

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์:
กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



เอกชัย ปัทมะ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



SCIENTIFIC EQUIPMENT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM:
A CASE STUDY OF THE FACULTY OF SCIENCE, UBON
RATCHATHANI RAJABHAT UNIVERSITY

EKKACHAI PATTAMA

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY
FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
FACULTY OF AGRICULTURE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACCADEMIC YEAR 2016
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์

เรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้วิจัย นายเอกชัย ปัทมะ

คณะกรรมการสอบ

ดร.นรินทร์ บุญพรหมณ์

ประธานกรรมการ

ดร.สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล

กรรมการ

ดร.วรงค์ นัยวินิจ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
สิงทนต์ ชัยวิวัฒน์ตระกูล
(ดร.สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล)

(รองศาสตราจารย์ธีระพล บันสิทธิ์)
คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2559

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ดร.สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล ที่ให้คำปรึกษาตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานและข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ คณบดี คณะผู้บริหาร ประธานสาขาวิชา ผู้อำนวยการ เจ้าหน้าที่ และพนักงานคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีทุกท่าน รวมถึงคณาจารย์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้ความรู้และให้การแนะนำจนกระทั่งทำให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ญาติ พี่ น้อง เพื่อนนักศึกษาทุกท่านที่ให้อำนาจใจ และช่วยเหลือในด้านต่างๆ เสมอมา

สุดท้ายขอขอบพระคุณผู้ประเมินระบบทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบระบบและตอบแบบประเมินรวมถึงแสดงความคิดเห็นในการวิจัยครั้งนี้

เอกชัย ปัทมะ

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

- เรื่อง : ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์:
กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- ผู้วิจัย : เอกชัย ปัทมะ
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล
- คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, เครื่องมือวิทยาศาสตร์, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
เชิงวัตถุ, เว็บแอปพลิเคชัน

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษา โดยใช้หลักการวิเคราะห์ และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (OOAD: Object Oriented Analysis and Design) และพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) ระบบการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และเรียกใช้ไฮชาร์จไลบรารี (Highcharts) อาศัยข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของระบบได้รับการประเมินโดยผู้ใช้งานดำเนินการด้วยวิธีการทดสอบแบบแบล็คบ็อก (Black Box Testing) ผลการประเมินของผู้ใช้งานทั้ง 5 กลุ่ม มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 จากคะแนนเต็ม 5.00 สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาได้รับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 คำนิยามศัพท์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการและการขอใช้เครื่องมือ	4
2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ	5
2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	6
2.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล	6
2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)	7
2.6 ภาษา (Hyper Text Markup Language: HTML)	8
2.7 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี (PHP Interpreter)	9
2.8 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)	10
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1 ศึกษาการทำงานของระบบเดิม	13
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	14
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การพัฒนาและออกแบบระบบ	39
3.5 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ	40
บทที่ 4 การทดสอบระบบ	
4.1 ผลการศึกษากระบวนการงานเดิม	42
4.2 ผลการทดสอบระบบ	43
4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ	43
4.4 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ	48
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบ	50
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	51
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศต่อไป	52
เอกสารอ้างอิง	54
ภาคผนวก	
ก คู่มือการติดตั้งโปรแกรม	57
ข แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	91
ค รายนามผู้ประเมินระบบ	95
ประวัติผู้วิจัย	100

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชนทั้งองค์กรขนาดเล็กไปจนถึงองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ใช้เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการบริหารจัดการองค์กรด้วยกันทั้งสิ้น โดยเฉพาะการพัฒนาท้องถิ่นสู่ภูมิภาคอาเซียนจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบ และความรู้จากหลากหลายส่วนในการผลักดัน เพื่อให้ถึงเป้าหมาย สถาบันอุดมศึกษาที่มีพันธกิจในการพัฒนาท้องถิ่นจึงถือเป็นส่วนสำคัญในการช่วยผลักดันนี้ รวมถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นสถาบันอุดมศึกษา เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นบนพื้นฐานการวิจัยและสร้างสรรค์ภูมิปัญญาร่วมกับภาคีเครือข่าย เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอนวิจัยให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรับปรุงถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยี หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยถือว่ามีความสำคัญในการสนับสนุนการให้บริการอย่างมีคุณภาพแก่ผู้รับบริการซึ่งผู้รับบริการ ได้แก่ นักศึกษา บุคลากรสายวิชาการบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และบุคคลภายนอก (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555) ในส่วนของการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ในขั้นตอนการเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ในขณะที่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มักมีราคาสูง และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการดูแลรักษา หน่วยงานต่างๆ จึงจำกัดงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์เหล่านี้ และอาศัยการยืมใช้อุปกรณ์จากหน่วยงานอื่น เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ ด้วยเหตุนี้เอง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในฐานะของหน่วยงานเพื่อท้องถิ่น จึงจัดให้มีการให้บริการเครื่องมือต่างๆ ที่มีในสถาบันแก่หน่วยงานทั้งภายใน และภายนอก โดยผู้ขอใช้บริการต้องดำเนินการขอใช้ และจองใช้เครื่องมือฯ ขั้นตอนการขอใช้เครื่องมือในปัจจุบันที่อาศัยการเดินทางเอกสาร เป็นวิธีการที่ใช้เวลาหลายวันในการดำเนินการ จึงเป็นการไม่สะดวกแก่ผู้ใช้บริการที่มีภาระงานมาก และผู้ใช้บริการที่มาจากต่างหน่วยงาน นับได้ว่าขั้นตอนที่ล่าช้านี้เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการพัฒนา และศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

นอกจากอุปสรรคในเรื่องของเวลาการขอใช้เครื่องมือแล้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ยังประสบปัญหาในการขาดข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในหน่วยงาน ทั้งในส่วนของข้อมูล

เฉพาะเครื่องข้อมูลจำนวนครั้งในการให้บริการของเครื่องมือแต่ละชิ้น ข้อมูลสถานการณ์ซ่อมบำรุง และข้อมูลอื่นๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จำเป็นในการจัดซื้อ ซ่อมบำรุง และจัดการการให้บริการ

1.2 วัตถุประสงค์

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งระบบได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมในการจัดการข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา

1.3 สมมติฐาน

ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น ครอบคลุมความต้องการ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานทุกกลุ่ม ตามการออกแบบในยูสเคสไดอะแกรม

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ฐานข้อมูล ส่วนแจ้งสถานะ ส่วนส่งแบบคำร้อง ส่วนอนุมัติคำร้อง และส่วนแสดงรายงาน เป็นต้น ทั้งนี้การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้ศึกษาข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เป็นหลัก ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมข้อมูลจากแหล่งอื่น

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.5.1.1 ซีพียูอินเทลคอร์ไอ 7 ความถี่ 2.3 จิกกะเฮิร์ต (CPU Intel Core I 7 2.30 GHz)

1.5.1.2 แรมขนาดความจุ 8 จิกกะไบต์ (Ram 8 GB)

1.5.1.3 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 1 เทระไบต์ (Hard Disk 1 TB)

1.5.2 เครื่องมือทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)

1.5.2.1 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์เซเวน (Microsoft Windows 7)

1.5.2.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์อาปาเชอร์ 2.2 (Apache 2.2)

1.5.2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวเอล 5.0 (MySQL 5.0)

1.5.2.4 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี (PHP Interpreter)

1.5.2.5 โปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบข้อผิดพลาด และพัฒนาระบบ Net Beans

1.5.2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บเพจ Macromedia Dreamweaver

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ลดเวลาในการติดต่อ และการดำเนินการขอใช้เครื่องมือ
- 1.6.2 ลดขั้นตอนการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการเครื่องมือ
- 1.6.3 ได้ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.7 คำนิยามศัพท์

มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

คณะ หมายถึง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

เครื่องมือ หมายถึง เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ ที่ออกแบบมาใช้ในงานเฉพาะทาง โดยใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์หลักการทางกายภาพ ความสัมพันธ์ต่างๆ

ผู้ขอใช้เครื่องมือ หมายถึง อาจารย์นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ บุคลากรในมหาวิทยาลัย และบุคคลภายนอก ที่ต้องการใช้เครื่องมือเพื่องานวิจัย

เจ้าหน้าที่ หมายถึง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาต่างๆ ทำหน้าที่ตรวจสอบเครื่องมือ และสอบเทียบเครื่องมือ

ผู้อนุมัติคำร้อง หมายถึง ประธานสาขาวิชา หรืออาจารย์ที่มีหน้าที่ดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภายในสาขาวิชา

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาหลักการจากทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบสามารถนำมาประยุกต์กับระบบที่ได้พัฒนา โดยแบ่งได้ ดังนี้

- 2.1 ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการและการขอใช้เครื่องมือ
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ
- 2.3 การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ
- 2.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
- 2.6 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hyper Text Markup Language: HTML)
- 2.7 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี (PHP Interpreter)
- 2.8 วงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle: SDLC)
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการและการขอใช้เครื่องมือ

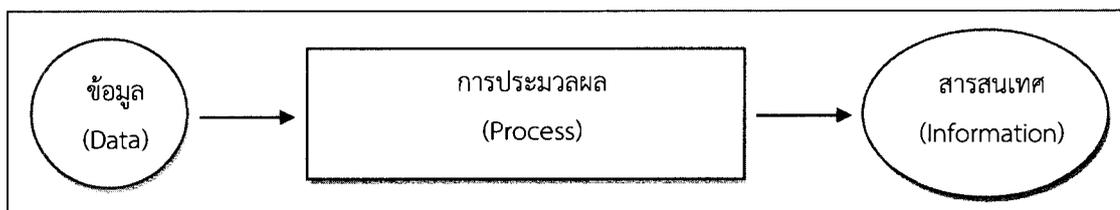
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี (2551) ระเบียบ และข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ เป็นเพียงข้อควรปฏิบัติในภาพรวมที่ผู้ขอใช้บริการสำหรับการทำงานวิจัย งานวิจัย ปัญหาพิเศษ หรือโครงการต่างๆ จะต้องทราบ และลงนามยอมรับข้อตกลง ทั้งนี้ เพื่อให้ทุกคนปฏิบัติเป็นไปตามหลักเกณฑ์เดียวกัน ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ได้กำหนดขึ้น และป้องกันการข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทดลอง ช่วยให้การปฏิบัติงานได้สะดวกเป็นขั้นตอน มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และง่ายต่อการติดตามตรวจสอบ โดยผู้ติดต่อต้องอ่านระเบียบและข้อปฏิบัติ พร้อมทั้งลงนามยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขในการขอใช้ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือทั้งนี้ผู้ติดต่อขอใช้บริการต้องส่งแบบฟอร์มขอใช้เครื่องมือที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้ดูแลเครื่องมือให้กับเจ้าหน้าที่ โดยต้องส่งเอกสารล่วงหน้าอย่างน้อย 2 วันทำการ (ไม่นับวันหยุดราชการ) เพื่อขอใช้บริการได้ที่สาขาวิชาต่างๆ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เฉพาะเวลา 09.00 - 12.00 น. ทุกวันจันทร์ - ศุกร์ ตามระเบียบข้อปฏิบัติในการขอใช้เครื่องมือจะเปิดให้ใช้บริการในวัน และเวลาราชการ (จันทร์ - ศุกร์ เวลา 08.30 -

16.30 น.) โดยต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ก่อนทุกครั้งที่ใช้เครื่องมือ และสามารถยื่นแบบฟอร์มขอใช้บริการได้ต่อเนื่องครั้งละไม่เกิน 2 เดือน กรณีขอใช้เครื่องมือนอกวัน และเวลาราชการ (จันทร์ - ศุกร์ เวลา 16.30 - 20.00 น. เสาร์ - อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เวลา 08.30 - 17.00 น.) หากมีความจำเป็นต้องใช้หลังเวลาดังกล่าวต้องขออนุมัติเป็นกรณีพิเศษเป็นรายๆ ไป ซึ่งในการขอใช้เครื่องมือนอกเวลาราชการต้องอยู่ในความดูแล และรับผิดชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ก่อนลงมือใช้เครื่องมือต้องผ่านการทดสอบหรือการอบรมการใช้เครื่องมือจากเจ้าหน้าที่ อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ผู้ดูแลเครื่องมือ จึงจะได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องมือต่างๆ ได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุไม่ว่าจะมากหรือน้อย ต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ หรืออาจารย์ที่ปรึกษาให้ทราบทันที เมื่อใช้เครื่องมือต้องลงบันทึกการเข้า - ออก ห้องเครื่องมือในสมุดการขอใช้เครื่องมือ (Log Book) ทุกครั้ง และต้องรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการเปิด - ปิด ประตู หน้าต่าง ก๊อกน้ำ ไฟฟ้า รวมทั้งทำความสะอาดบริเวณโต๊ะเครื่องมือ พื้นห้อง และวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย หากเกิดความเสียหายต่อเครื่องมือ อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาแล้วว่าเป็นเหตุเนื่องมาจากความประมาทเลินเล่อ ผู้ขอใช้บริการจะยินดีรับผิดชอบค่าเสียหายตามที่เกิดขึ้นจริงเมื่อสิ้นสุดการทำงาน วิจัยแล้วผู้ขอใช้บริการจะต้องคืนกุญแจห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ต่างๆ และต้องเก็บตัวอย่างการทดลอง ออกจากตู้เย็น ตู้แช่แข็งให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณโต๊ะปฏิบัติการ พื้นห้อง ตู้ดูดควัน เครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

โอบาส เอียมสิริงส์ (2551: 18) อธิบายความหมายไว้ว่า ระบบ (System) คือกลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันแต่ละองค์ประกอบจะประสานการทำงานร่วมกัน เพื่อบรรลุสู่เป้าหมายเดียวกัน ระบบที่ดีจำเป็นต้องมีองค์ประกอบของระบบที่เรียกว่า ระบบย่อย (Subsystem) ที่สามารถประสานการทำงานร่วมกันภายในระบบได้เป็นอย่างดี เพื่อนำไปสู่ภาพใหญ่ของระบบให้สามารถทำงานได้บรรลุตามเป้าหมาย เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ตรงตามความต้องการ หากมีส่วนใดขัดข้องก็ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวม

ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เชนรันทน์ (2551) อธิบายความหมายไว้ว่า ข้อมูลคือ ข้อมูลดิบที่ถูกเก็บรวบรวมจากหลายๆ แหล่งทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กร สารสนเทศคือ ผลลัพธ์ ที่ได้จากการประมวลผลของข้อมูลดิบ ซึ่งถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในองค์กร นอกจากนี้สารสนเทศยังเป็นส่วนช่วยให้องค์กรสามารถยืดหยุ่นได้กับสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันกันอย่างสูงในปัจจุบัน ระบบสารสนเทศ คือการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากให้เหลือสารสนเทศจำนวนน้อย เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและสารสนเทศ

ที่มา: ดัดแปลงจากฉันทะภักดิ์ ขจรนันท์ และไพฑูริย์ เกียรติโกมล
(2551)

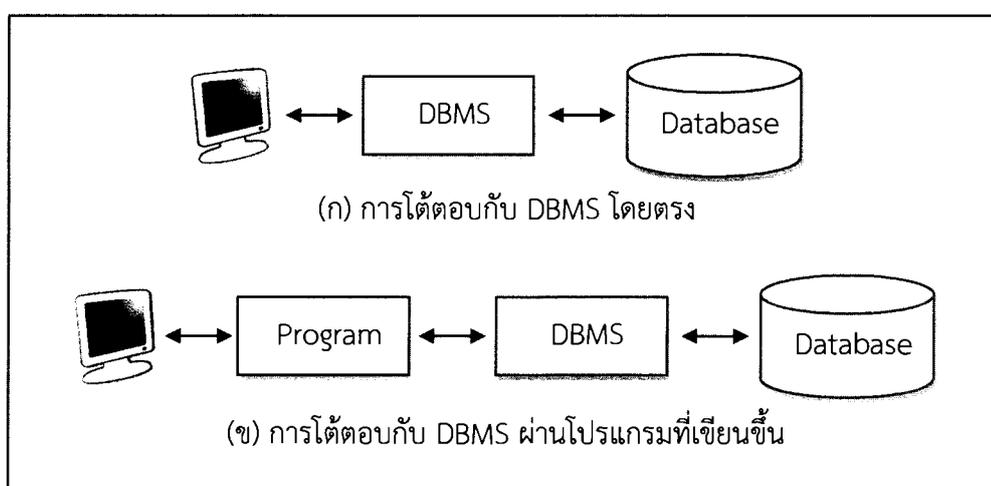
2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

กิตติ ภัคตวิวัฒน์กุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม (2548); อรยา ปรีชาพานิช (2558); Dennis et al. (2015) อธิบายความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยหลักการ Object - oriented analysis and design (OOAD) สิ่งที่ทำเป็นอย่างหนึ่งในกระบวนการของการวิเคราะห์ และออกแบบระบบคือ การสร้างแบบจำลองของ Object, Class และองค์ประกอบอื่นๆ ของระบบ ซึ่งการถ่ายทอดแบบจำลองออกมาให้แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบได้รับทราบนั้น ทางที่ตรงที่สุดคือ การแสดงในรูปแบบของสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ ก่อให้เกิดการประดิษฐ์รูปภาพแผนภาพ และมาตรฐานต่างๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทำให้เราสามารถสร้างแบบจำลองขององค์ประกอบต่างๆ ทาง OOAD ขึ้นหนึ่งในเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับ และเป็นที่ยอมรับที่สุดคือ Unified Modeling Language (UML) ยูเอ็มแอล ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือเท่านั้น แต่ยูเอ็มแอลจัดได้ว่าเป็นภาษาเพราะยูเอ็มแอลมีหน่วยของภาษา (Language Units) ครบถ้วน กล่าวคือ มีทั้งคำศัพท์ (Vocabulary) และไวยากรณ์ (Syntax) ที่ชัดเจนแต่ยูเอ็มแอลแตกต่างจากภาษาต่างๆ ไปตรงที่หน่วยของภาษานั้น ประกอบขึ้นจากรูปภาพและ Diagram ไม่ใช่ตัวอักษร ยูเอ็มแอลยังเป็นประเภทหนึ่งของภาษารูปภาพ (Graphical Language)

2.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ชาญชัย ศุภอรรรถกร (2556) อธิบายความหมายไว้ว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรม หรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล หรือที่เรียกว่าดีบีเอ็มเอส DBMS ซึ่งเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของดีบีเอ็มเอสที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558: 40) อธิบายความหมายไว้ว่า ดิบีเอ็มเอสเป็นซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้จัดการกับฐานข้อมูล ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้โดยตรงผ่านชุดคำสั่ง SQL ไปผนวกลงในโปรแกรมประยุกต์ เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้น ตัวอย่างเช่น การเขียนโค้ดด้วยภาษา Visual Basic หรือ PHP ซึ่งภายในโปรแกรม มีโมดูลประมวลผลต่างๆ พร้อมกับโมดูลที่ใช้โต้ตอบกับฐานข้อมูลด้วยชุดคำสั่งภาษา SQL เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การโต้ตอบกับดิวบีเอ็มเอส เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
ที่มา: ดัดแปลงจากโอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2554: 39)

2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ศุภชัย จิระรังสี และขจรศักดิ์ สังเจริญ (2550) อธิบายความหมายไว้ว่า ระบบฐานข้อมูลคือข้อมูลที่นำมาจัดเก็บรวมในที่เดียวกัน เพื่อใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้สะดวก ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของระบบร้านเช่าหนังสือการ์ตูน อาจประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญในการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เป็นต้น ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วย เช่น ในสำนักงานรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กัน และเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใดๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับ หรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลขข้อความ และรูปภาพต่างๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพื่อที่จะนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) อธิบายความหมายไว้ว่า ระบบฐานข้อมูลพัฒนามาจากข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดจากการประมวลผล ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านความซ้ำซ้อนในข้อมูล ความไม่ยืดหยุ่น และความไม่คล่องตัวในหลายๆ ด้าน จนกระทั่งต่อมาได้เกิดเทคโนโลยีการจัดการระบบข้อมูลใหม่เรียกว่า “ระบบฐานข้อมูล” ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาแก้ไขปัญหา ที่เกิดจากวิธีจัดเก็บแฟ้มข้อมูลได้เป็นอย่างดี ตามปกติระบบแฟ้มข้อมูล ข้อมูลจะถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงาน หรือแผนกต่างๆ ซึ่งแต่ละแผนก ต่างก็จะมีกระบวนการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง และหากมีผู้หนึ่งผู้ใด ในแผนก กำลังเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งานในขณะนั้น บุคคลอื่นๆ ในแผนกจะไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลชุดเดียวกันนี้ ในช่วงเวลาดังกล่าวได้ แต่สำหรับแนวคิดของระบบฐานข้อมูลจะตรงกันข้ามกับระบบแฟ้มข้อมูล โดยสิ้นเชิง

2.6 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hyper Text Markup Language: HTML)

บัญชา ปะสีละเตสัง (2556) อธิบายความหมายไว้ว่า ภาษาเอชทีเอ็มแอล HTML เป็นรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมในเว็บเพจ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นข้อความ รูปภาพ และนำผลที่ได้แสดงบนเว็บเบราว์เซอร์ ภาษาเอชทีเอ็มแอลมีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นเนื้อหา และส่วนที่เป็นคำสั่งหรือข้อความ รูปแบบพื้นฐานโครงสร้างของเอกสารภาษา <HTML> </HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้น และสิ้นสุดของเอกสารภาษา HTML <TITLE> ... </TITLE> ใช้กำหนดข้อความในส่วนที่เป็นชื่อเรื่องภายในคำสั่งนี้จะมีคำสั่งย่อยอีกหนึ่งคำสั่ง คือ <TITLE> และ <BODY> </BODY> ส่วนเนื้อหาของโปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยคำสั่ง <BODY> สิ้นสุดด้วย </BODY> ในระหว่าง 2 คำสั่งนี้ จะประกอบด้วยข้อความมากมายที่ต้องการให้แสดงผลบนเบราว์เซอร์ ในลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษรวมทั้งรูปทรงกราฟิกภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือแม้กระทั่งการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตภาษาเอชทีเอ็มแอลเป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด กล่าวคือ จะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดยเขียนอยู่ในรูปของเอกสารข้อความ (Text Document) ดังนั้นจึงทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบ และโครงสร้างได้ง่ายด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอลนี้ ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ใช้ได้ง่ายขึ้น และตอบสนองต่อการใช้ภาพทางกราฟิก นอกจากนี้ภาษาเอชทีเอ็มแอลยังมีลักษณะพิเศษที่ควรทราบดังนี้ 1) สามารถใช้ได้กับโปรแกรมสร้าง และแก้ไขไฟล์ข้อความ (Text Editor) ได้แก่ Notepad, SideKick, Word Processing ต่างๆ ซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้ และไฟล์ที่ได้จะมีขนาดเล็ก 2) เอชทีเอ็มแอลที่ถูกบันทึกใน Text Editor จะมีชนิดของไฟล์เป็นเอชทีเอ็มสำหรับในระบบปฏิบัติการ MS - DOS และจะมีชนิดเป็นเอชทีเอ็ม หรือเอชทีเอ็มแอลในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์วินโดวส์ 3) สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทุกตัวที่สนับสนุนเอชทีเอ็มแอลได้แก่ Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome เป็นต้น

2.7 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี (PHP Interpreter)

ชาญชัย ศุภอรรรถกร (2558) อธิบายความหมายไว้ว่า ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตมีโปรแกรมให้เลือกจำนวนมาก เช่น PHP, ASP, JSP, Java เป็นต้น แต่สำหรับในที่นี้ ผู้ศึกษาจะเลือกใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี ซึ่งย่อมาจากคำว่า Personal Home Page

ข้อดีของภาษาพีเอชพี

- (1) เป็นโปรแกรมภาษาที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์
- (2) มีการแปลภาษาและทำการประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว
- (3) สามารถทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows, Unix, Linux และ Macintosh

จากความสามารถดังกล่าว พีเอชพีเป็นโปรแกรมภาษาที่พัฒนาระบบงานบนเว็บ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน พีเอชพี เป็นโปรแกรมภาษาที่ทำงานในลักษณะ ภาษาสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server – Side Scripting Language) คือ มีลักษณะของการประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้น ก็ทำการส่งผลลัพธ์ในรูปแบบเอชทีเอ็มแอล กลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ภาษา พีเอชพี พัฒนาระบบงานในลักษณะ Dynamic Programming ได้ ไฟล์ของพีเอชพี จะเหมือนกับเอกสารเอชทีเอ็มแอลทั่วไป เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเขียนแท็ก ซึ่งเป็นคำสั่งพีเอชพีลงไปในแท็กของเอชทีเอ็มแอลได้ ไฟล์นามสกุลของพีเอชพีคือ .php ตัวอย่างต่อไปนี้ จะแสดงถึงลักษณะของการเขียนโปรแกรมภาษาพีเอชพี โดยทำการเขียนคำสั่งพีเอชพีให้ทำการพิมพ์ข้อความว่า Hello World และทำการแทรกพีเอชพีไว้ในไฟล์เอชทีเอ็มแอล ดังแสดงในภาพที่ 2.3 ในทางกลับกันผู้ใช้งานก็สามารถเขียนโปรแกรมภาษาเอชทีเอ็มแอล แทรกไว้ในภาษาพีเอชพีได้เช่นกัน ตัวอย่างต่อไปนี้ จะทำการพิมพ์ข้อความว่า Hello World เป็นตัวหนังสือสีแดง โดยใช้แท็กของเอชทีเอ็มแอล เพื่อแสดงสีของตัวอักษร

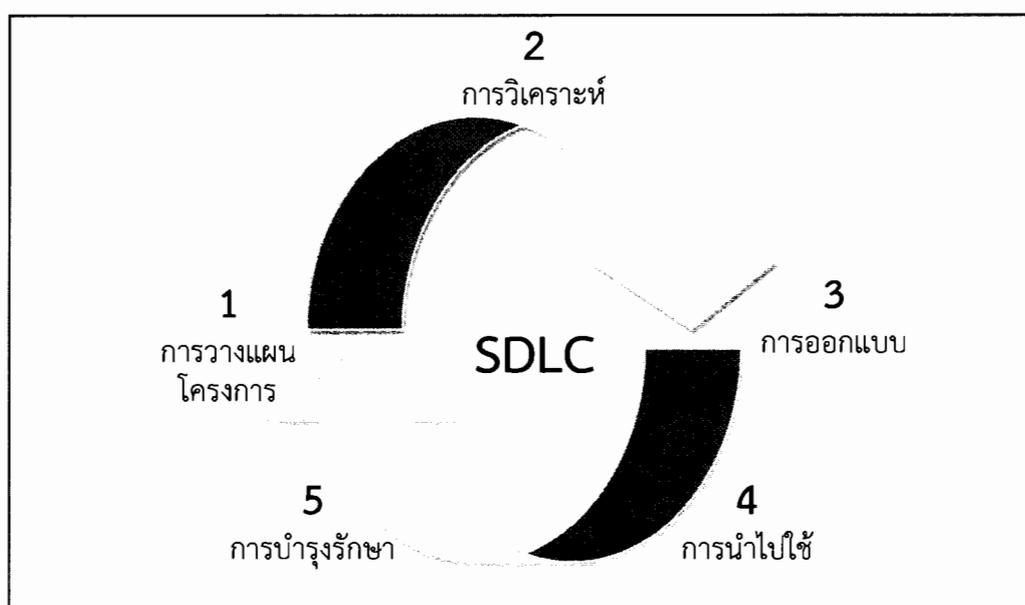


ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะของการเขียนโปรแกรมภาษาพีเอชพีแทรกในเอชทีเอ็มแอล และการเขียนแทรกภาษาเอชทีเอ็มแอลแทรกไว้ในคำสั่งพีเอชพี
ที่มา: ดัดแปลงจากชาญชัย ศุภอรรรถกร (2558: 7)

2.8 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

อรยา ปรีชาพานิช (2558) อธิบายความหมายไว้ว่า วงจรพัฒนาระบบ เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศ ตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาาระบบ จนกระทั่งนำระบบไปใช้ ซึ่งแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำตามลำดับก่อนหลัง ขั้นตอนรายละเอียดต่างๆ วงจรพัฒนาระบบถือว่าเป็นวิธีการแบบดั้งเดิม มีประโยชน์สำหรับระบบงานใหญ่ ที่มีความสลับซับซ้อนมีข้อกำหนดและคุณสมบัติที่คงที่ ข้อเสียคือ ต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาและมีค่าใช้จ่ายสูง การวิเคราะห์ต้องมีความสมบูรณ์ก่อน จึงจะออกแบบได้ รวมถึงค่าบำรุงรักษาระบบ เรื่องการปรับแก้ระบบบางส่วนก็มีข้อยุ่งยาก องค์กรสมัยใหม่จึงมักจะใช้ทางเลือกอื่น เช่น การพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว และใช้เครื่องมือช่วยพัฒนาต่างๆ มาใช้สนับสนุนการทำงาน

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2554) อธิบายความหมายไว้ว่า วงจรการพัฒนากระบวนสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC) เอสดีแอลซี ที่มักถูกนำไปใช้ในหลายๆ องค์กรด้วยกัน ซึ่งโดยทั่วไป การพัฒนาซอฟต์แวร์มักจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ส่วนหลักๆ ด้วยกันคือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ และ 3) การนำไปใช้ โดยกิจกรรมทั้งสามเหล่านี้ สามารถนำมาใช้งานได้ดีกับโครงการซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก ในขณะที่โครงการซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ มักจำเป็นต้องใช้แบบแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตามแนวทางเอสดีแอลซี จนครบทุกกิจกรรม ปกติแล้ว คำว่า วงจรชีวิต (Life Cycle) มักนำมาใช้กับสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก ในทำนองเดียวกัน เมื่อนำวงจรชีวิตนี้มาใช้กับซอฟต์แวร์ ที่ริเริ่มจากการวางแผน เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม จากนั้นก็ดำเนินการศึกษาถึงความเป็นได้ในแง่มุมต่างๆ จนกระทั่งได้เกิดโครงการนำซอฟต์แวร์ หรือระบบงานเดิมครั้ง เมื่อกาลเวลาผ่านไป สิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีก็ได้เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ส่งผลต่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานอยู่เดิม ไม่สามารถตอบสนองการใช้งานได้ดีอีกต่อไป จำเป็นต้องปลดระวางซอฟต์แวร์เหล่านั้น และวางแผนเพื่อเริ่มต้นศึกษาถึงปัญหาใหม่ ด้วยการพัฒนาระบบใหม่ หรือนำซอฟต์แวร์ใหม่ที่ทันสมัยมาใช้ทดแทนระบบเดิม ดังนั้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ซอฟต์แวร์จึงมีลักษณะเป็นวงจรชีวิตเช่นเดียวกันกับมนุษย์ ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของวงจรการพัฒนากระบวนที่ประกอบด้วย ระยะเวลาที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning) ระยะเวลาที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) ระยะเวลาที่ 3 การออกแบบ (Design) ระยะเวลาที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) และ ระยะเวลาที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance) ซึ่งแสดงไว้ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 วงจรการพัฒนากระบวน เอสดีแอลซี

ที่มา: ดัดแปลงจากโอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555: 50)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุริยา ก้อนชัยภูมิ (2555) ได้พัฒนาระบบจัดการ และวิเคราะห์การยืมคืนอุปกรณ์ในองค์กร โดยใช้โปรแกรม Visual Basic Express 2010 ร่วมกับฐานข้อมูล Microsoft SQL Express 2008 ผ่านระบบเครือข่าย ผลการทดสอบพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมอยู่ในระดับดี

พรรณยงค์ เป้าพุกา (2555) ได้พัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ในด้านการให้บริการ และอำนวยความสะดวกแก่พนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พัฒนาขึ้นมาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 และ Microsoft SQL Server ผลการประเมินของระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้งานได้จริงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

อ้อมใจ ทองอ่อน (2553) ได้พัฒนาระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา: โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสนับสนุนงานด้านบริการของโรงเรียนวัดสิงห์ การพัฒนาระบบใช้โปรแกรมภาษา PHP และระบบฐานข้อมูล MySQL ผลการจัดทำ พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจองห้องในโรงเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 400 คน พบว่าความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ย 4.06 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.2

พรคิด อันขาว (2553) ได้พัฒนาระบบจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบงานบริการ โดยมีกระบวนการพัฒนาจากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบบริการคณะบริหารธุรกิจ โดยเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือ โปรแกรมภาษา PHP และระบบฐานข้อมูล MySQL ผลของงานวิจัย สำหรับผู้เกี่ยวข้อง 2 ฝ่าย คือ 1) เจ้าหน้าที่ 2) อาจารย์และนักศึกษา ของคณะบริหารธุรกิจ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมอยู่ในระดับดี

Qiming et al. (2010) ระบบบริหารจัดการเครื่องมือขนาดใหญ่ และอุปกรณ์ในมหาวิทยาลัย งานวิจัยนี้เป็นระบบการจัดการแบบบูรณาการ ซึ่งให้บริการการเรียนการสอนและการวิจัย ผ่านระบบเครือข่าย

Davis et al. (2013) ได้พัฒนาระบบจัดการอุปกรณ์เครื่องถ่ายเอกสารผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องถ่ายเอกสาร การบำรุงรักษา และส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย โดยอัตโนมัติ ซึ่งติดตั้งภายในเครื่องถ่ายเอกสาร

Panteleev et al. (2014) ได้พัฒนารูปแบบจำลองการบำรุงรักษา และซ่อมแซมอุปกรณ์ของบริษัท ที่ให้บริการ โดยวิธีการจำลองสถานการณ์ ซึ่งใช้ข้อมูลการบำรุงรักษา การซ่อมแซมและการสั่งซื้ออุปกรณ์ของบริษัทเป็นแบบจำลองสถานการณ์ต่างๆ เพื่อลดต้นทุนของบริษัท

บทที่ 3

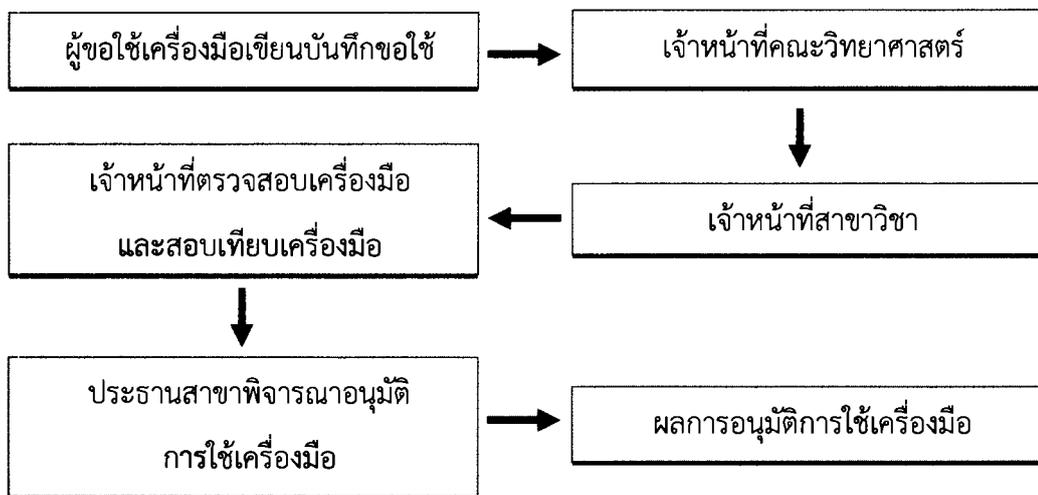
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบดังนี้

- 3.1 ศึกษาการทำงานของระบบเดิม
- 3.2 การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ
- 3.3 การออกแบบฐานข้อมูล
- 3.4 การพัฒนา และออกแบบระบบ
- 3.5 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3.1 ศึกษาการทำงานของระบบเดิม

การศึกษาปัญหาในการขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ความล่าช้าในลำดับขั้นตอนต่างๆ การยื่นเอกสารขอใช้เครื่องมือ รวมถึงผู้อนุญาตในลำดับขั้นตอนตามที่หน่วยงานได้วางระเบียบไว้ สามารถอธิบายขั้นตอนได้ ดังนี้



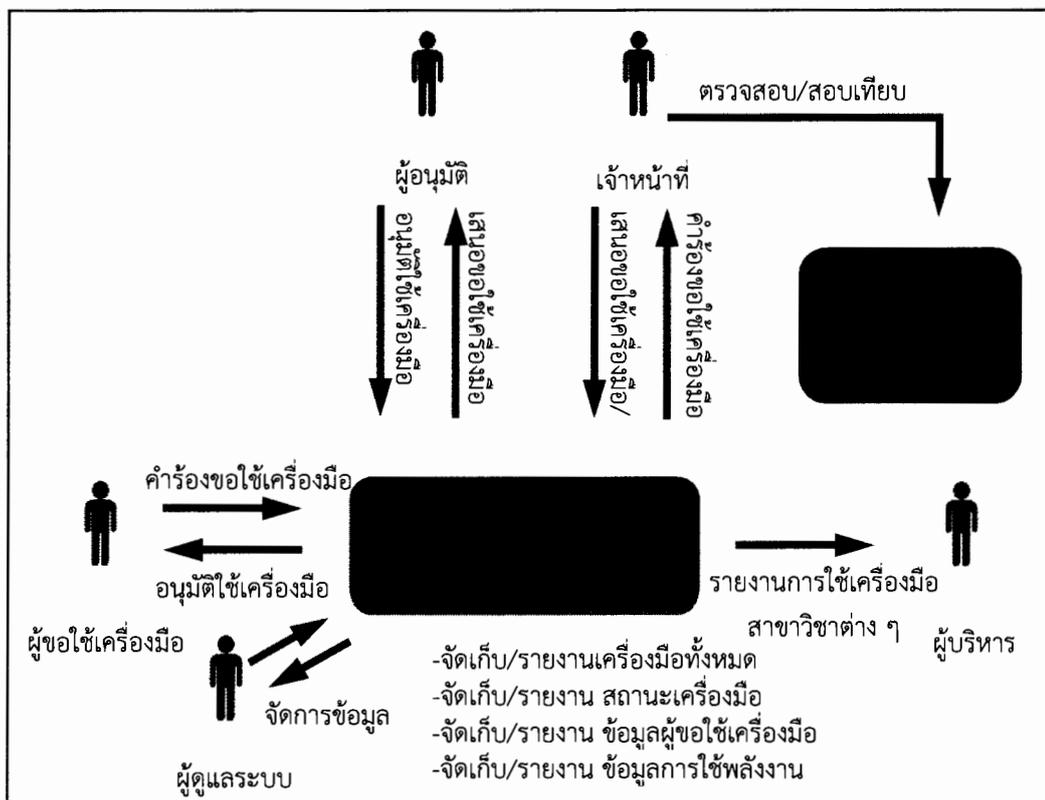
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการยื่นแบบฟอร์มขอใช้เครื่องมือระบบเดิม

จากภาพที่ 3.1 ผู้ให้บริการเขียนบันทึกข้อความขอใช้เครื่องมือส่งให้เจ้าหน้าที่ของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะทำการติดต่อไปยังสาขาวิชาที่ดูแลเครื่องมือ เมื่อเจ้าหน้าที่หรือผู้ดูแลเครื่องมือได้รับบันทึกข้อความขอใช้เครื่องมือ ผู้ดูแลเครื่องมือทำการตรวจสอบสมุดการใช้เครื่องมือประจำสาขาวิชาเมื่อตรวจสอบแล้วไม่มีการจองใช้งาน ผู้ดูแลเครื่องมือทำการสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration) เมื่อตรวจสอบในขั้นตอนสอบเทียบผ่านเรียบร้อย จากนั้นทำการเสนอประธานสาขาวิชาเพื่อขออนุมัติขอใช้เครื่องมือ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2551) จากนั้นจึงสามารถใช้เครื่องมือได้ นอกจากนี้ขั้นตอนการทำงานแล้วผู้วิจัยยังได้เก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานในระดับต่างๆ อีกด้วย

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.1 วิเคราะห์ความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร ผู้อนุมัติ เจ้าหน้าที่ผู้ขอใช้เครื่องมือ และศึกษาระบบงานเดิม

เพื่อการพัฒนา ระบบ และออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบ โดยนำเอาระบบเดิมมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับ ผู้บริหาร ผู้อนุมัติ เจ้าหน้าที่ และผู้ขอใช้เครื่องมือผู้ศึกษาจึงได้นำเอาเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่สนับสนุนการพัฒนา ระบบมาใช้เพื่อความรวดเร็วในขั้นตอนต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ระบบการบริหารเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

3.2.2 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

ระบบงานเดิมจัดเก็บข้อมูลมีความหลากหลาย ไม่เป็นปัจจุบัน รวมถึงมีความล่าช้าในขั้นตอนขอใช้เครื่องมือ ยากต่อการทำสรุปรายงาน และตรวจสอบเครื่องมือทำให้ผู้บริหารไม่สามารถเข้าถึงข้อมูล และยากต่อการตัดสินใจ ในการจัดสรรงบประมาณในการบำรุงเครื่องมือ รวมถึงสิ้นเปลืองงบประมาณเกินความจำเป็น

3.2.3 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์ และความต้องการของผู้ใช้ ผู้วิจัยได้นำมาออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการด้วยการออกแบบ และวิเคราะห์ระบบเชิงวัตถุที่เหมาะสมแก่การสื่อสาร และอธิบายระบบแก่ผู้ใช้ และยังเหมาะแก่การพัฒนาระบบที่มีหลายระยะ ผู้วิจัยได้วางขั้นตอนการพัฒนาระบบด้วยภาษาพีเอชพี ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และเรียกใช้ไฮชาร์จไลบรารี ในส่วนของการสร้างแผนภูมิต่างๆ สามารถเรียกใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลในระดับต่างๆ โดยการล็อกอินเข้าระบบจำเป็นต้องป้อนชื่อเข้าระบบ และรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล ระบบสามารถสืบค้น แจ้งสถานะ ส่วนส่งแบบคำร้อง ส่วนอนุมัติคำร้อง และรายงาน เป็นต้น การพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพนั้นประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ของระบบ ดังนี้

3.2.3.1 ข้อมูลสมาชิก การเข้าถึงข้อมูลในสิทธิต่างๆ

3.2.3.2 ข้อมูลเครื่องมือ

3.2.3.3 ข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ

3.2.3.4 ข้อมูลแจ้งสถานะเครื่องมือ

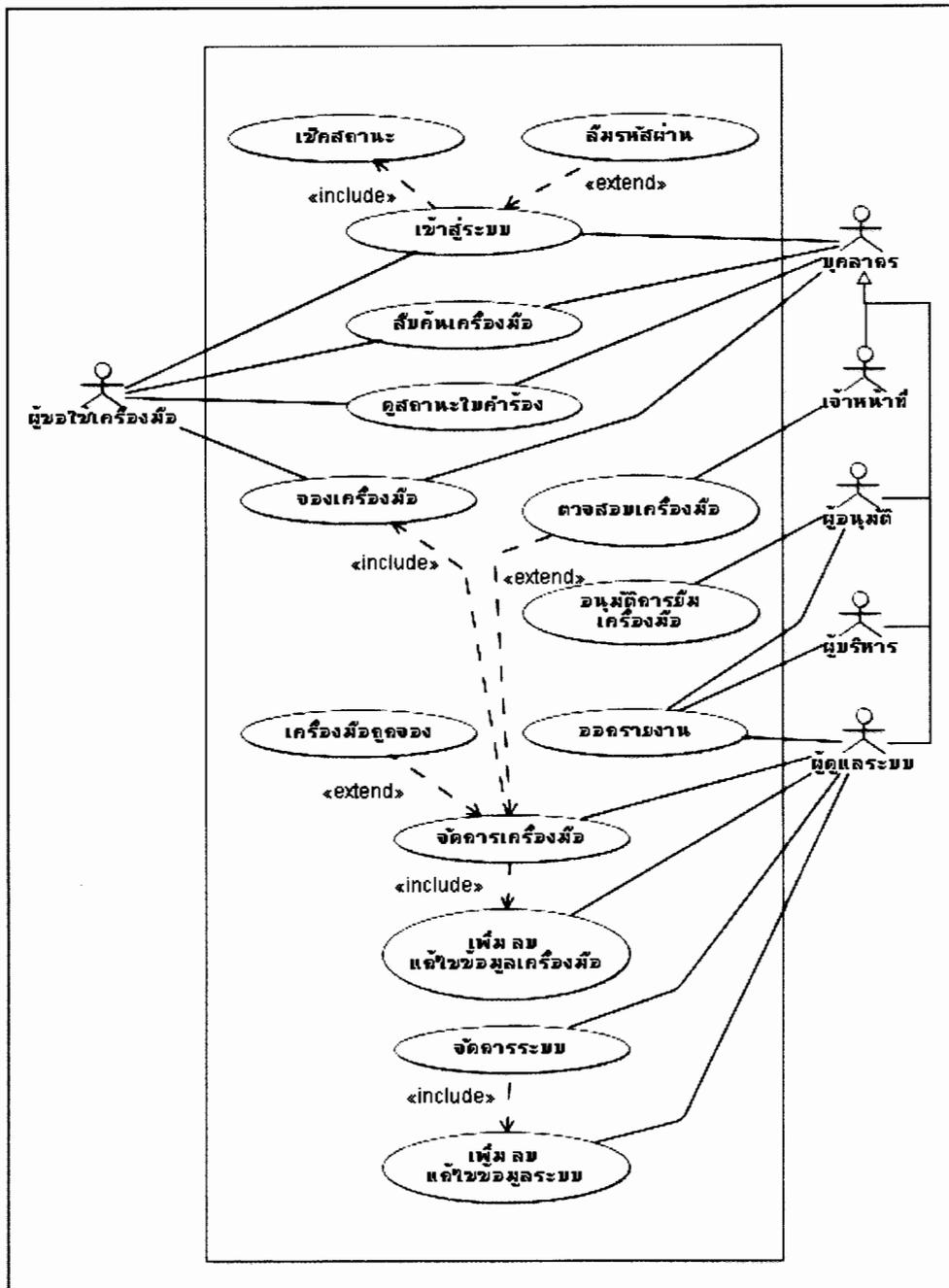
3.2.3.5 ข้อมูลหน่วยงาน

3.2.4 การออกแบบระบบงาน

จากการศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางสร้างระบบใหม่ ได้ดังนี้

3.2.4.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

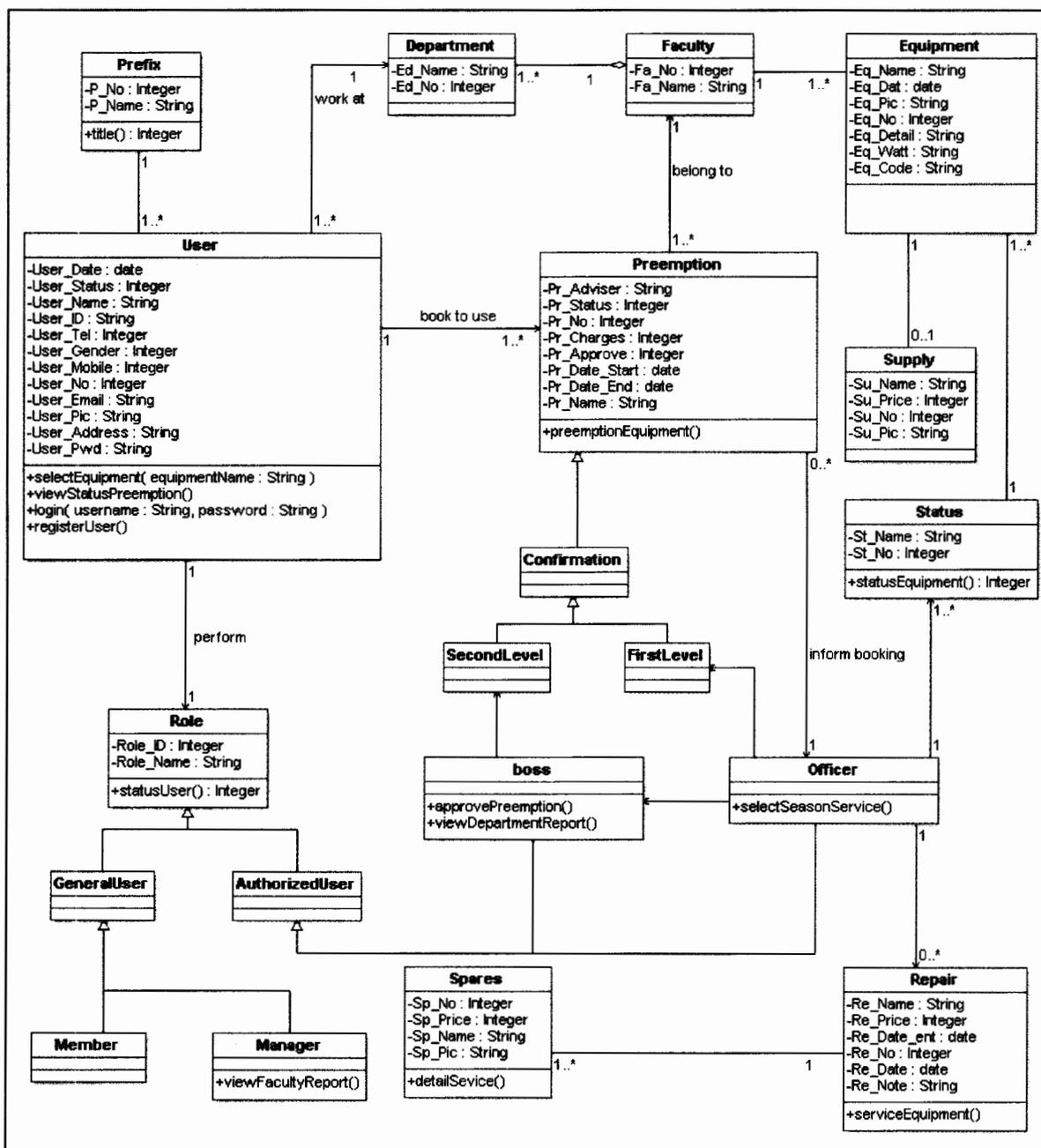
ระบบโดยรวมอธิบายได้ด้วยยูสเคสไดอะแกรม ดังแสดงในภาพที่ 3.3 ยูสเคสทั้งหมด ประกอบด้วยยูสเคสจัดการระบบ ยูสเคสออกรายงาน ยูสเคสอนุมัติใบคำร้อง ยูสเคสจองเครื่องมือ ยูสเคสดูสถานะใบคำร้อง และยูสเคสแจ้งสถานะเครื่องมือ และ แอคเตอร์ในระบบประกอบด้วยผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร ผู้อนุมัติ เจ้าหน้าที่ บุคลากร และ ผู้ขอใช้เครื่องมือ บุคลากรในที่นี้คือบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร ผู้อนุมัติ เจ้าหน้าที่ จึงจัดเป็นบุคลากรด้วยเช่นกัน ส่วนผู้ขอใช้เครื่องมือเป็นบุคคลภายนอกที่มาขอใช้เครื่องมือในสถาบัน



ภาพที่ 3.3 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือ

3.2.4.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

การออกแบบระบบด้วยหลักการ Abstraction เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของคลาส (Class) ต่างๆ ทำให้ได้คลาสไดอะแกรมหลังจากการวิเคราะห์เพิ่มเติม สามารถอธิบายได้ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 คลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือ

จากการออกแบบคลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือ สามารถแบ่งคลาสต่างๆ ได้ดังนี้

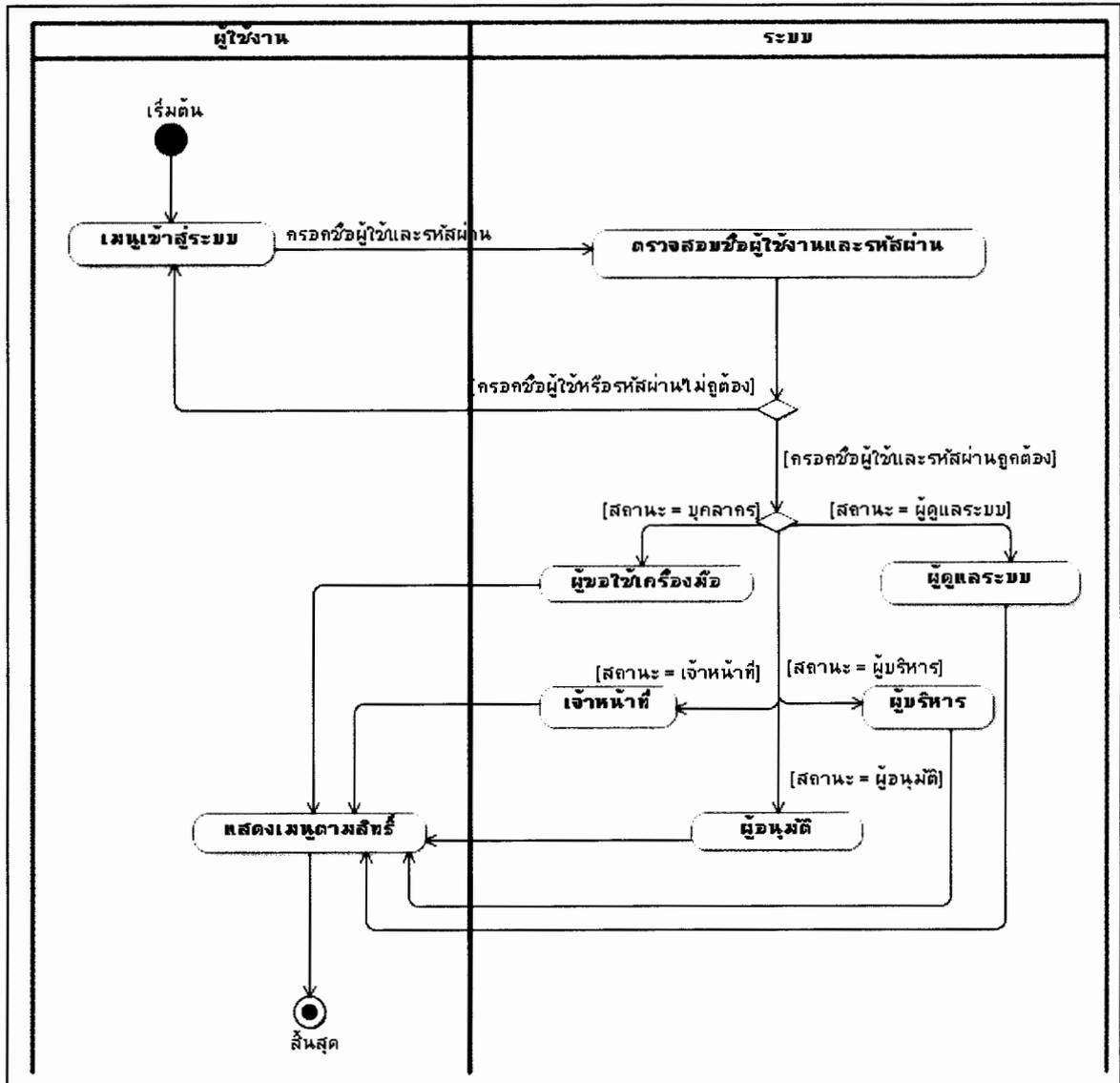
- 1) Class Department จัดเก็บข้อมูลชื่อสาขาวิชา
- 2) Class Equipment จัดเก็บข้อมูลเครื่องมือ
- 3) Class Faculty จัดเก็บข้อมูลชื่อคณะ
- 4) Class Preemption จัดเก็บข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ
- 5) Class Prefix จัดเก็บข้อมูลคำนำหน้าชื่อ
- 6) Class Repair จัดเก็บข้อมูลตรวจซ่อมบำรุง
- 7) Class Role จัดเก็บข้อมูลสถานะระดับสิทธิการเข้าถึงข้อมูล
- 8) Class Spares จัดเก็บข้อมูลชิ้นส่วนในการซ่อมเครื่องมือและราคาชิ้นส่วนที่ซ่อม
- 9) Class Status จัดเก็บข้อมูลสถานะเครื่องมือ
- 10) Class Supply จัดเก็บข้อมูลวัสดุสิ้นเปลือง
- 11) Class User จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้

3.2.4.3 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี สามารถออกแบบการทำงานของผู้ใช้งานและระบบ มีดังนี้

- 1) การเข้าสู่ระบบ
- 2) การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิก
- 3) การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือ
- 4) การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน
- 5) การขอใช้เครื่องมือ
- 6) การตรวจสอบเครื่องมือและแจ้งสถานะเครื่องมือ
- 7) การอนุมัติการจองเครื่องมือ
- 8) การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- 9) การแสดงรายงาน

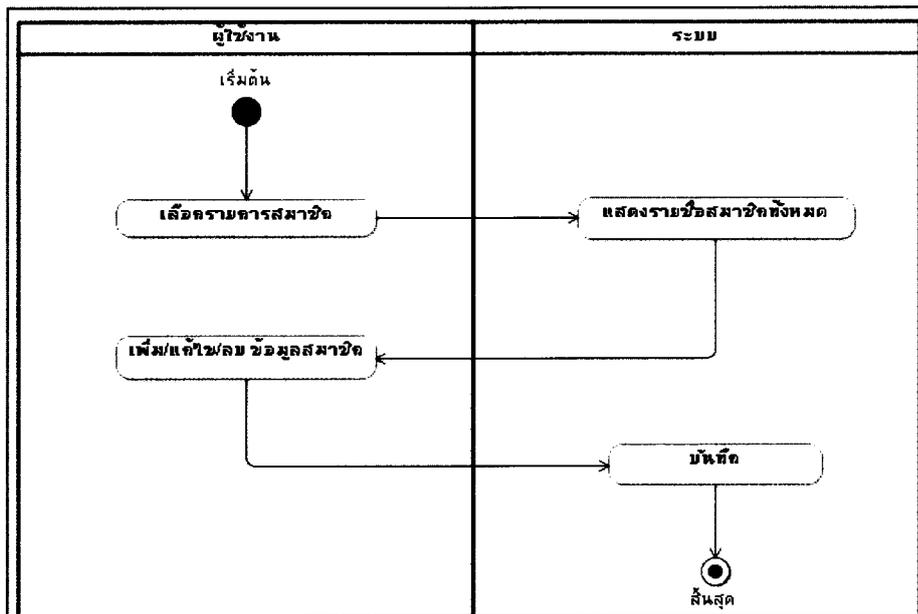
(1) แอคทิวิตีการเข้าสู่ระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แอคทิวิตีการเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 3.5 แอคทิวิตีการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ระบบ ผู้ใช้ต้องป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก่อนเข้าสู่ระบบ ระบบ จะทำการตรวจสอบชื่อ และรหัสผ่านของผู้ใช้งาน ถ้าชื่อและรหัสผ่านถูกต้องระบบจะแสดงเมนูการทำงาน ตามสิทธิ์การเข้าใช้งาน

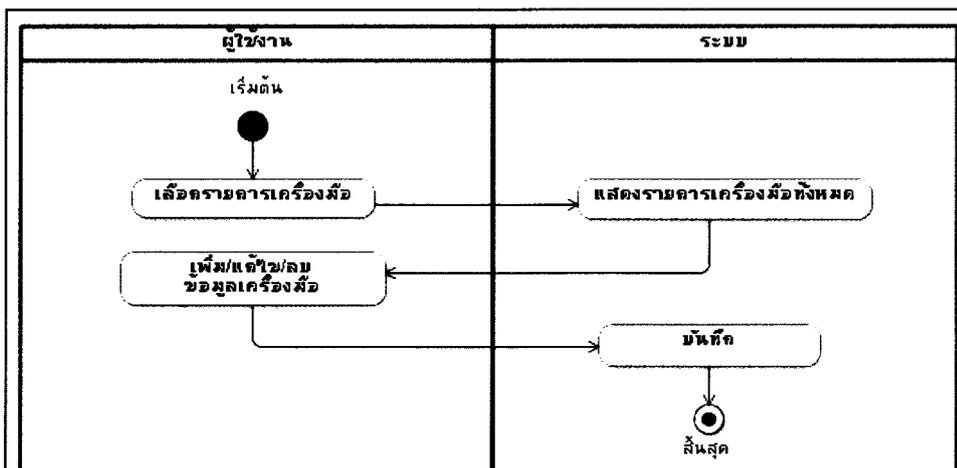
(2) แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิก ดังแสดงในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิก

ภาพที่ 3.6 แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิกของผู้ดูแลระบบ เลือกเมนูสมาชิก ระบบจะแสดงรายชื่อสมาชิกทั้งหมดในระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูล ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

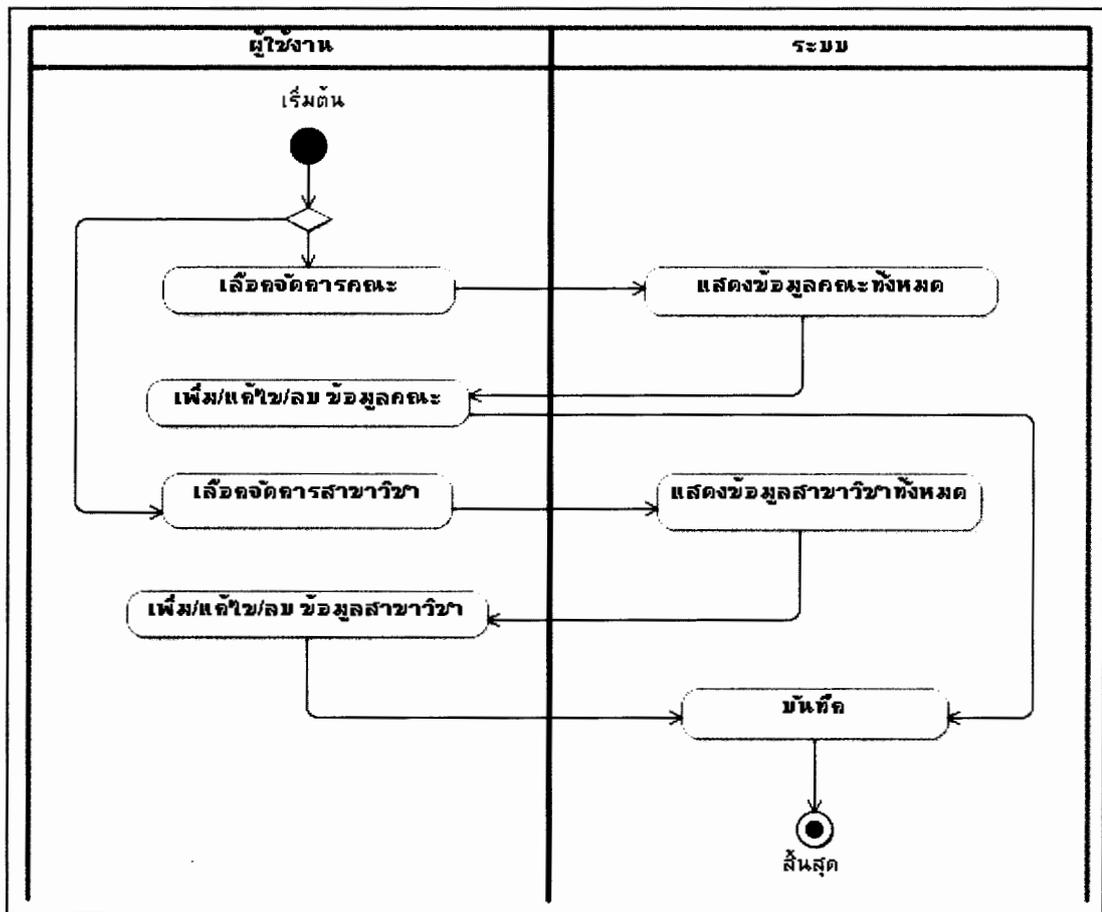
(3) แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือ ดังแสดงในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือ

ภาพที่ 3.7 แอคทิวิตีไดอะแกรมการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือของผู้ดูแลระบบ เลือกเมนูเครื่องมือ ระบบจะแสดงรายการเครื่องมือทั้งหมดในระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูล ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

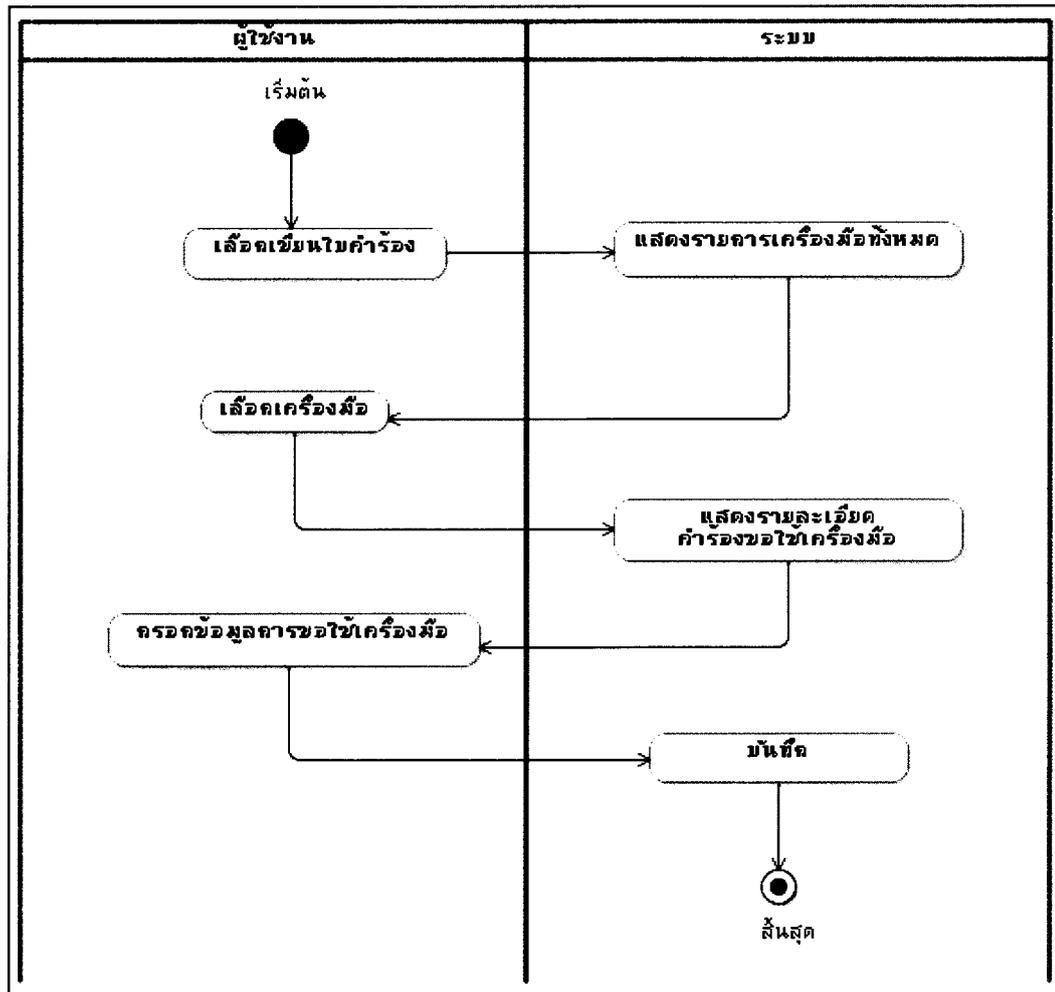
(4) แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แอคทิวิตีการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน

ภาพที่ 3.8 แอคทิวิตีไดอะแกรมการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือของผู้ดูแลระบบ เลือกจัดการคณะ ระบบจะแสดงรายชื่อคณะทั้งหมดในระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูล ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล หากเลือกจัดการสาขาวิชา ระบบจะแสดงรายชื่อสาขาวิชาทั้งหมดในระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูล ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

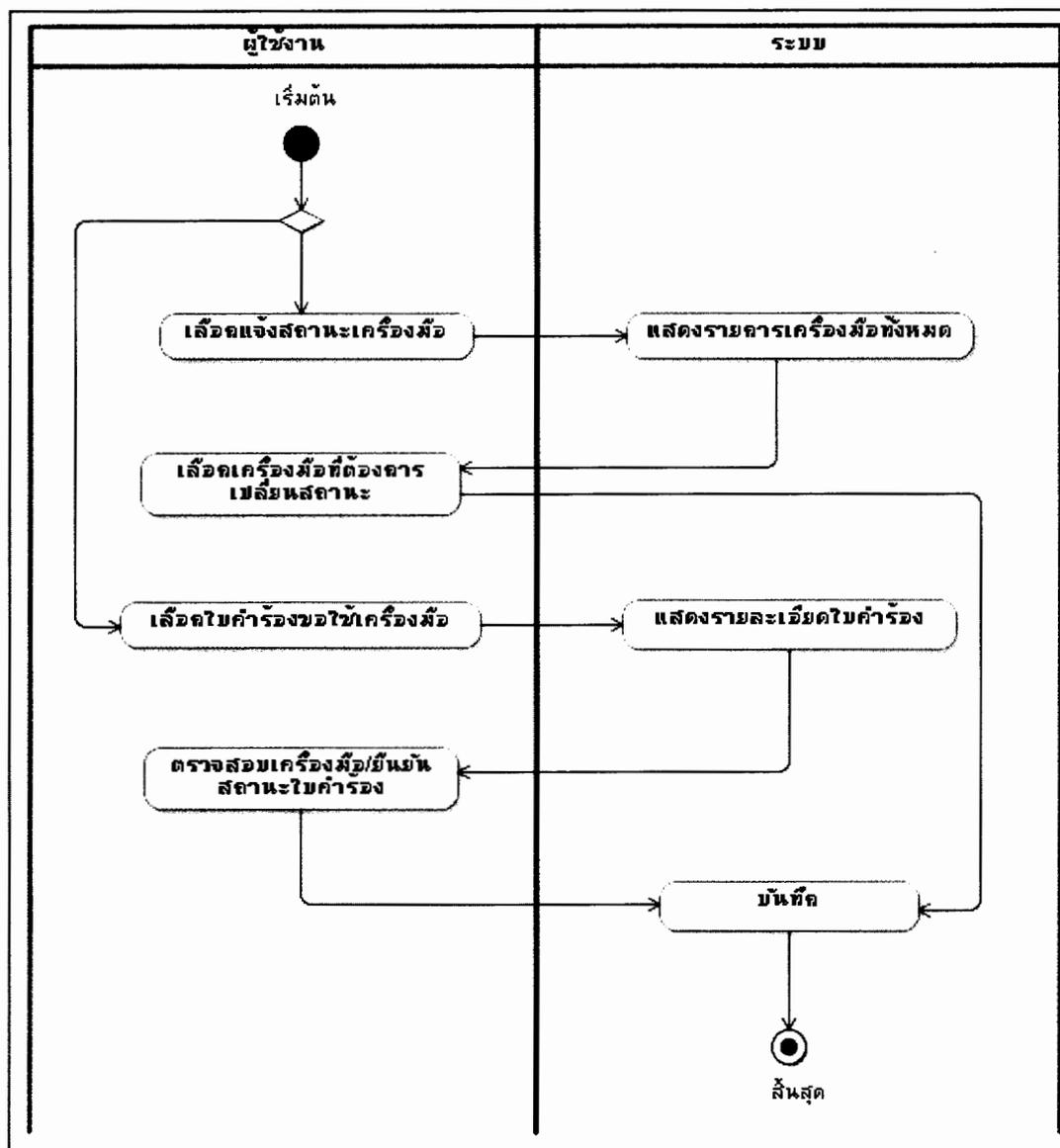
(5) แอคทิวิตีการขอใช้เครื่องมือ ดังแสดงในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แอคทิวิตีการขอใช้เครื่องมือ

ภาพที่ 3.9 แอคทิวิตีการขอใช้เครื่องมือ ของผู้ใช้งานทุกระดับสิทธิ์ เลือกเขียนใบคำร้อง ระบบจะแสดงรายการเครื่องมือทั้งหมดในระบบ ผู้ใช้งานเลือกเครื่องมือ ระบบจะแสดงรายละเอียดคำร้องขอใช้เครื่องมือ ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

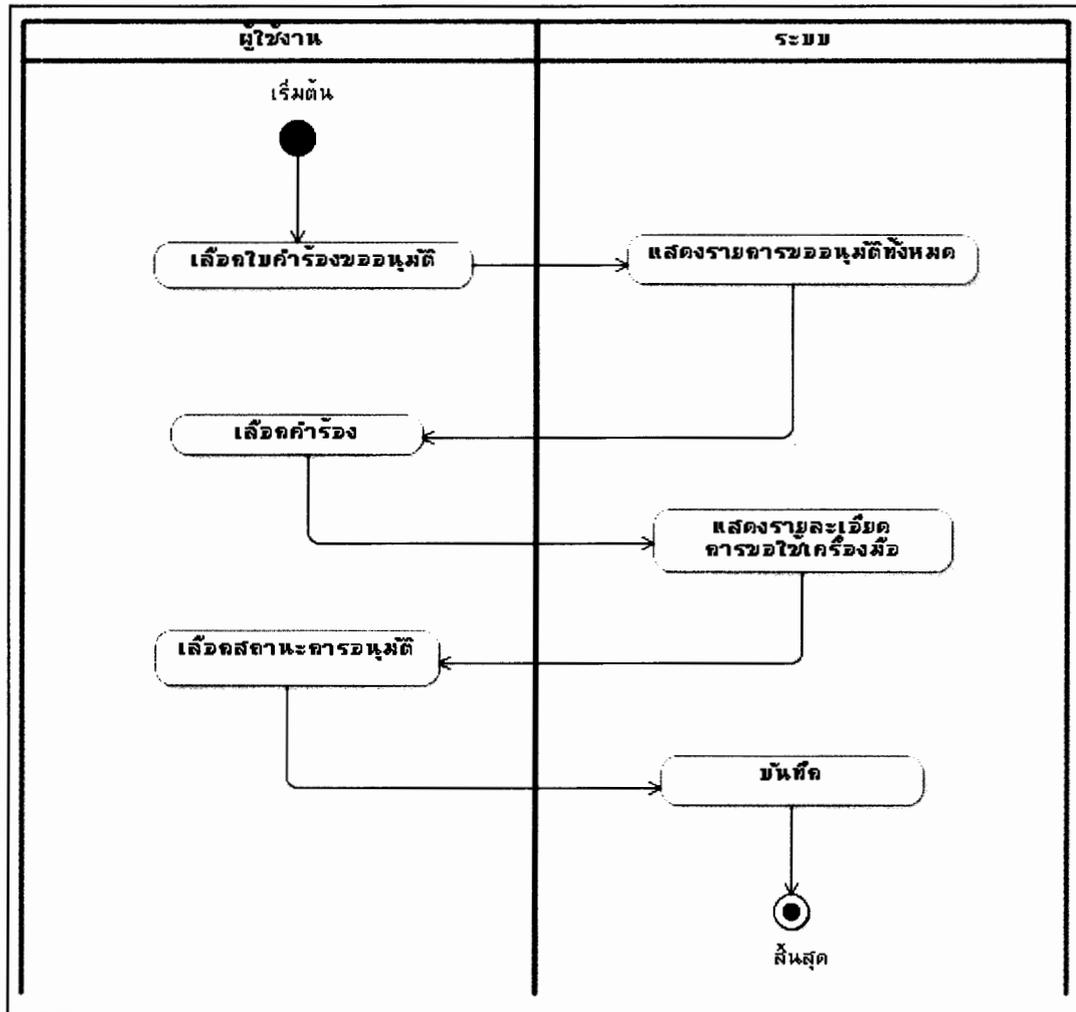
(6) แอคทิวิตีการตรวจสอบเครื่องมือและแจ้งสถานะเครื่องมือ ดังแสดงใน
ภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 แอคทิวิตีการตรวจสอบเครื่องมือและแจ้งสถานะเครื่องมือ

ภาพที่ 3.10 แอคทิวิตีการตรวจสอบเครื่องมือและแจ้งสถานะเครื่องมือ ของ
ผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่ เลือกแจ้งสถานะเครื่องมือ ระบบจะแสดงรายการเครื่องมือทั้งหมดในระบบ
ผู้ใช้งานเลือกเครื่องมือที่ต้องการเปลี่ยนสถานะ ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล หากเลือก
คำร้องขอใช้เครื่องมือ ระบบจะแสดงรายละเอียดคำร้องขอใช้เครื่องมือที่ผู้ขอใช้ยื่นในระบบ ผู้ใช้งาน
ตรวจสอบเครื่องมือและยืนยันสถานะใบคำร้อง ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

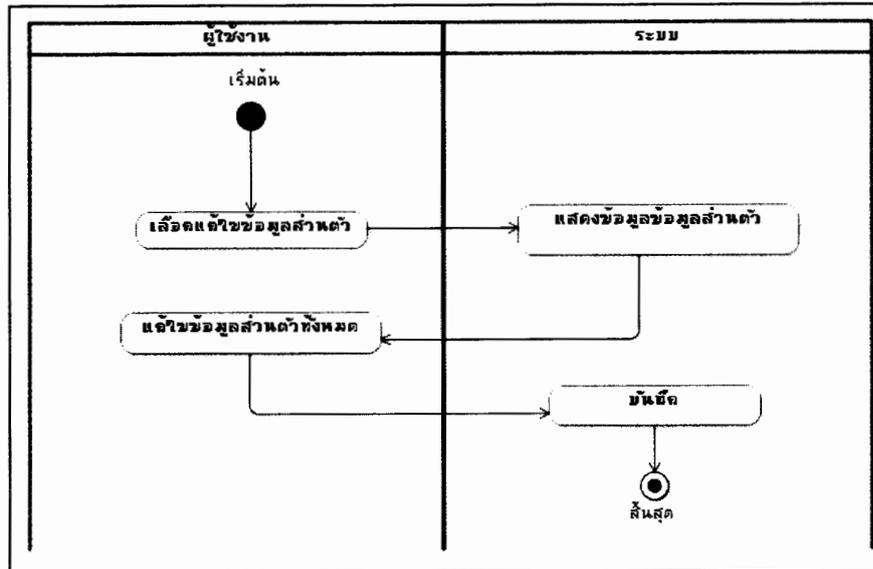
(7) แอคทิวิตีการอนุมัติการจองเครื่องมือ ดังแสดงในภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 แอคทิวิตีการอนุมัติการจองเครื่องมือ

ภาพที่ 3.11 แอคทิวิตีการอนุมัติการจองเครื่องมือ ของผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ เลือกคำร้องขออนุมัติ ระบบจะแสดงรายการเครื่องมือทั้งหมด ผู้ใช้งานเลือกคำร้อง ระบบแสดงรายละเอียดการขอใช้เครื่องมือที่เจ้าหน้าที่ยื่นขออนุมัติในระบบ ผู้ใช้งานเลือกสถานะการอนุมัติ ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

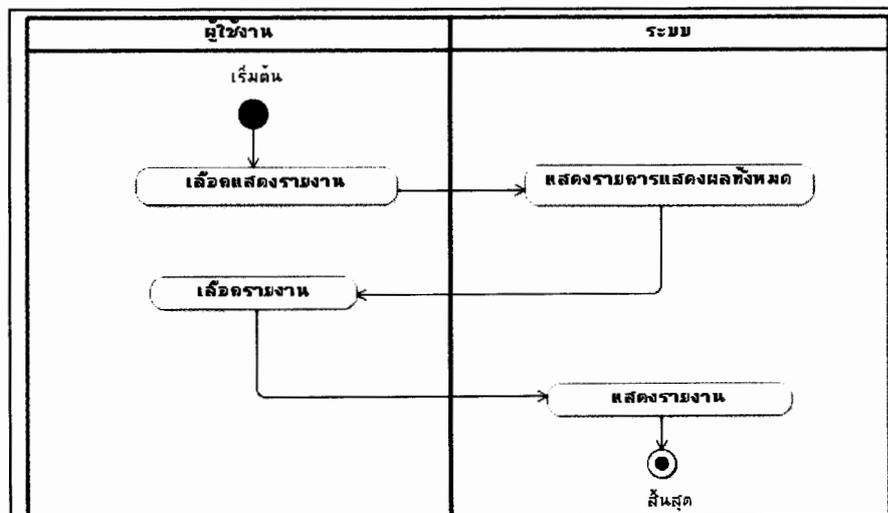
(8) แอคทิวิตีการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ดังแสดงในภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 แอคทิวิตีการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ภาพที่ 3.12 แอคทิวิตีการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ของผู้ใช้งานทุกระดับสิทธิ์ เลือกแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ระบบจะแสดงข้อมูลส่วนตัวในระบบ ผู้ใช้งานระบบสามารถทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

(9) แอคทิวิตีการแสดงรายงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.13

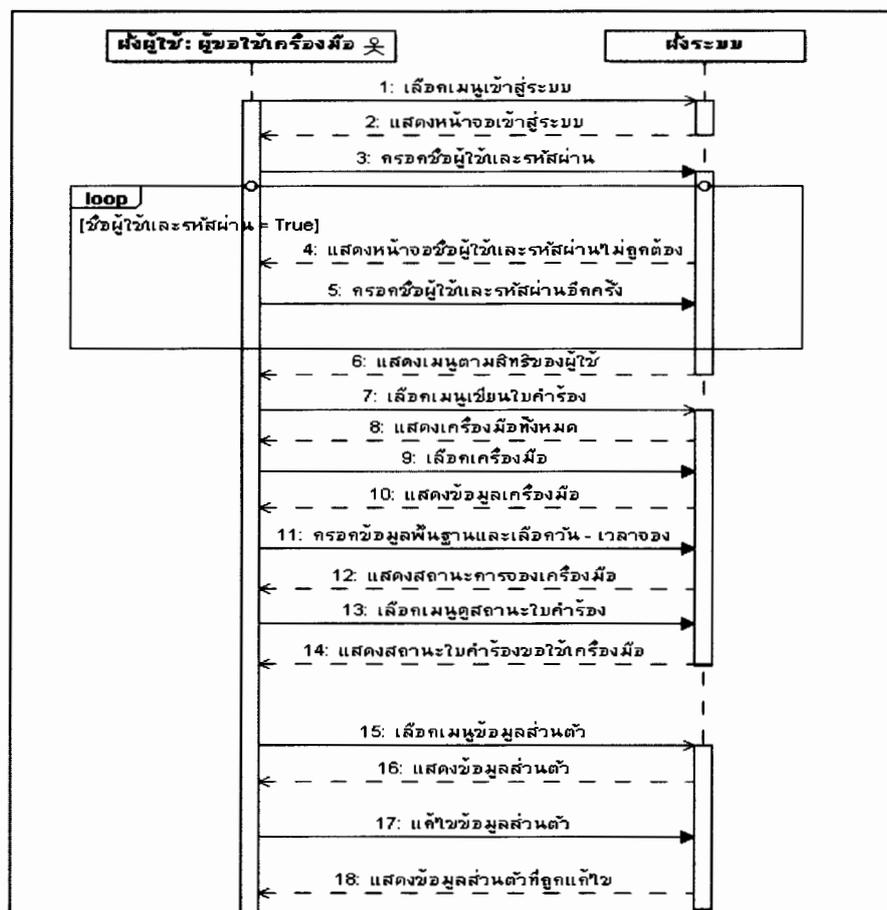


ภาพที่ 3.13 แอคทิวิตีการแสดงรายงาน

ภาพที่ 3.13 แอคทิวิตีการแสดงผลงาน ของผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ เลือกแสดงผลงาน ระบบจะแสดงผลการแสดงผลทั้งหมด ผู้ใช้งานเลือกรายงาน ระบบแสดงผลงานผู้ใช้งานเลือก

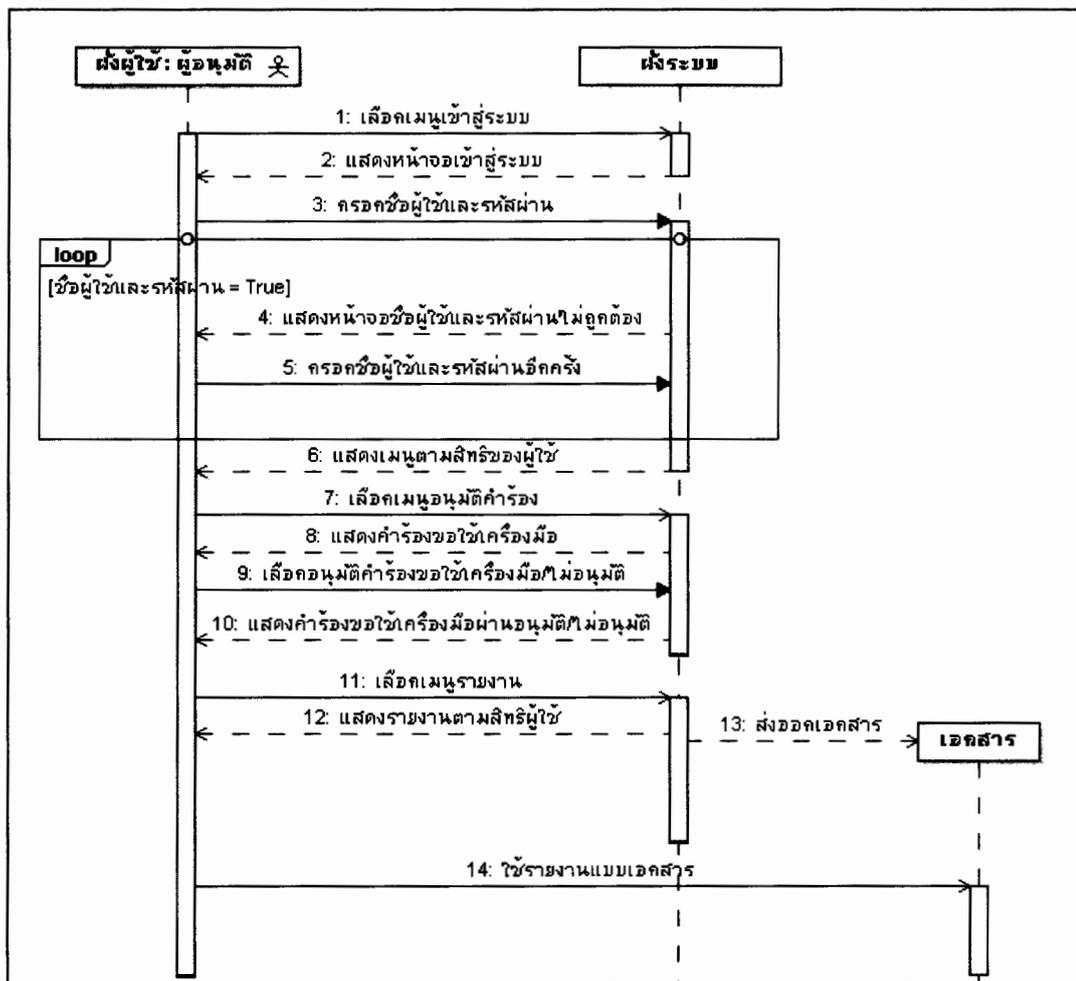
3.2.4.4 ซีควเอนไดอะแกรม (Sequence Diagram)

1) ซีควเอนไดอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้ขอใช้เครื่องมือโดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้เลือกเมนูเข้าสู่ระบบ ฝั่งระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน จากนั้นฝั่งผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน หากไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งกลับมายังฝั่งผู้ใช้ให้ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านใหม่ เมื่อป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ในที่นี้สิทธิคือ ผู้ขอใช้เครื่องมือ โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูคำร้องขอใช้เครื่องมือ ระบบทำการแสดงผลการเครื่องมือทั้งหมด ฝั่งผู้ใช้ สืบค้นเครื่องมือที่ต้องการ ฝั่งระบบแสดงผลการเครื่องมือที่สืบค้น ฝั่งผู้ใช้เลือกเครื่องมือที่ต้องการ ระบบ จะแสดงตารางวัน - เวลา ฝั่งผู้ใช้เลือกวัน - เวลา และกรอกข้อมูลพื้นฐาน ระบบแสดงสถานการณ์จำลอง เครื่องมือ จากนั้นผู้ใช้งานเลือกเมนูดูสถานะใบคำร้อง ระบบจะแสดงสถานะใบคำร้องที่ผู้ขอใช้เครื่องมือ ยื่นขอ ดังแสดงในภาพที่ 3.14



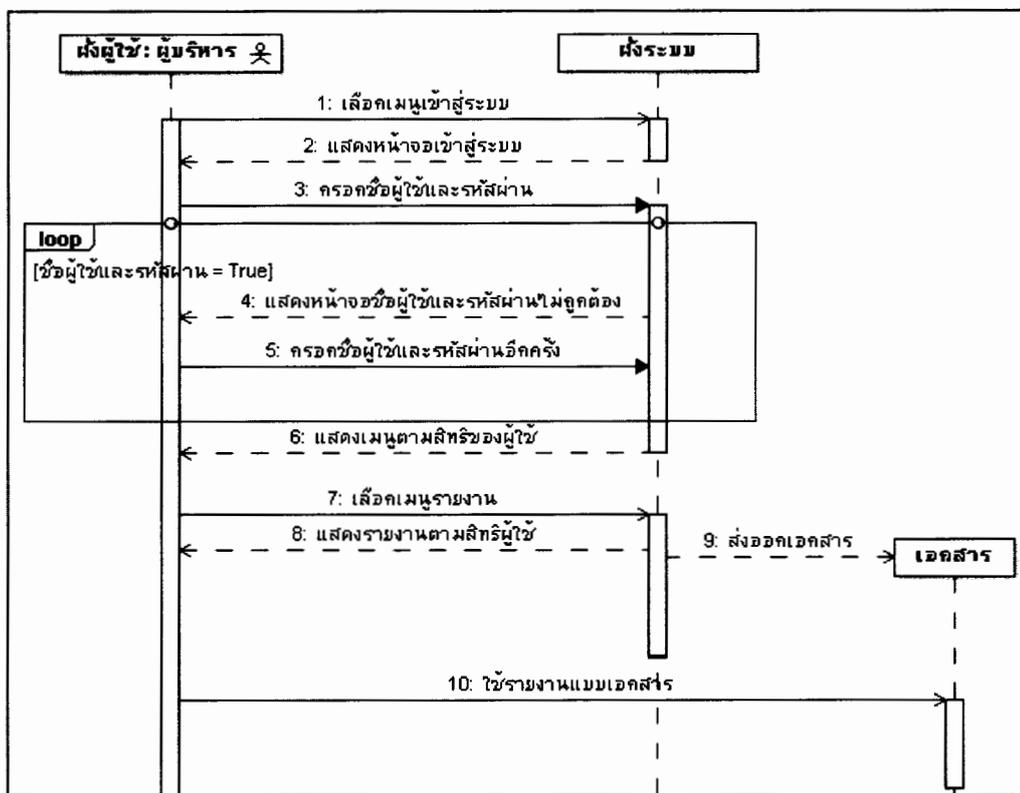
ภาพที่ 3.14 ซีควเอนไดอะแกรมของผู้ขอใช้เครื่องมือ

2) ซีควเอนโดอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้อนุมัติโดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูเข้าสู่ระบบ ฝั่งระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน จากนั้นฝั่งผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งกลับมาฝั่งผู้ใช้ให้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านใหม่ เมื่อป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ในที่นี้สิทธิคือ ผู้อนุมัติโดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูอนุมัติคำร้อง ระบบแสดงคำร้องขอใช้เครื่องมือ ฝั่งผู้ใช้เลือกอนุมัติคำร้อง/ไม่อนุมัติ ระบบแสดงคำร้องขอใช้เครื่องมือผ่านการอนุมัติ/ไม่อนุมัติ จากฝั่งผู้ใช้เลือกเมนูรายงาน ฝั่งระบบแสดงรายงาน สามารถออกรายงานในรูปแบบเอกสารได้และสิทธิระดับผู้อนุมัติสามารถเข้าถึงเมนูสิทธิระดับผู้ขอใช้งานเครื่องได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 ซีควเอนโดอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้อนุมัติ

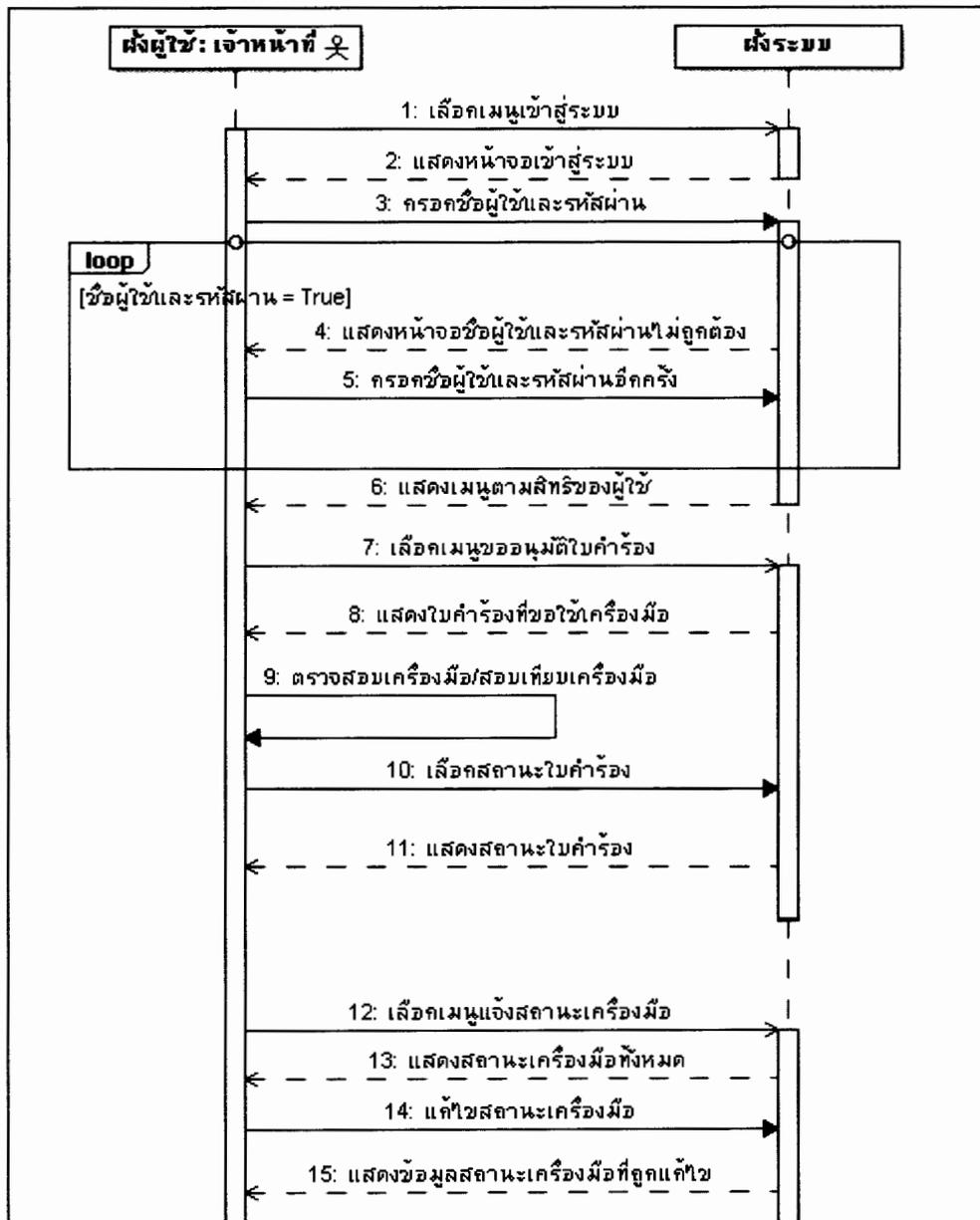
3) ซีควেনโคอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้บริหารโดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูเข้าสู่ระบบ ฝั่งระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน จากนั้นฝั่งผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งกลับมาฝั่งผู้ใช้ให้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านใหม่ เมื่อป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ในที่นี้สิทธิคือ ผู้บริหาร โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูรายงาน ฝั่งระบบแสดงรายงานสามารถออกรายงานในรูปแบบเอกสารได้และสิทธิระดับผู้บริหารสามารถเข้าถึงเมนูสิทธิระดับผู้ใช้งานเครื่องได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 ซีควেনโคอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้บริหาร

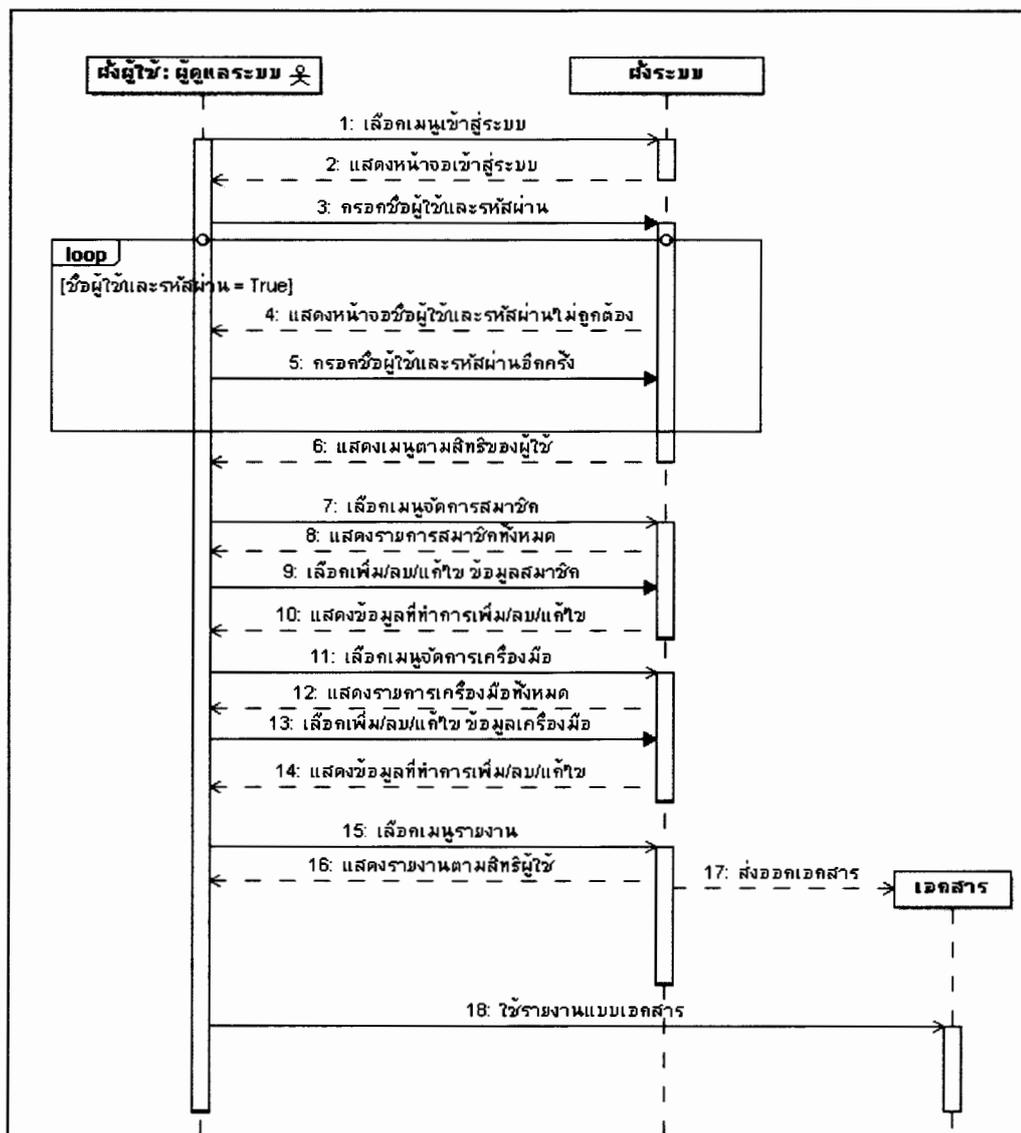
4) ซีควেনโคอะแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้เลือกเมนูเข้าสู่ระบบ ฝั่งระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน จากนั้นฝั่งผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน หากไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งกลับมาฝั่งผู้ใช้ให้ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านใหม่ เมื่อป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ในที่นี้สิทธิคือ เจ้าหน้าที่ โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูคำร้องขอใช้เครื่องมือ ระบบจะแสดงเครื่องมือทั้งหมด ฝั่งผู้ใช้สืบค้นเครื่องมือที่ต้องการ ฝั่งระบบแสดงรายการเครื่องมือที่สืบค้น ฝั่งผู้ใช้เลือกเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ระบบจะแสดงตารางวัน - เวลา ฝั่งผู้ใช้เลือกวัน - เวลา และกรอกข้อมูลพื้นฐาน ระบบแสดงสถานการณ์จองเครื่องมือ จากนั้นผู้ใช้งานเลือกเมนูเสนอคำร้องขอใช้เครื่องมือ ระบบแสดงรายการเครื่องมือ ฝั่งผู้ใช้

ตรวจสอบเครื่องมือและสอบเทียบเครื่องมือ จากนั้นทำการเลือกสถานะ การตรวจสอบเครื่องมือ ระบบแสดงสถานะใบคำร้อง ฝั่งผู้ใช้เลือกเมนูแจ้งสถานะเครื่องมือ ระบบแสดงรายการเครื่องมือ ฝั่งผู้ใช้ฝั่งระบบแสดงรายละเอียดของเครื่องมือต่างๆ ฝั่งผู้ใช้เลือกสถานะเครื่องมือ และกรอกรายละเอียดระบบแสดงสถานะเครื่องมือซ่อมบำรุง/ชำรุด จากฝั่งผู้ใช้เลือกเมนูรายงาน ระบบจะแสดงรายงานตามสิทธิผู้ใช้ และสิทธิระดับเจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงเมนูสิทธิระดับผู้ใช้งานเครื่องได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.17



ภาพที่ 3.17 ซีควเอนโต้แแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่

5) ซีควเอนโต้แแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูเข้าสู่ระบบ ฝั่งระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน จากนั้นฝั่งผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งกลับมาฝั่งผู้ใช้ให้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านใหม่ เมื่อป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ในที่นี้สิทธิคือ ผู้ดูแลระบบ โดยเริ่มจากฝั่งผู้ใช้ เลือกเมนูจัดการสมาชิก ระบบแสดงรายการสมาชิกทั้งหมด ฝั่งผู้ใช้เลือกเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสมาชิก ระบบแสดงข้อมูลที่ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข จากนั้นเลือกเมนูจัดการเครื่องมือ ระบบแสดงรายการเครื่องมือทั้งหมด ฝั่งผู้ใช้เลือกเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือ ระบบแสดงข้อมูลที่ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข จากนั้นเลือกเมนูรายงาน ระบบจะแสดงรายงานสามารถออกรายงานในรูปแบบเอกสารได้ และสิทธิระดับผู้บริหารสามารถเข้าถึงเมนูสิทธิระดับผู้ขอใช้งานเครื่องได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.18

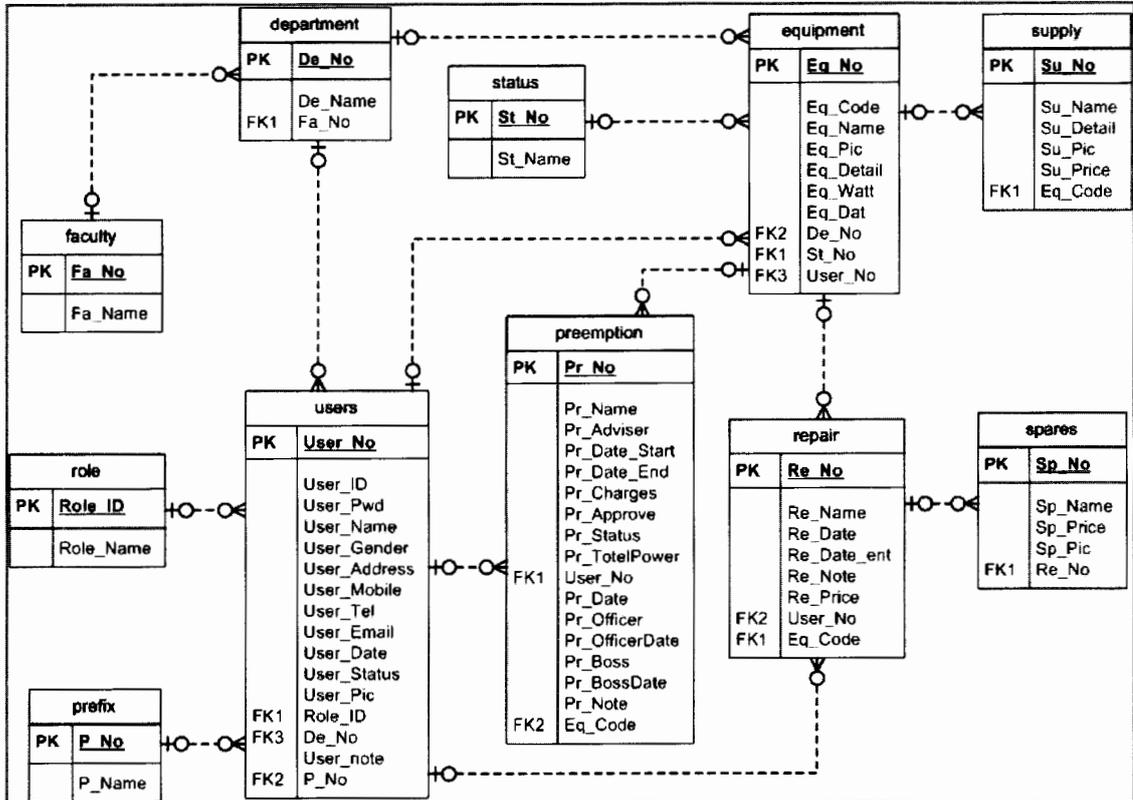


ภาพที่ 3.18 ซีควเอนโต้แแกรมของผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

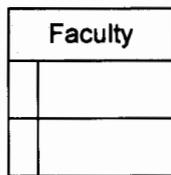
3.3.1 ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

การออกแบบแสดงความสัมพันธ์ข้อมูลในแต่ละตาราง เพื่อให้มีความสอดคล้องกันของฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยการเชื่อมความสัมพันธ์แบบ Crow's Foot ดังผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในภาพที่ 3.19



ภาพที่ 3.19 ผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

จากภาพที่ 3.19 อธิบายสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ของรูปภาพได้ ดังนี้



หมายถึง Entity



หมายถึง Optional 1



หมายถึง Mandatory 1



หมายถึง Mandatory Many



หมายถึง Optional Many

	หมายถึง Many with maximum
PK	หมายถึง Primary Key
FK	หมายถึง Foreign Key
	ความสัมพันธ์หนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Weak Relationship)
	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Weak Relationship)
	ความสัมพันธ์หนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Strong Relationship)

จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้พัฒนาฐานข้อมูล และออกแบบระบบฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยกำหนดเอนทิตี (Entity) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เอนทิตี ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ชื่อเอนทิตี	รายละเอียดข้อมูล
1	department	เก็บข้อมูลสาขาวิชา
2	equipment	เก็บข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์
3	faculty	เก็บข้อมูลคณะ
4	preemption	เก็บข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ
5	prefix	เก็บข้อมูลคำนำหน้าชื่อ
6	repair	เก็บข้อมูลซ่อมแซมเครื่องมือ
7	role	เก็บข้อมูลสถานะการเข้าถึงข้อมูล
8	spares	เก็บข้อมูลอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือ
9	status	เก็บข้อมูลสถานะเครื่องมือวิทยาศาสตร์
10	supply	เก็บข้อมูลวัสดุสิ้นเปลือง
11	users	เก็บข้อมูลสมาชิก

3.3.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ออกแบบฐานข้อมูลให้ใช้งานกับฐานข้อมูลมายเอสคิวเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล มีการออกแบบตารางเพื่อรองรับระบบงานออนไลน์ โครงสร้างตารางในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยตาราง ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 เพิ่มข้อมูลสาขาวิชา (department)

1) Primary Key: De_No

2) Foreign Key: Fa_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บชื่อสาขาวิชา ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เพิ่มข้อมูลสาขาวิชา

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	De_No	PK	Integer	2	รหัสสาขาวิชา
2	De_Name	-	Varchar	100	ชื่อสาขาวิชา
3	Fa_No	FK	Integer	2	รหัสคณะ

3.3.2.2 เพิ่มข้อมูลชื่อคณะ (faculty)

1) Primary Key: Fa_No

2) Foreign Key: -

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บชื่อคณะ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เพิ่มข้อมูลชื่อคณะ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Fa_No	PK	Integer	2	รหัสคณะ
2	Fa_Name	-	Varchar	100	ชื่อคณะ

3.3.2.3 เพิ่มข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (equipment)

1) Primary Key: Eq_No

2) Foreign Key: User_ID

3) Foreign Key: De_No

4) Foreign Key: St_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บชื่อสาขาวิชา ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เพิ่มข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Eq_No	PK	Integer	5	รหัสเครื่องมือ
2	Eq_Code	-	Varchar	50	รหัสครุภัณฑ์
3	Eq_Name	-	Varchar	100	ชื่อเครื่องมือ
4	Eq_Pic	-	Varchar	100	รูปเครื่องมือ
5	Eq_Detail	-	Varchar	250	รายละเอียดเครื่องมือ
6	Eq_Watt	-	Varchar	100	วัตต์
7	Eq_Date	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีเครื่องมือ
8	User_ID	FK	Varchar	20	รหัสผู้ใช้งาน
9	De_No	FK	Integer	2	รหัสสาขาวิชา
10	St_No	FK	Integer	2	รหัสสถานะเครื่องมือ

3.3.2.4 เพิ่มข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ (preemption)

- 1) Primary Key: Pr_No
- 2) Foreign Key: Eq_Code
- 3) Foreign Key: User_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บรวบรวมรายละเอียดใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ

วิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 เพิ่มข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Pr_No	PK	Integer	10	รหัสใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ
2	Pr_Name	-	Varchar	200	ชื่องานวิจัยที่ใช้เครื่องมือ
3	Pr_Adviser	-	Varchar	200	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
4	Pr_Date_Start	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีเริ่ม
5	Pr_Date_End	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีสิ้นสุด
6	Pr_Charges	-	Integer	10	ค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง

ตารางที่ 3.5 เพิ่มข้อมูลใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
7	Pr_Approve	-	Integer	1	สถานะ[(0)รอเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ/(1)รอการอนุมัติ/(2)อนุมัติ/(3)ไม่อนุมัติ/(4)ตรวจสอบไม่ผ่าน]
8	Pr_Status	-	Integer	1	สถานะ[(1)วิจัย/(2)การเรียนการสอน/(3)อบรม]
9	Eq_Code	FK	Varchar	20	รหัสเครื่องมือ
10	Pr_TotelPower	-	Varchar	50	ใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด/ชั่วโมง
11	User_No	FK	Integer	20	รหัสผู้ใช้งาน
12	Pr_Date	-	Datetime	-	วันที่ยื่นคำร้อง
13	Pr_Officer	-	Integer	20	รหัสเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ
14	Pr_OfficerDate	-	Datetime	-	วัน-เวลาที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ
15	Pr_Boss	-	Integer	20	รหัสผู้อนุมัติ
16	Pr_BossDate	-	Datetime	-	วัน-เวลาที่เจ้าหน้าที่อนุมัติ
17	Pr_Note	-	Varchar	250	หมายเหตุ

3.3.2.5 เพิ่มข้อมูลค่านำหน้าชื่อ (prefix)

1) Primary Key: P_No

2) Foreign Key: -

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บค่านำหน้าชื่อ ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 เพิ่มข้อมูลค่านำหน้าชื่อ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	P_No	PK	Integer	5	รหัสค่านำหน้าชื่อ
2	P_Name	-	Varchar	10	ค่านำหน้าชื่อ

3.3.2.6 เพิ่มข้อมูลซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (repair)

- 1) Primary Key: Re_No
- 2) Foreign Key: Eq_Code
- 3) Foreign Key: User_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บรวบรวมรายละเอียดการซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 เพิ่มข้อมูลซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Re_No	PK	Integer	5	รหัสซ่อมแซมเครื่องมือ
2	Re_Name	-	Varchar	100	ชื่อชิ้นส่วนในการซ่อมแซมเครื่องมือ
3	Re_Date	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีเริ่มซ่อมแซมเครื่องมือ
4	Re_Date_ent	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีซ่อมแซมเครื่องมือเสร็จ
5	Re_Note	-	Varchar	250	หมายเหตุ
6	Re_Price	-	Integer	5	ราคารวมทั้งหมดในการซ่อมแซมเครื่องมือ
7	Eq_Code	FK	Varchar	50	รหัสเครื่องมือ
8	User_No	FK	Integer	20	รหัสผู้แจ้ง

3.3.2.7 เพิ่มข้อมูลสถานะการเข้าถึงข้อมูล (role)

- 1) Primary Key: Role_ID
- 2) Foreign Key: -

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บสถานะการเข้าถึงข้อมูล ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 เพิ่มข้อมูลสถานะการเข้าถึงข้อมูล

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Role_ID	PK	Integer	11	รหัสสถานะการเข้าถึงข้อมูล
2	Role_Name	-	Varchar	150	ชื่อสถานะการเข้าถึงข้อมูล

3.3.2.8 เพิ่มข้อมูลอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (spares)

1) Primary Key: Sp_No

2) Foreign Key: Re_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บรายละเอียดอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 เพิ่มข้อมูลอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Sp_No	PK	Integer	2	รหัสซ่อมแซมเครื่องมือ
2	Re_No	FK	Integer	2	รหัสซ่อมแซมเครื่องมือ
3	Sp_Name	-	Varchar	100	ชื่ออะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือ
4	Sp_Price	-	Integer	5	ราคาอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือ
5	Sp_Pic	-	Varchar	100	รูปอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องมือ

3.3.2.9 เพิ่มข้อมูลสถานะเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (status)

1) Primary Key: Sp_No

2) Foreign Key: -

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บสถานะเครื่องมือวิทยาศาสตร์ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 เพิ่มข้อมูลสถานะเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	St_No	PK	Integer	2	รหัสสถานะเครื่องมือ
2	St_Name	-	Varchar	100	ชื่อสถานะเครื่องมือ

3.3.2.10 เพิ่มข้อมูลวัสดุสิ้นเปลือง (supply)

1) Primary Key: Su_No

2) Foreign Key: Eq_Code

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลวัสดุสิ้นเปลืองดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 เพิ่มข้อมูลวัสดุสิ้นเปลือง

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	Su_No	PK	Integer	10	รหัสวัสดุสิ้นเปลือง
2	Su_Name	-	Varchar	50	ชื่อวัสดุสิ้นเปลือง
3	Su_Detail	-	Text	-	รายละเอียดวัสดุสิ้นเปลือง
4	Su_Pic	-	Varchar	50	รูปวัสดุสิ้นเปลือง
5	Su_Price	-	Varchar	5	ราคาวัสดุสิ้นเปลือง
6	Eq_Code	FK	Varchar	50	รหัสครุภัณฑ์

3.3.2.11 เพิ่มข้อมูลสมาชิก (users)

- 1) Primary Key: User_No
- 2) Foreign Key: Role_ID
- 3) Foreign Key: De_No
- 4) Foreign Key: P_No

คำอธิบาย: เป็นเพิ่มข้อมูลเก็บรวบรวมรายละเอียดสมาชิกดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 เพิ่มข้อมูลสมาชิก

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
1	User_No	PK	Integer	20	รหัสสมาชิก
2	User_ID	-	Varchar	20	รหัสผู้ใช้งาน
3	User_Pwd	-	Varchar	40	รหัสผ่านผู้ใช้งาน
4	User_Name	-	Varchar	100	ชื่อ-สกุล
5	User_Gender	-	Integer	1	เพศ
6	User_Address	-	Varchar	250	ที่อยู่
7	User_Mobile	-	Varchar	20	เบอร์โทรศัพท์มือถือผู้ใช้งาน
8	User_Tel	-	Varchar	20	เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน
9	User_Email	-	Varchar	50	อีเมล
10	User_Date	-	Datetime	-	วัน-เดือน-ปีที่สมัคร
11	User_Status	-	Integer	1	สถานะนักวิจัย
12	User_Pic	-	Varchar	100	รูปสมาชิก

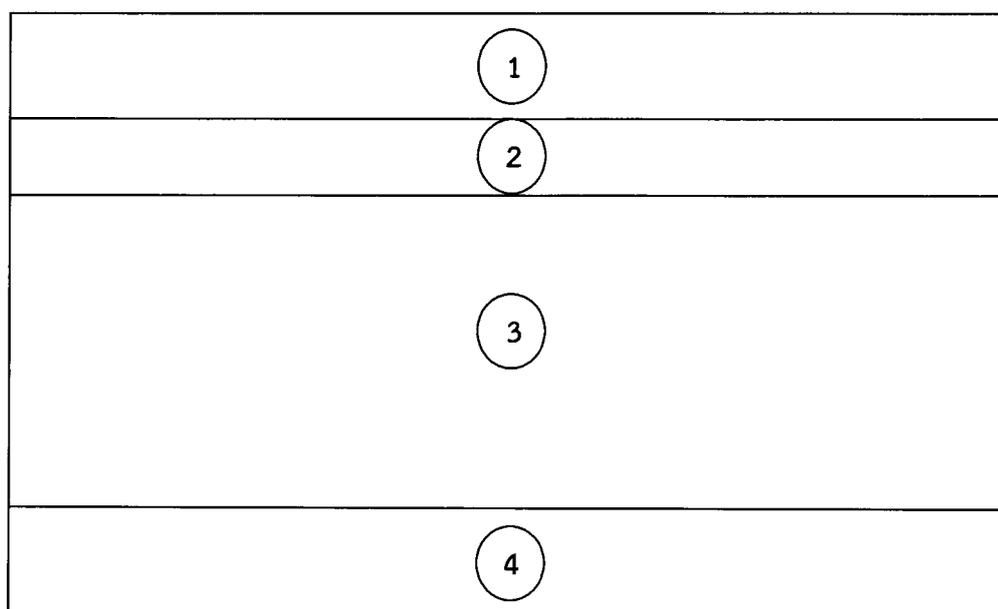
ตารางที่ 3.12 เพิ่มข้อมูลสมาชิก (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิด	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียด
13	Role_ID	FK	Integer	2	สถานะการเข้าถึงข้อมูล
14	De_No	FK	Integer	5	รหัสสาขาวิชา
15	User_note	-	Varchar	200	หมายเหตุ
16	P_No	FK	Integer	2	รหัสค่านำหน้าชื่อ

3.4 การพัฒนาและออกแบบระบบ

3.4.1 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

หน้าจอหลักเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทุกระดับสามารถเข้าดูข้อมูลและรายงานต่างๆ ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ตามสิทธิผู้ใช้งานระบบในระดับต่างๆ ซึ่งแสดงในแถบเมนูที่เตรียมไว้ให้ที่หน้าจอหลักนี้ดังแสดงในภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 หน้าจอหลักระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

จากภาพที่ 3.20 สามารถอธิบายโครงสร้างหน้าจอหลักของระบบได้เป็น 4 ส่วนดังนี้
 ส่วนที่ 1 เป็นส่วนชื่อ และสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
 ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของเมนูการใช้งานระบบ
 ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

ส่วนที่ 4 เป็นส่วนติดต่อองค์กร และผู้จัดทำเว็บไซต์

3.5 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การทดสอบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ได้กำหนดรูปแบบการทดสอบและสถิติที่ใช้ในการทดสอบระบบดังนี้

3.5.1 วิธีการประเมินระบบ

การทดสอบและการประเมินระบบสารสนเทศ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบว่าทำงานได้ตรงตามขอบเขตที่กำหนดไว้ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ ซึ่งได้กำหนดแบบประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบในด้านต่างๆ ดังนี้

3.5.1.1 ด้านความสามารถของระบบ

3.5.1.2 ด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ

3.5.1.3 ด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

3.5.1.4 ด้านความปลอดภัย และความถูกต้องในการทำงานของระบบ

3.5.1.5 ด้านการแสดงผลลัพท์ และการรายงาน

ในการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ โดยผู้ใช้งานจำนวน 30 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้บริหารจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 กลุ่มผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และกลุ่มผู้ใช้งานระดับบุคลากรจำนวน 12 คนคิดเป็นร้อยละ 40.00 รวมทั้งสิ้น 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ประเมินระบบจะทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องของการทดสอบตามแบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบประเมินนำมาสรุปผล เพื่อประเมินว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพด้านต่างๆ อยู่ในระดับใด

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

สถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) คือ ค่าที่ได้จากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544) ได้ให้ความหมายของ การเขียนเป็นสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อกำหนดให้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
X_i	แทน	ค่าของข้อมูล
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนับข้อมูล

3.5.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คือ ค่าเฉลี่ยที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งทำให้ทราบว่าโดยเฉลี่ยข้อมูลแต่ละตัวเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่าใด คำนวณได้จากสูตร

$$SD = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อกำหนดให้

SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
X_i	แทน	ค่าของข้อมูล
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนับข้อมูล

จากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้แสดงความแตกต่างระหว่างข้อมูลในกลุ่ม ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีค่าแตกต่างกันมาก คือมีทั้งค่าต่ำ และค่าสูง ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยแสดงว่า ข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันเป็นส่วนมาก และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าข้อมูลทุกตัวมีค่าเท่ากัน

บทที่ 4

การทดสอบระบบ

ผลการศึกษาระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดสอบระบบสารสนเทศแบบ Black Box Testing ในการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของการทำงานของระบบ

จากผลการทดสอบระบบสารสนเทศ ได้นำเอาข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศมาวิเคราะห์หาค่าสถิติ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแบ่งการรายงานออกเป็น 4 ส่วน คือ

- 4.1 ผลการศึกษาระบบงานเดิม
- 4.2 ผลการทดสอบระบบ
- 4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ
- 4.4 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ

4.1 ผลการศึกษาระบบงานเดิม

จากการศึกษาระบบงานเดิมของการขอใช้เครื่องมือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ยังจัดเก็บข้อมูลและการรายงานข้อมูลในรูปแบบเอกสาร การสืบค้น หรือการแก้ไขข้อมูลทำได้ไม่สะดวก จากสภาพปัญหาในแต่ละสาขา รวมถึงความล่าช้าในลำดับขั้นตอนต่างๆ การยื่นเอกสารขอใช้เครื่องมือ ซึ่งต้องผ่านการอนุญาต จากประธานสาขาวิชาตามลำดับขั้นตอนตามที่หน่วยงานได้วางระเบียบไว้ ทำให้ขั้นตอนการขอใช้เครื่องมือในปัจจุบันที่อาศัยการเดินทางเรื่องด้วยเอกสารเป็นวิธีการที่ใช้เวลาหลายวันในการดำเนินการ จึงเป็นการไม่สะดวกแก่ผู้ใช้บริการที่มีภาระงานมาก และผู้ใช้บริการที่มาจากต่างหน่วยงาน นับได้ว่าขั้นตอนที่ล่าช้านี้เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการพัฒนา และศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

นอกจากอุปสรรคในเรื่องของเวลาการขอใช้เครื่องมือแล้ว ยังประสบปัญหาในการขาดข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในหน่วยงาน ทั้งในส่วนของคุณลักษณะเฉพาะเครื่อง ข้อมูลจำนวนครั้งในการให้บริการของเครื่องมือแต่ละชิ้น ข้อมูลสถานะการซ่อมบำรุง และข้อมูลอื่นๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จำเป็นในการจัดซื้อซ่อมบำรุง และจัดการการให้บริการ

4.2 ผลการทดสอบระบบ

เมื่อทำการออกแบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบงานที่มีลักษณะที่ง่ายต่อการบันทึกข้อมูล การสืบค้นข้อมูล และการนำเอาข้อมูลมาใช้งาน

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบสารสนเทศ โดยเริ่มต้นศึกษาระบบงานปัจจุบัน จากเอกสารที่มีอยู่ และมีรูปแบบการขอใช้เครื่องมือที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าใจระบบการทำงานต่างๆ แล้วผู้วิจัยได้ออกแบบระบบงานใหม่ให้สอดคล้องกับงานที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน และไม่เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับบุคลากรที่ให้บริการ และอาจารย์ผู้ดูแลเครื่องมือ รวมถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบเป็นหลัก โดยเน้นการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ แสดงข้อมูล ตรวจสอบการขอใช้เครื่องมือ ออกรายงานด้วยความถูกต้อง เมื่อทำการทดสอบระบบกับข้อมูลจริงแล้วสามารถทำงานได้ดี และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ได้ผลการประเมินความสามารถของระบบ ในด้านต่างๆ ดังนี้

4.3.1 ด้านความสามารถของระบบ ประกอบด้วยสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง สามารถสืบค้นเครื่องมือได้ตามวัตถุประสงค์ แสดงสถานะใบคำร้องได้ถูกต้อง สามารถจองเครื่องมือได้ถูกต้อง สามารถยืนยันตัวตนได้เมื่อลิมิทส์ผ่าน สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

4.3.2 ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ ประกอบด้วยสามารถแจ้งสถานะเครื่องมือได้ถูกต้อง สามารถยืนยันการอนุมัติการใช้งานได้ถูกต้อง

4.3.3 ด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน ประกอบด้วยความสะดวกในการใช้งานการออกแบบหน้าจอของระบบฯ การกำหนดสีของหน้าจอโดยภาพรวม รูปแบบตัวอักษรที่ใช้

4.3.4 ด้านความปลอดภัยของระบบ ประกอบด้วยสามารถกำหนดสิทธิ์ และแก้ไข การเข้าถึงข้อมูลในระดับต่างๆ ได้ ความเหมาะสมต่อการรักษาความปลอดภัย สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลระบบได้ถูกต้อง สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลเครื่องมือได้ถูกต้อง

4.3.5 ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล ประกอบด้วยผลลัพธ์ และแสดงรายงานผลตรงต่อความต้องการ ผลลัพธ์และแสดงรายงานผลมีความถูกต้องง่ายต่อความเข้าใจ

จากการประเมินของผู้ใช้จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้บริหารจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 กลุ่มผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และกลุ่มผู้ใช้งานระดับบุคลากรจำนวน 12 คนคิดเป็น ร้อยละ 40.00 รวมทั้งสิ้น 100.00 เปอร์เซนต์ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

ระดับการใช้งาน	จำนวนผู้ประเมิน (คน)	ร้อยละ
1) กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ	4	13.33
2) กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้บริหาร	5	16.67
3) กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ	4	13.33
4) กลุ่มผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	5	16.67
5) กลุ่มผู้ใช้งานระดับบุคลากร	12	40.00
รวมทั้งหมด	30	100.00

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยใช้แบบประเมิน และกำหนดเกณฑ์เชิงคุณภาพ (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์เชิงปริมาณ 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51 - 5.00	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับ ดีมาก
ดี	3.51 - 4.50	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับ ดี
พอใช้	2.51 - 3.50	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับ พอใช้
น้อย	1.51 - 2.50	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับ น้อย
น้อยมาก	0.00 - 1.50	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับ น้อยมาก

เมื่อนำระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านต่างๆ จากกลุ่มผู้ใช้งานระบบ สามารถสรุปผลได้ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ถึง ตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบ

การประเมิน	ความพึงพอใจ									
	ผู้ดูแลระบบ		ผู้บริหาร		ผู้อนุมัติ		เจ้าหน้าที่		บุคลากร	
	\bar{x}	SD								
สามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง	4.75±0.22		4.80±0.18		5.00±0.00		4.80±0.18		4.67±0.14	
สืบค้นได้ตามวัตถุประสงค์	4.00±0.35		3.80±0.33		4.25±0.22		4.40±0.22		4.25±0.17	
แสดงสถานะใบคำร้องได้ถูกต้อง	4.75±0.22		5.00±0.00		4.25±0.41		4.60±0.22		4.50±0.14	
สามารถจองเครื่องมือได้ถูกต้อง	4.25±0.41		4.20±0.33		4.75±0.22		4.00±0.28		3.92±0.22	
ค่าเฉลี่ย	4.44±0.30		4.45±0.21		4.56±0.21		4.45±0.22		4.33±0.17	
การแปลผล	ดี		ดี		ดีมาก		ดี		ดี	

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบ โดยกลุ่มผู้ดูแลระบบ ให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 อยู่ในระดับดี กลุ่มผู้บริหารให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับดี กลุ่มผู้อนุมัติให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับดีมาก กลุ่มเจ้าหน้าที่ให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดี และกลุ่มบุคลากรให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 อยู่ในระดับดี ตามลำดับ จากผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบทั้ง 5 กลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดี ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

การประเมิน	ความพึงพอใจ									
	ผู้ดูแลระบบ		ผู้บริหาร		ผู้อนุมัติ		เจ้าหน้าที่		บุคลากร	
	\bar{x}	SD								
ความสะดวกในการใช้งาน	4.25±0.21		4.60±0.22		4.50±0.25		4.60±0.22		4.58±0.14	
การออกแบบหน้าจอของระบบฯ	4.75±0.21		4.40±0.22		5.00±0.00		4.80±0.18		4.50±0.14	
กำหนดสีของหน้าจอโดยภาพรวม	4.50±0.25		4.80±0.18		4.75±0.22		4.40±0.22		4.33±0.14	
รูปแบบตัวอักษรที่ใช้	4.75±0.21		4.60±0.22		4.50±0.25		4.20±0.18		4.17±0.20	
ค่าเฉลี่ย	4.56±0.22		4.60±0.21		4.69±0.18		4.50±0.20		4.40±0.15	
การแปลผล	ดีมาก		ดีมาก		ดีมาก		ดี		ดี	

จากตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน โดยกลุ่มผู้ดูแลระบบให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดีมาก กลุ่มผู้บริหารให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับดีมาก กลุ่มผู้อนุมัติให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 อยู่ในระดับดีมาก กลุ่มเจ้าหน้าที่ให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 อยู่ในระดับดี และกลุ่มบุคลากรให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 อยู่ในระดับดี ตามลำดับ จากผลการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 5 กลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 อยู่ในระดับดีมากทุกกลุ่มผู้ใช้ แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีแนวโน้มไปในทิศทางมีความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการใช้งาน การออกแบบระบบทั้งในเรื่องของหน้าจอ สี และตัวอักษรที่ใช้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ระบบทุกกลุ่ม

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ

การประเมิน	ความพึงพอใจ			
	ผู้อนุมัติ		เจ้าหน้าที่	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
สามารถยืนยันการอนุมัติการใช้งานได้ถูกต้อง	4.75	±0.22	-	-
สามารถแจ้งสถานะเครื่องมือได้ถูกต้อง	-	-	5.00	±0.00
ค่าเฉลี่ย	4.75	±0.22	5.00	±0.00
การแปลผล	ดีมาก		ดีมาก	

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ โดยกลุ่มผู้อนุมัติให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดี กลุ่มเจ้าหน้าที่ให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 อยู่ในระดับดี จากผลการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 2 กลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 อยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีแนวโน้มไปในทิศทางมีความพึงพอใจความสามารถของระบบในการยืนยันการทำงานได้อย่างถูกต้อง ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย และความถูกต้องในการทำงาน
ของระบบ

การประเมิน	ความพึงพอใจ	
	ผู้ดูแลระบบ	
	\bar{X}	SD
สามารถกำหนดสิทธิ์และแก้ไขการเข้าถึงข้อมูลในระดับต่างๆ ได้	4.75	± 0.22
สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลระบบได้ถูกต้อง	4.50	± 0.25
สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือได้ถูกต้อง	4.75	± 0.22
ความเหมาะสมต่อการรักษาความปลอดภัย	4.00	± 0.35
ค่าเฉลี่ย	4.50	± 0.26
การแปลผล	ดี	

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย และความถูกต้องในการทำงานของระบบ โดยกลุ่มผู้ดูแลระบบให้คะแนนประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 อยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ดูแลระบบมีแนวโน้มไปในทิศทางมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย และความถูกต้องในการทำงานของระบบ ดังนั้นผู้ใช้งานจะเข้าใช้งานในส่วนที่ระบบกำหนดให้เท่านั้น ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งาน ในส่วนที่ผู้ใช้งานระบบไม่ได้รับผิดชอบ ดังนั้นระบบจึงมีความปลอดภัยสูง

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านการแสดงผล และรายงานผล

การประเมิน	ความพึงพอใจ					
	ผู้ดูแลระบบ		ผู้บริหาร		ผู้อนุมัติ	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ผลลัพธ์และแสดงรายงานผลตรงต่อความต้องการ	4.50	± 0.25	4.40	± 0.22	4.75	± 0.22
ผลลัพธ์และแสดงรายงานผลมีความถูกต้องง่ายต่อความเข้าใจ	4.00	± 0.35	4.80	± 0.18	4.50	± 0.25
ค่าเฉลี่ย	4.25	± 0.30	4.60	± 0.20	4.63	± 0.23
การแปลผล	ดี		ดีมาก		ดีมาก	

จากตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านการแสดงผลลัพธ์ และรายงานผล โดยกลุ่มผู้ดูแลระบบให้คะแนนประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 อยู่ในระดับดี กลุ่มผู้บริหารให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 อยู่ในระดับดีมาก กลุ่มผู้อนุมัติให้คะแนนประเมิน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 อยู่ในระดับดีมาก จากผลการประเมินทั้ง 3 กลุ่มที่เกี่ยวข้องพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 อยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 กลุ่มมีแนวโน้มไปในทิศทางมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพด้านการรายงานผลเป็นอย่างดี เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบรายงานที่หลากหลาย และแยกการรายงานออกเป็นส่วนๆ ชัดเจน และได้ถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย ทั้งด้านสถานะเครื่องมือ ความถี่ในการจองเครื่องมือ การใช้ค่าพลังงาน การตรวจซ่อมเครื่องมือและเครื่องมือที่ชำรุด เป็นต้น ผู้ใช้ระบบสามารถเข้าถึงรายงานได้หลากหลายรูปแบบทั้งรายงานสรุป และการค้นหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางแผนการบริหารเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยผู้ใช้งานทั้ง 5 กลุ่ม ได้ดังนี้

4.4.1 ด้านความสามารถของระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดี ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

4.4.2 ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 อยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความสะดวกในการใช้งาน การออกแบบระบบทั้งในเรื่องของหน้าจอ สี และตัวอักษรที่ใช้งานง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ระบบ

4.4.3 ด้านด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 อยู่ในระดับดีมาก ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4.4 ด้านความปลอดภัยและความถูกต้องในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 อยู่ในระดับดี ระบบถูกออกแบบมาให้มีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน ดังนั้นผู้ใช้งานจะเข้าใช้งานในส่วนที่ระบบกำหนดให้เท่านั้น ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานในส่วนที่ผู้ใช้งานระบบไม่ได้รับผิดชอบ ดังนั้นระบบจึงมีความปลอดภัยสูง

4.4.5 ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 อยู่ในระดับดี ผู้วิจัยได้ออกแบบรายงานที่หลากหลาย และแยกการรายงานออกเป็นส่วนๆ ชัดเจน และออกแบบมาให้ใช้งานง่าย ผู้ใช้ระบบสามารถเข้าถึงรายงานได้หลากหลายรูปแบบ

ทั้งรายงานสรุป และการค้นหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการบริหารเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อทราบผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน นำผลการประเมินผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย พบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 5 กลุ่มมีแนวโน้มไปในทิศทางบวกและมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การพัฒนากระบวนการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของระบบการดำเนินการปัจจุบัน ซึ่งระบบได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมในการจัดการข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา นำไปสู่การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ
- 5.2 อภิปรายผลการศึกษา
- 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป

5.1 สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบ

เมื่อนำระบบสารสนเทศจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่พัฒนาขึ้นมาทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านต่างๆ จากผู้ใช้งานระบบสารสนเทศทั้ง 5 กลุ่ม ได้ดังนี้

- 5.1.1 ด้านความสามารถของระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 อยู่ในระดับดี
- 5.1.2 ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 อยู่ในระดับดีมาก
- 5.1.3 ด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 อยู่ในระดับดีมาก
- 5.1.4 ด้านความปลอดภัยและความถูกต้องในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 อยู่ในระดับดี
- 5.1.5 ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 อยู่ในระดับดี

จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน นำผลการประเมินผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย พบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 5 กลุ่ม มีแนวโน้มไปในทิศทางบวก และมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

ระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุบลราชธานี ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นช่วยให้เกิดผลดี ในการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานทั่วไป บุคลากร เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ อาจารย์ และผู้บริหาร ดังต่อไปนี้

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของผู้ใช้งานโดยเฉลี่ยประเมินระบบอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานตามผู้วิจัยได้ตั้งไว้ และสอดคล้องกับแนวโน้มในทิศทางบวกของผู้ใช้งานทั้ง 5 กลุ่ม โดยมีความพึงพอใจระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการศึกษาสอดคล้องกับสุริยา ก้อนชัยภูมิ (2555) ระบบจัดการ และวิเคราะห์การยืมคืนอุปกรณ์ในองค์กร โดยใช้โปรแกรม Visual Basic Express 2010 ร่วมกับฐานข้อมูล Microsoft SQL Express 2008 ผ่านระบบเครือข่าย และ Qiming et al. (2010) ระบบบริหารจัดการเครื่องมือขนาดใหญ่ และอุปกรณ์ในมหาวิทยาลัย เมื่อเปรียบเทียบในด้านประสิทธิภาพ และความสามารถของระบบแล้ว ระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีความสามารถมากกว่า ในหลายด้าน เช่น การจองเครื่องมือ การตรวจสอบสถานะ การอนุมัติการจอง รายงานการซ่อมบำรุง รายงานเครื่องมือที่ถูกยืมบ่อยครั้ง รายงานการใช้พลังงาน เป็นต้น รวมถึงการจองห้องประชุม ซึ่งการศึกษาสอดคล้องกับพรรณณงค์ เป้าพุกา (2555) ระบบจองห้องประชุมออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อ้อมใจ ทองอ่อน (2553) ระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา: โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ และพรคิด อ้นขาว (2553) ระบบจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่า ระบบที่กล่าวมาข้างต้นนั้นยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานการจองใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยระบบสารสนเทศการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ สามารถทำงานได้ครอบคลุมความต้องการการจองใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์มากกว่า ทั้งในการจองห้องประชุม การจองห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการเรียน การสอน การจองเครื่องมือ การตรวจสอบสถานะ การอนุมัติการจอง รายงานการซ่อมบำรุง รายงานเครื่องมือที่ถูกยืมบ่อยครั้ง รายงานการใช้พลังงาน เป็นต้น รวมถึงสนับสนุนข้อมูลในการตัดสินใจ

ด้านความรวดเร็ว ความสะดวกในการจัดการข้อมูล การประมวลผล และรูปแบบรายงาน ทำให้ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร อาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ผู้ใช้งานทั่วไป และบุคลากร สามารถเข้าถึงข้อมูล ได้สะดวกรวดเร็ว สามารถลดปัญหาต่างๆ ของหน่วยงานได้ รวมถึงสะดวกต่อการใช้งาน เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบออนไลน์ และทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ทั้งระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา

การจัดเก็บข้อมูลเป็นระบบ และมีความปลอดภัยสูงกว่าการจัดเก็บในระบบเดิมที่จัดเก็บในรูปแบบกระดาษ หรือสมุดบันทึก และเป็นข้อมูลที่ใช้ร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย ทำให้ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ผู้บริหารมีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการงบประมาณการบำรุงรักษาเครื่องมือ ซึ่งส่งผลต่อการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการจัดการเครื่องมือที่สามารถสืบค้นตรวจสอบเครื่องมือ

คงเหลือได้จริง แสดงเครื่องมือที่พร้อมใช้งาน รายงานเครื่องมือที่ชำรุดบอย และรายงานเครื่องมือที่มีผู้ใช้บ่อยครั้ง โดยแสดงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันรวมถึงกำหนดระยะเวลาได้ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการเครื่องมือในอนาคต ทำให้ลดปัญหาการจัดซื้อเครื่องมือเกินความจำเป็น และใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการบริหารจัดการเครื่องมือต่อไป

ลดอุปสรรคในการเข้าถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วยการขอใช้เครื่องมือผ่านระบบ จึงนับได้ว่าเป็นการสนับสนุนการพัฒนาด้านงานวิจัย และการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงตามพันธกิจของหน่วยงานเรื่องงานบริการวิชาการได้

การออกแบบและพัฒนาระบบ ในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมความต้องการ และความพอใจของผู้ใช้ทุกกลุ่ม อย่างไรก็ตามการออกแบบและพัฒนาระบบ ยังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลในบางส่วนเพื่อความเร็วในการประมวลผล ได้แก่ ข้อมูลห้องเก็บเครื่องมือ เป็นต้น

จากผลการประเมินของผู้ใช้โดยเฉลี่ยประเมินระบบอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้กลุ่มผู้ใช้งานระดับบุคลากรได้คะแนนเฉลี่ยจากผลรวมด้านต่างๆ น้อยที่สุด เนื่องจากเครื่องมือในระบบมีจำนวนจำกัด ประกอบกับผู้ใช้งานต้องการใช้เครื่องมือดังกล่าวในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่สามารถจองเครื่องมือได้ ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำไปปรับระบบให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศต่อไป

การพัฒนาระบบสารสนเทศในครั้งนี้ ได้รับข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

5.3.1 พัฒนาระบบให้ครอบคลุมกับการทำงานในทุกภาคส่วน เช่น ระบบการเรียนการสอน ระบบพัสดุ ระบบจัดซื้อจัดจ้าง เป็นต้น

5.3.2 พัฒนาความสามารถของระบบให้ส่งออกข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น จากที่ระบบนี้สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ Excel file PDF file และ Text file เป็นต้น เพื่อเพิ่มตัวเลือกในการนำข้อมูลไปใช้ต่อไป

5.3.3 เพิ่มระบบจัดเก็บประวัติการใช้ระบบของผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: เคทีพีคอมพิวเตอร์แอนด์คอนซัลท์, 2555.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ: เคทีพีคอมพิวเตอร์แอนด์คอนซัลท์, 2548.
- จิตติมา วงศ์วุฒิวินัย และนิตยา วงศ์วุฒิวินัย. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ: เพียร์สันเอดิเคชันอินโดไชน่า, 2552.
- ชาญชัย ศุภอรรรถกร. **คู่มือจัดการฐานข้อมูล MySQL**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2552.
- _____. **จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2556.
- _____. **สร้างเว็บแอปพลิเคชัน PHP MySQL+AJAX jQuery ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2558.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์โพรเกรสซิฟ, 2544.
- บัญชา ปะสีละเตสัง. **สร้างเว็บไซต์ด้วย HTML5 ร่วมกับ CSS3 และ jQuery**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2556.
- พรคิต อ้นขาว. **การพัฒนาระบบของห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2553.
- พรรณนงค์ เป้าพุดา. **ระบบของห้องประชุมออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค**. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.
- ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เขจรนนท์. **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2551.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. **คู่มือการใช้ห้องปฏิบัติการและข้อปฏิบัติ**. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2551.
- _____. **แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พ.ศ. 2552 - 2556 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555)**. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555.
- ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. **ภาษาฐานข้อมูล SQL**. กรุงเทพฯ: ดวงกลม, 2552.
- ศุภชัย จิระรังสินี และขจรศักดิ์ สังข์เจริญ. **คู่มือระบบฐานข้อมูล Oracle Database 10g ขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: TrainLyst, 2551.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุนทริน วงศ์ศิริกุล. การพัฒนาโมเดลสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วย UML 2.0. กรุงเทพฯ: ชัคเซสมิเดีย, 2550.
- สุรียา ก้อนชัยภูมิ. การพัฒนาระบบจัดการและวิเคราะห์การยืมคืนอุปกรณ์ในองค์กร. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555.
- อรยา ปรีชาพานิช. คู่มือเรียนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System analysis and design) ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี: ไอทีซีพีริเมียร์, 2558.
- อ้อมใจ ทองอ่อน. การพัฒนาระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2553.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2551.
- _____. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2554.
- _____. ระบบฐานข้อมูล = Database systems. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2558.
- Boudreau, T., and et al. **NetBeans: the definitive guide**. United state of America: O'Reilly Media, Inc., 2002.
- Davis Jr, Tommy Lee, and David Earl Doser. **Equipment management system**. U.S. Patent 8,370,225, 2013.
- Dennis, Alan, Barbara Haley Wixom, and David Tegarden. **Systems analysis and design: An object-oriented approach with UML**. United state of America: John Wiley & Sons, 2015.
- Kuan, Joe. **Learning Highcharts 4**. United Kingdom: Packt Publishing Ltd, 2015.
- Sarrion, Eric. **jQuery UI**. United state of America: O'Reilly Media, Inc., 2012.
- Panteleev, V. V., V. A. Kamaev, and A. V. Kizim. "Developing a Model of Equipment Maintenance and Repair Process at Service Repair Company Using Agent-Based Approach.", **Procedia Technology**. 16: 1072-1079; 2014.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

การติดตั้งโปรแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการเพื่อรองรับการทำงาน

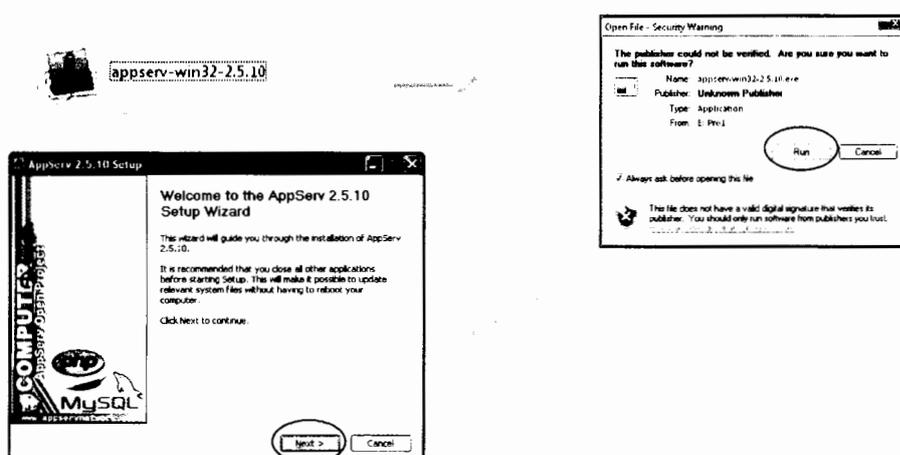
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองสำหรับผู้สนใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งระบบปฏิบัติการเพื่อรองรับการทำงานในการทดสอบระบบ คือ ระบบปฏิบัติการ Windows 7 และใช้งานจริงในระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu14

2. การติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ ระบบปฏิบัติการ Windows 7

2.1 การติดตั้ง AppServ

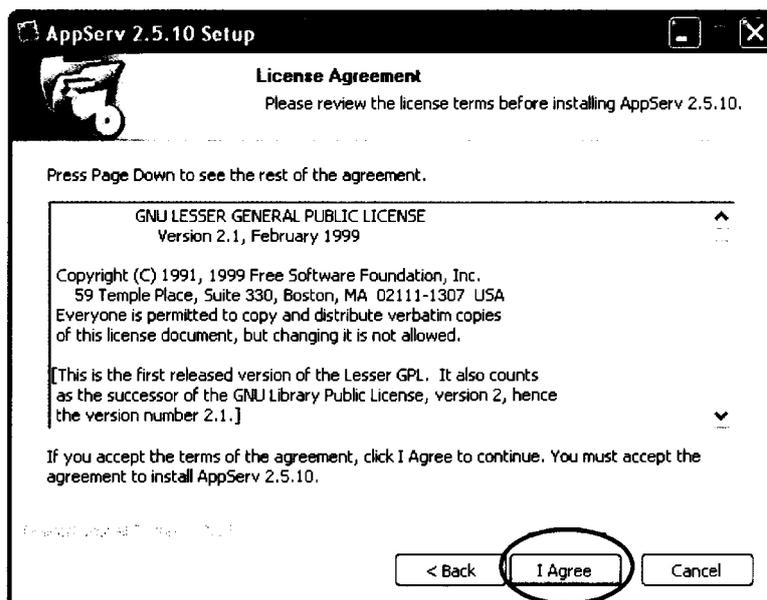
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองสำหรับผู้สนใจ โปรแกรม AppServ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ สามารถใช้ AppServ ตั้งแต่เวอร์ชัน 2.4 ขึ้นไป ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ AppServ-win32-2.5.10 ทดสอบระบบ ซึ่งมีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

2.1.1 เตรียมไฟล์ Setup ดับเบิลคลิกที่ Appserv-win32-2.5.10.exe และคลิกที่ Run รอสักครู่ จะปรากฏหน้าจอ Welcome ให้กดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป ดังแสดงในภาพที่ ก.1



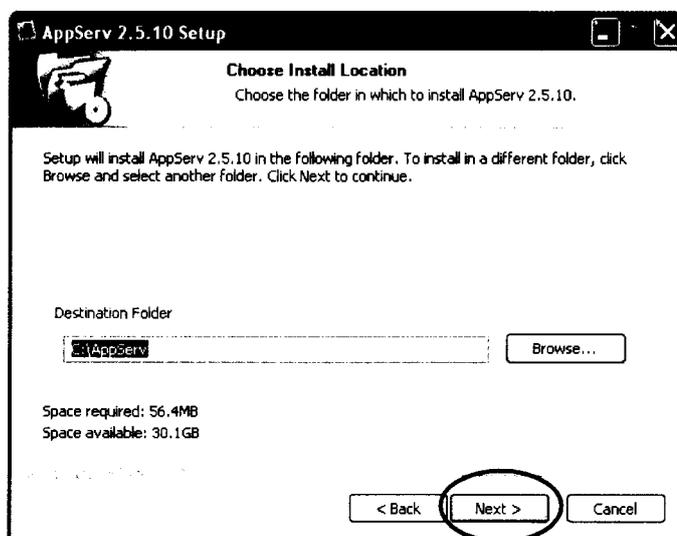
ภาพที่ ก.1 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10

2.1.2 License Agreement ให้คลิก I Agree ดังแสดงในภาพที่ ก.2



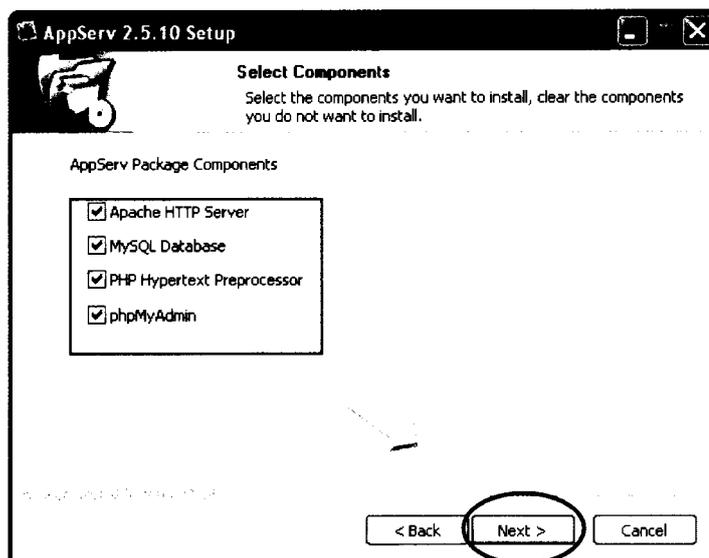
ภาพที่ ก.2 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 License Agreement

2.1.3 กำหนดโฟลเดอร์ที่จะติดตั้งโปรแกรม AppServ จากนั้นคลิก Next (ค่า default คือ C:\AppServ) ดังแสดงในภาพที่ ก.3



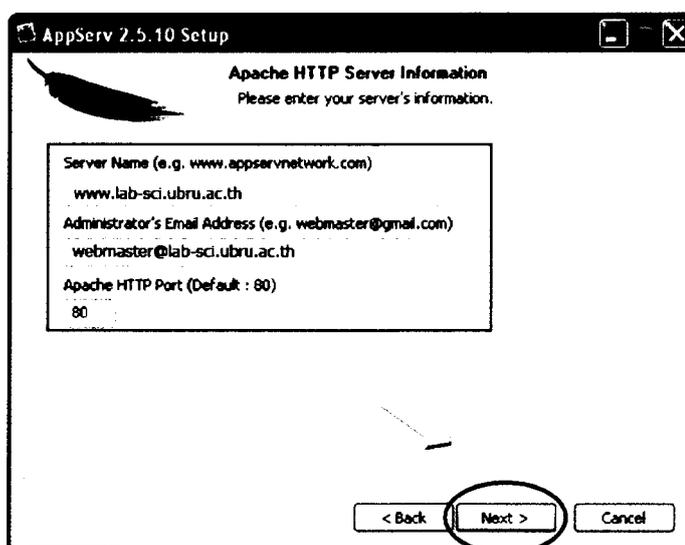
ภาพที่ ก.3 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 Choose Install Location

2.1.4 เลือกองค์ประกอบ (Components) สำหรับการติดตั้ง แล้วกดปุ่ม Next ดังแสดงในภาพ
ที่ ก.4



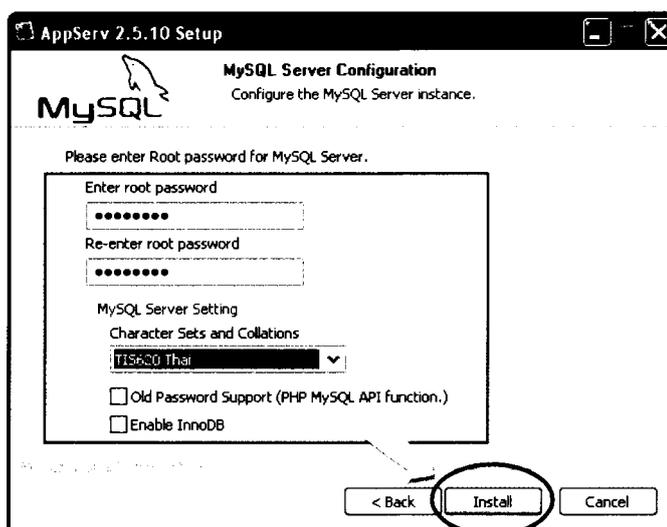
ภาพที่ ก.4 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 Select Components

2.1.5 กรอกข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ของ (Server Information) ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเซิร์ฟเวอร์ หรือยูอาร์แอล (URL) อีเมลล์ของผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ และพอร์ตสำหรับใช้งาน หรือติดต่อ หลังจากนั้นคลิก Next ดังแสดงในภาพที่ ก.5



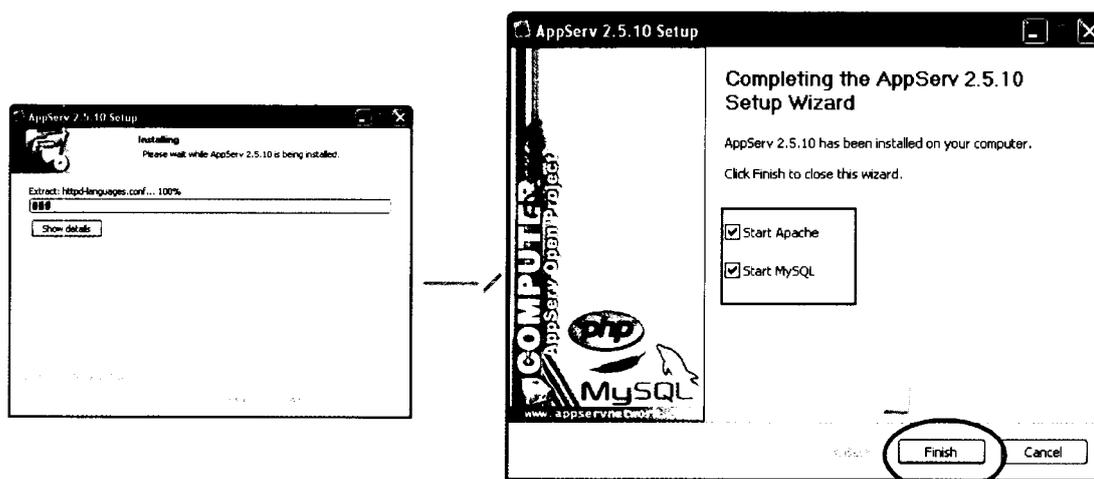
ภาพที่ ก.5 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 Apache HTTP Server Information

2.1.6 กำหนดค่าสำหรับ MySQL Server ซึ่งต้องระบุ ประกอบด้วย รหัสผ่าน (Password) สำหรับ root และชุดภาษา (Character Sets and Collations) ที่ใช้หลังจากกำหนดค่าดังกล่าวแล้ว ให้กดปุ่ม Install ดังแสดงในภาพที่ ก.6



ภาพที่ ก.6 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 MySQL Server Configuration

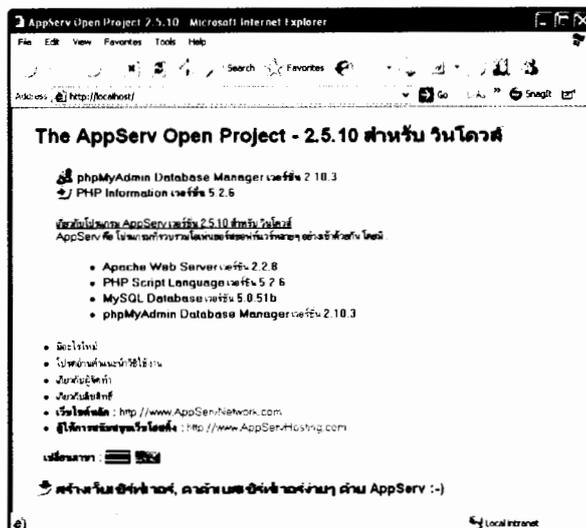
2.1.7 หลังจากกำหนดค่าสำหรับ MySQL Server จะดำเนินการติดตั้งองค์ประกอบต่างๆ ลงในระบบ เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้นจะขึ้นหน้าจอ Completing the AppServ 2.5.10 Setup Wizard เพื่อกำหนดสถานะ Start Apache และ Start MySQL หลังจากนั้นคลิก Finish ดังแสดงในภาพที่ ก.7



ภาพที่ ก.7 การติดตั้ง AppServ-win32-2.5.10 Completing

2.1.8 ทดสอบการติดตั้งโดยเปิดเว็บเบราว์เซอร์ ไปที่ URL <http://localhost/> ดังแสดงในภาพที่

ก.8

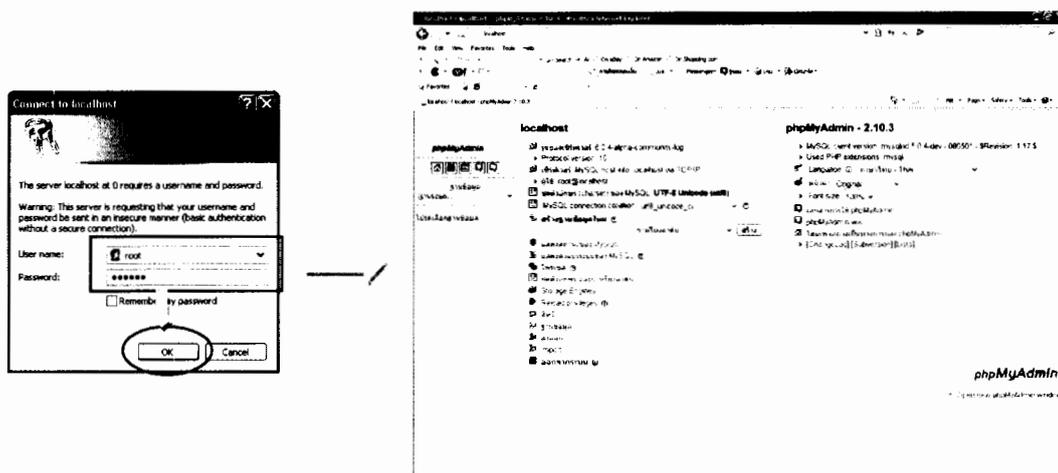


ภาพที่ ก.8 การทดสอบการติดตั้งโดยเปิดเว็บเบราว์เซอร์

2.2 การสร้างฐานข้อมูล MySQL

เมื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการเพื่อรองรับการทำงานและโปรแกรมที่สนับสนุนการทำงานเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการสร้างฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับข้อมูล ดังนี้

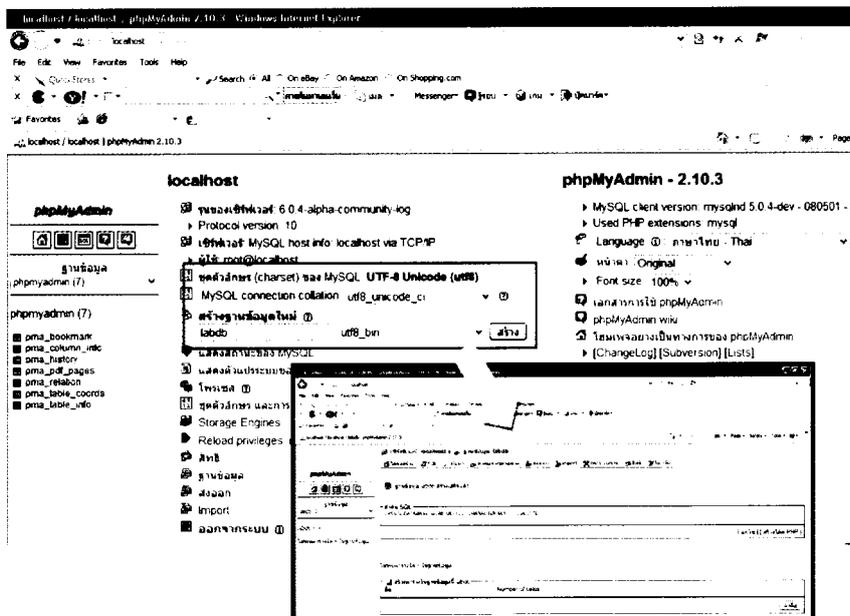
2.2.1 ไปที่ Internet Explorer และพิมพ์ <http://localhost/phpmyadmin/> จากนั้นทำการป้อน User name และ Password ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2.1.6 ดังแสดงในภาพที่ ก.9



ภาพที่ ก.9 การเข้าใช้งานฐานข้อมูล MySQL

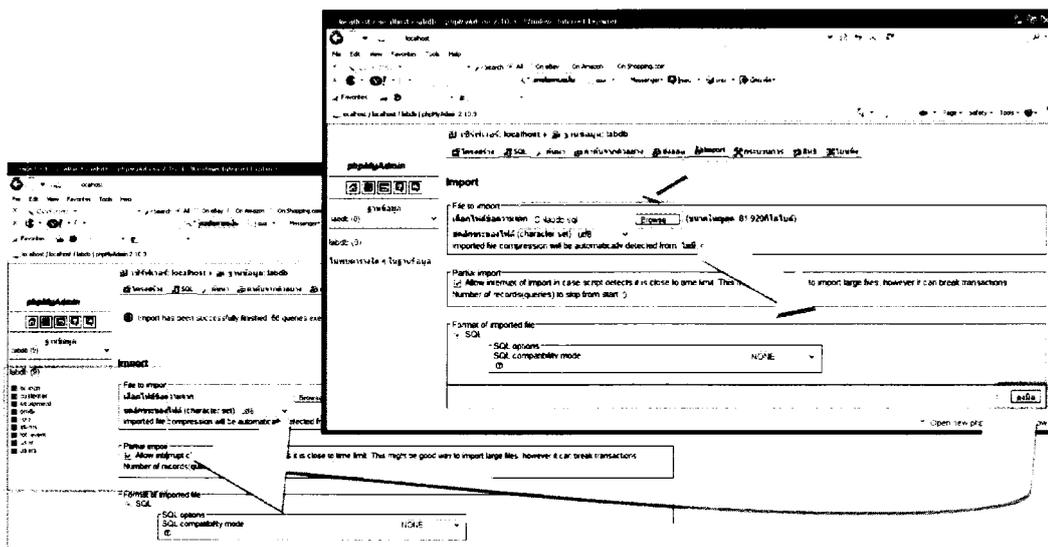
2.2.2 ทำการสร้างฐานข้อมูล

ไปที่ฐานข้อมูล ตั้งชื่อฐานข้อมูล labdb กำหนด MySQL connection collation เป็น utf8_unicode_ci เลือกภาษาเป็น utf8_bin และคลิกสร้าง ดังแสดงในภาพที่ ก.10



ภาพที่ ก.10 ผลการสร้างฐานข้อมูล MySQL

และนำเข้าตารางข้อมูลจากไฟล์ labdb.sql จะได้ตารางข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.11



ภาพที่ ก.11 ผลการสร้างฐานข้อมูล MySQL โดยการนำเข้าตารางข้อมูล

2.2.3 เมื่อสร้างฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จากนั้นคัดลอกไฟล์ในโฟลเดอร์ lab ไปไว้ที่ webroot และกำหนดค่าต่างๆ ในการใช้งานระบบที่ไฟล์ lab/lib/config.inc.php ดังต่อไปนี้

```
define("DB_HOST","localhost");//ชื่อโฮสต์ และชื่อฐานข้อมูลในเครื่อง
define("DB_ROOT","root");//User Name สำหรับ MySQL
define("DB_PW","123456");//Password สำหรับ MySQL
define("DB_NAME","labdb");//ชื่อฐานข้อมูล
```

3. ตัวอย่างระบบที่พัฒนาขึ้น

3.1 หน้าจอหลักของระบบ

หน้าจอหลักของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทุกระดับจะต้องเข้าสู่ระบบ (Login) ถึงจะสามารถเข้าดูรายการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ รวมถึงแบบฟอร์มจองเครื่องมือและรายงานต่างๆ ตามสิทธิ์การเข้าถึง ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ตามแถบเมนูที่เตรียมไว้ให้ สำหรับผู้ใช้งานระบบในระดับต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ ก.12



ภาพที่ ก.12 หน้าจอหลักระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

3.2 หน้าจอการสมัครสมาชิก สำหรับผู้ใช้งานที่ยังไม่มีอยู่ในระบบ โดยคลิกที่ สมัครสมาชิก ในหน้าเข้าสู่ระบบ (Login) ดังแสดงในภาพที่ ก.13



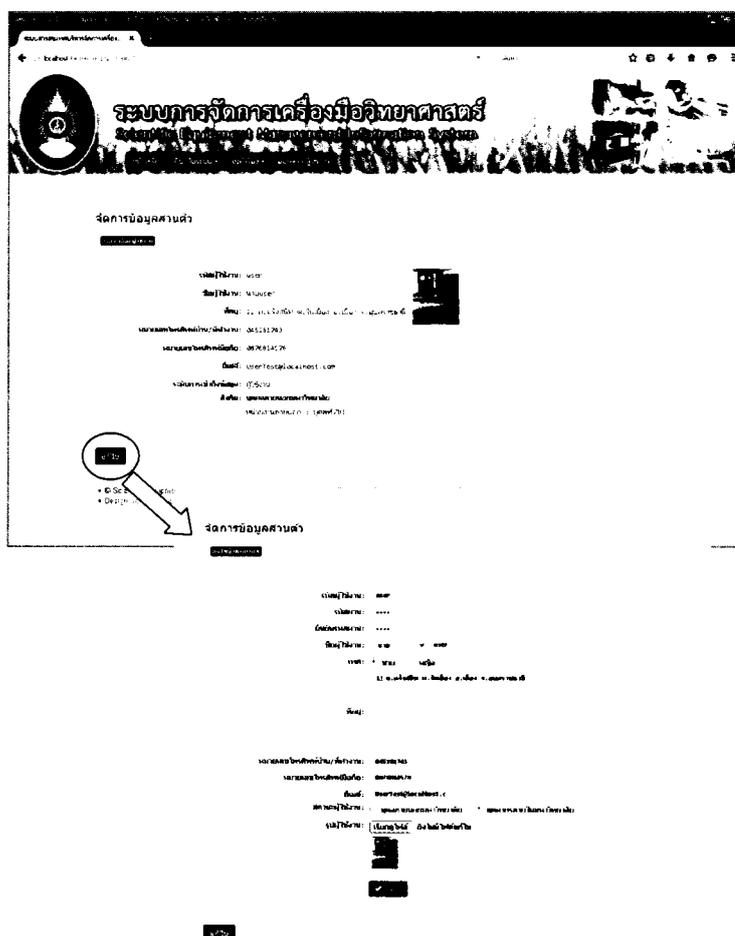
ภาพที่ ก.13 หน้าจอสมัครสมาชิก

3.3 หน้าจอสมาชิกสิทธิ์ผ่าน สำหรับผู้ใช้งานที่สิทธิ์ผ่านเข้าระบบ โดยคลิกที่ สิทธิ์ผ่าน ในหน้าเข้าสู่ระบบ (Login) ดังแสดงในภาพที่ ก.14



ภาพที่ ก.14 หน้าจอสมาชิกสิทธิ์ผ่าน

3.4 หน้าจอของผู้ใช้งานระบบสถานะบุคคลทั่วไป เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอจัดการข้อมูลส่วนตัว ซึ่งจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นหน้าจอแรก ดังแสดงในภาพที่ ก.15 เพื่อทำการบอกตัวตน และข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้งาน และยังสามารถแก้ไขได้ หากมีข้อมูลที่แสดงไม่ถูกต้อง



ภาพที่ ก.15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

จากเมนูเมนูที่แสดงบนหน้าจอมีทั้งหมด 4 เมนูด้วยกัน ได้แก่

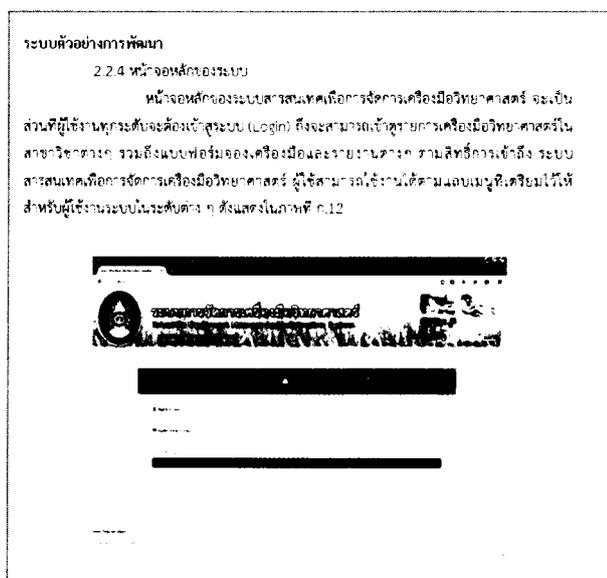
- (1) เมนูหน้าหลัก
- (2) เมนูเกี่ยวกับระบบ
- (3) เมนูใบคำร้อง
- (4) เมนูออกจากระบบ

3.4.1 เมนูหน้าหลัก แสดงข่าวสารเกี่ยวกับระบบการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.16



ภาพที่ ก.16 หน้าจอหลักของผู้ใช้งาน

3.4.2 เมนูเกี่ยวกับระบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งจะอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบ ทั้งนี้จะแสดงตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.17



ภาพที่ ก.17 หน้าจอคู่มือการใช้งานระบบ

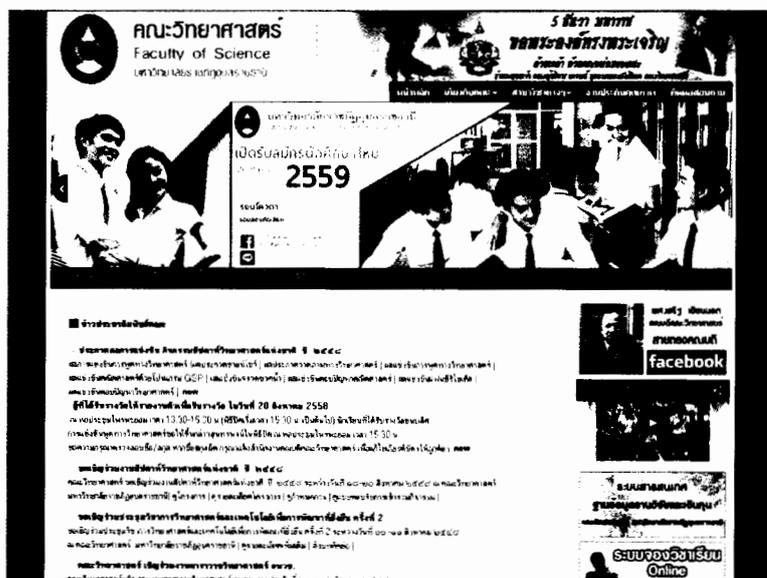
1) เมนูย่อยคลินิกเทคโนโลยี เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคลินิกเทคโนโลยี ดังแสดงในภาพที่ ก.18



ภาพที่ ก.18 หน้าจอเว็บคลินิกเทคโนโลยี

2) เมนูย่อยเว็บคณะวิทยาศาสตร์ เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคณะวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่

ก.19



ภาพที่ ก.19 หน้าจอเว็บคณะวิทยาศาสตร์

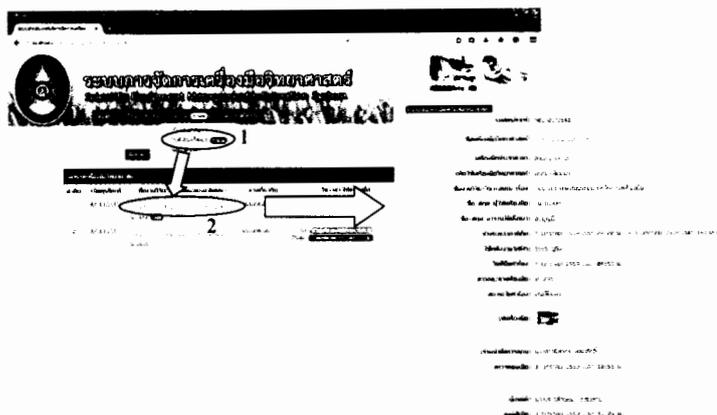
3.4.3 เมนูใบคำร้อง เป็นเมนูที่ใช้สำหรับจองเครื่องมือและจัดจากข้อมูลส่วนตัวจะประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ 3 เมนูด้วยกัน ดังนี้

1) เมนูย่อยเขียนใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลของเครื่องมือทั้งหมดซึ่งสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูล และจองเครื่องมือได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.22



ภาพที่ ก.22 หน้าจอเมนูย่อยเขียนใบคำร้อง

2) เมนูย่อยใบคำร้องทั้งหมด ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลการจองเครื่องมือทั้งที่ผู้ใช้งานได้จองเอาไว้ รวมถึงการตรวจสอบเครื่องมือโดยใคร และการอนุญาตให้ใช้เครื่อง ดังแสดงในภาพที่ ก.23



ภาพที่ ก.23 หน้าจอเมนูย่อยแสดงใบคำร้องทั้งหมด

3) เมนูย่อยข้อมูลส่วนตัว ภายในเมนูจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้ใช้งาน ดังแสดง
ในภาพที่ ก.15

3.5 หน้าจอของผู้ใช้งานระบบสถานะเจ้าหน้าที่ เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอจัดการข้อมูลส่วนตัว ซึ่งจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นหน้าจอแรก ดังแสดงในภาพที่ ก.15 เพื่อทำการบอกตัวตน และข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้เอง และยังสามารถแก้ไขได้หากมีข้อมูลที่แสดงไม่ถูกต้อง จากเมนูที่แสดงบนหน้าจอมีทั้งหมด 5 เมนูด้วยกัน ได้แก่

- (1) เมนูหน้าหลัก
- (2) เมนูเกี่ยวกับระบบ
- (3) เมนูใบคำร้อง
- (4) จัดการเครื่องมือ
- (5) เมนูออกจากระบบ

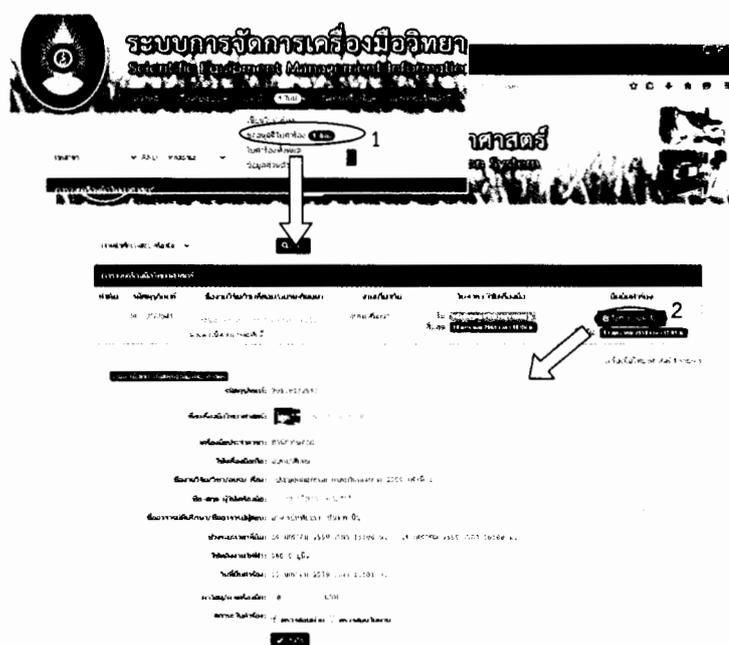
3.5.1 เมนูหน้าหลัก แสดงข่าวสารเกี่ยวกับระบบการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังแสดง
ในภาพที่ ก.16

3.5.2 เมนูเกี่ยวกับระบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งจะอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบ ทั้งนี้จะแสดงตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.17 เมนูย่อยคลินิกเทคโนโลยี เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคลินิกเทคโนโลยี ดังแสดงในภาพที่ ก.18 เมนูย่อยเว็บคณะวิทยาศาสตร์ เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคณะวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.19 เมนูย่อยคณะกรรมการบริหาร ดังแสดงในภาพที่ ก.20 เมนูย่อยติดต่อสอบถามของหน่วยงานภายในระบบดังแสดง
ในภาพที่ ก.21

3.5.3 เมนูใบคำร้อง เป็นเมนูที่ใช้สำหรับจองเครื่องมือ และจัดจากข้อมูลส่วนตัวจะประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ 4 เมนูด้วยกัน ดังนี้

1) เมนูย่อยเขียนใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลของเครื่องมือทั้งหมด ซึ่งสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูล และจองเครื่องมือได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.22

2) เมนูย่อยขออนุมัติใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะแสดงใบคำร้องขอใช้เครื่องมือ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะต้องทำการยืนยันคำร้อง และตรวจเช็คเครื่องมือว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ เพื่อเสนอประธานสาขา หรือผู้มีอำนาจพิจารณาในลำดับต่อไป ดังแสดงในภาพที่ ก.24



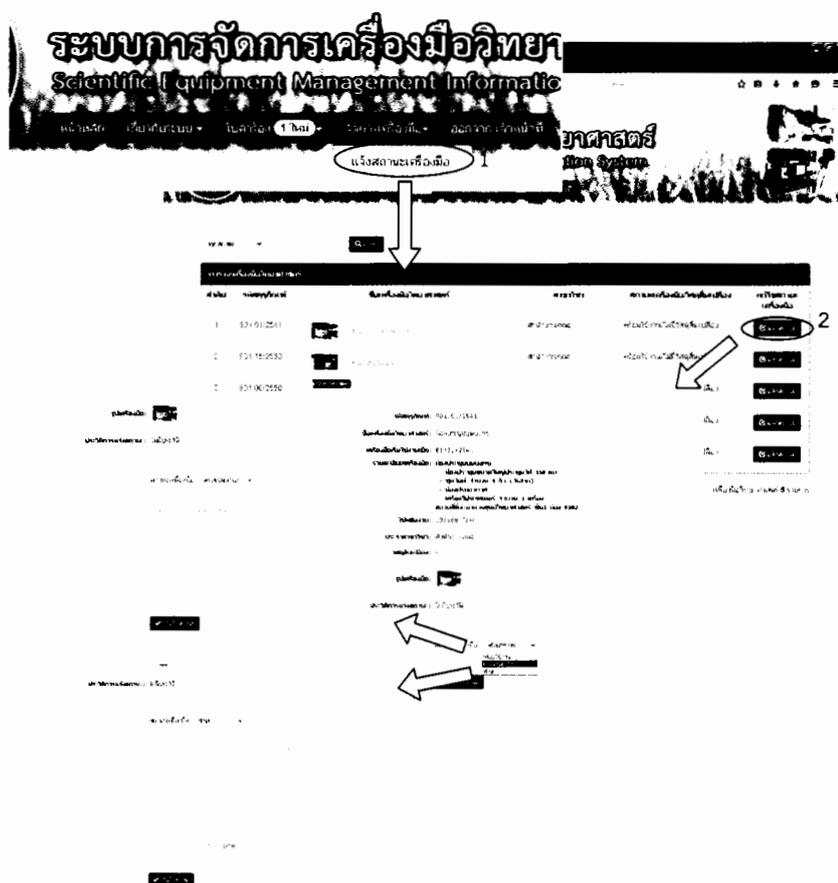
ภาพที่ ก.24 หน้าจอเมนูย่อยขออนุมัติใบคำร้องสถานะเจ้าหน้าที่

3) เมนูย่อยใบคำร้องทั้งหมด ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลการจองเครื่องมือทั้งที่ผู้ใช้งานได้จองเอาไว้ รวมถึงการตรวจสอบเครื่องมือโดยใคร และการอนุญาตให้ใช้เครื่อง ดังแสดงในภาพที่ ก.22

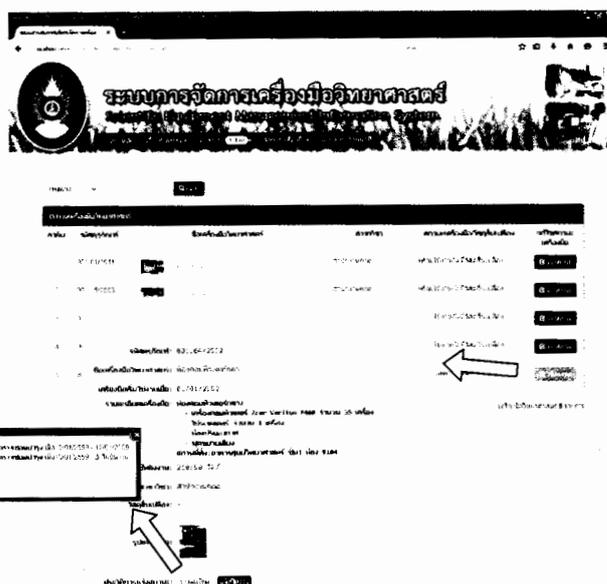
4) เมนูย่อยข้อมูลส่วนตัว ภายในเมนูจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ ก.15

3.5.4 เมนูจัดการเครื่องมือ ภายในเมนูแสดงเครื่องมือทั้งหมดภายในสาขาหรือหน่วยงาน โดยมีปุ่มแจ้งสถานะ เพื่อใช้ในการหยุดให้บริการ และให้บริการ (หลังจากซ่อมแซมเครื่องมือเสร็จ) เมื่อคลิกเข้าไปจะเห็นหน้าจอเกี่ยวกับเครื่องมือ และเมนูสถานะเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย พร้อมใช้งาน ตรวจสอบซ่อมบำรุง และชำรุด ในกรณีเลือก ตรวจสอบซ่อมบำรุง จะปรากฏช่องสำหรับป้อนหมายเหตุที่หยุดให้บริการ

เพราะเหตุใด และเมนูชำรุด ก็จะมีปรากฏช่องสำหรับป้อนหมายเหตุที่เครื่องมือชำรุด เพราะเหตุใดและช่องราคาค่าใช้จ่ายในการซ่อม ดังแสดงในภาพที่ ก.25 เมื่อทำการป้อนข้อมูลเสร็จ คลิกบันทึกสถานะระบบจะหยุดให้บริการเครื่องมือดังกล่าวทันที หากต้องการให้บริการเครื่องมือดังกล่าวอีกครั้งจะต้องแจ้งปิดงานซ่อมแซมถึงจะใช้งานได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.26



ภาพที่ ก.25 หน้าจอแจ้งสถานะเครื่องมือ ชำรุด และตรวจซ่อมบำรุง



ภาพที่ ก.26 แสดงหน้าจอแจ้งปิดงานเครื่องมือที่ตรวจซ่อมบำรุงหรือชำรุด

3.6 หน้าจอของผู้ใช้งานระบบสถานะผู้อนุมัติ เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอจัดการข้อมูลส่วนตัว ซึ่งจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นหน้าจอแรก ดังแสดงในภาพที่ ก.15 เพื่อทำการบอกตัวตน และข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้เอง และยังสามารถแก้ไขได้หากมีข้อมูลที่แสดงไม่ถูกต้อง จากเมนูที่แสดงบนหน้าจอมีทั้งหมด 5 เมนูด้วยกัน ได้แก่

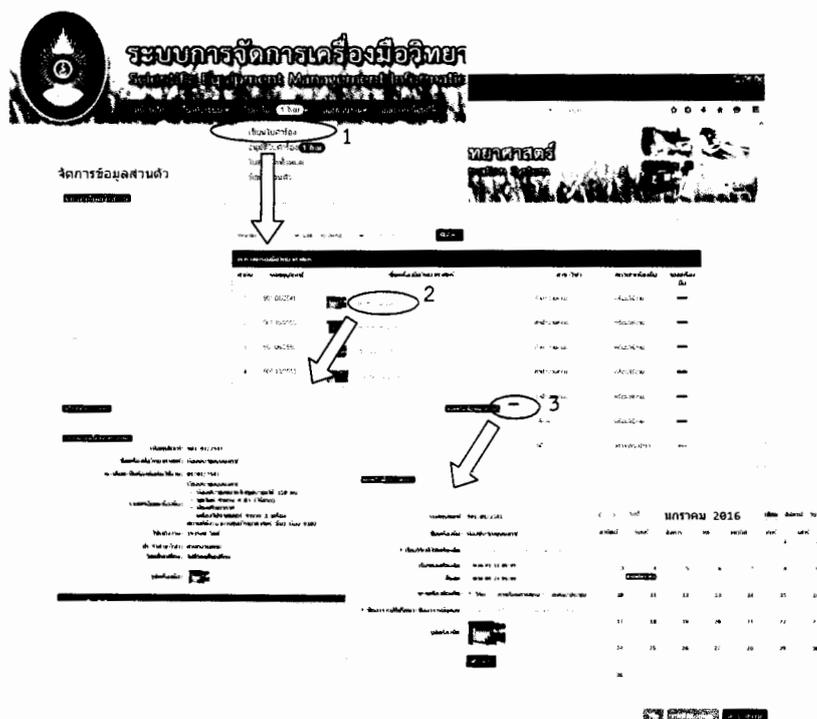
- (1) เมนูหน้าหลัก
- (2) เมนูเกี่ยวกับระบบ
- (3) เมนูใบคำร้อง
- (4) ออกรายงาน
- (5) เมนูออกจากระบบ

3.6.1 เมนูหน้าหลัก แสดงข่าวสารเกี่ยวกับระบบการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.16

3.6.2 เมนูเกี่ยวกับระบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งจะอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบ ทั้งนี้จะแสดงตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.17 เมนูย่อยคลินิกเทคโนโลยี เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคลินิกเทคโนโลยี ดังแสดงในภาพที่ ก.18 เมนูย่อยเว็บคณะวิทยาศาสตร์ เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคณะวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.19 เมนูย่อยคณะกรรมการบริหาร ดังแสดงในภาพที่ ก.20 เมนูย่อยติดต่อสอบถามของหน่วยงานภายในระบบดังแสดงในภาพที่ ก.21

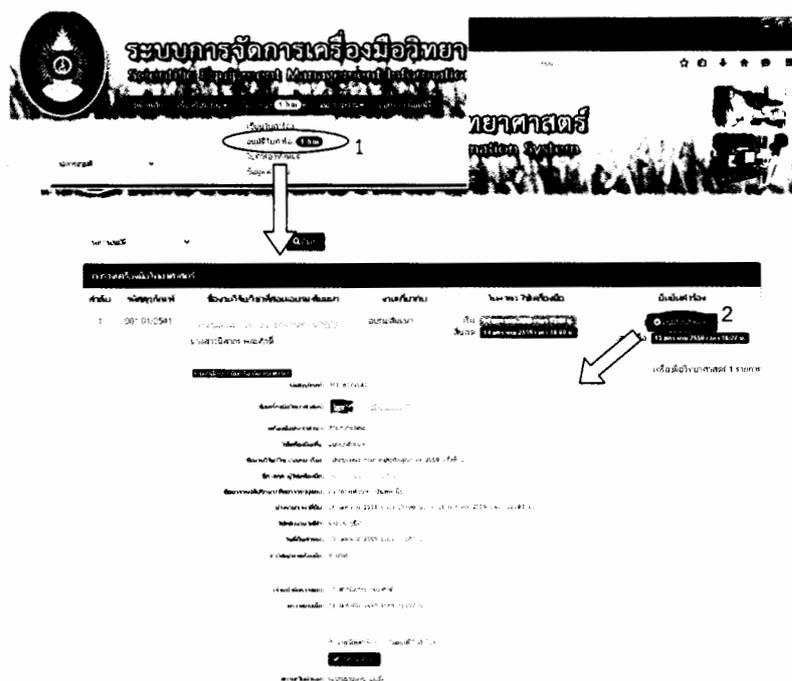
3.6.3 เมนูใบคำร้อง เป็นเมนูที่ใช้สำหรับจองเครื่องมือ และจัดจากข้อมูลส่วนตัวจะประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ 4 เมนูด้วยกัน ดังนี้

1) เมนูย่อยเขียนใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลของเครื่องมือทั้งหมดซึ่งสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลและจองเครื่องมือดังกล่าวได้ดังแสดงในภาพที่ ก.27



ภาพที่ ก.27 หน้าจอเมนูย่อยเขียนใบคำร้อง สถานะผู้อนุมัติ

2) เมนูย่อยขออนุมัติใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะแสดงใบคำร้องขอใช้เครื่องมือซึ่งเจ้าหน้าที่จะต้องทำการยืนยันคำร้อง รวมถึงตรวจสอบเช็คเครื่องมือว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ เพื่อเสนอประธานสาขา หรือผู้มีอำนาจพิจารณาในลำดับต่อไป ดังแสดงในภาพที่ ก.28



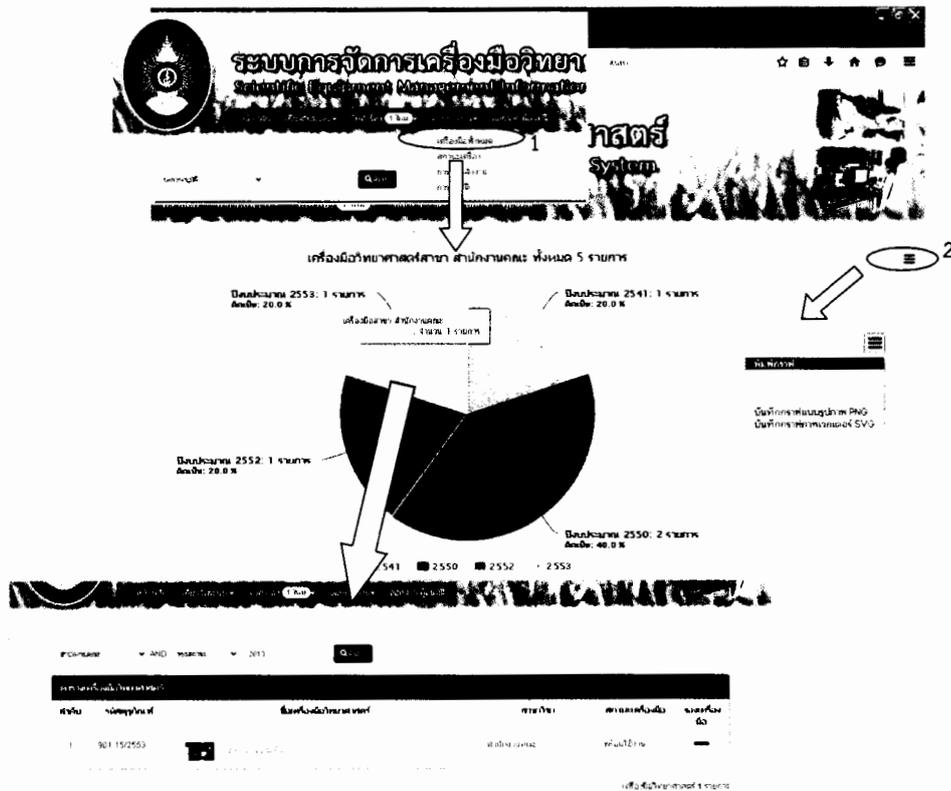
ภาพที่ ก.28 หน้าจอเมนูย่อยอนุมัติใบคำร้องสถานะผู้อนุมัติ

3) เมนูย่อยใบคำร้องทั้งหมด ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลการจองเครื่องมือทั้งที่ผู้ใช้งานได้จองเอาไว้ รวมถึงการตรวจสอบเครื่องมือโดยใคร และการอนุญาตให้ใช้เครื่อง ดังแสดงในภาพที่ ก.23

4) เมนูย่อยข้อมูลส่วนตัว ภายในเมนูจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ ก.15

3.6.4 เมนูออกรายงาน ภายในเมนูแสดงรายงานสรุปต่างๆ ภายในสาขาหรือหน่วยงาน โดยมีเมนูย่อยเพื่อแสดงรายงานต่างๆ ดังนี้

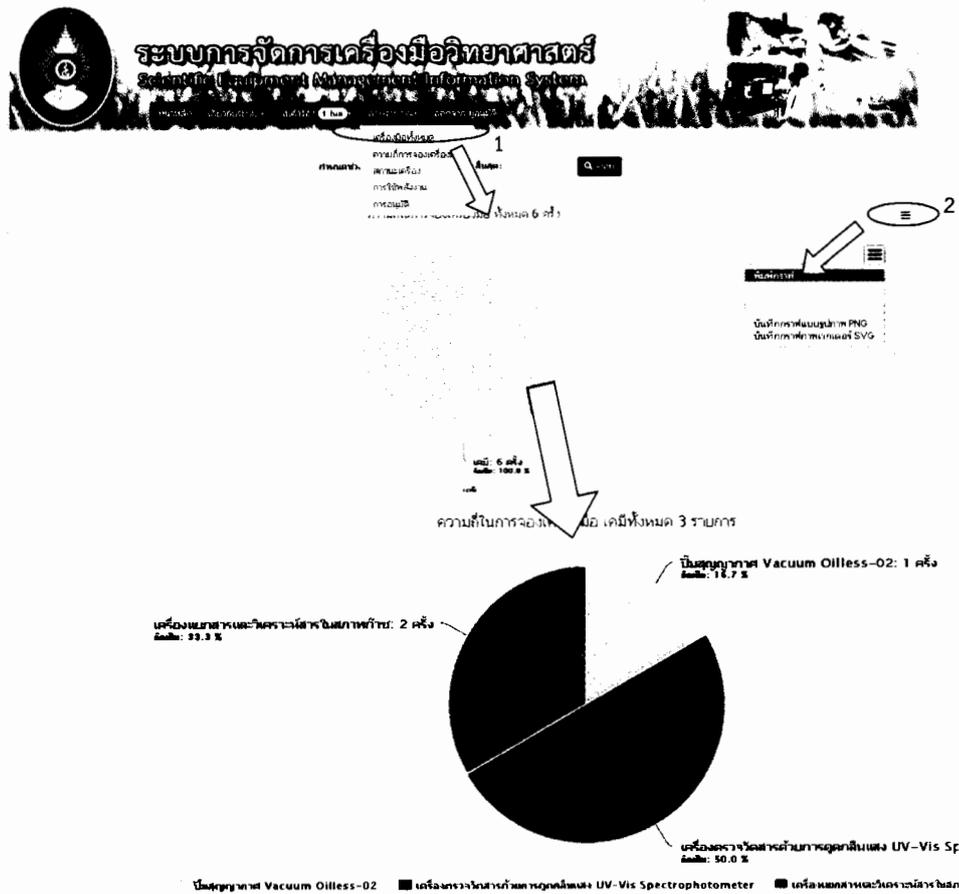
1) เมนูย่อยแสดงเครื่องมือทั้งหมด โดยสรุปภาพรวมเป็นปีงบประมาณต่างๆ สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบว่าปีงบประมาณดังกล่าวมีเครื่องมืออะไรบ้าง สามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.29



ภาพที่ ก.29 หน้าจอเมนูย่อยแสดงเครื่องมือทั้งหมด แสดงภาพรวมเป็นปีงบประมาณต่างๆ

2) เมนูย่อยแสดงเครื่องมือทั้งหมด โดยสรุปภาพรวมเป็นปีงบประมาณต่างๆ สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบว่าปีงบประมาณดังกล่าวมีเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.29

3) เมนูย่อยแสดงความถี่การจองเครื่องมือ โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าว มีเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.30



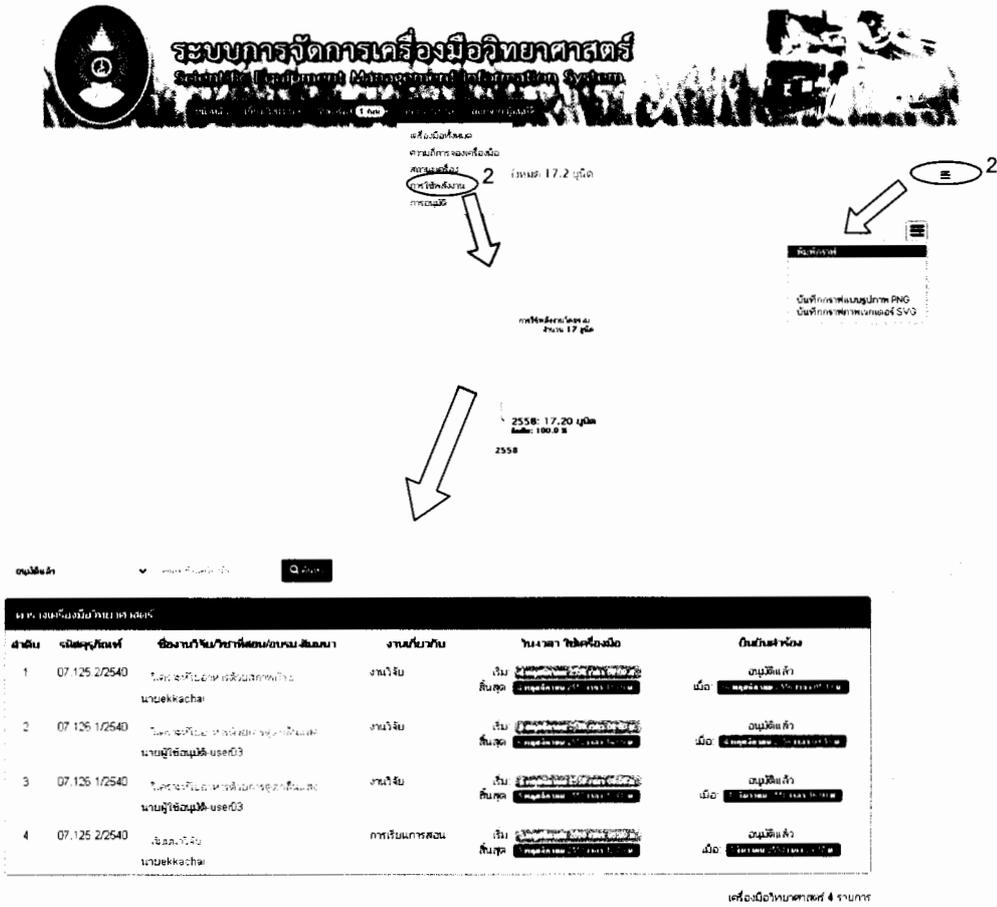
ภาพที่ ก.30 หน้าจอเมนูย่อยแสดงความถี่การจองงเครื่องมือ

4) เมนูย่อยแสดงสถานะเครื่องมือ โดยสรุปภาพรวมสามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวมีเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.31

ลำดับ	รหัสเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์	สาขาวิชา	สถานะเครื่องมือ	ของเครื่องมือ
1	07 43 030540	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบพกพา (Blood Pressure Monitor)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
2	07 126 1/2540	เครื่องวัดแรงดันโลหิตแบบพกพา (Blood Pressure Monitor)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
3	07 126 2/2540	เครื่องวัดแรงดันโลหิตแบบพกพา (Blood Pressure Monitor)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
4	606 01 6/2553	เครื่องฉายรังสีเอกซ์ (X-ray Machine)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
5	606 01 5/2553	เครื่องฉายรังสีเอกซ์ (X-ray Machine)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
6	607 222 1/2553	เครื่องวัดแรงดันโลหิตแบบพกพา (Blood Pressure Monitor)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
7	606 01 2/2553	เครื่องฉายรังสีเอกซ์ (X-ray Machine)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
6	606 01 1/2553	เครื่องฉายรังสีเอกซ์ (X-ray Machine)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
9	007 11 2/2552	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Meter)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—
10	007 197 1/2552	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Meter)	เคมี	พร้อมใช้งาน	—

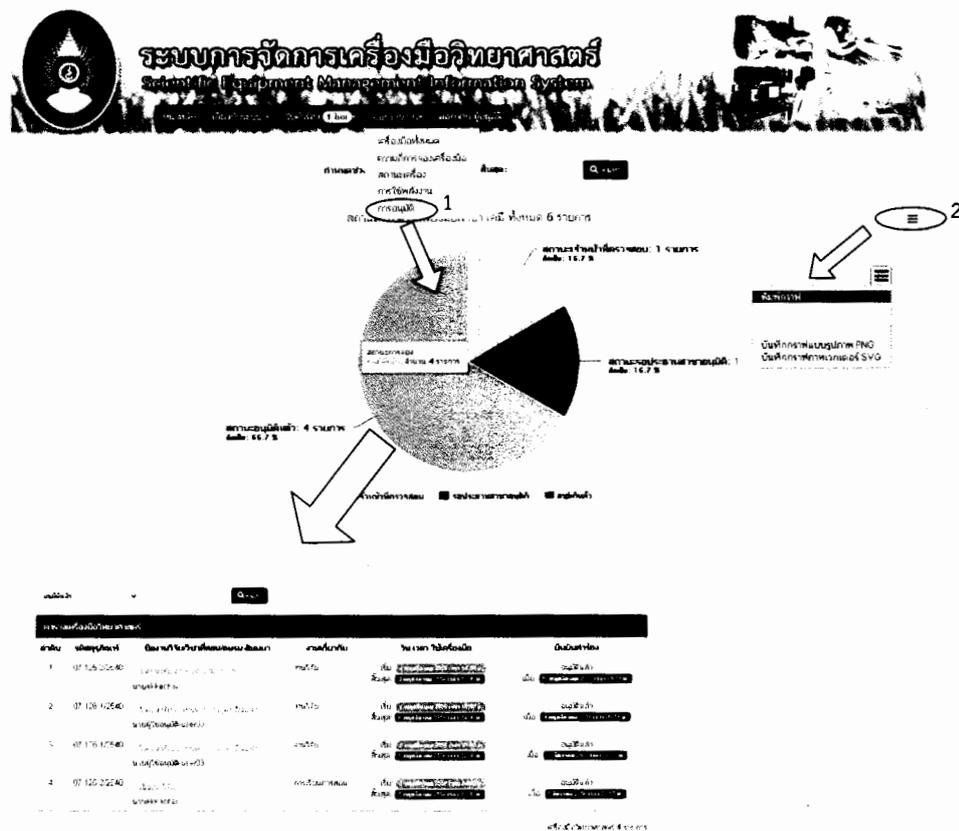
ภาพที่ ก.31 หน้าจอเมนูย่อยแสดงสถานะเครื่องมือ

5) เมนูย่อยแสดงการใช้พลังงาน โดยสรุปภาพรวมสามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวที่มีการใช้พลังงานโดยเครื่องมืออะไรบ้าง สามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.32



ภาพที่ ก.32 หน้าจอเมนูย่อยแสดงการใช้พลังงาน

6) เมนูย่อยแสดงสถานะใบคำร้อง โดยสรุปภาพรวมสามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวมีสถานะใบคำร้องอะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.33



ภาพที่ ก.33 หน้าจอเมนูย่อยแสดงสถานะใบคำร้อง

3.7 หน้าจอของผู้ใช้งานระบบสถานะผู้บริหาร เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอจัดการข้อมูลส่วนตัว ซึ่งจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นหน้าจอแรก ดังแสดงในภาพที่ ก.15 เพื่อทำการบอกตัวตนและข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้งาน และยังสามารถแก้ไขได้ หากมีข้อมูลที่แสดงไม่ถูกต้อง จากเมนูที่แสดงบนหน้าจอมีทั้งหมด 5 เมนูด้วยกัน ได้แก่

- (1) เมนูหน้าหลัก
- (2) เมนูเกี่ยวกับระบบ
- (3) เมนูใบคำร้อง
- (4) ออกรายงาน
- (5) เมนูออกจากระบบ

3.7.1 เมนูหน้าหลัก แสดงข่าวสารเกี่ยวกับระบบการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.16

3.7.2 เมนูเกี่ยวกับระบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งจะอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบ ทั้งนี้จะแสดงตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.17 เมนูย่อยคลินิกเทคโนโลยี เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคลินิกเทคโนโลยี ดังแสดงในภาพที่ ก.18 เมนูย่อยเว็บคณะวิทยาศาสตร์ เป็นลิ้งค์เข้าสู่เว็บคณะวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ ก.19 เมนูย่อยคณะกรรมการบริหาร ดังแสดงในภาพที่ ก.20 เมนูย่อยติดต่อสอบถามของหน่วยงานภายในระบบดังแสดงในภาพที่ ก.21

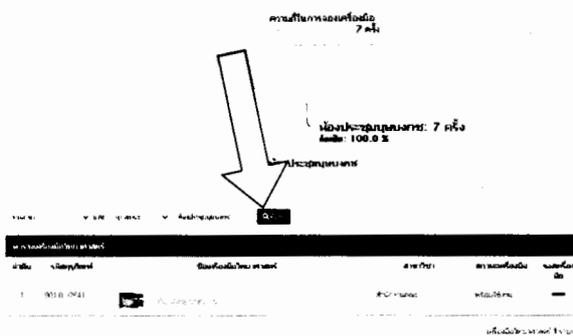
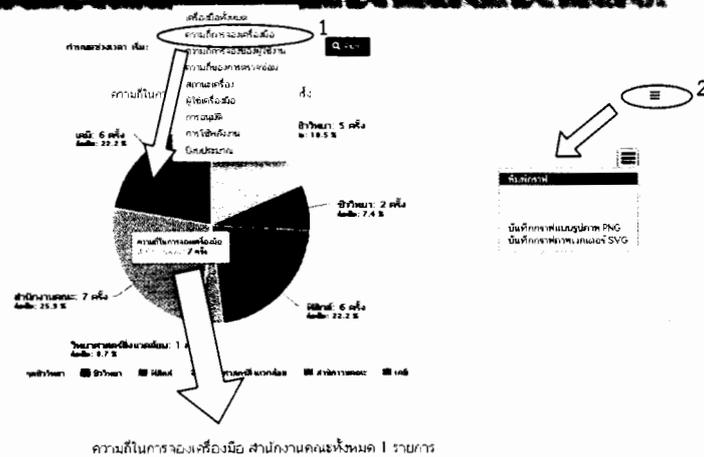
3.7.3 เมนูใบคำร้อง เป็นเมนูที่ใช้สำหรับจองเครื่องมือและจัดจากข้อมูลส่วนตัวจะประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ 3 เมนูด้วยกัน ดังนี้

1) เมนูย่อยเขียนใบคำร้อง ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลของเครื่องมือทั้งหมดซึ่งสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลและจองเครื่องมือดังกล่าวได้ดังแสดงในภาพที่ ก.22 เมนูย่อยใบคำร้องทั้งหมด ภายในเมนูดังกล่าวจะเป็นข้อมูลการจองเครื่องมือทั้งหมดที่ผู้ใช้งานได้จองเอาไว้และการตรวจสอบเครื่องมือโดยใครและการอนุญาตให้ใช้เครื่อง ดังแสดงในภาพที่ ก.23

2) เมนูย่อยข้อมูลส่วนตัว ภายในเมนูจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ ก.15

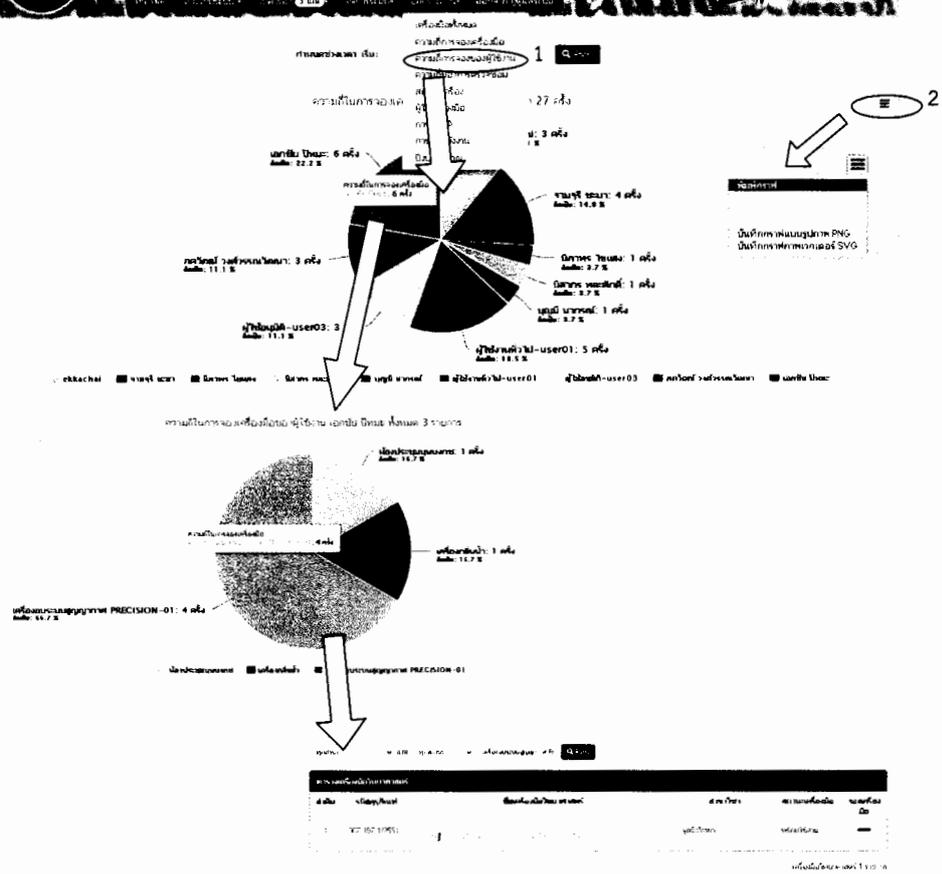
3.7.4 เมนูออกรายงาน ภายในเมนูแสดงรายงานสรุปต่างๆ ภายในสาขาหรือหน่วยงาน โดยมีเมนูย่อยเพื่อแสดงรายงานต่างๆ ดังนี้

1) เมนูย่อยแสดงเครื่องมือทั้งหมด โดยสรุปภาพรวมเป็นสาขาวิชาต่างๆ สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบว่าสาขาวิชาใดมีเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.34



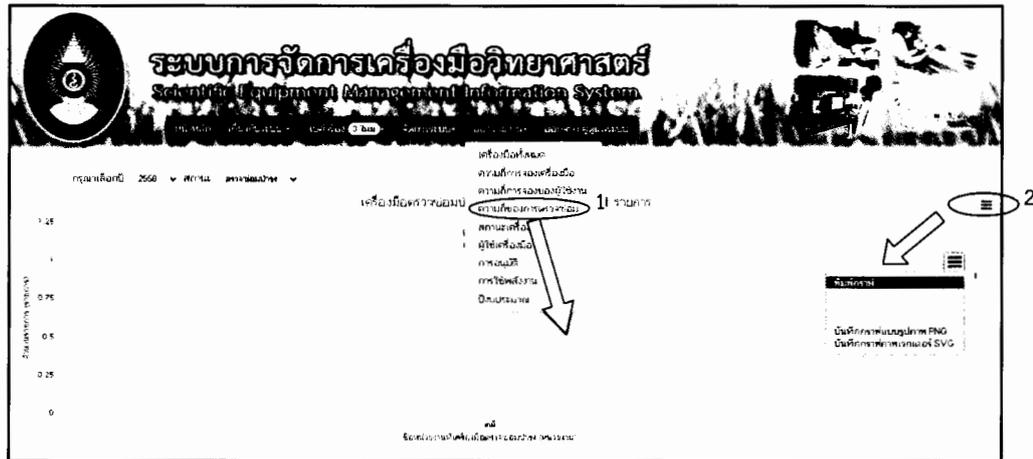
ภาพที่ ก.35 หน้าจอเมนูย่อยแสดงความถี่การจองเครื่องมือ

3) เมนูย่อยแสดงความถี่การจองของผู้ใช้งาน โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวว่ามีเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.36



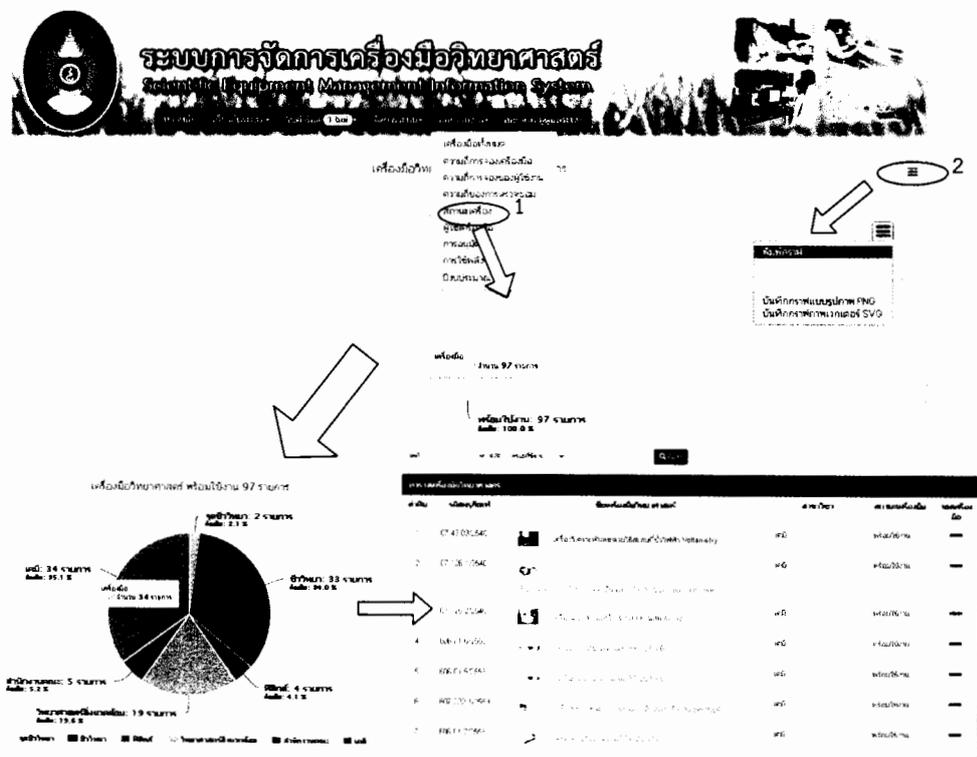
ภาพที่ ก.36 หน้าจอเมนูย่อยแสดงความถี่การจองของผู้ใช้งาน

4) เมนูย่อยแสดงความถี่ในการตรวจสอบ/ชำรุด โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย ดังแสดงในภาพที่ ก.37



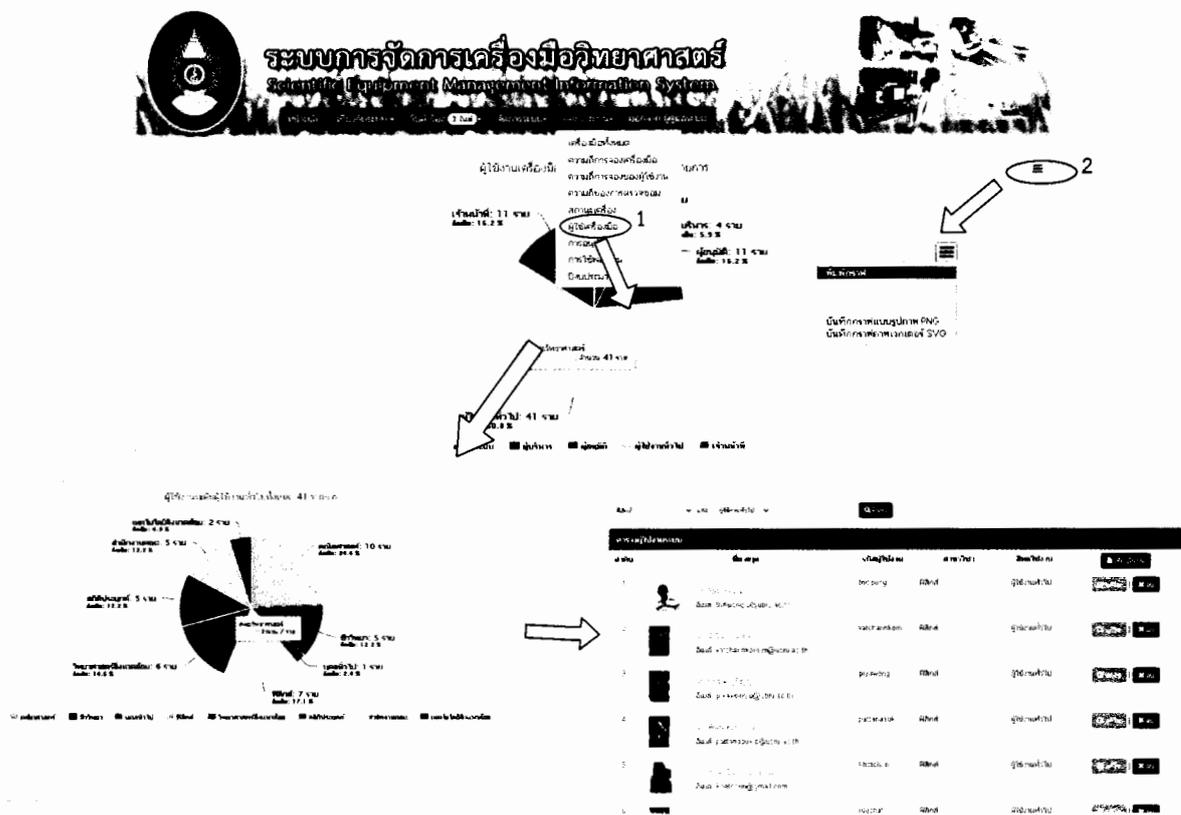
ภาพที่ ก.37 หน้าจอเมนูย่อยแสดงความถี่ในการตรวจสอบ/ชำรุด

5) เมนูย่อยแสดงสถานะเครื่องมือ โดยสรุปภาพรวมสาขาวิชาต่างๆ สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวว่ามีสถานะเครื่องมืออะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.38



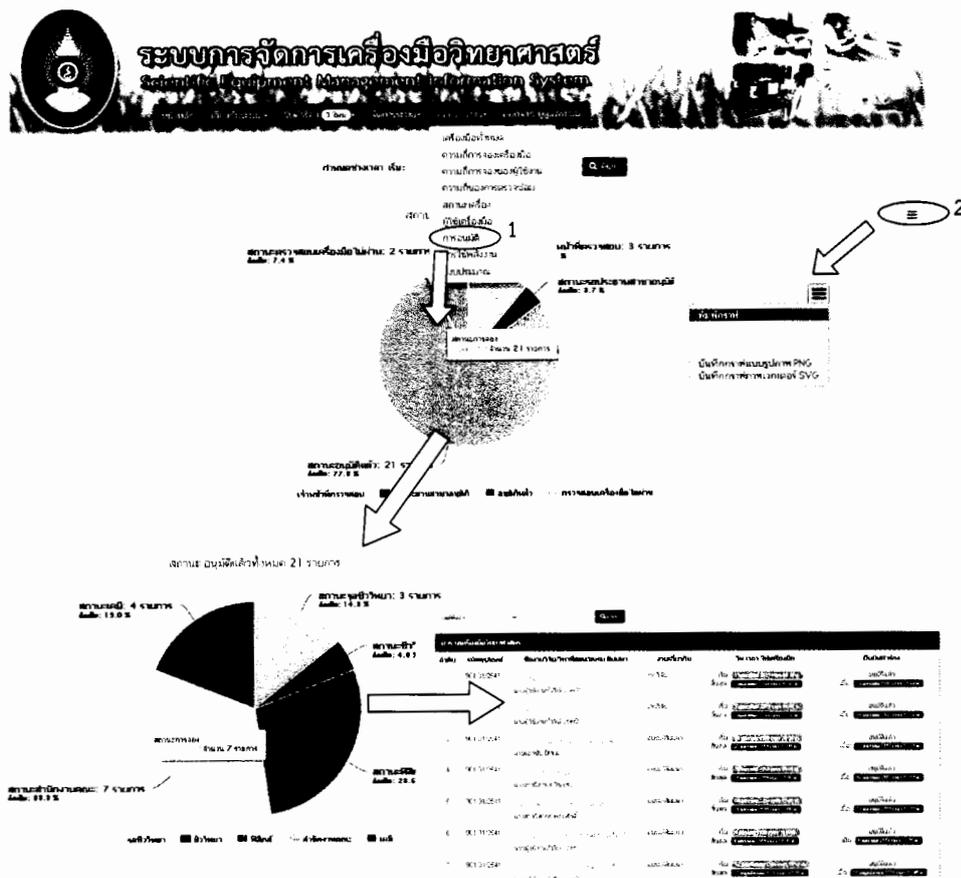
ภาพที่ ก.38 หน้าจอเมนูย่อยแสดงสถานะเครื่องมือ

6) เมนูย่อยแสดงสมาชิกภายในระบบ โดยสรุปภาพรวมตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวมีอะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.39



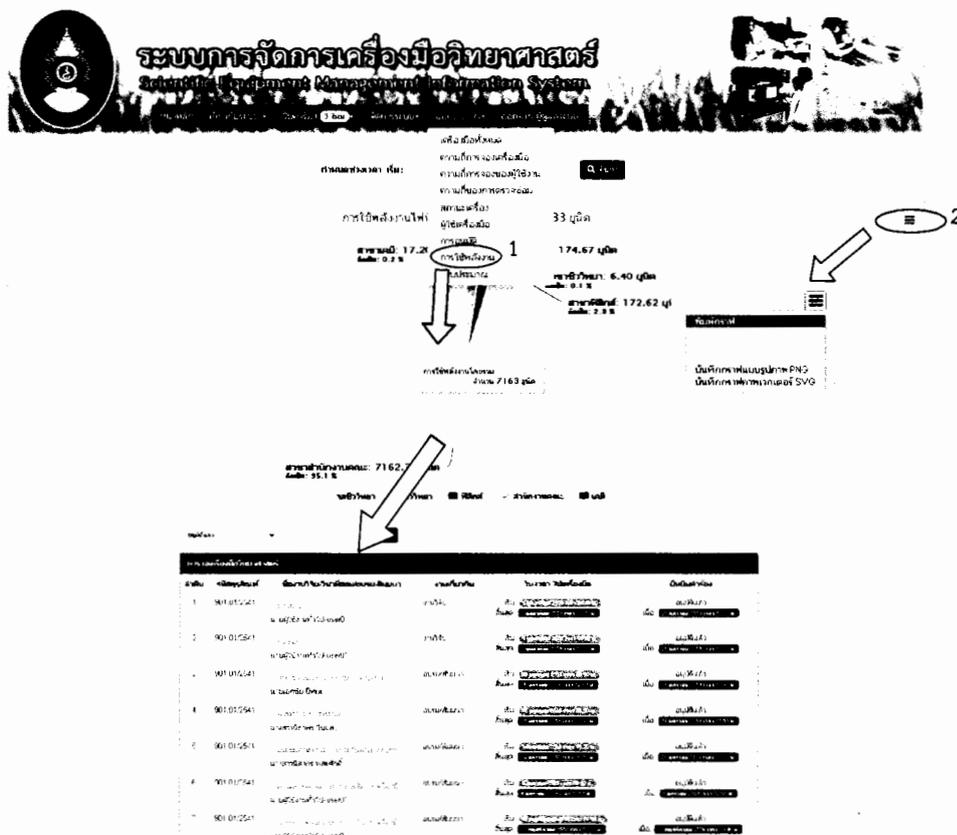
ภาพที่ ก.39 หน้าจอเมนูย่อยแสดงสมาชิกภายในระบบ

7) เมนูย่อยแสดงสถานะใบคำร้อง โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวมีสถานะใบคำร้องอะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.40



ภาพที่ ก.40 หน้าจอเมนูย่อยแสดงสถานะใบคำร้อง

8) เมนูย่อยแสดงการใช้พลังงาน โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวมีการใช้พลังงานอะไรบ้างสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.41



ภาพที่ ก.41 หน้าจอเมนูย่อยแสดงการใช้พลังงานภาพรวมในคณะ

9) เมนูย่อยแสดงปีงบประมาณที่จัดซื้อเครื่องมือ โดยสรุปภาพรวม สามารถพิมพ์รายงานภาพรวมของกราฟได้ด้วย รวมถึงหากต้องการทราบรายละเอียดดังกล่าวสามารถคลิกเข้าไปดูข้อมูลโดยละเอียดได้ ดังแสดงในภาพที่ ก.42

ภาคผนวก ข
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือ
วิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

นายเอกชัย ปัทมระหัทสประจักษ์ 5612600071

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คำชี้แจง

แบบประเมินการศึกษาค้นคว้าอิสระชุดนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นกับการปฏิบัติงานจริง โดยผู้กรอกแบบประเมิน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ กลุ่มผู้ใช้งานระดับผู้บริหาร กลุ่มผู้ใช้งานระดับ กลุ่มผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และกลุ่มผู้ใช้งานระดับบุคลากร โดยแบ่งการประเมินประสิทธิภาพออกเป็น 3 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 การแสดงความคิดเห็นของผู้ประเมิน

ส่วนที่ 3 การให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงระบบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ประเมิน

1. ตำแหน่งงาน/สถานะ:

<input type="checkbox"/> ผู้บริหาร	<input type="checkbox"/> ประธานสาขา
<input type="checkbox"/> ผู้ดูแลระบบ	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ
<input type="checkbox"/> ผู้ใช้งานที่เป็นนักวิจัย	<input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....

2. วุฒิการศึกษาสูงสุด:

<input type="checkbox"/> ปวช.	<input type="checkbox"/> ปวส.
<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> ปริญญาโท
<input type="checkbox"/> ปริญญาเอก	<input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....

3. ประสบการณ์ทำงาน:

<input type="checkbox"/> 1-5 ปี	<input type="checkbox"/> 6-10 ปี
<input type="checkbox"/> 11-15 ปี	<input type="checkbox"/> 15 ปีขึ้นไป
<input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....	

4. เพศ:

<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง
------------------------------	-------------------------------

ส่วนที่ 2 การแสดงความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น

ประกอบด้วยคำถามที่อยู่ด้านซ้ายและมาตราส่วนอยู่ด้านขวาจำนวน 5 ช่อง โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างด้านขวาให้ตรงกับความคิดเห็น โดยกำหนดค่าความหมายดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง ระบบงานมีประสิทธิภาพได้ระดับดีมาก

3.51 - 4.50 หมายถึง ระบบงานมีประสิทธิภาพได้ระดับดี

2.51 - 3.50 หมายถึง ระบบงานมีประสิทธิภาพได้ระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง ระบบงานมีประสิทธิภาพได้ระดับปรับปรุงแก้ไข

0.00 - 1.50 หมายถึง ระบบงานมีประสิทธิภาพได้ระดับไม่สามารถนำไปใช้งานได้

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
ด้านความสามารถของระบบฯ					
1) สามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง					
2) สืบค้นเครื่องมือได้ตามวัตถุประสงค์					
3) แสดงสถานะใบคำร้องได้ถูกต้อง					
4) สามารถจองเครื่องมือได้ถูกต้อง					
ด้านความถูกต้องในการยืนยันการทำงานผ่านระบบ					
4) สามารถยืนยันการอนุมัติการใช้งานได้ถูกต้อง (เฉพาะผู้อนุมัติ)					
5) สามารถแจ้งสถานะเครื่องมือได้ถูกต้อง (เฉพาะเจ้าหน้าที่)					
ด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน					
6) ความสะดวกในการใช้งาน					
7) การออกแบบหน้าจอของระบบฯ					
8) กำหนดสีของหน้าจอโดยภาพรวม					
9) รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ความสะดวกในการใช้					

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
ด้านความปลอดภัย และความถูกต้องในการทำงานของระบบ (เฉพาะผู้ดูแลระบบ)					
10) สามารถกำหนดสิทธิ์และแก้ไขการเข้าถึงข้อมูลในระดับต่างๆ ได้					
11) สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลระบบได้ถูกต้อง					
12) สามารถเพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลเครื่องมือได้ถูกต้อง					
13) ความเหมาะสมต่อการรักษาความปลอดภัย					
ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล					
14) ผลลัพธ์และรายงานผลตรงต่อความต้องการ					
15) ผลลัพธ์และรายงานผลมีความถูกต้องง่ายต่อความเข้าใจ					

ส่วนที่ 3 ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการประเมิน
 นายเอกชัย ปัทมะ รหัสประจำตัว 5612600071
 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ภาคผนวก ค
รายนามผู้ประเมินระบบ

รายนามผู้ประเมิน
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์:
กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ชื่อ: นายเอกชัย ปัทมะ รหัสนักศึกษา 5612600071

ชื่อเรื่อง: (✓) การค้นคว้าอิสระ () วิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่องภาษาไทย: ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์:

กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ: SCIENTIFIC EQUIPMENT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM:

A CASE STUDY OF THE FACULTY OF SCIENCE, UBON RATCHATHANI

RAJABHAT UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร.สุภาวดี ชัยวิวัฒน์ตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: ดร.นรินทร์ บุญพรหมณ์

รายนามผู้ใช้งานที่ประเมินระบบ
ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์:
กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตารางที่ ค.1 ผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นายสุวัฒน์ บรรลือ	ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
2	นายนันทยุทธ์ ละม้ายเงิน	ผู้อำนวยการ ศูนย์คอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3	นายภูซงค์ พรหมลาศ	นักวิชาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
4	นายดำรงพล พันธุ์กิติยะ	นักวิชาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตารางที่ ค.2 ผู้ใช้งานระดับผู้บริหาร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นายเสริฐู เขียนนอก	คณบดี	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
2	นางหทัยชนก นันทพานิช	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3	นายเผ่าไทย วงศ์เหล่า	รองคณบดีฝ่ายแผนและ วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
4	นายประภิต สมัครคำ	รองคณบดีฝ่ายกิจการ นักศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
5	นางสาวลักษณ ภูสมสาย	หัวหน้าสำนักงาน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตารางที่ ค.3 ผู้ใช้งานระดับผู้อนุมัติ

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นายภควัฒน์ วงศ์วรรณวัฒนา	ประธานสาขาวิชา ฟิสิกส์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
2	นายบุญมี นากรณ์	ประธานสาขาวิชา เคมี	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3	นางสาวปริญญา มุลสิน	ประธานสาขาวิชา ชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
4	นางเกศินี จันทโรโสภณ	ประธานสาขาวิชา จุลชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตารางที่ ค.4 ผู้ใช้งานระดับบุคลากร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นายเชิงฉลาด สามารถ	เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
2	นางสาวสุมีนา บุญประสม	เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
3	นายพิชญ เมืองนนท์	เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
4	นายวัชรินทร์ เมฆลา	อาจารย์สาขาวิชาฟิสิกส์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
5	นายรักชาติ ท่าโพธิ์	อาจารย์สาขาวิชาฟิสิกส์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
6	นายรัฐติพงษ์ อุ๋นใจ	อาจารย์สาขาวิชาฟิสิกส์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
7	นายวัฒนาชัย มาลัย	อาจารย์สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
8	นางสาวศิวพร หอมหวล	อาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
9	นางสาวสุนิดา ทองโท	อาจารย์สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
10	นายอนันต์ ชัมภรัตน์	อาจารย์สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
11	นายธนกร สุทธิสนธิ์	อาจารย์สาขาวิชาสถิติ ประยุกต์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี
12	นางสาวจามจรี ชะมา	นักศึกษสาขาวิชา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรราชธานี

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายเอกชัย ปัทมะ

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2542 - 2544 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2544 - 2546
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
พ.ศ. 2546 - ปัจจุบัน
สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

สถานที่ทำงานปัจจุบัน สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ถนนราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000
โทรศัพท์ (045) 352000 ต่อ 1421



ตารางที่ ค.5 ผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นางสาวนิสากร พลศักดิ์	เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
2	นายธานินท์ บัวทอง	เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการเคมี	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3	นายสงวนศักดิ์ นาครินทร์	เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
4	นางสาวสุพรรณิ ไชแสง	เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
5	นางสาวสุกัญญา อุปนิสากร	เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการจุล ชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายเอกชัย ปัทมะ

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2542 - 2544 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2544 - 2546
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
พ.ศ. 2546 - ปัจจุบัน
สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

สถานที่ทำงานปัจจุบัน สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ถนนราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000
โทรศัพท์ (045) 352000 ต่อ 1421

