

การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
DATABASE DEVELOPMENT FOR DURABLE ARTICLES:  
A CASE STUDY OF  
INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT, KMITL

นางสาวจันทิมา นาคสุข  
MS. CHANTIMA NARKSUK  
นางสาววิภาวี หนูน้อย  
MS. WIPAWEE NUNOI

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2558

การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
DATABASE DEVELOPMENT FOR DURABLE ARTICLES:  
A CASE STUDY OF  
INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT, KMITL



T144374

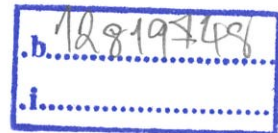
นางสาวจันทิมา นาคสุข

MS. CHANTIMA NARKSUK

นางสาววิภาวี หนูน้อย

MS. WIPAWEE NUNOI

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 144374  
วันเดือนปี 24 พ.ย. 2559



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2558

DATABASE DEVELOPMENT FOR DURABLE ARTICLES:  
A CASE STUDY OF  
INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT, KMITL

MS. CHANTIMA NARKSUK  
MS. WIPAWEE NUNOI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2015

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
DATABASE DEVELOPMENT FOR DURABLE ARTICLES: A CASE  
STUDY OF INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT, KMITL

นักศึกษา

นางสาวจันทิมา นาคสุข รหัสประจำตัว 55010151  
นางสาววิภาวี หนูน้อย รหัสประจำตัว 55011152

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

ฤดี มาสุจินต์

(รศ.ดร.ฤดี มาสุจินต์)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ กรณีศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักศึกษา	นางสาวจันทิมา นาคสุข นางสาววิภาวี หนูน้อย
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ฤดี มาสุจันทร์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับดำเนินงานเกี่ยวกับครุภัณฑ์ ของห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน และจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ความต้องการของผู้ใช้งานต่อโปรแกรมฐานข้อมูล ได้แก่ ระบบจัดการครุภัณฑ์ ระบบบำรุงรักษา ระบบบันทึกการใช้งาน ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์ และการพิมพ์รายงาน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบฐานข้อมูลได้แก่ แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Model) และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบ DBLC (Database Life Cycle) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ซึ่งฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการบันทึกข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล การสืบค้นข้อมูล และการพิมพ์รายงาน มีการออกแบบความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลโดยมีการกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน เพื่อจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์อย่างเป็นระเบียบ มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันของข้อมูล มีการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสืบค้นข้อมูลและจัดทำรายงานได้อย่างรวดเร็ว และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงและวางแผนในอนาคต

<b>Thesis Title</b>	Database Development for Durable Articles: A Case Study of Industrial Engineering Department, KMITL
<b>Student</b>	Ms.Chantima Narksuk Ms.Wipawee Nunoi
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	2015
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc.Prof.Dr.Ruedee Masuchun

### ABSTRACT

The purpose of this research is to develop a database system for durable article management for Industrial Engineering workshop at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, to analyze user requirements and to store data of durable article. The user requirements are 1) to record and manage (add, update, delete) data of durable articles, 2) to record the maintenance of durable articles, 3) to record the performance of durable articles, 4) to record the circulation of durable articles, 5) to report data of durable articles, 6) to be able to search for durable articles. We used Use Case Diagram, Data Flow Diagram, Entity Relationship Model, and Database Life Cycle (DBLC) to analyze user requirements and design a database system. Then Microsoft Access is used to develop the database system. The database system consists of Directory System of Durable Articles, Circulation System of Durable Articles, Maintenance System of Durable Articles, Performance recording System of Durable Articles, and Report System of Durable Articles. The results show the potential of increasing in efficiency of managing the durable articles in the workshop. The data is stored up-to-date and correctly so that the analysis and management in the future is reliable.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่องการพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ กรณีศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถสำเร็จจุล่งไปด้วยดี กลุ่มผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนร่วมให้ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ได้แก่

รศ.ดร.ฤดี มาสุจันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ ความรู้ตลอดทั้งปีการศึกษา และยังร่วมปรับปรุงและแก้ไขปริญญาานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์

คณะอาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำปริญญาานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

คณะเจ้าหน้าที่ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ให้คำแนะนำ แล้วร่วมปรับปรุงแก้ไขส่วนโปรแกรมจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

ท้ายนี้ขอขอบคุณ พ่อ แม่ และเพื่อนๆนักศึกษากทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษาและกำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์เล่มนี้มาตลอดระยะเวลาจนปริญญาานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

จันทิมา นาคสุข

วิภาวี หนูน้อย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
<b>บทที่ 1    บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
<b>บทที่ 2    ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 นิยาม และความหมาย.....	5
2.2 ทฤษฎีฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล.....	5
2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	6
2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software).....	6
2.2.3 ข้อมูล (Data).....	6
2.2.4 ผู้ใช้ (Users).....	6
2.2.5 กระบวนการทำงาน (Procedures).....	7
2.3 ประเภทของฐานข้อมูล.....	7
2.3.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database).....	8
2.3.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database).....	8
2.3.3 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database).....	8

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล.....	8
2.4.1 การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study).....	9
2.4.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design).....	9
2.4.3 การสร้างฐานข้อมูล (Implementation and Loading).....	10
2.4.4 การทดสอบระบบ (Testing and Evaluation).....	10
2.4.5 การนำไปใช้ (Operation).....	10
2.4.6 การบำรุงรักษาและการประเมินระบบ (Maintenance and Evolution).....	10
2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ.....	11
2.5.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	11
2.5.2 แผนผังการไหลของข้อมูล DFD (Data Flow Diagram).....	14
2.5.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ E-R Model (Entity-Relationship Model).....	15
2.5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary).....	16
2.6 โปรแกรม Microsoft Access.....	17
2.7 การทำงานของโปรแกรม Microsoft Access.....	18
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b>	
3.1 วิเคราะห์ระบบงาน.....	19
3.2 ออกแบบฐานข้อมูล.....	20
3.2.1 ระดับแนวความคิด (Conceptual Database Design) .....	21
3.2.2 ระดับตรรกะ (Logical Database Design) .....	23
3.2.3 ระดับกายภาพ (Physical Database Design) .....	28
3.3 การสร้างระบบฐานข้อมูล.....	28
3.4 ทดสอบระบบฐานข้อมูล.....	28
3.5 จัดทำคู่มือการใช้งาน.....	32

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	
4.1 ผลการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์.....	33
4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล.....	33
4.2.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้.....	33
4.2.2 การทำงานของระบบ.....	38
4.3 ผลการทดสอบการใช้งาน.....	56
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน</b>	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	60
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	61
<b>หนังสือ</b>	
อ้างอิง.....	62
ภาคผนวก ก.....	ผก1
ภาคผนวก ข .....	ผข1

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างพจนานุกรมข้อมูล.....	17
ตารางที่ 3.1 tb_User.....	25
ตารางที่ 3.2 tb_BorrowReturn.....	25
ตารางที่ 3.3 tb_Type.....	25
ตารางที่ 3.4 tb_Performance.....	26
ตารางที่ 3.5 tb_DurableArticle.....	26
ตารางที่ 3.6 tb_Status.....	27
ตารางที่ 3.7 tb_Responsible.....	27
ตารางที่ 3.8 tb_Address.....	27
ตารางที่ 3.9 tb_SecurityLevel.....	27
ตารางที่ 3.10 tb_Maintenance.....	28
ตารางที่ 3.11 ตารางบันทึกผล กรณีทดสอบ (Test Case) .....	29
ตารางที่ 4.1 การทดสอบระบบฐานข้อมูล.....	56

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 วัฏจักรการพัฒนากระบวนการข้อมูล.....	11
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ Use Case.....	12
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ Actor.....	12
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ System Boundary.....	12
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ Connection.....	13
รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ Connection เชื่อมระหว่าง Extending Use Case กับ Base Use Case.....	13
รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ Connection ระหว่าง Base Use Case กับ Included Use Case.....	14
รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของบุคคล องค์กร หรือระบบงาน.....	14
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์การประมวลผล.....	14
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์การเก็บข้อมูล.....	15
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์เส้นทางการไหลของข้อมูล.....	15
รูปที่ 2.12 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	16
รูปที่ 2.13 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม.....	16
รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม.....	16
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้.....	20
รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.....	21
รูปที่ 3.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	22
รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบครุภัณฑ์.....	24
รูปที่ 4.1 หน้าต่างหลักโปรแกรมของผู้ดูแลระบบ.....	34
รูปที่ 4.2 หน้าต่างโปรแกรมส่วนครุภัณฑ์ของผู้ดูแลระบบ.....	34
รูปที่ 4.3 หน้าต่างโปรแกรมส่วนการใช้งานของผู้ดูแลระบบ.....	35
รูปที่ 4.4 หน้าต่างการยืม-คืน.....	35
รูปที่ 4.5 หน้าต่างการซ่อมบำรุง.....	36
รูปที่ 4.6 หน้าต่างผู้ใช้งานดูแลระบบ.....	36
รูปที่ 4.7 คอนโทรลรายงานครุภัณฑ์ในหน้าต่างครุภัณฑ์.....	37
รูปที่ 4.8 คอนโทรลรายงานครุภัณฑ์ในหน้าต่างการยืม-คืน.....	37

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.9 หน้าต่างหลักของผู้ใช้งานหลัก.....	38
รูปที่ 4.10 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ.....	38
รูปที่ 4.11 กรอกรายข้อมูลที่ต้องการค้นหา.....	39
รูปที่ 4.12 เลือกข้อมูลจากกล่องตัวเลือก.....	39
รูปที่ 4.13 คอนโทรลเพิ่มข้อมูลในหน้าต่างครุภัณฑ์.....	40
รูปที่ 4.14 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์.....	40
รูปที่ 4.15 การแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์.....	41
รูปที่ 4.16 การลบข้อมูลครุภัณฑ์.....	41
รูปที่ 4.17 การเรียกดูรูปครุภัณฑ์.....	42
รูปที่ 4.18 หน้าต่างรูปภาพครุภัณฑ์.....	42
รูปที่ 4.19 คอนโทรลรายงานในหน้าต่างครุภัณฑ์.....	43
รูปที่ 4.20 หน้าต่างรายงาน.....	43
รูปที่ 4.21 รายงานครุภัณฑ์ทั้งหมด.....	44
รูปที่ 4.22 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามผู้รับผิดชอบ.....	44
รูปที่ 4.23 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามสถานะการใช้งาน.....	45
รูปที่ 4.24 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามประเภท.....	45
รูปที่ 4.25 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามสถานที่จัดเก็บ.....	46
รูปที่ 4.26 กล่องค้นหาการใช้งานครุภัณฑ์.....	46
รูปที่ 4.27 คอนโทรลเพิ่มการใช้งานในหน้าต่างหลักการใช้งาน.....	47
รูปที่ 4.28 หน้าต่างบันทึกการใช้งาน.....	47
รูปที่ 4.29 หน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งาน.....	48
รูปที่ 4.30 การแก้ไขและลบข้อมูลการใช้งาน.....	48
รูปที่ 4.31 คอนโทรลค้นหาและลบข้อมูลการยืม-คืน.....	48
รูปที่ 4.32 หน้าต่างยืมครุภัณฑ์.....	49
รูปที่ 4.33 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ยืม.....	49
รูปที่ 4.34 การคืน และลบข้อมูลครุภัณฑ์.....	50

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.35 ปุ่มรายงานในหน้าต่างยืม-คืนครุภัณฑ์.....	50
รูปที่ 4.36 รายงานครุภัณฑ์ที่ไม่ได้รับแจ้งคืน.....	50
รูปที่ 4.37 การค้นหา และลบข้อมูลการซ่อมบำรุง .....	51
รูปที่ 4.38 หน้าต่างบันทึกการซ่อมบำรุง.....	51
รูปที่ 4.39 หน้าต่างผู้ดูแลระบบ.....	52
รูปที่ 4.40 หน้าต่างข้อมูลผู้ใช้งานหลัก.....	52
รูปที่ 4.41 หน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งานหลัก.....	53
รูปที่ 4.42 หน้าต่างข้อมูลนักศึกษา.....	53
รูปที่ 4.43 หน้าต่างข้อมูลประเภทครุภัณฑ์.....	54
รูปที่ 4.44 หน้าต่างข้อมูลสถานที่จัดเก็บ.....	54
รูปที่ 4.45 หน้าต่างข้อมูลสถานะการใช้งาน.....	55
รูปที่ 4.46 หน้าต่างระดับการเข้าถึงข้อมูล.....	55

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ครุภัณฑ์มีความหมายตามสำนักราชบัณฑิตยสภา ใจความว่า ครุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้ที่ทนทานอยู่ได้นานจากพวก ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ตรงข้ามกับวัสดุ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ใช้หมดสิ้นไป อย่างกระดาษ ดินสอ ปากกา และมีความหมายตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ใจความว่า ครุภัณฑ์ หมายถึง สินทรัพย์ที่หน่วยงานมีไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานมีลักษณะคงทนและมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาทขึ้นไปตามราคาทุน
2. ครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าไม่ถึง 5,000 บาทตามราคาทุน

โดยสรุป งานวิจัยให้ความหมายครุภัณฑ์มีใจความว่า ครุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้ที่มีลักษณะคงทน มีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี ซึ่งไม่นับรวมถึงวัสดุที่ใช้แล้วหมดไป ตัวอย่างเช่น เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์การช่าง

ครุภัณฑ์เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการเรียนภาคปฏิบัติของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับจากในห้องเรียนมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง และเพื่อสร้างความรู้ความคุ้นเคยกับเครื่องจักรและการทำงานประเภทต่างๆ อีกทั้งครุภัณฑ์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการทางานวิจัยต่างๆของนักศึกษาและอาจารย์

ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมมีครุภัณฑ์จัดเก็บไว้เป็นจำนวนมาก ครุภัณฑ์แต่ละชั้นมีข้อมูลที่แตกต่างกัน ทั้งประเภทครุภัณฑ์ วันที่ได้รับครุภัณฑ์ การใช้งานครุภัณฑ์ อายุการใช้งาน การบำรุงรักษาความสามารถในการใช้งานปัจจุบัน สถานที่จัดเก็บ หรือผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์แต่ละชั้น ซึ่งข้อมูลแต่ละอย่างของครุภัณฑ์ล้วนมีความสำคัญในการจัดการให้ครุภัณฑ์สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพตัวอย่างเช่น วันที่ได้รับครุภัณฑ์ และบันทึกชั่วโมงการใช้งาน สามารถบอกได้ว่า ครุภัณฑ์นั้นต้องได้รับการบำรุงรักษาเมื่อใด เพื่อให้ครุภัณฑ์ไม่ชำรุดก่อนเวลาอันสมควร หรือ ข้อมูลจำนวนครุภัณฑ์และสถานที่จัดเก็บ สามารถบอกได้ว่า มีการสูญหายของครุภัณฑ์หรือไม่ หรือข้อมูลอายุการใช้งานของครุภัณฑ์ มีประโยชน์ต่อการวางแผนในการซื้อครุภัณฑ์ใหม่หรือการบริหารให้สามารถใช้ครุภัณฑ์ได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการ เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจพบว่า ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์เหล่านี้ไว้ นอกจากนั้นครุภัณฑ์ยังเกิดปัญหาหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

### 1. ครุภัณฑ์สูญหาย

เนื่องจากไม่มีข้อมูลครุภัณฑ์ที่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถทราบวัน เวลา และสาเหตุที่ครุภัณฑ์สูญหาย โดยจะทราบก็ต่อเมื่อต้องการใช้งานครุภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งทำให้ไม่สามารถค้นหา หรือแก้ปัญหาได้ทันเวลา

### 2. ครุภัณฑ์ชำรุดก่อนได้รับการบำรุงรักษา

เนื่องจากการใช้งานของครุภัณฑ์ไม่มีการบันทึกเก็บไว้ ทำให้ไม่ทราบจำนวนชั่วโมงการใช้งานที่ผ่านมาแล้วได้ ส่งผลให้ไม่สามารถคำนวณระยะเวลาที่ต้องทำการซ่อมบำรุงก่อนการชำรุดของครุภัณฑ์ได้ ซึ่งถ้าครุภัณฑ์ได้รับการซ่อมบำรุงก่อนการชำรุด ก็จะทำให้สามารถยืดระยะเวลาการใช้งานและค่าใช้จ่ายได้

### 3. ไม่ทราบตำแหน่งครุภัณฑ์ที่จัดเก็บ

เมื่อต้องการค้นหาครุภัณฑ์ที่ต้องการ จำเป็นต้องเดินสำรวจครุภัณฑ์ที่จัดเก็บอยู่ในห้องต่างๆ เนื่องจากไม่สามารถเรียกดูข้อมูลที่จัดเก็บได้ อีกทั้งไม่ทราบถึงจำนวนครุภัณฑ์ที่จัดเก็บไว้แต่ละห้อง ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ครุภัณฑ์ที่ได้รับเข้ามาใหม่ควรจัดเก็บไว้ที่ห้องใด หรือห้องใดมีครุภัณฑ์จำนวนมากหรือน้อยเกินไป

### 4. ไม่ทราบจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่

เมื่อไม่ทราบจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่อย่างแน่นอน ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่ได้ ทำให้ไม่ทราบเมื่อมีการสูญหาย ไม่สามารถวางแผนการจัดซื้อ หรือปลดระวางได้โดยไม่กระทบต่อการใช้งานได้

### 5. ข้อมูลที่มีอยู่ไม่มีการอัปเดตเมื่อมีครุภัณฑ์ใหม่เข้ามา หรือถูกกำจัดออกไป

เมื่อได้รับครุภัณฑ์เข้ามาใหม่ ปลดระวาง หรือสูญหาย จำเป็นจะต้องมีการวางแผนการใช้งานใหม่ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน ซึ่งการไม่มีข้อมูลเก็บไว้ อาจส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการจัดการครุภัณฑ์

### 6. ไม่สามารถเรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ได้ และต้องเก็บข้อมูลใหม่ทุกครั้งเมื่อต้องการข้อมูลครุภัณฑ์

เมื่อต้องการข้อมูลครุภัณฑ์ จะต้องเก็บข้อมูลใหม่ทุกครั้ง ทำให้สูญเสียเวลาการทำงาน เกิดการทวงงานซ้ำซ้อน อีกทั้งอาจได้ข้อมูลที่ผิดพลาดได้ เช่น ถ้าเก็บข้อมูลขณะที่มีการยืมครุภัณฑ์ ก็จะทำให้จำนวนครุภัณฑ์ที่ได้ไม่ตรงตามความจริง หรือถ้าเก็บขณะที่มีการเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์ไปจัดเก็บที่อื่นชั่วคราว ก็จะทำให้ได้ที่จัดเก็บครุภัณฑ์ และจำนวนครุภัณฑ์ที่ผิดพลาดเช่นกัน

นอกจากปัญหาข้างต้น ยังส่งผลกระทบต่อเกิดความเสียหายต่อเรื่องอีกด้วย ดังต่อไปนี้

1. สูญเสียทรัพยากรที่จำเป็น เนื่องจากการจัดการครุภัณฑ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ต้องสูญเสียเวลาการทำงาน สูญเสียครุภัณฑ์ที่อาจชำรุดเสียหาย ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่อาจดึงมาจากส่วนอื่นในการแก้ไขปัญหา

2. สูญเสียโอกาสที่อาจได้รับครุภัณฑ์ใหม่ ที่อาจต้องลดจำนวนลง เนื่องจากต้องนำค่าใช้จ่ายที่มีอยู่ไปซ่อมครุภัณฑ์ที่ชำรุด หรือจัดซื้อครุภัณฑ์ทดแทนครุภัณฑ์ที่สูญหายไป

3. สูญเสียโอกาสในการเรียนรู้ และการทำงานวิจัย การเรียนและการทำงานวิจัยควรใช้ครุภัณฑ์ที่มีคุณภาพเพื่อให้การเรียนและงานวิจัยมีประสิทธิภาพ เมื่อไม่มีการจัดการครุภัณฑ์ที่ดี อาจส่งผลให้ครุภัณฑ์

เกิดปัญหา เช่น สูญหาย ขำรุด หรือประสิทธิภาพการทำงานลดลง เป็นต้น ทำให้ครุภัณฑ์นั้นๆไม่เพียงพอต่อการใช้งาน สูญเสียโอกาสในการใช้ครุภัณฑ์เพื่อการเรียนรู้และการทำงานวิจัย

จากปัญหาและความเสียหายที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ศึกษามีแนวคิดในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยบริหารจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อช่วยให้การบันทึกและแก้ไขข้อมูล สะดวกและรวดเร็ว ง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล ทั้งข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลการใช้งาน ข้อมูลการยืม-คืนครุภัณฑ์ และข้อมูลการบำรุงรักษา เพื่อให้การบริหารงานจัดการข้อมูลครุภัณฑ์เป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความต้องการและการบริหารจัดการของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมในอนาคตต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลการใช้งาน ข้อมูลการยืม-คืน ข้อมูลการบำรุงรักษาครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

## 1.3 ขอบเขตของปริญญาณิพนธ์

1. เก็บข้อมูลครุภัณฑ์ภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมเท่านั้น
2. ใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล และรายงาน
3. ระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 5 ระบบ โดยมีรายละเอียดความสามารถแต่ละระบบ

ดังนี้

### 3.1 ระบบครุภัณฑ์

- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และบันทึกข้อมูลครุภัณฑ์ได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์จากคำค้นหาได้
- สามารถแสดงจำนวนครุภัณฑ์ได้

### 3.2 ระบบการใช้งานครุภัณฑ์

- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และบันทึกข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์ได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานได้
- สามารถแสดงเวลาการใช้งานครุภัณฑ์
- สามารถเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานได้

### 3.3 ระบบการบำรุงรักษาครุภัณฑ์

- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลการบำรุงรักษาครุภัณฑ์ได้

### 3.4 ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์

- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และบันทึกข้อมูลการใช้งานได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานได้
- สามารถเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานได้

### 3.5 ระบบรายงาน

- สามารถรายงานข้อมูลครุภัณฑ์ได้
- สามารถรายงานชั่วโมงการใช้งานของครุภัณฑ์ได้
- สามารถรายงานข้อมูลการบำรุงรักษาครุภัณฑ์ได้

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลของครุภัณฑ์ถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบระเบียบ ถูกต้องและแม่นยำ
2. สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว
3. การแก้ไขข้อมูลของครุภัณฑ์ทำได้ง่าย และรวดเร็ว

## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 นิยาม และความหมาย

ราชบัณฑิตยสภา ได้ให้ความหมายของครุภัณฑ์ไว้ว่า ครุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของเครื่องใช้ที่ทนทาน อยู่ได้นานจำพวก ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ตรงข้ามกับ วัสดุ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ใช้หมดสิ้นไป อย่างกระดาษ ดินสอ ปากกา

หนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0410.3/ว 48 ลงวันที่ 13 กันยายน 2549 ได้ให้ความหมายของ ครุภัณฑ์ไว้ว่า ครุภัณฑ์ หมายถึง สินทรัพย์ที่หน่วยงานมีไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานมีลักษณะคงทนและมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี โดยให้บันทึกครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาท ขึ้นไปตามราคาทุนเป็นรายการสินทรัพย์ถาวรในบัญชีของหน่วยงาน โดยบันทึกรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียนคุมทรัพย์สินและให้คำนวณค่าเสื่อมราคาประจำปี สำหรับครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าไม่ถึง 5,000 บาท ให้บันทึกเป็นค่าใช้จ่ายประเภทครุภัณฑ์มูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์ และให้บันทึกรายละเอียดของหลักเกณฑ์ดังกล่าวในทะเบียนคุมทรัพย์สินเพื่อประโยชน์ในการควบคุมรายการทรัพย์สินของทางราชการโดยไม่ต้องคำนวณค่าเสื่อมราคาประจำปี

### 2.2 ทฤษฎีฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล

นวนลดา สงวนวงศ์ทอง (2543) ได้ให้ความหมายของฐานข้อมูลไว้ว่า ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง แหล่งรวบรวมของข้อมูลที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กัน โดยการจัดเก็บข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บอย่างมีระบบ ปกติการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะนี้จะนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการดำเนินงานนับตั้งแต่การจัดเก็บตลอดจนถึงการเรียกใช้ข้อมูล โดยการเรียกใช้ข้อมูลจะเป็นไปในลักษณะของการใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียวกัน ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลร่วมกันโดยไม่ต้องสนใจตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล กล่าวคือในทางปฏิบัติเสมือนหนึ่งผู้ใช้เรียกใช้แฟ้มข้อมูลเฉพาะงานตนตามรูปแบบที่ต้องการ แต่ในความเป็นจริงข้อมูลเหล่านั้นอาจจัดอยู่ในรูปแบบหรือตำแหน่งที่ต่างจากผู้เรียกใช้ ลักษณะการใช้แบบนี้เรียกว่า ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ทั้งนี้การจัดเก็บข้อมูลลักษณะนี้ เป็นการนำมาซึ่งการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551) ได้ให้ความหมายและรายละเอียดของระบบฐานข้อมูลไว้ว่า ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง ฐานข้อมูลที่รวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีการจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างมีระบบ มีการจัดความซ้ำของข้อมูลออก ก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลจากแผนกต่างๆ ซึ่งถูกจัดเก็บไว้อย่างมีระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียวกัน เพื่อควบคุมดูแลรักษา โดย

ผู้ใช้งานแต่ละแผนกสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนกลางนี้เพื่อนำไปประมวลผลร่วมกันได้ ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล ผู้ใช้ และกระบวนการทำงาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ สิ่งที่น่าสนใจคือ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ซึ่งบ่งชี้ความเร็วในการประมวลผล และหน่วยความจำหลัก ที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆที่นำมาประมวลผลกับฐานข้อมูลนั้น

### 2.2.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง ชุดคำสั่งที่สามารถสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักคือ ซอฟต์แวร์ระบบ และซอฟต์แวร์ประยุกต์

1. ซอฟต์แวร์ระบบ คือชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวประสานงานควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ จัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่บนระบบให้แก่โปรแกรมประยุกต์สามารถทำงานได้

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ คือชุดคำสั่งที่ถูกสร้างเพื่อทำหน้าที่ประการใดประการหนึ่ง เช่น โปรแกรมประยุกต์ทางด้านสำนักงาน โปรแกรมเฉพาะด้านที่ถูกพัฒนาเพื่องานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ โปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลจะถูกเขียนให้มีความสามารถในการเชื่อมต่อและเรียกใช้งานฐานข้อมูลได้หรือเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีคุณลักษณะดังกล่าว

### 2.2.3 ข้อมูล (Data)

ฐานข้อมูลจะบรรจุไปด้วยข้อมูลต่างๆ โดยข้อมูลเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบของเครื่องจักร และมนุษย์เข้าด้วยกัน สำหรับข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล จะได้รับการออกแบบเพื่อจัดเก็บอย่างมีระเบียบแบบแผน

### 2.2.4 ผู้ใช้ (Users)

ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคือผู้บริหารและผู้จัดการฐานข้อมูล ผู้ออกแบบฐานข้อมูล นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม และผู้ใช้ปลายทาง กล่าวคือ

1. ผู้บริหารและผู้จัดการฐานข้อมูล (Data and Database Administrators) มีหน้าที่วางแผนฐานข้อมูล พัฒนาและบำรุงรักษาฐานข้อมูล กำหนดนโยบายและขั้นตอนการปฏิบัติงาน ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล วางแผนป้องกันความผิดพลาดอันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบฐานข้อมูล และรวมถึงการออกแบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด

2. ผู้ออกแบบฐานข้อมูล (Database Designers) มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ผู้ออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะ มีหน้าที่กำหนดข้อมูล เช่น เอ็นทิตี (Entity) และแอททริบิวต์ (Attribute) รวมทั้งการกำหนดความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูล โดยผู้ออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องการจัดระบบข้อมูลเป็นอย่างดี เพื่อให้เป็นไปตามกฎระเบียบทางธุรกิจ

- ผู้ออกแบบฐานข้อมูลทางกายภาพ มีหน้าที่นำแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากระดับตรรกะมาดำเนินการต่อไปว่าจะต้องทำอะไรเพื่อให้เกิดผลตามรูปแบบทางกายภาพตามที่ต้องการ

3. นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม (Systems Analysis and Programmers) นักเขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดหรือการออกแบบที่สร้างไว้โดยนักวิเคราะห์ระบบ โดยแต่ละโปรแกรมจะบรรจุชุดคำสั่งต่างๆเพื่อปฏิบัติการกับข้อมูลในฐานข้อมูล เมื่อนักเขียนโปรแกรมได้เขียนโปรแกรมและทำการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำโปรแกรมไปติดตั้งและใช้งานต่อไป

4. ผู้ใช้ปลายทาง (End-Users) เป็นบุคคลที่ปฏิบัติงานกับโปรแกรมเพื่อใช้งานประจำวัน ซึ่งผู้ใช้ปลายทางอาจมีทั้งผู้ใช้ที่ปฏิบัติงานบนโปรแกรมที่สร้างขึ้นผ่านเมนูต่างๆ ตามที่นักเขียนโปรแกรมเขียนไว้เท่านั้น หรืออาจเป็นผู้ที่มีความสามารถเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูลได้ระดับหนึ่ง ทำให้สามารถปฏิบัติการโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้เช่น ความสามารถในการใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการเรียกดูข้อมูลเพื่อดูข้อมูลบางอย่างตามมุมมองที่ตนต้องการได้

### 2.2.5 กระบวนการทำงาน (Procedures)

ขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ เช่น คู่มือการใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูล ตั้งแต่การเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการแสดงผลการค้นหา เป็นต้น ในระบบฐานข้อมูลควรจะมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่างๆ ในระบบฐานข้อมูลทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบเกิดปัญหา

## 2.3 ประเภทของฐานข้อมูล

สมจิตร์ อาจอินทร์ (2541) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับประเภทของฐานข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการใช้งานของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกันคือ ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) และฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

### 2.3.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ หนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้ จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลง จึงอาจเรียกโครงสร้างฐานข้อมูลแบบนี้ได้อีกแบบว่าเป็น โครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยจะมีระเบียบที่อยู่แถวบนซึ่งจะเรียกว่าเป็น ระเบียบพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียบในแถวถัดมาจะเรียกว่า ระเบียบลูก (Child Record) ซึ่ง ระเบียบพ่อแม่จะสามารถมีระเบียบลูกได้มากกว่าหนึ่งระเบียบ แต่ระเบียบลูกแต่ละระเบียบจะมีระเบียบพ่อแม่เพียงหนึ่งระเบียบเท่านั้น

### 2.3.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ อาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้

### 2.3.3 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถใช้งาน ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูล แบบนี้จะมีโครงสร้างข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของ ตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางจะแบ่งออกเป็น แถว (Row) และ คอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะ จำนวนแถวได้หลายแถวและจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวจะสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า ระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์ยังสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field)

นอกจากนี้ตารางแต่ละตารางยังสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า รีเลชัน (Relation) แถวแต่ละแถว ภายในตารางยังอาจเรียกว่า ทัพเพิล (Tuple) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์อาจถูกเรียกว่า แอททริบิวท์ (Attribute)

## 2.4 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูลดังนี้ วงจร การพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบ DBLC (Database Life Cycle) เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็น แนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งวงจรนี้จะทำให้เราทราบถึงกิจกรรมต่างๆในแต่ละระยะ ตั้งแต่ การวางแผน การกำหนดระบบ การรวบรวมความต้องการ จนกระทั่งการพัฒนาและการนำไปใช้งาน ซึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 2.4.1 การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study)

การศึกษาเบื้องต้นมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างการทำงาน ปัญหาการทำงานและขอบเขตของการจัดทำฐานข้อมูล ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ จะทำการศึกษาสภาพการทำงาน วัตถุประสงค์ และโครงสร้างของหน่วยงาน
2. การกำหนดปัญหาและเงื่อนไข เป็นการศึกษาปัญหาจากการปฏิบัติงาน ระบบข้อมูลที่มีอยู่
3. การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์การจัดทำฐานข้อมูล และผู้ที่ใช้งานฐานข้อมูล
4. การกำหนดขอบเขต เป็นการกำหนดขอบเขตของการจัดทำฐานข้อมูล

#### 2.4.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

เป็นขั้นตอนที่นำเอารายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

1. ระดับแนวความคิด (Conceptual Database Design) เป็นการกำหนดโครงร่างของฐานข้อมูล มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายโครงสร้างหลักๆ ของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล การออกแบบในระดับนี้จะสามารถอธิบายข้อมูล (Entities) อยู่ในฐานข้อมูลได้ มีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูล (Attributes) และมีความสัมพันธ์ (Relations) ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น โดยผลของการออกแบบในระดับนี้เป็นรูปแบบจำลองของข้อมูลที่ประกอบด้วยโครงสร้างที่ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง

2. ระดับตรรกะ (Logical Database Design) เป็นการนำโครงสร้างที่ได้จากระดับความคิดมาตรวจสอบความถูกต้องขึ้นกับส่วนประมวลผลต่างๆ ที่ออกแบบไว้ และปรับปรุงให้เป็นไปตามโครงสร้างข้อมูลฐานข้อมูลที่จะนำไปใช้งาน ขั้นตอนการออกแบบระดับนี้เน้นความสำคัญในส่วนของการจัดกลุ่มข้อมูลโดยไม่เกิดความซ้ำซ้อนด้วยวิธีการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) เพื่อปรับการออกแบบฐานข้อมูลให้เหมาะสม

3. ระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนที่กำหนดข้อมูลที่จัดเก็บลงฐานข้อมูลจริง มีการกำหนดวิธีการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ประเภทของข้อมูล (Data Type) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) การจัดระเบียบแฟ้ม (File Organization) เป็นต้น โดยการออกแบบฐานข้อมูลระดับนี้จะสามารถนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลจริง ทั้งนี้จะต้องเลือกว่าจะใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ใดเพื่อช่วยจัดการข้อมูล หรือรายงานต่างๆ

#### 2.4.3 การสร้างฐานข้อมูล (Implementation and Loading)

เป็นขั้นตอนนำโครงร่างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบมาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งการแปลงข้อมูลจากระบบงานเดิมในกรณีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลอยู่

แล้วให้สามารถใช้ในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ การจัดทำและนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลประกอบด้วย

- การกำหนดเนื้อที่เพื่อจัดเก็บตารางต่างๆ
- นำข้อมูลไปจัดเก็บในตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล
- กำหนดความปลอดภัยของการเข้าใช้ฐานข้อมูล

#### 2.4.4 การทดสอบระบบ (Testing and Evaluation)

เป็นขั้นตอนในการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมถึงประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้พัฒนาขึ้น

#### 2.4.5 การนำไปใช้ (Operation)

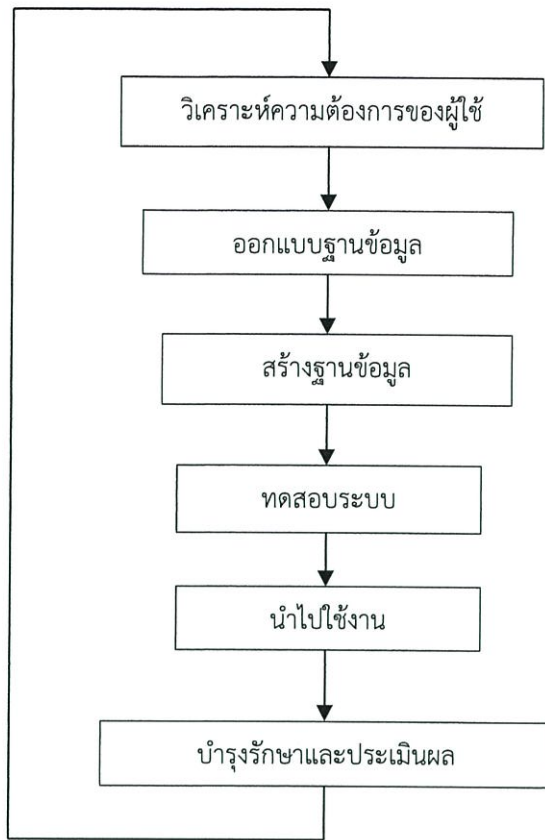
เป็นขั้นตอนนำระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้งานจริง โดยจัดให้มีการฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบและสามารถใช้โปรแกรมได้โดยไม่มีปัญหา

#### 2.4.6 การบำรุงรักษาและการประเมินระบบ (Maintenance and Evolution)

เป็นการบำรุงรักษาเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูลกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล การบำรุงรักษามีหลายลักษณะ ดังนี้

- การบำรุงรักษาแบบพรีเวนทีฟ (Preventive Maintenance) ได้แก่ การสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล
- การบำรุงรักษาแบบคอเรกทีฟ (Corrective Maintenance) ได้แก่ การกู้ฐานข้อมูลขึ้นมาในกรณีฐานข้อมูลมีปัญหา
- การบำรุงรักษาแบบอะแดปทีฟ (Adaptive Maintenance) ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฐานข้อมูลให้ทำงานเร็วขึ้น

โดยสรุป วงจรพัฒนาระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวสร้างพัฒนาระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ซึ่งมีการทำงานเรียงลำดับแต่ละขั้นตอนและวนกลับเป็นวัฏจักร ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบฐานข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การทดสอบระบบ การนำไปใช้ และการบำรุงรักษาและประเมินผล โดยสามารถเขียนเป็นวงจรพัฒนาระบบได้ (ดังรูปที่ 2.1) ดังนี้



รูปที่ 2.1 วัฏจักรการพัฒนาฐานข้อมูล

## 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ

### 2.5.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

รัชนี กัลยาวิณีย์ (2548) ได้ให้ความหมายและรายละเอียดของแผนภาพยูสเคสดังนี้ แผนภาพยูสเคส คือ แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub System) ภายในระบบใหญ่ เพื่ออธิบายการทำงานภายในระบบ โดยแผนภาพยูสเคสช่วยแยกแยะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ ช่วยบอกส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ภายในระบบ

1. Use case คือ กรณีต่างๆที่เกิดขึ้นภายในระบบที่เกิดจากแอกเตอร์หรือเป็นกระบวนการการทำงานของระบบซึ่งแอกเตอร์เป็นผู้กระทำให้เกิดขึ้น (ดังรูปที่ 2.2)



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ Use case

2. Actor คือบุคลากรองค์กรหน่วยงานระบบเวลาอุปกรณ์หรือเครื่องมือซึ่งแอกเตอร์นั้นสามารถที่เป็น (ดังรูปที่ 2.3)

- ผู้กระทำกิจกรรมหรือเคสต่างๆในระบบ
- ผู้ถูกกระทำหรือได้รับผลจากการกระทำหรือเคส
- เป็นทั้งผู้กระทำและผู้ถูกกระทำ



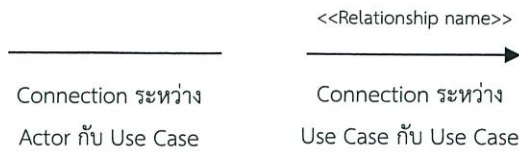
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ Actor

3. System Boundary คือ เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ (Use Case) กับแอกเตอร์ (Actor) ใช้รูปสี่เหลี่ยมเป็นสัญลักษณ์ พร้อมทั้งเขียนชื่อระบบไว้ด้านใน (ดังรูปที่ 2.4)



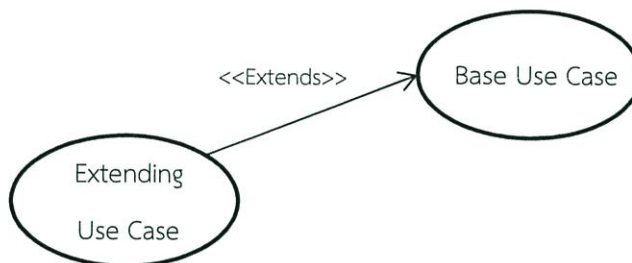
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ System Boundary

4. Connection คือ เส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่าง แอกเตอร์ (Actor) กับ ระบบ (Use Case) ที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ใช้เส้นตรงไม่มีหัวลูกศรเป็นสัญลักษณ์ของ Connection ส่วน Connection ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง Use Case กับ Use Case กรณีที่ Use Case นั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จะใช้สัญลักษณ์เส้นตรงมีหัวลูกศร พร้อมทั้งเขียนชื่อความสัมพันธ์ไว้ตรงกลางเส้นด้วย โดยเขียนไว้ภายในเครื่องหมาย <<...>>(ดังรูปที่ 2.5)



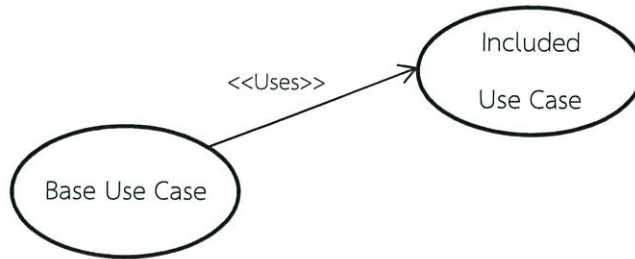
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ Connection

5. Extend Relationship เป็นความสัมพันธ์แบบขยายหรือเพิ่ม เกิดขึ้นในกรณีที่บาง Use Case ดำเนินกิจกรรมของตนเองไปตามปกติ แต่อาจจะมีเงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้นบางอย่างที่ส่งผลให้กิจกรรมตามปกติของ Use Case นั้นถูกรบกวนจนเบี่ยงเบนไป ซึ่งสามารถแสดงเงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้นเหล่านั้นได้ในรูปของ “Use Case” และเรียกความสัมพันธ์ระหว่าง Use Case ในลักษณะนี้ว่า “Extend Relationship” โดยเรียก Use Case ที่ถูกรบกวนหรือ Use Case ที่ดำเนินงานตามปกติว่า “Base Use Case” และเรียก Use Case ที่ทำหน้าที่รบกวนหรือกระตุ้น Base Use Case ว่า “Extending Use Case” (ดังรูปที่ 2.6)



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ Connection เชื่อมระหว่าง Extending Use Case กับ Base Use Case

6. Include Relationship คือ ความสัมพันธ์แบบเรียกใช้ เกิดขึ้นกรณีที่ Use Case หนึ่งไปเรียกหรือดึงกิจกรรมของอีก Use Case หนึ่งมาใช้เพื่อให้กิจกรรมนั้นเกิดขึ้นจริงใน Use Case ของตนเอง โดย Use Case ที่ทำหน้าที่ดึงกิจกรรมมาจาก Use Case อื่นๆ เรียกว่า “Base Use Case” ในขณะที่ Use Case ที่ถูกดึงกิจกรรมมาใช้ เรียกว่า “Included Use Case” สามารถเขียนเส้น Connection ได้ในทิศทางตรงกันข้ามกับ Extend Relationship โดยเริ่มต้นลากเส้นตรงจาก Base Use Case หันลูกศรชี้ไปที่ Included Use Case แล้วเขียนชื่อ Relationship “<<uses>>” หรือ <<include>> ไว้ตรงกลางเส้น (ดังรูปที่ 2.7)



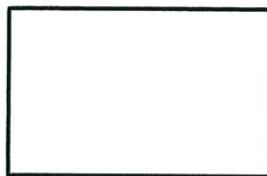
รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ Connection ระหว่าง Base Use Case กับ Included Use Case

### 2.5.2 แผนผังการไหลของข้อมูล DFD (Data Flow Diagram)

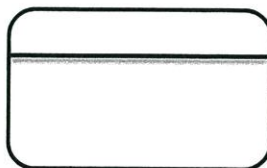
โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ได้ให้ความหมายและรายละเอียดแผนผังการไหลข้อมูลไว้ดังนี้ แผนผังการไหลของข้อมูล DFD (Data Flow Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลที่มีการสังเคราะห์แบบในเชิงโครงสร้าง (Structured) มีการริเริ่มใช้กันมานานตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง เช่น ภาษาโคบอล โดยแผนภาพกระแสข้อมูลนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน แสดงความสัมพันธ์ระดับโปรเซสกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบถึง

- ข้อมูลมาจากไหน
- ข้อมูลไปที่ไหน
- ข้อมูลเก็บที่ใด
- เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพข้อมูลกระแส (ดังรูปที่ 2.8 – รูปที่ 2.11) ดังนี้

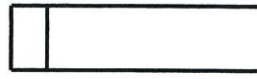


รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของบุคคล องค์กร หรือระบบงาน



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์การประมวลผล

รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์การประมวลผล



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์การเก็บข้อมูล



รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์เส้นทางการไหลของข้อมูล

### 2.5.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ E-R Model (Entity-Relationship Model)

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไว้ดังนี้ โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ E-R Model (Entity-Relationship Model) ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด เพื่ออธิบายถึงเค้าร่างของฐานข้อมูล ที่ประกอบด้วยความหมายของเอนทิตี คุณลักษณะของเอนทิตีหรือแอททริบิวต์ และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีโดยการโมเดลข้อมูลด้วยอ็อบเจกต์โมเดลที่ช่วยในการออกแบบในระดับแนวคิดจะไม่คำนึงว่าโมเดลของระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เล็กใช้หรือโครงสร้างการจัดการเก็บข้อมูล จริงเป็นอย่างไร

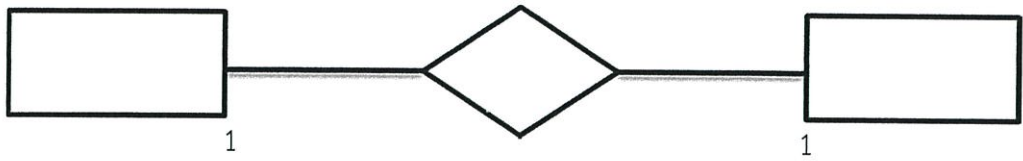
รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

1.เอนทิตี (Entity) หมายถึง อ็อบเจกต์ อาจเป็น คน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการเก็บข้อมูลไว้เช่นผู้ผลิตลูกค้าแผนกสินค้าพนักงานการสั่งซื้อเอนทิตีสามารถใช้ แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในเอนทิตีเพื่อกำหนดเป็นคีย์ได้

2.คุณลักษณะของเอนทิตี (Property) การกำหนดรายละเอียดข้อมูลของเอนทิตี คือการกำหนดแอททริบิวต์ของเอนทิตีว่า ประกอบด้วยแอททริบิวต์อะไร รายละเอียดของเอนทิตีบางครั้งอาจจะเป็นแอททริบิวต์ผสม ซึ่งสามารถแยกแอททริบิวต์นั้น เป็นแอททริบิวต์ย่อยได้เช่น แอททริบิวต์ที่อยู่ สามารถแยกเป็น แอททริบิวต์ถนน หรือแอททริบิวต์จังหวัด

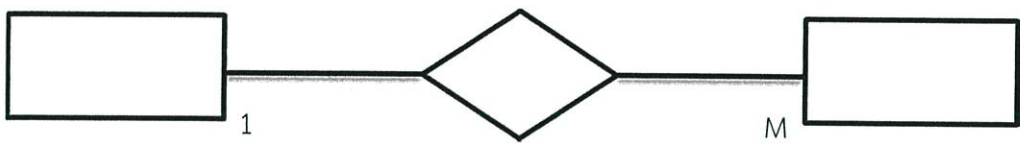
#### 3. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship)

3.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ ของข้อมูลเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง (ดังรูปที่ 2.12)



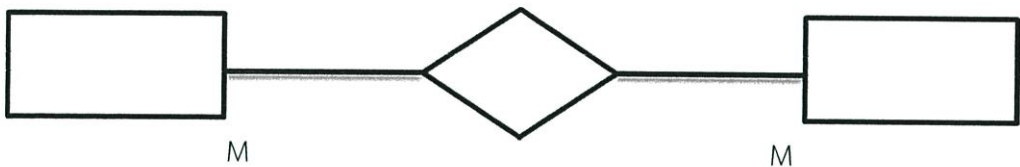
รูปที่ 2.12 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

3.2 แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเอ็นทิตีหนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับอีกหลายข้อมูลของอีกเอ็นทิตีหนึ่ง (ดังรูปที่ 2.13)



รูปที่ 2.13 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3.3 แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างเอ็นทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (ดังรูปที่ 2.14)



รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

#### 2.5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับพจนานุกรมข้อมูลดังนี้ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) แผนภาพกระแสข้อมูลใช้บรรยายภาพรวมของระบบ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซสและข้อมูล แต่ไม่ได้แสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลว่ามีอะไรบ้าง พจนานุกรมข้อมูลจะแสดงถึงรายละเอียดต่างๆของข้อมูลที่ใช้งานในระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย Relation, Aliases name, Data Description, Attribute, Primary Key, Foreign Key รวมทั้งโครงสร้างข้อมูลต่างๆว่าเป็นรูปแบบชนิดใด มีความกว้างเท่าไร และดัชนีในการจัดเรียงข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิงในขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมต่อไป โดยมีตัวอย่างพจนานุกรมข้อมูล (ดังตารางที่ 2.1) ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างพจนานุกรมข้อมูล

Relation	Attribute	Description	Type	PK	FK	Reference
Item Register	Std_code	รหัสนักศึกษา	Char(8)	Yes		
Item Register	Sbj_code	รหัสวิชา	Char(5)	Yes		
Item Register	Credit	จำนวนเครดิต	Char(1)			
Item Register	Amount	จำนวนเงินต่อเครดิต	Num(4)			

## 2.6 โปรแกรม Microsoft Access

จิระสิทธิ์ อึ้งรัตนวงศ์ (2550) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft Access ดังนี้ Microsoft Access เป็นโปรแกรมที่อยู่ในชุด Microsoft office จัดเป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) อีกโปรแกรมหนึ่ง ที่นิยมใช้กันด้วยเหตุผลที่ว่าโปรแกรม Access ใช้งานง่าย (เมื่อเทียบกับโปรแกรม ประเภทเดียวกันเช่น Oracle, SQL Server, MySQL เป็นต้น) มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูล การสืบค้นข้อมูล การคำนวณค่า การวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดทำรายงานสรุป ตลอดจนนำมาใช้สร้างฐานข้อมูลเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับภาษา ASP, PHP หรือ Visual Basic ได้

องค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

1. ข้อมูล (Data) และตาราง (Table) ข้อมูลคืออะไรที่อยู่รอบๆตัวเรา เช่น ข้อมูลลูกค้าก็จะประกอบด้วยรหัสลูกค้า ชื่อ นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ ที่อยู่ เป็นต้น เมื่อมีข้อมูลแล้วก็จะนำข้อมูลไปใส่ในตาราง
2. 필ด์ (Field) 필ด์ ก็คือข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ (Column) ของตาราง โดยมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบเดียวกันโดยจะเรียกฟิลด์ว่า คอลัมน์ ก็ได้
3. เรคคอร์ด (Record) เรคคอร์ด ก็คือ กลุ่มข้อมูลแต่ละแถว (Row) ในตาราง ซึ่งเป็นกลุ่มข้อมูลของฟิลด์หลายๆฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยเรคคอร์ดจะเรียกอีกอย่างว่า แถว ก็ได้
4. เอ็นทิตี และ แอททริบิวท์ (Entity & Attribute) นอกจากจะประกอบด้วยฟิลด์และ เรคคอร์ดแล้ว ในส่วนของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ยังประกอบด้วย เอ็นทิตีและแอททริบิวท์ โดย เอ็นทิตี (Entity) ก็คือกลุ่มของข้อมูลซึ่งเป็นชื่อของตารางนั่นเอง ส่วน แอททริบิวท์ (Attribute) ก็คือสมาชิกในเอ็นทิตี
5. ความสัมพันธ์ (Relationship) ความสัมพันธ์ในที่นี้หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างตารางหรือเอ็นทิตี โดยมีข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันเป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เช่น ตารางข้อมูลของลูกค้ามีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับตารางซื้อสินค้า โดยมีข้อมูลรหัสลูกค้าเป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์

## 2.7 การทำงานของโปรแกรม Microsoft Access

ธารินทร์ สิทธิธรรมชารี (2549) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรม Microsoft Access ไว้ดังนี้

- ใช้สร้างโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเช่นโปรแกรมควบคุมสินค้าคงคลังโปรแกรมบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน เป็นต้น

- มีเครื่องมือในการสอบถามข้อมูลต่างๆจากฐานข้อมูลเพื่อนำผลลัพธ์ไปทำงานบางอย่าง เช่นเราอาจต้องการทราบว่ายอดขายสินค้าแต่ละอย่างเป็นเท่าไรและให้พิมพ์ออกมาเป็นรายงาน เป็นต้น

- สามารถสร้างเครื่องมือในการติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมเช่นการแสดงข้อมูลลูกค้าให้ผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น

- ช่วยเราในการสร้างรายงานจากฐานข้อมูลได้เพื่อใช้ในการทำงานบางอย่างเช่น พิมพ์ชื่อและที่อยู่ลูกค้าเพื่อทำฉลากติดซองจดหมายส่งข้อมูลไปยังลูกค้า เป็นต้น

- ช่วยให้เราสามารถเผยแพร่ข้อมูลขององค์กรที่อยู่ในฐานข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายดายเนื่องจากใน Access มีเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานต่างๆเหล่านี้อย่างครบถ้วน

จากทฤษฎีที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดทำการพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสำหรับครุภัณฑ์ได้ และรวมถึงการจัดการข้อมูลต่างๆในระบบ โดยมีขั้นตอนวิธีทำตามที่จะกล่าวในบทถัดไป

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานของการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับดำเนินงานเกี่ยวกับครุภัณฑ์ โดยขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ 5 หัวข้อ ดังนี้

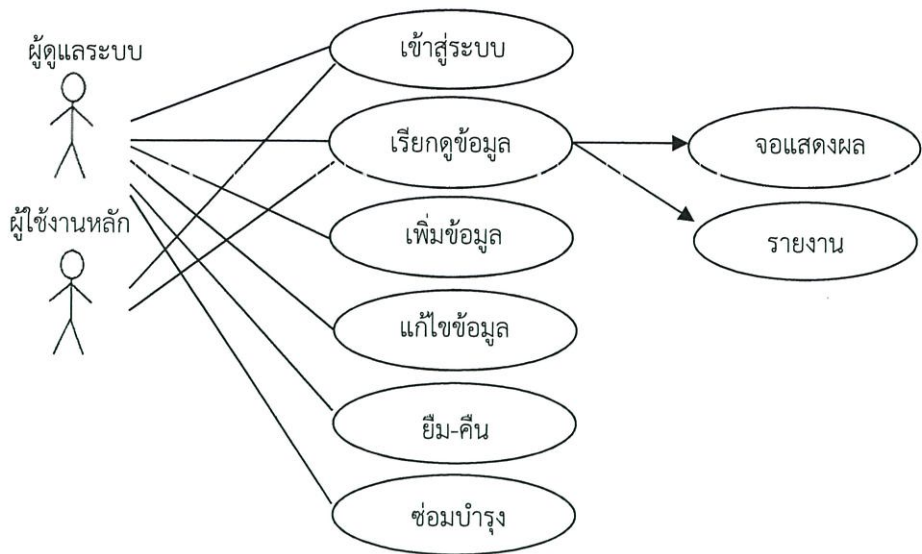
#### 3.1 วิเคราะห์ระบบงาน

ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลครุภัณฑ์และความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเก็บข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้วิธีการสำรวจครุภัณฑ์ในสถานที่จริง และการสอบถามจากอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ความต้องการระบบของผู้ใช้งานมีดังต่อไปนี้

1. ระบบต้องสามารถแยกประเภทผู้ใช้งาน เพื่อกำหนดความสามารถการเข้าถึงโปรแกรมได้
2. ระบบต้องสามารถจัดการข้อมูล (เพิ่ม-แก้ไข-ลบ) ได้
3. ระบบต้องสามารถเรียกดูข้อมูลผ่านจอแสดงผลและผ่านทางรายงานได้
4. ระบบต้องสามารถยืม-คืนครุภัณฑ์ได้
5. ระบบต้องสามารถซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ได้

จากการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถสร้างแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ เพื่อแสดงการทำงานภายในระบบ แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้

จาก รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ข้างต้น สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและระบบย่อยได้ดังนี้

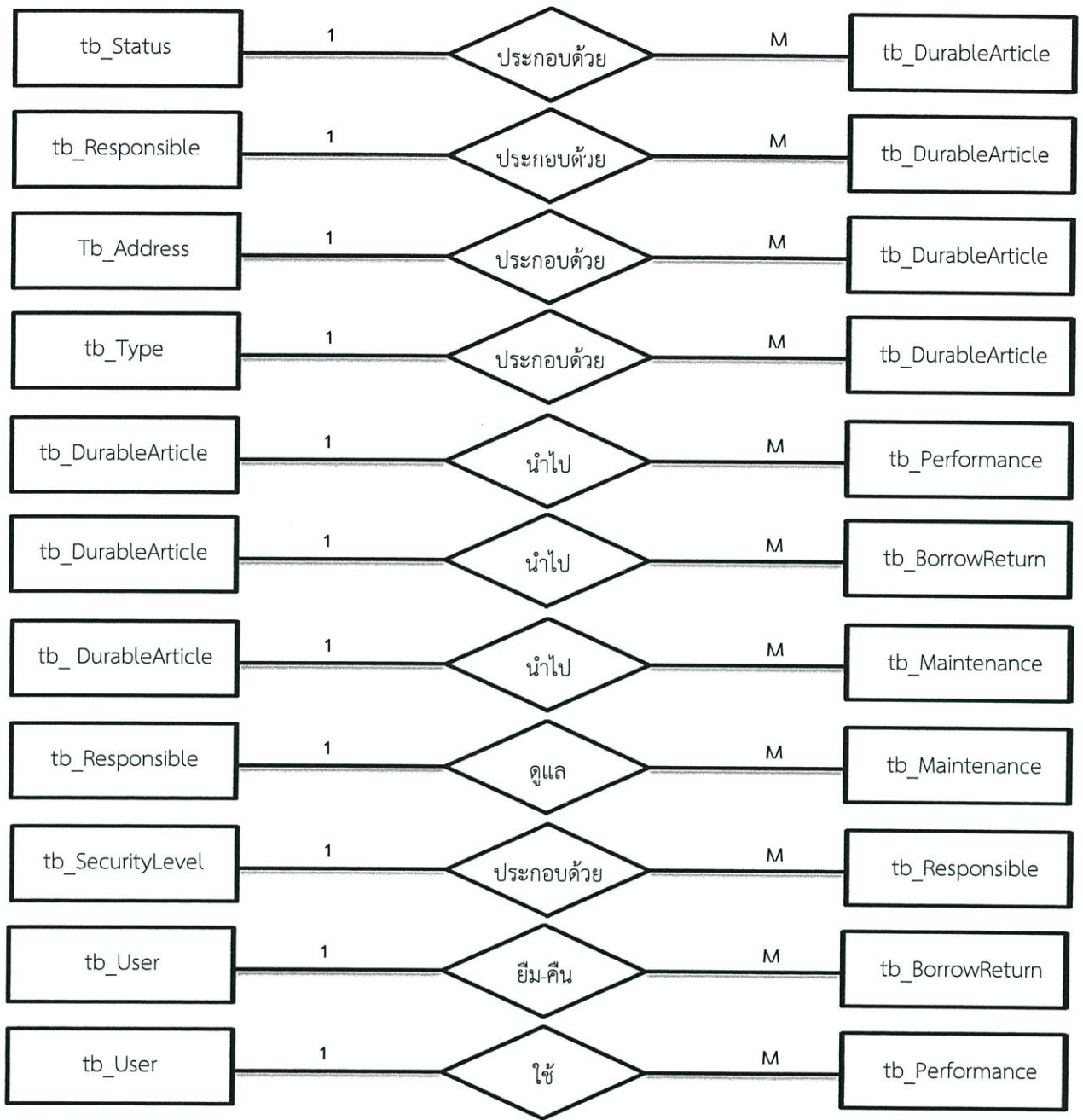
1. ผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ (Administer) และ ผู้ใช้งานหลัก (Main User) โดยผู้ใช้งานทั้งสองประเภทได้แก่ อาจารย์และพนักงานภายในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
2. การทำงานแบ่งออกเป็น 6 ระบบ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ การเรียกดู การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์ และระบบซ่อมบำรุงครุภัณฑ์
3. การเรียกดูข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ การเรียกดูผ่านแสดงผล และเรียกดูผ่านรายงาน
4. ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงการทำงานได้ 6 ระบบ และผู้ใช้งานหลักสามารถเข้าถึงการทำงานได้ 2 ระบบ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ และการเรียกดูข้อมูล

### 3.2 ออกแบบฐานข้อมูล

ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนวิเคราะห์ระบบงาน โดยสามารถแบ่งการออกแบบฐานข้อมูลได้ 3 ระดับ ดังนี้

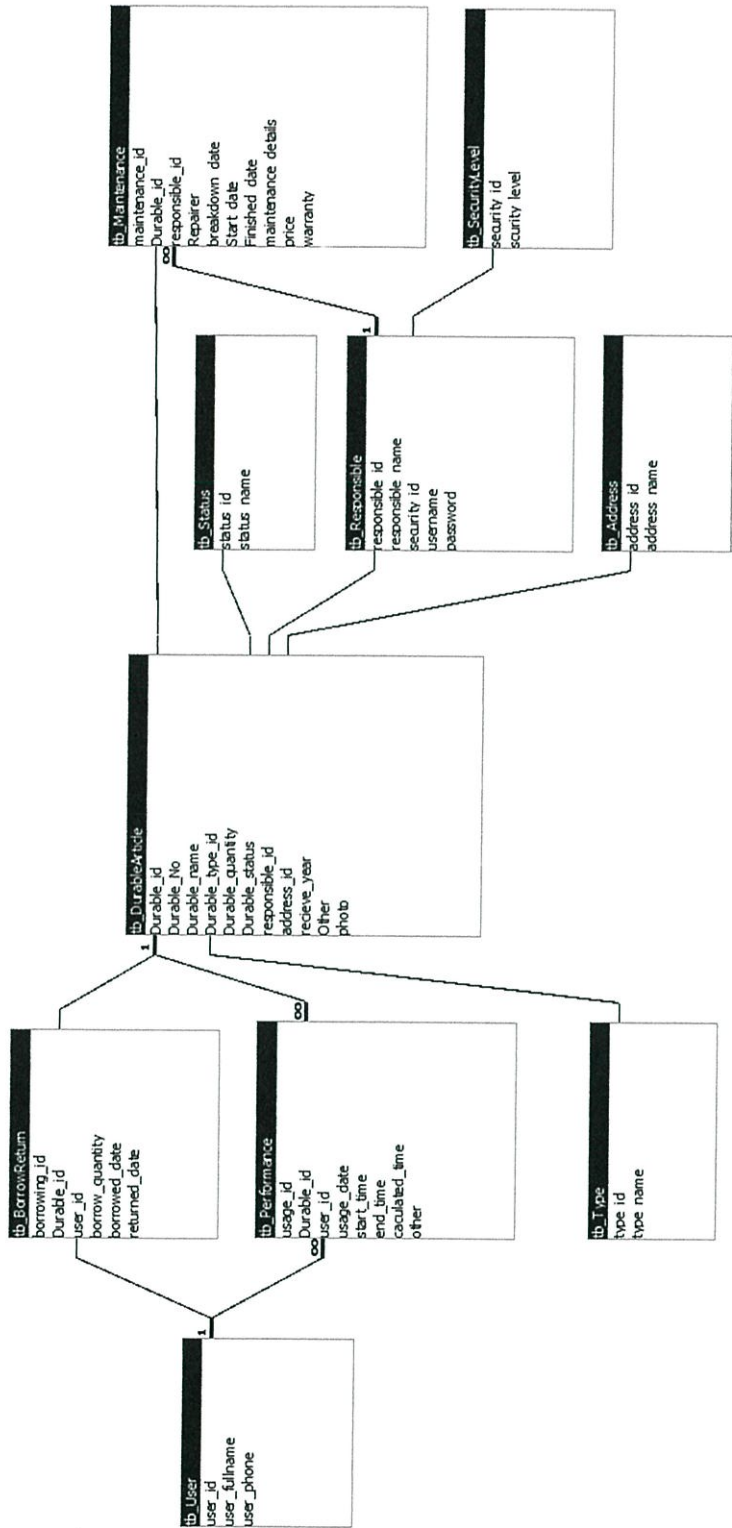
#### 3.2.1 ระดับแนวความคิด (Conceptual Database Design)

การดำเนินงานในระดับนี้ประกอบด้วย การกำหนดข้อมูล (Entities) และรายละเอียดข้อมูล (Attributes) และการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลตรงกันในแต่ละ Entity มีความถูกต้อง (ดังรูปที่ 3.2 - รูปที่ 3.3) ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในแต่ละตาราง



รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

จากรูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละตาราง ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์รูปที่ 1 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสถานะการใช้งาน (tb\_Status) และข้อมูลครุภัณฑ์ (tb\_DurableArticle) สามารถอธิบายได้ว่าข้อมูลสถานะการใช้งาน 1 ข้อมูล สามารถประกอบด้วยข้อมูลครุภัณฑ์มากกว่า 1 ข้อมูล เช่น สถานะพร้อมใช้งานสามารถประกอบด้วยครุภัณฑ์ 10 ชิ้น หรือ มีครุภัณฑ์มากกว่า 1 ชิ้นที่มีสถานะพร้อมใช้งาน



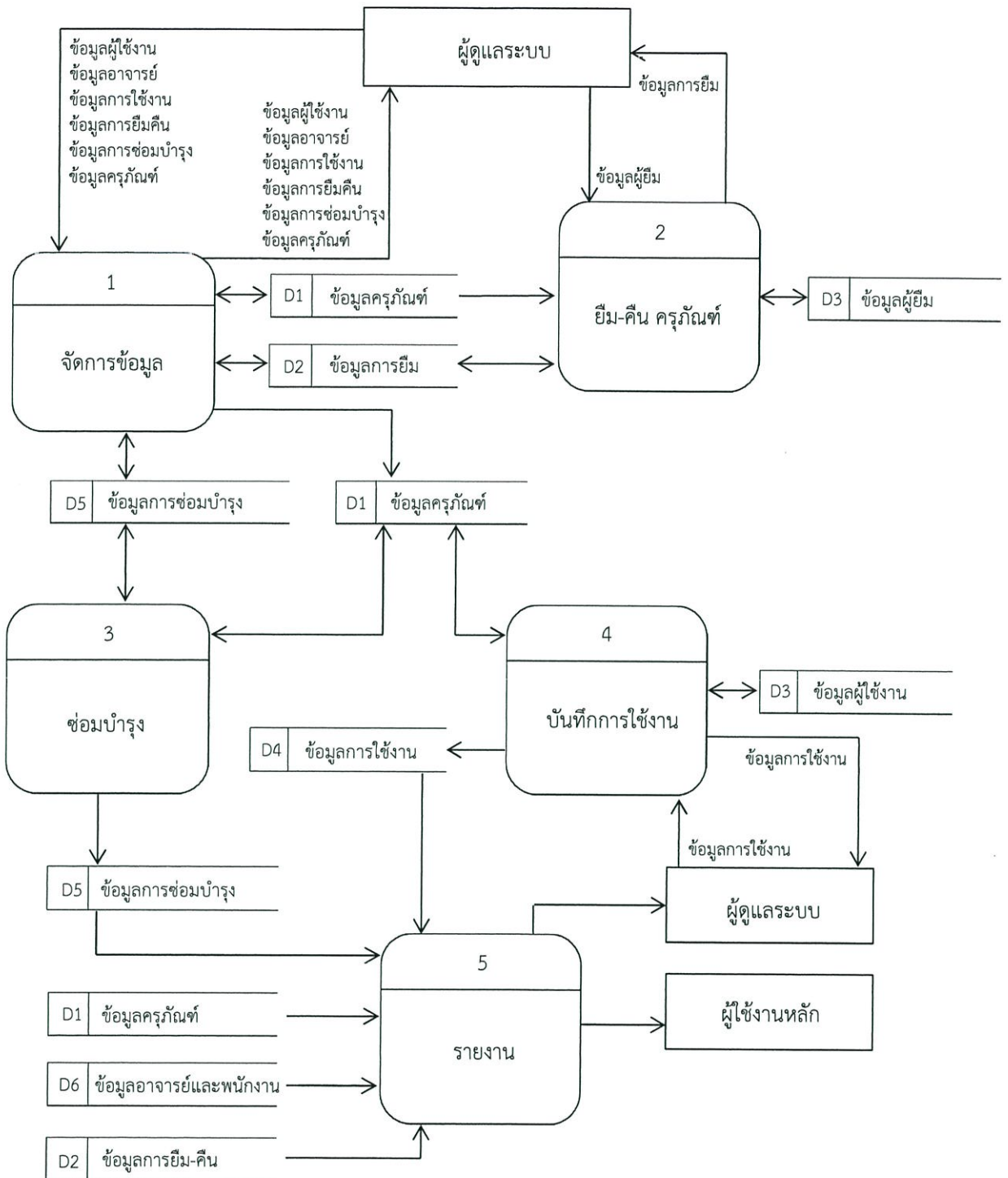
รูปที่ 3.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์

จากรูปที่ 3.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (E-R Model) แสดงการจัดข้อมูลออกเป็น 10 หมวดหมู่ โดยเรียงข้อมูลจากซ้ายไปขวาตามลำดับดังนี้ ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลการยืม-คืนครุภัณฑ์ ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์ ข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ ข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลสถานะใช้งานครุภัณฑ์ ซึ่งรายละเอียดข้อมูลแสดงในพจนานุกรมข้อมูล

### 3.2.2 ระดับตรรกะ (Logical Database Design)

การดำเนินงานในระดับนี้ประกอบด้วย การสร้างตารางข้อมูล (Table) การสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) และการสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) แสดงดังรูปที่ 3.4

การวิเคราะห์ข้อมูลระบบครุภัณฑ์สามารถระบุรายละเอียดของผู้ใช้งาน กระบวนการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบ ได้ดังนี้ ผู้เกี่ยวข้องมี 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานหลัก กระบวนการที่เกี่ยวข้องมี 5 กระบวนการ ได้แก่ การจัดการข้อมูล การยืม-คืนครุภัณฑ์ การซ่อมบำรุง การบันทึกการใช้งาน และการรายงาน และเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องมี 6 เพิ่มข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลการยืม-คืน ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลการใช้งาน ข้อมูลการบำรุงรักษา และข้อมูลอาจารย์และพนักงาน โดยความสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน กระบวนการ และข้อมูล แสดงในแผนภาพกระแสข้อมูล (ดังรูปที่ 3.4)



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบครุภัณฑ์

พจนานุกรมข้อมูลแต่ละตาราง สร้างขึ้นเพื่อเป็นฐานข้อมูลโดยมีทั้งหมด 10 ตาราง (ดังตารางที่ 3.1 - ตารางที่ 3.10) โดยฟิลด์ที่แสดงคีย์ PK จะเป็นคีย์หลักของแต่ละตาราง ซึ่งเป็นตัวกำหนดให้ข้อมูลแต่ละเรคคอร์ดไม่ซ้ำกัน

ตารางที่ 3.1 tb\_User

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	user_id	รหัสผู้ใช้งาน	Text	PK
2	user_name	ชื่อผู้ใช้งาน	Text	
3	user_login	ชื่อเข้าระบบผู้ใช้งาน	Text	

ตารางที่ 3.2 tb\_BorrowReturn

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	borrowing_id	รหัสการยืม-คืน	Text	PK
2	Durable_id	หมายเลขครุภัณฑ์	Text	FK
3	user_id	ผู้ยืม	Text	FK
4	borrow_quantity	จำนวน	Number	
5	borrowed_date	วันที่ยืม	Date/Time	
6	returned_date	วันที่คืน	Date/Time	

ตารางที่ 3.3 tb\_Type

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	type_id	รหัสประเภท	Text	PK
2	type_name	ชื่อประเภท	Text	

ตารางที่ 3.4 tb\_Performance

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	usage_id	รหัสการใช้งาน	Text	PK
2	Durable_id	รหัสครุภัณฑ์	Text	
3	usage_date	วันที่ใช้งาน	Date/Time	
4	user_id	รหัสผู้ใช้งาน	Text	FK
5	start_time	เวลาเริ่มต้น	Date/Time	
6	end_time	เวลาสิ้นสุด	Date/Time	
7	calculated_time	จำนวนเวลาที่ใช้งาน	Text	

ตารางที่ 3.5 tb\_DurableArticle

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	Durable_id	รหัสครุภัณฑ์	Text	PK
2	Durable_No	หมายเลขครุภัณฑ์	Text	
3	Durable_name	ชื่อครุภัณฑ์	Text	
4	type_id	ประเภทครุภัณฑ์	Text	FK
5	Durable_quantity	จำนวน	Text	
6	Durable_status	สถานะ	Text	FK
7	photo	รูปภาพ	Text	
8	received_year	ปีที่ได้รับ	Number	
9	responsible_id	ผู้รับผิดชอบ	Text	FK
10	address_id	สถานที่จัดเก็บ	Text	FK
11	total-time	จำนวนการใช้งาน	Number	

ตารางที่ 3.6 tb\_Status

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	status_id	รหัสสถานะ	Text	PK
2	status_name	ชื่อสถานะ	Text	

ตารางที่ 3.7 tb\_Responsable

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	responsible_id	รหัสผู้รับผิดชอบ	Text	PK
2	responsible_title	ค่านำหน้าชื่อ	Text	
3	responsible_name	ชื่อ	Text	
4	username	ชื่อเข้าระบบผู้ใช้งาน	Text	
5	password	รหัสผ่าน	Text	
6	Security_level	ระดับการเข้าถึงระบบ	Text	FK

ตารางที่ 3.8 tb\_Address

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	address_id	รหัสสถานที่จัดเก็บ	Text	PK
2	address_name	สถานที่จัดเก็บ	Text	

ตารางที่ 3.9 tb\_SecurityLevel

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	security_id	รหัสการเข้าถึงระบบ	Text	PK
2	security_level	ชื่อระดับการเข้าถึงระบบ	Text	

ตารางที่ 3.10 tb\_Maintenance

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	Key
1	maintenance_id	รหัสการซ่อมบำรุง	Text	PK
2	equipment_id	หมายเลขครุภัณฑ์	Text	FK
3	maintenance_date	วันที่	Date/Time	
4	maintenance_details	รายละเอียดการบำรุงรักษา	Text	
5	Responsible_id	ผู้รับผิดชอบ	Text	FK

### 3.2.3 ระดับกายภาพ (Physical Database Design)

การดำเนินงานในระดับนี้ประกอบด้วย การสร้างระดับความปลอดภัยของข้อมูล (Security) การออกแบบฟอร์มข้อมูลนำเข้า (Input) การออกแบบฟอร์มข้อมูลผลลัพธ์หรือรายงาน (Output) และการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

### 3.3 การสร้างระบบฐานข้อมูล

3.3.1 นำโครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบข้างต้น สร้างเป็นฐานข้อมูลที่ใช้รูปแบบจริง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access และ Visual Basic for Application

3.2.2 จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ และบันทึกลงตารางในโปรแกรม Microsoft Access

### 3.4 ทดสอบระบบฐานข้อมูล

ทดสอบการใช้งานระบบฐานข้อมูล และปรับปรุงข้อผิดพลาดก่อนนำไปใช้จริง การทดสอบแต่ละวิธีนั้น จะใช้กรณีทดสอบต่างกันหลายๆกรณี โดยใช้กรณีทดสอบ (Test Case) แสดง (ดังตารางที่ 3.11) ดังนี้

ตารางที่ 3.11 ตารางบันทึกผล กรณีทดสอบ

No.	Test Case
1	ตรวจสอบหน้าแรกเมื่อทำการใช้งานในระบบ จะแสดงผลหรือไม่
2	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Durable Article Form สามารถเข้าสู่ Durable Article Form ได้หรือไม่
3	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Performance Form ว่าสามารถเข้าสู่ Performance Form ได้หรือไม่
4	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Borrow-Return Form ว่าสามารถเข้าสู่ Borrow-Return Form ได้หรือไม่
5	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Maintenance Form ว่าสามารถเข้าสู่ Maintenance Form ได้หรือไม่
6	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Admin Form ว่าสามารถเข้าสู่ Admin Form ได้หรือไม่
7	การ Login เข้าสู่ระบบ ด้วยการคีย์ข้อมูล Login ที่ไม่มีอยู่ในระบบ ระบบจะต้องไม่ทำการ Login ให้ และมี Message แจ้งเตือน
8	การ Login เข้าสู่ระบบด้วยการ ไม่คีย์ข้อมูลใดๆในช่อง Username และ Password ระบบจะไม่ทำการ Login ให้ และมี Message แจ้งเตือน
9	การ Login เข้าสู่ระบบโดยการคีย์ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ระบบจะทำการ Login ให้
10	ตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของ User แต่ละระดับว่า สามารถเข้าถึงการใช้งานตามที่กำหนดไว้ได้ถูกต้องหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Login เข้าระบบผู้ดูแล (Admin)</li> <li>- Login เข้าระบบผู้ใช้งานทั่วไป (User)</li> </ul>

ตารางที่ 3.11 ตารางบันทึกผล กรณีทดสอบ (ต่อ)

No.	Test Case
11	<p>หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ สำหรับผู้ดูแลระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ใหม่เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการลบข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> <li>- ทำการเข้าสู่หน้าจอสำหรับรายงาน</li> </ul>
12	<p>หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ใหม่เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการลบข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> <li>- ทำการเข้าสู่หน้าจอสำหรับรายงาน</li> </ul>
13	<p>หน้าจอสำหรับรายงานข้อมูลครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามประเภทครุภัณฑ์</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามผู้รับผิดชอบ</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามสถานะการใช้งานครุภัณฑ์</li> </ul>

ตารางที่ 3.11 ตารางบันทึกผล กรณีทดสอบ (ต่อ)

No.	Test Case
14	<p>หน้าจอสําหรับบันทึกการใช้งานครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลการใช้งานใหม่เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการแก้ไขข้อมูลการใช้งานที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการลบข้อมูลการใช้งานที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> </ul>
15	<p>หน้าจอสําหรับบันทึกการยืม-คืนครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลการยืมครุภัณฑ์เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลการคืนครุภัณฑ์เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ที่ยังไม่คืนได้ มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> </ul>
16	<p>หน้าจอสําหรับผู้ดูแลระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</li> <li>- สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลนักศึกษา</li> <li>- สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลสถานะของครุภัณฑ์</li> <li>- สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลประเภทครุภัณฑ์</li> </ul>
17	<p>หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ</li> <li>- สามารถแก้ไขข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- สามารถลบข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- สามารถเรียกดูข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> </ul>
18	<p>หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่มข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ</li> <li>- สามารถแก้ไขข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- สามารถลบข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> </ul>

ตารางที่ 3.11 ตารางบันทึกผล กรณีทดสอบ (ต่อ)

No.	Test Case
19	หน้าจอจัดการข้อมูลนักศึกษา - สามารถเพิ่มข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ
20	หน้าจอจัดการข้อมูลสถานการณืใช้งานของครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ
21	หน้าจอจัดการข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ

3.5 จัดทำคู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้เป็นคู่มือการใช้งานระบบได้ โดยคู่มือการใช้งานจะแสดงใน ภาคผนวก ก

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้กล่าวถึงผลการดำเนินงานของการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับดำเนินงานเกี่ยวกับครุภัณฑ์ โดยผลการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผลการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ผลการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล และผลการทดสอบการใช้งาน แสดงรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

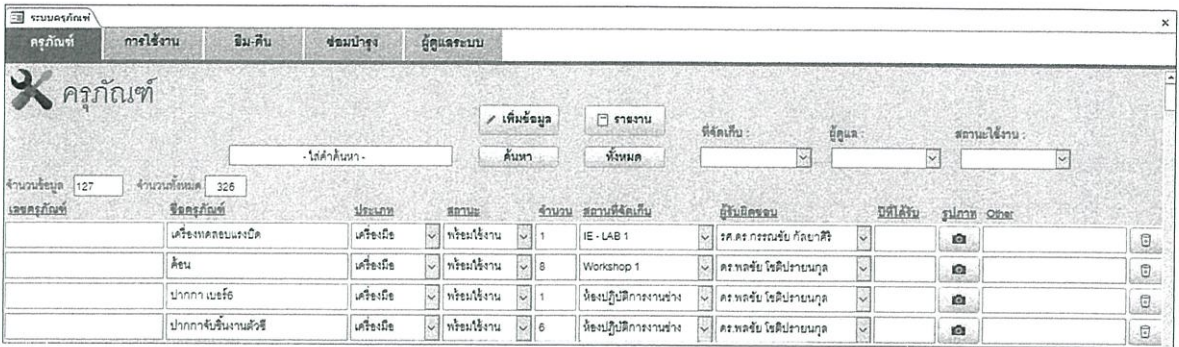
จากการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรายละเอียดดังนี้ ครุภัณฑ์มีจำนวน 326 ชิ้น แบ่งออกเป็น 126 ชนิด โดยข้อมูลรายงานครุภัณฑ์ทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ข

#### 4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

##### 4.2.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้

ส่วนที่ 1: ผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบ

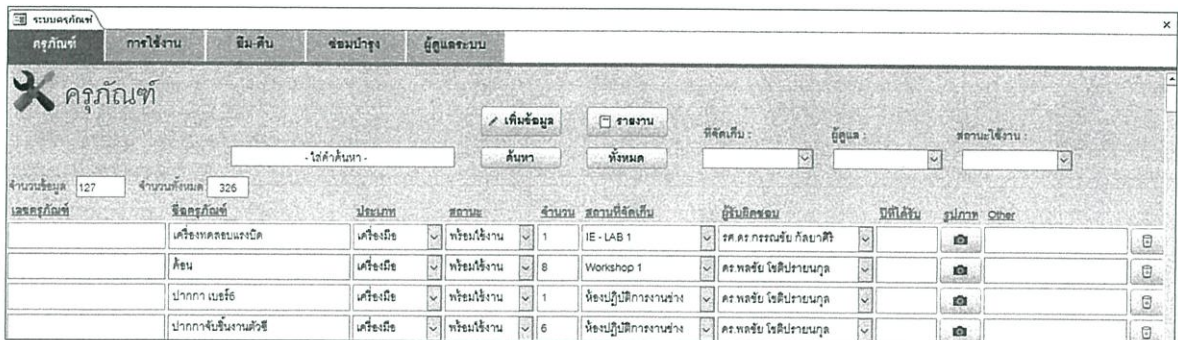
ผู้ดูแลระบบ คือ ผู้ที่จัดการดูแลระบบโดยรวม มีหน้าที่จัดการข้อมูลครุภัณฑ์ จัดการข้อมูลการใช้งาน ข้อมูลการยืมคืน ข้อมูลซ่อมบำรุง และข้อมูลของระบบที่เชื่อมต่อแต่ละระบบย่อย (ผู้รับผิดชอบสถานที่จัดเก็บ ประเภท นักศึกษา และสถานะการใช้งาน) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงการใช้งานส่วนต่างๆ ผ่านหน้าต่างหลักโปรแกรม (ดังรูปที่ 4.1) ซึ่งแสดงรายละเอียดความสามารถดังนี้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 หน้าต่างหลักโปรแกรมของผู้ดูแลระบบ

### 1. จัดการข้อมูลครุภัณฑ์

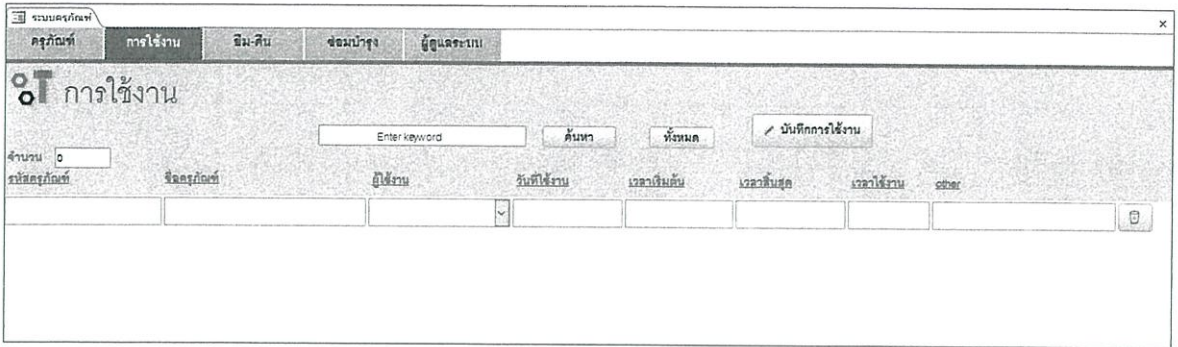
ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ผ่านทางหน้าต่างครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.2) โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลครุภัณฑ์ผ่านคอนโทรลต่างๆ



รูปที่ 4.2 หน้าตัดโปรแกรมส่วนครุภัณฑ์ของผู้ดูแลระบบ

### 2. จัดการข้อมูลการใช้งาน

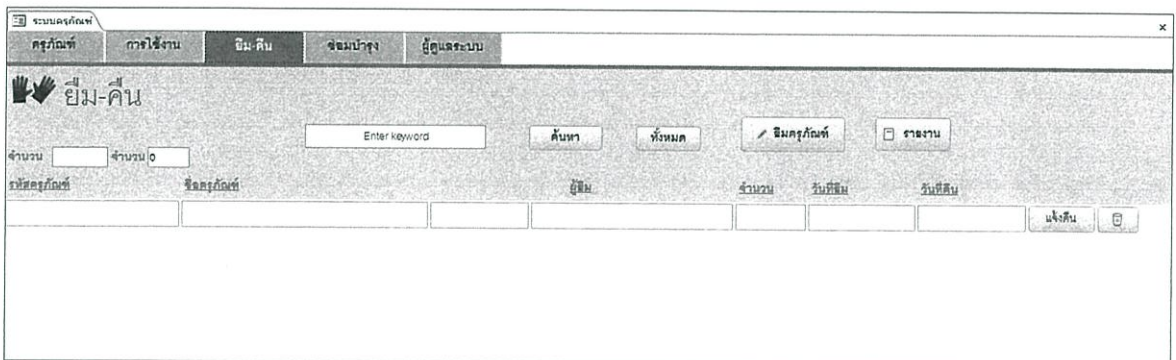
ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลการใช้งานผ่านทางหน้าต่างการใช้งาน (ดังรูปที่ 4.3) โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลการใช้งานผ่านคอนโทรลต่างๆ



รูปที่ 4.3 หน้าต่างโปรแกรมส่วนการใช้งานของผู้ดูแลระบบ

### 3. จัดการข้อมูลการยืม-คืน

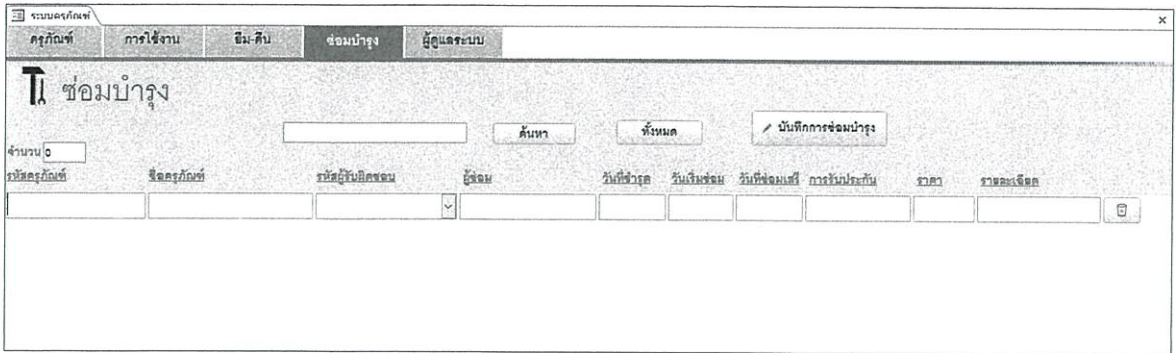
ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลการใช้งานผ่านทางหน้าต่างการยืม-คืน (ดังรูปที่ 4.4) โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลการยืม-คืนผ่านคอนโทรลต่างๆ



รูปที่ 4.4 หน้าต่างการยืม-คืน

### 4. จัดการข้อมูลการซ่อมบำรุง

ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลการใช้งานผ่านทางหน้าต่างการซ่อมบำรุง (ดังรูปที่ 4.5) โดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลการซ่อมบำรุงผ่านคอนโทรลต่างๆ



รูปที่ 4.5 หน้าต่างการซ่อมบำรุง

## 5. จัดการข้อมูลของระบบ

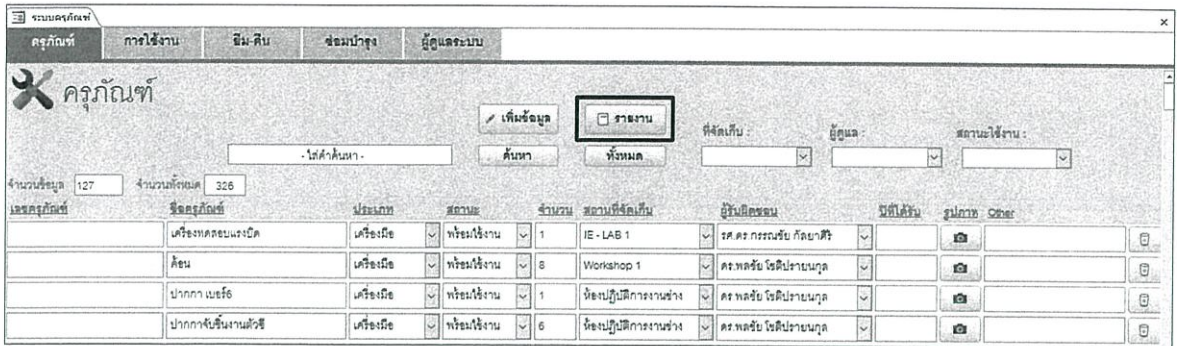
ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลของระบบที่เชื่อมต่อแต่ละระบบย่อย ได้แก่ ข้อมูลผู้ดูแลระบบ ข้อมูลสถานที่จัดเก็บ ข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ ข้อมูลสถานะการใช้งาน และข้อมูลนักศึกษา โดยผู้ใช้งานระบบสามารถเรียกการทำงานของหน้าต่างจัดการข้อมูลประเภทต่างๆ ผ่านตัวดำเนินการในหน้าต่างผู้ดูแลระบบ (ดังรูปที่ 4.6)



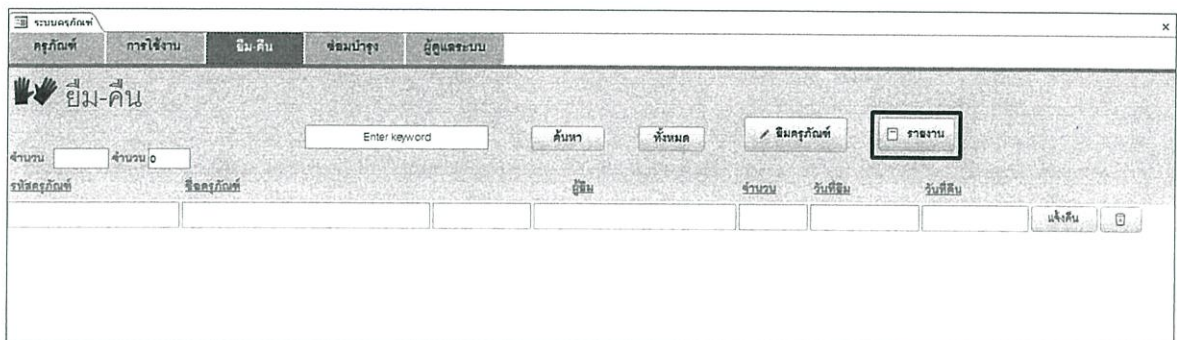
รูปที่ 4.6 หน้าต่างผู้ใช้งานดูแลระบบ

## 6. เรียกดูรายงาน

ผู้ดูแลระบบสามารถเรียกดูรายงานครุภัณฑ์ผ่านคอนโทรลรายงานในหน้าต่างครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.7) และเรียกดูรายงานการยืม-คืนครุภัณฑ์ในผ่านคอนโทรลในหน้าต่างยืม-คืน (ดังรูปที่ 4.8)



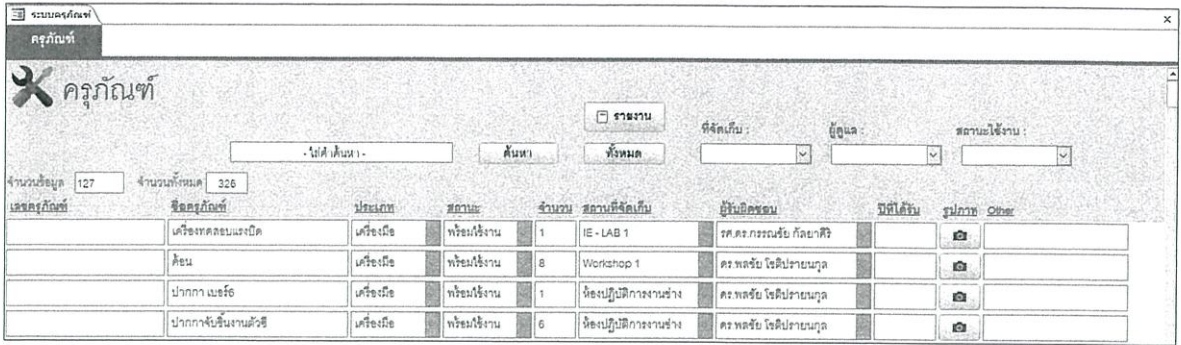
รูปที่ 4.7 คอนโทรลรายงานครุภัณฑ์ในหน้าต่างครุภัณฑ์



รูปที่ 4.8 คอนโทรลรายงานครุภัณฑ์ในหน้าต่างการยืม-คืน

## ส่วนที่ 2: ผู้ใช้ประเภทผู้ใช้งานหลัก

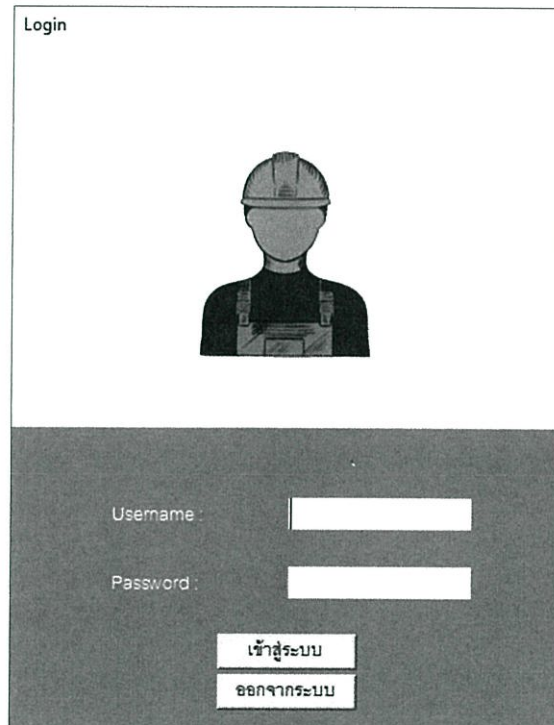
ผู้ใช้งานหลัก คือ ผู้ที่ใช้งานระบบเพื่อเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ ผู้ใช้งานหลักสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านทางหน้าต่างครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.9) และสามารถดำเนินการเรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ ค้นหาครุภัณฑ์ และรายงานครุภัณฑ์ได้



รูปที่ 4.9 หน้าต่างหลักของผู้ใช้งานหลัก

#### 4.2.2 การทำงานของระบบ

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม ผู้ใช้งานต้องกรอกชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านให้ถูกต้อง ผ่านหน้าต่างเข้าสู่ระบบ (ดังรูปที่ 4.10) เมื่อกรอกรหัสผ่านถูกต้องจะสามารถเข้าสู่หน้าจอหลักของโปรแกรมได้ โดยแบ่งตามประเภทของผู้ใช้งานตามที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 4.2.1

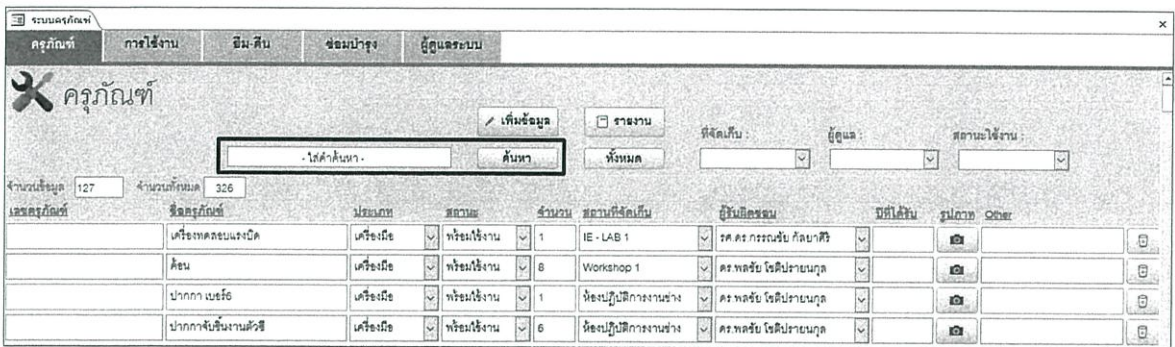


รูปที่ 4.10 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ

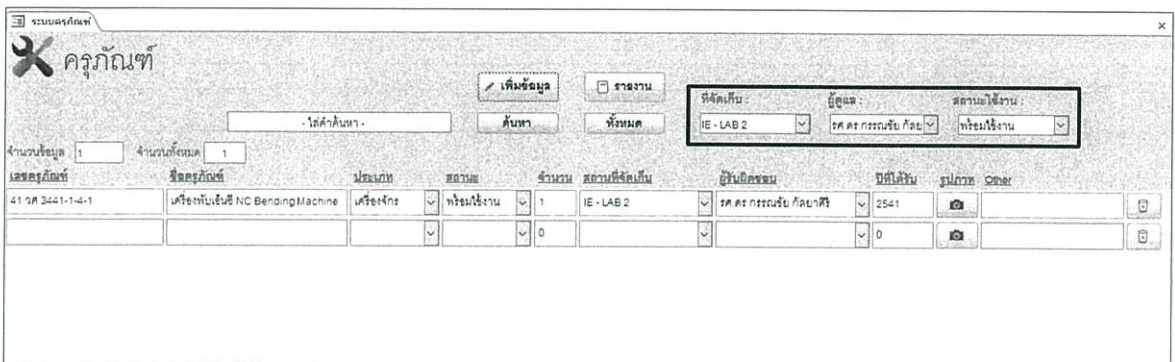
รายละเอียดต่อไปนี้เป็นกรอกรายโปรแกรมโดยอ้างอิงการใช้งานของผู้ใช้งานประเภท ผู้ดูแลระบบ ส่วนผู้ใช้งานหลักจะมีวิธีการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน เพียงแต่มีฟังก์ชันการใช้งานที่จำกัด ระบบแบ่งออกเป็น 6 ส่วนการทำงาน ซึ่งแสดงรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1: ครุภัณฑ์

การค้นหา : การค้นหาแบ่งออกเป็นสองแบบ ได้แก่ กรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาในช่องการค้นหา โดยสามารถระบุค่าค้นหาจากเลขครุภัณฑ์ หรือชื่อครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.11) และ เลือกค่าค้นหาจากกล่องตัวเลือก ได้แก่ ที่จัดเก็บ ผู้ดูแล และสถานะการใช้งาน โดยสามารถเลือกตัวเลือกได้ตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป (ดังรูปที่ 4.12)

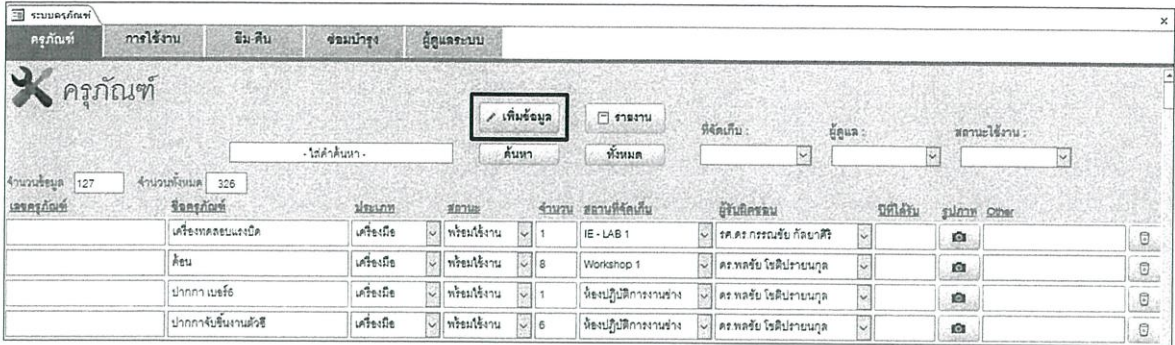


รูปที่ 4.11 กรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหา

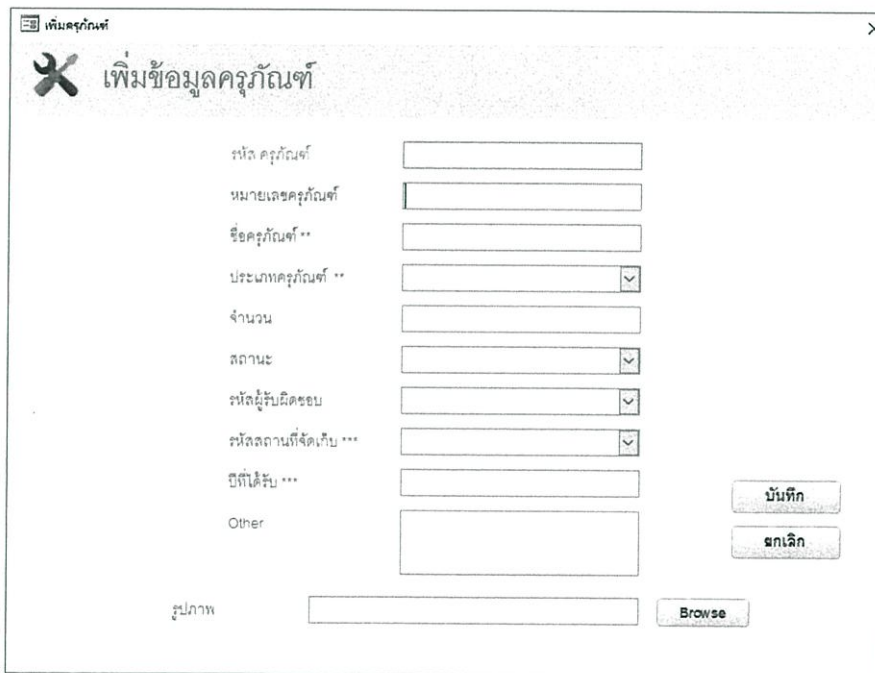


รูปที่ 4.12 เลือกข้อมูลจากกล่องตัวเลือก

การเพิ่มข้อมูล : กดปุ่มเพิ่มข้อมูลในหน้าต่างหลักครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.13) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.14) กรอกรายละเอียดต่างๆ เช่น เลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์ และรูปภาพ จากนั้นกดปุ่มบันทึก

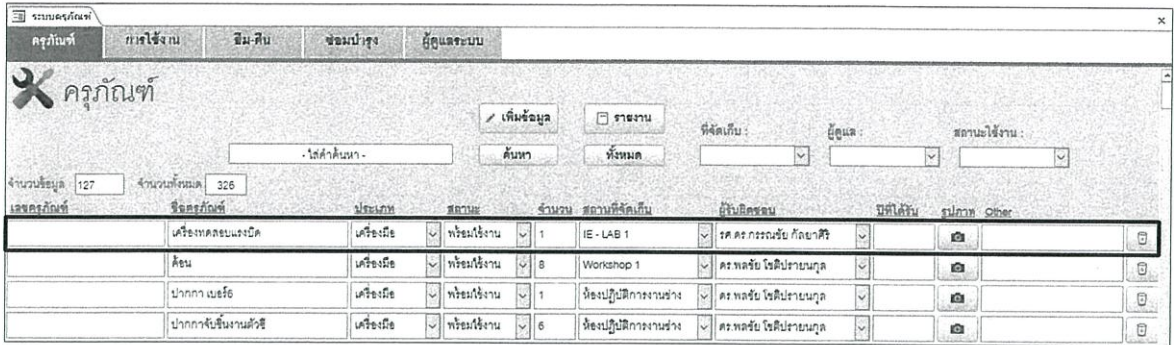


รูปที่ 4.13 คอนโทรลเพิ่มข้อมูลในหน้าต่างครุภัณฑ์



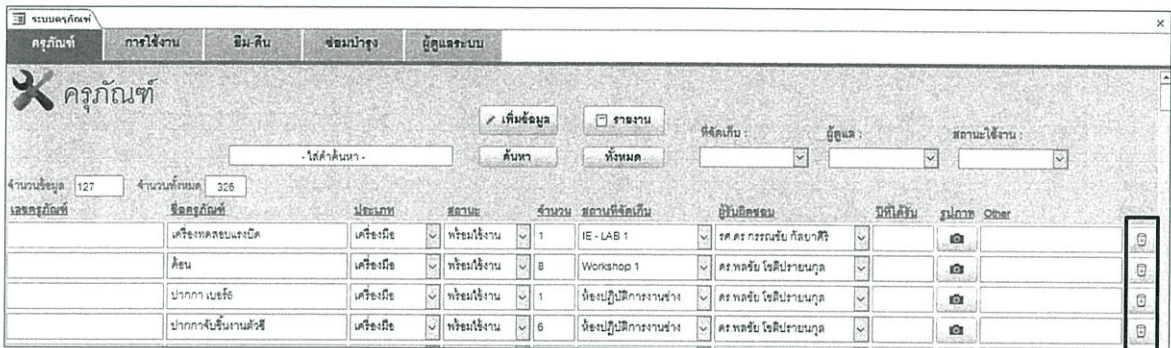
รูปที่ 4.14 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์

การแก้ไขข้อมูล : การแก้ไขข้อมูลสามารถทำได้โดยคลิกที่เรคคอร์ดที่ต้องการแก้ไข (ดังรูปที่ 4.15) แก้ไขข้อมูลที่ต้องการ และกด Enter ที่แป้นพิมพ์



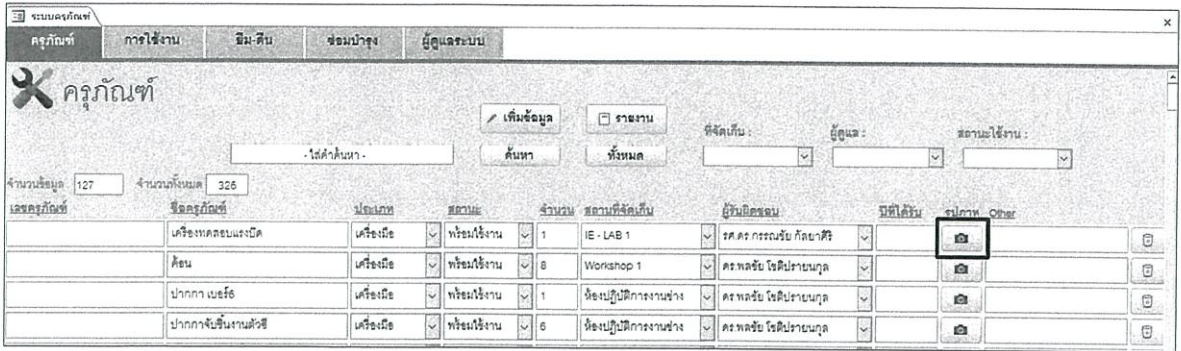
รูปที่ 4.15 การแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์

การลบข้อมูล : กดคอนโทรลรูปถังขยะในเรคคอร์ดที่ต้องการเพื่อลบข้อมูล (ดังรูปที่ 4.16) เมื่อกดลบข้อมูลจะปรากฏหน้าต่างใหม่สอบถามว่าต้องการลบข้อมูลนี้หรือไม่ เพื่อป้องกันความผิดพลาด

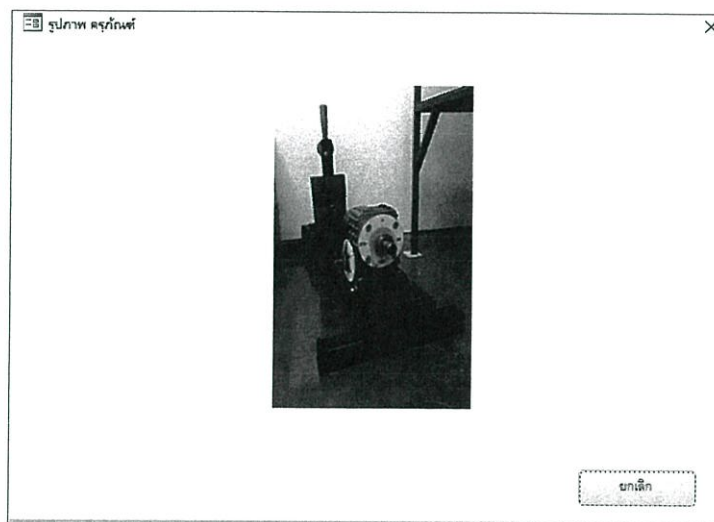


รูปที่ 4.16 การลบข้อมูลครุภัณฑ์

การเรียกดูรูป : กดคอนโทรลรูปกล้องถ่ายรูปในเรคคอร์ดที่ต้องการ (ดังรูปที่ 4.17) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างแสดงรูปภาพ (ดังรูปที่ 4.18)



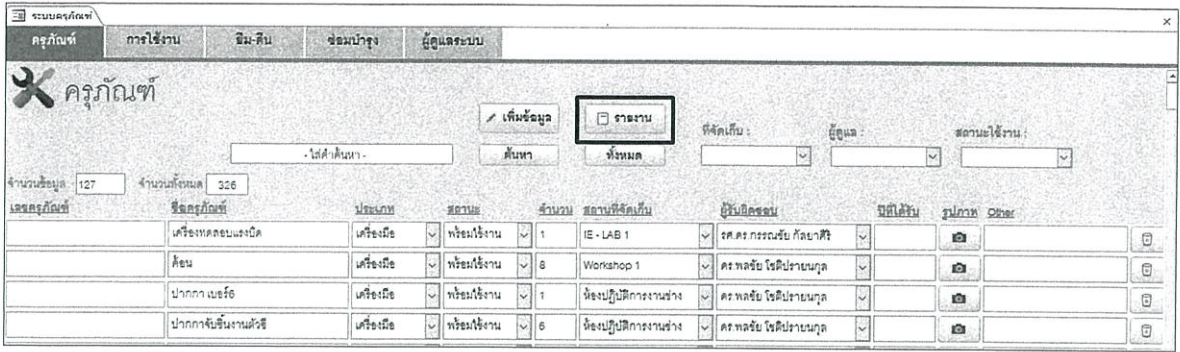
รูปที่ 4.17 การเรียกดูรูปครุภัณฑ์



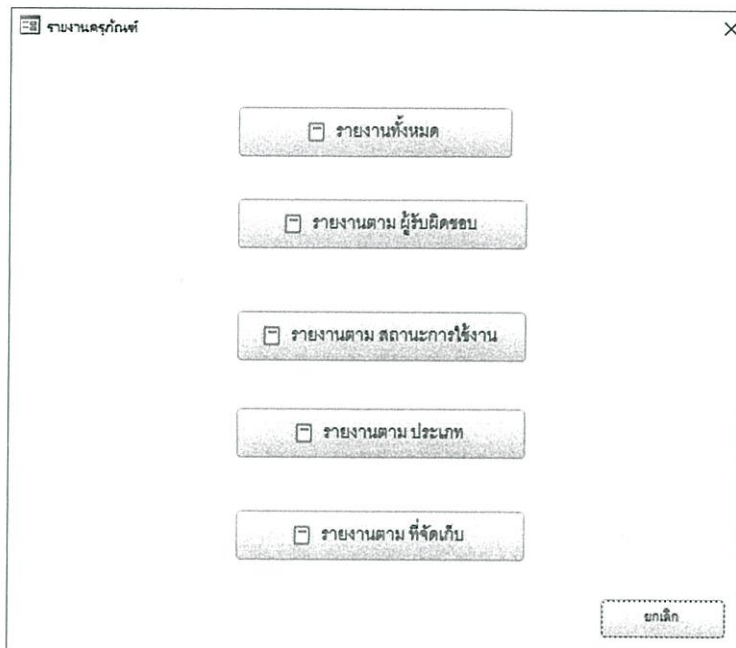
รูปที่ 4.18 หน้าต่างรูปภาพครุภัณฑ์

## ส่วนที่ 2: รายงาน

การทำงาน : กดคอนโทรลรายงานบนหน้าต่างครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.19) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเลือกรายงาน กดปุ่มเลือกรายงานตามประเภทที่ต้องการ (ดังรูปที่ 4.20) จากนั้นจะปรากฏรายงานในหน้าต่างใหม่ (ดังรูปที่ 4.21 ถึง รูปที่ 4.25)



รูปที่ 4.19 คอยน์โทรสร่ายงานในหน้าต่างครุภัณฑ์



รูปที่ 4.20 หน้าต่างรายงาน

**รายงานครุภัณฑ์**  
**ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**

จำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมด 326

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	สถานะ	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	Bandsaw Machine	1	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
57 สอ 99000020121000-02(1)	Control of Machining Center Machining Center	1	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 6
	Electric Furnace	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
57 วศ 6625-01-05-01	Fatigue Testing Machine	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Furnace	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
44 วศ 6628-6-1-1	Hardness Test	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1

รูปที่ 4.21 รายงานครุภัณฑ์ทั้งหมด

**รายงานครุภัณฑ์**  
**ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**

รายงานตาม ผู้รับผิดชอบ

จำนวนทั้งหมด 326

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภท	จำนวน	สถานะ	ผู้รับผิดชอบ	สถานที่จัดเก็บ
<b>ผู้รับผิดชอบ</b>	<b>รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ</b>	<b>จำนวน</b>	<b>30</b>			
	Electric Furnace	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
57 วศ 6625-01-05-01	Fatigue Testing Machine	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Furnace	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
44 วศ 6628-6-1-1	Hardness Test	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	Impact Testing Machine	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
51 วศ 3449-06-07-01	Micro Cutting	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6

รูปที่ 4.22 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามผู้รับผิดชอบ

**รายงานครุภัณฑ์**  
**ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**

รายงานตาม สถานะการใช้งาน

จำนวนทั้งหมด 326

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภท	จำนวน	สถานะ	ผู้รับผิดชอบ	สถานที่จัดเก็บ
สถานะการใช้งาน :		พร้อมใช้งาน	จำนวน	324		
	Bandsaw Machine	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
57 สย 99000020121000-02(1)	Control of Machining Center	เครื่องมือ	1	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 6
	Electric Furnace	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
57 วศ 6625-01-05-01	Fatigue Testing Machine	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Furnace	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4

รูปที่ 4.23 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามสถานะการใช้งาน

**รายงานครุภัณฑ์**  
**ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**

รายงานตาม ประเภท

จำนวนทั้งหมด 326

Durable_No	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภท	จำนวน	สถานะ	ผู้รับผิดชอบ	สถานที่จัดเก็บ
ประเภทครุภัณฑ์		เครื่องมือ	จำนวน	258		
57 สอ 99000020121000-02(1)	Control of Machining Center	เครื่องมือ	1	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 6
	กรรไกรตัดสังกะสี	เครื่องมือ	7	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ไขควงปากแฉก	เครื่องมือ	8	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ไขควงปากแบน	เครื่องมือ	7	พร้อมใช้งาน	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1

รูปที่ 4.24 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามประเภท

**รายงานครุภัณฑ์**  
**ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**

รายงานตาม สถานที่จัดเก็บ

จำนวนทั้งหมด 326

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภท	จำนวน	สถานะ	ผู้รับผิดชอบ	สถานที่จัดเก็บ
สถานที่จัดเก็บ	IE - LAB 1	จำนวน	8			
44 วศ 6628-6-1-1	Hardness Test	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
57 วศ 7440-16-07-01	Rapid Prototype	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	ผศ.ดร.วิฑู ศรีสืบสาย	IE - LAB 1
55 วศ 6622-01-31-01	spectrometer	เครื่องจักร	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
50 วศ 4310-01-02-02	Vacuum	อุปกรณ์	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	เครื่องทดสอบแรงบิด	เครื่องมือ	1	พร้อมใช้งาน	รศ.ดร.ภรณ์ชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1

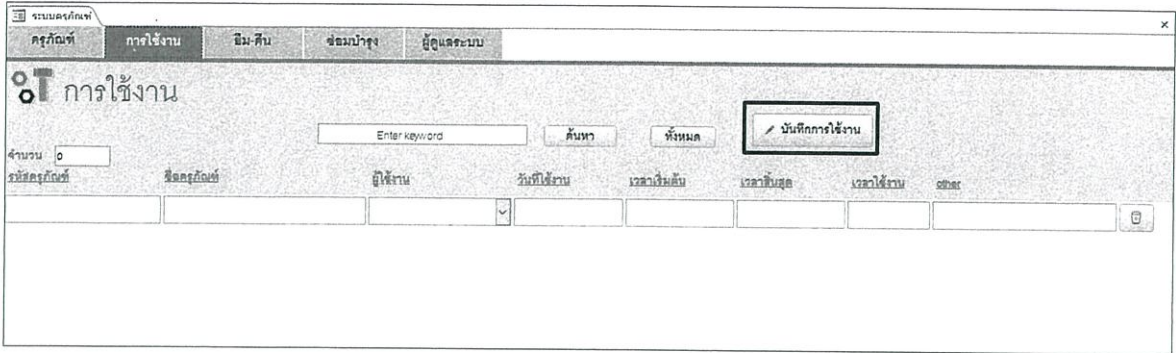
รูปที่ 4.25 รายงานครุภัณฑ์แบ่งตามสถานที่จัดเก็บ

**ส่วนที่ 3: การใช้งาน**

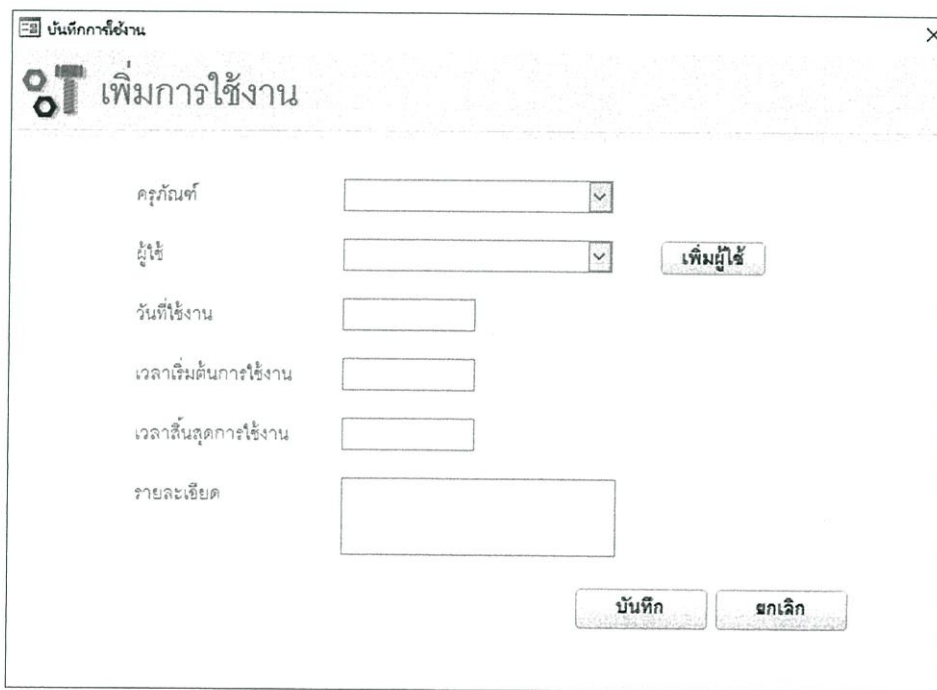
การค้นหา : กรอกเลขครุภัณฑ์ หรือชื่อครุภัณฑ์ที่ต้องการค้นหาการใช้งานได้ในช่องการค้นหา (ดังรูปที่ 4.26)

รูปที่ 4.26 กล่องค้นหาการใช้งานครุภัณฑ์

การเพิ่มการใช้งาน : กดคอนโทรลเพิ่มการใช้งานในหน้าต่างหลักการใช้งาน (ดังรูปที่ 4.27) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างบันทึกการใช้งาน (ดังรูปที่ 4.28) กรอกรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อหรือรหัสครุภัณฑ์ ชื่อหรือรหัสผู้ใช้ เป็นต้น หากข้อมูลผู้ใช้งานไม่อยู่ในระบบ ให้กดคอนโทรลเพิ่มผู้ใช้ในหน้าต่างบันทึกการใช้งาน ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งานขึ้นมา (ดังรูปที่ 4.29)



รูปที่ 4.27 คอนโทรลเพิ่มการใช้งานในหน้าต่างหลักการใช้งาน



รูปที่ 4.28 หน้าต่างบันทึกการใช้งาน

เพิ่ม ผู้ใช้งาน

รหัสนักศึกษา

ชื่อ

เบอร์โทร

รูปที่ 4.29 หน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งาน

การแก้ไขและลบข้อมูลการใช้งาน : การแก้ไขข้อมูลสามารถแก้ไขจากเรคคอร์ดที่แสดงอยู่ได้โดยตรง ส่วนการลบข้อมูลนั้นสามารถทำได้โดยกดคอนโทรลรูปลงขยະในเรคคอร์ดที่ต้องการ (ดังรูปที่ 4.30)

รูปที่ 4.30 การแก้ไขและลบข้อมูลการใช้งาน

#### ส่วนที่ 4: ยืม-คืนครุภัณฑ์

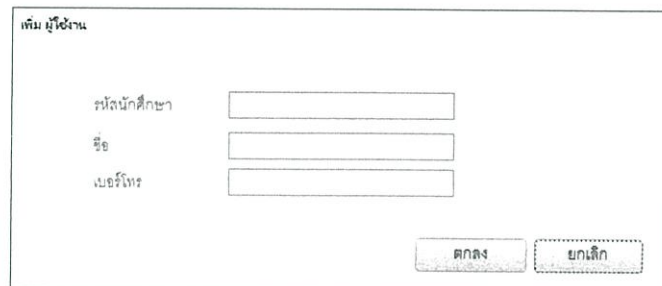
การค้นหา และลบข้อมูลการยืม-คืน : กรอกรหัสครุภัณฑ์ หรือชื่อครุภัณฑ์ที่ต้องการค้นหาในช่องการค้นหา และกดคอนโทรลรูปลงขยະเมื่อต้องการลบข้อมูล (ดังรูปที่ 4.31)

รูปที่ 4.31 คอนโทรลค้นหาและลบข้อมูลการยืม-คืน

การยืมครุภัณฑ์ : กตคอนโทรลยืมครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.31) จากนั้นปรากฏหน้าต่างยืมครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.32) กรอกรายละเอียดการยืม หากข้อมูลผู้ยืมไม่อยู่ในระบบให้กตคอนโทรลเพิ่มผู้ใช้ เพื่อเพิ่มข้อมูลผู้ยืม และจะปรากฏหน้าต่างเพิ่มผู้ยืมครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.33)

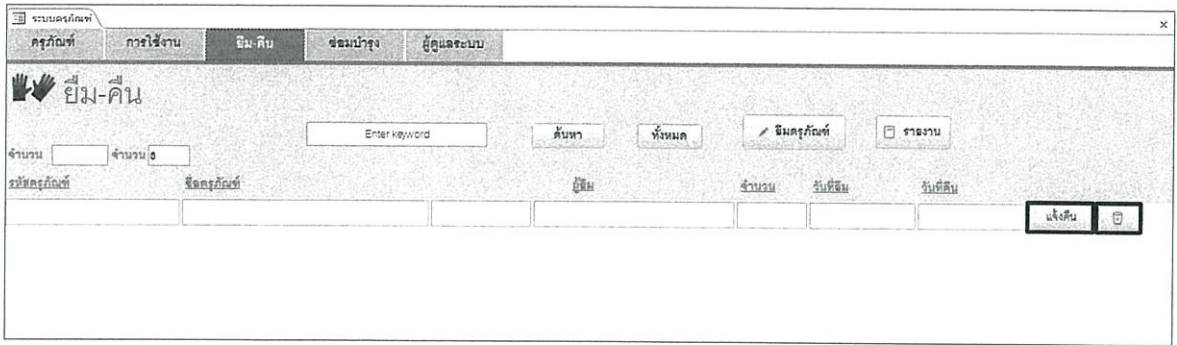


รูปที่ 4.32 หน้าต่างยืมครุภัณฑ์



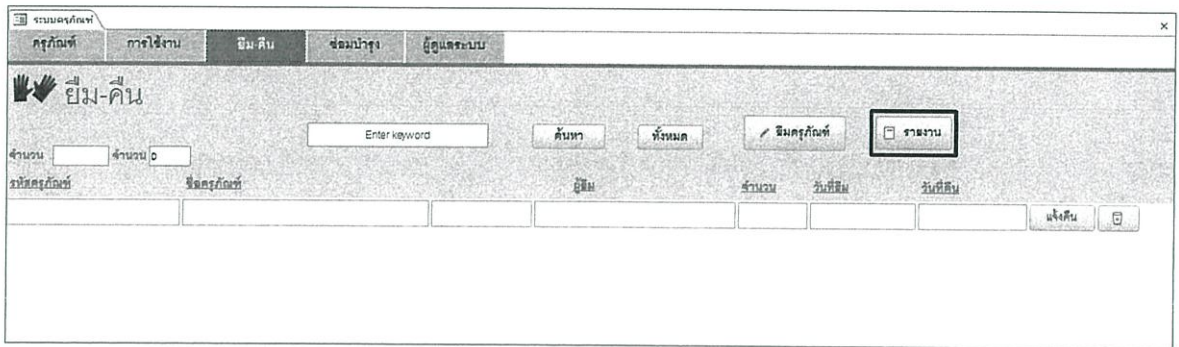
รูปที่ 4.33 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ยืม

คืน และลบข้อมูลครุภัณฑ์ : กตคอนโทรลแจ้งคืนครุภัณฑ์ที่ต้องการแจ้งคืนในหน้าต่างยืม-คืนครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.34) และกตคอนโทรลรูปถังขยะเมื่อต้องการลบข้อมูล



รูปที่ 4.34 การคืน และลบข้อมูลครุภัณฑ์

รายงานการยืม-คืนครุภัณฑ์ : กดคอนโทรลรายงานในหน้าต่างยืม-คืนครุภัณฑ์ (ดังรูป 4.35) จะปรากฏรายงานครุภัณฑ์ที่ไม่ได้รับแจ้งเตือน (ดังรูปที่ 4.36)



รูปที่ 4.35 คอนโทรลรายงานในหน้าต่างยืม-คืนครุภัณฑ์

รายงาน ครุภัณฑ์ที่ไม่ได้รับการแจ้งเตือน					
จำนวน	2				
เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ผู้ยืม		จำนวน	วันที่ยืม
IE 19-08-227	ปากกา เบอร์6	55603936 DD		1	3/5/2559
IE 19-08-227	ปากกา เบอร์6	55603924 EE		1	6/5/2559

รูปที่ 4.36 รายงานครุภัณฑ์ที่ไม่ได้รับแจ้งเตือน

## ส่วนที่ 5: ซ่อมบำรุง

การค้นหา และการลบข้อมูล : กรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาในช่องการค้นหา หรือกดคอนโทรลรูปถึงขยะเมื่อต้องการลบข้อมูล (ดังรูปที่ 4.37)

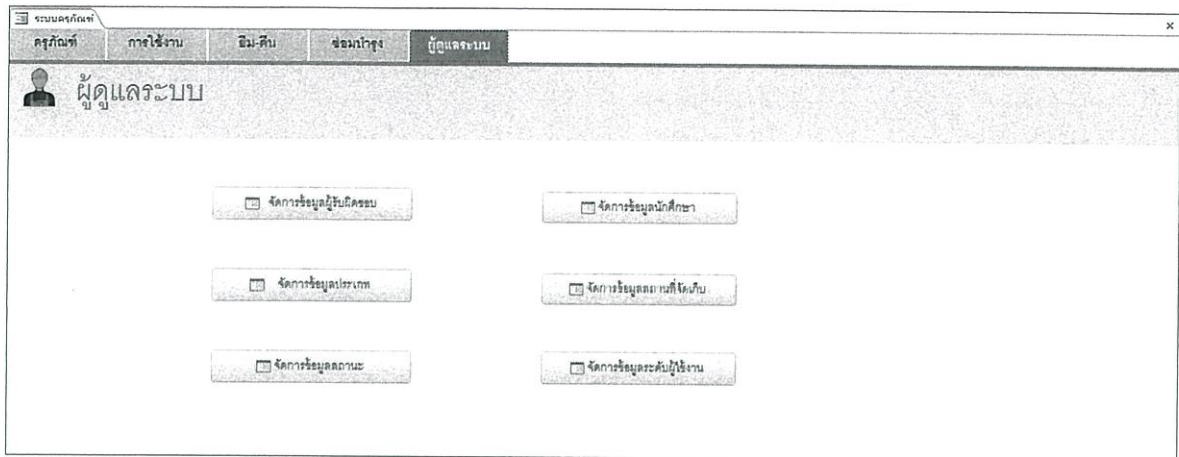
รูปที่ 4.37 การค้นหา และลบข้อมูลการซ่อมบำรุง

การเพิ่มบันทึกการซ่อมบำรุง : กดคอนโทรลบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง (ดังรูปที่ 4.37) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างบันทึกการซ่อมบำรุง (ดังรูปที่ 4.38) กรอกรายละเอียดต่างๆ และกดบันทึก

รูปที่ 4.38 หน้าต่างบันทึกการซ่อมบำรุง

## ส่วนที่ 6: ผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างผู้ดูแลระบบแบ่งออกเป็น 6 ส่วนย่อย (ดังรูปที่ 4.39) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.39 หน้าต่างผู้ดูแลระบบ

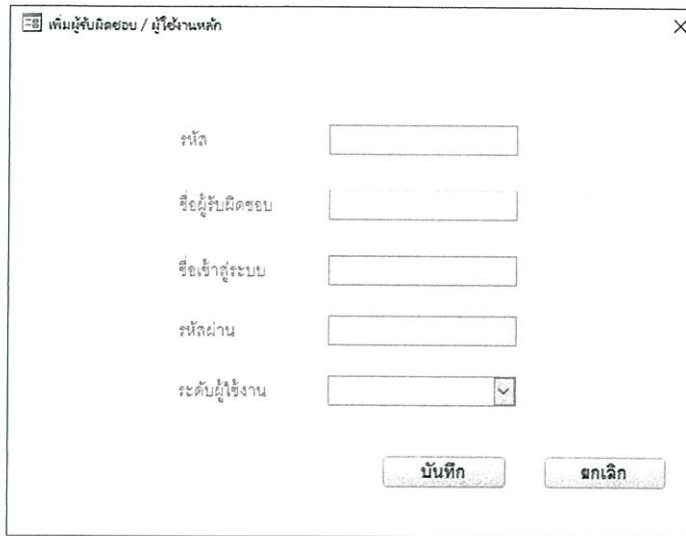
การจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบหรือผู้ใช้งานหลัก

ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้โดยใช้คอนโทรลต่างๆในหน้าต่างผู้ใช้งานหลัก (ดังรูปที่ 4.40) เมื่อกดคอนโทรลเพิ่มข้อมูลจะปรากฏหน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งานหลัก (ดังรูปที่ 4.41)

The screenshot shows a window titled 'ผู้ใช้งานหลัก' (Main User Management). It features a search bar with 'ค้นหา' (Search) and 'ทั้งหมด' (All) buttons, and a 'เพิ่ม' (Add) button. Below is a table with columns for 'รหัส' (ID), 'ชื่อผู้รับผิดชอบ' (Responsible Name), and 'ระดับผู้ใช้งาน' (User Level). The table lists 13 users with their respective IDs, names, and levels.

รหัส	ชื่อผู้รับผิดชอบ	ระดับผู้ใช้งาน
1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	User
2	กำจร สุขพิมาย	User
3	ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข	User
4	ผศ.ดร.ชุมพล ยวงโย	Administer
5	ดร.เขาวลิต หามนตรี	User
6	รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล	User
7	นางสาวธัญญ์นิษา สิ้นเกียรติวรกุล	User
8	ดร.นิรันดร์ พิสุทธิธานนท์	User
9	ดร.พลชัย ใจดีปยายนกุล	User
10	ดร.มนัสชนก จงประสิทธิ์พร	User
11	อาจารย์รณน เจียรตระกูล	User
12	นางสาวรุ่งนภา อินทร์มีศรี	User
13	รศ.ดร.ฤดี มาตุจันทร์	User

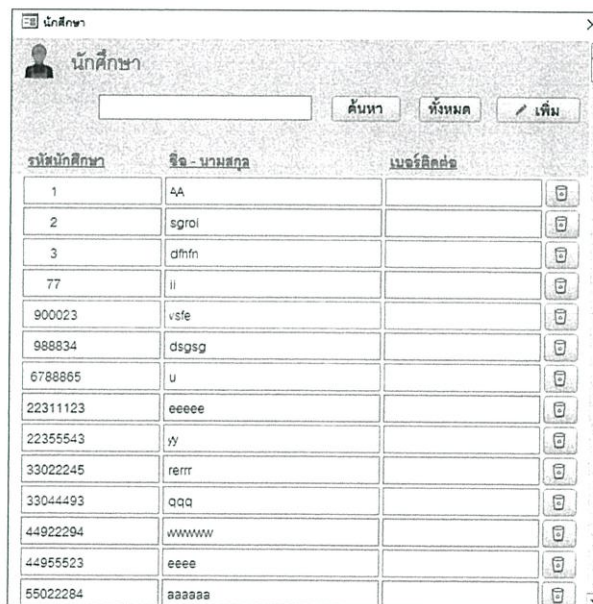
รูปที่ 4.40 หน้าต่างข้อมูลผู้ใช้งานหลัก



รูปที่ 4.41 หน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งานหลัก

การจัดการข้อมูลผู้ใช้งานหรือนักศึกษา

ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลนักศึกษาได้โดยใช้คอนโทรลต่างๆในหน้าต่างข้อมูลนักศึกษา (ดังรูปที่ 4.42)



รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	เบอร์ติดต่อ	
1	๔A		🗑️
2	sgroi		🗑️
3	dthfn		🗑️
77	ll		🗑️
900023	vsfe		🗑️
988834	dsqsg		🗑️
6788865	u		🗑️
22311123	eeeeee		🗑️
22355543	yy		🗑️
33022245	rerrr		🗑️
33044493	qqq		🗑️
44922294	www		🗑️
44955523	eeee		🗑️
55022284	ssssss		🗑️

รูปที่ 4.42 หน้าต่างข้อมูลนักศึกษา

### การจัดการข้อมูลประเภท

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ได้โดยใช้คอนโทรลต่างๆในหน้าต่างข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ (ดังรูปที่ 4.43)

รหัสประเภท	ชื่อประเภทครุภัณฑ์	
	เครื่องมือ	ลบ
2	เครื่องจักร	ลบ
3	อุปกรณ์	ลบ
4	Test	ลบ
5	อุปกรณ์การเรียน	ลบ

รูปที่ 4.43 หน้าต่างข้อมูลประเภทครุภัณฑ์

### การจัดการข้อมูลสถานที่จัดเก็บ

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลสถานที่จัดเก็บได้โดยใช้คอนโทรลต่างๆในหน้าต่างข้อมูลสถานที่จัดเก็บ (ดังรูปที่ 4.44)

รหัสสถานที่จัดเก็บ	สถานที่จัดเก็บ	
	IE - LAB 1	ลบ
2	IE - LAB 2	ลบ
3	IE - LAB 3	ลบ
4	IE - LAB 4	ลบ
5	IE - LAB 5	ลบ
6	IE - LAB 6	ลบ
7	IE - LAB 7	ลบ
8	ห้องปฏิบัติการงานช่าง	ลบ
9	Workshop 1	ลบ
10	Workshop 2	ลบ
11	ห้องปฏิบัติการงานหล่อ	ลบ

รูปที่ 4.44 หน้าต่างข้อมูลสถานที่จัดเก็บ

### การจัดการข้อมูลสถานะการใช้งาน

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลสถานะการใช้งานได้โดยใช้คอนโทรลต่างๆในหน้าต่างข้อมูลสถานะการใช้งาน (ดังรูปที่ 4.45)

รหัส	สถานะการใช้งาน
1	พร้อมใช้งาน
2	ชำรุด
3	กำลังซ่อมแซม
8	jdyuoli
999	tryf,
0	

รูปที่ 4.45 หน้าต่างข้อมูลสถานะการใช้งาน

### การจัดการข้อมูลระดับผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดระดับการเข้าถึงข้อมูลได้ผ่านหน้าต่างระดับการเข้าถึงข้อมูล (ดังรูปที่ 4.46)

รหัส:

ชื่อระดับ:

อนุญาตจัดการข้อมูล

เพิ่ม  แก้ไข  ลบ

อนุญาตเข้าถึงการใช้งาน

ฟอร์มครูฝึก  ฟอร์มการใช้งาน  ฟอร์มยินยอม

ฟอร์มซ่อมบำรุง  ฟอร์มรายงาน  ฟอร์มผู้ดูแลระบบ

รูปที่ 4.46 หน้าต่างระดับการเข้าถึงข้อมูล

### 4.3 ผลการทดสอบการใช้งาน

ผลการทดสอบระบบฐานข้อมูล (ดังตารางที่ 4.1) กำหนดให้ Expected Output คือ ผลการทดสอบระบบที่คาดหวังในการทดสอบ ซึ่งมีการแสดงผลทั้งหมด 2 ประเภท ดังนี้ Pass คือ ผลการทดสอบที่ต้องให้ระบบสามารถทำงานได้ หรือแสดงผล และ Fail คือผลการทดสอบที่ต้องให้ระบบไม่สามารถทำงานได้

ตารางที่ 4.1 การทดสอบระบบฐานข้อมูล

No.	Test Case	Expected Output	Results
1	ตรวจสอบหน้าแรกเมื่อทำการใช้งานในระบบ จะแสดงผลหรือไม่	Pass	Pass
2	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Durable Article Form สามารถเข้าสู่ Durable Article Form ได้หรือไม่	Pass	Pass
3	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Performance Form ว่าสามารถเข้าสู่ Performance Form ได้หรือไม่	Pass	Pass
4	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Borrow-Return Form ว่าสามารถเข้าสู่ Borrow-Return Form ได้หรือไม่	Pass	Pass
5	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Maintenance Form ว่าสามารถเข้าสู่ Maintenance Form ได้หรือไม่	Pass	Pass
6	ตรวจสอบหน้าจอแรก ในส่วน Navigator เมื่อเข้าสู่ Admin Form ว่าสามารถเข้าสู่ Admin Form ได้หรือไม่	Pass	Pass
7	การ Login เข้าสู่ระบบ ด้วยการศึยข้อมูล Login ที่ไม่มีอยู่ในระบบ ระบบจะต้องไม่ทำการ Login ให้ และมี Message แจ้งเตือน	Fail	Pass
8	การ Login เข้าสู่ระบบด้วยการ ไม่ศึยข้อมูลใดๆในช่อง Username และ Password ระบบจะไม่ทำการ Login ให้ และมี Message แจ้งเตือน	Fail	Pass
9	การ Login เข้าสู่ระบบโดยการศึยข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ระบบจะทำการ Login ให้	Pass	Pass
10	ตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้งานของ User แต่ละระดับว่า สามารถเข้าถึงการใช้งานตามที่กำหนดไว้ได้ถูกต้องหรือไม่ - Login เข้าระบบผู้ดูแล (Admin) - Login เข้าระบบผู้ใช้งานทั่วไป (User)	Pass Pass	Pass Pass

ตารางที่ 4.1 การทดสอบระบบฐานข้อมูล (ต่อ)

No.	Test Case	Expected Output	Results
11	<p>หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ สำหรับผู้ดูแลระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ใหม่เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการลบข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> <li>- ทำการเข้าสู่หน้าจอสำหรับรายงาน</li> </ul>	<p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>	<p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>
12	<p>หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลครุภัณฑ์ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ใหม่เข้าในระบบ</li> <li>- ทำการแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการลบข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ</li> <li>- ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลจากผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์</li> <li>- เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> </ul> </li> <li>- ทำการเข้าสู่หน้าจอสำหรับรายงาน</li> </ul>	<p>Fail</p> <p>Fail</p> <p>Fail</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>	<p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>
13	<p>หน้าจอสำหรับรายงานข้อมูลครุภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามประเภทครุภัณฑ์</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามผู้รับผิดชอบ</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์</li> <li>- รายงานข้อมูลครุภัณฑ์ตามสถานะการใช้งานครุภัณฑ์</li> </ul>	<p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>	<p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p> <p>Pass</p>

ตารางที่ 4.1 การทดสอบระบบฐานข้อมูล (ต่อ)

No.	Test Case	Expected Output	Results
14	หน้าจอสําหรับบันทึกการใช้งานครุภัณฑ์ - ทำการเพิ่มข้อมูลการใช้งานใหม่เข้าในระบบ - ทำการแก้ไขข้อมูลการใช้งานที่มีอยู่ในระบบ - ทำการลบข้อมูลการใช้งานที่มีอยู่ในระบบ - ทำการเรียกดูข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ - เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์ - เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์ - เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด	Pass Pass Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass Pass Pass
15	หน้าจอสําหรับบันทึกการยืม-คืนครุภัณฑ์ - ทำการเพิ่มข้อมูลการยืมครุภัณฑ์เข้าในระบบ - ทำการเพิ่มข้อมูลการคืนครุภัณฑ์เข้าในระบบ - ทำการเรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ที่ยังไม่คืนได้ มีรายละเอียดดังนี้ - เรียกดูข้อมูลจากเลขครุภัณฑ์ - เรียกดูข้อมูลจากชื่อครุภัณฑ์ - เรียกดูข้อมูลครุภัณฑ์ทั้งหมด	Pass Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass Pass
16	หน้าจอสําหรับผู้ดูแลระบบ - สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ - สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ - สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลนักศึกษา - สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลสถานะของครุภัณฑ์ - สามารถเข้าสู่หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลประเภทครุภัณฑ์	Pass Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass Pass
17	หน้าจอสํานักจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ	Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass

ตารางที่ 4.1 การทดสอบระบบฐานข้อมูล (ต่อ)

No.	Test Case	Expected Output	Results
18	หน้าจอบริหารข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลสถานที่จัดเก็บครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ	Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass
19	หน้าจอบริหารข้อมูลนักศึกษา - สามารถเพิ่มข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลนักศึกษาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ	Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass
20	หน้าจอบริหารข้อมูลสถานการณืใช้งานของครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลสถานการณืใช้งานครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ	Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass
21	หน้าจอบริหารข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ - สามารถเพิ่มข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ระบบ - สามารถแก้ไขข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถลบข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ - สามารถเรียกดูข้อมูลประเภทครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในระบบ	Pass Pass Pass Pass	Pass Pass Pass Pass

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จุดมุ่งหมายของการพัฒนาโปรแกรมคือ เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆของครุภัณฑ์ โดยมีขอบเขตคือภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภายในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาครุภัณฑ์ที่มีอยู่ทั้งหมด เนื่องจากไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลมาก่อน จึงทำให้การค้นหาครุภัณฑ์เป็นไปได้ยาก และเกิดการสูญหายของครุภัณฑ์โดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งหากเก็บในรูปแบบของการบันทึกในกระดาษนั้น อาจจะใช้เวลาในการเก็บข้อมูลและเรียกดูข้อมูลนานกว่าการใช้โปรแกรม

เริ่มต้นจากการสอบถามความต้องการจากผู้ใช้งานโปรแกรมโดยตรงว่าต้องการฟังก์ชันการใช้งานรูปแบบใดบ้าง จึงทำให้ได้ฟังก์ชันของโปรแกรมมาได้แก่ การบันทึกข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การเรียกดูข้อมูล รวมไปถึงพิมพ์ออกมาเป็นรายงาน ซึ่งในส่วนของรายงานก็จะสามารถแสดงข้อมูลตามที่คุณใช้งานเลือกได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคลว่าต้องการรายงานข้อมูลส่วนใดบ้าง

เมื่อได้รูปแบบของโปรแกรมแล้ว จึงทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามฟังก์ชันที่คุณต้องการ หลังจากโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์จึงได้ทำการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น และนำข้อมูลของครุภัณฑ์ภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมบันทึกลงในโปรแกรม ทำให้ทราบจำนวนของครุภัณฑ์ทั้งหมดที่มีคือจำนวน 326 ชิ้น ภายในห้องปฏิบัติการย่อย 10 ห้อง

ในส่วนของการเข้าสู่ระบบนั้น มีการแบ่งลำดับการเข้าใช้งาน ซึ่งจำกัดการใช้งานในโปรแกรมต่างกันตามลำดับการเข้าใช้งาน ซึ่งในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดได้ว่า บุคคลใดใช้งานได้ระดับใดและการใช้งานในแต่ละระดับสามารถเข้าใช้งานโปรแกรมได้มากน้อยเพียงใด

ส่วนต่อมาคือส่วนโปรแกรมซึ่งมีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

- ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และเรียกดูข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์ได้แก่ รหัสวศ. ชื่อครุภัณฑ์ ประเภท สถานะการใช้งาน จำนวน ที่จัดเก็บ ผู้รับผิดชอบ ปีที่ได้รับ และรูปภาพ

- ข้อมูลการใช้งาน สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และเรียกดูการใช้งานทั้งหมดของครุภัณฑ์ได้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ที่มาใช้งาน วันและเวลาที่ใช้งาน

- ข้อมูลการยืม-คืน สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และเรียกดูข้อมูลข้อมูลการยืมคืนทั้งหมดได้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ที่ทำการยืม-คืน วันที่ยืม-คืน และสถานะการยืม

- ข้อมูลการบำรุงรักษา สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และเรียกดูข้อมูลการบำรุงรักษาทั้งหมดได้ ซึ่งประกอบด้วย ครุภัณฑ์ที่ได้รับการซ่อมบำรุง บุคคลผู้ทำการซ่อมบำรุง ผู้รับผิดชอบ และวันที่ทำการซ่อมบำรุง

- รายงาน สามารถเรียกดูรายงานข้อมูลของครุภัณฑ์ทั้งหมดได้ โดยสามารถกำหนดข้อมูลที่จะจัดพิมพ์รายงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- ในส่วนของการซ่อมบำรุงนั้น ในอนาคตสามารถให้โปรแกรมทำการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงกำหนดการซ่อมครุภัณฑ์นั้นๆ

- ในอนาคตสามารถพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลนี้ ให้สามารถใช้งานผ่านมือถือ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น และสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทุกที่และทุกเวลา

- ในอนาคตอาจมีการพัฒนาการเก็บข้อมูลโดยประยุกต์ร่วมกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการนำบาร์โค้ดมาใช้เพื่อช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลของครุภัณฑ์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

## หนังสืออ้างอิง

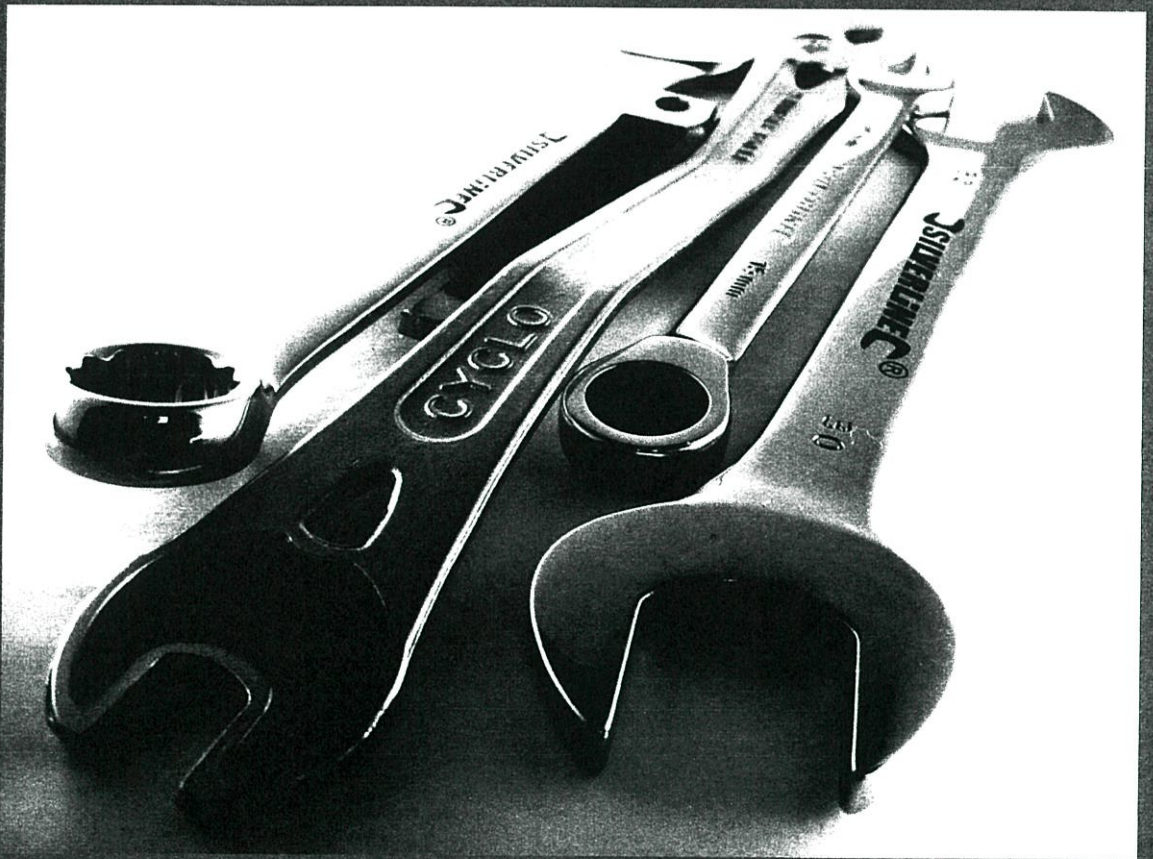
- จีระสิทธิ์ อึ้งรัตนวงศ์, 2550. คู่มือการใช้งาน Microsoft Access2007. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ สวีสวีไอที.
- ธาริน สิทธิธรรมชาวี, 2549. สร้างระบบฐานข้อมูลอย่างมืออาชีพ Access2003. กรุงเทพฯ : บริษัท ซิตเซล มีเดีย จำกัด.
- นवलندا สงวนวงศ์ทอง, 2543. การจัดการระบบฐานข้อมูลโดยใช้ไมโครซอฟต์แอกเซส97. กรุงเทพฯ:เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- วิชชุดา ไชยศิวิมมงคล, 2547. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. ขอนแก่น : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2545. การออกแบบและบริหารฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : บริษัท ดวงกมลสมัย จำกัด.
- สมจิตร อาจอินทร์, 2541. ระบบฐานข้อมูล. ขอนแก่น : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์, 2545. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ภาคผนวก ก

คู่มือโปรแกรมจัดการครุภัณฑ์

คู่มือโปรแกรมจัดการครุภัณฑ์

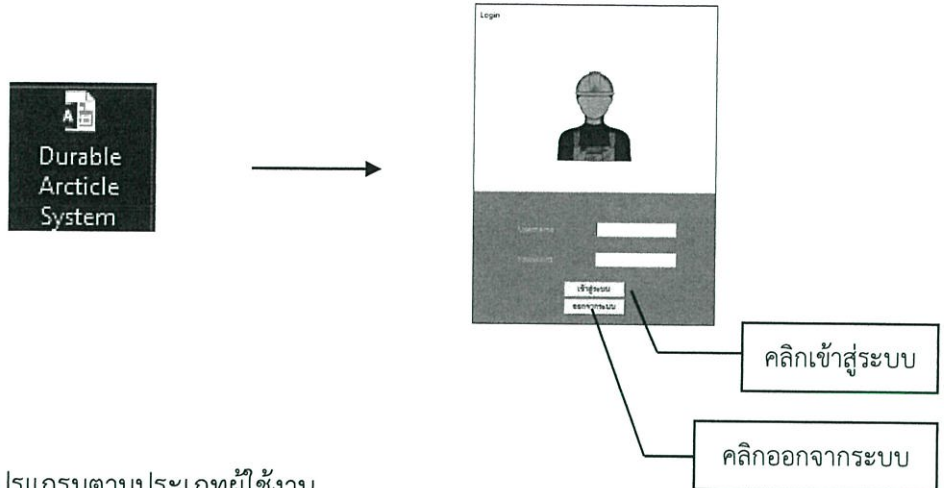
DURABLE ARTICLE DATABASE HANDBOOK



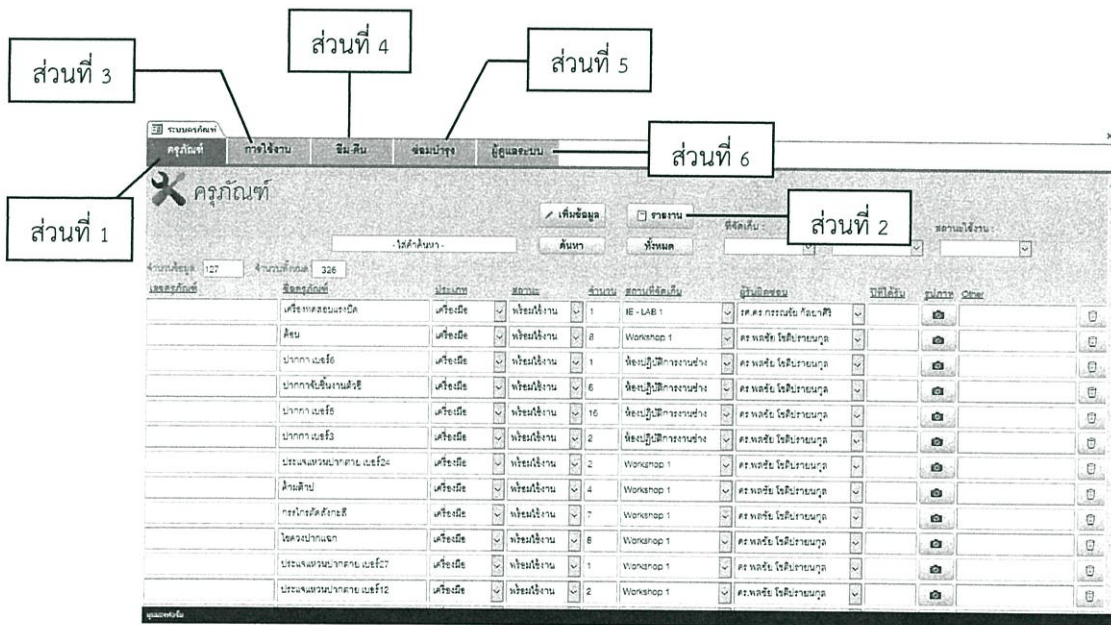
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

# การเริ่มต้นใช้งาน

1. คลิกเปิดโปรแกรม → กรอกชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน → เข้าสู่ระบบ



2. เข้าสู่หน้าหลักของโปรแกรมตามประเภทผู้ใช้งาน



การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 6 ส่วน

1. ข้อมูลครุภัณฑ์
2. รายงาน
3. การใช้งาน
4. การยืม-คืน
5. การซ่อมบำรุง
6. ผู้ดูแลระบบ

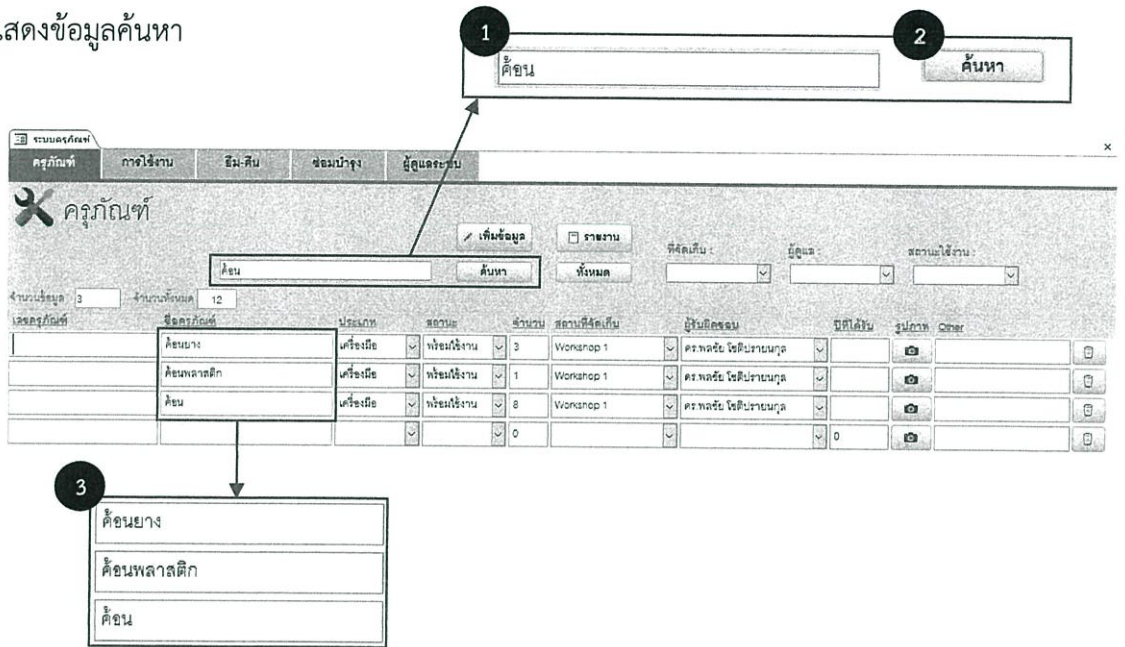
## ข้อมูลครุภัณฑ์

### การค้นหาข้อมูล

การค้นหาข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือค้นหาจากเกียรติยศเวิร์ด และค้นหาจากกล่องตัวเลือก

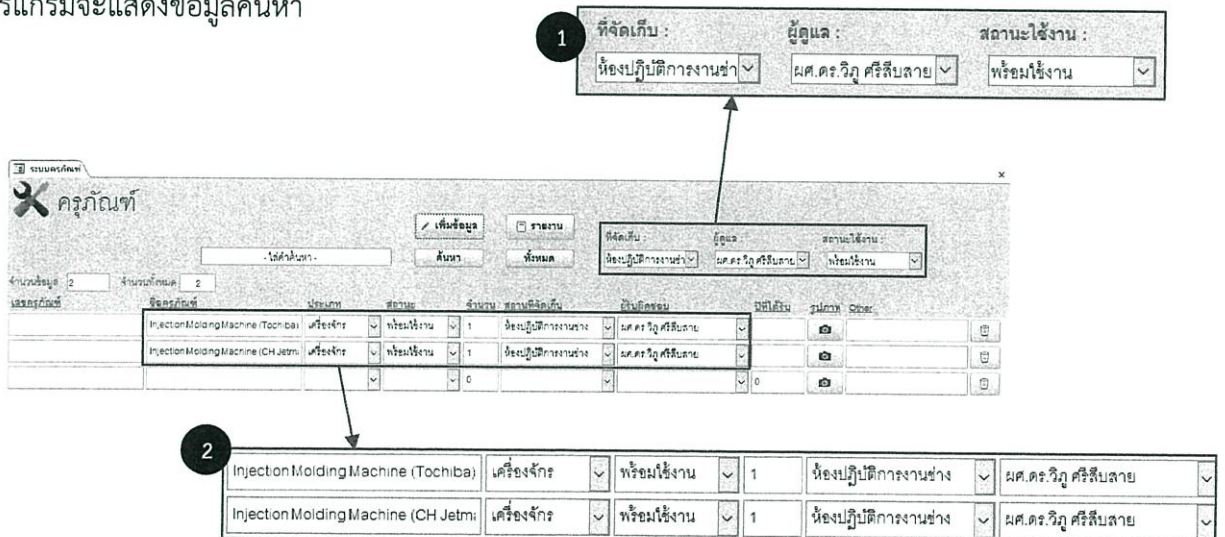
#### วิธีการค้นหาจากเกียรติยศเวิร์ด

1. ป้อนข้อความในกล่องข้อความ โดยคำที่สามารถค้นหาได้คือ เลขครุภัณฑ์ และชื่อครุภัณฑ์
2. คลิก **ค้นหา** หรือกด Enter
3. โปรแกรมจะแสดงข้อมูลค้นหา



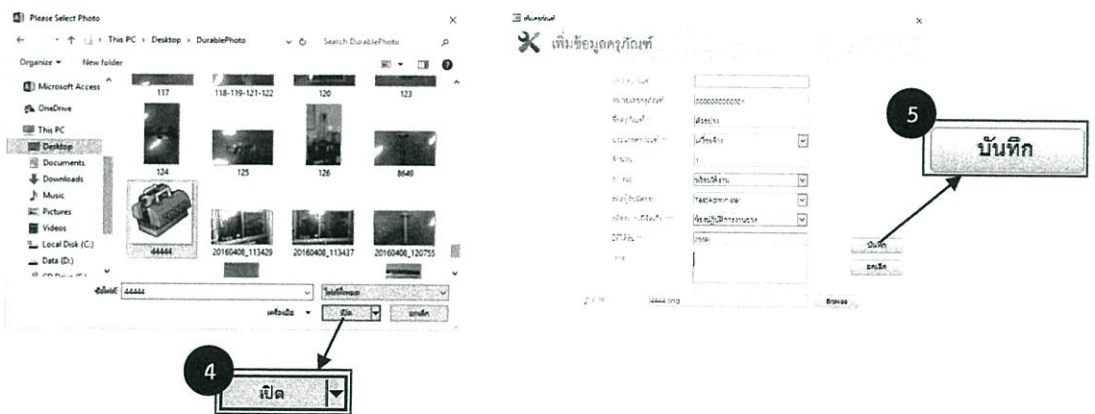
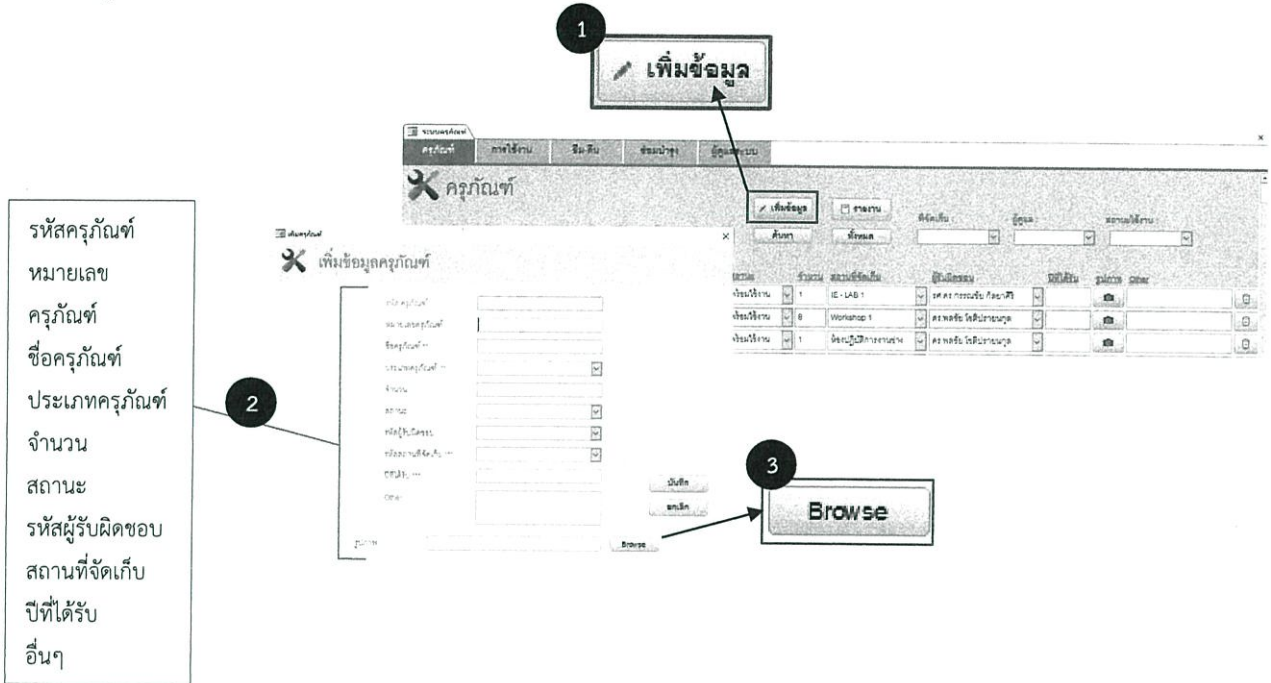
#### วิธีการค้นหาจากกล่องตัวเลือก

1. เลือกหมวดหมู่ที่ต้องการในกล่องตัวเลือก คือ กล่องตัวเลือกที่จัดเก็บ ตัวเลือกผู้ดูแล และตัวเลือกสถานะการใช้งาน โดยสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป
2. โปรแกรมจะแสดงข้อมูลค้นหา




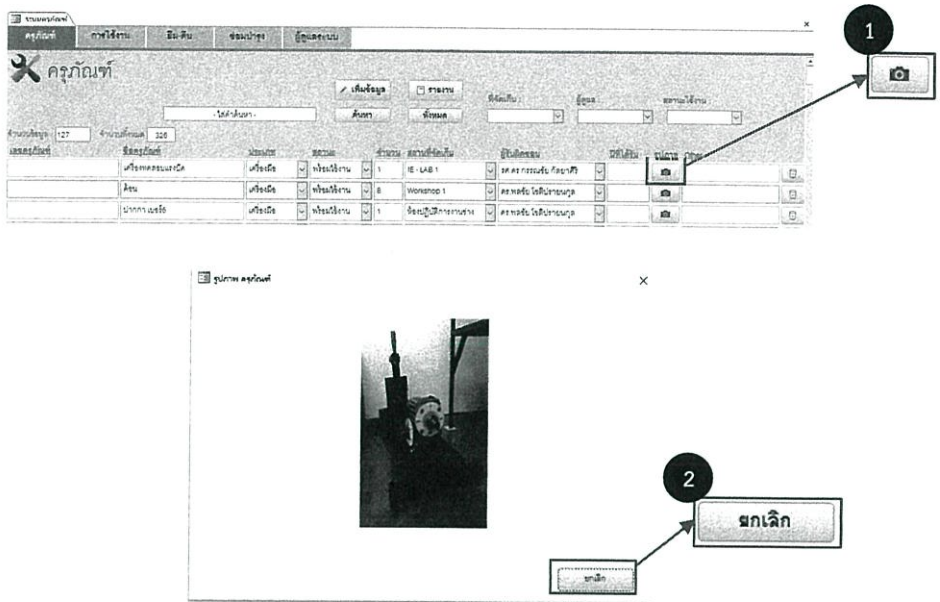
## การเพิ่มข้อมูล

1. คลิก **เพิ่มข้อมูล**
2. ปรากฏหน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ กรอกรายละเอียดข้อมูลให้ครบถ้วน
3. คลิก **Browse** เมื่อต้องการจัดเก็บรูปภาพ
4. ปรากฏหน้าต่างเลือกรูปภาพ คลิกเลือกรูปภาพ คลิก **เปิด** ชื่อรูปภาพจะปรากฏในกล่องข้อความ
5. คลิก **บันทึก**
6. ปรากฏหน้าต่างแจ้งการบันทึกผล คลิก **OK**



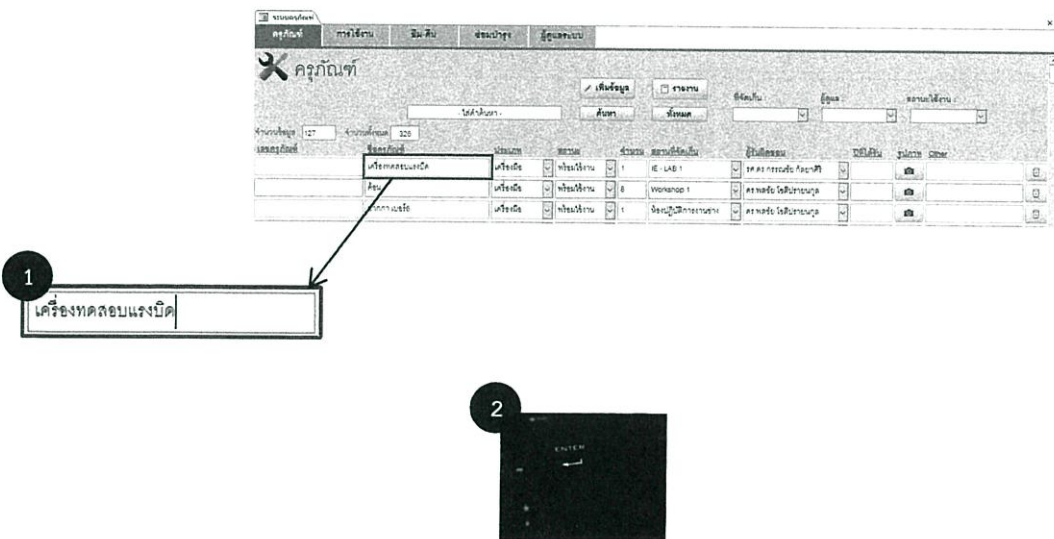
## การเรียกดูรูปภาพ

1. คลิก  จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างรูปครุภัณฑ์
2. คลิก ยกเลิก เมื่อต้องการปิดหน้าต่าง




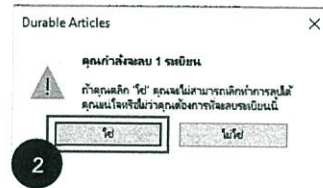
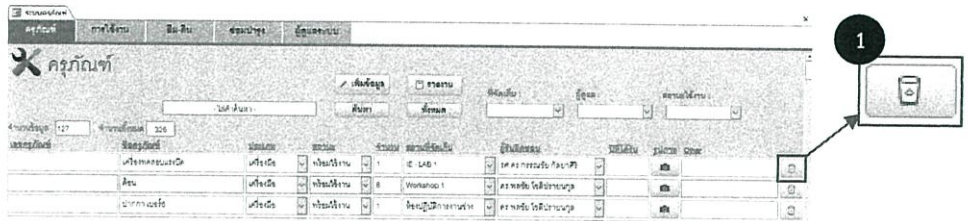
## การแก้ไขข้อมูล

1. คลิก เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไข
2. แก้ข้อความ และกด Enter



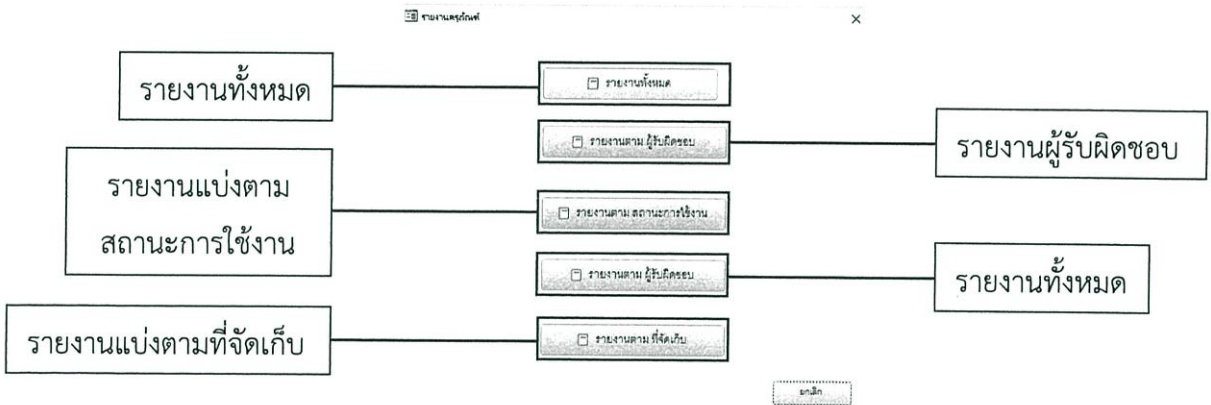
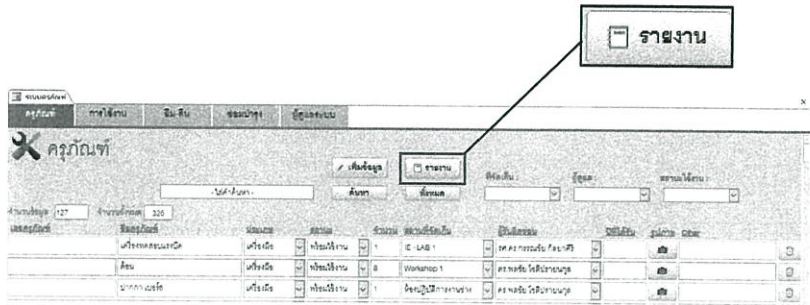
## การลบข้อมูล

1. คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ
2. หน้าต่างแจ้งเตือนปรากฏขึ้น คลิก ใช่ เมื่อต้องการลบข้อมูล



# รายงาน

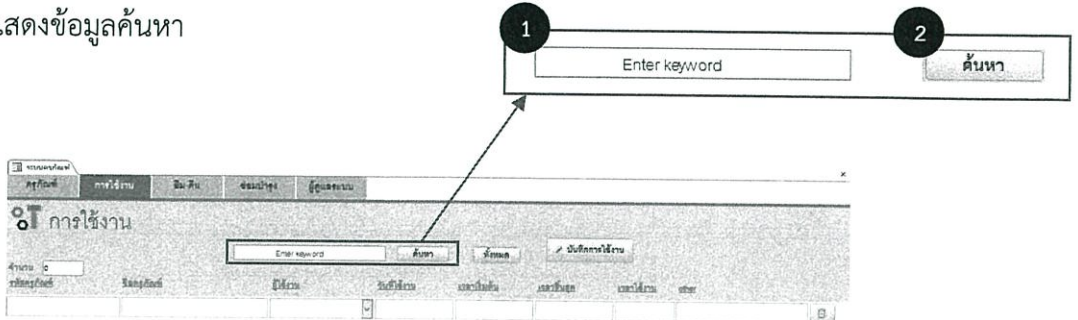
1. คลิก  รายงาน ในหน้าต่างครุภัณฑ์
2. หน้าต่างรายงานปรากฏขึ้น คลิกเลือกประเภทรายงานที่ต้องการ



## การใช้งาน

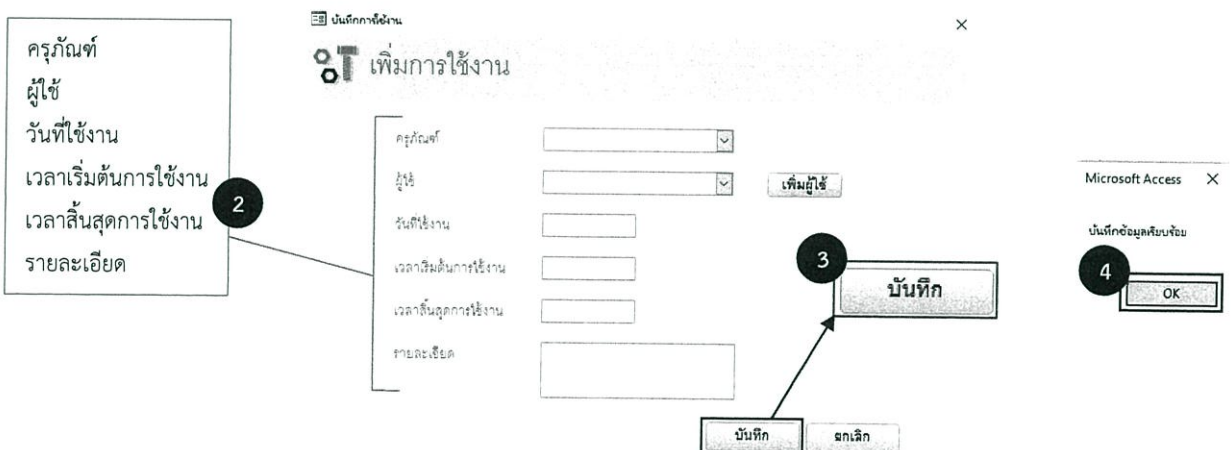
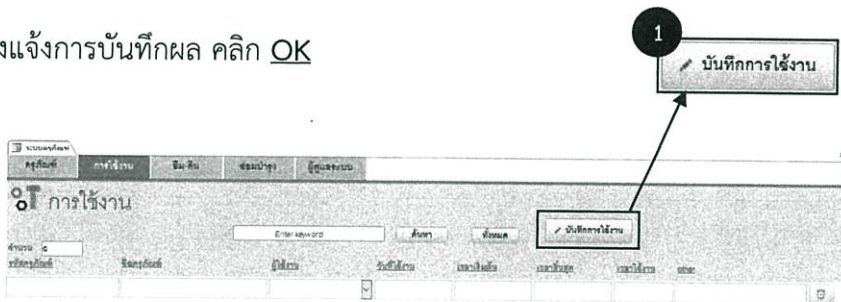
### การค้นหาข้อมูล

1. ป้อนข้อความในกล่องข้อความ โดยคำที่สามารถค้นหาได้คือ เลขครุภัณฑ์ และชื่อครุภัณฑ์
2. คลิก **ค้นหา** หรือกด Enter
3. โปรแกรมจะแสดงข้อมูลค้นหา



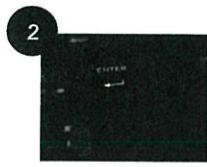
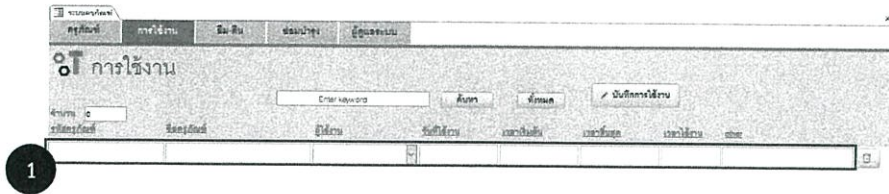
### การเพิ่มข้อมูล

1. คลิก **บันทึกการใช้งาน**
2. ปรากฏหน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ กรอกรายละเอียดข้อมูลให้ครบถ้วน
3. คลิก **บันทึก**
4. ปรากฏหน้าต่างแจ้งการบันทึกผล คลิก **OK**



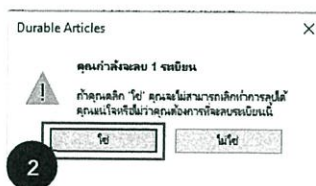
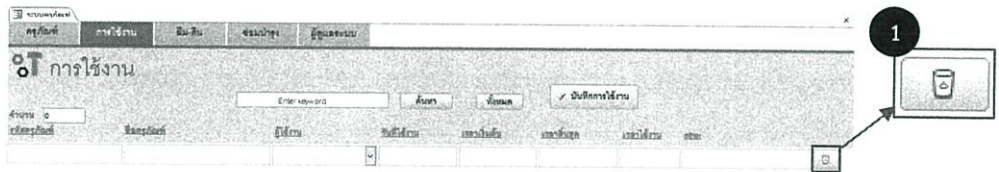
## การแก้ไขข้อมูล

1. คลิก **เรคคอร์ด** ที่ต้องการแก้ไข
2. แก้ข้อความ และกด Enter



## การลบข้อมูล

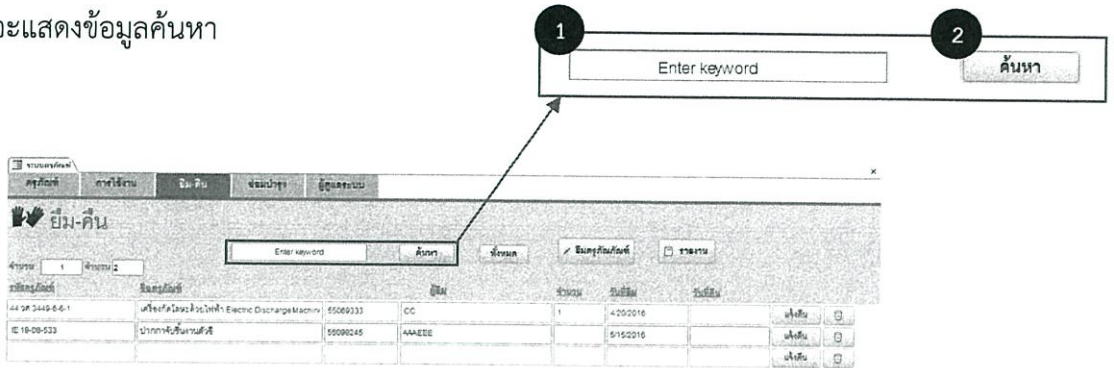
1. คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ
2. หน้าต่างแจ้งเตือนปรากฏขึ้น คลิก **ใช่** เมื่อต้องการลบข้อมูล



## การยืม-คืน

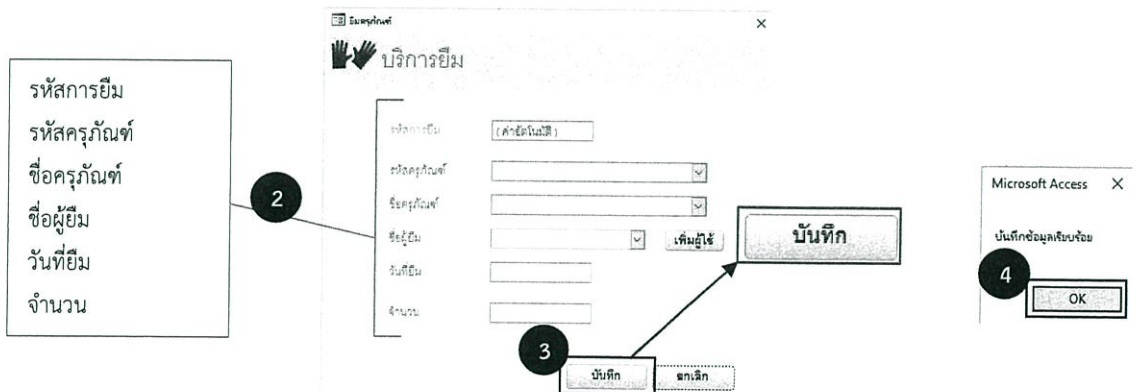
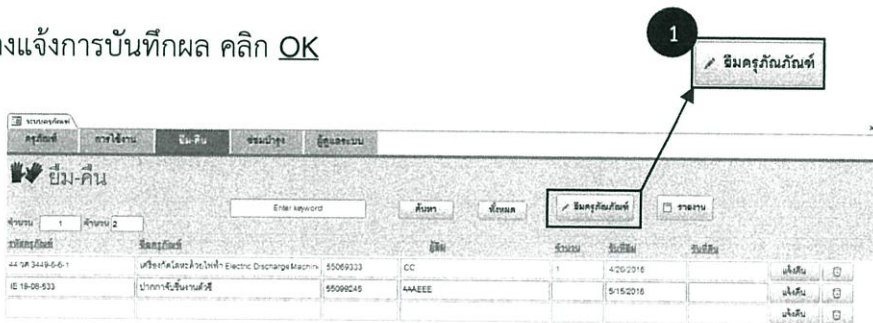
### การค้นหาข้อมูล

1. ป้อนข้อความในกล่องข้อความ โดยคำที่สามารถค้นหาได้คือ เลขครุภัณฑ์ และชื่อครุภัณฑ์
2. คลิก ค้นหา หรือกด Enter
3. โปรแกรมจะแสดงข้อมูลค้นหา



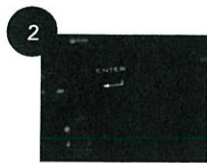
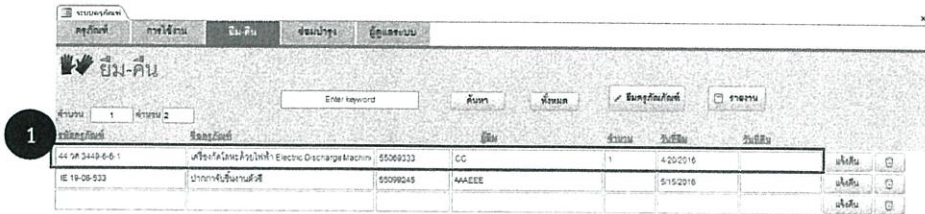
### การเพิ่มข้อมูล

1. คลิก ยืมครุภัณฑ์
2. ปรากฏหน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ กรอกรายละเอียดข้อมูลให้ครบถ้วน
3. คลิก บันทึก
4. ปรากฏหน้าต่างแจ้งการบันทึกผล คลิก OK



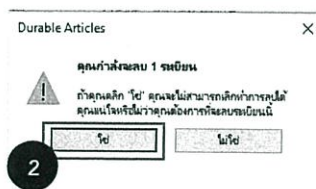
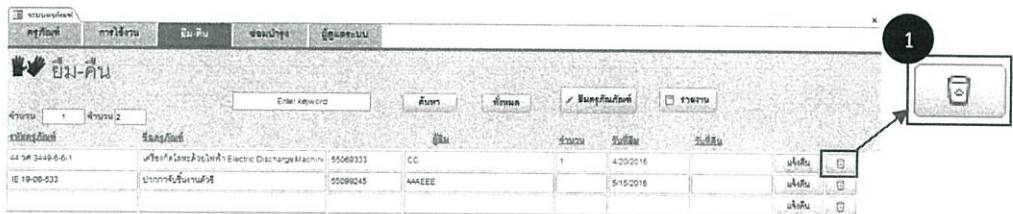
## การแก้ไขข้อมูล

1. คลิก **เรคคอร์ด** ที่ต้องการแก้ไข
2. แก้ข้อความ และกด Enter



## การลบข้อมูล

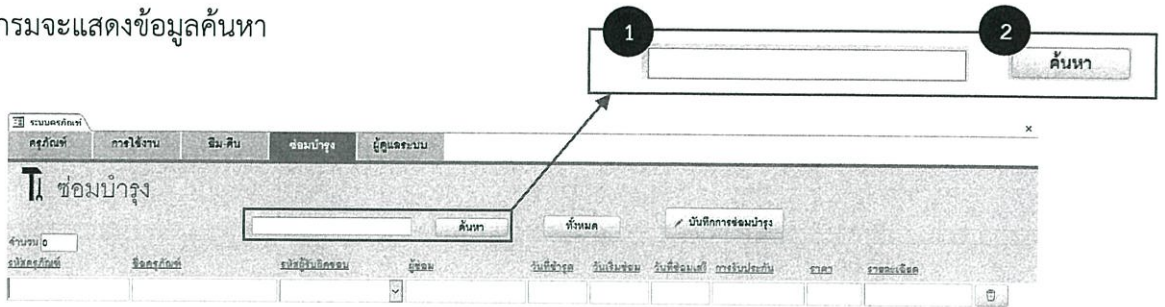
1. คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ
2. หน้าต่างแจ้งเตือนปรากฏขึ้น คลิก **ใช่** เมื่อต้องการลบข้อมูล



## การซ่อมบำรุง

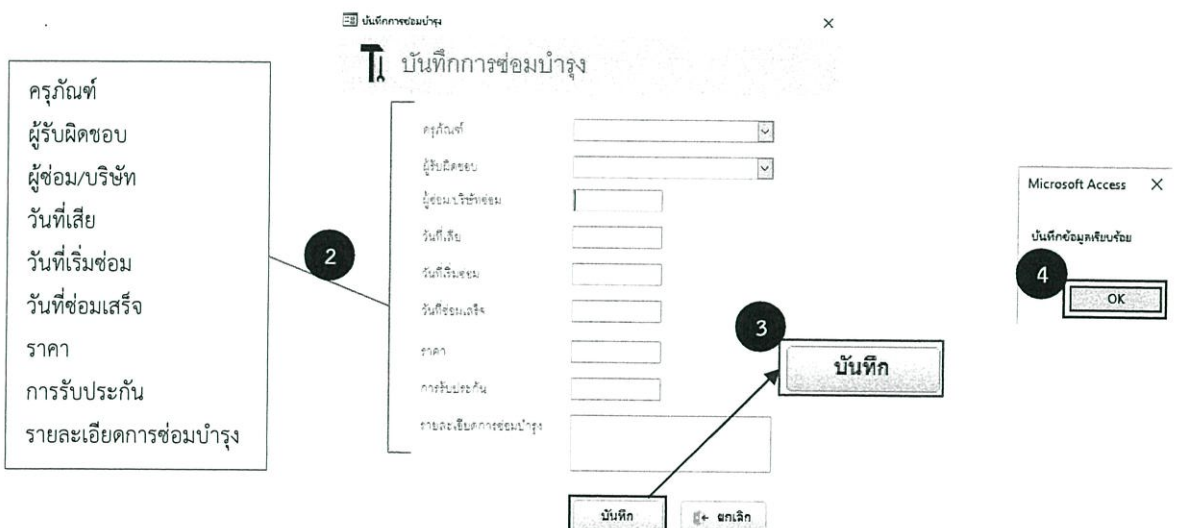
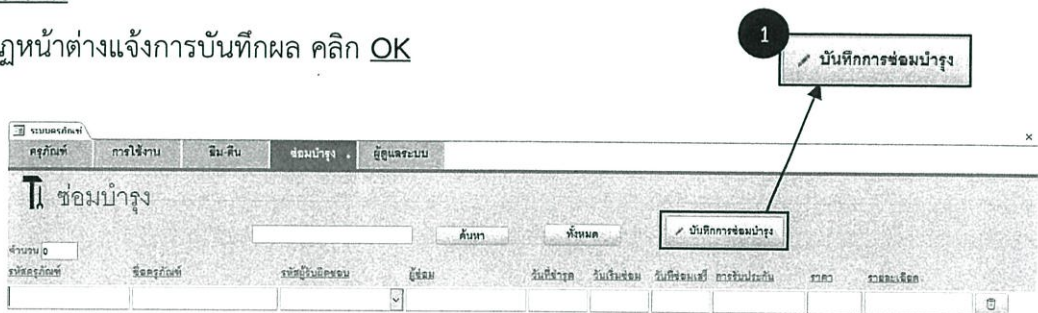
### การค้นหาข้อมูล

1. ป้อนข้อความในกล่องข้อความ โดยคำที่สามารถค้นหาได้คือ เลขครุภัณฑ์ และชื่อครุภัณฑ์
2. คลิก **ค้นหา** หรือกด Enter
3. โปรแกรมจะแสดงข้อมูลค้นหา



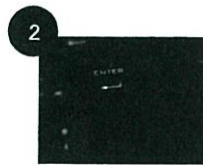
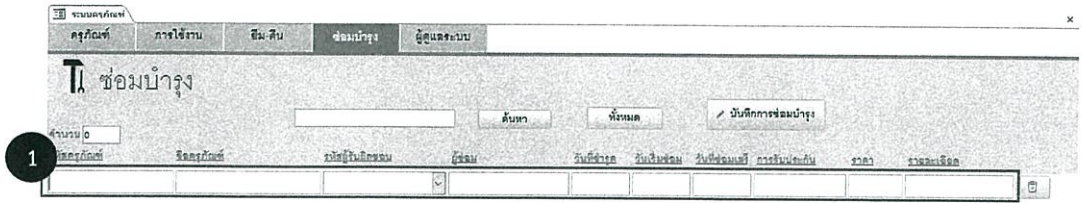
### การเพิ่มข้อมูล

1. คลิก **ยืมครุภัณฑ์**
2. ปรากฏหน้าต่างเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ กรอกรายละเอียดข้อมูลให้ครบถ้วน
3. คลิก **บันทึก**
4. ปรากฏหน้าต่างแจ้งการบันทึกผล คลิก **OK**



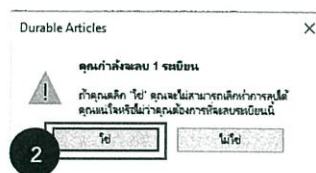
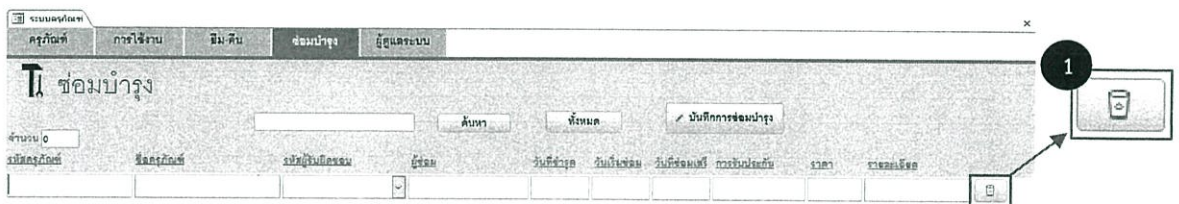
## การแก้ไขข้อมูล

1. คลิก **เรคคอร์ด** ที่ต้องการแก้ไข
2. แก้ข้อความ และกด Enter

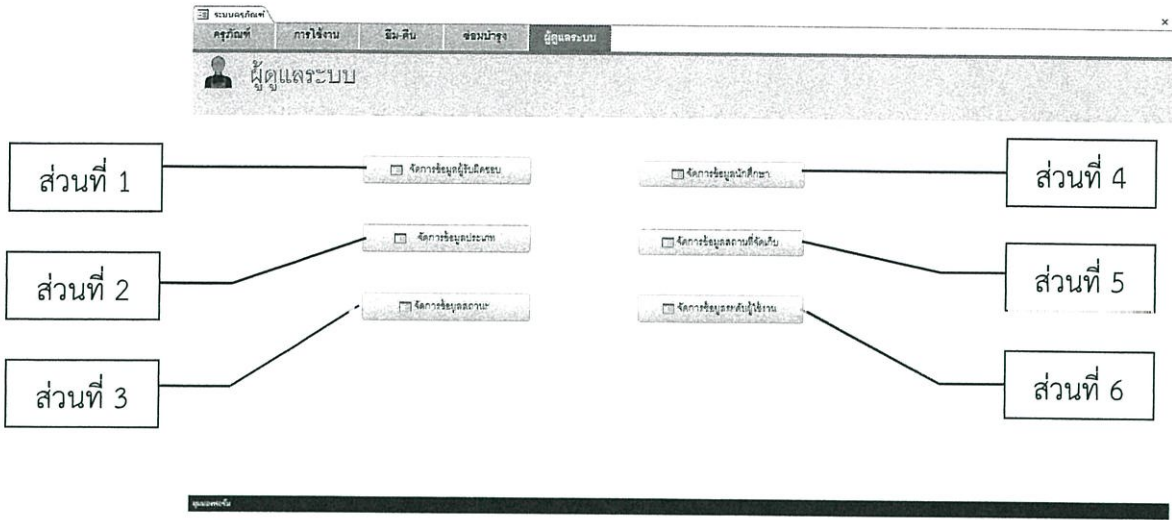


## การลบข้อมูล

1. คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ
2. หน้าต่างแจ้งเตือนปรากฏขึ้น คลิก **ใช่** เมื่อต้องการลบข้อมูล




# ผู้ดูแลระบบ

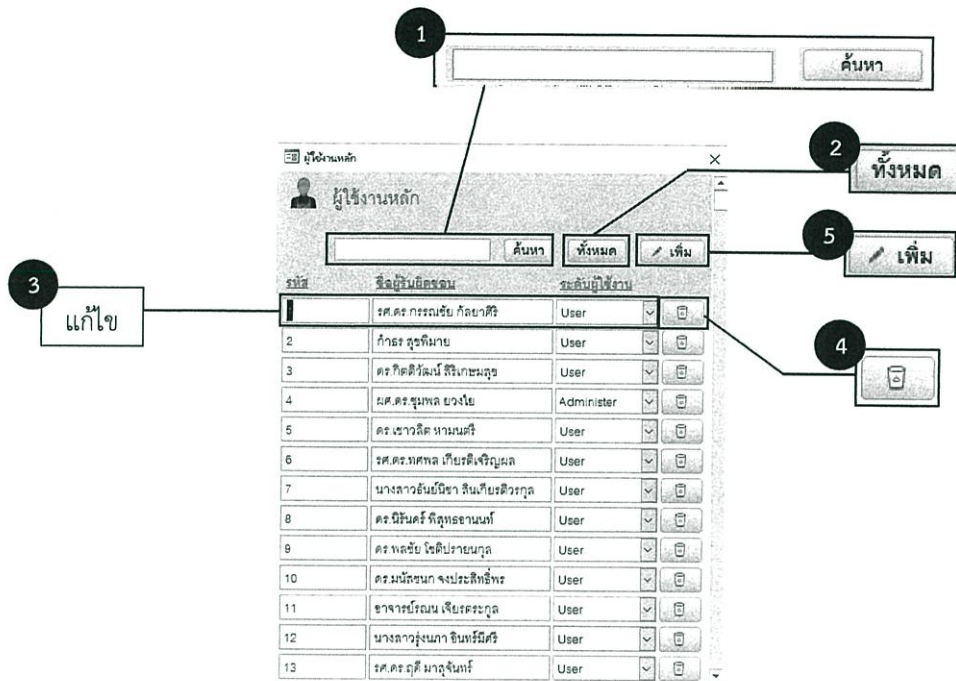


ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลได้ 6 ส่วน

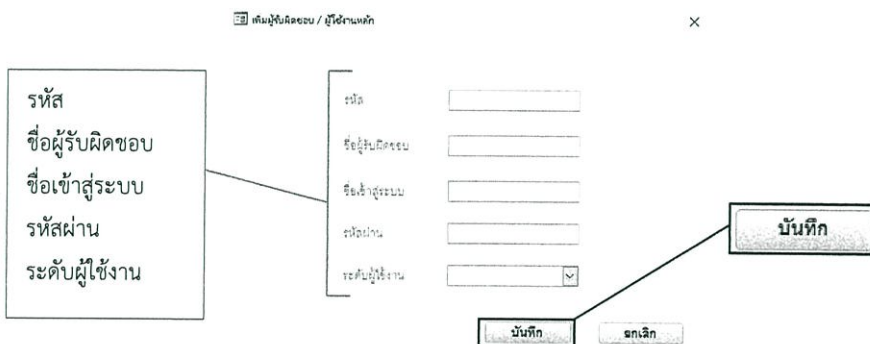
1. การจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบ
2. การจัดการข้อมูลประเภท
3. การจัดการข้อมูลสถานะการใช้งาน
4. การจัดการข้อมูลนักศึกษา
5. การจัดการข้อมูลสถานที่จัดเก็บ
6. การจัดการข้อมูลระดับผู้ใช้งาน

## การจัดการข้อมูลผู้รับผิดชอบ หรือผู้ใช้งานหลัก





1. ค้นหา : ป้อนชื่อผู้รับผิดชอบในกล่องข้อความ คลิก ค้นหา หรือกด Enter
2. ดูทั้งหมด : คลิก ทั้งหมด เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลทั้งหมด
3. แก้ไข : คลิกที่ เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไขเมื่อต้องการแก้ไข
4. ลบ : คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ

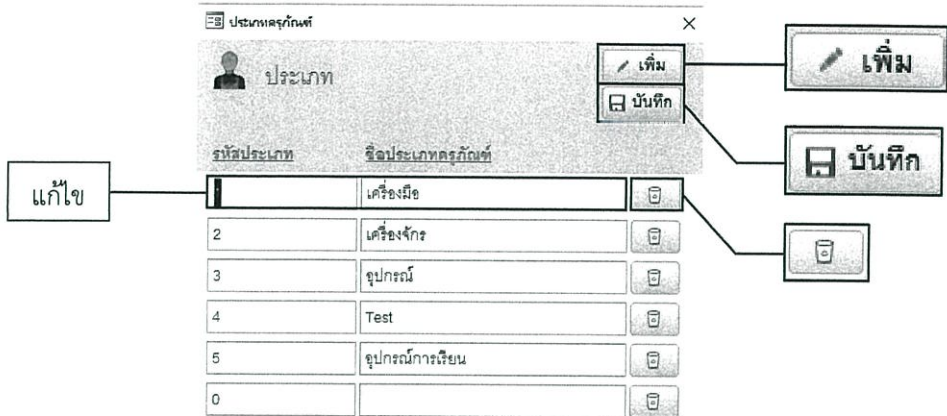


5. เพิ่ม : คลิก  จะปรากฏหน้าต่างเพิ่มผู้ใช้งานหลัก กรอกรายละเอียดต่างๆให้ครบถ้วน และคลิก บันทึก






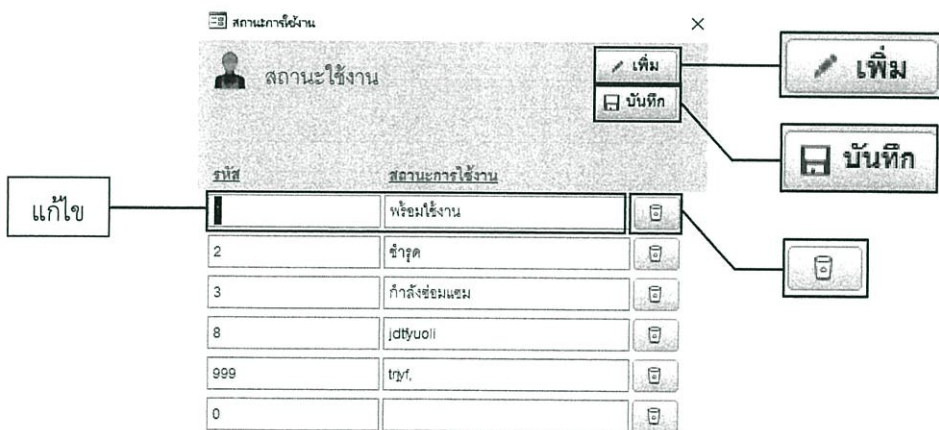
### การจัดการข้อมูลประเภท

1. เพิ่ม : คลิก  เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
3. แก้ไข : คลิกที่ เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไขเมื่อต้องการแก้ไข และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
4. ลบ : คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ




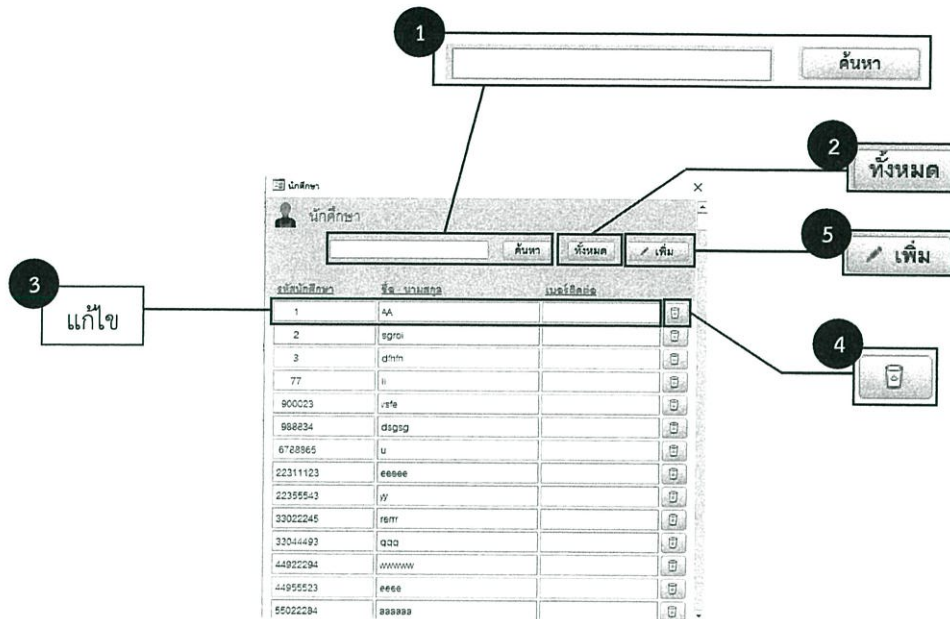
### การจัดการข้อมูลสถานะการใช้งาน

1. เพิ่ม : คลิก  เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
3. แก้ไข : คลิกที่ เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไขเมื่อต้องการแก้ไข และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
4. ลบ : คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ

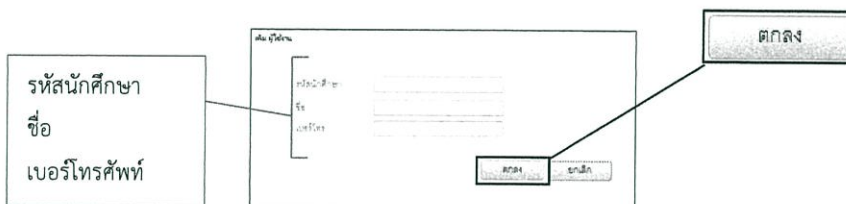


## การจัดการข้อมูลนักศึกษา





1. ค้นหา : ป้อนชื่อผู้รับผิดชอบในกล่องข้อความ คลิก **ค้นหา** หรือกด Enter
2. ดูทั้งหมด : คลิก **ทั้งหมด** เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลทั้งหมด
3. แก้ไข : คลิกที่ เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไขเมื่อต้องการแก้ไข
4. ลบ : คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ

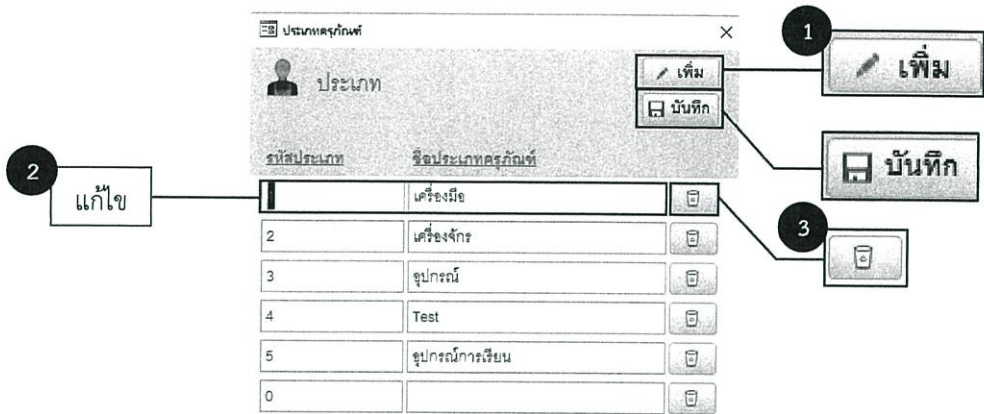


5. เพิ่ม : คลิก  จากนั้นปรากฏหน้าต่างเพิ่มนักศึกษา กรอกรายละเอียดต่างๆให้ครบถ้วน และคลิก **บันทึก**



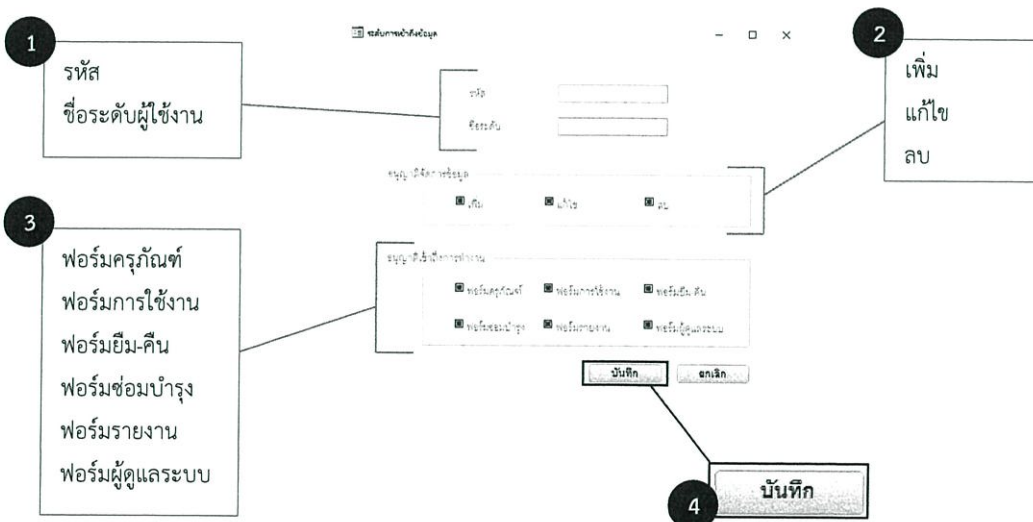
### การจัดการข้อมูลประเภท

1. เพิ่ม : คลิก  เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
2. แก้ไข : คลิกที่ เรคคอร์ด ที่ต้องการแก้ไขเมื่อต้องการแก้ไข และคลิก  เพื่อบันทึกข้อมูล
3. ลบ : คลิก  เรคคอร์ดที่ต้องการลบ



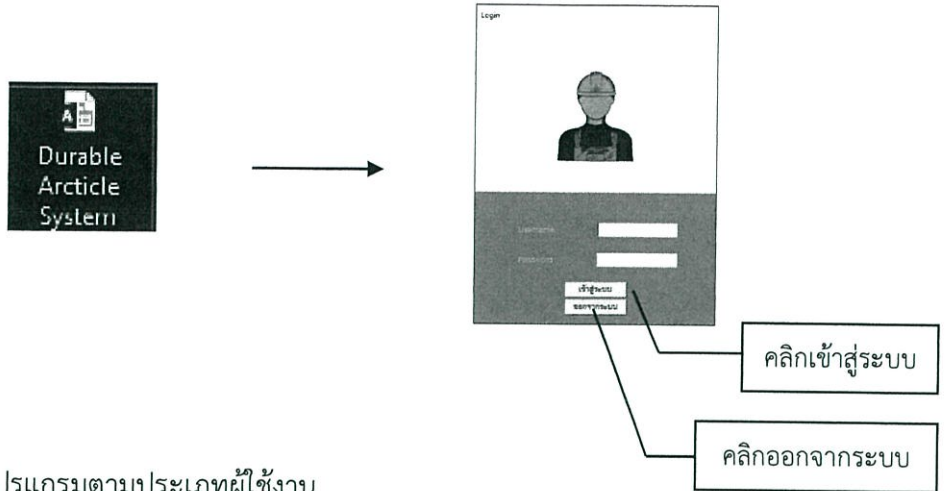
### การจัดการข้อมูลระดับผู้ใช้งาน

1. ป้อนข้อความลงในกล่องข้อความ
2. เลือกการจัดการข้อมูล
3. เลือกการเข้าถึงการทำงานระบบ
4. คลิก



# การเริ่มต้นใช้งาน

1. คลิกเปิดโปรแกรม → กรอกชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน → เข้าสู่ระบบ



2. เข้าสู่หน้าหลักของโปรแกรมตามประเภทผู้ใช้งาน

Diagram illustrating the main interface sections:

- ส่วนที่ 1: ข้อมูลครุภัณฑ์ (Equipment Data)
- ส่วนที่ 2: รายงาน (Report)
- ส่วนที่ 3: การใช้งาน (Usage)
- ส่วนที่ 4: การยืม-คืน (Borrowing/Returning)
- ส่วนที่ 5: การซ่อมบำรุง (Maintenance)
- ส่วนที่ 6: ผู้ดูแลระบบ (System Administrator)

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภท	สถานะ	จำนวน	สถานที่ตั้ง	ผู้รับผิดชอบ	วันที่ได้รับ	รูปถ่าย	อื่นๆ
	เครื่องทดสอบแรงบิด	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	1	IE-LAB 1	ดร.ดร.กรรณชัย กิจธนาศิริ			
	ค้อน	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	8	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ปากกา แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	1	ห้องปฏิบัติการงานช่าง	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ปากกาจัสตินเจนแอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	6	ห้องปฏิบัติการงานช่าง	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ปากกา แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	16	ห้องปฏิบัติการงานช่าง	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ปากกา แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	2	ห้องปฏิบัติการงานช่าง	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ประแจแบนขนาด ๓๕ มม. แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	2	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ปากกา แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	4	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ค้อนปากค้อนแอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	7	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ไขควงปากค้อน	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	8	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ประแจแบนขนาด ๓๕ มม. แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	1	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			
	ประแจแบนปากค้อน แอร์บัส	เครื่องวัด	พร้อมใช้งาน	2	Workshop 1	ดร.พชรชัย ตรีปิธานนท์กุล			

การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 6 ส่วน

1. ข้อมูลครุภัณฑ์
2. รายงาน
3. การใช้งาน
4. การยืม-คืน
5. การซ่อมบำรุง
6. ผู้ดูแลระบบ

ภาคผนวก ข  
รายงานครุภัณฑ์

รายงานครุภัณฑ์  
ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมด 326

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	Bandsaw Machine	1	ดร.พลชัย โชติปราชญกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
57 สอ 99000020121000-02(1)Center	Control of Machining	1	ดร.พลชัย โชติปราชญกุล	IE - LAB 6
	Electric Furnace	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
57 วศ 6625-01-05-01	Fatigue Testing Machine	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Furnace	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
44 วศ 6628-6-1-1	Hardness Test	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	Impact Testing Machine	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Injection Molding Machine (CH Jetmaster)	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	Injection Molding Machine (Tochiba)	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
57 สอ 99000020121000-02	Machining Center	1	ดร.พลชัย โชติปราชญกุล	IE - LAB 5
51 วศ 3449-06-07-01	Micro Cutting	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
48 วศ 6626-01-04-07	Micro Hardness	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	Optical Microscope	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
66766658	ppp		กำธร สุขพิมาย	IE - LAB 2
57 วศ 7440-16-07-01	Rapid Prototype	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสีบสาย	IE - LAB 1
58 วศ 6622-05-27-0001 IE - LAB 6		Reflow	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ
55 วศ 6622-01-31-01	spectrometer	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	Stamping Machine	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
47 วศ 6650-03-05-01	Stereo Macroscope	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
50 วศ 6525-01-01-01	Thermocouple	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
52 วศ 6628-04-27-01/1	Universal Testing Machine	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
50 วศ 4310-01-02-02	Vacuum	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	Vernier height gauge	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	กรรไกรตัดสังกะสี	7	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ไขควงปากแฉก	8	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ไขควงปากแบน	7	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ค้อน	8	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ค้อนพลาสติก	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ค้อนยาง	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีม K-P	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมปากตัด(เล็ก)	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมปากตัด(เล็ก)	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมปากตัด(ใหญ่)	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	คีมปากนกแก้ว	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมปากแหลม	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมยั่ว	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	คีมล็ก	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
43 วศ 3416-1-1-1	เครื่องกลึง	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
44 วศ 3449-6-6-1/1	เครื่องกลึง	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
44 วศ 3449-6-6-1/2	เครื่องกลึง	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องกลึง CNC	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 5
43 วศ 3114-1-1-1	เครื่องกัด 1	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องกัด CNC	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 5
57 วศ 3620-09-01-01	เครื่องกัดกรดด้วยไฟฟ้า	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
44 วศ 3449-6-6-1	เครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า Electric Discharge Machine (EDM)	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย	IE - LAB 2
48 วศ 6628-04-18-02	เครื่องขัดผิวหน้าแบบละเอียด	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
	เครื่องขัดผิวหน้าแบบละเอียด	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
	เครื่องขัดโลหะ	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
58 วศ 3441-02-01-0001 IE - LAB 4	เครื่องขึ้นรูปตัวเรือนแบบร้อน	1	ดร.นิรันดร์ พิสุทธอานนท์	
	เครื่องเจาะ	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องเจาะ Boye ZJ5132	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	เครื่องเจาะ Rex KSD-34M	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องเจาะ Rexon SE-3302	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องเจาะรู	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 7
	เครื่องเจียรระโน (เล็ก)	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องเจียรระโน (ใหญ่)	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องเจียรระโนแนวราบ	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
55 วศ 6622-04-03-03	เครื่องซั้แบบละเอียด	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	เครื่องเชื่อม (HiChi)	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 3
	เครื่องเชื่อม (Makita)	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 3
	เครื่องเชื่อม MIG	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 3
	เครื่องเชื่อมโลหะแบบจุด	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 7
47 วศ 3449-06-07-01	เครื่องตัดชิ้นงานโลหะ Abrasive Cutter	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
	เครื่องตัดแผ่นโลหะ	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 7
56 วศ 3449-06-03-01	เครื่องตัดพลาสติก	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 5
43 วศ 3449-6-5-1	เครื่องตัดโลหะ	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เครื่องทดสอบแรงบิด	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 1
	เครื่องทดสอบแรงเสียดทาน	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย	IE - LAB 1
	เครื่องปรีนโลหะบัดกรี	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
41 วศ 3441-1-4-1	เครื่องพับแผ่นโลหะ	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 7
	เครื่องพับเอ็นซี NC Bending Machine	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 2
	เครื่องรีดโลหะ	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	IE - LAB 7
	เครื่องไส2	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	ดอกตอก	6	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ด้ามตีป	4	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตะไบ เบอร์10	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตะไบ เบอร์12	32	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตะไบ เบอร์8	16	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตะไบ เบอร์9	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตะไบหางหนู	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตีปเกลียว 10*1.5mm.	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตีปเกลียว 12*1.25mm.	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตีปเกลียว 12*1.75mm.	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ตีปเกลียว 6*1mm.	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	เตาหลอม	1	ดร.นิรันดร์ พิสุทธอนานนท์	ห้องปฏิบัติการงานหล่อ
	เตาหลอมตะกั่ว Electric Melting Furnace	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
เตาอบ Furnace UF30	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6	
49 วศ 4430-04-01-01	เตาอบแบบท่อ Tube Furnace	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
	ประแจค้อม้า	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจด้านเดียว เบอร์17	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจเลื่อน เบอร์10	3	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	ประแจเลื่อน เบอร์12	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์ 30	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์12	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์14	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์17	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์21	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์24	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์27	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์29	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์32	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์8	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตาย เบอร์9	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ประแจแหวนปากตายเบอร์ 19	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ปีมลม	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสีบสาย	IE - LAB 1
	ปีมลม	1	ผศ.ดร.วิภู ศรีสีบสาย	IE - LAB 1
	ปีมลม	1	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	Workshop 1
	ปากกา เบอร์3	2	ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	ห้องปฏิบัติการงาน ช่าง

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน	ผู้รับผิดชอบ	ที่จัดเก็บ
	ปากกา เบอร์5	16	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	ปากกา เบอร์6	1	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	ปากกาจับชิ้นงาน	8	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	ปากกาจับชิ้นงานตัวซี	6	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	ปืนยิงซิลิโคน	1	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	ไม่ผสม	1	ดร.นิรันดร์ พิสุทธอนานท์	ห้องปฏิบัติการงานหล่อ
	ไม้ฉาก 12นิ้ว	4	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	ไม้บรรทัด 36 นิ้ว	1	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	ไม้บรรทัดเหล็ก 12นิ้ว	19	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	รถ Handlift		ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง
	เลื่อยฉลุ	2	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	เลื่อยเหล็ก	19	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	วงเวียน	2	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	เวอร์เนีย	2	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	แว่น	25	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	เหล็กขีด	5	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	Workshop 1
	อ่างน้ำมัน	2	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 4
51 วศ 6622-05-16-11	อ่างน้ำมัน	1	รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ	IE - LAB 6
	แฮนลิฟท์	1	ดร.พลชัย โชติปรายนกุล	ห้องปฏิบัติการงานช่าง