



การพัฒนาระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชัน
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
The Development System Researching Cooperative Project
on Android Application

ภาวิณี

วรรณุช

สุกัญญา

นาคชุ่ม

จันทร์โอ

เจริญกิจธนลาภ

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
พ.ศ. 2558

(ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ)

ชื่อ : นางสาวภาวิณี นาคชุม
นางสาววรรณุช จันทรโอ
นางสาวสุกัญญา เจริญกิจธนาภ
ชื่อเรื่องงานวิจัย : การพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ
แอนดรอยด์
ปี พ.ศ. : 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พัฒนาด้วย ภาษา PHP และภาษา HTML ออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs5 และจัดการฐานข้อมูลด้วย โปรแกรม PHP MyAdmin ออกแบบควบคุมการแสดงผลด้วย JQuery, Ajax, CSS และ Bootstrap พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Android Studio ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดการข้อมูลฐานข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา และสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดลองใช้ระบบและหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน พบว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.41 และหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจำนวน 60 คน พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31

(งานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 64 หน้า)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยการได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ชนิดา แก้วเพชร อาจารย์อนุทิตา เล็กเพชร และอาจารย์ศุภขวัญ งามยิ่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่ได้ทดลองใช้ระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ ขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ที่ได้ทดลองใช้งานระบบและประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

คุณงามความดีของงานวิจัยนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ตลอดจนผู้เขียนเอกสารที่ได้อ้างอิงไว้ในบรรณานุกรม

ภาวิณี นาคชุม

วรณัฐ จันทโร

สุกัญญา เจริญกิจฉลาม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. สมมติฐานการวิจัย	2
4. ขอบเขตของการวิจัย	3
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
1. ความรู้เกี่ยวกับงานสหกิจศึกษา	5
2. ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	8
3. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์	9
4. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	11
5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	13
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	25
1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	25
2. กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	26
3. การกำหนดแบบแผนงานวิจัย	26
4. การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย	26
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	48
6. การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
บทที่ 4 ผลของการวิจัย	50
1. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ	50
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ	53
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ	55
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	58
1. สรุปผลการวิจัย	58
2. อภิปรายผลการวิจัย	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	62
รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	63
ประวัติผู้วิจัย	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	แสดงคำศัพท์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	13
2-2	แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสดำเนินการ	21
3-1	เพิ่มข้อมูลที่กำหนด	31
3-2	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลคณะวิชา (Faculty_agencies)	31
3-3	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลสาขาวิชา (Branch)	31
3-4	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลพื้นที่ (Area)	31
3-5	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลสาขาวิชาตามพื้นที่ (Areagroup_branch)	32
3-6	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลกลุ่มเรียน (Room)	32
3-7	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลนักศึกษา (Student)	32
3-8	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลอาจารย์ (Teacher)	33
3-9	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลประเภทโครงการ (Typeproject)	33
3-10	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลโครงการ (Project)	33
3-11	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลไฟล์โครงการ (Filesproject)	34
3-12	โครงสร้างเพิ่มข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin)	34
3-13	ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)	45
3-14	ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test)	46
3-15	ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)	46
3-16	ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)	46
3-17	แบบสอบถามเพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น	47
4-1	สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความต้องการของผู้ใช้	53
4-2	สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านหน้าที่ของระบบ	54
4-3	สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความง่ายต่อการใช้งาน	54
4-4	สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความปลอดภัยของข้อมูล	55
4-5	ประสิทธิภาพรายด้านและประสิทธิภาพของระบบโดยรวม	55
4-6	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างแยกตามสถานะ	56
4-7	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบที่พัฒนา	56

สารบัญภาพ		หน้า
ภาพที่		
2-1	สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	9
2-2	ลำดับขั้นตอน Waterfall Model	10
2-3	แสดงรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโมเดลแบบความสัมพันธ์	14
2-4	แสดงตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยความสัมพันธ์	14
2-5	แสดงสัญลักษณ์ของ Entity	17
2-6	แสดงสัญลักษณ์ของ Attribute	17
2-7	แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship	18
2-8	รูปแสดงสัญลักษณ์ของ Relationship	18
2-9	แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship	18
2-10	แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship	19
2-11	ตัวอย่าง E-R Diagram ของรูปแบบ Chen Model	19
2-12	ตัวอย่าง E-R Diagram ของรูปแบบของ Crow's Foot Model	19
2-13	รูปแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อไปสู่การออกแบบ	20
2-14	รูปแสดงตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล	21
3-1	ภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุดของระบบ	28
3-2	Data Flow Diagram Level 0 ของระบบที่พัฒนา	29
3-3	ความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลระบบสารสนเทศที่พัฒนา	30
3-4	การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ	35
3-5	การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ	35
3-6	การออกแบบหน้าจอจัดการข้อมูลพื้นฐาน	36
3-7	การออกแบบหน้าจอจัดการข้อมูลโครงการสหกิจศึกษา	37
3-8	การออกแบบหน้าจอสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา	38
3-9	ไฟล์ชาร์ทโมดูลการจัดการข้อมูลหลัก	39
3-10	ไฟล์ชาร์ทโมดูลการสืบค้นโครงการสหกิจศึกษาส่วนของอาจารย์	40
3-11	ไฟล์ชาร์ทโมดูลการจัดการโครงการสหกิจศึกษาส่วนของนักศึกษา	41
3-12	หน้าจอสร้างฐานข้อมูลในโปรแกรม PHP My Admin	42
3-13	การออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs5	43
3-14	การควบคุมการแสดงผลแบบ Responsive ด้วย Ajax Bootstrap CSS	43
3-15	การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio	44
3-16	การเขียนคำสั่งพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio	44
4-1	หน้าจอการล็อกอินเข้าใช้งานระบบบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	51
4-2	หน้าจอหลักของระบบที่พัฒนามบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	51
4-3	หน้าจอการล็อกอินเข้าใช้งานระบบบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์	52
4-4	หน้าจอหลักของระบบที่พัฒนามบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์	52
4-5	หน้าจอการสืบค้นข้อมูลของระบบที่พัฒนามบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์	53

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สหกิจศึกษา (Co-operative Education) เป็นระบบการศึกษาที่เน้นการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยจัดให้มีการเรียนในสถานศึกษาร่วมกับการจัดให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงาน และทำให้นักศึกษามีคุณภาพตรงตามที่ต้องการมากที่สุด การส่งเสริมให้มีความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยและสถานประกอบการอย่างต่อเนื่องตลอดไป ด้วยวิธีการของสหกิจศึกษาจะเน้นที่ความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกันสูงสุด (วิจิตร, 2545) ในการดำเนินงานสหกิจศึกษา นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้จัดทำโครงการสหกิจศึกษาในระหว่างที่เข้าปฏิบัติงานในหน่วยงานคนละ 1 โครงการ เพื่อเป็นการสร้างประโยชน์ให้แก่องค์กรและพัฒนาความรู้ความสามารถของนักศึกษา สหกิจศึกษาทวีความสำคัญมากขึ้น มีสถาบันอุดมศึกษา ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ใช้สหกิจศึกษาเป็นแนวการจัดการศึกษาระดับปริญญากว้างขวางขึ้นในเกือบจะทุกสาขาวิชา โดยมีเป้าประสงค์ตรงกัน คือ การเสริมคุณภาพบัณฑิต ผ่านประสบการณ์ทำงานในสถานประกอบการ เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิต ตามมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน ถือเป็นส่วนสำคัญของการเตรียมบัณฑิตให้พร้อมที่จะเลือกอาชีพ และเข้าสู่ระบบการทำงานทันทีที่จบการศึกษา ทำให้บัณฑิตสหกิจศึกษา “รู้จักตน รู้จักคน และรู้จักงาน” (ที่มา : <http://tace.or.th/Information1.asp>, สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน 2558)

สหกิจศึกษาในประเทศไทย คำว่า “สหกิจศึกษา” (Cooperative Education) เป็นศัพท์บัญญัติที่ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอาน ซึ่งเป็นบุคคลแรกที่นำสหกิจศึกษาเข้ามาใช้ในประเทศไทยที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อปี พ.ศ. 2536 ได้บัญญัติขึ้น โดยถอดความจากคำว่า Cooperative Education มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้จัดการศึกษาระบบไตรภาคเพื่อรองรับการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาสองครั้งคือ ในชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีภาคสหกิจศึกษาสลับกับภาคเรียนปกติ โดยนักศึกษาได้เริ่มไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2538 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เป็นมหาวิทยาลัยยุคแรกเช่นกันที่จัดสหกิจศึกษาโดยเริ่มในปี พ.ศ. 2541 จากนั้นแนวความคิดได้ขยายไปสู่มหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชนอย่างกว้างขวาง เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้จัดสหกิจศึกษาเป็นสามช่วงระยะเวลา คือ 4-2-4 เดือน รวม 10 เดือน โดยจัดในชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ทำให้ระยะเวลาเรียนในหลักสูตรสหกิจศึกษามากกว่าหลักสูตรปกติหนึ่งปีการศึกษา โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นสถานศึกษาแรกที่เริ่มสหกิจศึกษาในประเทศไทย (ที่มา : คู่มือสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลสุวรรณภูมิ <http://bait.rmutsb.ac.th/bait/coop/images/layout.pdf>, สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน 2558)

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์สุพรรณบุรี มีการจัดการเรียนการสอน 4 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาการจัดการ และสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งจะมีนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ทั้ง 4 สาขาวิชาออกไปสหกิจศึกษา โดยประมาณ 200 คน ต่อปีการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานสหกิจศึกษานั้น นักศึกษาทุกคนจะต้องจัดทำโครงงานคนละ 1 โครงงานเพื่อแก้ไขปัญหาให้สถานประกอบการในส่วนที่นักศึกษาได้ไปสหกิจศึกษา หลังจากปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครบตามกำหนดเวลา นักศึกษาจะได้ดำเนินการส่งเล่มโครงงานนักศึกษา และทางสำนักงานสหกิจศึกษาและฝึกงานจะได้ดำเนินการส่งต่อไปยังห้องสมุดของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการจัดส่งเล่มโครงงานสหกิจศึกษาเข้าห้องสมุดทุกปีการศึกษา ทำให้มีเล่มโครงงานสหกิจศึกษาจำนวนมาก และเมื่อนักศึกษาต้องการค้นหาข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษาจึงต้องเข้ามาค้นหาในห้องสมุดเท่านั้น ทำให้เกิดความล่าช้า และไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศเข้ามาช่วยในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา โดยจัดเก็บฐานข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน สามารถติดตั้งใช้งานได้กับอุปกรณ์สมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพิ่มความสะดวกสบายในการจัดเก็บโครงงานสหกิจศึกษาในรูปแบบของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และทำให้การค้นหาโครงงานสหกิจศึกษาเป็นได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และยิ่งในยุคปัจจุบันแนวโน้มการใช้งาน Mobile Device อย่างสมาร์ตโฟนมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาเป็นผลมาจากการพัฒนา Mobile Applications และเทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากค่ายผู้ผลิตโทรศัพท์ซึ่งทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ มีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น (สุชาติ, 2554) จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาต่อยอดจากการพัฒนาระบบงานให้ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แล้ว เป็นการพัฒนาให้อยู่ในลักษณะของแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.2 เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น
- 2.4 เพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ได้ฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3.2 ได้ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3 ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือโดยการปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพ ผ่านเกณฑ์การตรวจหาคุณภาพ เป็นที่ยอมรับก่อนนำเครื่องมือมาใช้ในการวิจัย มีดังนี้

4.1 ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1.1 ความสามารถของระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีขอบเขต คือ

4.1.1.1 ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลคณะวิชา ข้อมูลสาขาวิชา ข้อมูลกลุ่มเรียน ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลประเภทของโครงงาน ข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา ข้อมูลเอกสารโครงงานสหกิจศึกษา ฯ

4.1.1.2 นักศึกษา สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันของระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา ข้อมูลเอกสารโครงงานสหกิจศึกษา สามารถค้นหาโครงงานสหกิจศึกษา และดาวน์โหลดเอกสารเล่มโครงงานสหกิจศึกษา ฯ

4.1.1.3 อาจารย์ สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันของระบบ สามารถค้นหาโครงงานสหกิจศึกษา และดาวน์โหลดเอกสารเล่มโครงงานสหกิจศึกษา ฯ

4.1.2 การพัฒนาระบบ

4.1.2.1 ระบบพัฒนาในรูปแบบของเว็บไซต์ ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา สร้างฐานข้อมูลด้วย My SQL จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

4.1.2.2 พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วย Android Studio

4.1.3 การประเมินผล

4.1.3.1 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1.3.2 แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ใช้ประเมินด้านความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.2 ตัวแปรที่จะศึกษา

4.2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable)

คือ ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

4.2.2 แปรตาม (Dependent Variable)

คือ ประสิทธิภาพของระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

4.2.3 ประชากร ที่ใช้ในการอ้างอิงในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ นักศึกษา และอาจารย์ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

4.2.4 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการอ้างอิงการวิจัยครั้งนี้จำนวนทั้งหมด 60 คน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบจำนวน 2 คน นักศึกษา จำนวน 48 คน และอาจารย์ 10 คน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์สุพรรณบุรี มีระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

5.2 คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์สุพรรณบุรี มีระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

5.3 อำนวยความสะดวกแก่อาจารย์และนักศึกษา ในการสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษา

5.4 เพิ่มช่องทางในการสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาให้แก่ อาจารย์ และนักศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การดำเนินการในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับงานสหกิจศึกษา
2. ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
3. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์
4. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้เกี่ยวกับงานสหกิจศึกษา

คำว่า “สหกิจศึกษา” มาจากคำภาษาอังกฤษว่า “Cooperative Education” หมายถึง การศึกษาที่ทำร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการเพื่อให้เกิดการศึกษาที่ดี (วิจิตร, 2545 อ้างถึงในโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ, 2545: 1) นอกจากนี้แต่ละสถาบันการศึกษาที่นำเอาระบบสหกิจศึกษามาใช้จะให้ความหมายไว้ใกล้เคียงกัน คือ สหกิจศึกษา (Cooperative Education) เป็นระบบการศึกษาที่เน้นการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยจัดให้มีการเรียนในสถานศึกษาร่วมกับการจัดให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง และทำให้นักศึกษามีคุณภาพตรงตามที่สถานประกอบการต้องการมากที่สุดเป็นการส่งเสริมให้มีความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการและสถานศึกษา สหกิจศึกษาเป็นกลไกความร่วมมือทางวิชาการอย่างต่อเนื่องตลอดไป ด้วยวิธีการของสหกิจศึกษาจะเน้นที่ความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันสูงสุด (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549)

สหกิจศึกษา เป็นการจัดหลักสูตรการศึกษาร่วมระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์จากงานจริง เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมสลับกับการเรียนตามปกติในสถาบันการศึกษาในลักษณะภาคการศึกษาเว้นภาคการศึกษา อันจะนำไปสู่การผลิตรายการที่มีความคิดเชิงปฏิบัติ สามารถนำเทคโนโลยี ไปสู่การสร้างนวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม (ศูนย์สหกิจศึกษาและอุตสาหกรรมสัมพันธ์, 2546)

การจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษา ที่ส่งนักศึกษาออกไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการมีลักษณะแตกต่างกับการฝึกงานทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ระบุความแตกต่างระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับการฝึกงานภาคฤดูร้อนไว้ ดังนี้

1.1 การเตรียมนักศึกษา นักศึกษาสหกิจเป็นนักศึกษาที่สมัครเข้าร่วมโครงการโดยต้องการหาประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการในฐานะพนักงานชั่วคราว เป็นระยะเวลาประมาณ 16 สัปดาห์หรือช่วงละ 4 เดือนตลอดทั้งปี เป็นนักศึกษาที่มีความสามารถด้านการปฏิบัติงานพื้นฐานและวิชาการ โดยพิจารณาจากผลการศึกษาและความสามารถทางวิชาการเป็นสำคัญเป็นผู้ที่มีความประพฤติเรียบร้อย มีวุฒิภาวะ มีความรับผิดชอบ และมีบุคลิกภาพเหมาะสมได้รับการเตรียมความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงาน ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4

1.2 การเตรียมมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยได้จัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องสหกิจศึกษาโดยตรง มีเจ้าหน้าที่สหกิจศึกษาทำหน้าที่ประสานงานกับสถานประกอบการ อาจารย์และนักศึกษาทุกสาขาวิชาได้แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ทำหน้าที่นิเทศงานและประเมินผลนักศึกษา มหาวิทยาลัยถือว่าสหกิจศึกษาเป็นจุดเด่นของหลักสูตรการศึกษาของมหาวิทยาลัย จึงมีนโยบายที่แน่นอนให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ และบุคลากร

1.3 การเตรียมสถานประกอบการ มหาวิทยาลัยจะแสวงหาความร่วมมือจากสถานประกอบการที่มีนโยบายสนับสนุนการศึกษาในรูปแบบสหกิจศึกษา และเข้าใจปรัชญาของสหกิจศึกษาอย่างถ่องแท้ มีการติดตามผลอย่างใกล้ชิด และสถานประกอบการจะต้องจัดพี่เลี้ยง (Job Mentor) เป็นหัวหน้าสั่งงานและประเมินผลนักศึกษาโดยตรง

1.4 คุณภาพงาน นักศึกษาจะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติงานที่สถานประกอบการเสนอเฉพาะในงานที่มีคุณภาพตรงตามสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ เป็นงานที่มีหน้าที่ และขอบข่ายความรับผิดชอบที่แน่นอนชัดเจน ในระหว่างการปฏิบัติงานนักศึกษาต้องทำรายงานวิชาการในหัวข้อที่สถานประกอบการกำหนด และปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานจริงๆ จะเห็นว่าการศึกษาระบบสหกิจศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความชัดเจน สร้างความมั่นใจให้กับนักศึกษาว่าจะได้ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการอย่างมีคุณภาพ สามารถสร้างประสบการณ์จากการทำงานไม่ใช่การฝึกงาน เนื่องจากสถานประกอบการมีงานที่มีคุณภาพรองรับ และเกิดประโยชน์สูงสุดกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

นักศึกษากลุ่มที่เรียนสหกิจศึกษา และนักศึกษาที่เรียนหลักสูตรปกติ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรการศึกษาและประสบการณ์ทำงานของนักศึกษา และทัศนคติในการประกอบอาชีพของนักศึกษา สหกิจศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรปกติ โดยมีทัศนคติที่ดีในการประกอบอาชีพ (Hayward, C. and Horvath, P,2000)

1.6 การนิเทศงานสหกิจศึกษา การนิเทศงานสหกิจศึกษา (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2552) หมายถึง การที่คณาจารย์ประจำสาขาวิชาเดินทางไปเยี่ยม ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการทำงานแก่นักศึกษาทั้งทางด้านวิชาการ และทักษะการทำงาน ณ สถานประกอบการ รวมทั้งติดตามความก้าวหน้าในการทำงานและการเขียนรายงานวิชาการของนักศึกษา การนิเทศงานอย่างมีประสิทธิภาพควรใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมงและกำหนดช่วงเวลาการไปนิเทศที่เหมาะสม กล่าวคือ ไม่ควร

เดินทางไปนิเทศเร็วเกินไป เพื่อเป็นการให้โอกาสนักศึกษาได้ปรับตัวด้านการเข้าสังคม ทักษะการสื่อสาร และสร้างความคุ้นเคยกับพนักงานในสถานประกอบการ ในทางตรงข้าม ไม่ควรเดินทางไปนิเทศช้าเกินไป เพราะอาจไม่สามารถช่วยเหลือนักศึกษาในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาในการทำงานและไม่สามารถแก้ไข ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่ประสบความสำเร็จในการทำงาน ดังนั้น ช่วงเวลานิเทศที่เหมาะสม ควรเป็นช่วงสัปดาห์ที่ 5-12 สำหรับการปฏิบัติงาน 16 สัปดาห์ ในการนิเทศงาน คณาจารย์ นิเทศต้องประเมินผลการปฏิบัติงานและคุณสมบัติของนักศึกษา ตามแบบประเมินที่สถานศึกษากำหนด ขึ้น

อาจารย์นิเทศก์ หมายถึง ตัวแทนอาจารย์จากคณะและสาขาที่นักศึกษาสังกัด ได้เดินทางไปพบกับนักศึกษาและพี่เลี้ยง ณ สถานประกอบการ เพื่อพูดคุยถึงกิจกรรมการทำงาน ความเป็นอยู่ ปัญหา ตลอดจนประเมินผลการปฏิบัติงาน ศูนย์สหกิจศึกษาฯ กำหนดให้มีการนิเทศอย่างน้อย 2 ครั้งต่อรอบการทำงาน สำหรับการงานในรอบที่ 1 และ 3 ซึ่งมีเวลาการทำงานรอบละ 4 เดือน และ 1 ครั้งสำหรับการงานในรอบที่ 2 ซึ่งมีเวลาการทำงานเพียง 2 เดือน อาจารย์นิเทศจัดว่าเป็นตัวแทนของคณะ ในการทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา ขณะที่นักศึกษาทำงานนอกเหนือจากพี่เลี้ยง โดยทั่วไปอาจารย์นิเทศก็จะถูกกำหนดมาจากภาควิชาต้นสังกัดของนักศึกษา ศูนย์สหกิจศึกษาฯ จะประสานงานเรื่องวัน เวลา การไปนิเทศกับอาจารย์นิเทศก์โดยตรง (ศูนย์สหกิจศึกษาและอุตสาหกรรมสัมพันธ์, 2546)

1.7 การประเมินผลและติดตามผลการสหกิจศึกษา มีผู้ให้แนวคิดและความหมายของการประเมินผลและติดตามผล ดังนี้คือ การประเมินผลรายวิชาสหกิจศึกษา (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2552) การให้คะแนนตัวอักษรจะเป็นระบบ S (Satisfactory – ผ่าน) และ U (Unsatisfactory – ไม่ผ่าน) ทั้งนี้มีกระบวนการที่ใช้ในการประเมินผล ดังนี้

1.7.1 นักศึกษาเข้าร่วมการปฐมนิเทศ อบรม สัมมนา และกิจกรรมสหกิจศึกษาที่กำหนดโดยครบถ้วน

1.7.2 ได้รับผลการประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน ร้อยละ 60 จากพนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

1.7.3 ได้รับผลการประเมินรายงานวิชาการในระดับคะแนน ร้อยละ 20 จากอาจารย์นิเทศก์
สหกิจศึกษา และรายงานวิชาการที่สมบูรณ์อีก ร้อยละ 20

1.7.4 เข้าร่วมกิจกรรมหลังกลับจากปฏิบัติงานครบถ้วนได้แก่ การประชุม การปัจฉิมนิเทศ สัมมนา และส่งแบบสอบถาม

นักศึกษาที่ร่วมกิจกรรมทั้ง 4 ประการ และผ่านการประเมินจากสาขาวิชาจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษร S กรณีที่นักศึกษาได้ระดับคะแนนตัวอักษร U ต้องเข้าไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาใหม่ ทั้งนี้อาจจะส่งผลทำให้สำเร็จการศึกษาช้ากว่ากำหนดในสัปดาห์สุดท้ายของการปฏิบัติงาน พนักงานที่ปรึกษาจะประเมินผลนักศึกษาและรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ตามแบบฟอร์มที่สำนักสหกิจศึกษากำหนด และให้นักศึกษานำกลับมายื่นต่อสำนักสหกิจศึกษาในวันที่เดินทางกลับสู่มหาวิทยาลัย

การประเมินผลนักศึกษาสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ดังนี้

1.7.4.1 การเข้ารับการอบรม การเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานจนครบถ้วน
ทุกกระบวนการ

1.7.4.2 การประเมินผลของหัวหน้างานเรื่องความสามารถในการปฏิบัติงานและ
รายงานวิชาการ

1.7.4.3 เข้าร่วมกิจกรรมหลังกลับจากสถานประกอบการจนครบถ้วนทุกกระบวนการ ได้แก่ การสัมภาษณ์ สัมมนาหลังจากกลับจากสถานประกอบการ

1.7.4.4 การประเมินผลารงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

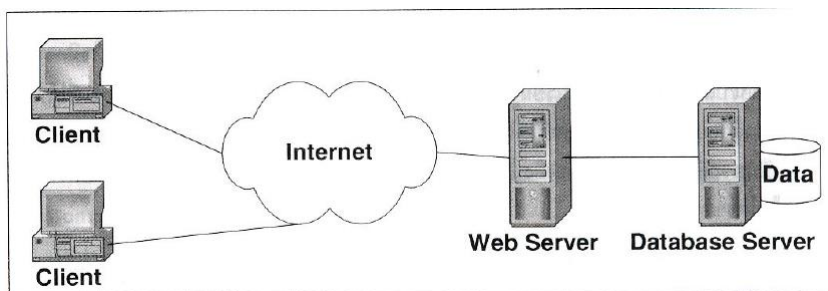
เมื่อนักศึกษาปฏิบัติครบสมบูรณ์ทั้ง 4 ข้อ และผลการประเมินในข้อ 2 และ 4 อยู่ในระดับผ่าน นักศึกษาจะได้เกรด S (Satisfactory) แต่ถ้าไม่ครบถ้วนหรือผลการประเมินไม่ผ่าน ก็จะได้เกรด U (Unsatisfactory) ต้องเข้ารับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการใหม่

2. ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

สถาปัตยกรรมระดับแอปพลิเคชัน (Application Architecture) คือ รายละเอียด ของการพัฒนาแอปพลิเคชันที่นำไปสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างเป็นระบบ ด้วยการแบ่งทีมพัฒนาและอธิบายรายละเอียดของแผนงานไว้ในพิมพ์เขียว (Blueprint) โดยจัดเตรียมรายละเอียด ทางเทคนิคทางด้านต่าง ๆ ของแต่ละแอปพลิเคชันไว้ เช่น แผนภาพในการแสดงการติดต่อสื่อสารรูปแบบของข้อมูล หรือรายละเอียดด้านความปลอดภัย เป็นต้น โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะมีแอปพลิเคชันทำงานร่วมกันมากกว่า 1 แอปพลิเคชันและอาจทำงานบน Platform ที่ต่างกัน เช่น ระบบภายในองค์กรอาจประกอบด้วย แอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บน .NET และ J2EE Platform ดังนั้น การกำหนดสถาปัตยกรรม ระดับแอปพลิเคชันที่ชัดเจนจะแสดงให้เห็นถึงการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง หัวใจสำคัญของระดับแอปพลิเคชัน คือ การสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละแอปพลิเคชันอย่างชัดเจน ส่วนรายละเอียดการประกอบและรวบรวมแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่อยู่ภายในองค์กรจะถูกกำหนดไว้ใน “สถาปัตยกรรมระดับองค์กร (Enterprise Architecture)”

เว็บแอปพลิเคชัน(กิตติ, 2543) คือ ระบบงานอะไรก็ได้ที่เราสร้างขึ้นมา หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เมื่อต้องการใช้งานก็เรียกใช้งานผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser)

รูปแบบหรือสถาปัตยกรรมสำหรับการพัฒนา เว็บแอปพลิเคชันจะไม่เหมือนกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) ประเภทเดสทอป (Desktop) หรือ ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) ทั้งนี้เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลาย ๆ ส่วนที่ทำร่วมกัน เพื่อช่วยให้มองภาพสถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถอธิบายจากภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 2-1 เป็นสถาปัตยกรรมขั้นพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั่ว ๆ ไป และเป็นสถาปัตยกรรมแบบเดียวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน แบบกระจายแอปพลิเคชัน (Distributed Application) หรือบางครั้งเรียก แอปพลิเคชัน ประเภทนี้ว่า มัลติ-ทายเออร์ส (Multi-tiers, n-Tiers) หรือทรี-ทายเออร์ส (3-Tiers) แอปพลิเคชันสำหรับเว็บ แอปพลิเคชันขนาดใหญ่ องค์ประกอบต่าง ๆ อาจจะมีอะไรที่มากกว่านี้หรือซับซ้อนกว่านี้ สถาปัตยกรรมนี้จะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ต้องรองรับปัจจัยหลัก ๆ ที่ต้องคำนึงถึง เช่น ความยืดหยุ่น ประสิทธิภาพ ความพร้อมในการใช้งาน ความเชื่อถือได้ ความปลอดภัย ความสามารถที่จะให้บริการ การทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันอื่น และการดูแลและจัดการได้ง่ายขึ้น เป็นต้น

3. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์

วงจรการพัฒนาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) คือกระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศทั้งหลายและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ (กิตติ และพินดา, 2546 อ้างถึงใน เกรียงไกร, 2548) โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นอาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือการนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาใหม่ให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นเพียงหลักการ สามารถประยุกต์หรือปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ได้

3.1 Waterfall Model เป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์อีกวิธีหนึ่ง โดยการพิจารณาทีละส่วนเรียงกันไปเป็นลำดับขั้น เป้าหมายของการพัฒนาวิธีนี้เกิดขึ้นจากอัตราการขยายตัวของซอฟต์แวร์ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วทิศทางในเวลาอันสั้น จึงมีการพัฒนาวิธีนี้ขึ้น เพื่อเป็นหลักในการพิจารณาผลิตซอฟต์แวร์ กล่าวกันว่า Waterfall Model เป็นวิธีคิดเชิงระบบที่มีลำดับขั้นแน่นอน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 5 ขั้นตอน ได้แก่

3.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis) การวิเคราะห์และให้คำจำกัดความของระบบงาน

3.1.2 การออกแบบ (Design) การออกแบบระบบ ผู้ออกแบบต้องคำนึง

ถึงโครงสร้างของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องพัฒนาในการออกแบบซอฟต์แวร์เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักของการโปรแกรมที่จะพัฒนา

3.1.3 การใส่รหัส (Coding) การแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อพัฒนาเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำมาประกอบรวมกัน

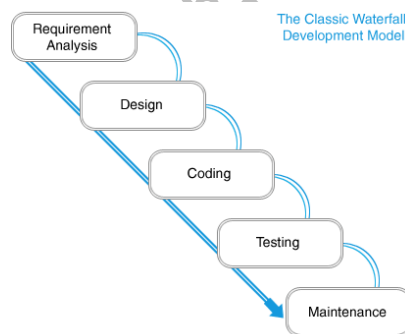
3.1.4 การทดสอบ (Testing) การเชื่อมโยงและทดสอบทั้งระบบ ทำการตรวจสอบหลังจากนำโปรแกรมย่อยในแต่ละส่วนมารวมกัน กลยุทธ์ในการทดสอบ (Testing Strategies) ที่นิยมใช้ร่วมกันดังนี้

3.1.4.1 Black Box Testing การทดสอบชนิดนี้จะไม่สนใจว่าระบบทำงานอย่างไรและทำอะไร จะทดสอบข้อมูลเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ออกมา (Output) เท่านั้น โดยจะไม่มีตรวจสอบว่ามีการประมวลผลอย่างไร

3.1.4.2 White Box Testing การทดสอบชนิดนี้จะเป็นผลการทดสอบการทำงานภายในระบบ (Internal) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตรวจสอบข้อผิดพลาด มีการตรวจสอบทางตรรกะ (Logic) และความถูกต้องของฟังก์ชันการทำงาน ในบางครั้ง White Box Testing อาจเรียกว่า Path Testing

การทดสอบทั้งสองแบบนี้สามารถนำมาทดสอบร่วมกันเพื่อหาความสมบูรณ์ (Completeness) ความถูกต้อง (Correctness) ความเชื่อถือได้ (Reliability) และความง่ายต่อการบำรุงรักษา (Maintainability) ได้

3.1.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) การติดตั้งใช้งานและการบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด



ภาพที่ 2-2 ลำดับขั้นตอน Waterfall Model

4. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1 แอนดรอยด์ (Android)

เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ในอดีตถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลายชนิดเพราะเป็นมาตรฐานเปิด เช่น Nikon S800C กล้องดิจิตอลระบบแอนดรอยด์ หม้อหุงข้าว Panasonic ระบบแอนดรอยด์ และ Smart TV ระบบแอนดรอยด์ รวมถึงกล่องเสียบต่อ TV ทำให้สามารถใช้ระบบแอนดรอยด์ได้ด้วย Android Wear นาฬิกาข้อมือระบบแอนดรอยด์ เป็นต้น ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมา กูเกิล ได้ทำการซื้อต่อบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลโลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดริม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเชซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่ร่วมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ มากมาย ภายใต้ภาษาจาวาในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้งจากการสำรวจในช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 71%

ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนำหน้าซิมเบียน ในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ที่มีราคาต่ำ, ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี สำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่แม้ว่าแอนดรอยด์จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับโทรทัศน์, เครื่องเล่นวิดีโอเกม, กล้องดิจิตอล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

ส่วนแบ่งทางการตลาดของสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ นำโดยซัมซุง มากถึง 64% ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 มีอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มากถึง 11,868 รุ่น จาก 8 เวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ความสำเร็จของระบบปฏิบัติการทำให้เกิดคดีด้านการละเมิดสิทธิบัตรที่เรียกกันว่า "สงครามสมาร์ทโฟน" (smartphone wars) ระหว่างบริษัทผู้ผลิตในเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556 โปรแกรม 4.8 หมื่นล้านโปรแกรมได้รับการติดตั้งบนอุปกรณ์จากกูเกิล เพลย์และในวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2556 มีอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 พันล้านเครื่อง ได้ถูกเปิดใช้งาน

4.2 แอปพลิเคชัน (โปรแกรมประยุกต์)

แอนดรอยด์มีแอปพลิเคชันที่เติบโตขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อและดาวน์โหลดได้จากกูเกิลเพลย์ หรือ แอพโซน แอปสโตร์ และสามารถที่จะดาวน์โหลดไฟล์ APK ได้จากเว็บไซต์ต่างๆ แอปพลิเคชันจากเพลย์สโตร์อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลด และ อัปเดต ได้จากกูเกิล และ นักพัฒนาที่พัฒนาแอปนั้นๆ รวมไปถึงความสามารถในการติดตั้งกับอุปกรณ์ที่สามารถเข้ากันได้กับแอปพลิเคชันซึ่งนักพัฒนาอาจจำกัดด้วยเหตุผลทางด้านอุปกรณ์, ประเทศ หรือเหตุผลทางธุรกิจเมื่อซื้อแอปแล้วสามารถขอคืนเงินได้ภายใน 15 นาที หลังจากการดาวน์โหลด[48] และบางผู้ให้บริการจะเก็บเงินด้วยใบเสร็จจากการซื้อแอปบนกูเกิลเพลย์ ซึ่งจะคิดเงินเพิ่มเติมจากค่าใช้จ่ายการรายเดือนปกติในเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 แอปพลิเคชันสำหรับแอนดรอยด์มีมากถึง 675,000 แอป และมียอดดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจากเพลย์สโตร์ทั้งหมด 2.5 พันล้านครั้ง

แอปพลิเคชันจะเขียนโดยใช้ภาษาจาวา และใช้แอนดรอยด์ซอฟต์แวร์เดเวลอปเมนต์คิต (Android software development kit) หรือ SDK โดยเอสดีเคจะประกอบด้วยชุดเครื่องมือต่างๆ นานาในการพัฒนาแอปพลิเคชัน[51] รวมไปถึงตัวรีบัก, แหล่งรวมซอฟต์แวร์ต่างๆ, ตัวจำลองแฮนด์เซต, โคดจำลอง และวิธีใช้ต่าง ๆ ส่วนในประเทศจีนนั้น จะมีการจำกัดการใช้อินเทอร์เน็ตต่างๆ ของทางรัฐ โดยอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่วางขายในประเทศจีนนั้นจะถูกจำกัดบริการบางอย่าง และ จะมีเพียงแค่บริการที่ได้รับอนุมัติจากรัฐบาลแล้วเท่านั้น

4.3 หน้าตาของระบบ

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ของแอนดรอยด์ มีพื้นฐานอยู่บนอินเทอร์เฟซแบบไดเรกต์มานิพูเลชัน (Direct manipulation)[38] ซึ่งจะใช้การสัมผัสที่สอดคล้องกับการกระทำในโลกความจริง เช่นการปิด, การแตะ, การกวาดนิ้ว รวมไปถึงการใช้นิ้วหมุนบนหน้าจอ[38] การตอบสนองการสัมผัสนี้ได้รับการออกแบบมาอย่างดี และมักจะใช้การสั่นของอุปกรณ์ตอบโต้ว่าผู้ใช้ได้สัมผัสแล้ว ฮาร์ดแวร์เพิ่มเติมภายในเช่น เซ็นเซอร์ดิจิทัล, ไจโรสโคป และ เซ็นเซอร์วัดแสง จะได้รับการนำมาใช้เพิ่มเติมในการตอบสนองต่างๆ กับผู้ใช้ เช่นการหมุนหน้าจอจากแนวตั้งเป็นแนวนอน หรือการเล่นเกมที่ต้องใช้การหมุนอุปกรณ์ เป็นต้น

อุปกรณ์แอนดรอยด์จะบูตเข้าหน้าหลัก ซึ่งเป็นหน้าจอหลักในการนำทางไปทุกๆ ที่ในอุปกรณ์เหมือนกับเดสก์ท็อป บนเครื่องคอมพิวเตอร์ หน้าจอหลักของแอนดรอยด์จะสามารถวางไอคอนของแอปพลิเคชัน และ วิดเจ็ต โดยไอคอนของแอปพลิเคชันนั้นสามารถแตะเพื่อกดเข้าแอปพลิเคชันได้โดยตรง, สภาพอากาศและพยากรณ์อากาศที่อัปเดตอยู่ตลอดเวลา, กล่องขาเข้าของอีเมล รวมไปถึงหน้าจอข่าวด้วย หน้าจอหลักสามารถสร้างได้หลายหน้า โดยผู้ใช้สามารถปิดเพื่อเลื่อนไป-มา ระหว่างหน้าได้ แม้ว่าหน้าจอหลักของแอนดรอยด์ที่จะสามารถใช้ให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งได้ตามต้องการ เพื่อที่จะให้ผู้ใช้รู้สึกดีตามรสนิยมของตนเอง แอปพลิเคชันอื่นๆ มีให้ดาวน์โหลดบนกูเกิลเพลย์ และแอปหลายตัวสามารถที่จะเปลี่ยนรูปแบบหรือธีม ของหน้าจอหลักได้ แม้กระทั่งการเปลี่ยนหน้าจอเลียนแบบระบบปฏิบัติการอื่นๆ เช่น

วินโดวส์โฟนผู้ผลิตต่างๆ และ ผู้ให้บริการเครือข่ายบางราย จะปรับแต่งให้หน้าตาของหน้าจอหลักเปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อให้แตกต่างจากคู่แข่งของพวกเขา

ด้านบนของหน้าจอจะเป็นแถบสถานะ ซึ่งจะแสดงถึงข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์ และ การเชื่อมต่อต่างๆ แถบสถานะสามารถดึงลงมาเพื่อที่จะแสดงการแจ้งเตือนบนหน้าจอเมื่อแอปพลิเคชันแจ้งเตือนข้อมูลหรือมีอัปเดต เช่นการได้รับข้อความใหม่ในรุ่นก่อนๆ ของแอนดรอยด์ สามารถแตะที่การแจ้งเตือนเพื่อเปิดแอปพลิเคชันได้โดยตรง แต่รุ่นล่าสุดได้เพิ่มคุณสมบัติการทำงานที่มากขึ้น เช่นความสามารถในการโทรกลับจากการแจ้งเตือนสายที่ไม่ได้รับโดยไม่ต้องเปิดแอปโทรศัพท์การแจ้งเตือนจะหายไปเมื่อผู้ใช้อ่าน หรือ ทำการลบการแจ้งเตือน (ที่มา : [https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)) สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 มิถุนายน 2558)

5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

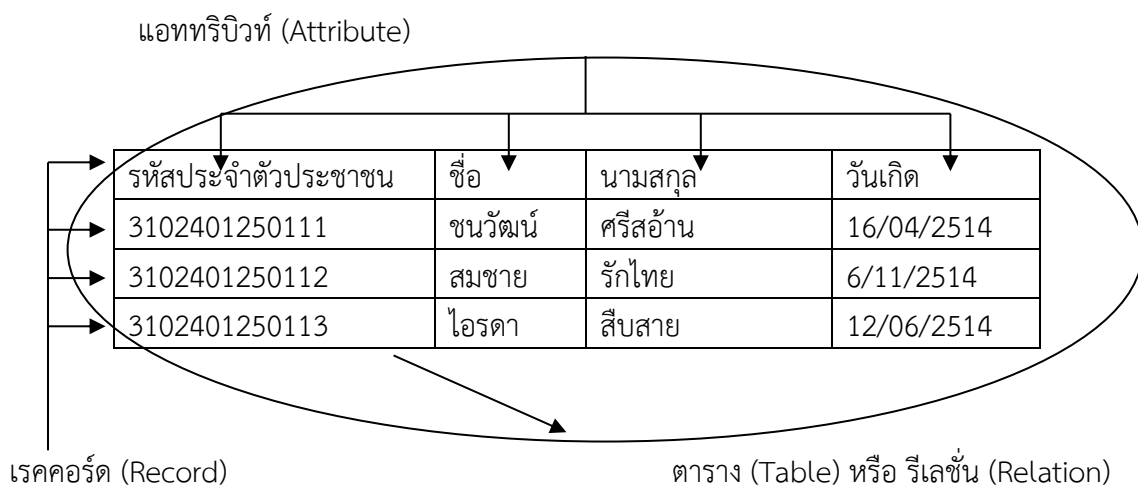
5.1 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Systems)

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นฐานข้อมูลที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) เนื่องด้วยแนวคิดของแบบจำลองแบบนี้มีลักษณะที่คนใช้กันทั่วๆไปคือการเก็บเป็นตาราง ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการประยุกต์ใช้งาน ด้วยเหตุนี้ ระบบฐานข้อมูลแบบนี้จึงได้รับความนิยมมากที่สุด ในแง่ของ entity แบบจำลองแบบนี้คือ แฟ้มข้อมูลในรูปตาราง และ attribute ก็เปรียบเหมือนเขตข้อมูล ส่วนความสัมพันธ์คือความสัมพันธ์ระหว่าง entity

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ การเก็บข้อมูลในรูปของตาราง (table) ในแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถวๆ และในแต่ละแถวจะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) ในทางทฤษฎีจะมีคำศัพท์เฉพาะแตกต่างออกไปเนื่องจากแบบจำลองแบบนี้เกิดจากทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เรื่องเซต (Set) ดังนั้น เราจะมีคำศัพท์เฉพาะดังนี้

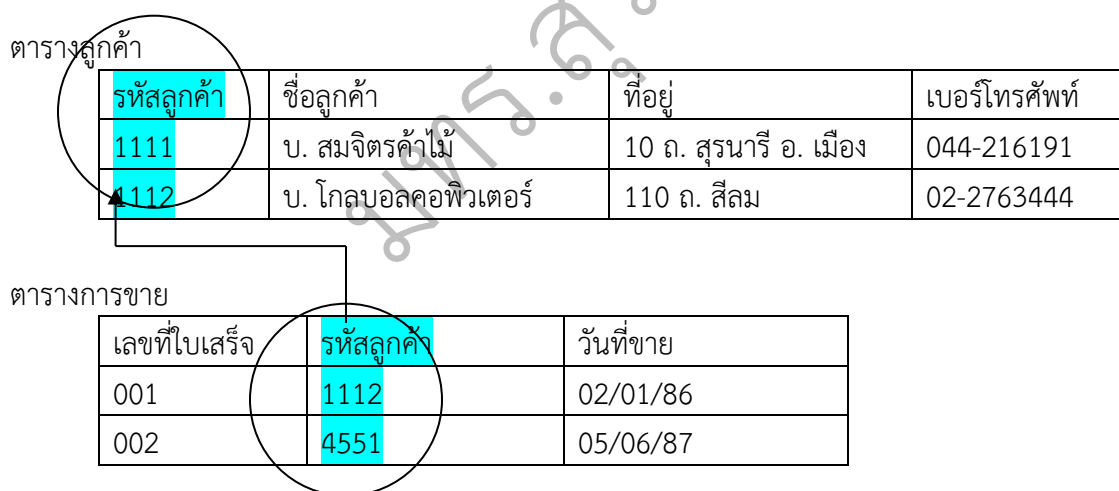
ตารางที่ 2-1 แสดงคำศัพท์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ศัพท์เฉพาะ	ศัพท์ทั่วไป
รีเลชัน (Relation)	ตาราง (Table)
ทูเปิล (Tuple)	แถว (Row) หรือ เรคคอร์ด (Record) หรือ ระเบียบ
แอททริบิวต์ (Attribute)	คอลัมน์ (Column) หรือฟิลด์ (Field)
คาร์ดินัลลิตี้ (Cardinality)	จำนวนแถว (Number of rows)
ดีกรี (Degree)	จำนวนแอททริบิวต์ (Number of attribute)
คีย์หลัก (Primary key)	ค่าเอกลักษณ์ (Unique identifier)
โดเมน (Domain)	ขอบข่ายของค่าของข้อมูล (Pool of legal values)



ภาพที่ 2-3 แสดงรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโมเดลแบบความสัมพันธ์

อาจจะเขียนในรูปสมการดังต่อไปนี้ $R(\text{รหัสประจำตัวประชาชน}, \text{ชื่อ}, \text{นามสกุล}, \text{วันเกิด})$ เนื่องจากแต่ละตารางสามารถมีความสัมพันธ์กันได้ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้น ทำให้การเก็บข้อมูลในรูปแบบนี้ มีความคล่องตัวสูงเพราะเราสามารถแยกเก็บข้อมูลในหลายตารางโดยอาศัยความสัมพันธ์ดังกล่าว และสามารถสืบค้นได้จากรหัสพิเศษที่เรียกว่า กุญแจ(key) ดังรูปที่ 5.2



ภาพที่ 2-4 แสดงตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยความสัมพันธ์

ด้วยเหตุที่ว่า RDBMS สามารถอธิบายความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนได้ดีมากกว่า Model อื่น ๆ เพราะ

- 1) เราสามารถกำหนด (Define) ฐานข้อมูลโดยสร้างตารางและตัดสินใจว่า Columns ใดในตารางจะมี

ความสัมพันธ์อย่างไรกับ Column อื่น ๆ 2) เราสามารถค้นหา (Query) Column ใด Column หนึ่ง หรือจากต่างตารางกันได้โดยเสรี 3) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพิ่มเติม หรือ ลบ Column จากต่างตาราง กันได้โดยไม่ทำลายตารางเดิมเลยเพราะความสัมพันธ์ระหว่างตารางจะถูกกำหนดด้วย Mathematic Set function เช่น Join และ Union ทำให้ได้รับความนิยมอย่างสูงที่สุดตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา

5.1.1 คุณสมบัติของ Relational

โดยทั่ว ๆ ไป Relation หนึ่ง ๆ จะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

5.1.1.1 ไม่มี Tuples คู่ใด ๆ เลยที่ซ้ำกัน (No duplicate tuples) ลำดับที่ของ Tuples ไม่มีความสำคัญ

5.1.1.2 ลำดับที่ของ Attributes ไม่มีความสำคัญ

5.1.1.3 ค่าของ Attribute จะเป็นค่าเดี่ยว ๆ (Atomic) นั่นคือ ค่าของข้อมูลที ปรากฏอยู่ในตารางจะเป็นค่า ๆ เดียว เป็นลิสต์ของค่าหลาย ๆ ค่าไม่ได้ ซึ่ง Relation ที่มีคุณสมบัติข้อนี้ จะถูกเรียกว่าเป็น Relation ที่อยู่ในรูปแบบ Normal form

5.1.1.4 ค่าของข้อมูลในแต่ละ Attribute จะบรรจุค่าของข้อมูลประเภท เดียวกัน

5.1.2 ชนิดของ Relations

ในระบบจัดการฐานข้อมูลทั่ว ๆ ไป Relation อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

5.1.2.1 Relation หลัก (Base Relation) เป็น Relation ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่ เก็บข้อมูลและเพื่อนำข้อมูลไปใช้เมื่อมีการสร้าง Relation โดยใช้ Data Definition Language เช่น ใน SQL คำสั่ง CREATE TABLE เป็นการสร้าง Relation หลัก หลังจากนั้นก็จะทำการเก็บข้อมูลเพื่อการ เรียกใช้ข้อมูลในภายหลัง Relation หลักจะเป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลจริงไว้

5.1.2.2 วิว (View) หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Relation สมมติ (Virtual Relation) เป็น Relation ที่ถูกสร้างขึ้นตามความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน เนื่องจากผู้ใช้แต่ละ คนอาจต้องการใช้ข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน จึงทำการกำหนดวิวของตัวเองขึ้นมาจาก Relation หลัก เพื่อความสะดวกในการใช้ข้อมูล และช่วยให้การรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น Relation ที่ถูกสมมติขึ้นมานี้จะไม่มีการเก็บข้อมูลจริง ๆ ในระบบฐานข้อมูล

5.1.3 ประเภทของ key (Types of Keys)

key หมายถึงชุดของ attribute ที่มีจำนวนน้อยที่สุดที่ทำให้ค่าไม่ซ้ำกัน (ค่าของ attribute ซึ่ง ประกอบด้วยหนึ่ง attribute หรือกลุ่มของ attribute ก็ได้ ที่ใช้เป็นตัวบอกลถึงความแตกต่างของ tuple ใน relation หรือบอกลถึง tuple ที่อ้างถึงนั้น)

5.1.3.1 Simple key หมายถึง key ที่ประกอบด้วย attribute เดียว

5.1.3.2 Combine key (Composite key หรือ Concatenated key) Combine key หรือ คีย์ประกอบ หมายถึง key ที่ประกอบด้วย attribute มากกว่า 1 attribute

5.1.3.3 Candidate key หรือ คีย์คู่แข่งหมายถึง key ที่สามารถจะเป็นคู่แข่งซึ่งจะถูกเลือกให้เป็นคีย์หลัก

5.1.3.4 Primary key หรือ คีย์หลัก หมายถึง candidate key ตัวหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นคีย์หลัก สำหรับ primary key เราจะใช้สัญลักษณ์ขีดเส้นใต้กำกับไว้ attribute ตัวนั้น

5.1.3.5 Foreign key หมายถึง nonkey attribute ใน relation หนึ่งที่เป็น primary key ใน relation อื่น

5.1.3.6 Secondary key (Alternate key) คีย์รอง หมายถึง candidate key ที่ไม่ได้ถูกเลือกเป็นคีย์หลัก (primary key)

5.1.3.7 Superkey attribute หรือ เซ็ทของ attribute ที่สามารถบ่งบอกว่าแต่ละแถว (Tuple) แตกต่างกัน ในทุก ๆ ความสัมพันธ์ จะต้องมียังน้อย หนึ่ง Super key ในเซ็ทของ attributes

5.2 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity-relationship model)

การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E-R model เป็นเพียงวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมอย่างมาก นำเสนอโดย Peter ซึ่งวิธีการนี้อยู่ในระดับ Conceptual level และมีหลักการคล้ายกับ Relational model เพียงแต่ E-R model แสดงในรูปแบบกราฟิก บางระบบจะใช้ E-R model ได้เหมาะสมกว่า แต่บางระบบจะใช้ Relational model ได้เหมาะสมกว่าเป็นต้น ซึ่งแล้วแต่การพิจารณาของผู้ออกแบบว่าจะเลือกใช้แบบใด (Relational model คือตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน)

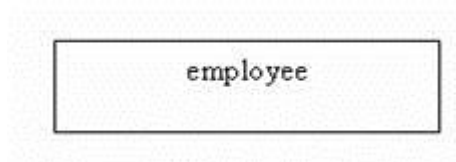
แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูล ซึ่งจะประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกัน/เกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

E-R Diagram หรือ Entity Relationship Diagram จะแสดงชนิดของความสัมพันธ์ว่าเป็นชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One), หนึ่งต่อหลายสิ่ง (One to Many), หรือ หลายสิ่งต่อหลายสิ่ง (Many to Many)

ER-DIAGRAM ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้

- เอนทิตี (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่เราสงสัยในระบบงานนั้น ๆ
- แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่เราสงสัย
- ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

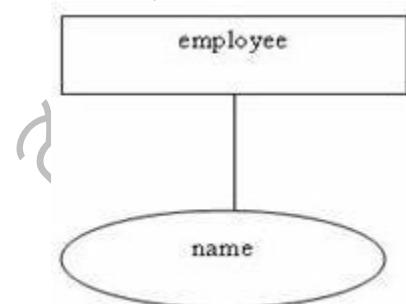
5.2.1 เอนทิตี (Entity) เอนทิตี หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสงสัย ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นที่ตั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงานเลย เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงาน เอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี เช่น พนักงานมีรหัส ชื่อ นามสกุล และแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้ เช่น รหัสพนักงานที่ไม่มีพนักงานคนไหนใช้ซ้ำกันเลย เราเรียกค่าของคุณสมบัติกลุ่มนี้ว่าเป็นคีย์ของเอนทิตี



ภาพที่ 2-5 แสดงสัญลักษณ์ของ Entity

5.2.2 แอททริบิวต์ (Attribute) Attribute คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงาน

โมเดลข้อมูล เรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์



ภาพที่ 2-6 แสดงสัญลักษณ์ของ Attribute

ชนิดของ Attribute สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะดังนี้

- Simple Attribute คือ Attribute ที่ไม่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้เช่น รหัส
- Composite Attribute คือ Attribute ที่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้เช่น ชื่อ อาจจะประกอบด้วยชื่อต้น และชื่อสกุล เป็นต้น โดยยกตัวอย่างเช่น

5.2.3 ความสัมพันธ์ (Relationship) เอนทิตีแต่ละตัวจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปดาวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยม

ตัวอย่างเช่น รูปนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอาจารย์กับกลุ่มเรียน



ภาพที่ 2-7 แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship

เอนทิตีจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์ที่เปลี่ยนรูปว่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ระดับชั้นของความสัมพันธ์ (Relationships Degree) จะบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี มีดังนี้

- ความสัมพันธ์เอนทิตีเดียว (Unary Relationships) หมายถึง เอนทิตีหนึ่ง ๆ จะมีความสัมพันธ์กับตัวมันเอง
- ความสัมพันธ์สองเอนทิตี (Binary Relationships) หมายถึง เอนทิตีสองเอนทิตีจะมีความสัมพันธ์กัน
- ความสัมพันธ์สามเอนทิตี (Ternary Relationships) หมายถึง เอนทิตีสองเอนทิตีมีความสัมพันธ์กัน

5.2.3.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - One Relationship)

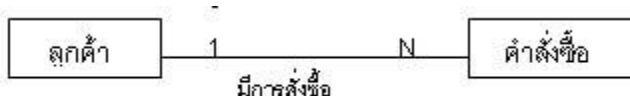
เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น เอนทิตีนักศึกษา กับเอนทิตีโครงการวิจัยมีความสัมพันธ์กันแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ นักศึกษาแต่ละคนทำโครงการวิจัยได้ 1 โครงการเท่านั้น และแต่ละโครงการวิจัยมีนักศึกษารับผิดชอบได้ไม่เกิน 1 คน เป็นต้น



ภาพที่ 2-8 แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship

5.2.3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One - to - Many Relationship)

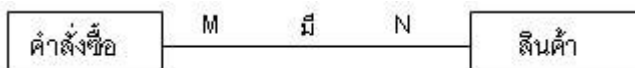
เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของลูกค้าและคำสั่งซื้อเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม คือ ลูกค้าแต่ละคนสามารถสั่งซื้อได้หลายคำสั่งซื้อ แต่แต่ละคำสั่งซื้อมาจากลูกค้าเพียงคนเดียว เป็นต้น



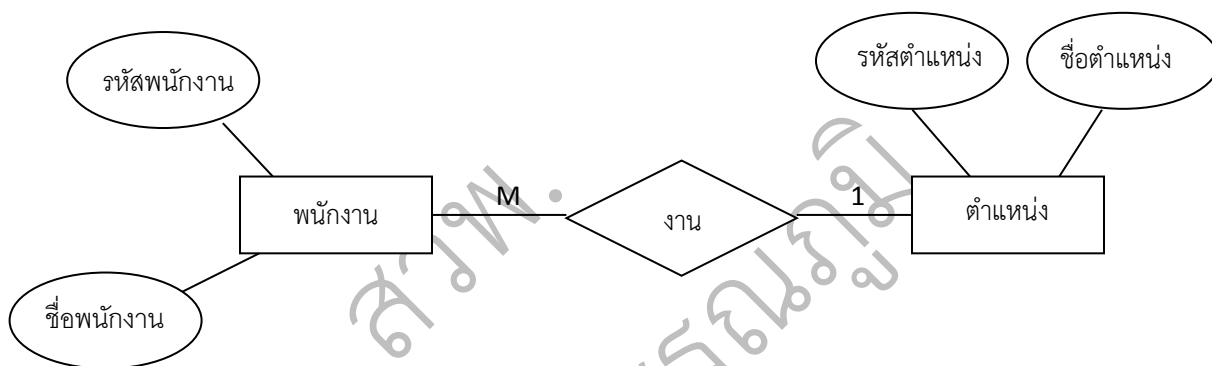
ภาพที่ 2-9 แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship

5.2.3.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many - to - Many Relationship)

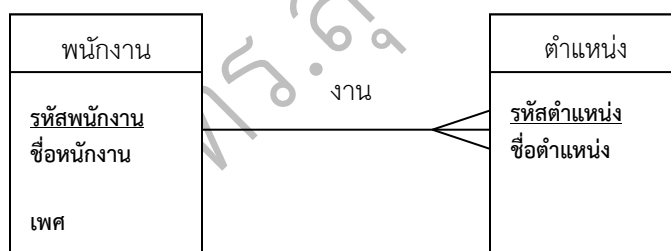
เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตีในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งซื้อกับสินค้าเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม คือ แต่ละคำสั่งซื้ออาจสั่งซื้อสินค้าได้มากกว่า 1 ชนิด และในสินค้าแต่ละชนิดอาจปรากฏอยู่ในคำสั่งซื้อได้มากกว่า 1 คำสั่งซื้อ



ภาพที่ 2-10 แสดงสัญลักษณ์ของ Relationship



ภาพที่ 2-11 ตัวอย่าง E-R Diagram ของรูปแบบ Chen Model



ภาพที่ 2-12 ตัวอย่าง E-R Diagram ของรูปแบบของ Crow's Foot Model

(ที่มา : bizcom.dusit.ac.th/gallery/document/download/ER-Diagram.doc สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558)

5.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram:DFD)

หมายถึง แผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงทิศทางการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ และการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในระบบ โดยข้อมูลในแผนภาพทำให้ทราบถึง ข้อมูลมาจากไหน, ข้อมูลไปที่ไหน, ข้อมูลเก็บที่ใด, เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบ (Overall picture of a system) และรายละเอียดบางอย่าง แต่ในบางครั้งหากต้องการกำหนดรายละเอียดที่สำคัญในระบบ นักวิเคราะห์ระบบอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นๆ ช่วย เช่น ข้อความสั้นๆ ที่เข้าใจ หรืออัลกอริทึม ตารางการตัดสินใจ (Decision Table), Data Model, Process Description ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในรายละเอียด

5.3.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลนี้เพื่อ

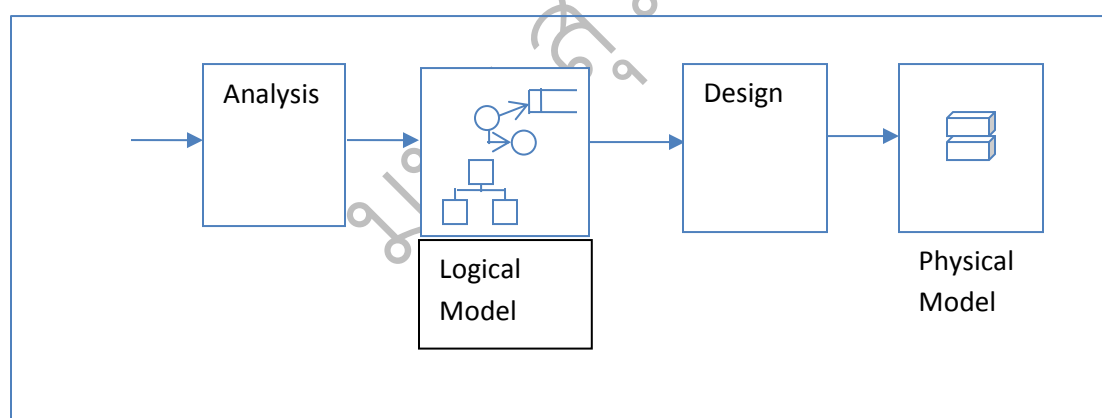
5.3.1.1 เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

5.3.1.2 เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

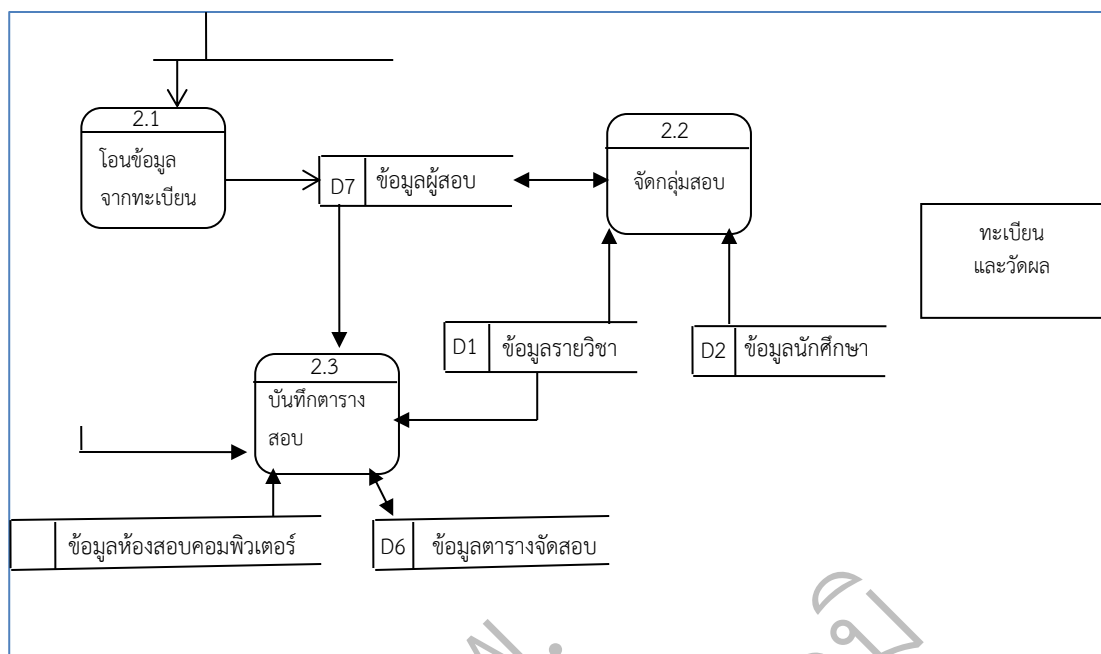
5.3.1.3 เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

5.3.1.4 เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต

5.3.1.5 ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ (Data and Process)



ภาพที่ 2-13 รูปแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อไปสู่การออกแบบ



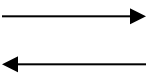
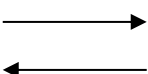
ภาพที่ 2-14 รูปแสดงตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล

5.3.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะแสดงให้เห็นเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) และชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย DeMarco and Yourdon (DeMarco, 1979); Yourdon and Constantine, 1979) โดยมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2-2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)

		External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Store : เส้นทางไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

(ที่มา : www.moralcenter.or.th/download_file_train.php?path=Chapter7.doc สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558)

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรีสมพร โคตะคำ (2554) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นวิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บข้อมูลงานวิทยานิพนธ์ และอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และบุคลากรที่สนใจค้นคว้างานวิทยานิพนธ์ พัฒนาในรูปแบบของ Web Application ขั้นตอนในการพัฒนาเริ่มจากการศึกษาปัญหา ระบบงานเดิม การวิเคราะห์ระบบงานใหม่ การออกแบบ การพัฒนา และการทดสอบระบบ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ กลุ่มเจ้าหน้าที่ และผู้บริหาร ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ประเมินประสิทธิภาพของระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยใช้แบบสอบถาม ผลการดำเนินงานพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจในประสิทธิภาพการทำงานของระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ายังไม่มีระบบการสืบค้นงานวิทยานิพนธ์ที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์มาใช้

กฤษฎา พลอยศรี (2549) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษมให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีคุณภาพระดับ 3.50 ขึ้นไป โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย คือ ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบระบบสืบค้น พัฒนาระบบ และประเมินระบบ มีการทดลองและปรับปรุงจำนวน 3 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ทั้งหมด 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพของการสืบค้นผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.99

ศิริพร อ่วมมีเพียร (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องระบบการสืบค้นผลงานวิจัยและโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยราชพฤกษ์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสืบค้นผลงานวิจัยและโครงการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยราชพฤกษ์ ใช้เป็นช่องทางในการประสานงานระหว่างผู้รับผิดชอบงานวิจัย กับผู้ที่ต้องการทำงานวิจัย เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลและเอกสารด้านการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Windows Xp และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาระบบงาน จัดการข้อมูลด้วยฐานข้อมูล MySQL ออกแบบระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ ส่วนที่ 2 ด้านคุณภาพในการบริการ และส่วนที่ 3 ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้ง 3 ส่วนอยู่ในระดับดี ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการสืบค้นผลงานวิจัยและโครงการคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วขึ้น

อิศเรศ ชาตวิริยะกุล (2552) ได้ทำการศึกษาปัญหาพิเศษ เรื่องระบบสืบค้นงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธีเชิงความหมาย โดยนำเสนอโครงการเรื่องการพัฒนาบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธีเชิงความหมาย ซึ่งได้ใช้ซอฟต์แวร์ห้องสมุดดิจิทัลแบบเปิดเผยรหัส ดิสเพล เป็นระบบจัดการข้อมูลงานวิจัย เนื่องจากซอฟต์แวร์ห้องสมุดดิจิทัลเป็นคลังจัดเก็บเอกสารในรูปแบบดิจิทัลที่สามารถใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ได้ ทำให้สามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงองค์ความรู้ที่จัดเก็บไว้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งระบบสืบค้นข้อมูลที่มีอยู่เดิมสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่สำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ในเรื่องที่ต้องการค้นหาจะใช้เวลาการสืบค้นข้อมูลมากกว่าปกติ หรืออาจไม่ได้รับผลการค้นหาเอกสารตามที่ต้องการ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธีเชิงความหมาย เป็นการเพิ่มความสามารถในการสืบค้นข้อมูล โดยอาศัยการผูกความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ที่จัดเก็บในรูปแบบของเครือข่ายคำ ทำให้การสืบค้นข้อมูลงานวิจัยใช้งานได้ง่ายขึ้นและตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ทุกระดับ

วาสนา วงษ์กำภู (2552) ได้ทำการศึกษาปัญหาพิเศษ เรื่องระบบสืบค้นงานวิจัยทางด้านจิตเวชศาสตร์โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษา สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บข้อมูลงานวิจัย และช่วยในการสืบค้นงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบพัฒนาโดยจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005 พัฒนาระบบด้วยภาษา ASP.net และนำวิธีการของต้นไม้ตัดสินใจเข้ามาช่วยในการจัดแบ่งหมวดหมู่งานวิจัยทำให้การสืบค้นงานวิจัยทำได้ถูกต้อง รวดเร็วขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยใช้การทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ Black Box Testing โดยทดสอบ 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญระบบ 10 คน และผู้ใช้งานทั่วไป 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการทดสอบพบว่า ประสิทธิภาพของระบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 4.32 และผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยผู้ใช้งานทั่วไป มีค่าเท่ากับ 4.04 สรุปได้ว่าระบบสืบค้นงานวิจัยทางด้านจิตเวชศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

ชนาพร เคลือบคล้าย (2555) ได้ทำการศึกษาโครงการ เรื่องการพัฒนาการเชื่อมต่อเว็บไซต์ของ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิตผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีแนวคิดที่จะจัดทำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่เว็บไซต์เป็นการประยุกต์กันระหว่างเทคโนโลยีในปัจจุบันและเพิ่มช่องทางในการเข้าถึงเว็บไซต์ของศูนย์ให้มีความหลากหลายและทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนในการจัดทำ คือ ขั้นตอนการเตรียมการ ได้แก่ กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ รวบรวมข้อมูล เรียบเรียงเนื้อหาจากเอกสารต่าง ๆ สอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง นำมาสรุปผลและพัฒนาแอปพลิเคชัน ขั้นตอนออกแบบแอปพลิเคชัน ได้แก่ กำหนดรูปแบบของแอปพลิเคชัน โดยเริ่มจากการทอนความคิด วิเคราะห์งานและแนวความคิด ออกแบบแอปพลิเคชัน ประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการสร้างและเขียนโปรแกรม ได้แก่ การเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชัน ให้เหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของแอปพลิเคชันที่ต้องการสร้าง และงบประมาณ ขั้นตอนประเมินผลและแก้ไขแอปพลิเคชัน ได้แก่ การให้ผู้เชี่ยวชาญ 1 คน ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรและบุคคลทั่วไป จำนวน 50 คน ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ผลการประเมินพบว่า แอปพลิเคชันของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิตอยู่ในระดับดีเยี่ยม สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันมาติดตั้งใช้งานผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้

วงหทัย ต้นชีวะวงศ์ () ได้สังเคราะห์งานวิจัย เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ผู้ใช้แอปพลิเคชันส่วนใหญ่สามารถระบุชื่อแอปพลิเคชันที่ใช้เปิดรับข้อมูลเป็นประจำได้ ประเภทที่นิยมใช้ คือ แอปพลิเคชันเพื่อการสื่อสารในสังคมออนไลน์ และแอปพลิเคชันของสื่อสารมวลชนเพื่อเปิดรับข้อมูลข่าวสาร และใช้โมบายเว็บเบราว์เซอร์เพื่อเข้าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า แนวโน้มของพฤติกรรมในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารแบบไร้สายผ่านเครื่องมือสื่อสารแบบจอสัมผัสจะมีเพิ่มมากขึ้นและอาจจะมากกว่าการเปิดรับผ่านสื่อแบบเดิม โดยเป็นการเปิดรับข้อมูลข่าวสารแบบเคลื่อนที่ ได้ทุกที่ทุกเวลา แม้การวิจัยจะยังไม่ได้ผลที่ชัดเจนว่า การใช้โมบายแอปพลิเคชันจะได้รับความนิยมมากกว่า การใช้ world wide web เพื่อการค้นหาและเปิดรับข้อมูลข่าวสารหรือไม่ แต่พฤติกรรมในการค้นหาข้อมูลผ่าน platform world wide web และ platform application ก็เป็นสิ่งที่น่าศึกษาว่าจะพัฒนาในการสื่อสารแบบไร้สายต่อไป

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินงาน ออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. กำหนดแบบแผนงานวิจัย
4. พัฒนาเครื่องมือในการวิจัย
5. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับงานสหกิจศึกษา ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนในการดำเนินการของงานสหกิจศึกษา ตั้งแต่ก่อนออกปฏิบัติงาน ระหว่างการปฏิบัติงาน จนเสร็จสิ้นการปฏิบัติ การเป็นอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา การทำโครงการงานสหกิจศึกษาให้แก่สถานประกอบการและการจัดทำรูปเล่มโครงการงานสหกิจศึกษา เพื่อนำมาออกแบบความต้องการในการพัฒนาระบบ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ รายละเอียด ของการพัฒนาแอปพลิเคชันที่นำไปสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างเป็นระบบ ด้วยการแบ่งทีมพัฒนาและอธิบายรายละเอียดของแผนงานไว้โดยจัดเตรียมรายละเอียด ทางเทคนิคทางด้านต่าง ๆ ของแต่ละแอปพลิเคชันไว้ เช่น แผนภาพในการแสดงการติดต่อสื่อสารรูปแบบของข้อมูล ลักษณะของฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ในการทำงาน ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.3 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ ได้ศึกษาวงจรการพัฒนาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศทั้งหลาย วิธีการพัฒนาแบบ Walter fall model 5 ขั้นตอน

1.4 ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน การพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูล

1.6 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นวิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การพัฒนาระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม การพัฒนาระบบการสืบค้นผลงานวิจัยและโครงการ

คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยราชพฤกษ์ ระบบสืบค้นงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธีเชิงความหมาย ระบบสืบค้นงานวิจัยทางด้านจิตเวชศาสตร์โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษา สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา การพัฒนาการเชื่อมต่อเว็บไซต์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิตผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดทำแบบสอบถามเพื่อวัดประสิทธิภาพและความพึงพอใจในงานวิจัยต่อไป

2. กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ นักศึกษา และอาจารย์ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างที่เลือกจำนวนทั้งหมด 60 คน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบจำนวน 2 คน นักศึกษา จำนวน 48 คน และอาจารย์ 10 คน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3. การกำหนดแบบแผนงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบ One -Shot Case Study ซึ่งมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก การดำเนินการทดลองมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548)

E	-	X	O
E		คือ	กลุ่มทดลอง
-		คือ	ไม่มีการวัดหรือสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มทดลอง
X		คือ	ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
O		คือ	ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

4. การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

การพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ The Waterfall Method ซึ่งเป็นวิธีคิดเชิงโปรแกรมที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาระบบงานเดิม ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติในการศึกษากระบวนการดำเนินงานสหกิจศึกษาของสำนักงานสหกิจศึกษาและฝึกงาน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในส่วนของกระบวนการดำเนินงานในการจัดทำโครงงานของนักศึกษา การจัดเก็บรูปแบบโครงงานสหกิจศึกษา

ของนักศึกษา การค้นหาโครงการสหกิจศึกษาที่ได้ดำเนินการจัดส่งมายังสำนักงานสหกิจศึกษาและที่นำไปจัดเก็บยังห้องสมุดของมหาวิทยาลัย นำมาสรุปขอบเขตของระบบงานที่ต้องพัฒนา ดังนี้

4.1.1 ความสามารถของระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบน

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีขอบเขต คือ

4.1.1.1 ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลคณะวิชา ข้อมูลสาขาวิชา ข้อมูลกลุ่มเรียน ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลประเภทของโครงการ ข้อมูลโครงการสหกิจศึกษา ข้อมูลเอกสารโครงการสหกิจศึกษา ฯ

4.1.1.2 นักศึกษา สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันของระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลโครงการสหกิจศึกษา ข้อมูลเอกสารโครงการสหกิจศึกษา สามารถค้นหาโครงการสหกิจศึกษา และดาวน์โหลดเอกสารเล่มโครงการสหกิจศึกษา ฯ

4.1.1.3 อาจารย์ สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันของระบบ สามารถค้นหาโครงการสหกิจศึกษา และดาวน์โหลดเอกสารเล่มโครงการสหกิจศึกษา ฯ

4.1.2 การพัฒนาระบบ

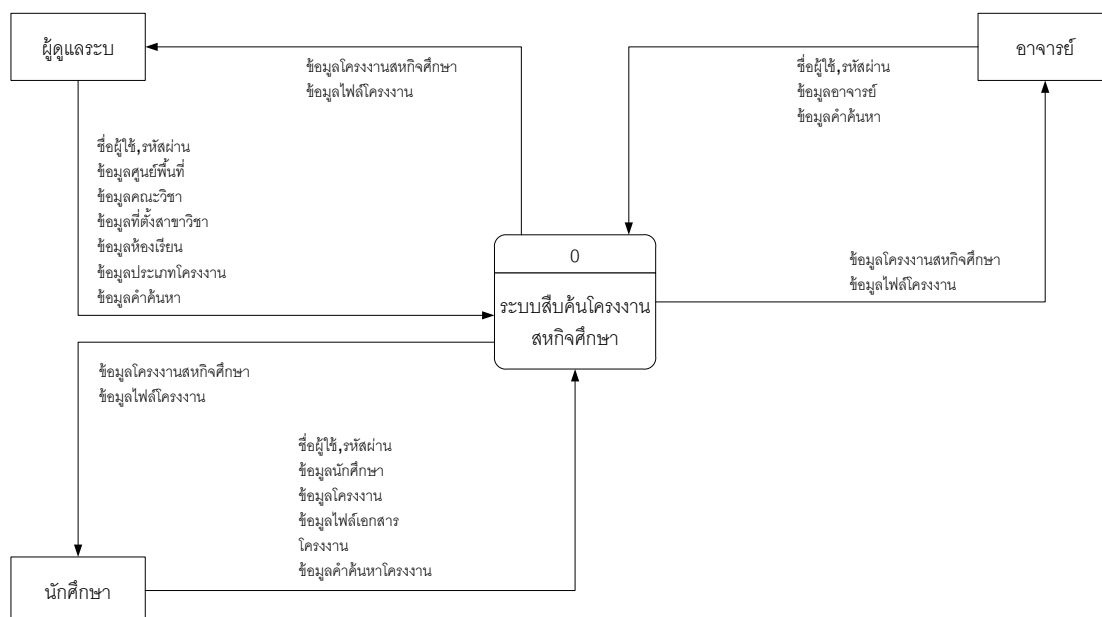
4.1.2.1 ระบบพัฒนาในรูปแบบของเว็บไซต์ ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา สร้างฐานข้อมูลด้วย My SQL จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

4.1.2.2 พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.3 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ระบบในขั้นตอนี้ จะนำข้อมูลความต้องการพัฒนา (Develop Requirement) ที่ได้จากขั้นตอนวิศวกรรมระบบมาพิจารณาเพื่อวิเคราะห์เป็นข้อกำหนดของระบบสารสนเทศ (System Specifications) ซึ่งจะใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นถัดไป ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

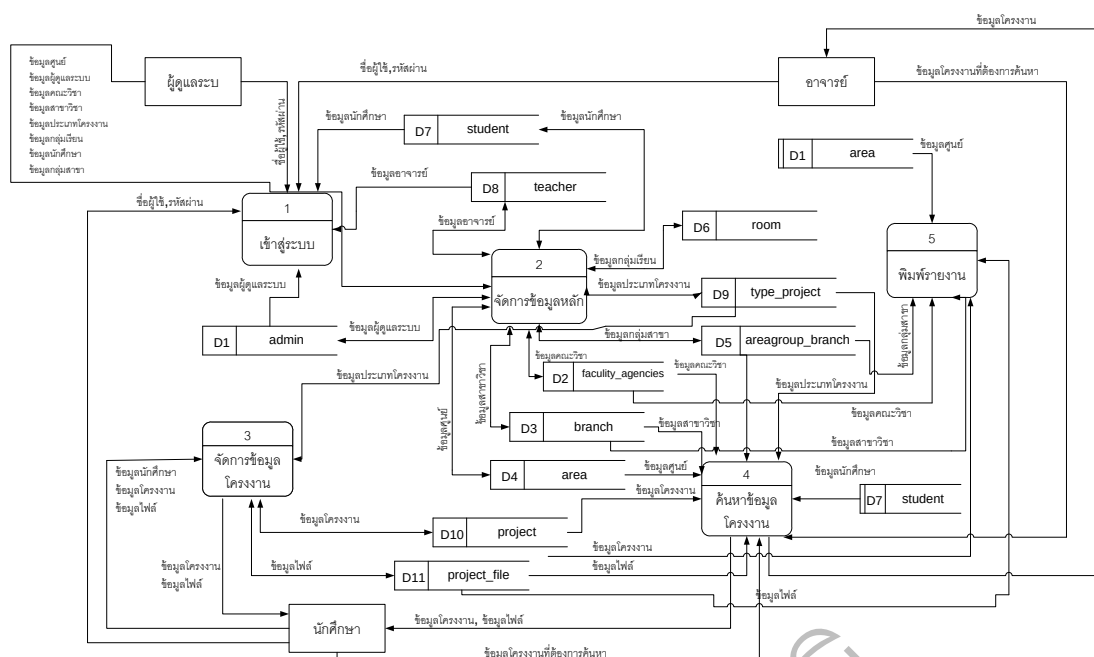
4.3.1 การวิเคราะห์กระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) การออกแบบระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น ออกแบบโดยใช้ Data Flow Diagram (DFD) เพื่อให้ทราบถึงกระแสการไหลของข้อมูลในระบบ เป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทำงาน และข้อมูลที่เข้า-ออกจากระบบการทำงาน โดยแบ่งออกเป็นระดับ เริ่มจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุดเรียกว่า คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) ซึ่งจะบอกให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบภายนอก ข้อมูลนำเข้า และผลลัพธ์ที่ออกจากระบบ ดังภาพที่ 3-1 เป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดของระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนี้



ภาพที่ 3-1 ภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุดของระบบ

จากภาพที่ 3-1 ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วยหน่วยงานที่ติดต่อกับระบบ 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษา ข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบจะส่งให้ระบบได้แก่ ข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ข้อมูลศูนย์พื้นที่ ข้อมูลคณะวิชา ข้อมูลที่ตั้งสาขาวิชา ข้อมูลห้องเรียน ข้อมูลประเภทโครงงาน และข้อมูลคำค้นหา และข้อมูล πουผู้ดูแลระบบจะได้รับจากระบบ ได้แก่ ข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา และข้อมูลไฟล์โครงงาน ส่วนข้อมูลที่อาจารย์จะส่งให้ระบบ ได้แก่ ข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลคำค้นหา ข้อมูลที่อาจารย์จะได้รับจากระบบได้แก่ ข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา และข้อมูลไฟล์โครงงาน ส่วนข้อมูลที่นักศึกษาจะส่งให้ระบบได้แก่ ข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลโครงงาน ข้อมูลไฟล์เอกสารโครงงาน และข้อมูลคำค้นหาโครงงาน ข้อมูลที่นักศึกษาจะได้รับจากระบบ ได้แก่ ข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา และข้อมูลไฟล์โครงงาน

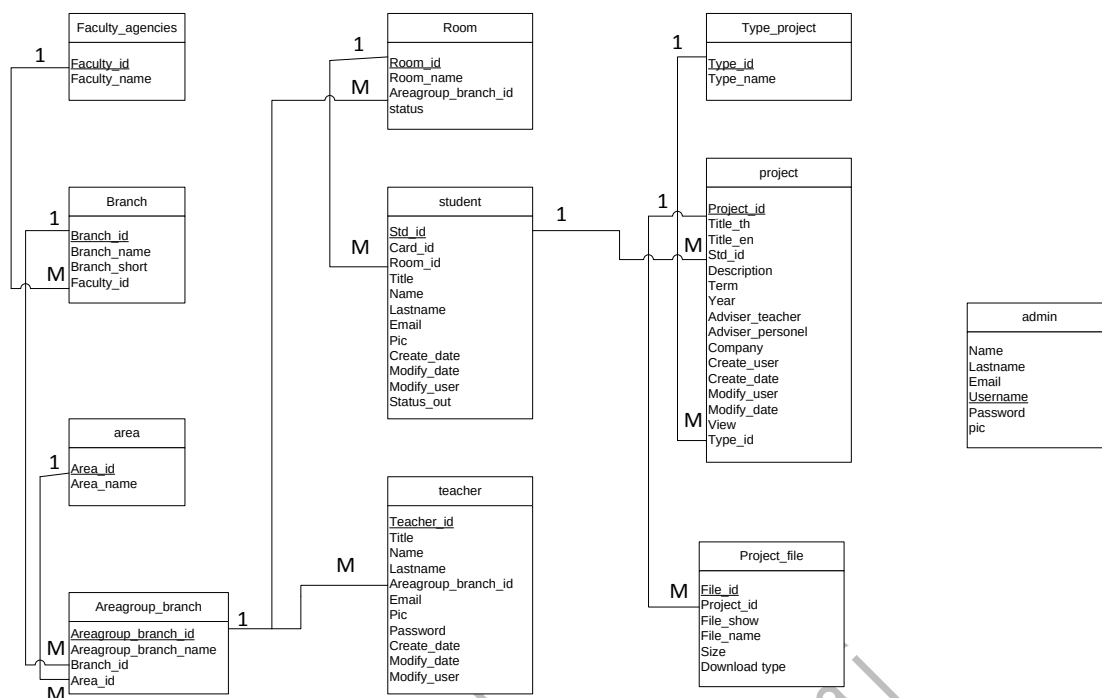
แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เป็นแผนภาพระดับถัดไป ซึ่งแสดงให้เห็นกระบวนการทำงานที่มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น โดยในระดับนี้จะจัดการข้อมูลทั้งหมด 5 ส่วน คือ เข้าสู่ระบบ จัดการข้อมูลหลัก จัดการข้อมูลโครงงาน ค้นหาข้อมูลโครงงาน พิมพ์รายงาน ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 Data Flow Diagram Level 0 ของระบบที่พัฒนา

จากภาพที่ 3-2 ประกอบด้วยโปรเซส 5 โปรเซส ได้แก่ 1) เข้าสู่ระบบ 2) จัดการข้อมูลหลัก 3) จัดการข้อมูลโครงการ 4) ค้นหาข้อมูลโครงการ 5) พิมพ์รายงาน มีหน่วยงาน/บุคคลที่ติดต่อกับระบบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ และ 2) อาจารย์ และ 3) นักศึกษา ประกอบด้วยฐานข้อมูล 11 ตารางได้แก่ 1) ข้อมูลคณะวิชา (Faculty_agencies) 2) ข้อมูลสาขาวิชา (Branch) 3) ข้อมูลพื้นที่ (Area) 4) ข้อมูลสาขาวิชาตามพื้นที่ (Areagroup_branch) 5) ข้อมูลกลุ่มเรียน (Room) 6) ข้อมูลนักศึกษา (Student) 7) ข้อมูลอาจารย์ (Teacher) 8) ข้อมูลประเภทโครงการ (Typeproject) 9) ข้อมูลโครงการ (Project) 10) ข้อมูลไฟล์โครงการ (Filesproject) และ 11) ข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin)

4.3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระบบ (Entity-Relationship) ขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศจะนำแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในระดับแนวคิด โดยจะแสดงถึงรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในลักษณะภาพรวม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลว่าในระบบสารสนเทศว่ามีรายละเอียดและความสัมพันธ์กันอย่างไรจากเอนทิตีที่กำหนดขึ้น ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 ความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลระบบสารสนเทศที่พัฒนา

จากภาพที่ 3-3 ประกอบด้วยตาราง 11 ตารางได้แก่ 1) ข้อมูลคณะวิชา (Faculty_agencies) 2) ข้อมูลสาขาวิชา (Branch) 3) ข้อมูลพื้นที่ (Area) 4) ข้อมูลสาขาวิชาตามพื้นที่ (Areagroup_branch) 5) ข้อมูลกลุ่มเรียน (Room) 6) ข้อมูลนักศึกษา (Student) 7) ข้อมูลอาจารย์ (Teacher) 8) ข้อมูลประเภทโครงการ (Typeproject) 9) ข้อมูลโครงการ (Project) 10) ข้อมูลไฟล์โครงการ (Filesproject) และ 11) ข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin) ทั้ง 10 ตารางมีความสัมพันธ์กัน และมี 1 ตารางไม่มีความสัมพันธ์กับตารางใด ๆ

4.4 การออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนที่ 3 ตามวิธีการของ The Waterfall Method ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

4.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการจัดการโครงการสหกิจศึกษา พร้อมทั้งกำหนดโครงสร้างแฟ้มข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงสร้างแฟ้มข้อมูล ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลซึ่งมีทั้งหมด 11 แฟ้มข้อมูล ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แฟ้มข้อมูลที่กำหนด

ลำดับ	แฟ้มข้อมูล	คำอธิบาย
1	Faculty_agencies	คณะวิชา
2	Branch	สาขาวิชา
3	Area	ข้อมูลพื้นที่
4	Areagroup_branch	สาขาวิชาตามพื้นที่
5	Room	กลุ่มเรียน
6	Student	นักศึกษา
7	Teacher	อาจารย์
8	Typeproject	ประเภทโครงการ
9	Project	โครงการ
10	Filesproject	ไฟล์โครงการ
11	Admin	ผู้ดูแลระบบ

การออกแบบฐานข้อมูล โดยอธิบายรายละเอียดของแฟ้มข้อมูล ซึ่งบอกถึงหลักและคีย์นอก และกำหนดรายละเอียดในตารางซึ่งประกอบด้วย ชื่อฟิลด์ คำอธิบาย ชนิดข้อมูลความกว้าง และประเภทคีย์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลคณะวิชา (Faculty agencies)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	faculty_id	รหัสคณะวิชา	Varchar	3	PK
2	faculty_name	ชื่อคณะวิชา	Varchar	100	-

ตารางที่ 3-3 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลสาขาวิชา (Branch)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	branch_id	รหัสสาขาวิชา	Varchar	3	PK
2	branch_name	ชื่อสาขาวิชา	Varchar	100	-
3	branch_short	ตัวย่อ	Varchar	10	
4	faculty_name	รหัสคณะวิชา	Varchar	3	FK

ตารางที่ 3-4 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลพื้นที่ (Area)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	area_id	รหัสพื้นที่	Varchar	3	PK
2	area_name	ชื่อพื้นที่	Varchar	100	-

ตารางที่ 3-5 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลสาขาวิชาตามพื้นที่ (Areagroup_branch)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	areagroup_branch_id	รหัสสาขาวิชาตามพื้นที่	Varchar	5	PK
2	areagroup_branch_name	ชื่อสาขาวิชาตามพื้นที่	Varchar	100	-
3	branch_id	รหัสสาขาวิชา	Varchar	3	FK
4	area_id	รหัสพื้นที่	Varchar	3	FK

ตารางที่ 3-6 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลกลุ่มเรียน (Room)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	room_id	รหัสกลุ่มเรียน	Int	11	PK
2	room_name	ชื่อกลุ่มเรียน	Varchar	9	-
3	areagroup_branch_id	รหัสสาขาวิชาตามพื้นที่	Varchar	5	FK
4	status	สถานะ	Int	1	-

ตารางที่ 3-7 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลนักศึกษา (Student)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภทคีย์
1	std_id	รหัสนักศึกษา	Varchar	13	PK
2	card_id	เลขที่บัตรประชาชน	Varchar	20	-
3	room_id	รหัสกลุ่มเรียน	Int	11	FK
4	title	คำนำหน้าชื่อ	Varchar	15	-
5	name	ชื่อ	Varchar	50	-
6	lastname	สกุล	Varchar	50	-
7	email	อีเมลล์	Varchar	40	-
8	Pic	รูป	Varchar	50	-
9	create_date	วันที่สร้าง	Datetime	shortdate	-
10	modify_date		Datetime	shortdate	-
11	modify_user		Varchar	20	-
12	status_out		Int	1	-

ตารางที่ 3-8 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลอาจารย์ (Teacher)

ลำดับ ที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภ คีย์
1	teacher_id	รหัสอาจารย์	Int	11	PK
2	title	คำนำหน้าชื่อ	Varchar	15	-
3	name	ชื่อ	Varchar	50	-
4	lastname	สกุล	Varchar	50	-
5	areagroup_branch_id	รหัสสาขาวิชา ตามพื้นที่	Varchar	5	FK
6	email	อีเมลล์	Varchar	50	-
7	pic	รูป	Varchar	50	-
8	password	รหัสผ่าน	Varchar	50	-
9	create_date		Datetime	shortdate	-
10	modify_date		Datetime	shortdate	-
11	modify_user		Varchar	20	-

ตารางที่ 3-9 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลประเภทโครงการ (Typeproject)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความ กว้าง	ประเภ คีย์
1	type_id	รหัสประเภทโครงการ	Varchar	11	PK
2	type_name	ชื่อประเภทโครงการ	Varchar	15	-

ตารางที่ 3-10 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลโครงการ (Project)

ลำดับ ที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภ คีย์
1	project_id	รหัสโครงการ	Int	11	PK
2	title_th	ชื่อโครงการภาษาไทย	Varchar	15	-
3	title_en	ชื่อโครงการ ภาษาอังกฤษ	Varchar	100	-
4	std_id	รหัสนักศึกษา	Varchar	100	FK
5	description	บทคัดย่อ	text	-	-
6	term	ภาคเรียน	Varchar	2	-
7	year	ปีการศึกษา	Varchar	4	-
8	adviser_teacher	อาจารย์ที่ปรึกษา	Varchar	50	-
9	adviser_persenal	พนักงานที่ปรึกษา	Varchar	100	-

ตารางที่ 3-10 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลโครงการ (Project) ต่อ

ลำดับ ที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	ประเภ ทคีย์
10	company	สถานประกอบการ	Varchar	200	-
11	create_user		Varchar	50	-
12	create_date		Datetime	shortdate	-
13	modify_user		Varchar	50	-
15	modify_date		Datetime	shortdate	-
16	view		Int	11	-
17	type_id	รหัสประเภทโครงการ	Varchar	3	FK

ตารางที่ 3-11 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลไฟล์โครงการ (Filesproject)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความ กว้าง	ประเภ ทคีย์
1	file_id	รหัสไฟล์	Int	11	PK
2	project_id	รหัสโครงการ	Int	11	FK
3	file_show	ชื่อไฟล์แสดง	Varchar	50	-
4	file_name	ชื่อไฟล์	Varchar	50	-
5	size	ขนาดไฟล์	Int	11	-
6	download	จำนวนดาวโหลด	Int	11	-
7	type	ชนิดไฟล์	Varchar	50	-

ตารางที่ 3-12 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin)

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	ความ กว้าง	ประเภ ทคีย์
1	name	ชื่อ	Int	50	PK
2	lastname	สกุล	Int	50	-
3	email	อีเมลล์	Varchar	50	-
4	username	ชื่อผู้ใช้	Varchar	50	-
5	password	รหัสผ่าน	Int	50	-
6	pic	รูป	Int	50	-

4.4.2 ออกแบบหน้าจอ ได้ออกแบบหน้าจอของระบบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไป ยกตัวอย่างเช่น ออกแบบหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

ออกแบบหน้าจอจัดการข้อมูลหลัก ออกแบบหน้าจอการเพิ่มโครงการ ซึ่งเป็นหน้าจอการทำงานที่สำคัญของระบบ ประกอบด้วยหน้าจอ ดังภาพต่อไปนี้

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา
Login to your account Username Password Login

ภาพที่ 3-4 การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา		
หน้าแรก ข้อมูลหลัก ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลอาจารย์ โครงการสหกิจศึกษา สืบค้นโครงการสหกิจศึกษา สืบค้นโครงการสหกิจศึกษา รายงาน	ข้อมูลหลัก ข้อมูลโครงการสหกิจศึกษา	ข้อมูลนักศึกษา สืบค้นโครงการสหกิจศึกษา รายงาน

ภาพที่ 3-5 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา

ฟอร์มจัดการประเภทโครงการ

รหัสประเภทโครงการ

ชื่อประเภทโครงการ

บันทึก

ยกเลิก

รายการข้อมูลประเภทโครงการ

แสดง รายการ

ค้นหา

รหัสประเภทโครงการ	ชื่อประเภทโครงการ	แก้ไข	ลบ

ภาพที่ 3-6 การออกแบบหน้าจอจัดการข้อมูลพื้นฐาน

ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษา	
จัดการโครงงานสหกิจศึกษา	
รหัสประเภทโครงงาน	
ชื่อประเภทโครงงาน	
ประเภทโครงงาน	▼
บทคัดย่อ	
ภาคเรียน	
ปีการศึกษา	
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน	
ชื่อสถานประกอบการ	
พนักงานที่ปรึกษา	
บันทึก ยกเลิก	
อัปโหลดไฟล์เอกสารโครงงาน	
Addfile Start upload Cancel upload Delete	

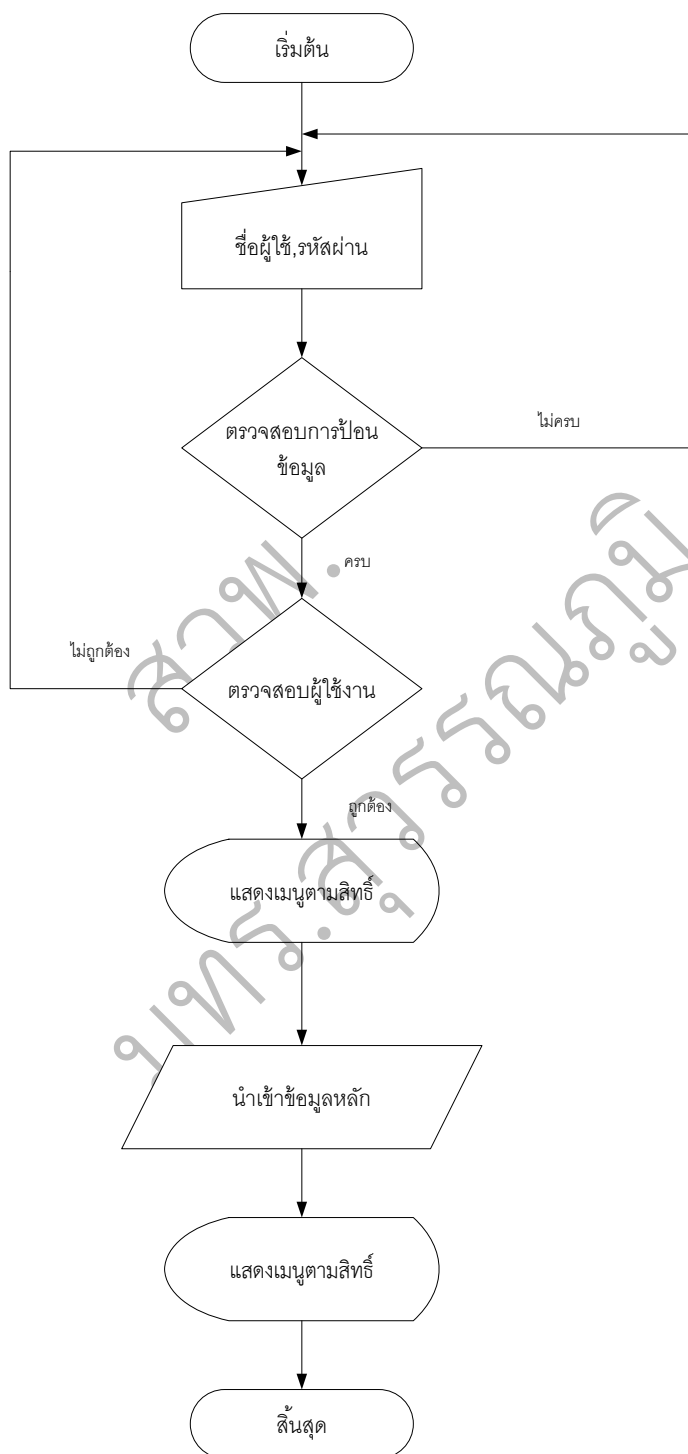
ภาพที่ 3-7 การออกแบบหน้าจอจัดการข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา				
สืบค้นโครงการสหกิจศึกษา				
คำค้นหา		จากเขตข้อมูล		▼
☐ ขึ้นต้นด้วย	☐ ส่วนใดส่วนหนึ่ง	ศูนย์พื้นที่		▼
☐ ตรงตัว	☐ แยกคำตามช่องว่าง	คณะวิชา		▼
		สาขาวิชา		▼
ประเภทโครงการ				
ปีการศึกษา	☐ ทุกปีการศึกษา ☐ ระบุช่วงปีการศึกษา			
เริ่มปี		ถึงปี		
ค้นหา				
รายการข้อมูลโครงการ				
ลำดับ	ชื่อโครงการ	ปีการศึกษา	ประเภทโครงการ	สาขา

ภาพที่ 3-8 การออกแบบหน้าจอสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา

4.4.4 ออกแบบการทำงานของระบบทีละโมดูล (Module) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ออกแบบการทำงานของระบบเป็นโมดูลย่อย ๆ เทาที่จำเป็น เพื่อให้ง่ายต่อการใส่รหัส (Coding) ในขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขภายหลัง รวมทั้งสามารถเข้าถึงระบบในระดับลึกได้ดีกว่าด้วย การออกแบบการทำงานของระบบทีละโมดูล แสดงด้วยโฟลล์ชาร์ท (Flowchart) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

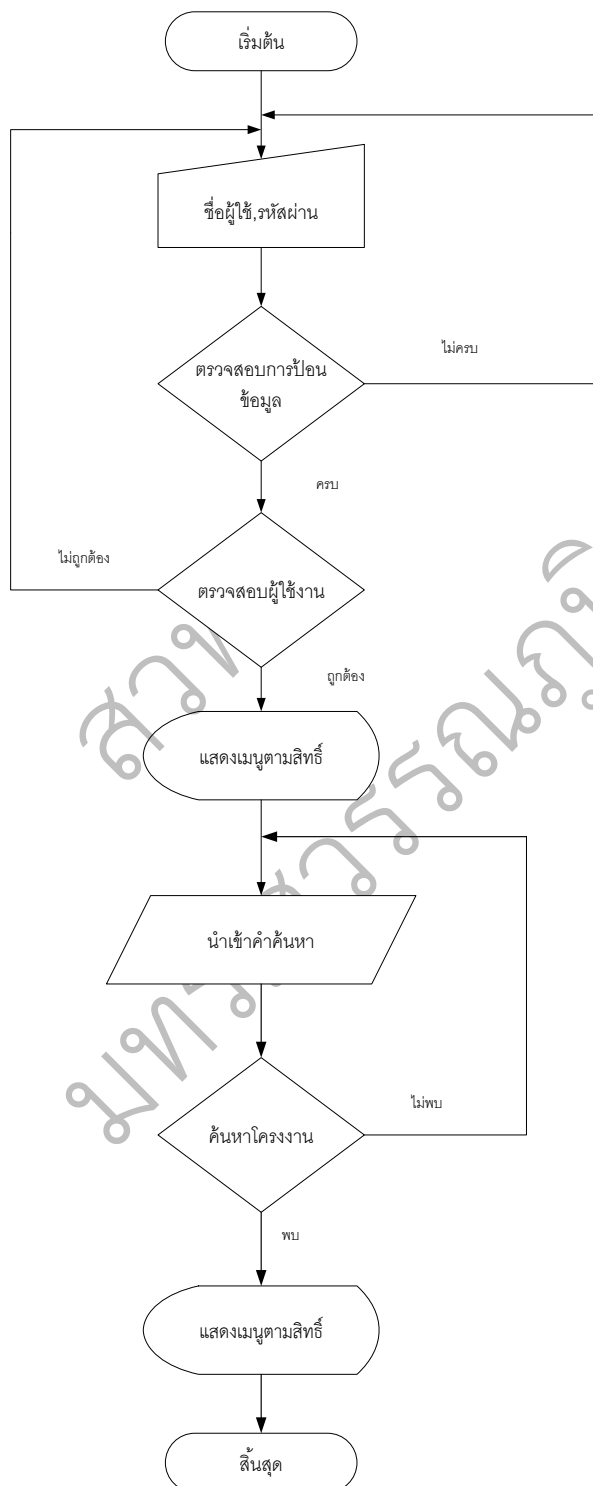
ก) โมดูลการจัดการข้อมูลพื้นฐานซึ่งเป็นข้อมูลหลักที่จะต้องจัดการโดยผู้ดูแลระบบ แสดงได้ดังภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 โฟลว์ชาร์ตโมดูลการจัดการข้อมูลหลัก

ข) โมดูลการสืบค้นโครงการงานสหกิจศึกษา ส่วนของอาจารย์ แสดงได้ดังภาพที่

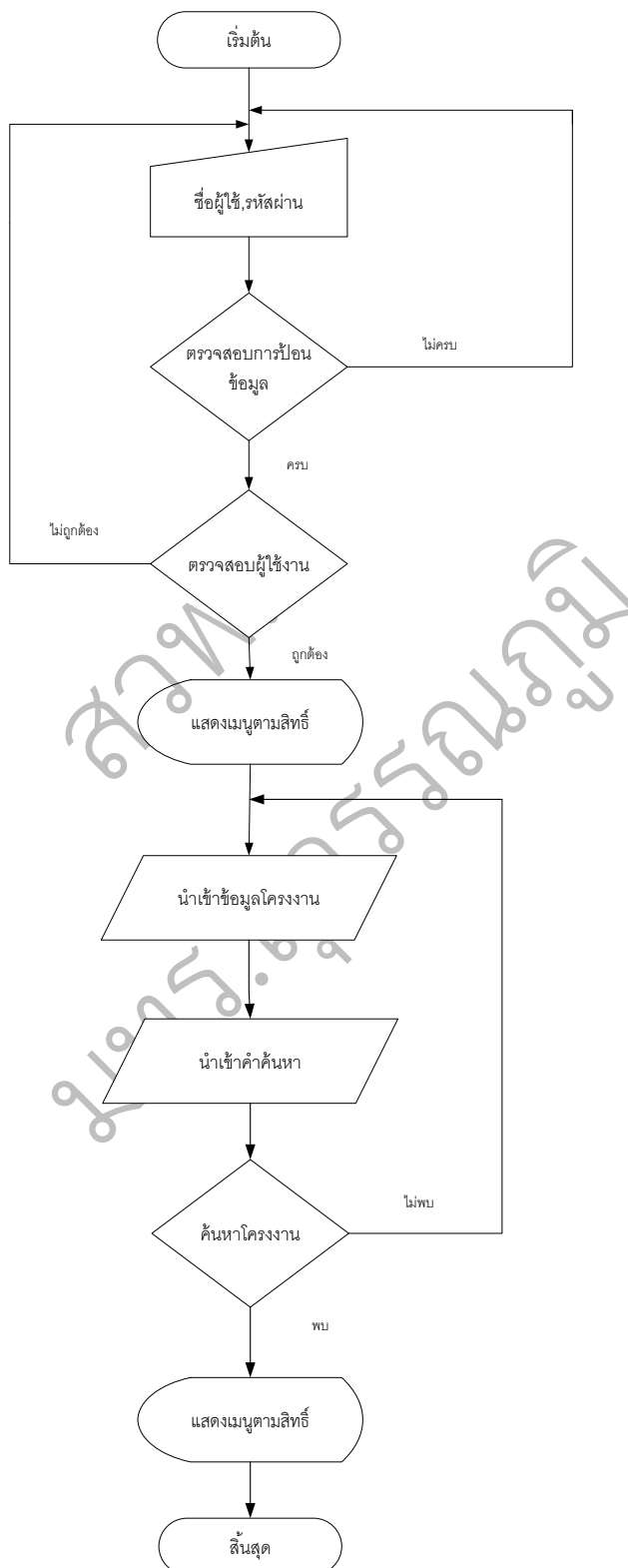
3-10



ภาพที่ 3-10 โฟลว์ชาร์ตโมดูลการสืบค้นโครงการงานสหกิจศึกษาส่วนของอาจารย์

ค) โมดูลการจัดการโครงการสหกิจศึกษา ส่วนของนักศึกษา แสดงได้ดังภาพ

ที่ 3-11

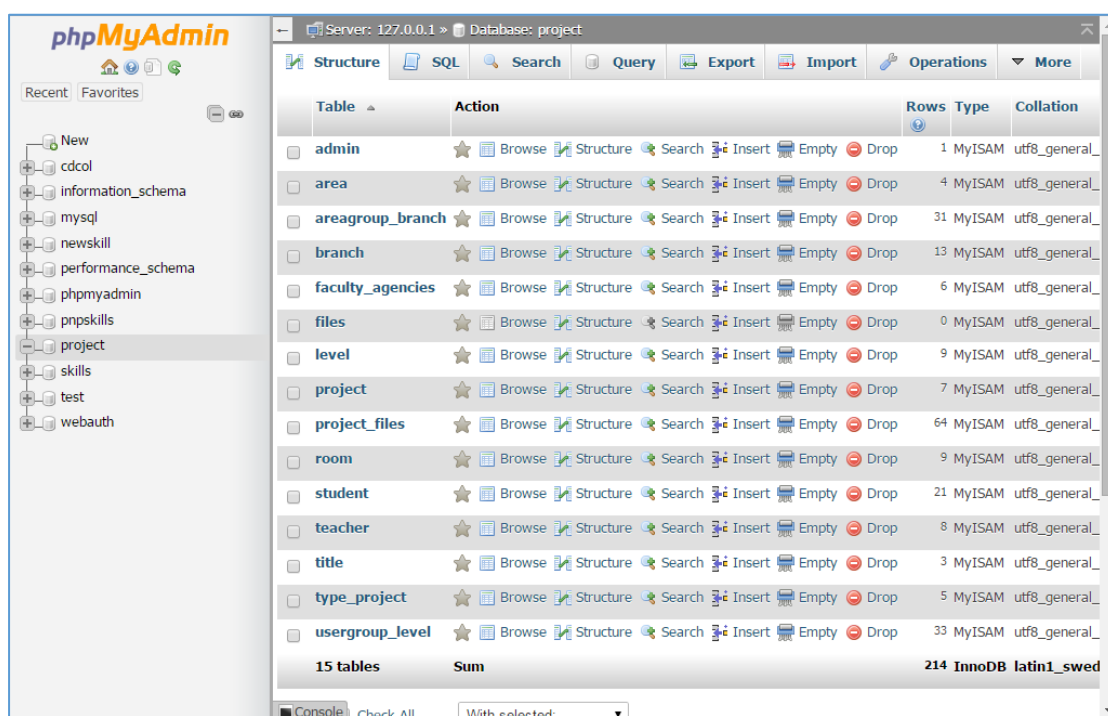


ภาพที่ 3-11 โฟลว์ชาร์ตโมดูลการจัดการโครงการสหกิจศึกษาส่วนของนักศึกษา

4.5 การใส่รหัส (Coding)

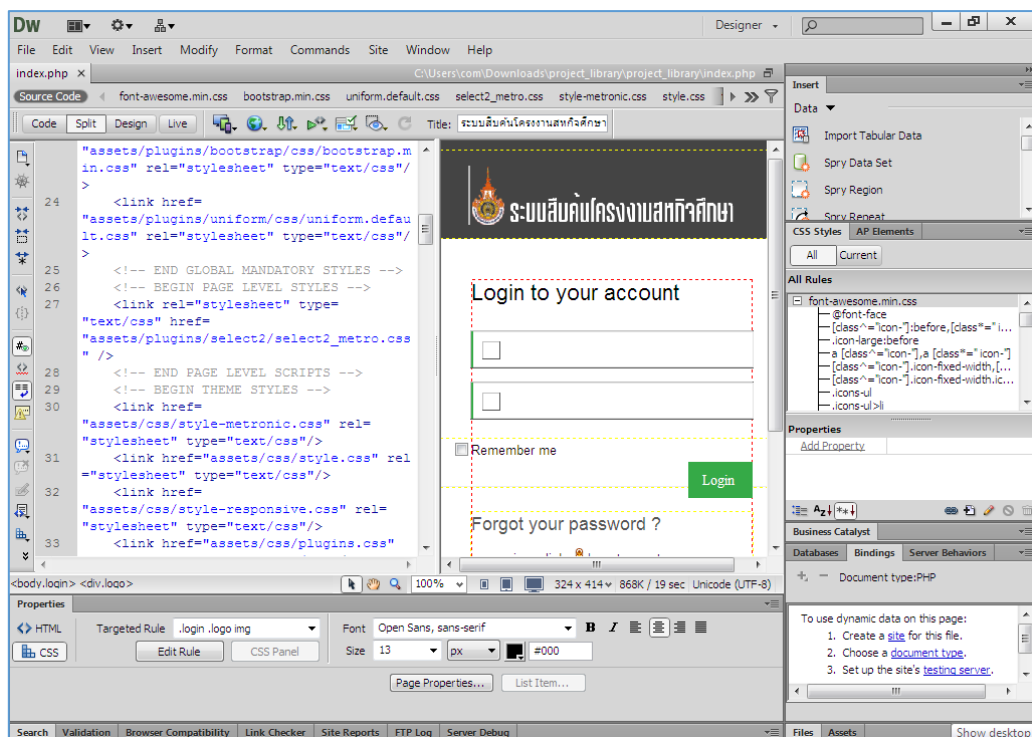
หลังจากผ่านกระบวนการออกแบบแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการใส่รหัสซึ่งเป็นไปตามหลักไวยากรณ์ของภาษาที่ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ โดยได้ดำเนินการใส่รหัสดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.5.1 สร้างฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศที่พัฒนา ด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล PHP MyAdmin ดังภาพที่ 3-12

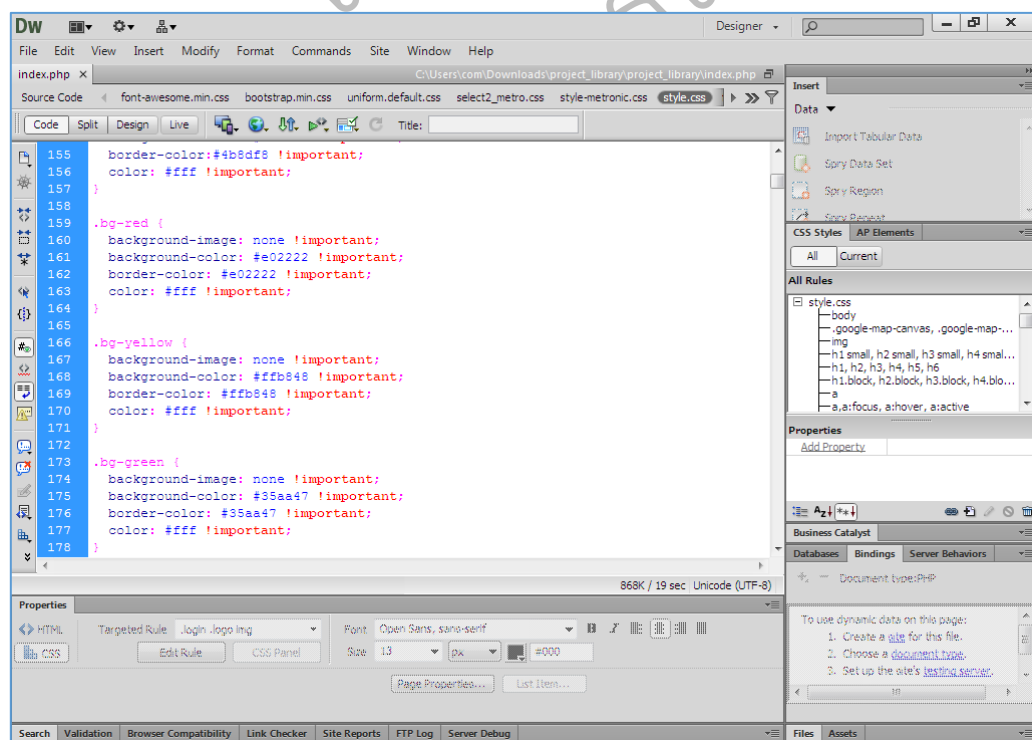


ภาพที่ 3-12 หน้าจอสร้างฐานข้อมูลในโปรแกรม PHP My Admin

4.5.2 พัฒนาระบบ โดยได้ออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs5 ควบคุมการแสดงผลแบบ Responsive ด้วย Ajax Bootstrap CSS เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานระบบด้วยภาษา PHP Javascript และภาษา HTML ดังภาพที่ 3-13 และภาพที่ 3-14

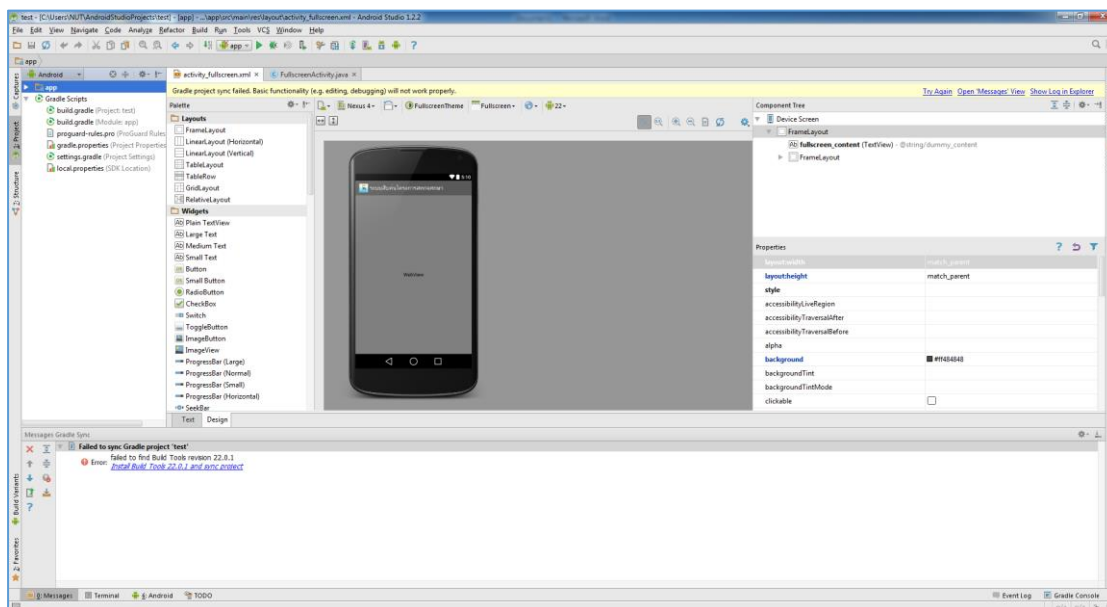


ภาพที่ 3-13 การออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs5

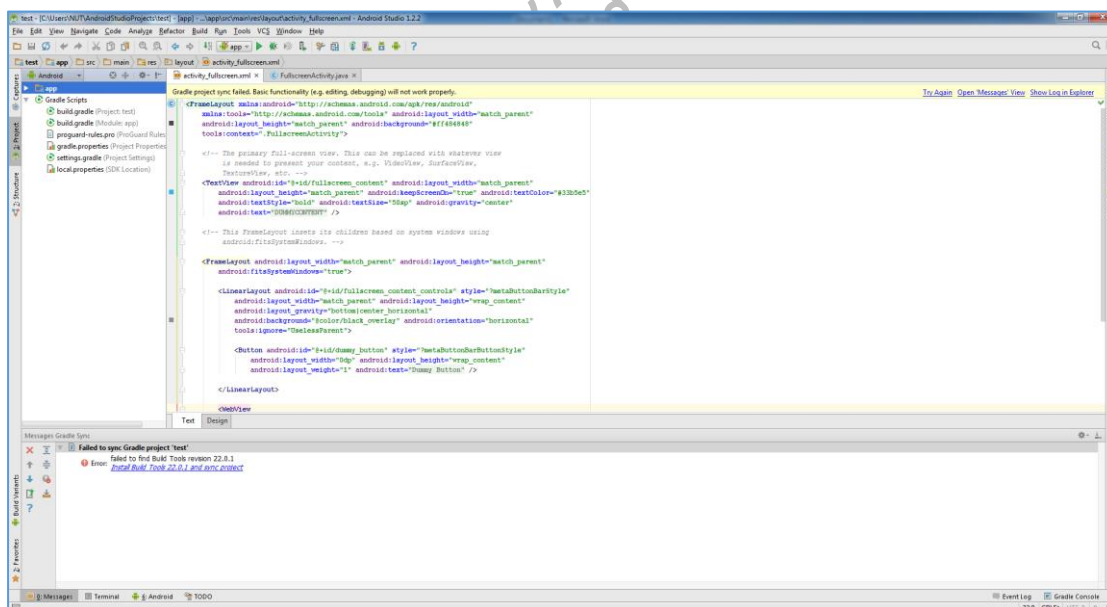


ภาพที่ 3-14 การควบคุมการแสดงผลแบบ Responsive ด้วย Ajax Bootstrap CSS

4.5.3 พัฒนาแอปพลิเคชัน โดยได้ออกแบบหน้าจอและ เขียนคำสั่งควบคุม Android Studio ดังภาพที่ 3-15 และภาพที่ 3-16



ภาพที่ 3-15 การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio



ภาพที่ 3-16 การเขียนคำสั่งพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio

4.6 การทดสอบ (Testing)

เป็นขั้นตอนการทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นว่าสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่ สำหรับการทดสอบระบบนี้ใช้การทดสอบ 2 วิธี ได้แก่ ใช้เทคนิคกล่องขาว (White Box Techniques) และใช้เทคนิคกล่องดำ (Black Box Techniques) ดังนี้

4.6.1 ใช้เทคนิคกล่องขาว (White Box Techniques) คือการทดสอบที่มุ่งเน้นไปที่โครงสร้างภายในของระบบสารสนเทศที่พัฒนา การทดสอบด้วยวิธีนี้ผู้ทดสอบคือผู้วิจัยเอง ซึ่งเป็นผู้พัฒนาระบบสารสนเทศและรู้โครงสร้างภายในเป็นอย่างดี เมื่อพบข้อผิดพลาดผู้วิจัยสามารถจัดการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นได้ทันที

4.6.2 ใช้เทคนิคกล่องดำ (Black Box Techniques) คือการทดสอบที่ไม่สนใจกลไกภายในของระบบสารสนเทศที่พัฒนาแต่มุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์ (Output) ที่ได้จากระบบสารสนเทศหลังจากที่ได้ลองนำข้อมูล (Input) และผ่านการประมวลผลแล้ว การทดสอบด้วยวิธีนี้นำระบบสารสนเทศที่พัฒนาไปให้ผู้ทดสอบ 2 ประเภท ได้แก่

ก) ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านได้ทดลองใช้งาน และทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ มาใช้ในการออกแบบแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) 2) ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test) 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) และ 4) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) มีรายละเอียดดังนี้

(ก) ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) เป็นการประเมินเพื่อดูว่า ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้เพียงใด ดังตารางที่ 3-13

ตารางที่ 3-13 ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)					
1.1 ความสามารถในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว					
1.2 ความสามารถในการดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว					
1.3 ความเหมาะสมของการทำรายการเพิ่มข้อมูลโครงการและไฟล์เอกสารโครงการอิเล็กทรอนิกส์					
1.4 ความเหมาะสมของการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ					

(ข) ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test) เป็นการประเมินเพื่อดูว่า ระบบที่พัฒนาขึ้น มีความถูกต้องในการประมวลผลของระบบมากน้อยเพียงใด ดังตารางที่ 3-14

ตารางที่ 3-14 ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2. ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test)					
2.1 ความถูกต้องของการส่งข้อมูล					
2.2 ความถูกต้องของการรับข้อมูล					
2.3 ความถูกต้องของการลบข้อมูล					
2.4 ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล					
2.5 ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล					

(ค) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) เป็นการประเมินส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เช่น การจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้งาน การใช้สัญลักษณ์ การใช้สี ความง่ายต่อการใช้งาน ดังตารางที่ 3-15

ตารางที่ 3-15 ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)					
3.1 รูปแบบการจัดวางง่ายต่อการใช้งาน					
3.2 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน					
3.3 ความเหมาะสมการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ					
3.4 ความสามารถในการแจ้งเตือนหรือแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อโต้ตอบกับผู้ใช้					
3.5 การแสดงผลข้อมูลมีรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน					

(ง) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) เป็นการประเมินระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อดูว่ามีความปลอดภัยในด้านสิทธิการใช้งานต่างๆ ในระบบงานตลอดจนความปลอดภัยของข้อมูล ดังตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-16 ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)					
4.1 ความเหมาะสมการกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน					
4.2 ความเหมาะสมของการกำหนดรหัสผ่านของกลุ่มผู้ใช้ระบบ					

ตารางที่ 3-16 ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) ต่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	5	5	5	5
4.3 ความถูกต้องของการตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบโดยการใช้รหัสผ่าน					
4.4 ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ของกลุ่มผู้ใช้					

ข) ให้ผู้ใช้ทดลอง จำนวน 60 คน คือ ผู้ดูแลระบบจำนวน 2 คน นักศึกษา จำนวน 48 คน และอาจารย์ 10 คน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ทดลองใช้งานและทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบในการทำแบบประเมินได้นำแนวทางการออกแบบการประเมินตามแนวทางของสุรพล หนูเงิน (2553) มาใช้ในการออกแบบแบบประเมิน ดังตารางที่ 3-17

ตารางที่ 3-17 แบบสอบถามเพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ					
2. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรหน้าจอ					
3. การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในหน้าจอ					
4. รูปแบบเมนู ปุ่มคำสั่งและแถบเครื่องมือ					
5. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น					
6. การเพิ่มข้อมูล และบันทึกข้อมูล					
7. การรับข้อมูลของระบบ					
8. การค้นหาข้อมูลของระบบ					
9. ขั้นตอนการทำงานของระบบ					
10. ความสะดวกในการใช้งานของระบบ					
11. ความเร็วในการตอบสนองของผู้ใช้					
12. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สี					
13. การแสดงผลทางจอภาพโดยรวม					
14. ความเร็วในการอัปโหลดข้อมูล					
15. ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล					
16. การกรองข้อมูลในการค้นหา					

4.7 การบำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นตอนการบำรุงรักษานี้มีเป้าหมายคือการปรับเปลี่ยนแก้ไขระบบที่พัฒนาขึ้นให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นหลังจากทดสอบการใช้งานระบบแล้ว หากทดสอบการทำงานแล้วพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น การทำงานไม่สมบูรณ์ การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโมดูลมีปัญหา ระบบทำงานช้าไม่มีประสิทธิภาพ จะต้องปรับเปลี่ยนแก้ไขระบบอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะสร้างเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานของระบบ

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้นำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยชี้แจงขั้นตอนการใช้งานระบบและวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

- 5.1 ชี้แจงก่อนทำการทดลอง
- 5.2 ดำเนินการทดลองใช้งานระบบที่พัฒนา
- 5.3 ทำแบบสอบถามความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ
- 5.4 รวบรวมแบบสอบถามและนำมาปรับปรุงระบบ
- 5.5 แก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามข้อเสนอแนะ
- 5.6 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ทางสถิติ
- 5.7 สรุปผล และอภิปรายผลการดำเนินงาน

6. การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การหาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

6.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบ โดยนำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค มาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยรวมรายด้านและรายข้อ โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยดังสูตร 3-1 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (3-1)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } S.D. &= \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ x &= \text{ข้อมูลแต่ละจำนวน} \\ \bar{x} &= \text{ค่าเฉลี่ย (mean) ของข้อมูลในชุดนั้น ๆ} \\ n &= \text{จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง} \end{aligned} \quad (3-2)$$

6.1.2 เกณฑ์การพิจารณาประสิทธิภาพของโปรแกรม (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2550: 77)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 ประสิทธิภาพของโปรแกรม ดีมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 ประสิทธิภาพของโปรแกรม ดีมาก
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 ประสิทธิภาพของโปรแกรม ดีปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 ประสิทธิภาพของโปรแกรม ดีน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 ประสิทธิภาพของโปรแกรม ดีน้อยที่สุด

6.2 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนา

6.2.1 การคำนวณหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนา โดยนำแบบสอบถามที่ได้จากผู้ทดลองใช้ระบบมาคำนวณเพื่อหาความพึงพอใจโดยรวมและรายข้อ ตามสูตรที่ 3-1 และ 3-2

6.2.2 เกณฑ์การความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบที่พัฒนา (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2550: 77)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 ความคิดเห็นระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 ความคิดเห็นระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 ความคิดเห็นระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 ความคิดเห็นระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 ความคิดเห็นระดับ น้อยที่สุด

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 60 คน ได้ผลดังนี้

1. ผลการพัฒนากระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1. ผลการพัฒนากระบบสารสนเทศ

การพัฒนากระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษา PHP และภาษา HTML เป็นภาษาหลักในการพัฒนา และใช้โปรแกรม PHP MyAdmin เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล ใช้ภาษา SQL ในการควบคุมการจัดการข้อมูล ออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs5 ควบคุมการแสดงผลแบบ Responsive ด้วย Ajax Bootstrap CSS และ Javascript พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Android Studio ผลจากการดำเนินการพัฒนาระบบตามกระบวนการที่กำหนดไว้ ได้ระบบสารสนเทศที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังตัวอย่างหน้าจอของระบบสารสนเทศภาพที่ 4-1 และภาพที่ 4-2

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา

ระบบสืบค้นโครงการสหกิจศึกษา

Login to your account

Username

Password

☐ Remember me

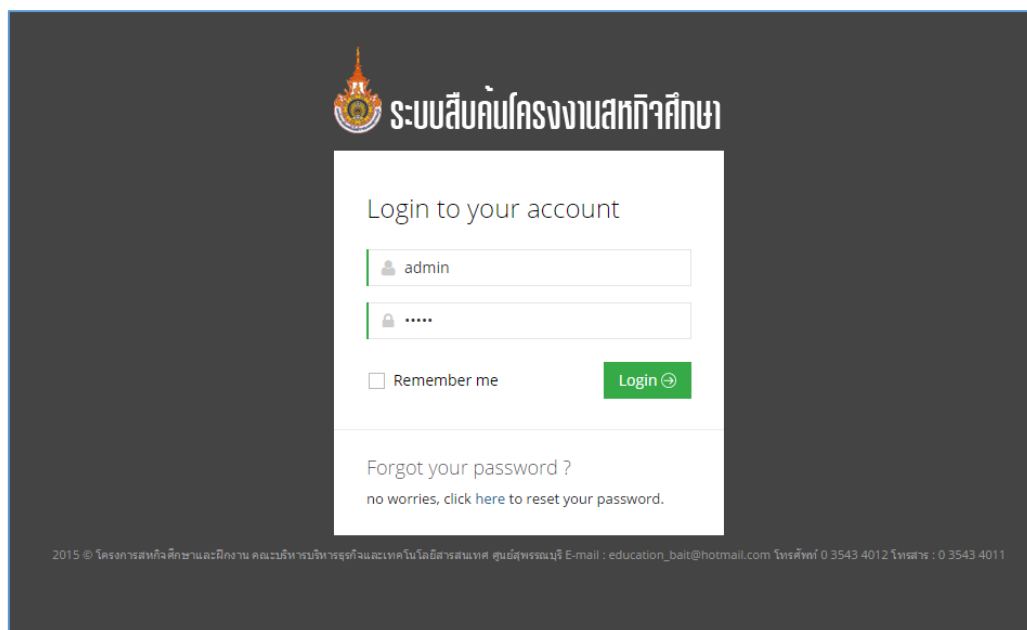
Forgot your password ?
no worries, click [here](#) to reset your password.

2015 © โครงการสหกิจศึกษาและฝึกงาน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์สหกรณ์บุรี E-mail : education_bait@hotmail.com โทรศัพท์ 0 3543 4012 โทรสาร : 0 3543 4011

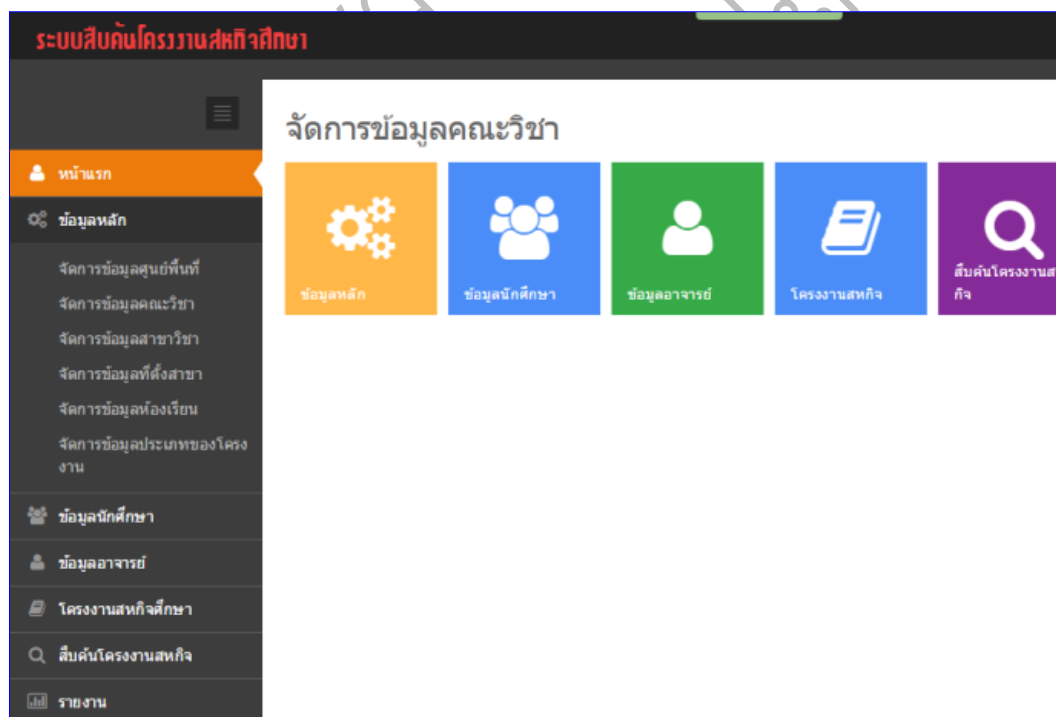
ภาพที่ 4-1 หน้าจอการล็อกอินเข้าใช้งานระบบบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ภาพที่ 4-2 หน้าจอหลักของระบบที่พัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ภาพที่ 4-3 หน้าจอการล็อกอินเข้าใช้งานระบบบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์



ภาพที่ 4-4 หน้าจอหลักของระบบที่พัฒนามนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

ภาพที่ 4-5 หน้าจอการสืบค้นข้อมูลของระบบที่พัฒนามาจากระบบปฏิบัติการวินโดวส์

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

จากการนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้งานจริง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) 2) ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test) 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) และ 4) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) สรุปได้ดังตารางที่ 4-1 ถึง ตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-1 สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความต้องการของผู้ใช้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			Mean	S.D.
	1	2	3		
1. ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)					
1.1 ความสามารถในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	4	5	4	13	4.33
1.2 ความสามารถในการดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	4	4	5	13	4.33
1.3 ความเหมาะสมของการทำรายการเพิ่มข้อมูลโครงการและไฟล์เอกสารโครงการอิเล็กทรอนิกส์	4	4	5	13	4.33
1.4 ความเหมาะสมของการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ	4	4	4	12	4.00
รวม				4.25	0.45

จากตารางที่ 4-1 ด้านความต้องการของผู้ใช้ แบ่งข้อคำถามออกเป็น 4 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ย (Mean) 13, 13, 13 และ 12 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.33, 4.33, 4.33 และ 4.00

ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยรวมด้านความต้องการของผู้ใช้ เท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีประสิทธิภาพด้านความต้องการของผู้ใช้ คือ ดีมาก

ตารางที่ 4-2 สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านหน้าที่ของระบบ

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			Mean	S.D.
	1	2	3		
2. ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test)					
2.1 ความถูกต้องของการส่งข้อมูล	4	4	5	13	4.33
2.2 ความถูกต้องของการรับข้อมูล	4	4	4	12	4.00
2.3 ความถูกต้องของการลบข้อมูล	4	5	5	14	4.67
2.4 ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล	5	5	5	15	5.00
2.5 ความถูกต้องของการจัดเก็บข้อมูล	4	4	5	13	4.33
รวม				4.47	0.52

จากตารางที่ 4-2 ด้านหน้าที่ของระบบแบ่งข้อคำถามออกเป็น 5 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ย (Mean) 13, 12, 14, 15 และ 13 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.33, 4.00, 4.67, 5.00 และ 4.33 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยรวมด้านหน้าที่ของระบบ เท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีประสิทธิภาพด้านหน้าที่ของระบบคือ ดีมาก

ตารางที่ 4-3 สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความง่ายต่อการใช้งาน

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			Mean	S.D.
	1	2	3		
3.ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)					
3.1 รูปแบบการจัดวางง่ายต่อการใช้งาน	4	5	5	14	4.67
3.2 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	5	14	4.67
3.3 ความเหมาะสมการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	5	4	5	14	4.67
3.4 ความสามารถในการแจ้งเตือนหรือแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อโต้ตอบกับผู้ใช้	5	4	4	13	4.33
3.5 การแสดงผลข้อมูลมีรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน	5	5	5	15	5.00
รวม				4.67	0.49

จากตารางที่ 4-3 ด้านความง่ายต่อการใช้งาน แบ่งข้อคำถามออกเป็น 5 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ย (Mean) 14, 14, 14, 13 และ 15 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.67, 4.67, 4.67, 4.33 และ 5.00 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยรวมด้านความง่ายต่อการใช้งาน เท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีประสิทธิภาพด้านความง่ายต่อการใช้งาน คือ ดีมากที่สุด

ตารางที่ 4-4 สรุปประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศด้านความปลอดภัยของข้อมูล

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			Mean	S.D.
	1	2	3		
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)					
4.1 ความเหมาะสมการกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน	4	4	4	12	4.00
4.2 ความเหมาะสมของการกำหนดรหัสผ่านของกลุ่มผู้ใช้ระบบ	4	4	4	12	4.00
4.3 ความถูกต้องของการตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบโดยการใช้รหัสผ่าน	4	5	4	13	4.33
4.4 ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ของกลุ่มผู้ใช้	4	5	5	14	4.67
รวม				4.25	0.45

จากตารางที่ 4-4 ด้านความปลอดภัยของข้อมูล แบ่งข้อคำถามออกเป็น 4 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ย (Mean) 12, 12, 13 และ 14 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.00, 4.00, 4.33 และ 4.67 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยรวมด้านความปลอดภัยของข้อมูล เท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของข้อมูล คือ ดีมาก

ตารางที่ 4-5 ประสิทธิภาพรายด้านและประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

ด้าน	Mean	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)	4.25	0.45	ดีมาก
2. ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test)	4.47	0.52	ดีมาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)	4.67	0.49	ดีมากที่สุด
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)	4.25	0.45	ดีมาก
รวม	4.41	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 4-5 แบ่งออกเป็น 4 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ย 4.25, 4.47, 4.67 และ 4.25 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45, 0.52, 0.49 และ 0.45 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพ ดีมาก, ดีมาก, ดีมากที่สุด และ ดีมาก ตามลำดับ เมื่อรวมทุกด้านมีคะแนนเฉลี่ย 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีประสิทธิภาพ ดีมาก

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

จากการนำระบบที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้งานจริง โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ 2 คน อาจารย์ 10 คน และนักศึกษา 48 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งการประเมินออกเป็น 16 ข้อ โดยแสดงผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างแต่

ละสถานะ และผลความพึงพอใจรายข้อและความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวม สรุปได้ดังตารางที่ 4-6 และ 4-7

ตารางที่ 4-6 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างแยกตามสถานะ

ผู้ประเมิน	Mean	S.D.	ความพึงพอใจ
1. ผู้ดูแลระบบ	4.38	0.49	มาก
2. อาจารย์	4.29	0.57	มาก
3. นักศึกษา	4.31	0.49	มาก
สรุปโดยรวม	4.33	0.62	มาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบของผู้ใช้ จากตารางที่ 4-6 การตอบแบบสอบถามเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อระบบ ทั้งหมด จำนวน 60 คน พบว่า ผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยสูงสุด 4.38 อาจารย์มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.29 นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.31 โดยรวมผู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.33

ตารางที่ 4-7 ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบที่พัฒนา

ข้อคำถาม	Mean	S.D.	ความพึงพอใจ
1. การป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ	4.36	0.74	มาก
2. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรหน้าจอ	4.25	0.82	มาก
3. การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในหน้าจอ	4.34	0.73	มาก
4. รูปแบบเมนู ปุ่มคำสั่งและแถบเครื่องมือ	4.22	0.74	มาก
5. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	4.12	0.79	มาก
6. การเพิ่มข้อมูล และบันทึกข้อมูล	4.29	0.72	มาก
7. การรับข้อมูลของระบบ	4.37	0.81	มาก
8. การค้นหาข้อมูลของระบบ	4.46	0.75	มาก
9. ขั้นตอนการทำงานของระบบ	4.25	0.78	มาก
10. ความสะดวกในการใช้งานของระบบ	4.39	0.70	มาก
11. ความเร็วในการตอบสนองของผู้ใช้	4.39	0.79	มาก
12. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สี	4.31	0.75	มาก
13. การแสดงผลทางจอภาพโดยรวม	4.12	0.74	มาก
14. ความเร็วในการอัปโหลดข้อมูล	4.34	0.78	มาก
15. ความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล	4.37	0.76	มาก
16. การกรองข้อมูลในการค้นหา	4.34	0.71	มาก
รวม	4.31	0.76	มาก

จากตารางที่ 4-7 พบว่าผู้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนารายข้อพบว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จำนวนถึง 16 ข้อ และเมื่อหาความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 มีความพึงพอใจระดับ มาก

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 60 คน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนากระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบ่งการทำงานตามสิทธิ์การใช้งาน 3 สถานะ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษา โดยผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักของระบบ นำเข้าข้อมูลพื้นฐาน อัปโหลดไฟล์เอกสารโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ ค้นหาโครงงานสหกิจศึกษา ในส่วนของอาจารย์ สามารถเข้าสู่ระบบ ค้นหาโครงงานสหกิจศึกษาได้แยกตามศูนย์พื้นที่ คณะวิชา สาขาวิชา ตามคำค้นหา ดาร์สโหลตเอกสารโครงงานสหกิจศึกษา ในส่วนของนักศึกษา สามารถจัดการข้อมูลโครงงานสหกิจศึกษา อัปโหลดไฟล์เอกสารโครงงานสหกิจศึกษา ค้นหาโครงงานสหกิจศึกษา และดาร์สโหลตโครงงานสหกิจศึกษา เป็นต้น

1.2 การหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากผลการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยรวมพบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดีมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 จำแนกรายด้านจำนวน 4 ด้าน พบว่า มีประสิทธิภาพดีมากที่สุด 1 ด้าน คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) มีคะแนนเฉลี่ย 4.67 มีประสิทธิภาพดีมาก 3 ด้าน คือ ด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test) ด้านความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) และด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) มีคะแนนเฉลี่ย 4.47, 4.25 และ 4.13 ตามลำดับ เมื่อรวมทุกด้านพบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

1.3 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง จำนวน 60 คน พบว่า ผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.38 อาจารย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.29 และนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.31 ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จำนวนถึง 16 ข้อ และ

เมื่อหาความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 มีความพึงพอใจระดับ มาก

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 60 คน สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนเฉลี่ย 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกแบบฐานข้อมูลลักษณะฐานข้อมูลสัมพันธ์ ออกแบบการใช้งานให้มีลักษณะ Responsive Web Design ใช้เทคโนโลยี JQuery Ajax และ Bootstrap มาผสมผสานกัน ควบคุมการแสดงผลด้วยคำสั่งทั้งหมด จึงตอบสนองการใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้อย่างรวดเร็ว การแสดงผลมีความถูกต้องมากกว่าการออกแบบเว็บไซต์ด้วย HTML เพียงอย่างเดียว ในส่วนของฟังก์ชันการทำงานสามารถค้นหาข้อมูลได้ทั้งการให้ผู้ใช้ออกข้อมูลที่ต้องการค้นหาลงไป และการกรองข้อมูลที่มีเงื่อนไขมากกว่า 1 เงื่อนไข โดยเลือกจากรายการได้หลายระดับมีรูปแบบเป็นลิสรายการ และเป็นรายการตัวเลือกให้ผู้ใช้งานกรองข้อมูลที่ต้องการค้นหา ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน และค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดไฟล์โครงงานที่ค้นหาออกมาในรูปแบบ PDF ซึ่งสามารถเลือกเฉพาะไฟล์ที่ต้องการได้ เช่น ไฟล์บทคัดย่อ บทที่ 1 บทที่ 2 เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ ศิริพร อ่วมมีเพียร(2551) ที่พัฒนาระบบการสืบค้นผลงานวิจัยและโครงงานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยราชพฤกษ์ พบว่า ออกแบบฐานข้อมูลมีลักษณะฐานข้อมูลสัมพันธ์ เช่นเดียวกัน มีการพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP และ HTML เพียงเท่านั้น ไม่มีลักษณะ Responsive Web Design เมื่อนำมาใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนจึงมีการแสดงผลที่ไม่ตรงกับจอคอมพิวเตอร์ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งานและการตอบสนองหน้าเว็บไซต์มีความล่าช้าอีกด้วย รองรับการใช้งานเฉพาะจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น ในส่วนของฟังก์ชันการทำงานเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ ศิริพร อ่วมมีเพียร(2551) พบว่า มีการค้นหาข้อมูลโดยให้ผู้ใช้ออกข้อมูลที่ต้องการค้นหาในระบบสามารถค้นหาข้อมูลที่มีเงื่อนไขได้มากกว่า 1 เงื่อนไขเช่นเดียวกัน แต่เมื่อค้นหาข้อมูลพบแล้วจะแสดงผลผ่านทางระบบเท่านั้นไม่สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบสืบค้นโครงงานสหกิจศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการดำเนินงานในการบริหารจัดการโครงงานสหกิจศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กฤษฎา พลอยศรี. การพัฒนาระบบสืบค้นงานวิจัยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2549.
- กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล. ASP ฉบับโปรแกรมเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: หจก.ไทยเจริญการพิมพ์, 2543.
- เกรียงไกร จุลหงษ์. การพัฒนาระบบเผยแพร่สารสนเทศแบบวิดีโอสตีมมิ่งผ่านอินเทอร์เน็ตในสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ สาขาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- ชนาพร เคลือบคล้าย. การพัฒนาการเชื่อมต่อเว็บไซต์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิตผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. โครงการงานสหกิจศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. คู่มือสหกิจศึกษา. กรุงเทพมหานคร, 2552.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการสหกิจศึกษานำร่องของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2547. กรุงเทพมหานคร, 2549.
- วงหทัย ต้นชีวะวงศ์. ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต. บทสังเคราะห์งานวิจัย คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- วาสนา วงษ์กำภู. ระบบสืบค้นงานวิจัยทางด้านจิตเวชศาสตร์โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษา สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา. ปัญหาพิเศษวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- วิจิตร ศรีสอาน. โครงการพัฒนาสหกิจศึกษาในระดับอุดมศึกษา. การประชุมสัมมนาระดับชาติ เรื่องจุดประกายแนวคิดสหกิจศึกษาพัฒนาบัณฑิตกระตุ้นเศรษฐกิจไทย. สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ (อัดสำเนา), 2545.
- ศรีสมพร โคตะคำ. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้นวิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2554.
- ศิริพร อ่วมมีเพียร. ระบบการสืบค้นผลงานวิจัยและโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยาลัยราชพฤกษ์. วิทยาลัยราชพฤกษ์, 2551.
- ศูนย์สหกิจศึกษาและอุตสาหกรรมสัมพันธ์. คู่มือสหกิจศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร, 2546.
- สุชาติ พลาชัยภิรมย์ศิลป์. แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน. Executive Journal. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

อิสเรศ ชาตวิริยะกุล. ระบบสืบค้นงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธีเชิงความหมาย. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2546.

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล : Database Design and Managemment. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.

ภาษาอังกฤษ

<http://tace.or.th/Information1.asp>, สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน 2558.

<http://bait.rmutsb.ac.th/bait/coop/images/layout.pdf> สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน 2558.

[https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558.

http://www.moralcenter.or.th/download_file_train.php?path=Chapter7.doc สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558.

<http://bizcom.dusit.ac.th/gallery/document/download/ER-Diagram.doc> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558.

ภาคผนวก

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค
ประวัติผู้วิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1. อาจารย์ชนิดา แก้วเพชร

วุฒิการศึกษา	ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งงาน	อาจารย์ประจำสาขาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

2. อาจารย์ศุภขวัญ งามยิ่ง

วุฒิการศึกษา	ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
ตำแหน่งงาน	อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

3. อาจารย์อนุทิตา เล็กเพชร

วุฒิการศึกษา	วท.ม. วิทยาการคอมพิวเตอร์
ตำแหน่งงาน	อาจารย์ประจำสาขาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ประวัติผู้วิจัย

1. นางสาวภาวิณี นาคชุ่ม
 วุฒิการศึกษา บธ.บ (เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ)
 ตำแหน่งงาน นักวิชาการคอมพิวเตอร์
 สถานที่ทำงาน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

2. อาจารย์วรณัฐ จันทร์โอ
 วุฒิการศึกษา ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
 ตำแหน่งงาน อาจารย์ประจำสาขาวิชาการระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 สถานที่ทำงาน สาขาวิชาการระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

3. อาจารย์สุกัญญา เจริญกิจธนาภ
 วุฒิการศึกษา วท.ม. (การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ)
 ตำแหน่งงาน อาจารย์ประจำสาขาวิชาการระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 สถานที่ทำงาน สาขาวิชาการระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี