

การพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์  
และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย

กรณีศึกษา : กรมการสนเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

ร้อยโทหญิง นุชวรา วงศ์ละคร

งานค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2554

**Development of Online Computer and Peripheral Specific Features  
Specification System**

**Case Study : Military Information Technology Department,  
Royal Thai Armed Forces Headquarters**

**Lieutenant Nuchvara Wonglakorn**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
For the Degree of Master of Science (Computer and Communication Technology)**

**Department of Computer and Communication Technology**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2011**

## กิตติกรรมประกาศ

งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษา งานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำประเด็นต่าง ๆ ในการศึกษา และชี้แนวทางในการแก้ปัญหา การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา รวมทั้งการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ และการแก้ไขงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กองบัญชาการกองทัพไทย และสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ที่ได้มอบทุนการศึกษา

ขอขอบคุณ ดร. โสภณ ทับแก้ว ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา และคำแนะนำ การพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย

ขอขอบคุณ ผู้บังคับบัญชา และพี่ ๆ น้อง ๆ ข้าราชการ กองรักษาความปลอดภัย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทหาร ที่ได้ให้โอกาสในการศึกษาในการพัฒนาระบบพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย และให้ความช่วยเหลือในด้านข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้อง และคุณอัครวัฒน์ วงศ์อัสวกุล ที่คอยช่วยเหลือให้ความสนับสนุนและเป็นกำลังใจในทุกด้านตลอดมา

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านการพัฒนาพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยต้องกราบขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ร้อยโทหญิงนุชวรา วงศ์ละคร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ฐานข้อมูล.....	4
2.2 สถาปัตยกรรมเว็บและเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	15
2.3 ภาษาสคริปต์.....	16
2.4 AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) .....	19
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	28
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	28
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	30
3.4 สรุป.....	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	31
4.1 การศึกษาปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน.....	31
4.2 การวิเคราะห์ระบบ.....	33
4.3 การออกแบบระบบ.....	36
5. ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ.....	47
5.1 การจัดทำระบบ.....	47
5.2 การทดสอบระบบ.....	60
6. สรุปผลการวิจัย.....	81
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	81
6.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....	82
6.3 ข้อจำกัดของระบบ.....	82
6.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก.....	87
คู่มือการใช้งานระบบ.....	88
ประวัติผู้เขียน.....	106

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	30
5.1	คุณลักษณะของตาราง rank.....	47
5.2	คุณลักษณะของตาราง user.....	48
5.3	คุณลักษณะของตาราง category.....	48
5.4	คุณลักษณะของตาราง asset.....	49
5.5	คุณลักษณะของตาราง printer.....	50
5.6	คุณลักษณะของตาราง scanner.....	51
5.7	คุณลักษณะของตาราง ups.....	51
5.8	คุณลักษณะของตาราง camera.....	52
5.9	คุณลักษณะของตาราง projecter.....	53
5.10	คุณลักษณะของตาราง project.....	53
5.11	คุณลักษณะของตาราง proj_descript.....	54
5.12	คุณลักษณะของตาราง department.....	54
5.13	คุณลักษณะของตาราง budget.....	55
5.14	คุณลักษณะของตาราง switchhub.....	55

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	โครงสร้างของเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับ.....	8
2.2	โครงสร้างเพิ่มคู่.....	9
2.3	เอนติตี้พนักงาน.....	12
2.4	Property ของเอนติตี้พนักงาน.....	12
2.5	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้พนักงานและเอนติตี้แผน.....	13
2.6	Subtype และ Supertype.....	14
2.7	การทำงานของเว็บเพจ HTML.....	16
2.8	การทำงานของเว็บเพจ PHP.....	17
2.9	เปรียบเทียบการทำงานแบบเดิม กับ Ajax.....	22
2.10	โครงสร้างของ Ajax.....	22
2.11	หลักการการทำงานของ Ajax.....	24
4.1	ระบบงานเดิม.....	32
4.2	Use Cases Diagram การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์ประกอบผ่านเครือข่าย.....	34
4.3	ระบบงานใหม่.....	35
4.4	Activity Diagram การเข้าสู่ระบบ.....	37
4.5	Activity Diagram การเพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน.....	38
4.6	Activity Diagram การเพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลโครงการ.....	39
4.7	Activity Diagram เพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลงบประมาณ.....	40
4.8	Activity Diagram ค้นหาข้อมูลอุปกรณ์และเปรียบเทียบราคา.....	41
4.9	Activity Diagram การจัดหาอุปกรณ์และคำนวณงบประมาณ.....	42
4.10	Activity Diagram การติดตามผลการอนุมัติ.....	43
4.11	Activity Diagram การพิมพ์รายงาน.....	44
4.12	ER Diagram ของระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์ประกอบผ่านเครือข่าย.....	45

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.13 Conceptual Design ของเว็บไซต์.....	46
5.1 หน้าจอการจัดทำเว็บเพจ.....	56
5.2 หน้าจอการตกแต่งรูปภาพและ โลโก้.....	57
5.3 หน้าจอการเขียนโค้ด.....	58
5.4 หน้าจอส่วนประกอบของเว็บเพจ.....	59
5.5 การสมัครสมาชิก.....	61
5.6 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน.....	62
5.7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสมาชิก.....	63
5.8 หน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก.....	63
5.9 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิก.....	64
5.10 หน้าจอการแจ้งเตือนการลบข้อมูลสมาชิก.....	65
5.11 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ.....	66
5.12 หน้าจอแสดงข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ แยกตามประเภท.....	66
5.13 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์.....	67
5.14 หน้าจอการแจ้งเตือนการลบข้อมูลอุปกรณ์.....	67
5.15 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลงบประมาณ.....	68
5.16 หน้าจอแสดงผลหน่วยงานที่ได้ทำการใส่ข้อมูลงบประมาณ.....	69
5.17 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลงบประมาณ.....	69
5.18 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลโครงการ.....	70
5.19 หน้าจอแสดงรายการ โครงการทั้งหมด.....	71
5.20 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลโครงการ.....	72
5.21 หน้าจอแสดงการเลือกรายการเปรียบเทียบราคา.....	73
5.22 หน้าจอแสดงผลการค้นหาอุปกรณ์ตามประเภทและงบประมาณที่ตั้งไว้.....	73
5.23 หน้าจอแสดงการเลือกรายการอุปกรณ์ที่ต้องการเปรียบเทียบ.....	74
5.24 หน้าจอแสดงผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์.....	74

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.25 หน้าจอการจัดหาอุปกรณ์.....	75
5.26 หน้าจอการเลือกโครงการและจำนวนยอดเงินที่ใช้.....	75
5.27 หน้าจอตรวจสอบผลการอนุมัติ.....	76
5.28 หน้าจอข้อมูลโครงการหลังได้จัดหาอุปกรณ์.....	76
5.29 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะ(ก่อนเลือกโครงการ).....	77
5.30 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะ(หลังเลือกโครงการ).....	77
5.31 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะหลังการอนุมัติ.....	77
5.32 หน้าจอแสดงรายการจัดหาอุปกรณ์ทั้งหมด.....	78
5.33 หน้าจอแสดงรายการจัดหาอุปกรณ์เฉพาะโครงการ.....	79
5.34 หน้าจอแก้ไขรหัสผ่าน.....	79
5.35 หน้าจอแสดงการแก้ไขรหัสผ่าน.....	80
5.36 หน้าจอแสดงการออกจากระบบ.....	80

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ

การพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย

กรณีศึกษา : กรมการขนส่งทหาร

กองบัญชาการกองทัพไทย

ร้อยโทหญิง นุชวรา วงศ์ละคร

ชื่อผู้เขียน

อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ปีการศึกษา

2553

### บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่ถูกต้องตรงตามระเบียบ มีราคาที่เหมาะสมกับคุณลักษณะเฉพาะ มีความทันสมัย และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระบบ เป็นต้นแบบของการพัฒนาระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บังคับบัญชา การพัฒนาระบบนี้ เป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา XML HTML ร่วมกับภาษา PHP และ AJAX ในส่วนของแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ใช้โปรแกรม Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้นำโปรแกรม MySQL มาจัดการระบบฐานข้อมูล

ผลการทดสอบระบบพบว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บังคับบัญชาและผู้ใช้งาน เกิดความคล่องตัวและช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำโครงการต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงาน ช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ สามารถเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ ข้อมูลการจัดทำโครงการและงบประมาณ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการต่อไป และสามารถแสดงรายละเอียดของโครงการจากการค้นหาได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถเปรียบเทียบราคาของอุปกรณ์ที่ต้องการสั่งซื้อได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการ คำนวณยอดการใช้งานงบประมาณได้อย่างถูกต้อง ตรวจสอบผลการอนุมัติของโครงการได้ตลอดเวลา และสามารถสั่งพิมพ์รายงานข้อมูลของแต่ละโครงการได้

<b>Independent Study Title</b>	Development of Online Computer and Peripheral Specific Features Specification System Case Study : Military Information Technology Department, Royal Thai Armed Forces Headquarters
<b>Author</b>	Lieutenant Nuchvara Wonglakorn
<b>Independent Study Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Pranot Boonchai-Apisit
<b>Department</b>	Computer and Communication Technology
<b>Academic Year</b>	2010

### **ABSTRACT**

The development of the computer-specific features and peripheral on network, to get right regulations unique features of computers and peripheral, with specific features at a reasonable price, modernization and benefits to the system user. It's a prototype development and other relevant and responsive to the needs of commander. This system development is an application of XML HTML programming with PHP and AJAX. In the application server by using the Apache web server software to manage database with MySQL.

Testing showed that the system can work properly, satisfaction for commanders and users, greater flexibility and reduce time in the preparation of projects of each agency and search for specific features and computer peripheral. This software can be stored data on the device, data preparation and project budget, to use a database to manage the next project and show details of the project from the search quickly, including compare the price of the equipment to order quickly to their needs immediately, calculate the budget properly, check the approval of the project at any time and print reports for each project.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้รับความนิยมเป็นอย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาระบบการสื่อสารเป็นแบบไร้สายความเร็วสูง ทำให้สามารถทำการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดีย ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง กล่าวคือ สามารถส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อมูล ภาพ เสียง และภาพวิดีโอ หลายองค์กรได้นำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ในธุรกิจของหลาย ๆ องค์กร และได้เคลื่อนขบวนการของงานบางอย่างเข้ามาสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดข้อได้เปรียบและเกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการบริหารข้อมูลข่าวสาร และทันต่อเวลาของการติดต่อสื่อสาร

กรมการسنเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ กำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Peripheral Devices) ซึ่งขั้นตอนการกำหนดและตรวจสอบนั้น จะมีขั้นตอนและกระบวนการหลายขั้นตอนตามลักษณะของงานราชการ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้า อีกทั้งอาจได้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่ไม่ตรงตามระเบียบ รวมทั้งอาจได้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าที่ทางราชการกำหนดแต่ราคาสูงกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดความสูญเสียต่องบประมาณของทางราชการ

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา การนำเอาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเว็บไซต์ โดยมี กรมการسنเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย เป็นกรณีศึกษา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเว็บไซต์
2. เพื่อออกแบบและจัดทำโสมเพจของระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเว็บไซต์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบและจัดทำ โสมเพจของ “ระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย” ของกรมการสนเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย
2. ระบบฐานข้อมูล ใช้มายเอสคิวแอล(MySQL) เป็นตัวเก็บข้อมูลของระบบงานทั้งหมด
3. โปรแกรมประยุกต์ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลบนเว็บเพจ เพื่อนำมาจัดการระบบข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ภาษา PHP และ AJAX ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ทางเว็บสำหรับงานจัดการฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. โสมเพจของ “ระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย” สามารถดูรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ แต่ละรุ่น ราคา และรูปภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ สามารถเปรียบเทียบราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
5. ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบ (Specification) สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข คุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ได้
6. ผู้ตรวจสอบและผู้บริหาร สามารถเข้ามาตรวจสอบรายการคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ว่าสอดคล้องการจัดหานั้นตรงตามวงเงินงบประมาณหรือไม่ ข้อมูลถูกต้องหรือไม่ และอนุมัติการจัดหาของแต่ละหน่วยงาน ได้ตลอดเวลา
7. กำหนดระดับของการใช้งานของผู้ใช้ เพื่อความปลอดภัยและความถูกต้องของระบบ และจัดเก็บรายละเอียดของการจัดหาแต่ละครั้ง เพื่อใช้เป็นสถิติและฐานข้อมูลในการบริหารการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ในปีงบประมาณต่อไป

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาค้นหาและเลือกจัดหาคคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบแต่ละรุ่น สามารถดูรูปภาพและรับทราบข้อมูลรายละเอียดของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ สามารถเปรียบเทียบราคา เพื่อจัดทำให้ตรงกับงบประมาณที่ได้รับ
2. เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบอื่น ๆ เพื่อใช้งานผ่านเครือข่าย ต่อไป
3. เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ของหน่วยงานขึ้นตรง กองบัญชาการกองทัพไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการต่อไป
4. เป็นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมเว็บและเว็บเซิร์ฟเวอร์ ภาษาสคริปต์ AJAX (Script Language) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 ฐานข้อมูล

##### 2.1.1 ภาพรวมของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นกลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้ในหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบและเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน ควบคุมดูแลรักษาเมื่อผู้ต้องการใช้งานและผู้มีสิทธิ์จะใช้ข้อมูลนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้ได้

โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้ เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ เช่น ข้อมูลการเงิน ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลการจัดซื้อ การควบคุมดูแลการใช้ฐานข้อมูลนั้น เป็นเรื่องยุ่งยากกว่าการใช้แฟ้มข้อมูลมาก เพราะจะต้องตัดสินใจว่าโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลควรจะเป็นอย่างไร การเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูล จากโครงสร้างเหล่านี้ ถ้าโปรแกรมเหล่านี้เกิดทำงานผิดพลาดขึ้นมา ก็เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ เพื่อเป็นการลดภาวะการทำงานของผู้ใช้ จึงได้มีส่วนของฮาร์ดแวร์ และโปรแกรม ต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system)

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก

และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือ การตั้งคำถามเพื่อให้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของ ฐานข้อมูล เปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ ฐานข้อมูลการจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีส่วนคิดว่าการเก็บข้อมูลในรูปของ แฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูป ของแฟ้มข้อมูลดังนี้

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่ หลาย ๆ แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อน ของข้อมูลลดน้อยลง เช่น ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ผู้ใช้แต่ละคนจะมีแฟ้มข้อมูลเป็น ของตนเอง ระบบฐานข้อมูลจะลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลเหล่านี้ให้มากที่สุด โดยจัดเก็บใน ฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลชุดนี้จะใช้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ไม่ เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มี ข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไข ข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่ จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมด โดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการ ฐานข้อมูล

3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้สะดวก การป้องกันและ รักษาความปลอดภัยกับข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะมีสิทธิ์เข้าไปใช้ ฐานข้อมูลได้ เรียกว่ามีสิทธิส่วนบุคคล (privacy) ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (security) ของข้อมูล ด้วย ฉะนั้น ผู้ใดจะมีสิทธิ์ที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ จะต้องมีการกำหนดสิทธิ์กันไว้ก่อนและเมื่อเข้าไปใช้ ข้อมูล นั้น ๆ ผู้ใช้จะเห็นข้อมูลที่ถูกเก็บที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลในรูปแบบที่ผู้ใช้ออกแบบไว้ ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้สร้างตารางข้อมูลขึ้นมาและเก็บลงในระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะ เก็บข้อมูลเหล่านี้ลงในอุปกรณ์เก็บข้อมูลในรูปแบบของระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งอาจเก็บข้อมูล เหล่านี้ลงในแผ่นจานบันทึกแม่เหล็กเป็นระเบียบ บนสื่อหรืออื่น ๆ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้ ว่า โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลนั้นเป็นอย่างไร ปล่อยให้เป็นที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล ดังนั้นถ้าผู้ใช้ เปลี่ยนแปลงลักษณะการเก็บข้อมูล เช่น เปลี่ยนแปลงรูปแบบของตารางเสียใหม่ ผู้ใช้ก็ไม่ต้องกังวล ว่าข้อมูลของเขาจะถูกเก็บลงในแผ่นจานบันทึกแม่เหล็กในลักษณะใด ระบบการจัดการฐานข้อมูล จะจัดการให้ทั้งหมด ในทำนองเดียวกันถ้าผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูลเปลี่ยนวิธีการเก็บข้อมูลลงบน อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ผู้ใช้ก็ไม่ต้องแก้ไขฐานข้อมูลที่เขาออกแบบไว้แล้ว ระบบการจัดการ ฐานข้อมูลจะจัดการให้ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ความไม่เกี่ยวข้องกันของข้อมูล (data independent)

4. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลจะเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูล ทุกอย่างไว้ ทำให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบร่วมกันได้ทุกข้อมูล ซึ่งถ้าระบบฐานข้อมูลไม่ได้ถูกเชื่อมโยงข้อมูลแล้ว ผู้ใช้ก็จะใช้ได้เพียงข้อมูลของตนเองเท่านั้น เช่น ข้อมูลของระบบเงินเดือนและระบบงานบุคคลทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม ทำให้ผู้ใช้ที่ใช้ข้อมูลระบบเงินเดือนจะใช้ข้อมูลระบบเงินเดือนได้ระบบเดียว แต่ถ้าข้อมูลทั้ง 2 ถูกเก็บไว้เป็นหลักฐานข้อมูลซึ่งถูกเก็บไว้ในที่ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทั้ง 2 ระบบ ก็จะสามารรถเรียกใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้ ไม่เพียงแต่ข้อมูลเท่านั้น สำหรับโปรแกรมต่าง ๆ ถ้าเก็บไว้ในฐานข้อมูลก็จะสามารถใช้ร่วมกันได้

5. มีความเป็นอิสระของข้อมูล เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ โปรแกรมที่เขียนขึ้นมา จะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล เพราะข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้ใหม่นั้น จะไม่กระทบต่อโครงสร้างที่แท้จริงของการจัดเก็บข้อมูล นั่นคือ การใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

6. สามารถขยายงานได้ง่าย เมื่อต้องการจัดเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะสามารถเพิ่มได้อย่างง่าย ไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นอิสระของข้อมูลจึงไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมที่มีอยู่

7. ทำให้ข้อมูลสมบูรณ์กลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน เนื่องจากการจัดพิมพ์ข้อมูลในระบบที่ไม่ได้ใช้ฐานข้อมูล ผู้เขียนโปรแกรมแต่ละคนมีแฟ้มข้อมูลของตนเองเฉพาะ ฉะนั้น แต่ละคนจึงต่างก็สร้างระบบการแก้ไขข้อมูลให้กลับสู่สภาพปกติในกรณีข้อมูลที่เสียหายด้วยตนเองและด้วยวิธีการของตนเอง จึงขาดประสิทธิภาพและมาตรฐาน แต่เมื่อมาเป็นระบบฐานข้อมูลแล้ว การแก้ไขข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติจะมีโปรแกรมชุดเดียวและมีผู้ดูแลเพียงคนเดียวที่ดูแลทั้งระบบ ซึ่งย่อมต้องมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันแน่นอน

### 2.1.2 โครงสร้างฐานข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจริง ๆ นั้นอยู่ในระดับภายใน ซึ่งเก็บอยู่ในลักษณะที่เป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบไปด้วยเขตข้อมูล (field) ระเบียบ (record) เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นเอ็นติตี้ก็จะเทียบได้กับระเบียบในโครงสร้างแฟ้มข้อมูล แอททริบิวท์ก็จะเปรียบได้กับเขตข้อมูลในโครงสร้างแฟ้มข้อมูล ดังนั้นจะขอกล่าวถึงการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเชิงกายภาพ ซึ่งไม่แตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในระดับภายในแฟ้มข้อมูล ที่เก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้น แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท แต่โดยทั่วไปมักจะนิยมเลือกเก็บข้อมูลบางรายการที่เป็นเรื่องเดียวกันไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน อาทิ แฟ้มบุคลากรที่เคยเก็บแยกกันเป็นรายคนก็จะนำรายละเอียดที่ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

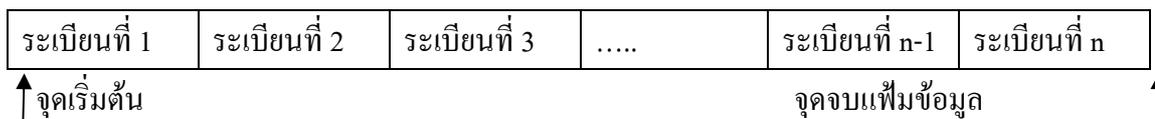
บ่อย เช่น หมายเลขประจำตัวพนักงาน ชื่อ นามสกุล เพศ วันเกิด ที่อยู่ ประวัติการศึกษา มาจัดเก็บไว้เป็นแฟ้มเดียวกัน โดยแฟ้มนี้จะมีรายละเอียดของพนักงานทุกคนบรรจุแยกกันเป็นเรคคอร์ดหรือระเบียบ (ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่าระเบียบ) และแต่ละระเบียบก็จะมีรายการข้อมูลเหมือนกัน

ในกรณีของงานด้านธุรกิจก็อาจจะจัดทำแฟ้มข้อมูลลูกค้าที่เก็บรายละเอียดของลูกค้าทั้งหมดเอาไว้เป็นระเบียบ แต่ละระเบียบมีรายการข้อมูลลูกค้าที่ค่อนข้างคงที่เก็บไว้ด้วยกัน เช่น หมายเลขลูกค้า ชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร ชื่อผู้ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น แฟ้มข้อมูลนี้ยังไม่เพียงพอที่จะจัดเก็บรายละเอียดของการทำธุรกิจกันได้ครบถ้วน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดทำแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ ประกอบขึ้นอีก เช่น แฟ้มข้อมูลการส่งสินค้าจะบันทึกรายละเอียดการส่งสินค้าของลูกค้าทุกรายการเอาไว้ด้วยกัน จากที่อธิบายมาข้างต้นนี้อาจสรุปได้ว่า แฟ้มข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์มีลักษณะแตกต่างไปจากแฟ้มกระดาษที่เคยจัดเก็บในสำนักงานทั่วไป กล่าวคือ แฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์จะจัดเก็บข้อมูลเรื่องเดียวกันหมดไว้ด้วยกัน แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มแบ่งเป็นระเบียบจำนวนมาก แต่ละระเบียบประกอบด้วย ฟิลด์ หรือเขตข้อมูลจำนวนหนึ่ง ฟิลด์ประกอบขึ้นจากกลุ่มของอักขระ และตัวเลข ซึ่งเรียกโดยรวมว่า ไบต์ และบิต ในทางปฏิบัติแฟ้มข้อมูลจะมีได้สองลักษณะ คือ

1. ระเบียบที่มีความยาวคงที่ (fixed length record) คือทุกระเบียนมีจำนวนฟิลด์ตรงกัน และ ฟิลด์เดียวกันก็มีความยาวเท่ากันหมดไม่ว่าจะอยู่ในระเบียบใด ๆ ของแฟ้มนี้ เช่น ในกรณีของแฟ้มข้อมูลลูกค้าข้างต้น ฟิลด์หมายเลขลูกค้าในทุกระเบียนมีความยาวเท่ากัน ฟิลด์ชื่อลูกค้าในทุกระเบียนจะมีความยาวเท่ากันหมด แม้ว่าชื่อของลูกค้าจะมีความยาวไม่เท่ากัน

2. ระเบียบที่มีความยาวแปรได้ (variable length record) คือทุกระเบียนอาจจะมีจำนวนฟิลด์ต่างกัน และแต่ละฟิลด์ก็อาจมีความยาวต่างกัน ได้ แฟ้มข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะ โครงสร้างแบบพิเศษที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถบอกได้ว่าแต่ละระเบียบมีความยาวเท่าใด และแต่ละฟิลด์เริ่มต้นตรงไหนและจบตรงไหน ตัวอย่างของแฟ้มประเภทนี้ได้แก่ แฟ้มบันทึกการขายใบสั่งซื้อสินค้า แต่ละระเบียบจะแทนใบสั่งสินค้าหนึ่งใบ และใบสั่งสินค้าแต่ละใบอาจจะมีรายการสินค้าที่สั่งซื้อไม่เท่ากัน การจัดระเบียบต่าง ๆ ในแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มนั้น เราเรียกว่าเป็นการจัดองค์กรแฟ้ม (file organization) แฟ้มข้อมูลต่าง ๆ อาจจัดองค์กรหรือจัดเรียงระเบียบเอาไว้ต่างกันได้หลายแบบ

แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับเป็นระบบแฟ้มที่เป็นที่รู้จักกันดีและใช้กันมากที่สุด โดยจัดเก็บระเบียบเรียงตามลำดับของสื่อเก็บข้อมูล เมื่อแรกสร้างข้อมูล การเข้าถึงจะต้องเข้าถึงตามลำดับของการเก็บด้วย เช่น การเข้าถึงระเบียบที่  $n$  ของแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับจะต้องผ่านการอ่านระเบียบเริ่มต้นมาแล้ว  $n-1$  ระเบียบ ดังภาพที่ 2.1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับ

ตัวอย่างเพิ่มบุคลากรอาจจัดให้เป็นเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับตามหมายเลขประจำตัวพนักงานตั้งแต่น้อยไปหามาก อีกตัวอย่างหนึ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันบ่อยครั้งก็คือสมุดโทรศัพท์ ซึ่งพิมพ์รายชื่อผู้เช่าโทรศัพท์โดยจัดเรียงชื่อตามลำดับอักษร เพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับอาจมีเขตคุณสมบัติที่เรียกว่าคีย์ (key) หรือไม่มีก็ได้ สำหรับข้อมูลที่มีคีย์จะมีเขตข้อมูลหนึ่งในระเบียบทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก (primary key) สำหรับจัดลำดับของระเบียบ ดังนั้นระเบียบที่  $i$  จะมาก่อนระเบียบที่  $j$  ถ้าหากว่าคีย์ของระเบียบที่  $i$  มีค่าน้อยกว่าคีย์ของระเบียบที่  $j$  ส่วนเพิ่มลำดับที่ไม่มีคีย์ ระเบียบต่าง ๆ ถูกจัดเก็บเรียงตามตำแหน่งทางกายภาพสื่อข้อมูล นั่นคือบันทึกระเบียบตามลำดับก่อนหลังของการบันทึกระเบียบนั้น ๆ และระเบียบที่ใหม่จะต้องอยู่ต่อท้ายของของเพิ่มข้อมูลเสมอ การเข้าถึงระเบียบถัดไปจะทำได้รวดเร็ว ถ้ากลไกการอ่านบันทึกอยู่ในตำแหน่งที่เรียกใช้ระเบียบหนึ่งโดยเฉพาะได้แล้ว

ข้อได้เปรียบที่สามารถเข้าถึงระเบียบถัดไปได้รวดเร็วนี้อาจเป็นข้อเสียเปรียบในกรณีที่เราต้องการหาระเบียนหนึ่งระเบียบใดในเพิ่มข้อมูลที่ไม่ใช่ระเบียบถัดไป การเรียกใช้ระเบียบในเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับนั้น ระเบียบต่าง ๆ จะถูกเรียกใช้ตามลำดับทางกายภาพของการบันทึกในช่วงสร้างเพิ่มข้อมูล โดยปกติเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับเหมาะสำหรับงานแบบออกรายงาน (report generation) และจำมีประสิทธิภาพมากกว่างานแบบสอบถาม (inquiry) เพราะได้เข้าถึงทุก ๆ ระเบียบตามลำดับ เพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับมักเก็บอยู่ในเทปแม่เหล็ก เพราะสภาพทางธรรมชาติของเทปแม่เหล็กเป็นแถบยาวต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันนิยมเก็บเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับไว้ในอุปกรณ์ที่เข้าถึง แบบสุ่ม เช่น จานแม่เหล็ก เพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับที่เก็บในจานแม่เหล็กจะบันทึกในแทรคที่ต่อเนื่องกันตาม cylinder

เพิ่มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรงเป็นการจัดระบบข้อมูลให้สามารถเข้าถึงระเบียบหนึ่งระเบียบใดโดยตรงโดยไม่ต้องอ่านข้อมูลตั้งแต่ต้นอย่างเช่นเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับ เพิ่มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรงถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบเพิ่มสุ่ม ในเพิ่มสุ่ม สามารถคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่าของคีย์หลัก (Primary Key) กับตำแหน่งที่เก็บระเบียบนั้น ๆ ในเพิ่มข้อมูล องค์กรก็ตามระเบียบต่าง ๆ ในเพิ่มชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องเก็บเรียงตามลำดับของคีย์ ดังภาพที่ 2.2 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

	Key Value	Physical Location
จุดเริ่มต้น	Cow	1
	Zebra	2
	Ape	I
	Eel	I+1
	Cat	N-1
จุดสิ้นสุด	Bat	N

ภาพที่ 2.2 โครงสร้างแฟ้มสุ่ม

การคำนวณตำแหน่งของระเบียบ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่าของคีย์กับตำแหน่งทางกายภาพสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันได้ดังนี้  $R(\text{Key Value}) \times \text{address}$  ทุกครั้งที่จะบันทึกระเบียบไว้ในแฟ้มจะต้องนำค่าคีย์ map ผ่านฟังก์ชัน ๆ เพื่อเปลี่ยนค่าคีย์ให้เป็น address ซึ่งเป็นตำแหน่งสำหรับบันทึกระเบียบนั้น และหากต้องการเรียกใช้ระเบียบหนึ่งระเบียบใดก็สามารถทำได้โดยการผ่านฟังก์ชัน R เดียวกันนี้ ซึ่งจะเปลี่ยนค่าคีย์ให้กลายเป็น address และจะพบระเบียบที่ต้องการในตำแหน่งนั้น ตรงข้ามกับแฟ้มลำดับการเข้าถึงระเบียบในแฟ้มสุ่มนั้น ไม่จำเป็นต้องเข้าถึงแบบลำดับสามารถเข้าถึงระเบียบที่ต้องการได้โดยตรง ดังนั้นแฟ้มสุ่มจะต้องเก็บอยู่ในอุปกรณ์ชนิดที่เข้าถึงได้โดยตรงหรือแบบสุ่ม (Direct Access Storage Device) เช่น จานแม่เหล็ก ทรัมแม่เหล็ก การเข้าถึงแฟ้มสุ่มตามลำดับทางกายภาพนั้นทำได้ แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่ได้เรียงตามลำดับของคีย์ เช่น ข้อมูลในภาพ 2.2 จะได้ข้อมูลดังนี้ Cow, Zebra, ---, Ape, Eel, Cat, Bat

เนื่องจากการเข้าถึงระเบียบในแฟ้มสุ่มสามารถเข้าถึงโดยตรงได้รวดเร็ว ดังนั้นแฟ้มสุ่มจึงเหมาะสมกับลักษณะสำหรับงานประเภทดังนี้

1. Interactive processing เช่น ระบบการสำรองที่นั่งของสายการบิน ระบบออนไลน์ของธนาคาร มีพนักงานธนาคารนั่งประจำอยู่ที่เครื่องเทอร์มินัลสามารถเข้าถึงระเบียบลูกค้าโดยตรงได้
2. งานที่ต้องการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ ชุดพร้อมกัน
3. มีอัตราการเปลี่ยนแปลงต่ำ รายการปรับปรุงในแต่ละรอบมีน้อย
4. ต้องการคำตอบรวดเร็ว

ข้อได้เปรียบของแฟ้มสุ่มคือความสามารถในการเข้าถึงระเบียบใด ๆ โดยตรงไปยังระเบียบที่ต้องการและสามารถเรียกใช้ปรับปรุงระเบียบที่ต้องการโดยไม่กระทบต่อระเบียบอื่น ๆ ในแฟ้มข้อมูลระเบียบของแฟ้มสุ่มสามารถถูกเรียกใช้ ปรับปรุงค่าแล้วบันทึกกลับเข้าที่เดิมได้

การพัฒนาระบบฯของกองวิทยากรคอมพิวเตอร์ กรมการสนเทศทหาร องค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่ง คือ การเลือกใช้ฐานข้อมูล และเครื่องมือในการพัฒนา ปัจจุบันกรมการสนเทศทหาร มีการใช้ดาต้าเบสในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ถือเป็นข้อมูลชั้นความลับ มีการจัดการด้าน Security ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสำคัญด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลแล้ว การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลประเภท MySQL จะมีความเหมาะสมมากกว่า

สงกรานต์ ทองสว่าง (2544) ได้ให้รายละเอียดส่วนหนึ่งเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL ว่า MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) ซึ่งได้รับความนิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกอินเทอร์เน็ต สาเหตุก็เพราะว่า MySQL ต่างยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมาก ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตาม นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP หรือ ASP ก็ตาม ดังนั้นจึงไม่เป็นที่น่าแปลกใจเลยว่า ทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นต่อ ๆ ไปในอนาคต

MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ต โดยไม่เสียค่าลิขสิทธิ์ใด ๆ การแก้ไขก็สามารถกระทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่ โดยจะเป็นการชี้แจง โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้ หรือทำไม่ได้สำหรับการใช้งานในกรณีต่าง ๆ

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรก ๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมากนัก มาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมาก สามารถใช้งานหลายผู้ใช้งานได้พร้อม ๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออก เพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่น ๆ มีมากยิ่งขึ้น

กิตติศักดิ์ เจริญโกคานนท์ (2544) ได้กล่าวถึงความสามารถของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ไว้ว่า เราสามารถสรุปความสามารถในการจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูลของ MySQL ได้ ดังนี้

1. ระบบจัดการบัญชีของผู้ใช้
2. สิทธิต่าง ๆ ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูล
3. ระบบสำรองข้อมูล (Backup)
4. ระบบคืนสภาพข้อมูล (Recovery)
5. ระบบโอนถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมฐานข้อมูลตัวอื่น ๆ
6. จัดเก็บข้อมูลได้หลายชนิดข้อมูล เช่น รูปภาพ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ อีกมากมาย

### 2.1.3 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยอี-อาร์โมเดล

อี-อาร์โมเดล (E-R Model) คือ โมเดล เป็นแบบจำลองข้อมูลที่ได้รับการประยุกต์มาจากแนวคิดของ Semantic โมเดล และได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับนำมาใช้เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด โดยอี-อาร์โมเดล เป็นผลงานการพัฒนาของ Peter Pin Shan Chen จาก Massachusetts Institute of Technology ในปี ค.ศ. 1976 อี-อาร์โมเดล เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวมและวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยอี-อาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เรียกว่า Entity Relationship; Diagram หรือ อี-อาร์ไดอะแกรม แทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์กร จึงทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน ระบบที่ได้รับการออกแบบจึงมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ อี-อาร์โมเดล ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ เอนติตี้ Property ความสัมพันธ์ Subtype และ Supertype

#### 2.1.3.1 เอนติตี้

เอนติตี้ หมายถึง สิ่งที่สนใจสามารถระบุได้ในความเป็นจริง และต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยไว้ในฐานข้อมูล โดยตัวอย่างของเอนติตี้ประเภทต่าง ๆ เช่น บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ มีดังนี้

- บุคคล ได้แก่ พนักงาน ผู้ป่วย และ นักศึกษา เป็นต้น
- สถานที่ ได้แก่ เขต จังหวัด และ ภาค เป็นต้น
- วัตถุ ได้แก่ รถยนต์ อาคาร และ เครื่องจักร เป็นต้น
- เหตุการณ์ ได้แก่ การลงทะเบียนเรียน ความชำนาญ เป็นต้น

ในอี-อาร์ไคอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangle) แทนหนึ่งเอนติตี้ โดยมีชื่อของเอนติตี้ นั้น ๆ กำกับอยู่ภายในดังภาพที่ 2.3 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

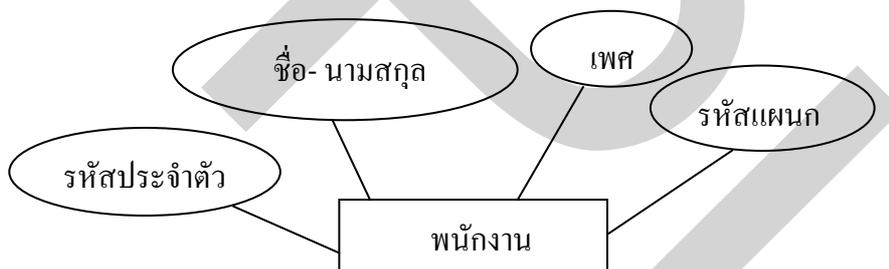


พนักงาน

ภาพที่ 2.3 เอนติตี้พนักงาน

#### 2.1.3.2 Property

Property หมายถึง ข้อมูลที่แสดงคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของเอนติตี้หรือความสัมพันธ์ (มีความหมายเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ในแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์) เช่น Property ของเอนติตี้พนักงานประกอบด้วย รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสแผนก เป็นต้น ดังภาพที่ 2.4 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.4 Property ของเอนติตี้พนักงาน

ในอี-อาร์ไคอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปวงรี (ellipse) ที่มีชื่อของ Property นั้นกำกับอยู่ภายในแทนหนึ่ง Property และเชื่อมต่อกับเอนติตี้ที่มี Property นั้นด้วยเส้นตรง

#### 2.1.3.3 ความสัมพันธ์

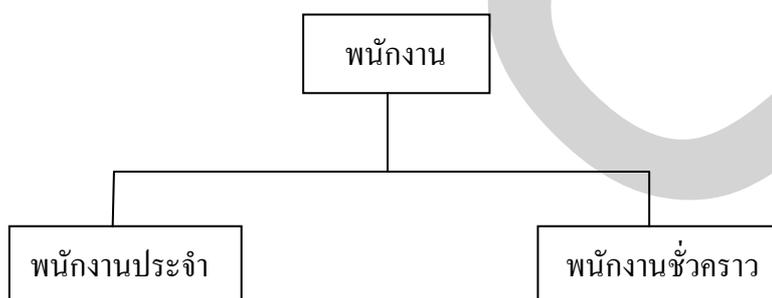
ความสัมพันธ์ หมายถึง เอนติตี้ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนติตี้ขึ้นไป ซึ่งโดยทั่วไป เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ที่มี Property ร่วมกัน โดยแต่ละความสัมพันธ์จะถูกระบุด้วยชื่อที่อธิบายถึงความสัมพันธ์นั้น ๆ เช่น ความสัมพันธ์สังกัดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้พนักงานและเอนติตี้แผนก ในอี-อาร์ไคอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด (diamond) ที่มีชื่อของความสัมพันธ์นั้นกำกับอยู่ภายในแทนหนึ่งความสัมพันธ์ และเชื่อมต่อกับเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์นั้นด้วยเส้นตรง ดังภาพที่ 2.5 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีพนักงานและเอนทิตีแผนก

#### 2.1.3.4 Subtype และ Supertype

หากเอนทิตีใดสามารถจำแนกออกเป็นเอนทิตีย่อย ๆ ได้ โดยแต่ละสมาชิกในเอนทิตีย่อยนั้น สามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ด้วยตนเอง เอนทิตีหลักที่ถูกนำมาจำแนกจะเรียกว่า Supertype ส่วนเอนทิตีย่อยที่จำแนกออกมาจะเรียกว่า Subtype หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่า เอนทิตีหนึ่งจะเป็น Subtype ของอีกเอนทิตีหนึ่งที่เป็น Supertype ก็ต่อเมื่อ Subtype ประกอบด้วยทุก Property ที่มีใน Supertype โดย Subtype สามารถมี Property เพิ่มเติมจาก Supertype ตัวอย่างดังภาพที่ 2.6 เอนทิตี โดยพนักงานประกอบด้วย 4 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ และรหัสแผนก โดยมี Property รหัสประจำตัวเป็น Identity ส่วนเอนทิตีพนักงานประจำซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนทิตีพนักงานอาจประกอบด้วย 6 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสแผนก ตำแหน่ง และเงินเดือน โดยมี Property รหัสประจำตัว เป็น Identity และเอนทิตีพนักงานชั่วคราวซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนทิตีพนักงานอาจประกอบด้วย Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสแผนก ตำแหน่ง เงินเดือนและระยะเวลาจ้าง



ภาพที่ 2.6 Subtype และ Supertype

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเป็นการกำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี มีแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดคุณลักษณะของเอนทิตีเป็นการกำหนดว่าแต่ละเอนทิตีประกอบด้วย Property ใดบ้าง Property ใดที่มีคุณสมบัติเป็น key Property หรือ Composite Property หรือ Derived Property

2. การกำหนดคีย์หลักของแต่ละเอนทิตีเป็นการกำหนด key Property ของแต่ละเอนทิตี เพื่อให้แต่ละสมาชิกในเอนทิตีสามารถมีคุณสมบัติเป็นเอกลักษณ์เฉพาะได้

3. การนำสัญลักษณ์ที่ใช้ใน อี-อาร์โมเดล มาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เป็นการนำรายละเอียดในขั้นตอนต่าง ๆ มาพิจารณาทบทวนเพื่อเพิ่มหรือลดเอนทิตี Property และความสัมพัทธ์ต่าง ๆ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนทั้งหมดมาเขียนเป็นแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ หรือ อี-อาร์โคอะแกรม ดังนั้น แบบจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นจึงมีความชัดเจน สอดคล้อง ถูกต้องและเหมาะสมกับองค์ประกอบของงานที่กำลังศึกษาทำให้เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

## 2.2 สถาปัตยกรรมเว็บและเว็บเซิร์ฟเวอร์

บุญทริกา จันอ้น (2550) กล่าวถึง เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ มักระบุความหมายของ โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ อย่างสับสนความหมายที่แท้จริงของ โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ นั่นคืออะไร ที่จริงแล้ว โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ เป็นตัวซอฟต์แวร์ ไม่มีอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์มาเกี่ยวข้อง รูปแบบพื้นฐานของ โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ จะเกี่ยวข้องกับโปรแกรมการร้องขอซึ่งตัว โคลเอนต์ จะส่งออกไปเมื่อตัว เซิร์ฟเวอร์ ได้รับคำร้องขอนั้นตัว เซิร์ฟเวอร์ จะพยายามตอบรับการร้องขอนั้น และจะส่งโปรแกรมการตอบรับจะบอกถึงกระบวนการแลกเปลี่ยนโปรแกรมระหว่าง โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ กระบวนการของตัว โคลเอนต์ จะส่งคำร้องขอไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ซึ่ง เซิร์ฟเวอร์ จะทำการแปลข้อความและพยายามทำตามคำร้องขอนั้น ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล การประมวลผล ข้อมูลการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก หรือการส่งคำร้องขอเพิ่มเติมไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ตัวอื่น ตามลักษณะโครงสร้างแล้ว โคลเอนต์ หนึ่งตัวสามารถส่งคำร้องขอไปยัง เซิร์ฟเวอร์ ได้หลายตัวและ เซิร์ฟเวอร์ หนึ่งตัวก็สามารถให้บริการแก่ โคลเอนต์ ได้หลายตัวเช่นกัน

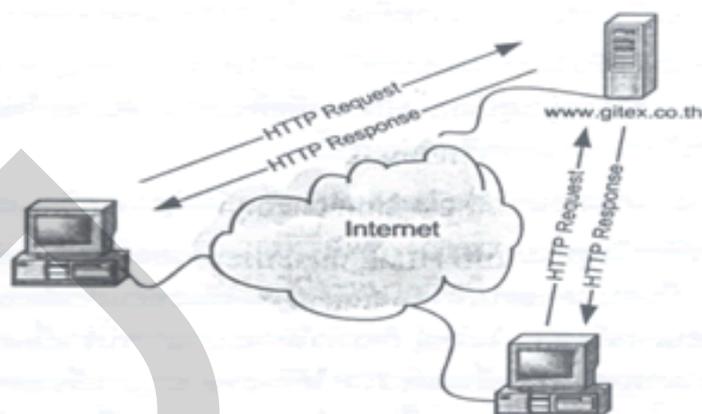
เว็บเซิร์ฟเวอร์ คือแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับ และประมวลผลข้อมูลที่ร้องขอจาก ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต โดยผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ หลังจากเว็บเซิร์ฟเวอร์รับคำร้องและ ประมวลผลแล้ว(การประมวลผลอาจจะเป็นการคำนวณ ค้นหา หรือวิเคราะห์ข้อมูลก็ได้) ผลลัพธ์จะ ถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้ โดยแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์นั่นเอง นอกจากนี้จะให้บริการในอินเทอร์เน็ต แล้ว อาจจะนำมาประยุกต์ใช้ในเครือข่ายภายในองค์กร หรืออินทราเน็ตได้อีกด้วย (ไพศาล โมลิ สกุลมงคล, 2538)

Apache เป็นโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีผู้นิยมใช้งานมากที่สุดในอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นฟรีแวร์ (Freeware) ที่สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.apache.org](http://www.apache.org) และเป็นโปรแกรมที่มีความเสถียร ไม่ค่อยเกิดปัญหาขณะทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น Unix, Linux, FreeBSD หรือ Windows สมประสงค์ ธิตินิลนิตี (2545) ได้ระบุจุดเด่นของโปรแกรม Apache ไว้ดังนี้

1. สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจาก
2. มีความเสถียรสูง เนื่องจากทำงานภายใต้โหมดของ DOS ทำให้ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับ ไดรเวอร์ต่าง ๆ ของ Windows
3. ไม่มีการเขียนข้อมูลลงในรีจิสทรี (Registry) ดังนั้นเมื่อ Uninstall ออกก็จะไม่ส่งผล ต่อการทำงานของ Windows ในภายหลัง
4. สามารถทำงานร่วมกับ PHP engine ได้ทั้งแบบ CGI Binary และแบบ Module ซึ่งจะ ทำงานได้เร็วกว่า
5. สามารถเลือกได้ว่าจะให้ทำงานตั้งแต่ช่วงที่เข้าสู่ Windows หรือเฉพาะในยามที่ ต้องการใช้งานเท่านั้น

### 2.3 ภาษาสคริปต์

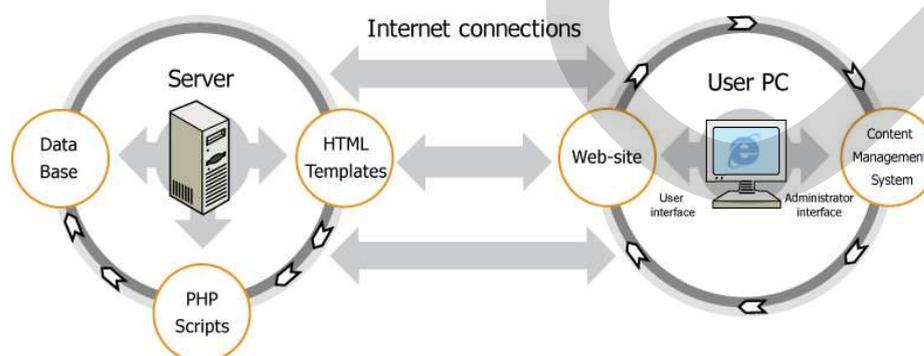
สมประสงค์ ธิตินิลนิตี (2545) อธิบายกลไกการทำงานของเว็บเพจ ไว้ว่า สำหรับเว็บเพจธรรมดาที่โดยปกติมีนามสกุลของไฟล์เป็น htm หรือ html นั้น เมื่อใช้เว็บเบราว์เซอร์ (ต่อไปจะขอเรียกสั้น ๆ ว่า “เบราว์เซอร์”) เปิดดูเว็บเพจใด เว็บเบราว์เซอร์ก็จะส่งเว็บเพจนั้นกลับมายังเบราว์เซอร์จากนั้นเบราว์เซอร์จะแสดงผลไปตามคำสั่งภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ที่อยู่ในไฟล์



ภาพที่ 2.7 แสดงการทำงานของเว็บเพจ HTML

จะเห็นได้ว่าเว็บเพจดังภาพที่ 2.7 เป็นเว็บเพจที่มีลักษณะ static กล่าวคือผู้ใช้จะพบกับเว็บเพจหน้าตาเดิม ๆ ทุกครั้งจนกว่าผู้ดูแลเว็บจะทำการปรับปรุงเว็บเพจนั้น นี่คือข้อจำกัดอันมีต้นเหตุมาจากภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้อธิบายหน้าตาของเว็บเพจ (HTML จัดเป็นภาษาในกลุ่มที่เรียกว่า page description language) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ HTML สามารถกำหนดให้เว็บเพจมีหน้าตาอย่างที่เราต้องการได้ แต่ไม่ช่วยให้เว็บเพจมี “ความฉลาด” ได้

การสร้างเว็บเพจให้มีความฉลาดสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน หนึ่งในนั้นก็คือการฝังสคริปต์หรือชุดคำสั่งที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side script) ไว้ในเว็บเพจ



ภาพที่ 2.8 แสดงการทำงานของเว็บเพจ PHP

จากภาพที่ 2.8 เป็นการทำงานของเว็บเพจที่ฝั่งสคริปต์ภาษา PHP ไว้ (ขอเรียกว่าไฟล์ PHP) เมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอไฟล์ PHP ไฟล์ใด เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียก PHP engine ขึ้นมาแปล (interpret) และประมวลผลคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ PHP นั้น โดยอาจมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือเขียนข้อมูลลงไปยังฐานข้อมูลด้วย หลังจากนั้นผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML (และสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเบราว์เซอร์ เช่น client-side JavaScript) จะถูกส่งกลับไปยังเบราว์เซอร์ เบราวเซอร์ก็จะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อมนไม่มีคำสั่ง PHP ใด ๆ หลงเหลืออยู่ เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย PHP engine ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว

ให้สังเกตว่าการทำงานของเบราว์เซอร์ในกรณีนี้ไม่แตกต่างจากกรณีของเว็บเพจธรรมดา ที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้เลย เพราะสิ่งที่เบราว์เซอร์ต้องกระทำก็คือร้องขอไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งกรณีหลังนี้ เว็บเพจ (ไฟล์ PHP) จะผ่านการประมวลผลก่อน แทนที่จะถูกส่งไปยังเบราว์เซอร์เลยทันที

การฝังสคริปต์ PHP ไว้ในเว็บเพจ ช่วยให้เราสร้างเว็บเพจแบบ dynamic ได้ ซึ่งหมายถึงเว็บเพจที่มีเนื้อหาสาระและ/หรือหน้าตาเปลี่ยนแปลงไปได้ในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้เปิดดู

กิตติภูมิ วรรณตร(2543) อธิบายถึงการเขียนสคริปต์ PHP ว่า ลักษณะการเขียนเว็บเพจให้มีสคริปต์ PHP จะอาศัยวิธีการเขียนซอร์ซโค้ด ให้อยู่ในรูปแบบของภาษาสคริปต์ PHP ทั้งหมดเลยก็ได้ (เหมือนกับเขียนเว็บเพจด้วยภาษา Perl) หรืออาจจะเขียนในรูปแบบการฝัง (embed) คำสั่งหรือฟังก์ชันของ PHP ลงไปเฉพาะในตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งก็เหมือนกับการเขียนเว็บเพจทั่ว ๆ ไป ที่มีการฝังสคริปต์ภาษา HTML นั่นเอง

เทคโนโลยีการพัฒนาเว็บให้ทำงานร่วมกับฐานข้อมูล มีหลายเทคโนโลยีซึ่งมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป ไพศาล โมลิตกุลมงคล (2538) ได้ให้รายละเอียดส่วนหนึ่งเกี่ยวกับทางเลือกสำหรับการพัฒนาเว็บร่วมกับฐานข้อมูล ดังนี้

1. CGI (Common Gateway interface) เป็นเทคโนโลยีตั้งแต่เริ่มการพัฒนาเว็บร่วมกับฐานข้อมูล โดยมีภาษาที่ใช้คือ Perl เป็นหลัก ส่วนมากใช้กับ UNIX

2. ASP (Active Server Pages) เป็นเทคโนโลยีของไมโครซอฟท์ ที่เพิ่มประสิทธิภาพของ HTML ให้ทำงานแบบไดนามิก เริ่มแรกมีเฉพาะบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ IIS และ PWS บนระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์ แต่ปัจจุบันมีเครื่องมือ เพื่อการพัฒนาบน UNIX และ Windows NT ที่ไม่ได้ใช้ ISS หรือ PWS เครื่องมือที่ว่านี้ได้แก่ Chili!Soft และ Instant ASP ของ Halcyonsoft สามารถทำงานร่วมกับสคริปต์ที่เป็น VBScript หรือ JavaScript ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูลได้หลายแพลตฟอร์ม ปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่ใช้ข้อมูล และตัวอย่าง ASP มากมาย

3. PHP (PHP Hypertext Preprocessor) เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่เริ่มเป็นที่นิยม เนื่องจากสนับสนุนหลายแพลตฟอร์ม โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขโค้ดเดิมที่มีอยู่แล้ว และที่สำคัญเป็น Open Source ที่สามารถใช้งานได้ฟรี

4. JSP (Java Server Pages) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ Java เป็นหลัก ถ้าคุณชื่นชอบ Java ผู้เขียนแนะนำว่า JSP เป็นทางเลือกที่น่าสนใจ รวมทั้งสามารถใช้ XHTML ได้เป็นอย่างดี

5. ColdFusion เป็นเทคโนโลยีที่มีการทำงานคล้ายกับ ASP ต่างกันตรงที่ ASP ใช้ ADO และ VBScript แต่ ColdFusion จะใช้แท็กพิเศษเพื่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล โดยจะทำงานบน ColdFusion Server Software ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานได้ทั้ง Microsoft ISS, Netscape Enterprise Server และ UNIX(Apache)

แต่เดิม PHP คือ Professional Home Page แต่ปัจจุบัน PHP หมายถึง PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่งที่เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่งไคลเอ็นต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับ ASP (Active Server Pages) ปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาช่วยพัฒนางานบนเว็บ ที่เรียกว่า Web Development หรือ Web Programming เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการ รูปแบบของภาษา PHP มีเค้าโครงมาจากภาษา C และ Perl ที่นำมาปรับปรุงทำให้มีประสิทธิภาพสูง และทำงานได้เร็วขึ้น ในปัจจุบันมีโปรแกรมเมอร์ใช้งานมากกว่า 1 ล้านคนแล้ว

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2544) กล่าวถึงความสามารถของ PHP ว่า ความสามารถของ PHP นั้น สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบเหมือนกับการเขียนโปรแกรมแบบ CGI (Common Gateway interface) หรือ ASP (Active Server Pages) ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ-ส่ง Cookies เป็นต้น

คุณสมบัติที่โดดเด่นที่สุดของ PHP น่าจะเป็นการติดต่อกับโปรแกรม จัดการระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีดังนี้

Adabas D	InterBase Solid	Microsoft Access	dBase	mSQL
Sybase	Empress	MySQL	Velocis	FilePro
Oracle	Unix dbm	Informix	PostgreSQL	SQL Server

เมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL และความยืดหยุ่นสูง สามารถใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม รวมทั้งสามารถเขียนเป็นไฟล์ PHP หรือเขียนในรูปแบบการฝัง (embed) คำสั่ง PHP ลงไปเฉพาะในตำแหน่งที่ต้องการได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ PHP ในการพัฒนาเว็บดาต้าเบส สำหรับกรมการสนเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

## 2.4 AJAX (Asynchronous JavaScript And XML)

Charinya Klakhang (2011) ปัจจุบันนี้ ลักษณะการทำงานแบบ Client - Server เริ่มถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในลักษณะการติดต่อสื่อสารผ่านทาง Web browser ซึ่งการทำงานแบบนี้ จะมีการทำงานโดย Client จะร้องขอและต้องการข้อมูลบางอย่างจาก Server ดังนั้นการโหลดและการรีเฟรชหน้าจอ เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเป็นผลให้การทำงานของฝั่ง Client นี้ทำให้ผู้ใช้ต้องหยุดรอการโหลดและการรีเฟรชหน้าจอ ซึ่งถือว่าเป็นการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

### 2.4.1 Ajax คืออะไร

Ajax ไม่ใช่ชื่อของการเขียนโปรแกรมหรือเป็นชื่อของภาษาที่ใช้ในการโปรแกรม แต่เป็นชุดของเทคโนโลยีต่างๆ Ajax ย่อมาจาก Asynchronous JavaScript And XML ซึ่งหมายถึงการทำงานร่วมกันของ JavaScript และ XML แบบ Asynchronous มีหลักการการทำงาน 2 ประเด็น คือ การ update หน้าจอแบบบางส่วน และการติดต่อสื่อสารกับ Server โดยใช้หลักการ Asynchronous ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดการทำงาน เพื่อรอการประมวลผลจาก Server รวมถึงการโหลดและการรีเฟรชหน้าจอ ของบราวเซอร์ทางฝั่ง Client มีการใช้ Ajax โดยการเพิ่มเลขอรรถระหว่าง user browser กับ server ทำให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องรอให้ Client ติดต่อไปยัง Server รวมถึงการโหลดและการรีเฟรชหน้าจอทั้งหมดด้วย ดังนั้นผู้ใช้สามารถใช้งาน application ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

AJAX จึงไม่ใช่เทคโนโลยีในตัวของมันเอง แต่ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีหลายๆ ตัวมารวมกันเช่น JavaScript, DHTML, XML, Css, Dom และ XMLHttpRequest

Ajax engine ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง client และ server ฉะนั้นเมื่อ client มี request แทนที่จะส่ง HTTP request ไปยัง server โดยตรง client จะส่ง JavaScript call ไปยัง Ajax engine เพื่อโหลดข้อมูลที่ user ต้องการ และหาก Ajax engine ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมในการตอบสนองต่อ user Ajax engine จะส่ง request ไปยัง server โดยใช้ XML

การ์เรตได้กล่าวถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของ Ajax ซึ่งได้แก่

- HTML/XHTML เป็นภาษาในการจัดแสดงข้อมูล
- CSS เป็นรูปแบบการจัดแต่ง XHTML
- Document Object Model (DOM) สำหรับ dynamic display and interaction
- XML เป็นรูปแบบการแลกเปลี่ยนค่า
- XSLT สำหรับ แปลง XML เป็น XHTML
- XMLHttpRequest สำหรับ asynchronous data retrieval
- JavaScript เป็นภาษาในการใช้งาน Ajax engine โดยส่วนประกอบจำเป็นขั้นพื้นฐาน

ที่ขาดไม่ได้ใน Ajax ได้แก่ HTML/XHTML DOM และ JavaScript เพราะ XHTML

#### 2.4.2 ประวัติความเป็นมา

ในช่วงแรกๆของการพัฒนา คือปี 1997 นั้น Component แรกที่เกิดขึ้นทางฝั่ง Client ถูกเขียนขึ้นโดยทีมพัฒนา Outlook Web Access ซึ่งต่อมาถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของ Internet Explorer 5.0 นั่นก็คือจุดเริ่มต้นที่เริ่มรู้จักการทำงานแบบ Ajax และในปี 2005 Google ได้ใช้การติดต่อสื่อสารแบบ Asynchronous เพื่อเป็นรากฐานที่ทำให้รู้จักกับ Ajax กันอย่างแพร่หลาย การทำงานแบบ Client - Server ถูกนำมาใช้งานเป็นจำนวนมาก เช่น การติดต่อกับฐานข้อมูลที่ Server หรือการให้บริการทางอินเทอร์เน็ต ซึ่ง Google เป็นผู้ลงทุนลงแรงอย่างหนัก ในพัฒนาและการทดสอบ Ajax จึงสังเกตได้ว่า ผลผลิตใหญ่ของ Google ในช่วงต้นปี 2005 จึงเป็นการนำ Ajax มาประยุกต์ใช้งาน เช่น Gmail, GoogleMap, GoogleSuggest และ GoogleGroup เป็นต้น

#### 2.4.3 ที่มาของปัญหา

เนื่องจากแอปพลิเคชันที่ใช้งานในปัจจุบันนี้ มีหลักการที่ทำงานแล้วเกิดการสูญเสียเวลา และทรัพยากรของผู้ใช้ในการรอคอยการทำงานต่างๆ ทำให้ผู้ใช้ต้องหยุดคอย ดังนั้นการทำงานของ ผู้ใช้จึงเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง ซึ่งหลักการดังกล่าวคือ

1. "Click, wait, and refresh" user interaction paradigm

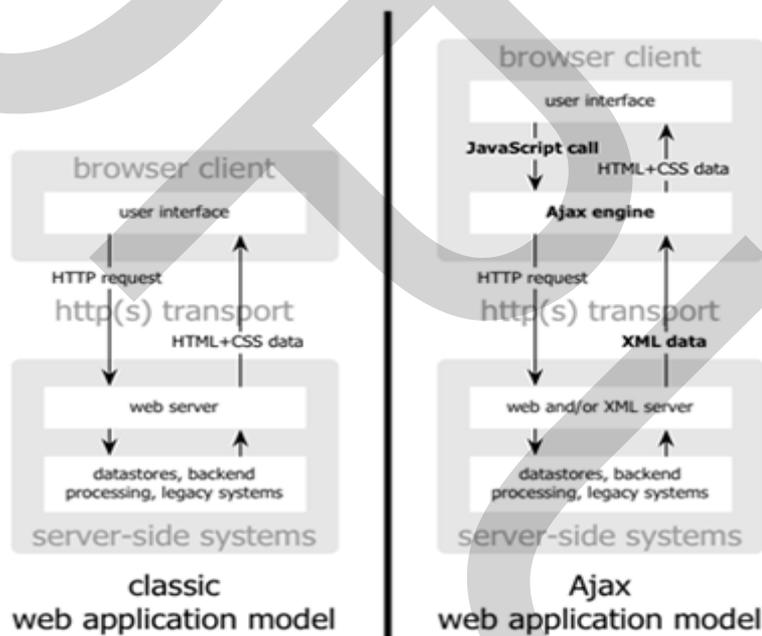
การที่บราวเซอร์ตอบสนองต่อการทำงานของผู้ใช้ โดยจะทิ้งหน้าเว็บที่แสดงอยู่ในขณะนั้น แล้วไปทำการส่ง HTTP request กลับไปยัง server แทน ซึ่งทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถทำอะไรได้เลยในขณะนั้น นอกจากการรอคอย เมื่อ server ทำการประมวลผลเสร็จก็จะส่งหน้า HTML กลับมายังบราวเซอร์ ต่อจากนั้นบราวเซอร์ก็จะรีเฟรชและแสดงหน้า HTML หน้าใหม่ และนี่เองที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานต่อไปได้

จะเห็นว่า ผู้ใช้มีช่วงเวลาของการหยุดรอคอยเป็นเวลานานสำหรับการประมวลผลของ Server และการรีเฟรชหน้า HTML ใหม่ทั้งหน้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีประสิทธิภาพในเชิง Dynamic ของการทำงานบนเว็บแอปพลิเคชัน

## 2. Synchronous "request/response" communication mode

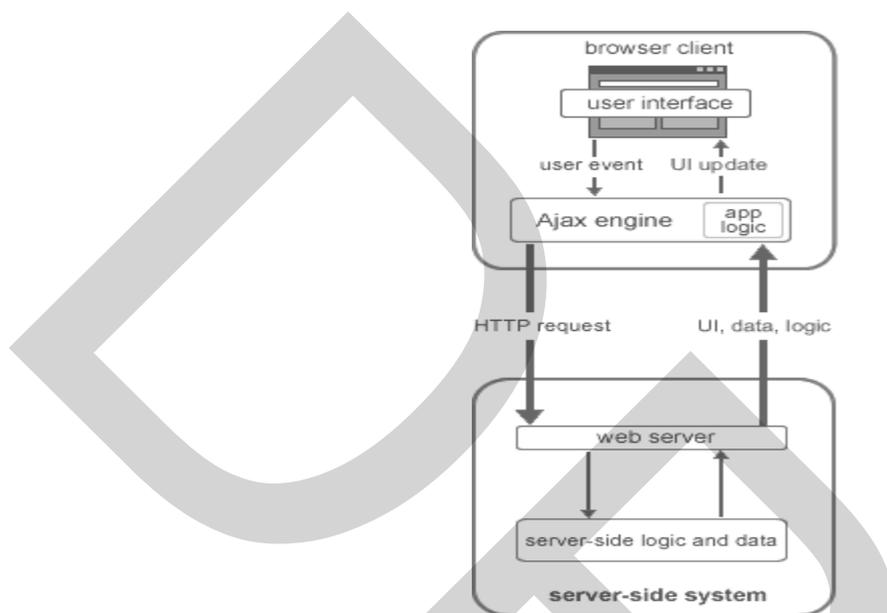
การที่เบราว์เซอร์เริ่มทำการร้องขอข้อมูล และ server ก็ตอบสนองเฉพาะการร้องขอที่เบราว์เซอร์ร้องขอมา server จะไม่สามารถส่งข้อมูลได้ถ้าเบราว์เซอร์ไม่ได้ร้องขอข้อมูลในขณะนั้น ซึ่งถือว่าการติดต่อสื่อสารเป็นแบบทิศทางเดียว

วงจรการ request/response แบบ synchronous คือ การทำงานแบบประสานจังหวะระหว่างเบราว์เซอร์กับ Server ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานทำให้ผู้ใช้ทำอะไรไม่ได้อีกนอกจากการคอยการตอบสนองกลับมาจาก server เมื่อ server ประมวลผลเสร็จ



ภาพที่ 2.9 เปรียบเทียบการทำงานแบบเดิม กับ Ajax

มุมมองของโครงสร้างทาง Software ของ Ajax ต่างจากเว็บแอปพลิเคชันในทุกวันนี้ เนื่องจากมีการเพิ่ม engine ทางฝั่ง client



ภาพที่ 2.10 โครงสร้างของ Ajax

### Ajax architecture

จากภาพที่ 2.10 Ajax engine นี้ อยู่ระหว่าง User Interface กับ server ซึ่งจะมองว่าเป็นการทำงานที่ Client การทำงานต่างๆของผู้ใช้ โปรแกรมจะไปเรียก Ajax engine ตัวนี้ขึ้นมา แทนที่การร้องขอหน้าเว็บจาก server โดยตรง และจะใช้โครงสร้างข้อมูลแบบ XML ในการขนย้ายข้อมูลระหว่าง server กับ Ajax engine เมื่อเบราว์เซอร์ทำการร้องขอข้อมูลจาก server นอกจากนี้ Ajax engine ไม่ต้องทำการติดตั้ง ไม่ใช่ plug-in และไม่สามารถ download ได้ เพราะ Ajax เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหา การหยุดชะงักการทำงานของผู้ใช้

### การทำงานของ Ajax

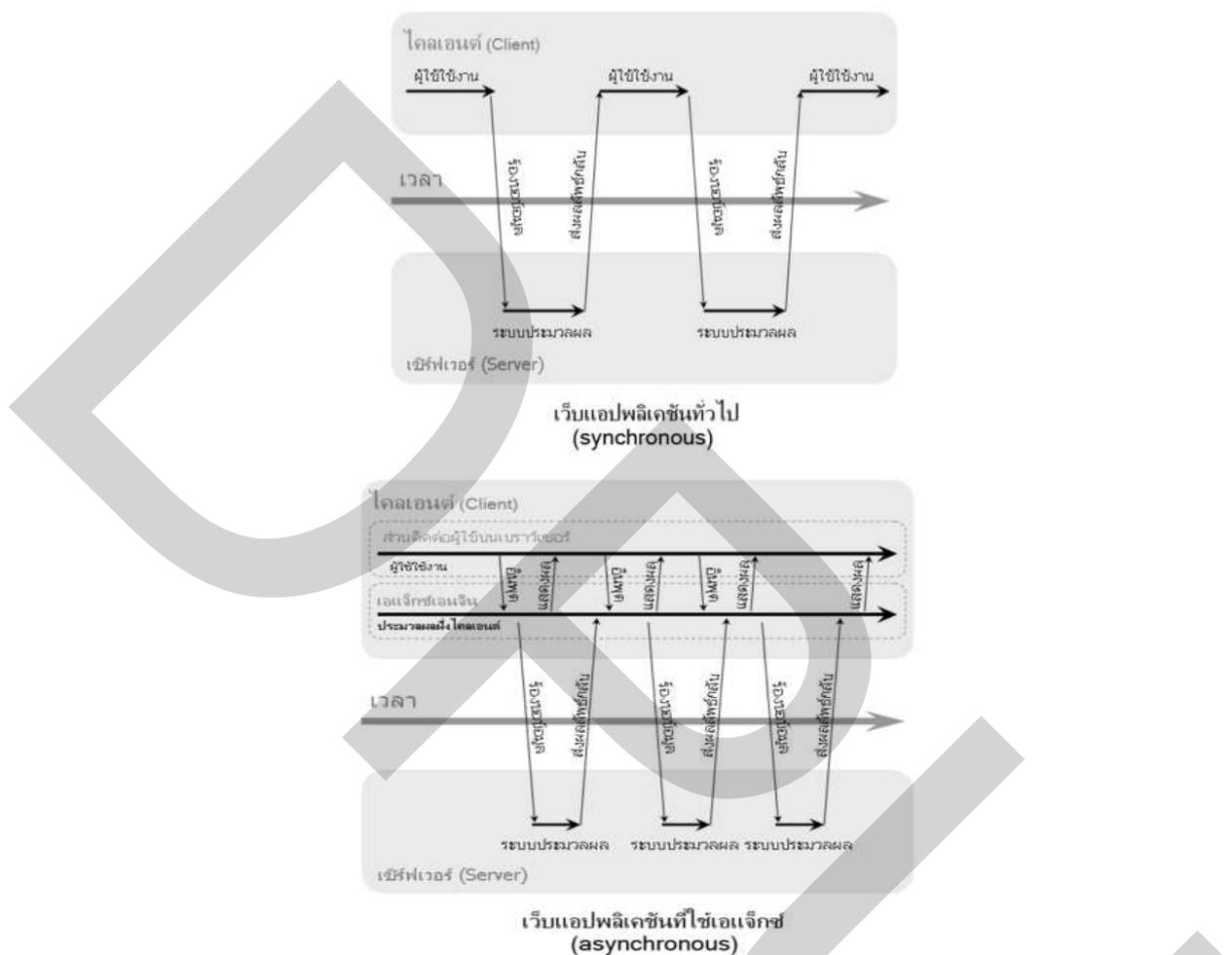
AJAX จะช่วยลดการติดต่อระหว่าง Client กับ Server โดยในการโหลดหน้าเว็บนั้นเบราว์เซอร์จะโหลดข้อมูลจาก AJAX engine แทนการร้องขอข้อมูลจาก server โดยตรง ดังนั้น Ajax จะทำหน้าที่ทั้งการ render ส่วนติดต่อกับผู้ใช้และติดต่อไปยัง server แล้ว AJAX engine อนุญาตให้การกระทำต่างๆ ใน web application เป็นแบบ Asynchronous คือความเป็นอิสระในการติดต่อไปยัง server นั่นเอง ดังนั้นผู้ใช้จะไม่พบกับเบราว์เซอร์หน้าขาวๆ อีกต่อไป และไม่ต้องรอการโหลดข้อมูลต่างๆ จาก server

**"Partial screen update" replaces the "click, wait, and refresh" user interaction model**

การ update หน้าจอบางส่วน แทนที่การ "click, wait, and refresh" ระหว่างที่เกิด การทำงานแบบการติดต่อสื่อสารของผู้ใช้ user interface ที่ต้องนำมาแสดงซ้ำในหน้าเว็บที่ร้องขอไป ยัง server จะถูกจัดเป็นข้อมูลใหม่เมื่อถูก update แล้ว การหยุดชะงักของ user interface จึงไม่เกิดขึ้น เพราะหน้านั้นยังคงถูกแสดงอยู่และสามารถใช้งานได้ โดยปราศจากการหยุดชะงักการทำงานของ ผู้ใช้ การ update หน้าเว็บบางส่วนสามารถทำให้หน้าเว็บทำงานต่อไปได้ ถึงจะไม่ใช้ทั้งหมด แต่อย่างน้อยก็ทำให้ การทำงานไม่จำเป็นต้องหยุดชะงักเลย

**Asynchronous communication replaces "synchronous request/response model**

การติดต่อแบบ Asynchronous เข้ามาแทนที่การ "synchronous request/response model" สำหรับ Ajax การ request/response จะทำแบบ asynchronous ซึ่งคือการติดต่อสื่อสารกับ server แบบอิสระ โดยทำการลดการติดต่อระหว่างเบราว์เซอร์ กับ server ผลที่ได้ก็คือผู้ใช้ สามารถใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันได้ในขณะที่ client ทำการร้องขอข้อมูลจาก server อยู่เบื้องหลัง (การทำงานแบบ พร้อมกันแต่มองเป็น 2 ฟาก เช่นหน้าร้านกับหลังร้าน) เมื่อข้อมูลเดินทางมาถึง เบราว์เซอร์ ก็จะ update หน้า user interface ที่ต้องการข้อมูลใหม่ ส่วนหน้า user interface ที่ไม่ ต้องการ update ก็จะแสดงส่วนนั้นต่อไป



ภาพที่ 2.11 หลักการทำงานของ Ajax

### ข้อดีของ Ajax

1. ตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากการ update แบบบางส่วน
2. ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดรอคอยการประมวลผลของ server เนื่องจากการติดต่อแบบ

Asynchronous

3. รองรับกับเบราว์เซอร์หลักๆที่สามารถใช้ JavaScript ได้
4. ทำให้การประมวลผลที่ Server มีความรวดเร็วขึ้นเนื่องจากการประมวลผลมีการ

ลดลง

5. ไม่ต้องทำการติดตั้ง หรือใช้ Plugs-in

6. ไม่ยึดติดกับ Platform หรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
7. เป็น เทคโนโลยีใหม่ที่ไม่ได้เป็นของนักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันคนใด นั่นคือทุกคนมีสิทธิ์เข้ามาพัฒนาแอปพลิเคชันตัวนี้

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยรัตน์ ชันแก้ว (2549) ศึกษา เรื่องการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับงานพัสดุ ได้สรุปไว้ว่า การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล และระบบฐานข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในหน่วยงาน เพื่อทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลสินทรัพย์เป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น ซึ่งหลังจากที่นำระบบที่จัดทำขึ้นไปติดตั้งแล้วใช้งาน พบว่าการทำงานของระบบ ทำให้ข้อมูลที่มีปริมาณมากของหน่วยงาน ถูกจัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ สามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงตามความต้องการและแม่นยำมากขึ้น ประกอบกับการที่มีระบบการออกรายงานในเชิงสถิติต่าง ๆ ที่สามารถสนับสนุนการตัดสินใจให้กับเจ้าหน้าที่และผู้บริหารอีกด้วย โดยระบบใหม่ที่สร้างขึ้นนี้ยังเป็นตัวอย่างและยังสามารถนำไปพัฒนาระบบได้ต่อไปในอนาคต

ธิดาวรรณ คล้ายศรี (2549) ศึกษา เรื่องการพัฒนาโปรแกรมการจัดการรายงานงบประมาณผลประโยชน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้สรุปไว้ว่า การพัฒนาโปรแกรมการจัดการรายงานงบประมาณผลประโยชน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรมการจัดการ รายงานงบประมาณผลประโยชน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดำเนินการวิจัยโดยออกแบบโปรแกรมด้วยภาษายูเอ็มแอล (UML) และ นำเทคโนโลยีคอตเน็ต (Dot Net Technology) มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้แก่ ใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ 2005 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วยเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาเอสพี คอตเน็ต (ASP.NET) และเขียนโปรแกรมเพื่อความคุ้มครองการทำงานของคอนโทรล ต่างๆ ในเว็บเพจด้วยภาษาซีชาร์ป คอตเน็ต (C#.Net) ทั้งนี้ได้จัดเก็บข้อมูลงบประมาณผลประโยชน์ ไว้เป็นฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส 2003

ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ (2551) ศึกษา เรื่องการพัฒนาโปรแกรมการแบ่งแยกเนื้อหาอัตโนมัติเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย ได้สรุปไว้ว่า ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในด้านต่าง ๆ เทคโนโลยียานพาหนะก็ได้มีการพัฒนาในเรื่องของการใช้รถใช้ถนนเพิ่มมากขึ้นด้วย ในการสัญจรไปมาแต่ละครั้งก็ได้เกิดปัญหาการจราจรที่ติดขัด หรืออุบัติเหตุต่าง ๆ ตามมาด้วยและส่วนมากจะฝ่าฝืนกฎจราจรที่มีอยู่ทำให้เจ้าหน้าที่จราจรต้องทำงานหนักมากขึ้นในการตรวจจับผู้ที่กระทำผิดหรือฝ่าฝืนกฎจราจร ซึ่งในการปฏิบัติหน้าที่แต่ละครั้งไม่ได้มีการนำข้อมูลที่ใดแต่ละครั้งไม่ได้มีการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลทางคณะผู้จัดทำภาคินพนธ์ทางคณะผู้จัดทำภาคินพนธ์จึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโปรแกรมบันทึกข้อมูลความผิดด้านงานจราจรผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลของผู้ที่กระทำผิดกฎจราจรของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร ซึ่งเก็บข้อมูลไว้โดยใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลในระบบงาน และสามารถใช้ในการระบบปฏิบัติการ Windows SP, Windows me, Windows 2000, Windows 98 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จากผลการทดลองพบว่าการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโปรแกรมบันทึกฐานข้อมูลความผิดด้านงานจราจรผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของเมนูของการบันทึกข้อมูล ค้นหา ลบ แก้ไขข้อมูล และความน่าสนใจของเว็บไซต์

กณกร ศรีมิ่งมงคลกุล (2551) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลความรู้ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลความรู้ผ่านระบบ เครือข่าย ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลของสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ได้แก่ข้อมูล งานวิจัย ข้อมูลสิ่งประดิษฐ์ ข้อมูลหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ และมติคณะรัฐมนตรี มีขั้นตอนการ พัฒนาโดยใช้หลักวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ใช้คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำงานบนสภาพแวดล้อม Linux Server, Apache Server และ MySQL Database Server พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP, Java Script, SQL และ HTML เมื่อได้วิเคราะห์ ออกแบบ แล้วจึงได้พัฒนาระบบงานใหม่ ตามที่ออกแบบไว้คือสามารถจัดเก็บทั้งเอกสาร มัลติมีเดียได้หลาย รูปแบบ และหลายไฟล์ หลายเจ้าของผลงานในแต่ละรายการ ที่สามารถใช้งานและปรับปรุงข้อมูลให้ เป็นปัจจุบันได้ง่าย จากนั้นจึงได้ทดสอบระบบ แก้ไขปัญหา และติดตั้งให้สามารถบริการสืบค้น ข้อมูลความรู้ผ่านระบบเครือข่าย แล้วนำไปประเมินความพึงพอใจในด้านการออกแบบ และความ เหมาะสมทางเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความพึงพอใจในด้านการจัดเก็บข้อมูล การแสดงผล ความสะดวกในการใช้งาน และตรงความต้องการ โดยเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องและผู้ใช้งานทั่วไป ผล ปรากฏว่า ทุกกลุ่มมีความพึงพอใจต่อระบบงานที่พัฒนาขึ้นทุกด้าน

วุฒิรงค์ บัวแก้ว (2553) ศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบแจ้งและติดตามการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สำนักงานผ่านระบบเครือข่าย วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาออกแบบและการพัฒนาระบบแจ้งและติดตามการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สำนักงานผ่านระบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงานในฝ่ายซ่อมบำรุงและผู้ใช้งาน มีความสะดวกในการใช้ระบบสารสนเทศการแจ้งซ่อม เนื่องจากระบบงานเดิม ทำให้เกิดความล่าช้าในการซ่อมบำรุงและการจัดทำรายงาน การวิจัยนี้จึงได้ทำการวิเคราะห์ออกแบบแล้วได้ระบบแจ้งและติดตามการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สำนักงานผ่านระบบเครือข่ายสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร โดยใช้ระเบียบวิธีการพัฒนาแบบวงจรการพัฒนา ระบบ SDLC ใช้โปรแกรม MS-SQL Server 2000 ในการจัดการฐานข้อมูล ใช้โปรแกรม Visual Basic 6 ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย และบทสรุป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการทำงานในระบบปัจจุบัน
2. กำหนดความต้องการของระบบ
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ
4. จัดทำและทดสอบระบบ
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
6. เรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ

#### 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้

1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
  - หน่วยประมวลผล Intel Core2 Duo Processor E7500
  - หน่วยความจำ 2 Gigabytes
  - ความจุของฮาร์ดดิสก์ 320 Gigabytes
  - จอภาพขนาด 15 นิ้ว
  - เม้าส์ และเป็นพิมพ์

## 2. เครื่องไคลแอนต์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ Intel Atom 1.5 GHz
- หน่วยความจำ (RAM) 1 Gigabytes
- ความจุของฮาร์ดดิสก์ 320 Gigabytes
- จอภาพขนาด 10 นิ้ว
- เม้าส์ และเป็นพิมพ์

### 3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้

#### 1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์

- Apache 2.2.8 ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ สำหรับรันเว็บแอปพลิเคชัน
- PHP 5.2.6 ใช้สำหรับพัฒนาหน้าจอ (User Interface) สำหรับการตั้งค่าและแสดงผล

รายงานของระบบ

- MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

รองรับคำสั่งเอสคิวแอล

- Editplus2 โปรแกรมหรือเครื่องมือ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์
- Adobe Dreamweaver MX โปรแกรมหรือเครื่องมือ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์
- Adobe Photoshop CS โปรแกรมหรือเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำกราฟฟิกและตกแต่งภาพ

#### 2. เครื่องไคลแอนต์

- ระบบปฏิบัติการ Windows XP หรือ สูงกว่า
- เว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer 6.0 หรือ สูงกว่า

### 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินงาน (เดือน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาการทำงานในระบบปัจจุบัน	■											
2. กำหนดความต้องการของระบบ			■	■	■							
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ					■	■	■	■				
4. จัดทำและทดสอบระบบ						■	■	■	■	■		
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ											■	
6. เรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ								■	■	■	■	■

### 3.4 สรุป

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการศึกษาความสามารถและข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบเก่า ขั้นตอนการกำหนดความต้องการของระบบ ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ขั้นตอนการจัดทำและทดสอบระบบ ขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ และขั้นตอนการเรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ

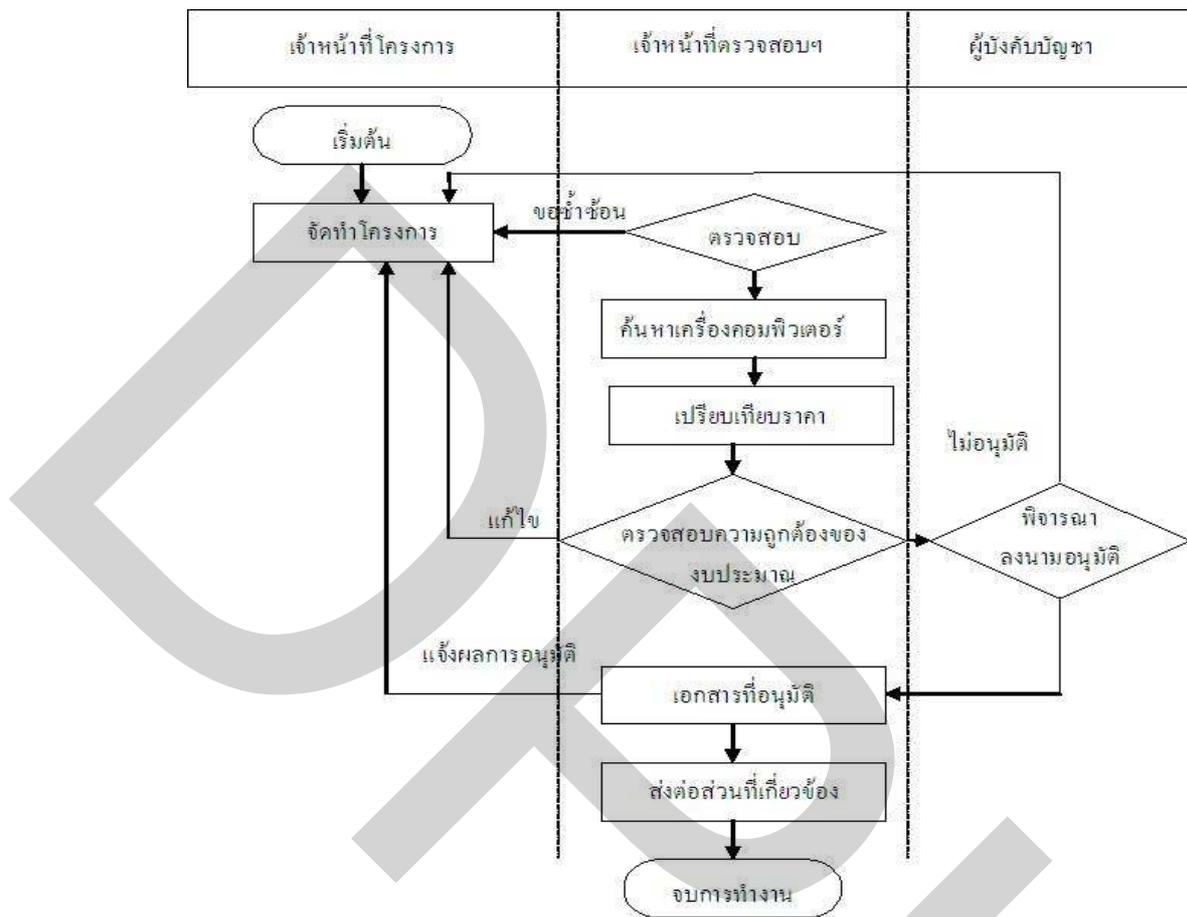
## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เนื้อหาของบทนี้จะกล่าวถึง การวิเคราะห์และการออกแบบระบบประกอบด้วย การศึกษาปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบระบบ โดยมีเนื้อหาและรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 การศึกษาปัญหาการทำงานในระบบงานปัจจุบัน

การวิเคราะห์ระบบงานเดิม ของการกำหนดคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ โดยทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบงานเดิมได้ อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบงานเดิมได้ ดังภาพที่ 4.1 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 ระบบงานเดิม

1. เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ รับเอกสารคำขอโครงการจากเจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ
2. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบฯ ทำการค้นหาข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบจากเอกสารงานโครงการของปีที่ผ่านมา เพื่อตรวจสอบว่าโครงการที่ขอมานี้ในปัจจุบันนี้ เลขขอมาก่อนหรือไม่
3. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบฯ ทำการค้นหาคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบจากเว็บไซต์ต่าง เพื่อค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อความต้องการของโครงการนั้น ๆ
4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบฯ ทำการเปรียบเทียบราคา และตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร
5. หากมีการแก้ไข ส่งเอกสารกลับไปให้เจ้าหน้าที่โครงการฯ

6. หากไม่มีการแก้ไข ส่งเอกสารคำขอโครงการ ให้ผู้บังคับบัญชา

7. เมื่อผู้บังคับบัญชาลงนามอนุมัติ จะแจ้งเจ้าหน้าที่โครงการฯ ทราบ และส่งเอกสารต่อไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

การทำงานของระบบงานเดิมทำให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้

1. เกิดความล่าช้าในค้นหาโครงการเดิม เนื่องจากเอกสารเป็นกระดาษไว้ในแฟ้มเอกสาร ต้องเสียเวลาในการค้นหา

2. เสียเวลาในการค้นหาคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ จากเว็บไซต์และเปรียบเทียบราคา เพื่อให้ตรงกับงบประมาณของแต่ละโครงการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการของระบบได้แก่

1. การเก็บข้อมูลโครงการ งบประมาณแต่ละปี ชื่อผู้จัดทำโครงการ หน่วยงาน และคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ลงในฐานข้อมูล

2. การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

3. การค้นหาคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ และโครงการ

4. การเปรียบเทียบราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ เพื่อการตัดสินใจ

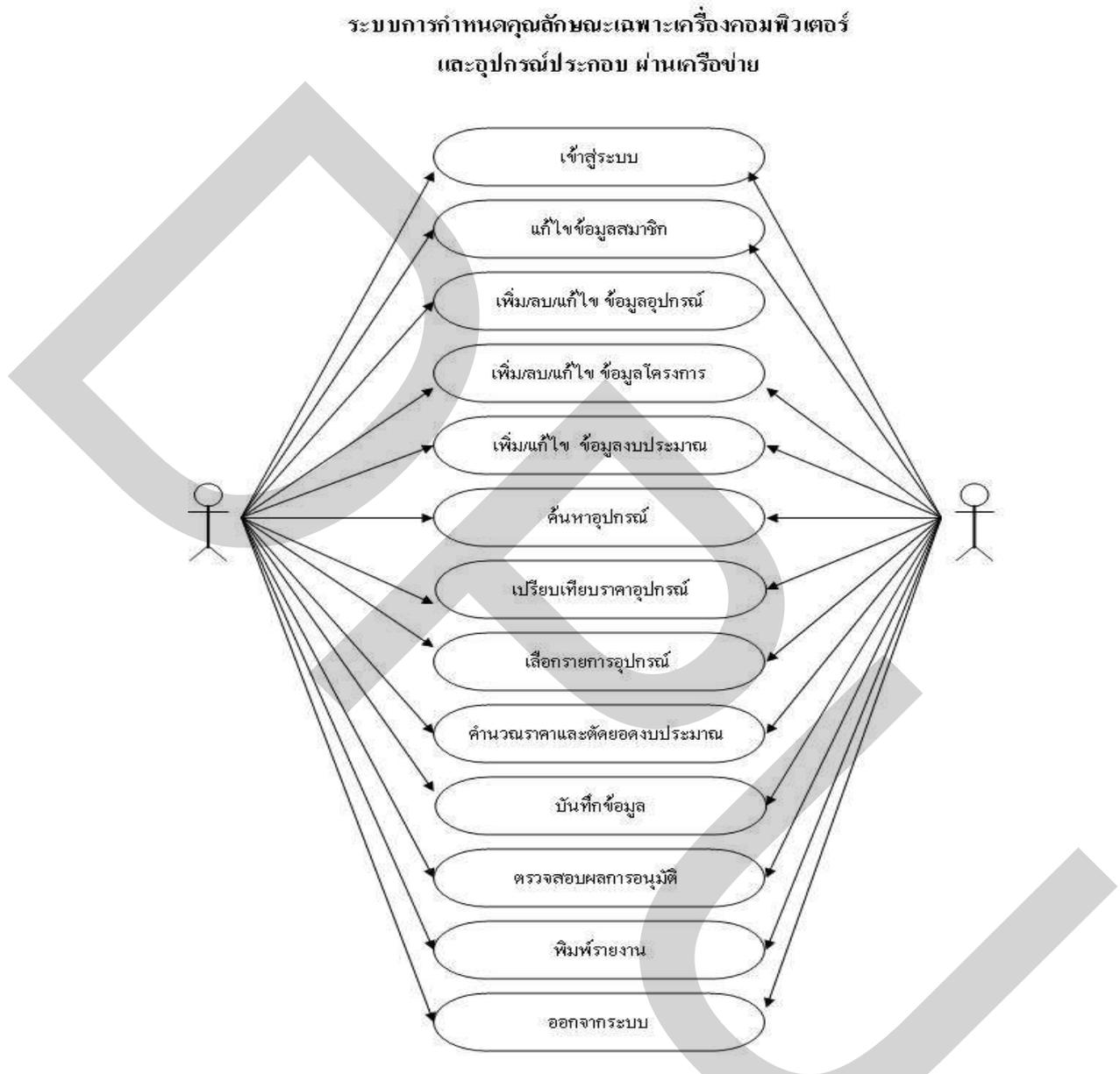
5. การคำนวณงบประมาณและจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่ต้องการจัดหาในโครงการ

6. การตรวจสอบผลการอนุมัติ ได้ตลอดเวลา

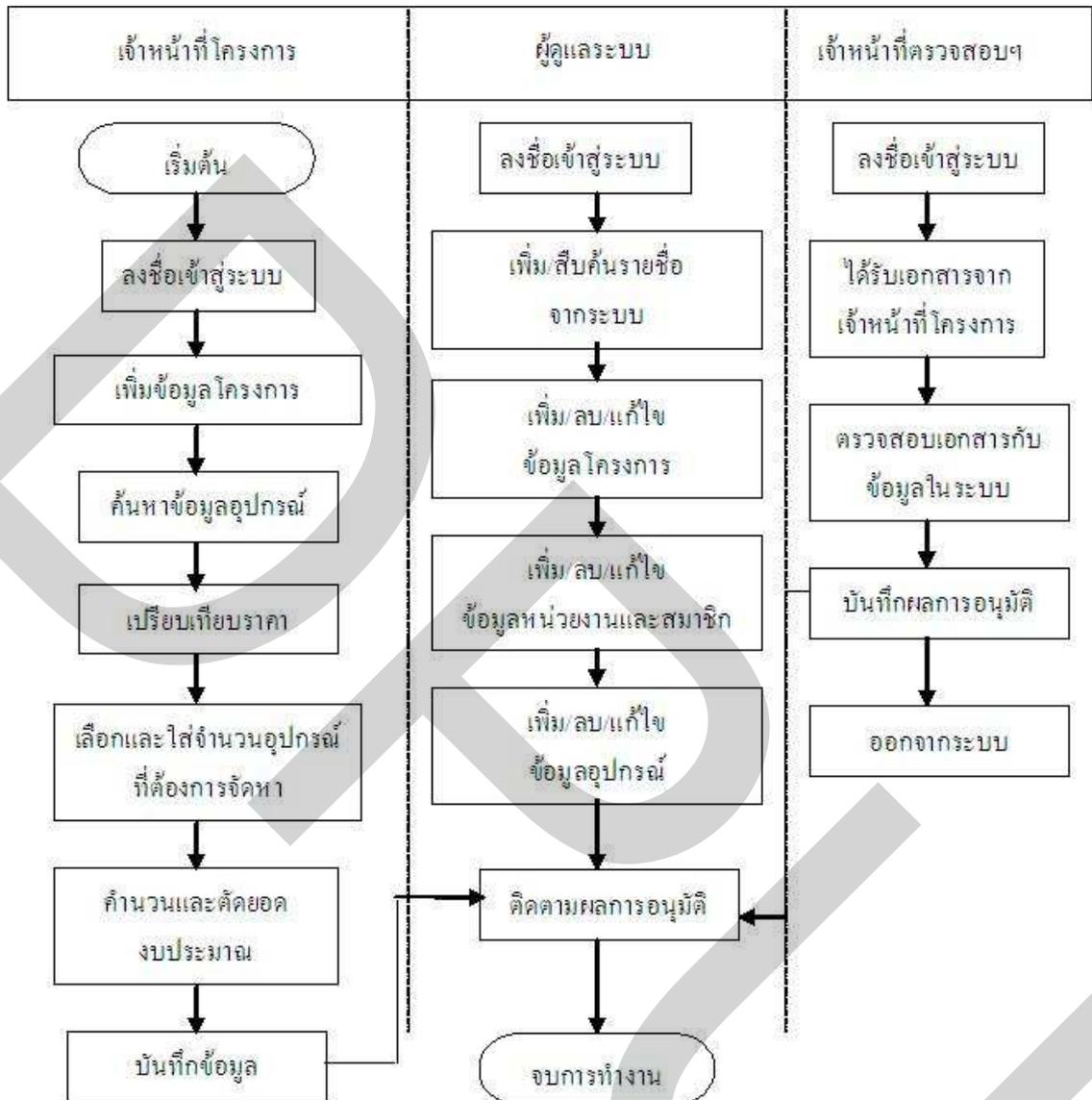
#### 4.2 วิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบงาน ผู้วิจัยได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานให้เกิดประโยชน์สำหรับหน่วยงาน โดยได้จัดสร้างเครื่องมือสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย ซึ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยจะทำให้หน่วยงานสารสนเทศทหาร มีฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ทั้งข้อมูลโครงการ ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ และจัดเก็บข้อมูลจำนวนเงินงบประมาณที่ได้รับตามโครงการ จำนวนเงินงบประมาณที่ได้ใช้จ่ายตามจริง ติดตามผลการอนุมัติของผู้บังคับบัญชาได้ เพื่อที่จะได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

ดังภาพที่ 4.2 แสดงระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบผ่านเครือข่าย โดยมีรายละเอียด ภาพที่ 4.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.2 Use Cases Diagram การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย



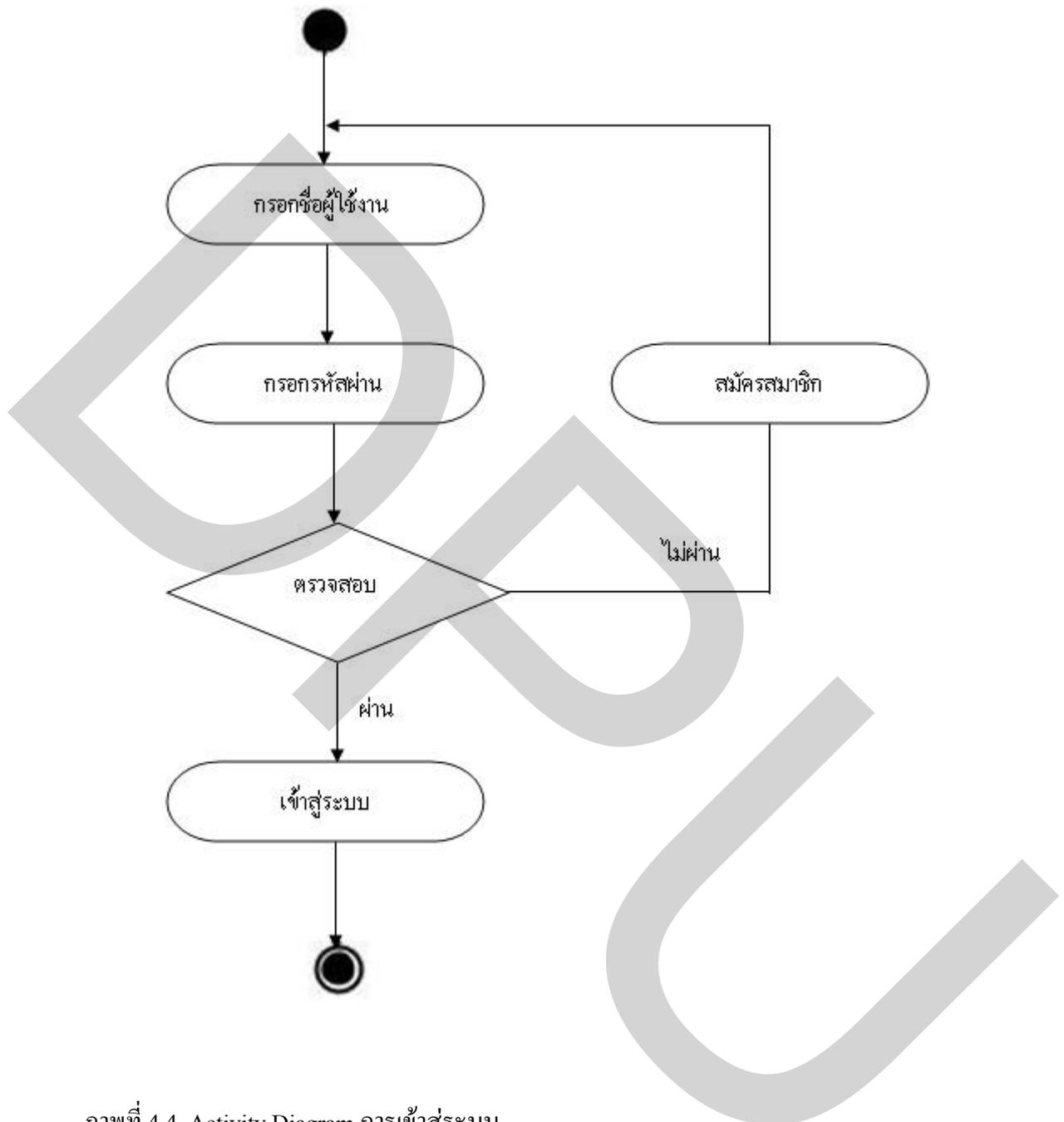
ภาพที่ 4.3 ระบบงานใหม่

1. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ ได้ทำการเข้าสู่ระบบ และเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่มีคุณลักษณะใหม่ ๆ ที่มีความทันสมัยลงฐานข้อมูล
2. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ได้ทำการเข้าสู่ระบบ จะสามารถเพิ่มข้อมูลโครงการ และจำนวนเงินงบประมาณ
3. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ทำการค้นหาข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ โดยเลือกจากประเภทของอุปกรณ์นั้น ๆ และใส่จำนวนวงเงินที่ต้องการค้นหา
4. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ทำการเลือกรายการเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่ต้องการเปรียบเทียบคุณลักษณะและราคา จากรายการที่ค้นหาได้
5. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบที่ต้องการหลังจากเปรียบเทียบราคาแล้วโดยกดสั่งซื้อ และใส่จำนวนเครื่องที่ต้องการซื้อ ระบบจะทำการคำนวณยอดเงินให้ และจะทำการตัดยอดวงเงินงบประมาณออก
6. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ บันทึกข้อมูลรายการเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ที่ได้ทำการสั่งซื้อ และรอผลการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชา
7. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบฯ ได้ทำการเข้าสู่ระบบ และตรวจสอบรายละเอียดของรายการเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ พร้อมทั้งยอดเงิน กับเอกสารที่ได้รับจากเจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ว่าข้อมูลตรงกันหรือไม่
8. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบฯ ส่งเอกสารให้ผู้บังคับบัญชาหากไม่มีการแก้ไขเอกสาร และทำการบันทึกสถานะผลการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชา
9. เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ ได้ทำการเข้าสู่ระบบและตรวจสอบผลการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชา และดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

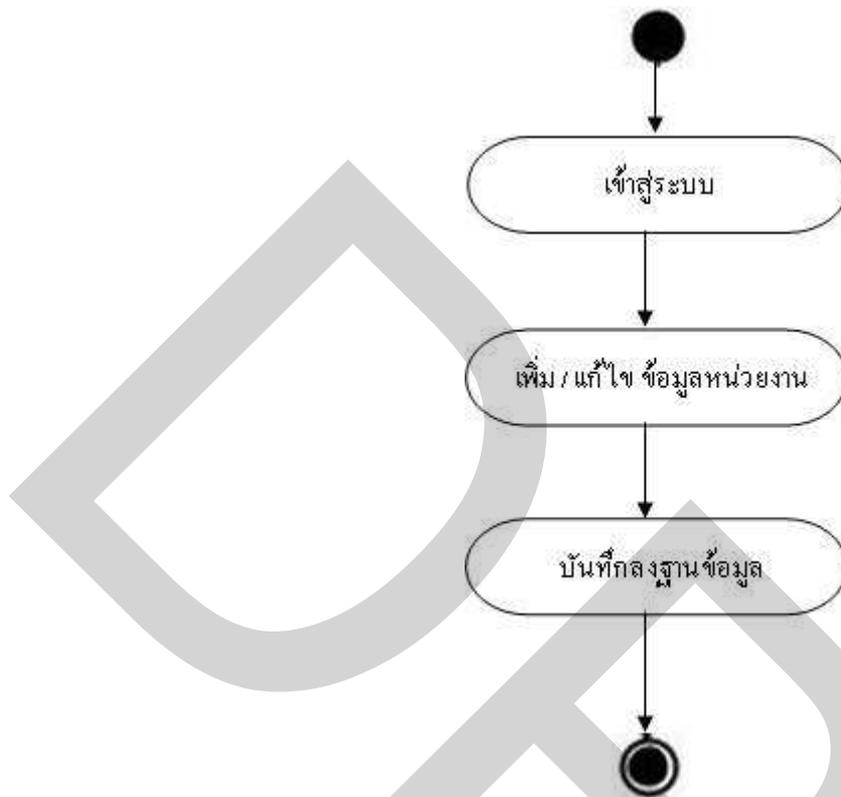
### 4.3 การออกแบบระบบ

#### 4.3.1 การออกแบบการทำงานของระบบ

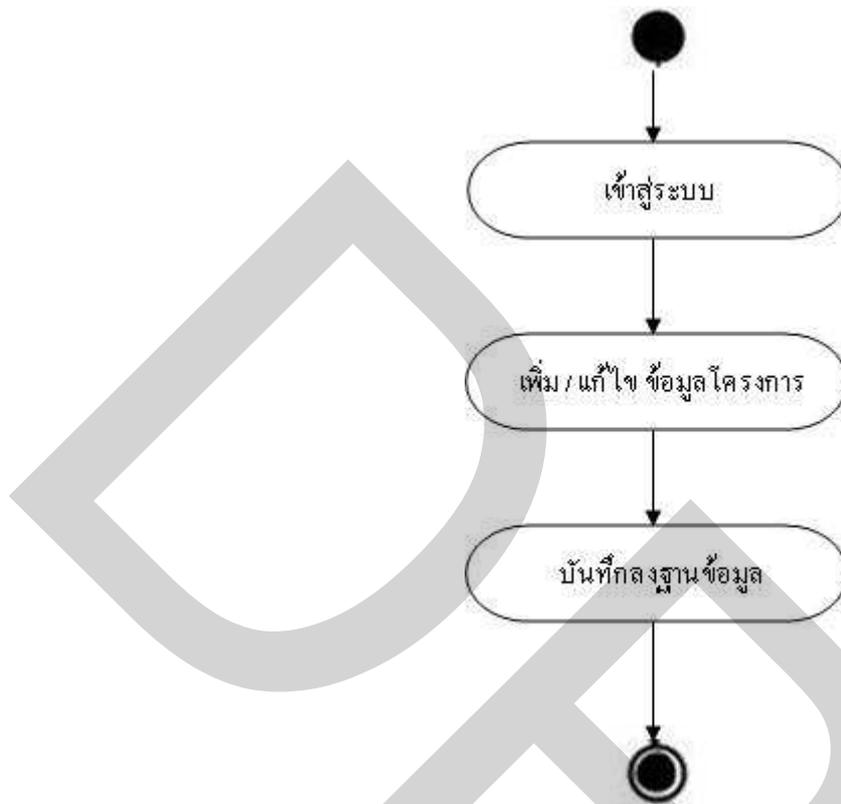
ภาพที่ 4.4 ถึง 4.11 แสดงผลการออกแบบระบบโดยใช้ Activity Diagram โดยแสดงลำดับของการดำเนินกิจกรรม จากกิจกรรมหนึ่งไปยังกิจกรรมหนึ่งที่เกิดจากการทำงานของอ็อบเจกต์ (Object) ภายในระบบ



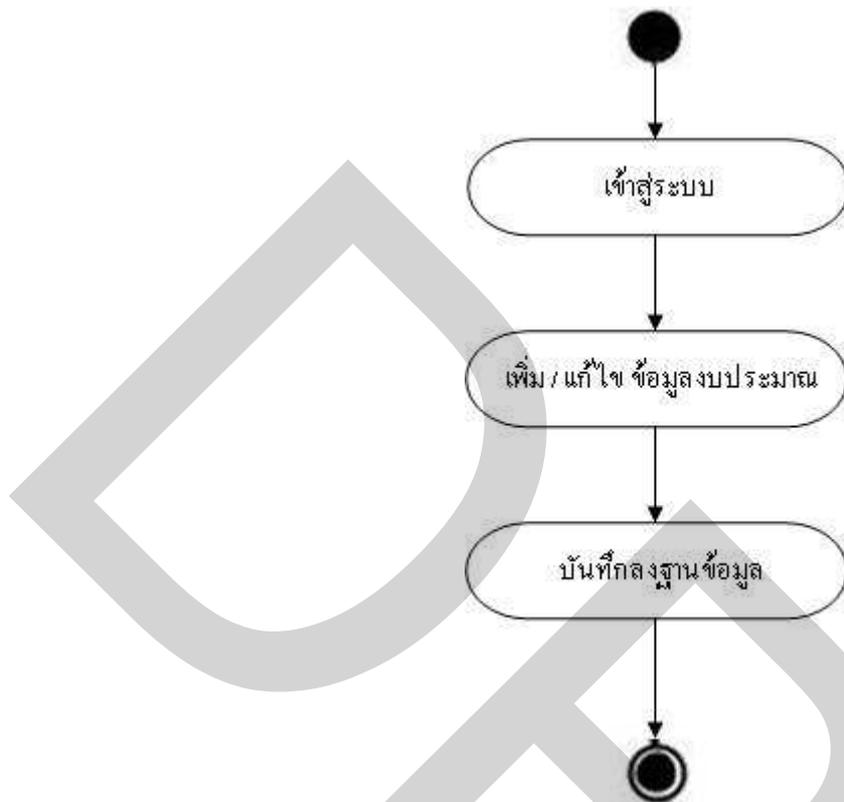
ภาพที่ 4.4 Activity Diagram การเข้าสู่ระบบ



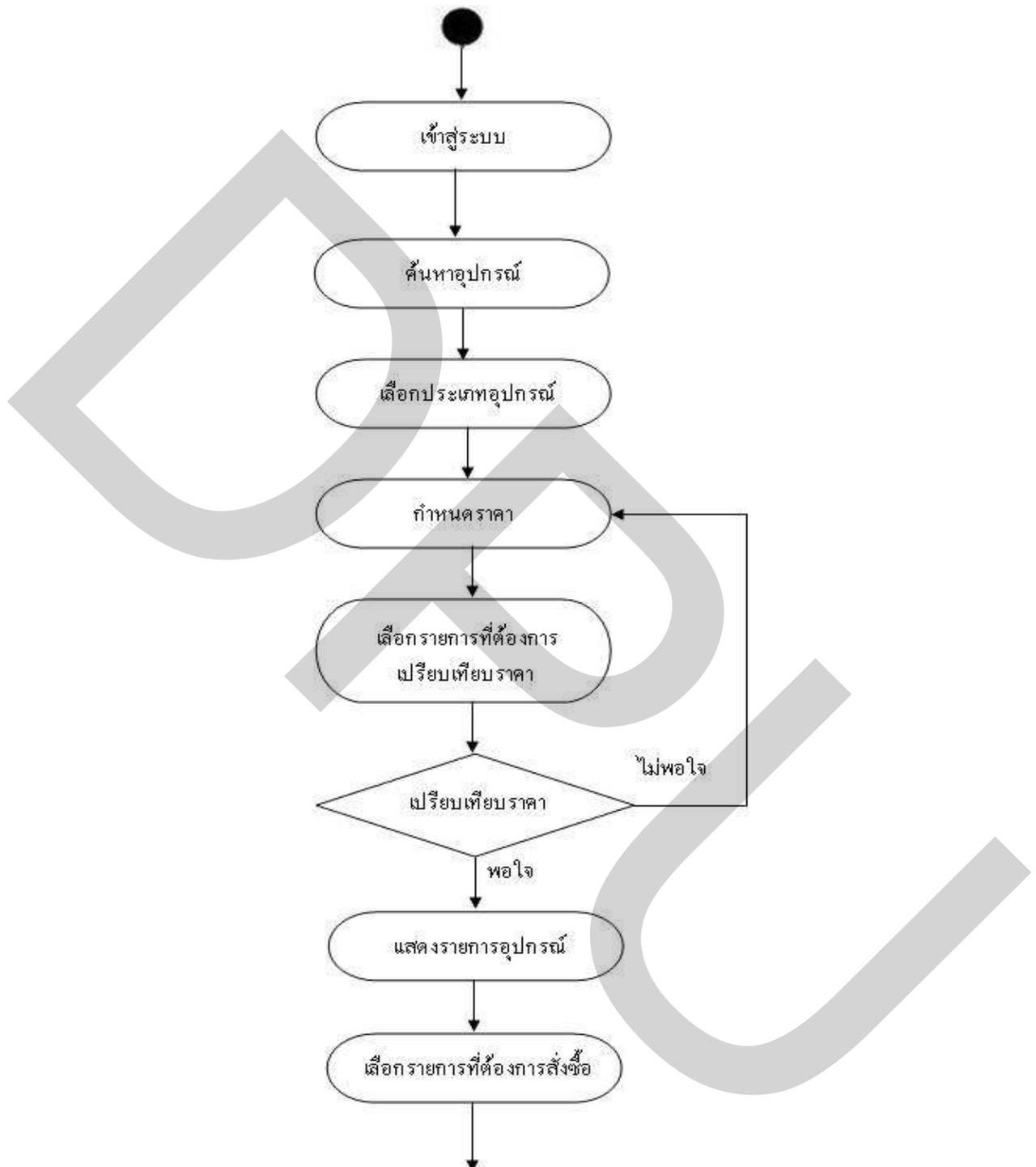
ภาพที่ 4.5 Activity Diagram การเพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน



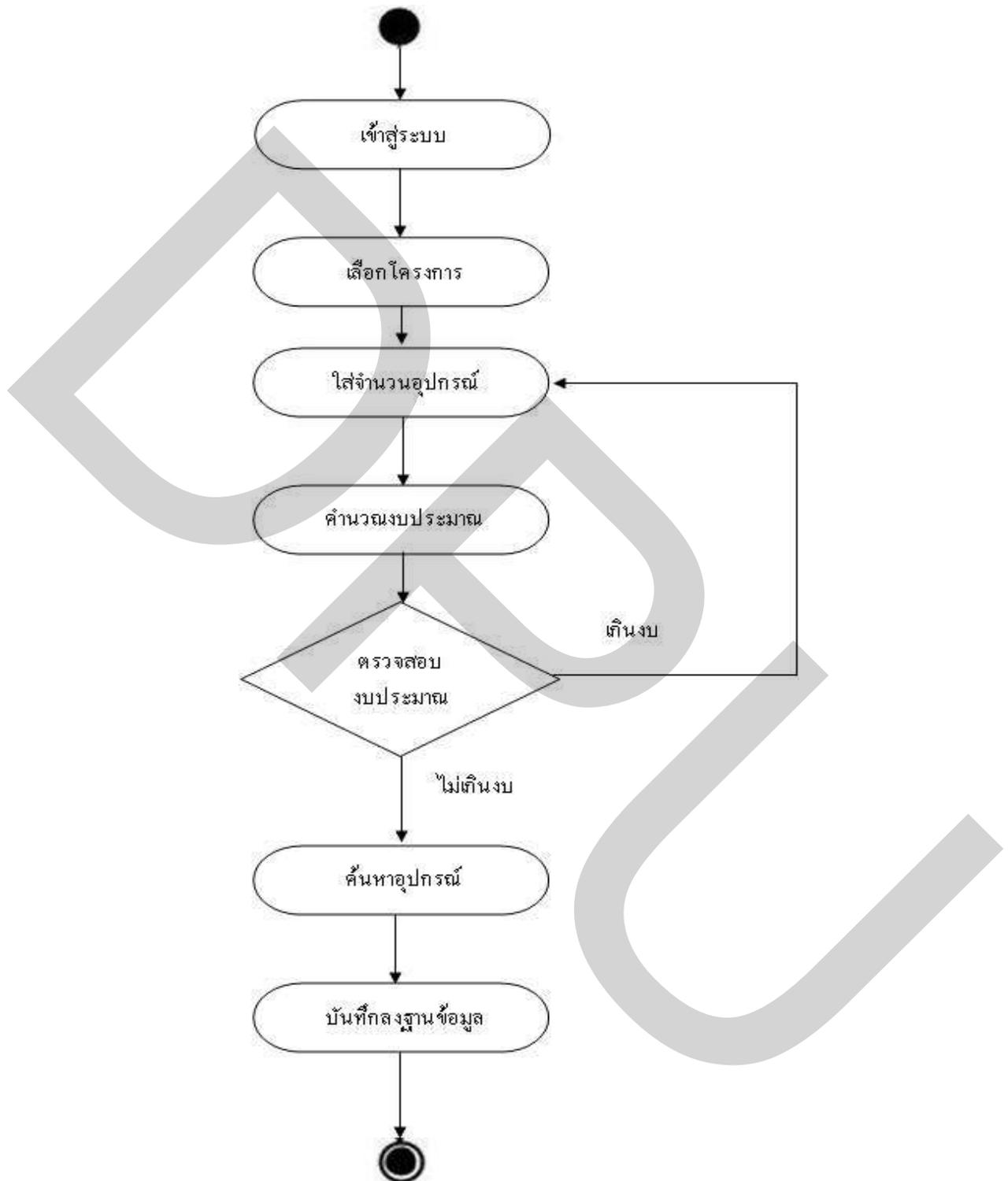
ภาพที่ 4.6 Activity Diagram การเพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลโครงการ



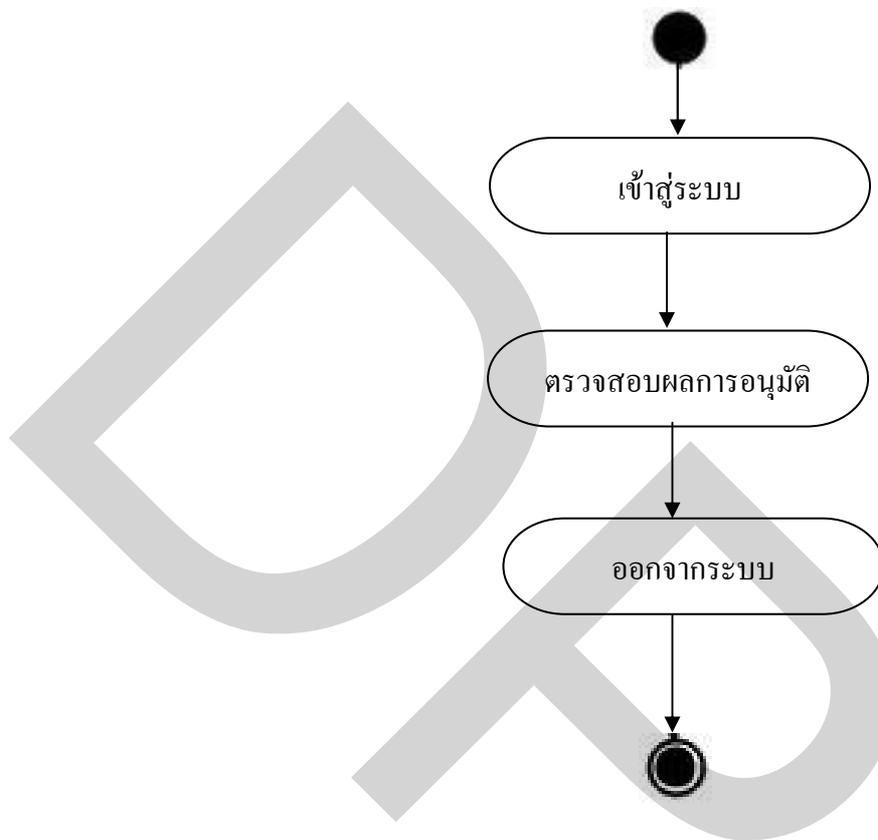
ภาพที่ 4.7 Activity Diagram เพิ่ม / แก้ไข ข้อมูลงบประมาณ



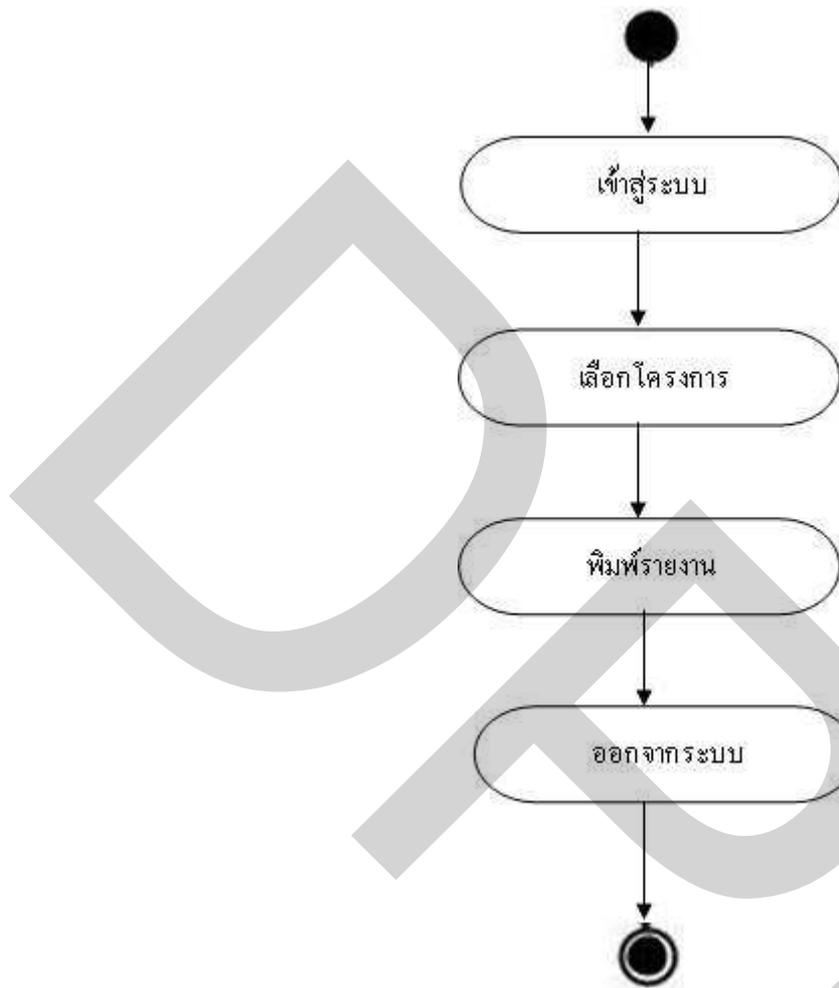
ภาพที่ 4.8 Activity Diagram ค้นหาข้อมูลอุปกรณ์และเปรียบเทียบราคา



ภาพที่ 4.9 Activity Diagram การจัดหาอุปกรณ์และคำนวณงบประมาณ



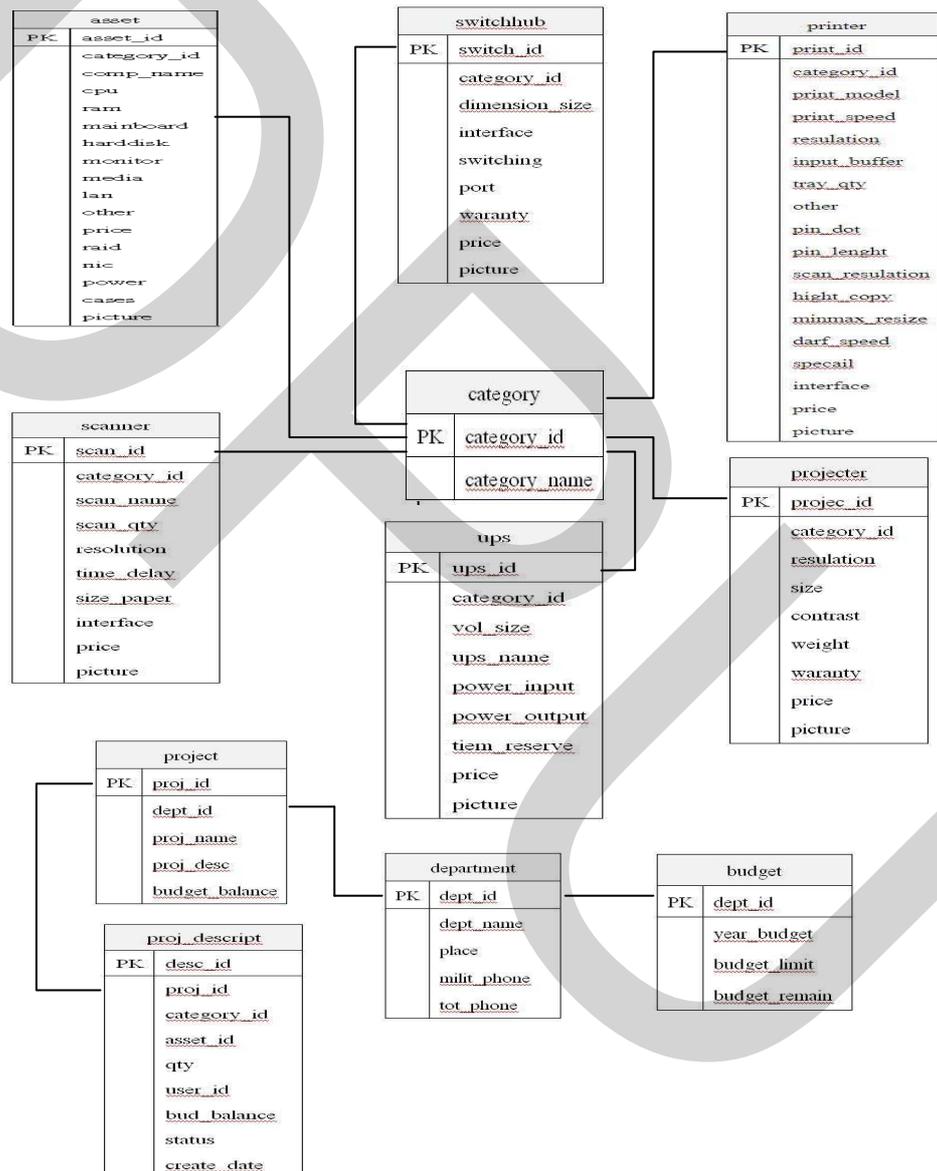
ภาพที่ 4.10 Activity Diagram การติดตามผลการอนุมัติ



ภาพที่ 4.11 Activity Diagram การพิมพ์รายงาน

### 4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูลระบบ

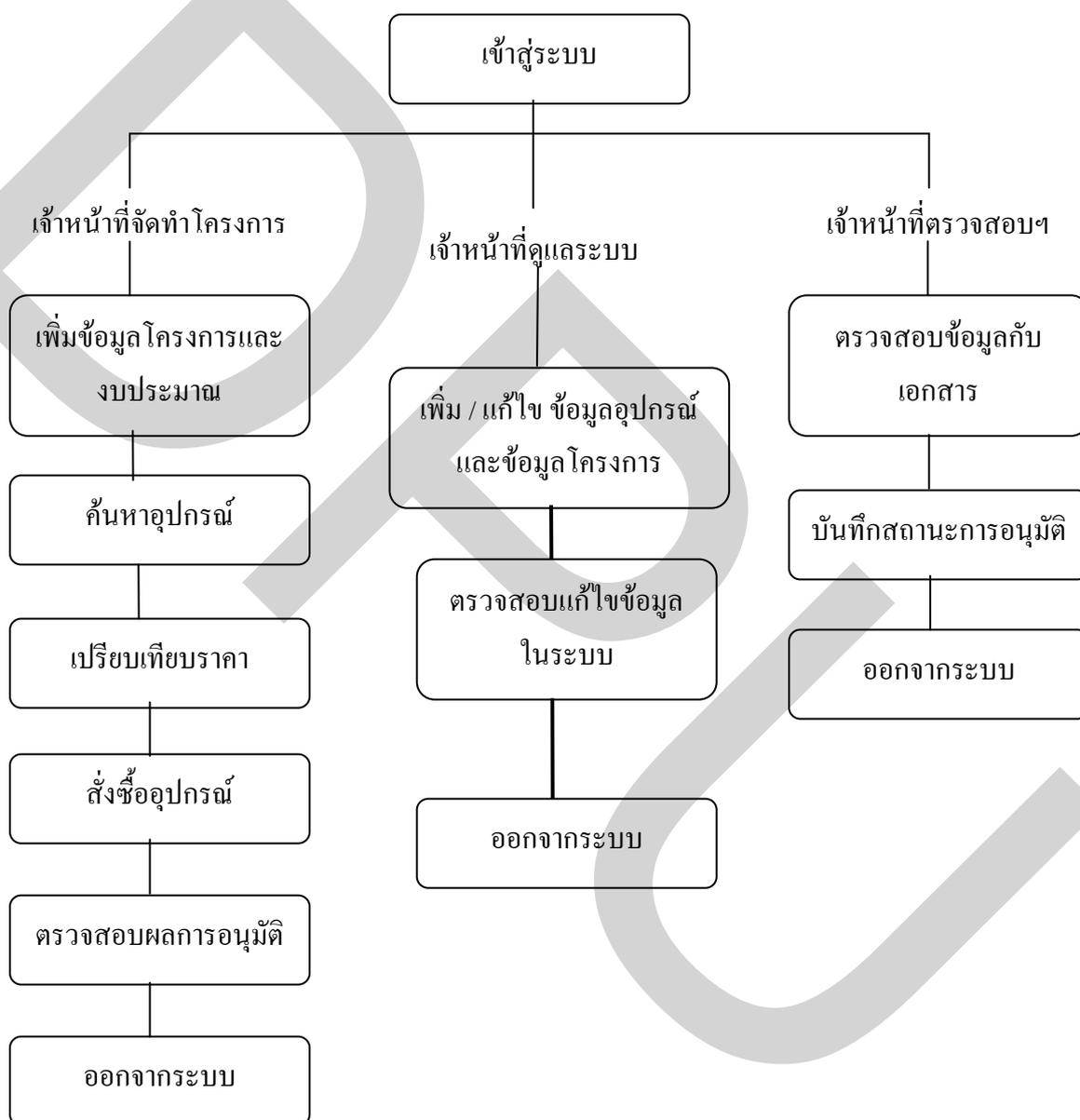
การออกแบบฐานข้อมูลระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย ใช้ ER Diagram ที่แสดงกลุ่มของคลาส โครงสร้างของคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส จะแสดงให้เห็นดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ER Diagram ของระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย

### 4.3.3 การออกแบบ User Interface

ผู้วิจัยออกแบบการทำงานกับระบบงานใหม่ผ่านทางเว็บไซต์ โดยแยกตามประเภทของผู้ใช้มีรูปแบบ User Interface ตามภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 Conceptual Design ของเว็บไซต์

## บทที่ 5

### ผลการจัดทำและการทดสอบระบบ

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง การจัดทำและการทดสอบระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.1 การจัดทำระบบ

##### 5.1.1 การจัดทำฐานข้อมูล

จากการออกแบบฐานข้อมูลในบทที่ 4 ผู้วิจัยได้จัดทำตาราง (Table) สำหรับการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 5.1 ถึงตารางที่ 5.14 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 คุณลักษณะของตาราง rank

Field	Data Type	Primary Key	Comment
rank_id	varchar(2)	PK	รหัสยศ
rank_name	varchar(50)		ชื่อยศ

ตารางที่ 5.2 คุณลักษณะของตาราง user

Field	Data Type	Primary Key	Comment
user_id	int(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงลำดับของผู้ใช้
user_code	varchar(10)		เลขประจำตัวข้าราชการ
username	varchar(30)		ชื่อผู้ใช้งาน
password	varchar(10)		รหัสผ่าน
name	varchar(50)		ชื่อจริงของผู้ใช้งาน
surname	varchar(100)		นามสกุล
rank_id	varchar(2)		รหัสยศ
dep_id	varchar(10)		รหัสหน่วยงาน
authen	varchar(1)		สิทธิการเข้าถึงข้อมูล

ตารางที่ 5.3 คุณลักษณะของตาราง category

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสของประเภทอุปกรณ์
category_name	varchar(50)		ชื่อประเภทอุปกรณ์

ตารางที่ 5.4 คุณลักษณะของตาราง asset

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
asset_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสคอมพิวเตอร์
comp_name	varchar(100)		ชื่อคอมพิวเตอร์
cpu	varchar(100)		ความเร็วซีพียู
ram	varchar(50)		ชนิดและความจุของแรม
mainboard	varchar(100)		รายละเอียดของเมนบอร์ด
harddisk	varchar(50)		ความจุของฮาร์ดดิสก์
monitor	varchar(255)		ขนาดของจอภาพ
media	varchar(150)		การจัดการแสดงผลมีเดีย
lan	text		การเชื่อมต่อเครือข่าย
other	text		อุปกรณ์อื่น ๆ
price	float		ราคา
warranty	int(2)		การรับประกัน
raid	text		กรณีเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์
nic	text		กรณีเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์
power	text		กำลังไฟ
cases	text		ชนิดของเคส
picture	text		รูปภาพ

ตารางที่ 5.5 คุณลักษณะของตาราง printer

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
print_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสปริ้นเตอร์
print_model	varchar(100)		ชื่อ/รุ่น ปริ้นเตอร์
print_speed	varchar(50)		ความเร็วในการพิมพ์
resulation	varchar(250)		ความละเอียดในการพิมพ์
input_buffer	varchar(100)		ความจำของ buffer
tray_qty	int(10)		ความจุของถาดใส่กระดาษ
interface	varchar(150)		พอร์ตในการเชื่อมต่อ
pin_dot	varchar(100)		จำนวนหัวพิมพ์ (เครื่องดอทเมทริกซ์)
pin_length	varchar(100)		ความยาวแคร่พิมพ์ (เครื่องดอทเมทริกซ์)
special	varchar(150)		ลักษณะพิเศษ(เครื่อง All in one)
scan_resolution	varchar(50)		ความละเอียดในการสแกน (เครื่อง All in one)
hight_copy	varchar(50)		ทำสำเนาได้สูงสุด(เครื่อง All in one)
minmax_resize	varchar(50)		ความสามารถในการย่อ/ขยาย(เครื่อง All in one)
darf_speed	varchar(50)		ความเร็วในการพิมพ์แบบร่าง
price	float		ราคา
picture	text		รูปภาพ

ตารางที่ 5.6 คุณลักษณะของตาราง scanner

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
scan_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสเครื่องสแกนเนอร์
scan_name	varchar(100)		ชื่อ / รุ่นของเครื่องสแกนเนอร์
rsolution	varchar(100)		ความละเอียดในการสแกน
tme_delay	varchar(50)		เวลาหน่วงหลังสแกน
size_paper	varchar(50)		ขนาดกระดาษที่สแกนได้
interface	varchar(50)		ช่องทางการเชื่อมต่อ
scan_type	varchar(100)		ชนิดการสแกน
price	float		ราคา

ตารางที่ 5.7 คุณลักษณะของตาราง ups

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
Ups_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสเครื่องสำรองไฟ
Ups_name	varchar(50)		ชื่อรุ่นของเครื่องสำรองไฟ
Power	varchar(50)		แรงดันไฟ
Power_input	varchar(50)		แรงดันไฟเข้า
Power_output	varchar(50)		แรงดันไฟออก
Time_reserve	varchar(50)		เวลาสูงสุดในการสำรองไฟ
Price	float		ราคา

ตารางที่ 5.8 คุณลักษณะของตาราง camera

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
camera_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสกล้องถ่ายรูป
camera_name	varchar(100)		ชื่อรุ่นของกล้องถ่ายรูป
sencer	varchar(50)		ขนาดของเซ็นเซอร์
resulation	varchar(50)		ความละเอียดของกล้อง
lcd_size	varchar(10)		ขนาดของจอภาพแสดงผล
port	varchar(10)		พอร์ตการเชื่อมต่อ
memory	varchar(50)		ชนิดและขนาดของแรม โมรี
battery	varchar(50)		ชนิดและความจุของแบตเตอรี่
warranty	varchar(10)		การรับประกัน
price	float		ราคา
picture	text		รูปภาพ

ตารางที่ 5.9 คุณลักษณะของตาราง projector

Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
projec_id	varchar(5)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสเครื่องโปรเจคเตอร์
projec_name	varchar(100)		ชื่อรุ่นของเครื่องโปรเจคเตอร์
resulation	varchar(50)		ความละเอียดของการแสดงผล
size	varchar(50)		ขนาด
contrast	varchar(50)		ค่าของความคมชัด
weight	varchar(50)		น้ำหนัก
price	float		ราคา
picture	text		รูปภาพ

ตารางที่ 5.10 คุณลักษณะของตาราง project

Field	Data Type	Primary Key	Comment
proj_id	varchar(10)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสโครงการ
proj_name	varchar(250)		ชื่อโครงการ
dept_id	varchar(10)		รหัส กรม/กอง
bud_balance	float		งบประมาณโครงการ
proj_desc	text		รายละเอียดโครงการ

ตารางที่ 5.11 คุณลักษณะของตาราง proj\_descript

Field	Data Type	Primary Key	Comment
proj_id	varchar (10)		รหัสโครงการ
desc_id	int (10)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสรายละเอียดโครงการ
Category_id	int(2)		รหัสประเภทอุปกรณ์
asset_id	varchar(5)		รหัสอุปกรณ์
qty	int(5)		จำนวนที่สั่งซื้อ
user_id	varchar(10)		รหัสสมาชิก
bud_balance	float		งบประมาณ
status	varchar(50)		สถานะของการอนุมัติ
create_date	date		วันที่ได้รับอนุมัติ

ตารางที่ 5.12 คุณลักษณะของตาราง department

Field	Data Type	Primary Key	Comment
dept_id	varchar(10)	PK	Primary Key ที่แสดงถึงรหัสหน่วยงาน
dept_name	varchar(150)		ชื่อหน่วยงาน (กรม/กอง)
place	varchar(255)		สถานที่ตั้ง
tot_phone	varchar(10)		เบอร์โทรศัพท์การ
milit_phone	varchar(7)		เบอร์โทร.ทหาร

ตารางที่ 5.13 คุณลักษณะของตาราง budget

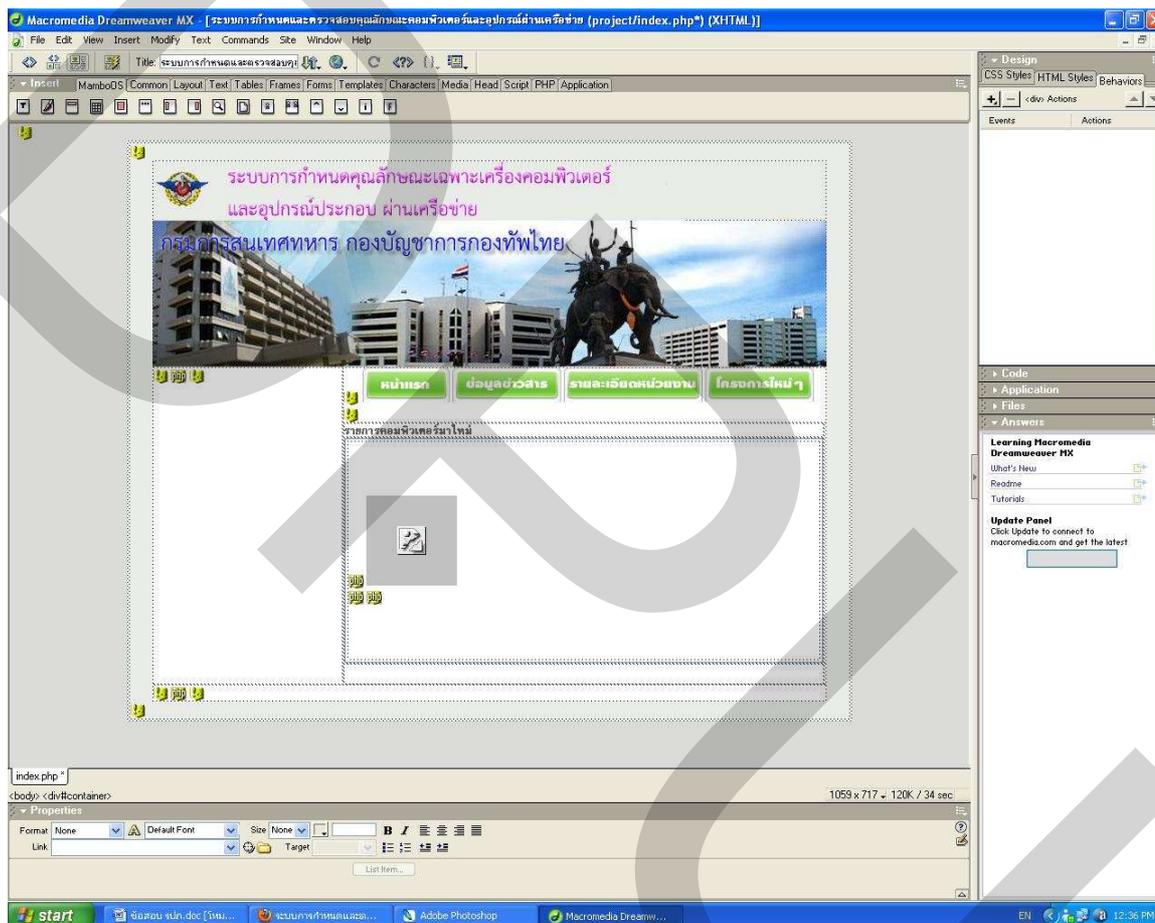
Field	Data Type	Primary Key	Comment
dept_id	varchar(10)	PK	Primary Key ร่วมกับ year_budget
year_budget	varchar(4)	PK	Primary Key ปีงบประมาณที่จัดทำ
budget_limit	float		เงินงบประมาณที่ได้รับ
budget_remain	float		เงินที่ใช้ทั้งหมด

ตารางที่ 5.14 คุณลักษณะของตาราง switchhub

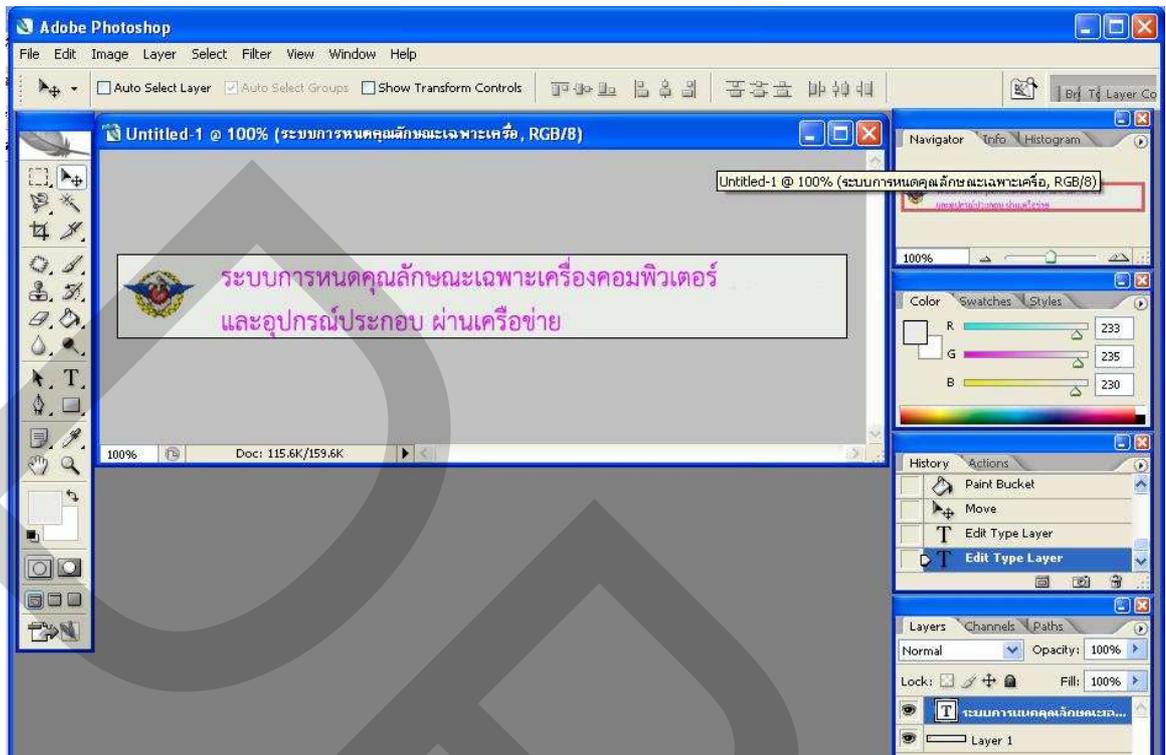
Field	Data Type	Primary Key	Comment
category_id	int(2)	PK	รหัสประเภทอุปกรณ์
switch_id	varchar(5)		Primary Key ที่แสดงถึงรหัสอุปกรณ์
dimension_size	varchar(150)		ขนาดของเครื่อง
ethernetfeature	varchar(150)		คุณลักษณะการเชื่อมต่อ full/half
total_port	varchar(150)		จำนวนพอร์ตการเชื่อมต่อทั้งหมด
media_interface	varchar(150)		คุณลักษณะของรูปแบบสาย
warranty	int(10)		ระยะเวลาการรับประกัน
price	float		ราคา
picture	text		รูปภาพ

### 5.1.2 การจัดทำหน้าเว็บเพจ

การจัดทำหน้าเว็บเพจ โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver MX ช่วยในการจัดทำเว็บเพจ ดังภาพที่ 5.1 และใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS ในการตกแต่งรูปภาพและโลโก้ประกอบหน้าเว็บเพจ ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.1 หน้าจอการจัดทำเว็บเพจ



ภาพที่ 5.2 หน้าจอการตกแต่งรูปภาพและโลโก้

การเขียนโค้ดและการใส่เนื้อหาของเว็บเพจ ทำโดยใช้โปรแกรม Editplus2 ช่วยในการเขียนโค้ด HTML, CSS, PHP และ AJAX ดังภาพที่ 5.3

```

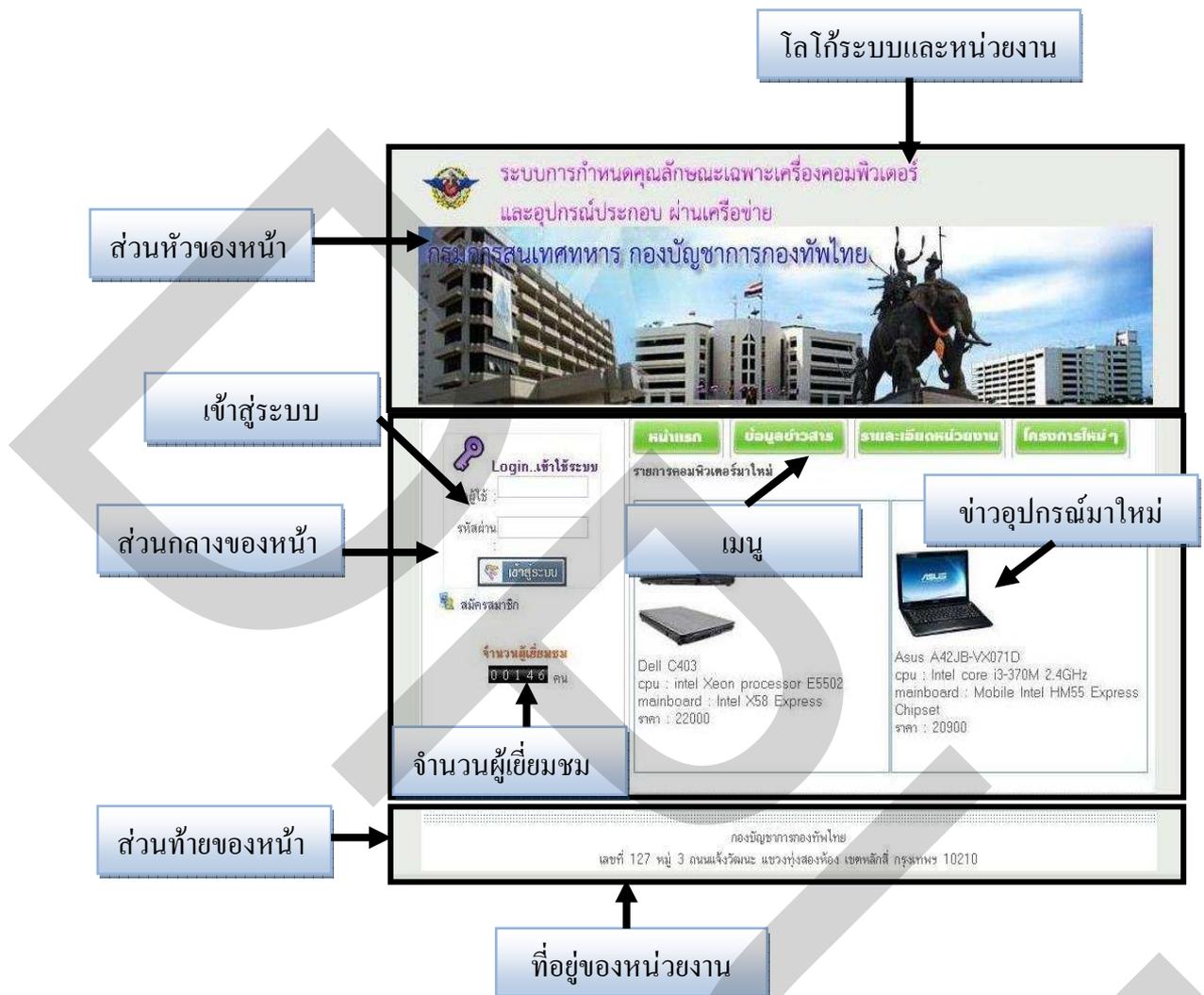
1  session_start();
2  //print($_SESSION);
3  //----- ข้อมูลระบบเว็บไซต์
4  $filename = "counter.txt";
5  $handle = fopen($filename, "r"); //เปิดไฟล์
6  $count = fread($handle, filesize($filename));
7  fclose($handle);
8  $count++;
9  //setcookie("chk_cookie", 0,time()+1);
10  if($_COOKIE["chk_cookie"]!=1)
11  {
12      $handle = fopen($filename, "w");
13      //echo $count;
14      fwrite($handle,$count);
15      fclose($handle);
16      @setcookie("chk_cookie", 1,time()+3600*24);
17  }
18  include("../connectdb.php");
19  }
20  }
21  }
22  <?
23  <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
24  <head
25  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874" />
26  <title ระบบการกำหนดค่าและประเมินผลระบบการประเมินผลความรู้</title>
27  </head>
28  <link href="css/corporatestyle.css" rel="stylesheet" type="text/css"/> <!-- กำหนดรูปแบบตัวอักษร -->
29  </head>
30  <body bgcolor="#f0f0f0" topmargin="0">
31  <div id="colHeader">
32  <!--(div id="logo">
33  <table border="1" style="width:100%; text-align:center">
34  <tr>
35  <td colspan="3" style="text-align:center">
36  <table border="1" style="width:100%; text-align:center">
37  <tr>
38  <td colspan="3" style="text-align:center">
39  <table border="1" style="width:100%; text-align:center">
40  <tr>
41  <td colspan="2" style="text-align:center"></td>
42  <td style="text-align:center"></td>
43  </tr>
44  <tr>
45  <td colspan="3" style="text-align:center"></td>
46  </tr>
47  <tr>
48  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
49  <tr>
50  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
51  <tr>
52  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
53  <tr>
54  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
55  <tr>
56  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
57  <tr>
58  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
59  <tr>
60  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
61  <tr>
62  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
63  <tr>
64  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
65  <tr>
66  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
67  <tr>
68  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
69  <tr>
70  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
71  <tr>
72  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
73  <tr>
74  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
75  <tr>
76  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
77  <tr>
78  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
79  <tr>
80  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
81  <tr>
82  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
83  <tr>
84  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
85  <tr>
86  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
87  <tr>
88  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
89  <tr>
90  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
91  <tr>
92  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
93  <tr>
94  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
95  <tr>
96  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
97  <tr>
98  <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">
99  <tr>
100 <td colspan="3" style="text-align:center"><table border="1" style="width:100%; text-align:center">

```

ภาพที่ 5.3 หน้าจอการเขียนโค้ด

ภาพที่ 5.4 แสดงส่วนประกอบของหน้าเว็บเพจ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. ส่วนหัวของหน้า เป็นส่วนที่อยู่ตอนบนสุดของหน้าประกอบด้วย โลโก้ ชื่อระบบ และชื่อหน่วยงาน
2. ส่วนกลางของหน้า เป็นส่วนที่อยู่ตอนกลางของหน้าใช้แสดงข้อมูลเนื้อหาของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบไปด้วย การเข้าสู่ระบบ จำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ และเมนู และข้อมูลอุปกรณ์มาใหม่
3. ส่วนท้ายของหน้า เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างสุดของหน้า แสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับที่อยู่ของหน่วยงาน



ภาพที่ 5.4 หน้าจอส่วนประกอบของเว็บเพจ

## 5.2 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ และความถูกต้องของขั้นตอนการทำงาน เพื่อตรวจสอบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงผลลัพธ์ได้ถูกต้อง ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง โดยที่ผู้ใช้งาน (User) ยอมรับระบบใหม่ด้วยความเต็มใจ มีวิธีการทดสอบดังนี้

1. ทดสอบทีละส่วน (Unit Testing) เป็นการทดสอบแต่ละโมดูล ด้วยการทดสอบใส่ข้อมูลจริงลงในแต่ละโมดูล ทั้งในส่วน of ฐานข้อมูลหลัก และข้อมูลซึ่งเป็นทรานแซกชัน (Transaction Data) แล้ว ระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้

2. ทดสอบแบบรวมส่วน (Integration Testing) เป็นการทดสอบโดยใส่ข้อมูลลงในแต่ละส่วน of ฐานข้อมูลหลักได้แล้ว นำข้อมูลในแต่ละส่วนนั้นมาเชื่อมกันตามเงื่อนไข

3. ทดสอบทั้งระบบ (System Testing)

4. ทดสอบเพื่อการยอมรับได้ (Acceptance Testing) โดยการนำระบบที่พัฒนาขึ้นมาไปทดลองใช้ในการปฏิบัติงานจริง แล้วตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งขั้นตอนนี้อยู่ระหว่างการทดสอบ

การทดสอบระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย เริ่มจากผู้ใช้งานสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานระบบ ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 5.5

ระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์  
และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย

กรมการسنเทศทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

หน้าแรก ข้อมูลข่าวสาร รายละเอียดหน่วยงาน โครงการใหม่ ๆ

Login...เข้าใช้ระบบ

ชื่อผู้ใช้ :

รหัสผ่าน :

สมัครสมาชิก

จำนวนผู้เยี่ยมชม  
00148 คน

รหัส :

ชื่อผู้ใช้ :

รหัสผ่าน :

สังกัด :

ยศ :

ชื่อ :

นามสกุล :

กองบัญชาการกองทัพไทย  
เลขที่ 127 หมู่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

ภาพที่ 5.5 การสมัครสมาชิก

เมื่อผู้ใช้เริ่มใช้งานระบบ จะแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้งานระบบได้ทำการล็อกอิน หากผู้ใช้งานเพิ่งเข้าใช้งานระบบเป็นครั้งแรกจะต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถลงชื่อเข้าใช้งานระบบได้ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านให้ถูกต้องตรงกับฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ถ้าไม่ถูกต้องระบบจะไม่ยอมให้เข้าใช้งาน และถ้าถูกต้องระบบจะตรวจสอบว่าเป็นผู้ใช้งานซึ่งอยู่ในระดับใด เพื่อกำหนดฟังก์ชันการใช้งานตามระดับของผู้ใช้งานนั้น ๆ แสดงในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน

หากผู้ใช้งานเป็นผู้ดูแลระบบจะสามารถทำการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล สมาชิก อุปกรณ์ หน่วยงาน โครงการ และงบประมาณ มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- เพิ่มข้อมูลสมาชิก โดยกดตรงเพิ่มข้อมูลสมาชิก ระบบจะทำการแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสมาชิกดังภาพที่ 5.7 ผู้ดูแลระบบจะทำการกรอกรายละเอียดของข้อมูลจนครบ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงหน้ารายชื่อของสมาชิกทั้งหมดออกมาดังภาพที่ 5.8

สมาชิก   หมวดอุปกรณ์   หน่วยงาน   งบประมาณ   โครงการ   อุปกรณ์   ตรวจสอบ   เปรียบเทียบราคา   จัดทาคูณลักษณะ   รายงาน

กลับ ไปดูข้อมูลสมาชิก

 **เพิ่มข้อมูลสมาชิก**

รหัส :

ชื่อผู้ใช้ :

รหัสผ่าน :

สังกัด :

ยศ :

ชื่อ :

นามสกุล :

Copyright © 2011 :: ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ::

ภาพที่ 5.7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสมาชิก

**การกำหนดคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ส่วนเครือข่าย**

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่  
ออกจากระบบ

สมาชิก   หมวดอุปกรณ์   หน่วยงาน   งบประมาณ   โครงการ   อุปกรณ์   ตรวจสอบ   เปรียบเทียบราคา   จัดทาคูณลักษณะ   รายงาน

ค้นหาข้อมูล :

 **ข้อมูลสมาชิก**

 **เพิ่มข้อมูลสมาชิก**

ลำดับ	รหัส	ชื่อผู้ใช้	รหัสผ่าน	สังกัด	ยศ	ชื่อ-นามสกุล	แก้ไข	ลบ
1	5481121216	nuchvara	123456	คณะกรรมการสหคหทหาร	ร้อยโท	บุษวรา วงศ์ละคร		

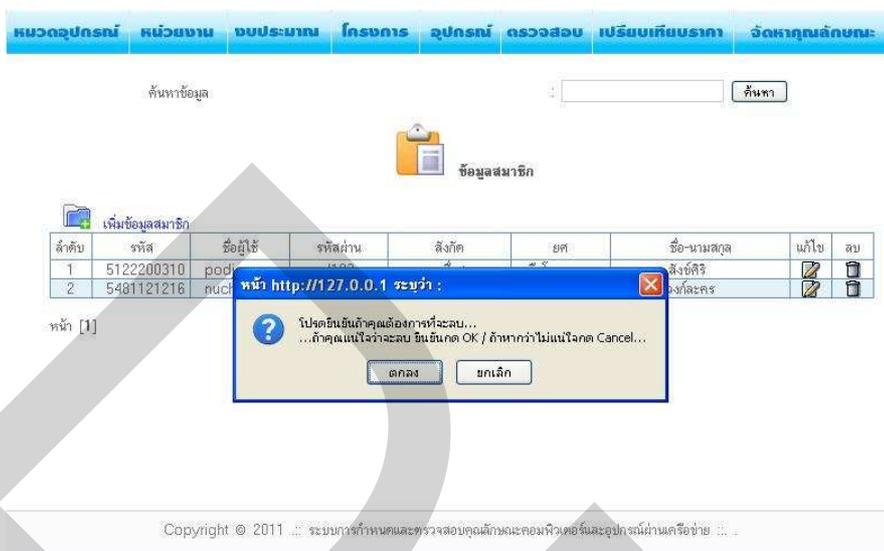
หน้า 1

Copyright © 2011 :: ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ::

ภาพที่ 5.8 หน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก

เจ้าหน้าที่ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถที่จะแก้ไขข้อมูลสมาชิกได้ โดยกดที่แก้ไข ระบบจะแสดงหน้าจอการแก้ไขข้อมูล ดังภาพที่ 5.9 เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว กดปุ่มบันทึก ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูล และกลับไปหน้าจอแสดงรายชื่อสมาชิก การลบข้อมูลสมาชิกทำได้ด้วยการ กดที่ลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลสมาชิกที่เลือกไว้ โดยจะมีการแจ้งเตือนดังภาพที่ 5.10 กดปุ่มตกลง หากต้องการลบข้อมูลสมาชิก หรือกดปุ่มยกเลิก เพื่อยกเลิกการลบข้อมูล

ภาพที่ 5.9 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิก



ภาพที่ 5.10 หน้าจอการแจ้งเตือนการลบข้อมูลสมาชิก

เข้าหน้าที่ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถที่จะเพิ่มข้อมูลโครงการได้ โดยกดที่เพิ่มข้อมูลโครงการ ระบบจะแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูล ดังภาพที่ 5.11 โดยเลือกหมวดของอุปกรณ์ที่ต้องการป้อนข้อมูล ระบบจะแสดงแบบฟอร์มของแต่ละอุปกรณ์ให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว กดปุ่มบันทึก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูล และกลับไปหน้าจอแสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมด ดังภาพที่ 5.12 หากต้องการที่จะแก้ไขข้อมูล สามารถกดที่แก้ไข ระบบจะแสดงหน้าจอการแก้ไขข้อมูลให้ดังภาพที่ 5.13 และหากต้องการลบข้อมูล สามารถกดที่ เพื่อลบข้อมูล ระบบจะแสดงหน้าจอการแจ้งเตือนดังภาพที่ 5.14 สามารถกดตกลง หรือยกเลิก

เพิ่มข้อมูลอุปกรณ์

หมวด คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

รหัสอุปกรณ์ : PC001

ชื่ออุปกรณ์ : Dell C403

cpu : Intel Xeon processor E5502

ram : DDR 3 (1066) 2 Gb

mainboard : Intel X58 Express

harddisk : 500Gb SATA HDD

monitor : LCD 17 นิ้ว

media : NVIDIA Quadro

lan :

อื่นๆ :

ราคา : 22000

รับประกัน : 3

raid :

nic :

power :

cases :

ไฟล์แนบ: 00001.jpg

รูปภาพ :

ภาพที่ 5.11 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ

หมวด โน้ตบุ๊ก

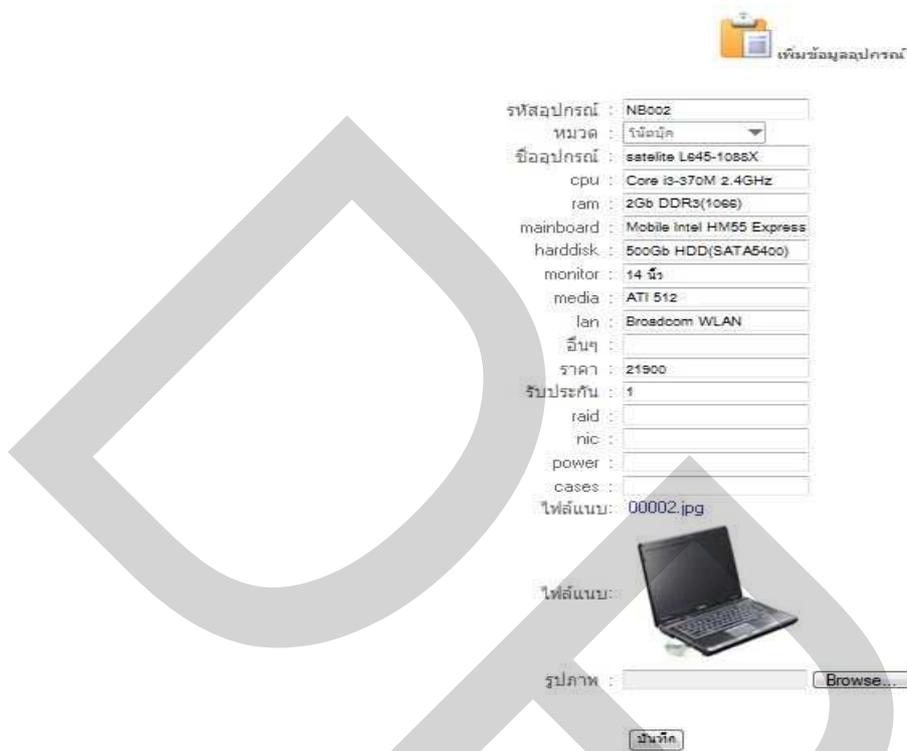
ข้อมูลอุปกรณ์

เพิ่มข้อมูลอุปกรณ์

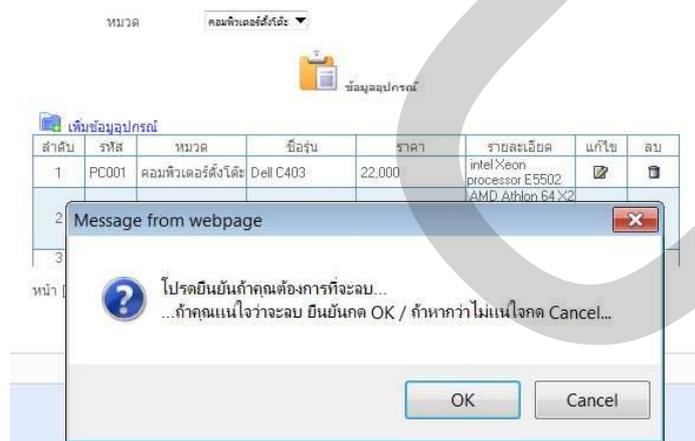
ลำดับ	รหัส	หมวด	ชื่อรุ่น	ราคา	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
1	NB002	โน้ตบุ๊ก	satellite L645-1088X	21,900	Core i3-370M 2.4GHz		
2	NB003	โน้ตบุ๊ก	Lenovo Z360	21,900	Intel core i3-370M 2.4GHz		
3	NB004	โน้ตบุ๊ก	Asus A42JB-VX071D	20,900	Intel core i3-370M 2.4GHz		
4	NB001	โน้ตบุ๊ก	lenovo	35,000	intel core i 5		

หน้า [1]

ภาพที่ 5.12 หน้าจอแสดงข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ แยกตามประเภท



ภาพที่ 5.13 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์



ภาพที่ 5.14 หน้าจอการแจ้งเตือนการลบข้อมูลอุปกรณ์

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการและเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ สามารถที่จะเพิ่มข้อมูลงบประมาณของแต่ละหน่วยงานได้ โดยเลือกเมนูงบประมาณ และกดเพิ่มข้อมูลงบประมาณ ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 5.15 เจ้าหน้าที่ทำการเลือกหน่วยงานที่ต้องการเพิ่มงบประมาณ ระบบจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของหน่วยงาน เมื่อกรอกข้อมูลจำนวนเงินงบประมาณ และปีงบประมาณเรียบร้อยแล้ว ให้กดบันทึกข้อมูล ระบบจะกลับไปยังหน้าแสดงรายการข้อมูลงบประมาณ ดังภาพที่ 5.16 และหากเจ้าหน้าที่จัดทำโครงการและเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ ต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลงบประมาณ สามารถกดเลือกที่แก้ไขได้ โดยระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพ ที่ 5.17 เมื่อแก้ไขงบประมาณ และปีงบประมาณเรียบร้อยแล้ว ให้กดบันทึกข้อมูล

หน่วยงน งบประมาณ โครงการ อุปกรณ์ ตรวจสอบ ประวัติ

เพิ่มข้อมูลงบประมาณ

ชื่อหน่วยงาน : ศูนย์รักษาความปลอดภัย

ที่ตั้ง : ศรภ.กอง 8

เบอร์โทร(ทหาร) : 5832020

เบอร์โทร(องค์การ) : 025720003

วงเงินงบประมาณ : 25000000

ปีงบประมาณ : 2554

บันทึก

ภาพที่ 5.15 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลงบประมาณ

หมวดอุปกรณ์ หน่วยงาน ขบประมาณ โครงการ อุปกรณ์ ตรวจสอบ เปรียบเทียบราคา จัดหาคุณลักษณะ

ค้นหาข้อมูลจากปีงบประมาณ :  ค้นหา

 ข้อมูลงบประมาณ

 เพิ่มข้อมูลงบประมาณ

ลำดับ	ปีงบประมาณ	วงเงินงบประมาณ	ชื่อหน่วยงาน	ที่ตั้ง	เบอร์โทร	เบอร์โทร	แก้ไข
1	2554	10,250,000	กรมการสนเทศทหาร	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร7 ชั้น 4	5831065	025756637	
2	2553	7,580,000	กรมการสื่อสารทหาร	กรมการสื่อสารทหาร ถนนสร่งประภา ดอนเมือง	5710202	025721213	

หน้า [1]

ภาพที่ 5.16 หน้าจอแสดงผลหน่วยงานที่ได้ทำการใส่ข้อมูลงบประมาณ

หน่วยงาน ขบประมาณ โครงการ อุปกรณ์ ตรวจสอบ เปรียบเทียบ

 แก้ไขข้อมูลงบประมาณ

ชื่อหน่วยงาน : กรมการสนเทศทหาร

ที่ตั้ง : กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร7 ชั้น 4

เบอร์โทร(ทหาร) : 5831065

เบอร์โทร(องค์การ) : 025756637

วงเงินงบประมาณ : 10,750000

ปีงบประมาณ : 2554

ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลงบประมาณ

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถเพิ่มข้อมูลของโครงการได้ ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 5.18 เจ้าหน้าที่ฯ สามารถเพิ่มข้อมูลในส่วนของ รหัสของโครงการ และเลือกหน่วยงานที่จัดทำโครงการจากรายการที่ระบบมีให้เลือก ระบบจะแสดงรายละเอียดของข้อมูลงบประมาณให้ทราบ กรอกชื่อโครงการ และรายละเอียดของโครงการ และทำการบันทึกข้อมูล เมื่อบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงหน้าโครงการทั้งหมด ดังภาพที่ 5.19

หน้าจอสื่อแสดงการเพิ่มข้อมูลโครงการ

ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลโครงการ

หมวดอุปกรณ์ หน่วยงาน ขอบประเภท โครงการ อุปกรณ์ ตรวจสอบ เปรียบเทียบราคา จัดหาคุณลักษณะ:

ค้นหาข้อมูล :  ค้นหา

ข้อมูลโครงการ

เพิ่มข้อมูลโครงการ

ลำดับ	รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน	จำนวนเงินที่ใช้	รายละเอียด	แก้ไข
1	กท0310/022	พัฒนาระบบสายสัญญาณ	กรมการสื่อสารทหาร	0	เพื่อพัฒนาปรับปรุงสายสัญญาณในพื้นที่กรมการสื่อสารทหาร	
2	กท0306/123	พัฒนาระบบป้องกันภัยคุกคามระบบสารสนเทศ	กรมการสนเทศทหาร	0	เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยคุกคามระบบสารสนเทศ	
3	0070306124	เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน	กรมกิจการพลเรือนทหาร	25,000,000	จัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเพื่อใช้ในห้องเรียนศูนย์ฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ทหาร	

หน้า [1]

ภาพที่ 5.19 หน้าจอแสดงรายการโครงการทั้งหมด

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถแก้ไขข้อมูลของโครงการได้ โดยกดที่แก้ไข ระบบจะแสดงหน้าจอการแก้ไขดังภาพที่ 5.20 ซึ่งเจ้าหน้าที่ฯ สามารถแก้ไขได้เฉพาะส่วนของชื่อโครงการ และรายละเอียดของโครงการเท่านั้น

หน่วยงาน	งบประมาณ	โครงการ	อุปกรณ์	ตรวจสอบ	เปรียบเทียบ
แก้ไขข้อมูลโครงการ					
รหัสโครงการ :	กท0310/022				
ชื่อหน่วยงาน :	กรมการสื่อสารทหาร				
วงเงินงบประมาณ :	7,580,000				
วงเงินคงเหลือ :	7,580,000				
ชื่อโครงการ :	พัฒนาระบบสายสัญญาณ				
จำนวนเงินที่ใช้ :	0				
รายละเอียดโครงการ :	เพื่อพัฒนาปรับปรุงสายสัญญาณในพื้นที่ กรมการสื่อสารทหาร				
บันทึก					

ภาพที่ 5.20 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลโครงการ

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ แยกตามประเภทของอุปกรณ์ได้โดยเลือกรายการเปรียบเทียบราคา ระบบจะแสดงหน้าจอดังภาพที่ 5.21

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการ สามารถเลือกประเภทอุปกรณ์ ที่ต้องการค้นหา และป้อนจำนวนเงินงบประมาณที่ตั้งไว้ และจำนวนเงินเพื่อขาดเหลือได้ และกด ค้นหา ระบบจะแสดงรายการอุปกรณ์ที่ค้นหา ได้ดังภาพที่ 5.22 และสามารถเลือกรายการอุปกรณ์ที่ต้องการเปรียบเทียบราคาและคุณลักษณะเฉพาะได้ 3 รายการ ดังภาพที่ 5.23

หมวด **คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ**

งบประมาณที่ตั้งไว้  เพื่อขาดเหลือได้  ค้นหา

ประเภท CPU  ความถี่สัญญาณนาฬิกา  ค้นหา

ค้นหาจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในงบ : บาท

ท่านสามารถเลือก เปรียบเทียบเครื่องที่อยู่ในความสนใจได้โดยกดปุ่ม **Compare**

ข้อมูลอุปกรณ์	
<b>Compare</b>	

ภาพที่ 5.21 หน้าจอแสดงการเลือกรายการเปรียบเทียบราคา

หมวด **โน้ตบุ๊ก**

งบประมาณที่ตั้งไว้  เพื่อขาดเหลือได้  ค้นหา

ประเภท CPU  ความถี่สัญญาณนาฬิกา  ค้นหา

ค้นหาจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในงบ : 20000 บาท

ท่านสามารถเลือก เปรียบเทียบเครื่องที่อยู่ในความสนใจได้โดยกดปุ่ม **Compare**

ข้อมูลอุปกรณ์	
<input type="checkbox"/>	satelite L645-1088X ,cpu Core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset
<input type="checkbox"/>	Lenovo Z360 ,cpu Intel core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset
<input type="checkbox"/>	Asus A42JB-VX071D ,cpu Intel core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset
<b>Compare</b>	

ภาพที่ 5.22 หน้าจอแสดงผลการค้นหาอุปกรณ์ตามประเภทและงบประมาณที่ตั้งไว้

หมวด

งบประมาณที่ตั้งไว้  เื่อขาดเหลือได้

ประเภท CPU  ความถี่สัญญาณนาฬิกา

ค้นหาจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในงบประมาณ : 20000 บาท

ท่านสามารถเลือก เปรียบเทียบเครื่องที่อยู่ในความสนใจได้โดยกดปุ่ม

ข้อมูลอุปกรณ์
<input checked="" type="checkbox"/> satellite L645-1088X ,cpu Core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset
<input checked="" type="checkbox"/> Lenevo Z360 ,cpu Intel core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset
<input type="checkbox"/> Asus A42JB-VX071D ,cpu Intel core i3-370M 2.4GHz, mainboard Mobile Intel HM55 Express Chipset

ภาพที่ 5.23 หน้าจอแสดงการเลือกรายการอุปกรณ์ที่ต้องการเปรียบเทียบ

กรุณาเลือกสิ่งซื้อ

Name	Lenevo Z360	satellite L645-1088X
CPU	Intel core i3-370M 2.4GHz	Core i3-370M 2.4GHz
RAM	2Gb DDR3	2Gb DDR3(1066)
HDD	500Gb HDD	500Gb HDD(SATA5400)
Mainboard	Mobile Intel HM55 Express Chipset	Mobile Intel HM55 Express Chipset
Media		ATI 512
ราคา	21,900 บาท	21,900 บาท
	<a href="#">สั่งซื้อ</a>	<a href="#">สั่งซื้อ</a>

ภาพที่ 5.24 หน้าจอแสดงผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการสามารถเลือกสั่งซื้ออุปกรณ์จากรายการที่ได้จากการเปรียบเทียบดังภาพที่ 5.24 เมื่อคัดเลือกสั่งซื้อ ระบบจะแสดงหน้าจอการจัดการอุปกรณ์ ดังภาพที่ 5.25 ให้เลือกโครงการจากช่องรายการชื่อโครงการ เพื่อจะได้แยกโครงการได้อย่างถูกต้อง เมื่อเลือกโครงการแล้วให้ใส่จำนวนอุปกรณ์ที่ต้องการจัดหาหรือจัดซื้อ ระบบจะทำการคำนวณยอดเงินที่ต้องใช้ในการจัดหาอุปกรณ์แต่ละชนิดตามจำนวนการจัดหา และตัดยอดงบประมาณคงเหลือ ดังภาพที่ 5.26 เมื่อใส่จำนวนเงินแล้วให้เลือกบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูลการจัดหาหรือจัดซื้ออุปกรณ์

รายการอุปกรณ์	รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน
	Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3		21,900	

Buttons: บันทึก (Save), ยกเลิก (Cancel)

ภาพที่ 5.25 หน้าจอการจัดการอุปกรณ์

รายการอุปกรณ์	รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน
	Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	3	21,900	65700

Buttons: บันทึก (Save), ยกเลิก (Cancel)

ภาพที่ 5.26 หน้าจอการเลือกโครงการและคำนวณยอดเงินที่ใช้

เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการสามารถเข้ามาตรวจสอบผลการอนุมัติโครงการตามรายการจัดซื้อของแต่ละรายการได้ที่เมนูตรวจสอบ และดูผลการอนุมัติได้ที่สถานการณ์อนุมัติ ดังภาพที่ 5.27 และสามารถตรวจสอบยอดเงินทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนั้น ๆ ได้ที่หน้าข้อมูลโครงการ ในช่องจำนวนเงินที่ใช้ ดังภาพที่ 5.28

ค้นหาข้อมูลจากชื่อโครงการ :

 ข้อมูลการจัดการ

ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน	ชื่อโครงการ	รายการ	จำนวน	ราคา	ราคารวม	สถานะ
1	กรมการสนเทศทหาร	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุก	Aspire T180	20	21000	420000	อนุมัติ
2	กรมการสนเทศทหาร	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุก	Lenovo Z360	10	21900	219000	อนุมัติ
3	กรมการสนเทศทหาร	สัมมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ	Dell C403	10	22000	220000	รออนุมัติ

หน้า [1]

ภาพที่ 5.27 หน้าจอตรวจสอบผลการอนุมัติ

ค้นหาข้อมูล :

 ข้อมูลโครงการ

 เพิ่มข้อมูลโครงการ

ลำดับ	รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน	จำนวนเงินที่ใช้	รายละเอียด	แก้ไข
1	0003060024	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุก	กรมการสนเทศทหาร	219,000	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุกเครือข่าย	
2	0003060002	สัมมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ	กรมการสนเทศทหาร	220,000	จัดสัมมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ	

หน้า [1]

ภาพที่ 5.28 หน้าจอข้อมูลโครงการหลังได้จัดหาอุปกรณ์

เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะ สามารถเข้ามาในระบบเพื่อที่จะตรวจสอบข้อมูลโครงการและข้อมูลการจัดหา เปรียบเทียบกับเอกสารที่ได้รับจากหน่วยที่ร้องขอ และหลังจากที่ส่งเอกสารให้ผู้บังคับบัญชาลงนามอนุมัติแล้ว เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะ จะทำการปรับปรุงผลการอนุมัติได้ที่เมนูจัดหาคุณลักษณะ และเลือกโครงการที่ต้องการดูรายละเอียดการจัดหาหรือจัดซื้อ ดังภาพที่ 5.29 ระบบจะแสดงรายการอุปกรณ์ที่มีการจัดหา และจำนวนเครื่องที่จัดหาหรือจัดซื้อ และวงเงินงบประมาณคงเหลือ หากผู้บังคับบัญชาลงนามเอกสาร ก็เลือกสถานะเป็นอนุมัติ หากผู้บังคับบัญชาไม่ลงนามก็เลือก ไม่อนุมัติ ดังภาพที่ 5.30 เมื่อรายการ การจัดหาหรือจัดซื้อ ได้ปรับปรุงสถานะแล้ว ก็จะไม่แสดงรายการที่หน้าจัดหาคุณลักษณะ ดังภาพที่ 5.31

หมวดอุปกรณ์	หน่วยงาน	งบประมาณ	โครงการ	อุปกรณ์	ตรวจสอบ	เปรียบเทียบราคา	จัดหาคุณลักษณะ
ชื่อหน่วยงาน :	กรมการสาธารณสุข	วงเงินงบประมาณ :	25000000	ชื่อโครงการ :	เลือกโครงการ	วงเงินงบประมาณเหลือ :	เลือกโครงการ
วันที่ :	2554-03-15	ผู้จัดทำ :	สัมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ				
รายการอุปกรณ์							
รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ			

ภาพที่ 5.29 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะ(ก่อนเลือกโครงการ)

ชื่อหน่วยงาน :	กรมการสาธารณสุข	ชื่อโครงการ :	สัมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ		
วงเงินงบประมาณ :	25000000	วงเงินงบประมาณเหลือ :	24141000		
วันที่ :	2554-03-15	ผู้จัดทำ :	พจมาน		
รายการอุปกรณ์					
รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ	
Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb	10	22,000	220,000	อนุมัติ	ไม่อนุมัติ

ภาพที่ 5.30 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะ (หลังเลือกโครงการ)

หมวดอุปกรณ์	หน่วยงาน	งบประมาณ	โครงการ	อุปกรณ์	ตรวจสอบ	เปรียบเทียบราคา	จัดหาคุณลักษณะ
ชื่อหน่วยงาน :		ชื่อโครงการ :	ทดสอบระบบป้องกันการมกรก				

ภาพที่ 5.31 หน้าจอการอนุมัติการจัดหาคุณลักษณะหลังการอนุมัติ

ผู้ใช้งานระบบสามารถตั้งพิมพ์รายงานได้ โดยเลือกที่เมนูรายงาน ระบบจะแสดงรายการจัดหาอุปกรณ์ทั้งหมด ดังภาพที่ 5.32 ให้เลือกรายการที่ต้องการข้อมูลจาก ชื่อโครงการ ระบบจะแสดงเฉพาะรายการจัดหาอุปกรณ์ของโครงการนั้น ๆ ดังภาพที่ 5.33 หากต้องการพิมพ์รายงานให้เลือกพิมพ์รายงาน หากต้องการดูรายงานในรูปแบบตารางให้เลือก Excel

ชื่อโครงการ : --- เลือกโครงการ --- พิมพ์รายงาน | excel 

ชื่อหน่วยงาน : กรมการขนส่งทหาร

วงเงินงบประมาณ : 25000000 วงเงินงบประมาณเหลือ : 24141000

วันที่ : 2554-03-15 ผู้จัดทำ : พงมาน

**รายการอุปกรณ์**

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Aspire T180 AMD Athlon 64 X2 dual-core processor 3600+(2.0Ghz) 512MB DDR2	20	21,000	420,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15 ผู้จัดทำ : พงมาน

**รายการอุปกรณ์**

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15 ผู้จัดทำ : พงมาน

**รายการอุปกรณ์**

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb	10	22,000	220,000	รออนุมัติ

ดังภาพที่ 5.32 หน้าจอแสดงรายการจัดหาอุปกรณ์ทั้งหมด

ชื่อโครงการ : ทดสอบระบบป้องกันการมกรก พิมพ์รายงาน | excel 

ชื่อหน่วยงาน : กรมการสนเทศทหาร

วงเงินงบประมาณ : 25000000 วงเงินงบประมาณเหลือ : 24141000

วันที่ : 2554-03-15 ผู้จัดทำ : พจมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Aspire T180 AMD Athlon 64 X2 dual-core processor 3600+(2.0Ghz) 512MB DDR2	20	21,000	420,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15 ผู้จัดทำ : พจมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

ดั่งภาพที่ 5.33 หน้าจอแสดงรายการจัดหาอุปกรณ์เฉพาะโครงการ

ผู้ใช้งานระบบสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านการเข้าใช้งานระบบได้ โดยเลือกที่แก้ไขรหัสผ่าน ดั่งภาพที่ 5.34 ระบบจะแสดงหน้าจอให้แก้ไขรหัสผ่านดังรูปที่ 5.35 เมื่อแก้ไขรหัสผ่านเรียบร้อยแล้วให้เลือกบันทึก เมื่อผู้ใช้งานต้องการออกจากระบบให้เลือกออกจากระบบทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานระบบ ดั่งภาพที่ 5.36

ตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

 แก้ไขรหัสผ่าน | 
  สำหรับเจ้าหน้าที่ 
  ออกจากระบบ

หน่วยงาน	งบประมาณ	โครงการ	อุปกรณ์	ตรวจสอบ	เปรียบเทียบราคา	จัดหาคณลักษณะ	รายงาน
----------	----------	---------	---------	---------	-----------------	---------------	--------

ดั่งภาพที่ 5.34 หน้าจอแก้ไขรหัสผ่าน



แก้ไขรหัสผ่าน

username: podjaman

password:

confirm password:

บันทึก

ดั่งภาพที่ 5.35 หน้าจอแสดงการแก้ไขรหัสผ่าน



ดั่งภาพที่ 5.36 หน้าจอแสดงการออกจากระบบ

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบ พัฒนาและการทดสอบระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลที่ได้ และข้อจำกัดของระบบ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป ได้ดังนี้

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบผ่านเครือข่าย ให้มีความทันสมัย และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระบบ เป็นต้นแบบของการพัฒนาระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บังคับบัญชา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา XML HTML ร่วมกับภาษา PHP และ AJAX ในส่วนของแอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ ใช้โปรแกรม Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้นำโปรแกรม MySQL มาจัดการระบบฐานข้อมูล

สำหรับการทดสอบระบบ เป็นการทดลองใช้งานระบบเพื่อทดสอบว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง การทดสอบเป็นการจำลองสถานการณ์ การบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยใช้ข้อมูลจริงจากระบบ การจำลองสถานการณ์ การทำงานของระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบผ่านเครือข่าย แล้วสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริง ได้ดังนี้

1. สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บังคับบัญชา และผู้ใช้งาน
2. เกิดความคล่องตัวในการจัดทำโครงการต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงาน
3. ช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
4. ช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำโครงการ
5. สามารถเก็บข้อมูลในการจัดทำโครงการและงบประมาณ และสามารถแสดงรายละเอียดของโครงการจากการค้นหาได้อย่างรวดเร็ว

6. สามารถค้นหาและเปรียบเทียบราคาของอุปกรณ์ที่ต้องการสั่งซื้อได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการ คำนวณยอดการใช้งานประมาณได้อย่างถูกต้อง

7. สามารถตรวจสอบผลการอนุมัติของโครงการได้ตลอดเวลา

8. สามารถพิมพ์รายงานข้อมูลของแต่ละโครงการได้ทั้งในรูปแบบของเอกสารและตารางเอ็กเซล

## 6.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหาและแนวทางแก้ไข สรุปได้ดังนี้

1. ผู้ใช้งานบางส่วนยังไม่คุ้นเคยกับการใช้งานระบบ ทำให้มีการกรอกข้อมูลผิดพลาด ทำให้ฐานข้อมูลของระบบผิดพลาดและไม่แสดงผลในบางเมนู

แนวทางแก้ไขมีดังต่อไปนี้

1. จัดการสาริตและแนะนำวิธีใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้ประโยชน์จากระบบได้อย่างเต็มที่

2. จัดทำคู่มือการใช้งานระบบ

## 6.3 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครือข่าย เป็นการพัฒนาเพื่อใช้ในระบบอินทราเน็ตของ บก.กองทัพไทย เท่านั้น

## 6.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

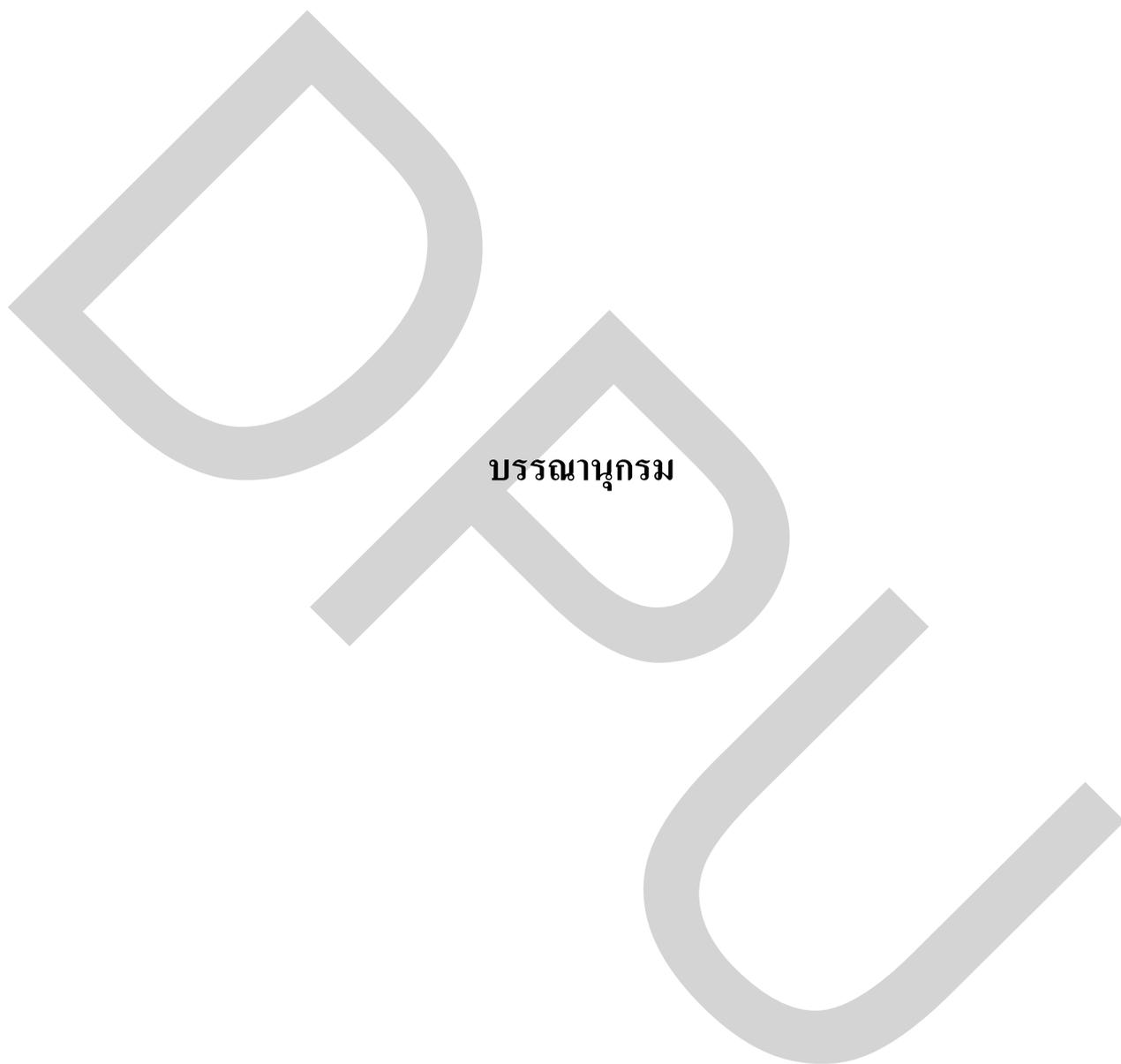
ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป สรุปได้ดังนี้

1. การเพิ่มข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ จะให้ทำได้เฉพาะเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะเท่านั้น

2. เพิ่มเนื้อหาทั่วไป เกี่ยวกับการจัดทำโครงการ การเขียนคำขอโครงการ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับความรู้ ความเข้าใจในการจัดทำคำขอโครงการ

3. พัฒนาในส่วนของการพิมพ์รายงานให้สามารถพิมพ์ในรูปแบบของ Microsoft Word ได้และถูกต้องตามระเบียบของ บก.กองทัพไทย

4. เพิ่มกล่องหมายเหตุ เพื่อใส่เหตุผลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์แต่ละชนิดของผู้จัดทำโครงการ



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

ภาษาไทย

### หนังสือ

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2547). **คัมภีร์ PHP**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2548). **คัมภีร์การพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML และ JAVA**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติภูมิ วรรณิตร. (2543). **PHP เปลี่ยนวิธีสู่การสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร**. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.

กิตติศักดิ์ เจริญโภกานนท์. (2549). **SQL Language**. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.

จันทร์ขจร แซ่จุ่น. (2551). **Case study: การพัฒนาระบบ e-Learning ด้วย PHP, MySQL และ AJAX**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

บุญทริกา จันอ้น. (2550). **รูปแบบและความหมายของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์**. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.

สงกรานต์ ทองสว่าง. (2544). **MySQL : ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สมประสงค์ ธิติณิลนธิ. (2545). **เรียนลัด PHP4 : ครอบคลุม PHP เวอร์ชัน 4.2**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

อมรรัตน์ โกมลหิรัญ. (2547). **คัมภีร์การโปรแกรมเชิงวัตถุด้วย PHP(PHP-OOP)**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

### วิทยานิพนธ์/งานค้นคว้าอิสระ

- ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ. (2551). การพัฒนาโปรแกรมการแบ่งแยกเนื้อหาอัตโนมัติเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คณากร ศรีมิ่งมงคลกุล. (2551). การพัฒนาระบบจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลความรู้ผ่านระบบเครือข่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชัยรัตน์ ชันแก้ว. (2549). การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับงานพัสดุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฐิตินันท์ เอียดรัมย์. (2553). การพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์ กรณีศึกษา : คลินิกวรรณสิน การแพทย์. งานค้นคว้าอิสระปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ธิดาวรรณ คล้ายศรี. (2549). การพัฒนาโปรแกรมการจัดการรายงานงบประมาณผลประโยชน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วุฒิรงค์ บัวแก้ว. (2553). การพัฒนาระบบแจ้งและติดตามการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สำนักงานผ่านระบบเครือข่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

## สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

Charinya Klakhang. (2011, Mar). **Ajax (Asynchronous JavaScript and XML).**

สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2550, จาก

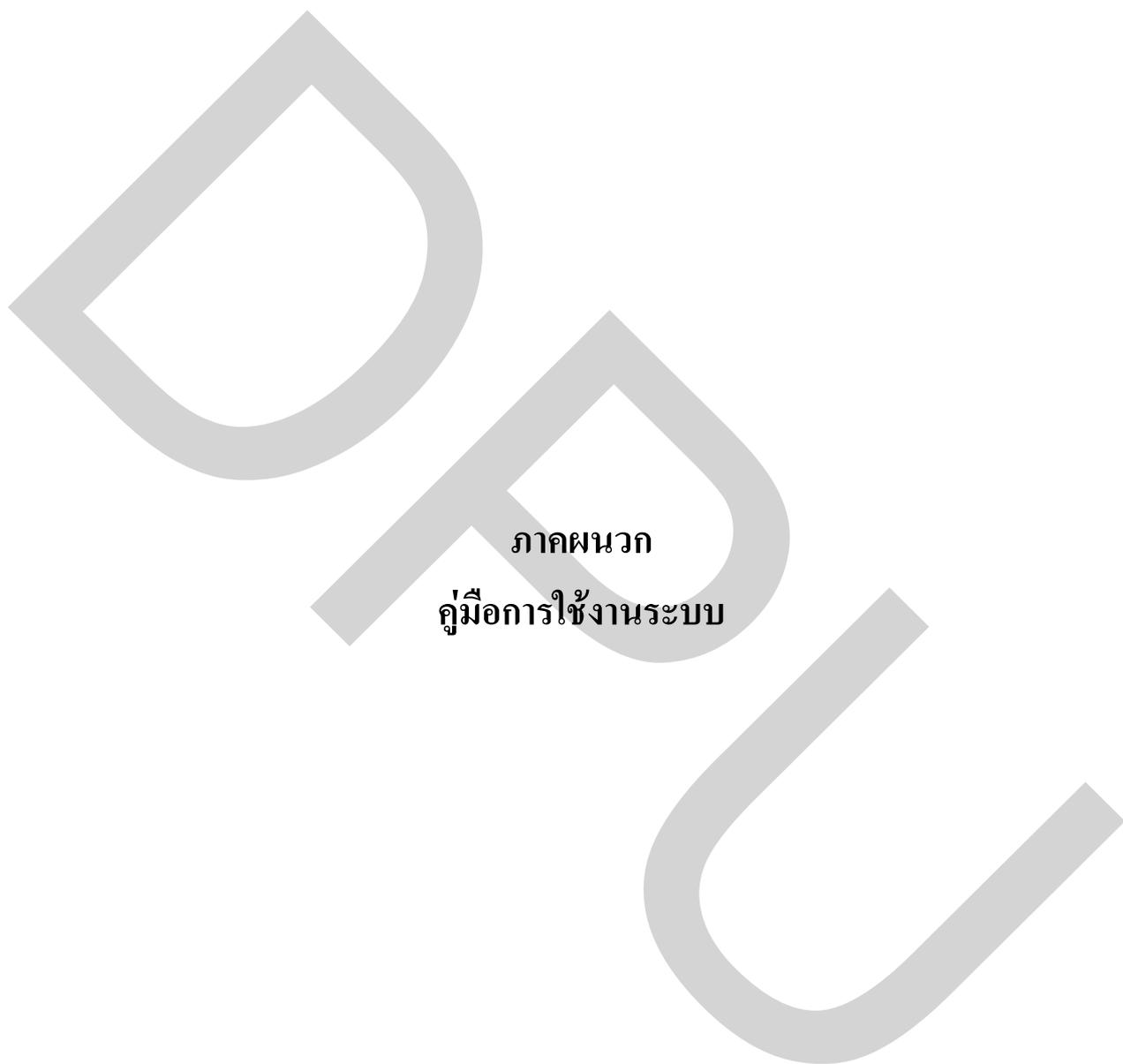
**<http://wiki.nectec.or.th/giti/Knowledge/Ajax>**

มนัชชา ชมธวัช. (2550). **MySQL.** สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2550, จาก

**[http://Thaicert.nectec.or.th/paper/unix\\_linux/mysql.php](http://Thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/mysql.php)**

ด  
ร  
ค  
น  
ว  
ก

ภาคผนวก



ภาคผนวก  
คู่มือการใช้งานระบบ

## คู่มือการใช้งานระบบ

ระบบการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ผ่านเครื่องข่าย เป็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่จัดทำโครงการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ในการค้นหาข้อมูลคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ อีกทั้งยังสามารถเปรียบเทียบราคาของอุปกรณ์แต่ละหมวดได้อีกด้วย รวมทั้งยังสามารถคำนวณยอดเงินงบประมาณที่ได้รับของแต่ละโครงการกับการเลือกอุปกรณ์ให้พอดีกับงบประมาณ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ก็ได้รับความสะดวกมากยิ่งขึ้นในการตรวจสอบ

### ความต้องการของระบบ

- Internet Explorer 6.0 หรือสูงกว่า
- Mozilla Firefox 3.6 หรือสูงกว่า

## ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบมีดังต่อไปนี้

### การสมัครสมาชิก

การสมัครสมาชิก สำหรับผู้ที่เข้ามาใช้งานครั้งแรก ให้เลือก สมัครสมาชิก จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 1 ให้กรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

ภาพที่ 1 สมัครสมาชิก

ในการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งานระบบให้กรอกตามความเป็นจริง ดังนี้

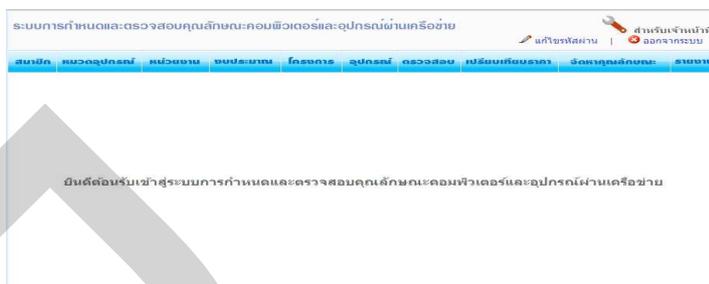
1. รหัส : ให้ใส่รหัสประจำตัวข้าราชการ 10 หลัก
2. ชื่อผู้ใช้ : ให้ใส่ชื่อผู้ใช้งานตามต้องการ เป็นภาษาอังกฤษ
3. รหัสผ่าน : ให้กำหนดไม่ต่ำกว่า 6 ตัวอักษร เป็นตัวเลขหรือตัวอักษร
4. สังกัด : ให้เลือกหน่วยงานที่สังกัด จากรายการที่มีให้เลือก
5. ยศ : เลือกชั้นยศจากรายการที่มีให้เลือก
6. ชื่อ : กรอกชื่อจริง
7. นามสกุล : กรอกนามสกุลจริง

ภาพที่ 2 กรอกข้อมูลผู้สมัคร

เมื่อกรอกข้อมูลครบหมดแล้วดังภาพที่ 2 ให้เลือกบันทึก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และกลับไปยังหน้าแรก เพื่อให้ทำการล็อกอิน

ภาพที่ 3 ล็อกอินเข้าระบบ

ให้ผู้ใช้งานระบบ ป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ตามที่ได้กำหนดไว้ตอนสมัครสมาชิก และกดเลือกเข้าสู่ระบบ



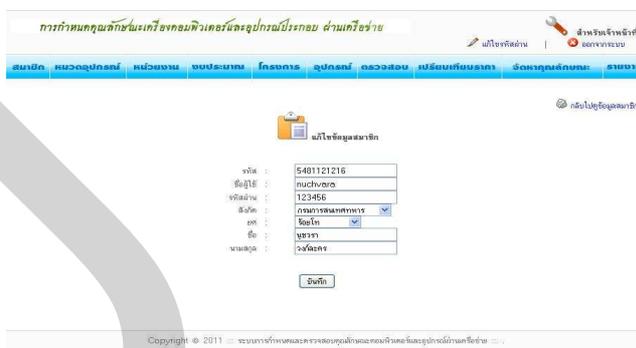
ภาพที่ 4 หน้าจอการใช้งานระบบ

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าระบบแล้ว จะพบหน้าจอดังภาพ หากผู้ใช้ต้องการกำหนดรหัสผ่านใหม่ ให้เลือกแก้ไขรหัสผ่าน หากต้องการออกจากระบบให้กด ออกจากระบบ หากต้องการดูรายชื่อสมาชิกทั้งหมดให้เลือกเมนูสมาชิก ระบบจะแสดงรายชื่อดังภาพ



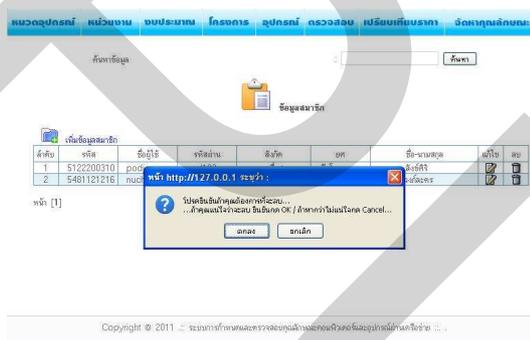
ภาพที่ 5 แสดงรายชื่อสมาชิกทั้งหมด

- หากต้องการแก้ไขข้อมูลสมาชิกให้เลือก แก้ไข จะปรากฏหน้าจอแก้ไขดังภาพ



ภาพที่ 6 แก้ไขข้อมูลสมาชิก

- หากต้องการลบข้อมูลสมาชิกให้เลือก ลบ ระบบจะมีกล่องเตือนดังภาพ



ภาพที่ 7 ลบข้อมูลสมาชิก

- หากต้องการเพิ่มข้อมูลให้สมาชิกใหม่เลือก เพิ่มข้อมูลสมาชิก ระบบจะแสดงหน้าจอการสมัครสมาชิกดังภาพ การสมัครสมาชิก

## การเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

การเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน สามารถทำได้โดยเลือกเมนู หน่วยงาน ระบบจะแสดงรายชื่อหน่วยงานทั้งหมดที่ได้เพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้ว ดังภาพ

ลำดับ	รหัสหน่วยงาน	ชื่อหน่วยงาน	ที่ตั้ง	เบอร์โทร (ทหาร)	เบอร์โทร (องค์กร)	แก้ไข	ลบ
1	0100707403	กรมการสนนทหาร	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร 7 ชั้น 4	5831085	025756637		
2	0100101603	สำนักงาน หมอสูงศักดิ์	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร 1 ชั้น 6	5710000	028532426		
3	0010070705	กรมกิจการพลเรือนทหาร	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร 6 ชั้น 5	5721200	025721212		
4	0000905506	สำนักปลัดบัญชาทหาร	อาคาร 5 ชั้น 5	1212345	025721345		
5	0000403212	ศูนย์รักษาความปลอดภัย	ทรก.กอง 8	5832020	025720003		
6	0000301104	กรมการสื่อสารทหาร	ถนนศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร	5710202	025721213		

ภาพที่ 8 รายชื่อหน่วยงานทั้งหมดในระบบ

หากต้องการเพิ่มรายละเอียดหน่วยงานให้คลิกเลือก แก้ไข เพื่อเข้าไปเพิ่มรายละเอียดให้แก่หน่วยงานของผู้ใช้ ดังภาพ

เพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

รหัสหน่วยงาน : 0000306602

ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานนางสงขมยัญญี

ที่ตั้ง :

เบอร์โทร(ทหาร) :

เบอร์โทร(องค์กร) :

บันทึก

ภาพที่ 9 เพิ่มข้อมูลรายละเอียดของหน่วยงาน

1. รหัสหน่วยงาน : ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนด ซึ่งการกำหนดมีรายละเอียดดังนี้
  - เลข 2 หลักแรกแทนที่ตั้งของหน่วยงาน 00= ใน บก.กองทัพไทย 01= นอก บก.กองทัพไทย
  - เลข 3 หลักถัดมาแทนชื่อหน่วย ซึ่งเรียงตามการจัดส่วนราชการ บก.กองทัพไทย
  - เลข 2 หลักถัดมาแทนชื่ออาคาร ตามที่แต่ละหน่วยได้ตั้งอยู่
  - เลข 3 หลักสุดท้ายแทนหมายเลขห้องของหน่วยที่จัดทำโครงการ
2. ชื่อหน่วยงาน : ผู้ดูแลระบบจะกำหนดไว้ให้
3. ที่ตั้ง : เลขที่ หรือที่อยู่ของหน่วยงาน
4. เบอร์โทร(ทหาร) : หมายเลขโทรศัพท์ภายใน หรือ โทร.ทหาร
5. เบอร์โทร(องค์กร) : หมายเลขขององค์กร หรือ โทรศัพท์ภายนอก
6. เมื่อเพิ่มข้อมูลครบเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการบันทึกข้อมูล

### การเพิ่มข้อมูลงบประมาณ

การเพิ่มข้อมูลงบประมาณ สามารถทำได้โดยเลือกเมนู งบประมาณ ระบบจะแสดงรายชื่อหน่วยงานทั้งหมด พร้อมทั้งเงินงบประมาณ และปีงบประมาณ ที่ได้เพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้ว ดังภาพ

ลำดับ	ปีงบประมาณ	วงเงินงบประมาณ	ชื่อหน่วยงาน	ที่ตั้ง	เบอร์โทร	เบอร์โทร	แก้ไข
1	2555	12,000,000	ศูนย์ศึกษาคววมพลอดดภัย	ตรศ.กอง 8	5832020	025720003	
2	2554	30,500,000	สำนักงาน คบ.สูงสุด	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร 7 ชั้น 6	5710000	028532426	
3	2554	10,850,000	กรมการสหเทพทหาร	กองบัญชาการกองทัพไทย อาคาร 7 ชั้น 4	5831065	025756637	
4	2554	15,000,000	กรมการสื่อสารทหาร	กรมการสื่อสารทหาร สน.สรภ.ปราสา คณเมือง	5710202	025721213	
5	2553	7,580,000	กรมการสื่อสารทหาร	กรมการสื่อสารทหาร สน.สรภ.ปราสา คณเมือง	5710202	025721213	

หน้า [1]

ภาพที่ 10 แสดงข้อมูลรายละเอียดของงบประมาณแต่ละหน่วยงาน

- เลือก เพิ่มข้อมูลงบประมาณ เพื่อเพิ่มข้อมูลงบประมาณ ระบบจะแสดงหน้าจอดังภาพ

ภาพที่ 11 เลือกหน่วยงานที่ต้องการเพิ่มงบประมาณ

- เลือกชื่อหน่วยงานของตนเองจากรายการที่มีให้เลือก เมื่อเลือกแล้ว ระบบจะแสดงรายละเอียดของหน่วยงานให้เห็นดังภาพ

ภาพที่ 12 เพิ่มข้อมูลงบประมาณและปีงบประมาณของหน่วยงาน

- กรอกข้อมูลงบประมาณ และปีงบประมาณ
- กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล

## การเพิ่มข้อมูลโครงการ

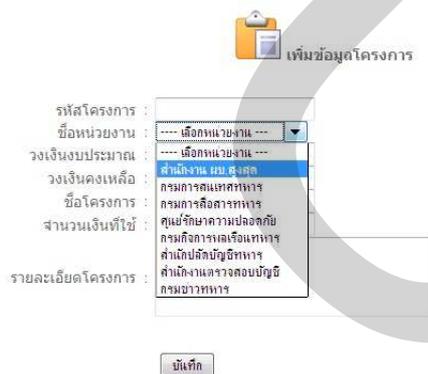
การเพิ่มข้อมูลโครงการ สามารถทำได้โดยเลือกเมนู โครงการ ระบบจะแสดงรายชื่อโครงการทั้งหมด พร้อมทั้งชื่อหน่วยงาน และรายละเอียดของโครงการ ที่ได้เพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้ว ดังภาพ



ลำดับ	รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน	จำนวนเงินที่ใช้	รายละเอียด	แก้ไข
1	0003150020	ฝึกอบรมนายทหารอาชีพตามข้อตกลง	ศูนย์รักษาความปลอดภัย	0	เพื่อฝึกอบรม	<input checked="" type="checkbox"/>
2	0003100123	เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน	กรมการสื่อสารทหาร	0	เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน	<input checked="" type="checkbox"/>
3	000306002ก	อบรม	สำนักงาน หบ.สูง	440,000	อบรมคอมพิวเตอร์	<input checked="" type="checkbox"/>
4	0003060024	ทดสอบ	กรมการสนเทษทหาร	0	ทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/>

ภาพที่ 13 แสดงข้อมูลรายละเอียดของโครงการ

- กดเลือกเพิ่มข้อมูลโครงการ เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าไปใหม่ ระบบจะแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลให้ดังภาพ



เพิ่มข้อมูลโครงการ

รหัสโครงการ :  
 ชื่อหน่วยงาน :  
 วงเงินงบประมาณ :  
 วงเงินคงเหลือ :  
 ชื่อโครงการ :  
 จำนวนเงินที่ใช้ :  
 รายละเอียดโครงการ :

เลือกหน่วยงาน  
 เลือกหน่วยงาน  
 สำนักงาน หบ.สูง  
 กรมการสนเทษทหาร  
 กรมการสื่อสารทหาร  
 ศูนย์รักษาความปลอดภัย  
 กรมการเลเรือทหาร  
 สำนักเสนาธิการ  
 สำนักเสนาธิการ  
 สำนักเสนาธิการ

บันทึก

ภาพที่ 14 เลือกหน่วยงาน

- เลือกหน่วยงาน จากรายการที่ระบบมีให้ เมื่อเลือกแล้วระบบจะแสดงรายละเอียดของงบประมาณและวงเงินคงเหลือให้เห็นดังภาพ  
ภาพที่ 9 เพิ่มข้อมูลรายละเอียดของหน่วยงาน

เพิ่มข้อมูลโครงการ

รหัสโครงการ :

ชื่อหน่วยงาน :

วงเงินงบประมาณ : 30,500,000

วงเงินคงเหลือ : 29,841,000

ชื่อโครงการ :

จำนวนเงินที่ใช้ :

รายละเอียดโครงการ :

บันทึก

ภาพที่ 15 เลือกหน่วยงาน

1. รหัสโครงการ : ใส่ข้อมูลตามเลขที่ของหนังสือที่จัดทำคำขอโครงการ
2. ชื่อโครงการ : ใส่ตามเรื่องของหนังสือ
3. รายละเอียดโครงการ : ใส่ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยสรุป
4. กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล
5. หากต้องการแก้ไขให้กด แก้ไข ระบบจะแสดงหน้าจอการแก้ไขให้เห็นดังภาพ

แก้ไขข้อมูลโครงการ

รหัสโครงการ : 0003100123

ชื่อหน่วยงาน :

วงเงินงบประมาณ : 7,580,000

วงเงินคงเหลือ : 7,580,000

ชื่อโครงการ :

จำนวนเงินที่ใช้ : 0

รายละเอียดโครงการ :

บันทึก

ภาพที่ 16 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลโครงการ

- ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขได้เฉพาะรายการของ ชื่อโครงการและรายละเอียดโครงการเท่านั้น เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ทำการบันทึก โดยกดปุ่มบันทึก

**การค้นหาและเปรียบเทียบราคาอุปกรณ์**

การค้นหาและเปรียบเทียบราคาอุปกรณ์สามารถทำได้โดยเลือกเมนูเปรียบเทียบ ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพ

ภาพที่ 17 ข้อมูลอุปกรณ์ที่ค้นหาได้

1. เลือกหมวดของอุปกรณ์ที่ต้องการค้นหา
2. ใส่จำนวนเงินในช่อง งบประมาณที่ตั้งไว้
3. ใส่จำนวนเงินในช่อง เผื่อขาดเหลือได้
4. กดปุ่มค้นหา
5. เมื่อระบบแสดงผลรายการอุปกรณ์ที่ค้นหาได้ ให้เลือกรายการอุปกรณ์ที่ต้องการเพื่อทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะและราคา ซึ่งสามารถเลือกเปรียบเทียบได้ 3 รายการจากนั้นกดปุ่ม Compare ดังภาพ

ภาพที่ 18 เลือกรายการอุปกรณ์เพื่อเปรียบเทียบ

- เมื่อเลือกรายการอุปกรณ์เพื่อเปรียบเทียบรายละเอียดและราคา ระบบจะแสดงผลดัง

กรณาลูกเลือกสั่งซื้อ		
Name	Lenevo Z360	satellite L645-1088X
CPU	Intel core i3-370M 2.4GHz	Core i3-370M 2.4GHz
RAM	2Gb DDR3	2Gb DDR3(1066)
HDD	500Gb HDD	500Gb HDD(SATA5400)
Mainboard	Mobile Intel HM55 Express Chipset	Mobile Intel HM55 Express Chipset
Media		ATI 512
ราคา	21,900 บาท	21,900 บาท
	<a href="#">สั่งซื้อ</a>	<a href="#">สั่งซื้อ</a>

ภาพ

ภาพที่ 19 แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์และราคา

- เมื่อคลิกเลือกสั่งซื้อ ระบบจะแสดงหน้าจอให้ป้อนเลือกโครงการที่จะทำการจัดหาอุปกรณ์และป้อนจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องการจัดหา ดังภาพ

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3		21,900	

ภาพที่ 20 เลือกโครงการและป้อนจำนวนอุปกรณ์เพื่อคำนวณราคา

- เมื่อป้อนจำนวนอุปกรณ์แล้ว ระบบจะทำการคำนวณยอดเงินรวมที่ใช้ในการจัดหาอุปกรณ์ชนิดนั้น และตัดยอดงบประมาณที่ได้รับ แล้วแสดงผลยอดงบประมาณที่เหลือให้ทราบ

ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่ | ออกจากระบบ

สมาชิก หมวดอุปกรณ์ หน่วยงาน ชื่อบริษัท โครงการ อุปกรณ์ ตรวจสอบ เปรียบเทียบราคา จัดหากุลลักษณะ รายงาน

ชื่อหน่วยงาน : กรมการขนส่งทหาร

ชื่อโครงการ : ทดสอบระบบป้องกันการกรร

วงเงินงบประมาณ : 25000000

วงเงินงบประมาณเหลือ : 23856300

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน
Lenovo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219000

บันทึก ยกเลิก

Copyright © 2011 .. ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ..

ภาพที่ 21 คำนวณยอดเงินรวมและตัดยอดเงินงบประมาณ

1. ป้อนจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องการในช่องจำนวน
2. กดปุ่มบันทึก

## การตรวจสอบผลการอนุมัติ

- ล็อกอินเข้าระบบ เลือกเมนูตรวจสอบ ระบบจะแสดงผลการอนุมัติ ดังภาพ

ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่ | ออกจากระบบ

สมาชิก | หมวดอุปกรณ์ | หน่วยงาน | งบประมาณ | โครงการ | อุปกรณ์ | ตรวจสอบ | เปรียบเทียบราคา | จัดหาคุณลักษณะ | รายงาน

ค้นหาข้อมูลจากชื่อโครงการ

ค้นหา

ข้อมูลการจัดหา

ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน	ชื่อโครงการ	รายการ	จำนวน	ราคา	ราคารวม	สถานะ
1	กรมการสาธารณสุข	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุก	Aspire T180	20	21000	420000	อนุมัติ
2	กรมการสาธารณสุข	ทดสอบระบบป้องกันการบุกรุก	Lenevo Z360	10	21900	219000	อนุมัติ
3	กรมการสาธารณสุข	สัมมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ	Dell C403	10	22000	220000	รออนุมัติ
4	กรมการสาธารณสุข	สัมมนาการป้องกันระบบสารสนเทศ	Lenevo Z360	3	21900	65700	รออนุมัติ

หน้า [1]

Copyright © 2011 :: ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ...

ภาพที่ 22 ตรวจสอบผลการอนุมัติ

- หากมีรายการใดอยู่ในสถานะไม่อนุมัติ เอกสารจะถูกส่งกลับไปยังหน่วยงานให้ทำการแก้ไข และให้ผู้ใช้งานเริ่มทำการจัดหาอุปกรณ์ใหม่อีกครั้ง

## การพิมพ์รายงาน

- การพิมพ์รายงาน ให้ผู้ใช้งานเข้าไปที่เมนูรายงาน และเลือกโครงการที่ต้องการพิมพ์รายงาน ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถพิมพ์รายงานได้เฉพาะ โครงการของหน่วยงานที่ตนเองสังกัดเท่านั้น โดยสามารถเลือกรูปแบบของรายงานที่ต้องการพิมพ์ได้ 2 แบบ คือ พิมพ์เอกสาร และเลือกแสดงในรูปแบบตารางเอ็กเซล ดังภาพ

ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่ | ออกจากระบบ

สมาชิก    หมวดอุปกรณ์    หน่วยงาน    ขบประมาณ    โครงการ    อุปกรณ์    ตรวจสอบ    เปรียบเทียบราคา    จัดหาคุณลักษณะ:    รายงาน

ชื่อโครงการ : --- เลือกโครงการ ---    พิมพ์รายงาน | excel

ชื่อหน่วยงาน : กรมการขนส่งทหาร

วงเงินงบประมาณ : 25000000    วงเงินงบประมาณเหลือ : 23922000

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Aspire T180 AMD Athlon 64 X2 dual-core processor 3600+(2.0Ghz) 512MB DDR2	20	21,000	420,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb	10	22,000	220,000	ไม่อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

Copyright © 2011 :: ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ..

ภาพที่ 23 เลือกชื่อโครงการ

ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่ | ออกจากระบบ

สมาชิก    หมวดอุปกรณ์    หน่วยงาน    ขอบประเภท    โครงการ    อุปกรณ์    ตรวจสอบ    เปรียบเทียบราคา    จัดหาคุณลักษณะ    รายงาน

ชื่อโครงการ : สืบมาการป้องกันระบบสารสนเทศ    พิมพ์รายงาน | excel

ชื่อหน่วยงาน : กรมการสนเทศทหาร

วงเงินงบประมาณ : 25000000    วงเงินงบประมาณเหลือ : 23922000

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb	10	22,000	220,000	ไม่อนุมัติ

วันที่ : 2554-03-15    ผู้จัดทำ : พงมาน

รายการอุปกรณ์

รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

Copyright © 2011 ... ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย ...

ภาพที่ 23 รายละเอียดโครงการที่ต้องการพิมพ์รายงาน

ระบบการกำหนดและตรวจสอบคุณลักษณะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย

แก้ไขรหัสผ่าน | สำหรับเจ้าหน้าที่ | ออกจากระบบ

สมาชิก    หมวดอุปกรณ์    หน่วยงาน    ขอบประเภท    โครงการ    อุปกรณ์    ตรวจสอบ    เปรียบเทียบราคา    จัดหาคุณลักษณะ    รายงาน

ชื่อโครงการ : สืบมาการป้องกันระบบสารสนเทศ    พิมพ์รายงาน | excel

รายการ : Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb

รายการ : Lenevo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3

Print

General    Options

Select Printer

Add Printer    Microsoft XPS Document Writer

EPSON TX300F Series    ส่งไปยัง OneNote 2007

Fax

Status: Ready     Print to file    Preferences

Location:    Find Printer...

Comment:

Page Range

All     Selection     Current Page

Pages: 1

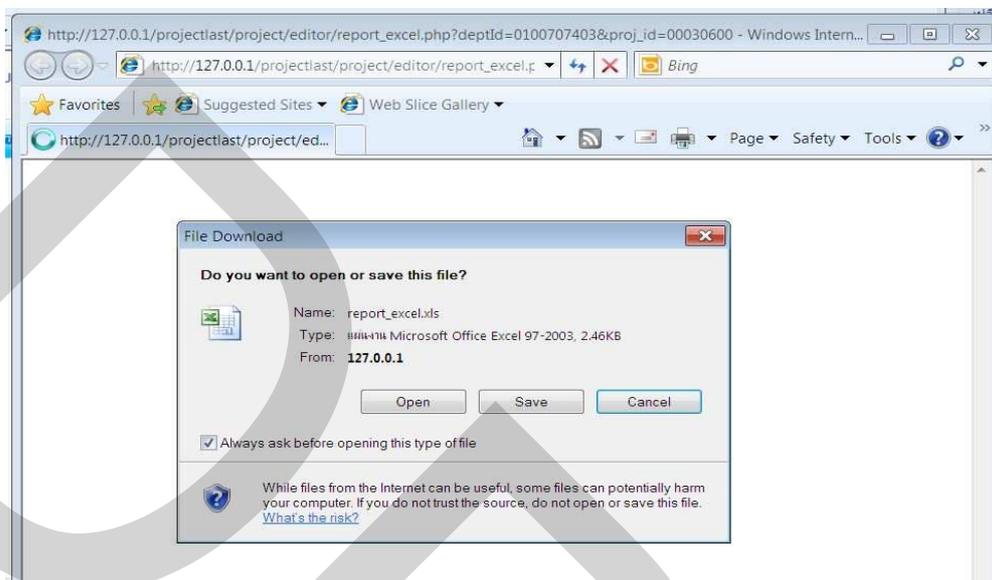
Enter either a single page number or a single page range. For example, 5-12

Number of copies: 1

Collate    1 2 3

Print    Cancel    Apply

ภาพที่ 24 เลือกรายละเอียดการพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์



ภาพที่ 25 เลือกแสดงผลแบบ Excel

รายการอุปกรณ์	รายการ	จำนวน	ราคา	รวมเงิน	สถานะ
	Dell C403 intel Xeon processor E5502 DDR 3 (1066) 2 Gb	10	22,000	220,000	ไม่อนุมัติ
	Lenovo Z360 Intel core i3-370M 2.4GHz 2Gb DDR3	10	21,900	219,000	อนุมัติ

ภาพที่ 26 การแสดงผลในรูปแบบ Excel

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ร้อยโทหญิง นุชวรา วงศ์ละคร

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ

สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยเทคโนโลยีธนบุรี

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ผู้ช่วยนายทหารรักษาความปลอดภัย

กองรักษาความปลอดภัย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทหาร

กรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

ประสบการณ์ทำงานและทุนการศึกษา

ทุนการศึกษาระดับปริญญาโท

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ประเภททุนข้าราชการ ฯ