

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่องานบริหารกองอาคารสถานที่

DEVELOPMENT OF A RELATIONAL DATABASE SYSTEM  
FOR FACILITY MANAGEMENT



นางสาว วรณี ลาภวัฒนกิจ

MISS. WANNEE LAPWATTANAKIT

เลขหมู่ \_\_\_\_\_  
เลขทะเบียน 19166  
ส.ย. 2535  
วัน, เดือน, ปี \_\_\_\_\_

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2535

ISBN 974-8158-37-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF A RELATIONAL DATABASE SYSTEM  
FOR FACILITY MANAGEMENT**



**MISS. WANNEE LAPWATTANAKIT**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FALFILLMENT OF THE REQUIRMENTS  
FOR THE DEGREE MASTER OF ENGINEERING IN ELECTRICAL ENGINEERING  
GRADUATE SCHOOL**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**1992**

**ISBN 974-8158-37-3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อการบริหารกองอาคารสถานที่ Development of a Relational Database System for Facility Management
นักศึกษา	นางสาว วรณี ลาภวัฒนกิจ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ศ. ดร. ไพรัช ธีรขยพงษ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. กิตติมา เมฆาบัญชากิจ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2535

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย และพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลนี้ มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือแสดงหลักการสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเฉพาะของระบบเมนเฟรม โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับทฤษฎีของ Relational Model พัฒนาระบบงานประยุกต์ที่ใช้งานจริง และระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ยังสามารถให้ประโยชน์สูงสุดในการประมวลผลข้อมูลออนไลน์จากฐานข้อมูลนั้น

สำหรับวัตถุประสงค์แรก วิทยานิพนธ์นี้จะอธิบายส่วนประกอบที่จำเป็นในการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบดังกล่าวกับหลักหรือวิธีการพัฒนาระบบประยุกต์ใช้งานฐานข้อมูล ซึ่งรวมถึง DDL, DML, การบำรุงรักษาฐานข้อมูล และการจัดการและควบคุมฐานข้อมูล สำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ใช้ประโยชน์จากระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ได้สร้างขึ้นนั้น ระบบงาน 2 ระบบได้ถูกออกแบบและพัฒนา เพื่อสนับสนุนงานบริหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีดังนี้ การจัดหาและทะเบียนครุภัณฑ์และบัญชีค่าใช้จ่ายการใช้สาธารณูปโภค

โดยสรุป การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในการวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้ เป็นการพัฒนาระบบภายใต้สภาพแวดล้อมของคอมพิวเตอร์ประเภทเมนเฟรม ซึ่งให้ประโยชน์ทั้งหลักการจัดการและควบคุมฐานข้อมูล ประกอบด้วยการควบคุมระบบเชิงออนไลน์ ซึ่งก็ทำให้หลักการพัฒนาระบบประยุกต์มีแนวทางที่ดีขึ้น ในด้านที่ทำให้การพัฒนาฐานข้อมูลเป็นอิสระจากการพัฒนาส่วนประมวลผลบนฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลและการประมวลผลสามารถสร้างและควบคุมได้ในภายหลังตามความต้องการ

<b>Thesis Title</b>	Development of a Relational Database System for Facility Management
<b>Name</b>	Miss Wannee Lapwattanakit
<b>Thesis Advisor</b>	Prof. Dr. Pairah Thajchayapong
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Dr. Kittima Mekhabunchakij
<b>Level of study</b>	Master of Engineering in Electrical Engineering
<b>Department</b>	Computer Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	1992

### ABSTRACT

This thesis deals with research and development concerning with relational database systems (RDBS). Based on an NEC-610 mainframe computer, the database systems have been developed for two main objectives: To illustrate how relational database systems can be accomplished in a specific mainframe environment, regarding theoretical issues of the Relational Model. And to implement information systems using the relational databases with full capabilities of dynamic online processing.

For the theoretical issues, the thesis discusses mandatory RDBS components and their relationships to methodologies of applications development. This includes Data Definition Language, Data Manipulation Language, Database Maintenance Program, and Database Management & Control Program. For the implementation of information systems, two applications are consequently obtained in order to support the facility management function of KMITL:

- Fixed Assets Acquisition & Registers.
- Public Utility -Related Expenditures.

In summary, RDBS development in a mainframe environment facilitates system integrated features of database management and control, and online systems control. The integration of those features also enhances the methodologies of applications development in such a way that the parts of database and online processing can independently be developed, and later related with some logical control as desirable.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เกิดขึ้นและสำเร็จเป็นรูปเล่มได้ด้วยดี ผู้เขียนต้องขอขอบคุณทุกท่าน ดังนี้

- ศ. ดร. ไพรัช รัชชยพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และดร.กิตติมา เมฆาบัญญัติ อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ผู้เขียนขอขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง และให้ข้อคิดเห็นที่ประโยชน์ต่อการทำวิจัย อีกทั้งเชื้ออำนวยการอำนวยความสะดวกทั้งด้านอุปกรณ์ เครื่องมือและอื่น ๆ ซึ่งสนับสนุนให้การวิจัยสำเร็จลุล่วง ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์เป็นรูปเล่ม

- ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้ซึ่งให้โอกาสในการเรียน ให้ทั้งเวลาและกำลังใจ อันเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้เขียนมีมานะในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ เพื่อน ๆ และรุ่นน้องทุกคน ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในยามผู้เขียนประสบปัญหา

- อีกทั้งเจ้าหน้าที่งานพัสดุ จากทุกคณะทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลา ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการสัมภาษณ์ และเข้าร่วมประชุมปรึกษาเพื่อหาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และได้เสนอแนะข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณในความกรุณาที่ได้รับ

ท้ายนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ช่วยพิจารณาให้คำแนะนำในการตรวจทาน แก้ไข และอนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

วรรณิ ลาภวัฒนกิจ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.2 ขอบเขตการวิจัย .....	2
1.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย .....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
<b>บทที่ 2 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....</b>	<b>5</b>
2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database systems) .....	5
2.1.1 คำจำกัดความของระบบฐานข้อมูล .....	5
2.1.2 ส่วนประกอบสำคัญของระบบฐานข้อมูล .....	5
2.2 เหตุผลในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล.....	7
2.3 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ .....	8
2.3.1 คำจำกัดความ .....	8
2.3.2 ภาษารจัดการฐานข้อมูล .....	8
2.3.3 ภาษา SQL.....	9
2.4 เหตุผลในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	10
2.5 กฎ 12 ข้อของโมเดลเชิงสัมพันธ์ .....	10
<b>บทที่ 3 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 .....</b>	<b>14</b>
3.1 ลักษณะทั่วไปของ RIQS .....	14
3.1.1 ฟังก์ชันสำคัญ ๆ ในระบบ RIQS .....	14
3.2 ปัจจัยของฐานข้อมูล RIQS.....	16
3.3 ตารางข้อมูลใน RIQS.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ตารางข้อมูลระบบ (System tables) .....	17
3.3.2 ตารางข้อมูลผู้ใช้ (User tables).....	18
3.4 ภาษาจัดการฐานข้อมูลของ RDBMS.....	19
3.4.1 ภาษาจำกัดความข้อมูล (DDL) ของ RDBMS.....	20
3.4.2 ภาษาการเข้าถึงข้อมูล (DML) ของ RDBMS.....	24
3.5 การเปรียบเทียบคำสั่งภาษา SQL และ ภาษาจัดการฐานข้อมูลของ RDBMS.....	29
3.6 การเปรียบเทียบระบบ RDBMS กับกฎ 12 ข้อของCodd.....	31
<b>บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาระบบงานสารสนเทศและงานครุภัณฑ์.....</b>	<b>37</b>
4.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงาน .....	37
4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงานสารสนเทศ .....	37
4.1.2 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงานครุภัณฑ์ .....	37
4.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ .....	40
4.2.1 การออกแบบระบบขั้นต้น .....	40
4.2.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้าหรือส่วนจอภาพรับและแสดงผล.....	41
4.2.3 การออกแบบผลลัพธ์.....	41
4.2.4 การออกแบบตารางฐานข้อมูล .....	41
4.2.5 การออกแบบโปรแกรม.....	42
4.3 การออกแบบและพัฒนาระบบงานสารสนเทศ .....	43
4.3.1 วัตถุประสงค์ของงานสารสนเทศ.....	43
4.3.2 สรุปขั้นตอนการออกแบบระบบงานสารสนเทศ.....	43
4.3.3 การออกแบบตารางข้อมูลในระบบงานสารสนเทศ.....	58
4.4 การออกแบบและพัฒนาระบบงานครุภัณฑ์.....	60
4.4.1 วัตถุประสงค์ของงานครุภัณฑ์.....	60
4.4.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในงานครุภัณฑ์.....	60
4.4.3 ลักษณะทั่วไปของงานครุภัณฑ์ .....	61
4.4.4 การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์.....	63
4.4.5 การจัดเก็บข้อมูลในงานครุภัณฑ์.....	65
4.4.6 สรุปขั้นตอนการออกแบบระบบ .....	66
4.4.7 การออกแบบตารางข้อมูลในงานครุภัณฑ์.....	93
<b>บทที่ 5 การดำเนินการเพื่อดูแลความถูกต้องปลอดภัยของฐานข้อมูล.....</b>	<b>98</b>
5.1 การฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery) .....	98
5.1.1 รายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) และการจัดเก็บข้อมูล .....	99

5.1.2	วิธีการฟื้นคืนสภาพข้อมูล .....	101
5.1.3	การฟื้นคืนสภาพข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ NEC-610 .....	105
5.2	การควบคุม กรณีใช้ข้อมูลร่วมกัน (CONCURRENCY CONTROL) .....	108
5.2.1	ปัญหาหลักที่เกิดจากการไม่มีการควบคุมการใช้ข้อมูล .....	108
5.2.2	หลักการทั่วไปของการล็อก (Lock) ข้อมูล .....	110
5.2.3	หลักการควบคุม Concurrency ของระบบ RIQS .....	111
5.2.4	ล็อกค้ำ (Deadlock) .....	112
<b>บทที่ 6</b>	<b>สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>114</b>
6.1	สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะของระบบงานสาธารณูปโภค .....	114
6.1.1	สรุปผลวิจัยของระบบงานสาธารณูปโภค .....	114
6.1.2	ข้อเสนอแนะของระบบงานสาธารณูปโภค .....	114
6.2	สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะของระบบงานครุภัณฑ์ .....	115
6.2.1	สรุปผลวิจัยของระบบงานครุภัณฑ์ .....	115
6.2.2	ข้อเสนอแนะของระบบงานครุภัณฑ์ .....	117
6.3	สรุปผลวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ .....	117
	<b>หนังสืออ้างอิง .....</b>	<b>119</b>
	ภาคผนวก ก. จอภาพของระบบงานสาธารณูปโภค .....	120
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างรายงานของระบบงานสาธารณูปโภค .....	126
	ภาคผนวก ค. จอภาพของระบบงานครุภัณฑ์ .....	140
	ภาคผนวก ง. ตัวอย่างรายงานของระบบงานครุภัณฑ์ .....	151
	<b>ประวัติผู้เขียน .....</b>	<b>170</b>

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตาราง 3-1 ฟังก์ชันสำคัญของ RIQS .....	15
ตาราง 3-2 ตารางข้อมูลระบบ.....	18
ตาราง 3-3 คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ใน DS/TQF.....	25
ตาราง 3-4 ลักษณะชนิดใน RIQS/PL.....	28
ตาราง 3-5 การเปรียบเทียบคำสั่งของภาษา SQL และภาษาจัดการฐานข้อมูลของ RIQS.....	30
ตาราง 3-6 การเปรียบเทียบกฎ 12 ข้อและระบบ RIQS.....	36
ตาราง 5-1 การยอมให้ล็อกข้อมูลระหว่างรายการ A และ B.....	110
ตาราง 5-2 ลักษณะการล็อกข้อมูลในระดับ Block.....	112



## สารบัญรูป

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 3-1	ปัจจัยของฐานข้อมูล RIQS..... 16
รูปที่ 3-2	การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี Projection..... 18
รูปที่ 3-3	การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี Join,Chain,Merge..... 19
รูปที่ 3-4	การติดต่อระหว่างฟังก์ชันต่าง ๆ กับ RIQS..... 20
รูปที่ 3-5	ภาษา DDL ของระบบ RIQS..... 21
รูปที่ 3-6	การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐาน ด้วยวิธี DS/TQF..... 22
รูปที่ 3-7	การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐาน ด้วยวิธี RIQSDDL..... 22
รูปที่ 3-8	การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี DS/TQF..... 23
รูปที่ 3-9	การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี RIQSDDL..... 24
รูปที่ 3-10	ภาษา DML ของระบบ RIQS..... 24
รูปที่ 3-11	ลักษณะตาราง 2 มิติ ที่ใช้ใน DS/TQF..... 25
รูปที่ 3-12	การเรียกใช้ตารางข้อมูลเพียงตารางเดียวด้วย DS/TQF..... 26
รูปที่ 3-13	ข้อมูลในตารางข้อมูล EMPTBL และ ADDR TABL..... 27
รูปที่ 3-14	การเรียกใช้ตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมกัน ด้วย DS/TQF..... 27
รูปที่ 3-15	ลักษณะการใช้ RIQS/PL..... 28
รูปที่ 3-16	ลักษณะตารางข้อมูลของ RIQS..... 31
รูปที่ 3-17	ตัวอย่างการใช้ตารางข้อมูลระบบ *TABL,*USER,*AUTH..... 32
รูปที่ 3-18	การแก้ไขข้อมูลในตารางสมมติ..... 33
รูปที่ 3-19	ตารางสมมติที่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้..... 34
รูปที่ 3-20	การใช้คำสั่งแก้ไข, ลบข้อมูลของ DS/TQF..... 34
รูปที่ 3-21	วิธีค้นหาที่ไม่มีการรักษาความคงสภาพของการอ้างอิง..... 35
รูปที่ 4-1	การกำหนดหมายเลขรหัสของระบบ FSN..... 38
รูปที่ 4-2	ตัวอย่างตารางข้อมูลลูกค้า..... 42
รูปที่ 4-3A	Physical Data Flow Diagram ของระบบงานสาธารณสุขปภค..... 43A
รูปที่ 4-3	แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานสาธารณสุขปภค(Data Flow Diagram)..... 44
รูปที่ 4-4	แผนผังลักษณะการทำงานของระบบงานสาธารณสุขปภค..... 45
รูปที่ 4-5	แผนผังฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ..... 58
รูปที่ 4-6	แผนผังฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า..... 59
รูปที่ 4-7	แผนผังฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์..... 59
รูปที่ 4-8	ลักษณะการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์..... 63
รูปที่ 4-9A	Physical Data Flow Diagram ของระบบงานครุภัณฑ์..... 68A

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่ควรคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4-9 แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานครุภัณฑ์.....	69
รูปที่ 4-10 แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ .....	70
รูปที่ 4-11 แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการลงทะเบียนครุภัณฑ์.....	70
รูปที่ 4-12 แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ .....	71
รูปที่ 4-13 แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการกำหนดรหัสประเภท-ชนิด-แบบ .....	72
รูปที่ 4-14 แผนผังแสดงลักษณะการทำงานของระบบงานครุภัณฑ์ .....	73
รูปที่ 4-15 แผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลการจัดหาครุภัณฑ์ .....	93
รูปที่ 4-16 ความสัมพันธ์ของข้อมูลหลังการได้รับครุภัณฑ์ .....	96
รูปที่ 5-1 ลักษณะของรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) .....	103
รูปที่ 5-2 การฟื้นคืนสภาพข้อมูล ด้วยวิธีการ Rollback.....	106
รูปที่ 5-3 การฟื้นคืนสภาพข้อมูล ด้วยวิธีการ Rollforward .....	107
รูปที่ 5-4 ตัวอย่างปัญหาการสูญเสียผลลัพธ์ของการแก้ไข .....	108
รูปที่ 5-5 ตัวอย่างปัญหาที่เกิดจากการย้อนกลับ .....	109
รูปที่ 5-6 ตัวอย่างปัญหาขัดแย้ง .....	110
รูปที่ 5-7 ลักษณะการแก้ไขปัญหาที่เกิดล็อกค่าง .....	113

# บทที่ 1

## บทนำ

ระบบฐานข้อมูลได้รับการคิดค้น และพัฒนาเป็นลำดับจนเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ระบบฐานข้อมูล มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลจำนวนมากให้เป็นหมวดหมู่ และมีระเบียบแบบแผนและเพื่อให้สามารถประมวลผลและเรียกดูหรือค้นหาได้สะดวกในเวลาที่ต้องการ เมื่อเปรียบเทียบระบบฐานข้อมูลกับการจัดเก็บในแฟ้มข้อมูลแบบธรรมดา เราพบว่าระบบฐานข้อมูลมีข้อได้เปรียบกว่าหลายประการ เช่น ช่วยลดความซ้ำซ้อนข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้พร้อม ๆ กัน และสามารถควบคุมการใช้ข้อมูล โดยวิธีการให้สิทธิการใช้ข้อมูลของตนแก่ผู้ใช้ฐานข้อมูลคนอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสม เป็นต้น จากเหตุผลเหล่านี้ ระบบฐานข้อมูลช่วยเอื้ออำนวยประโยชน์ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงได้นำระบบคอมพิวเตอร์และการใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มาช่วยในการพัฒนาระบบงานของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในสถาบันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบเงินเดือน ระบบงานการเงินและบัญชี ระบบงานทะเบียนนักศึกษา ระบบงานสาธารณสุขมูลฐาน และระบบงานครุภัณฑ์ เป็นต้น

วิทยานิพนธ์นี้ พอแบ่งได้ 2 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

- หลักการทั่วไปของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยพิจารณาทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ และเปรียบเทียบกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนระบบเมนเฟรม NEC-610 นอกจากนี้จะกล่าวถึง หลักการบำรุงรักษา และการควบคุมฐานข้อมูล
- การออกแบบและสร้างฐานข้อมูล ในสภาพแวดล้อมเฉพาะของระบบเมนเฟรม NEC-610 โดยนำไปประยุกต์และพัฒนา เพื่อประโยชน์ของระบบงาน 2 ระบบของสถาบัน คือ ระบบงานสาธารณสุขมูลฐาน และระบบงานครุภัณฑ์

ในส่วนระบบงานที่พัฒนาขึ้น 2 ระบบ ก็คือ งานสาธารณสุขมูลฐาน และงานครุภัณฑ์ งานสาธารณสุขมูลฐาน ซึ่งกองอาคารสถานที่เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบการตั้งงบประมาณ เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายของน้ำประปา ไฟฟ้าและโทรศัพท์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทราบในแต่ละหน่วยงานนั้น ๆ มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าน้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์ เป็นจำนวนเงินเท่าไร และสรุปยอดรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทั้งสถาบัน เพื่อประเมินหรือคาดคะเนงบประมาณในปีถัดไป เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ มีจำนวนมาก และมีประจำทุก ๆ เดือน เมื่อมีผู้สอบถามการใช้จ่ายของคณะ ภาควิชาหรือกองในแต่ละเดือน หรือแต่ละปี เพื่อประกอบการพิจารณาการจัดสรรงบประมาณ เจ้าหน้าที่อาจจะไม่สามารถรวบรวมข้อมูล หรือสรุปจำนวนต่าง ๆ ได้ในเวลาอันสั้น หรืออาจไม่ครบถ้วนหรือมีข้อผิดพลาดได้ ดังนั้น หากมีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยงาน ก็จะช่วยลดภาระทั้งทางด้านการคำนวณ และการสอบถามข้อมูลก็มีความรวดเร็วและมีความถูกต้อง

สำหรับงานบริหารครุภัณฑ์ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ได้ระบุให้มีการลงทะเบียนครุภัณฑ์ เพื่อควบคุมดูแลครุภัณฑ์แต่ละชิ้น เริ่มตั้งแต่ได้รับมาจนกว่าครุภัณฑ์ชิ้นนั้นจะจำหน่ายบัญชีออกจากทะเบียน จึงจะเป็นอันสิ้นสุดการควบคุมดูแลครุภัณฑ์ชิ้นนั้น ดังนั้น ทุกหน่วยงานในส่วนราชการจะต้องมีการจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่งานพัสดุจะต้องบันทึกรายการต่าง ๆ ลงในทะเบียนครุภัณฑ์ เมื่อมีการตรวจสอบรายการครุภัณฑ์ประจำปี หรือผู้บริหารต้องการสารสนเทศเกี่ยวกับครุภัณฑ์มาใช้ประกอบการพิจารณาในการจัดสรรงบประมาณหมวดค่าครุภัณฑ์ เจ้าหน้าที่พัสดุของแต่ละหน่วยงาน ก็จะต้องคัดลอกรายการครุภัณฑ์ออกมาจากสมุดทะเบียน ซึ่งเดิมแต่ละหน่วยงานจะทำบันทึกรายการครุภัณฑ์ต่าง ๆ โดยจัดแยกตามประเภทครุภัณฑ์ (แต่ละหน่วยงานก็จะมีการจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ที่แตกต่างกันไป) ทำให้การค้นหาข้อมูลจากสมุดทะเบียนค่อนข้างยุ่งยากและไม่สะดวกรวดเร็วเท่าที่ควร และอาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนด้วย แต่ถ้าหากจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นในระบบคอมพิวเตอร์ การจัดทำรายงานต่าง ๆ หรืองานด้านสารสนเทศดังกล่าวก็จะทำได้สะดวกรวดเร็วและครบถ้วน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานบริหารครุภัณฑ์ยิ่งขึ้น

### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สำหรับใช้ในงานสาธารณูปโภค และงานครุภัณฑ์
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในงานสาธารณูปโภค กองอาคารสถานที่
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในงานครุภัณฑ์ ทั้งสถาบัน

### 1.2 ขอบเขตการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้จะศึกษาระบบงานสาธารณูปโภค และงานครุภัณฑ์ทุกหน่วยงานภายในสถาบัน และดำเนินการจัดทำแผนงานออกแบบระบบงาน และพัฒนาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ บนระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 (4,5,6) โดยมีจุดมุ่งหมายให้ระบบงานดังกล่าวสามารถดำเนินงานได้จริง และสามารถทำงานได้ในลักษณะออนไลน์ทุกคณะหรือทุกหน่วยงาน คือ จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเทอร์มินัลประจำอยู่ทุกคณะ เพื่อสามารถทำงานติดต่อกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 ซึ่งติดตั้งอยู่ที่สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ได้ และเมื่อเริ่มมีการใช้ระบบงานนั้น ๆ ก็จะต้องอบรมเจ้าหน้าที่ ซึ่งรับผิดชอบดูแลงานจากทุกคณะ เพื่อให้สามารถใช้งานของระบบนั้น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการของทั้งระบบงานสาธารณูปโภคและระบบงานครุภัณฑ์ มีหลักการดังนี้

1. ศึกษาระบบการทำงานหรือการดำเนินงานในปัจจุบัน เช่น ระบบงานสาธารณูปโภค จะต้องศึกษาข้อมูลและรายงานต่าง ๆ จากเจ้าหน้าที่กองอาคารสถานที่ สำหรับระบบงานครุภัณฑ์จะศึกษาวิธีหรือการดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์ และการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ในแต่ละคณะ/สำนักเป็นอย่างไร มีความแตกต่างอย่างไร และศึกษาวิธีการจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ของแต่ละคณะด้วย เป็นต้น

2. วิเคราะห์ปัญหา และความต้องการของระบบงานปัจจุบันทั้ง 2 ระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์

3. ศึกษาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และศึกษาการทำงานในลักษณะออนไลน์ของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610

4. ออกแบบระบบงาน ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

- การออกแบบในส่วนรับข้อมูลเข้า หรือส่วนจอภาพ
- การออกแบบในส่วนผลลัพธ์หรือรายงาน
- การออกแบบฐานข้อมูล
- การออกแบบโปรแกรม

5. พัฒนาโปรแกรมตามแนวทางที่วางไว้

6. ทดสอบระบบและปรับปรุงระบบ

7. อบรมการใช้ระบบให้กับเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในงานนั้น ๆ

### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ระบบงานสาธารณูปโภค ที่ช่วยลดภาระการจัดเก็บข้อมูล การคำนวณค่าใช้จ่าย และค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้องยิ่งขึ้น

2. ระบบงานครุภัณฑ์ ช่วยให้การจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ของทุกคณะ มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถค้นหา หรือตรวจสอบรายการครุภัณฑ์ประจำปีของแต่ละคณะ หรือทั้งสถาบันได้ สะดวกรวดเร็ว และได้ข้อมูลครบถ้วนตามต้องการได้

3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานอื่น ๆ ต่อไป เช่น ระบบงานวัสดุ ซึ่งอยู่ในความดูแลของเจ้าหน้าที่พัสดุด้วย เมื่อเจ้าหน้าที่ได้เข้าใช้ระบบงานครุภัณฑ์ ก็จะเกิดแนวทางในการนำระบบคอมพิวเตอร์มาพัฒนาระบบงานวัสดุได้ เป็นต้น

สำหรับในบทต่อ ๆ ไปของวิทยานิพนธ์นี้ เป็นดังนี้

บทที่ 2 จะกล่าวถึงหลักการทั่วไปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และลักษณะที่สำคัญของโมเดลเชิงสัมพันธ์ตามกฎ 12 ข้อของ Codd

บทที่ 3 จะกล่าวถึงลักษณะของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนเครื่องเมนเฟรม NEC-610 ที่เรียกว่า RIQS (Relational Information Query System) และเปรียบเทียบลักษณะ RIQS กับกฎ 12 ข้อของ Codd ว่า RIQS มีคุณสมบัติใกล้เคียงหรือไม่เพียงใด

บทที่ 4 จะกล่าวถึงลักษณะของระบบงาน ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบงาน ทั้งระบบงานสารานุกรมโปศ และระบบงานครุภัณฑ์ เช่น จะแสดงถึงการไหลของข้อมูลในระบบ (Data Flow Diagram) แผนผังแสดงลักษณะการทำงานของระบบ (VTOC: Virtual Table of Contents) สรุปหน้าที่จอภาพ และรายงานทั้งหมดของระบบงาน และจะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลในตอนท้าย เป็นต้น

บทที่ 5 จะกล่าวถึงการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัย และยังคงสภาพถูกต้องของข้อมูล เช่น การฟื้นคืนสภาพข้อมูล เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องระหว่างการทำงาน เพื่อเรียกคืนหรือรักษาสภาพข้อมูลให้ป็นดั้งเดิม และการควบคุมข้อมูล ในกรณีที่มีผู้ใช้หลายคนใช้ข้อมูลร่วมกัน ณ ขณะเดียวกัน (Concurrency Control) เป็นต้น

และสำหรับบทสุดท้าย จะสรุปผลวิจัยและข้อแนะนำของทั้ง 2 ระบบไว้



## บทที่ 2

### ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

#### 2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database systems)

##### 2.1.1 คำจำกัดความของระบบฐานข้อมูล

James Martin อธิบายไว้ว่า (1)

"ระบบฐานข้อมูล" คือ ระบบข้อมูลขนาดใหญ่รวบรวมเอาข้อมูลย่อยที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน มีการควบคุมการซ้ำซ้อน (Redundancy) ของข้อมูล สะดวกและเป็นอิสระจากโปรแกรมในการเรียกใช้ ซึ่งจะมีระบบจัดการหนึ่งช่วยในการเรียกใช้และปรับปรุงระบบข้อมูลนี้

##### 2.1.2 ส่วนประกอบสำคัญของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบที่ใช้ในการเก็บรักษาข้อมูล และจัดสรรข้อมูลให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน ดังนี้คือ

##### 1) ข้อมูล (Data)

ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล อาจมีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่มาก ๆ ก็ได้ ข้อมูลขนาดเล็กอย่างเช่นในไมโครคอมพิวเตอร์ มักจะเป็นลักษณะที่มีผู้ใช้งานคนเดียว (Single user) ในขณะที่ขณะหนึ่งแต่ข้อมูลขนาดใหญ่อย่างเช่นในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe) มักจะเป็นลักษณะที่มีผู้ใช้งานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ดังนั้นข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ควรจะมีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ

- มีลักษณะรวมอยู่ในที่เดียวกัน (Integrated) จัดเป็นข้อมูลชุดเดียวในระบบ จะช่วยให้สามารถกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้หมดไป หรือให้เหลือน้อยที่สุด
- มีลักษณะที่สามารถให้ผู้ใช้หลายคนพร้อมกันใช้ข้อมูลชุดเดียวได้พร้อมกัน (Concurrent sharing) ซึ่งผู้ใช้งานแต่ละคนอาจจะใช้ข้อมูลชุดเดียวกันเหล่านั้น ด้วยจุดประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป

##### 2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เครื่องมือที่สำคัญในระบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็นที่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ก็คือ หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary storage volumes) ในปัจจุบันมักใช้จานแม่เหล็กแบบหัวอ่านเคลื่อนที่ได้ (Moving - head disks)

##### 3) ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างข้อมูล ที่เก็บอยู่จริงในระบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้งานเหล่านั้น ซึ่งก็คือซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า "ระบบจัดการฐานข้อมูล" (Database Management System: DBMS) ซึ่งมีหน้าที่ดูแลจัดการตามความต้องการต่าง ๆ ของผู้ใช้งานที่จะเข้าถึงข้อมูล โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องรับทราบถึงรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่าเป็นอย่างไร ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ซึ่งเปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล โดยมีหน้าที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- การควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้รายละเอียดภายในของโครงสร้างข้อมูล โดยจะมีภาษาจัดการสำหรับการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล และภาษาสำหรับค้นหาและแก้ไขข้อมูล
- การควบคุมระบบความปลอดภัย เช่น การป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเห็น หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกป้องเอาไว้
- การสร้างระบบสำรองข้อมูลและการฟื้นคืนสภาพข้อมูล ได้แก่ ฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรองและเมื่อใดก็ตามที่มีปัญหาขัดข้องเกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูล DBMS จะต้องทำหน้าที่ฟื้นคืนสภาพข้อมูลของระบบให้กลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องเหมือนเดิมได้
- การควบคุมการใช้ข้อมูล ในสภาพที่มีผู้ใช้หลายคน ใช้ข้อมูลร่วมกัน ในเวลาเดียวกัน (Concurrency Control) DBMS จะต้องควบคุมลำดับการทำงานให้เป็นไปอย่างถูกต้อง เช่น ระหว่างที่กำลังแก้ไขข้อมูลส่วนหนึ่งยังไม่เสร็จ ก็จะไม่อนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนั้นได้ เป็นต้น

#### 4) ผู้ใช้งาน (Users)

ผู้ใช้งานในระบบฐานข้อมูลนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

##### 1. ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application Programmers)

เป็นผู้เขียนโปรแกรมของระบบงานต่าง ๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง (เช่น ปาสคาล , โคบอล หรือ ภาษาซี) แล้วเรียกใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้อาจจะเป็นงานประยุกต์ในลักษณะแบทช์ (Batch application) หรืองานประยุกต์ในลักษณะแบบออนไลน์ (On-line Application)

##### 2. ผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไป (End - user)

เป็นผู้ใช้งานที่อาจไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก็ได้ โดยเรียกใช้ข้อมูลทางจอภาพ (terminal) ซึ่งโปรแกรมเมอร์ได้เขียนโปรแกรมของงานออนไลน์ของระบบนี้ไว้ให้อยู่แล้ว หรือผู้ใช้งานอาจจะใช้คำสั่งของภาษาที่ใช้ในลักษณะสอบถามแบบโต้ตอบ (Interactive Query Language) ส่งโดยตรงยังระบบฐานข้อมูลก็ได้

##### 3. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator :DBA)

DBA เป็นผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมด ซึ่งต้องรับผิดชอบสิ่งต่อไปนี้

- ตัดสินใจว่าข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ควรจะมีอะไรบ้าง แล้วกำหนดเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่จะทำให้ระบบจัดการฐานข้อมูลเข้าใจได้ เรียกขั้นตอนนี้ Logical Database Design เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรจัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีใดและใช้เทคนิคใดในการเรียกใช้ข้อมูล เรียกขั้นตอนนี้ว่า Physical Database Design
- ติดต่อประสานงานกับผู้ใช้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้งานได้รับข้อมูลตามที่ต้องการ และให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้ใช้แต่ละคน
- กำหนดระบบความปลอดภัย (Security) และความถูกต้องของข้อมูล (Integrity) ในการใช้งานข้อมูล
- กำหนดแผนงานสร้างระบบข้อมูลสำรอง (Back up) และการฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery) เมื่อระบบฐานข้อมูลเกิดความผิดพลาดขึ้น
- ติดตามประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ของระบบ ให้อยู่ในระดับที่ดีที่สุด และปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบ เมื่อความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนไป

## 2.2 เหตุผลในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ข้อมูลจำนวนมากมายที่รวบรวมให้เป็นแหล่งข้อมูลเดียวกันนั้น สมควรที่จะพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีข้อดีที่เห็นได้ชัดเจน หลายประการดังนี้คือ

1. ระบบฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่กระจัดกระจายกันอยู่ ถูกรวบรวมไว้ที่เดียวกัน เพื่อให้มีศูนย์กลางการควบคุมอยู่เพียงที่เดียว (Centralized control) การควบคุมการใช้งานของข้อมูล จึงเป็นไปได้โดยง่าย เพราะจะมีบุคคลหรือกลุ่มบุคคลหนึ่ง เป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องนี้โดยตรง ซึ่งก็คือผู้บริหารฐานข้อมูล
2. ถ้าหากข้อมูลกระจายกันอยู่ อาจจะมีข้อมูลบางกลุ่มที่เหมือนกัน ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) และเปลืองเนื้อที่ในการเก็บ แต่เมื่อข้อมูลถูกรวบรวมไว้ที่เดียวกัน ความซ้ำซ้อนของข้อมูลก็จะถูกลดให้เหลือน้อยลง และจะช่วยประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลได้ด้วย
3. ความไม่สอดคล้องกัน (Inconsistency) ของข้อมูลอาจเกิดขึ้นได้ เมื่อมีข้อมูลที่เหมือนกัน แต่อยู่กับคนละที่ เพราะถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (Update) แต่ไม่ได้แก้ไขข้อมูลที่เหมือนกันเหล่านี้ให้ครบทุกที่ก็จะทำให้ข้อมูลมีความขัดแย้งกัน แต่ถ้าหากได้มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลแล้ว การแก้ไขข้อมูล ก็จะทำเพียงครั้งเดียว ความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลก็จะไม่เกิดขึ้น
4. ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลนั้น สามารถใช้งานร่วมกันได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งไม่เพียงแต่ระบบงานปัจจุบันเท่านั้นที่สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้ ถ้าหากมีระบบงานใหม่ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลชุดเดียวกันนี้ก็ สามารถทำได้ โดยไม่จำเป็นต้องสร้างข้อมูลชุดใหม่นี้ขึ้นมาอีก
5. เมื่อข้อมูลอยู่ในที่เดียวกันแล้ว ก็สามารถกำหนดให้มีมาตรฐานเดียวกันได้ตามที่ต้องการ ซึ่งถ้าหากมีความจำเป็นที่ต้องย้ายข้อมูลชุดนี้ไปไว้อีกระบบหนึ่งที่มีมาตรฐานเดียวกันก็สามารถจะทำได้
6. ผู้บริหารฐานข้อมูล สามารถกำหนดระดับการใช้งาน (Priority) ของข้อมูลได้ว่า จะให้ใช้งานข้อมูลได้แค่ไหน และใครจะมีสิทธิ์ใช้งานบ้าง เป็นการกำหนดความปลอดภัยในการใช้งานข้อมูล ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบฐานข้อมูล

7. ข้อมูลที่มีศูนย์กลางการควบคุมอยู่ที่เดียว สามารถตรวจสอบให้ข้อมูลในระบบมีความถูกต้อง (Integrity) อยู่เสมอ โดยเมื่อมีการใช้งานในลักษณะใดก็ตามกับข้อมูล จะมีขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้อง (validation procedure) ของข้อมูลให้แน่นอนเสียก่อนว่าข้อมูลเหล่านั้น มีความเป็นไปได้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นกับข้อมูลนั้น

8. เมื่อสามารถรวบรวมความต้องการ (Requirement) การใช้งานในทุกลักษณะของระบบฐานข้อมูลได้ ผู้บริหารฐานข้อมูลก็จะสามารถออกแบบฐานข้อมูลให้มีความเหมาะสมที่สุดกับระบบงานนั้น ๆ ได้โดยง่าย

## 2.3 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ระบบฐานข้อมูลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายแบบด้วยกัน แต่ระบบฐานข้อมูลที่กำลังถูกพัฒนาขึ้นมาให้สามารถใช้งานได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพสูง และมีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็คือระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

### 2.3.1 คำจำกัดความ

"ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์" เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปของตารางเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น ซึ่งตารางข้อมูลนี้พอแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. ตารางข้อมูลพื้นฐาน (Base Table) เป็นตารางข้อมูลทั่วไป ซึ่งจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ
2. ตารางข้อมูลสมมุติ (Virtual Table) เป็นตารางข้อมูลที่ไม่มีข้อมูลอยู่จริง มีแต่โครงสร้างของตารางเท่านั้น ตารางนี้อาจประกอบด้วยบางคอลัมน์ของตารางข้อมูลพื้นฐาน ตั้งแต่หนึ่งตารางมารวมกัน โดยปกติผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลแต่ละคนสามารถมองเห็นระบบในลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งโครงร่างของตารางข้อมูลที่ใช้แต่ละคนเห็นนั้นเรียกว่า "วิว" (view) ผู้ใช้บางคนสามารถเห็นเพียงบางคอลัมน์ แต่ผู้ใช้บางคนสามารถมองเห็นโครงร่างของตารางข้อมูลทุกคอลัมน์ ซึ่งการมองเห็นวิวที่แตกต่างกันนี้เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมดูแลระบบฐานข้อมูล โดยเฉพาะในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล

### 2.3.2 ภาษาจัดการฐานข้อมูล

ภาษาจัดการฐานข้อมูลในระบบฐานข้อมูล มักประกอบด้วย 2 ส่วน ที่สำคัญดังนี้

#### 1. ภาษาสำหรับจำกัดความข้อมูล (Data Definition Language: DDL)

เป็นภาษาในการสร้างตารางข้อมูล โดยกำหนดโครงสร้างของตารางข้อมูลนั้น ประกอบด้วยคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์ข้อมูลเป็นชนิดใด มีความยาวเท่าใด นอกจากนี้ยังเป็นภาษากำหนดโครงสร้างของวิว หรือการลบตารางข้อมูล (Drop Table)

#### 2. ภาษาสำหรับการเข้าถึงข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

เป็นภาษาในการเรียกดูข้อมูล แก้ไขข้อมูล เพิ่มหรือลบข้อมูล โดยทั่วไปสามารถแบ่งชนิด DML ได้เป็น 2 ชนิดคือ

- Procedural การใช้ DML เป็นหน้าที่ของผู้ใช้ที่จะต้องระบุว่าต้องการข้อมูลอะไร และจะดึงข้อมูลนั้นมาด้วยวิธีการใด ซึ่งจะคล้าย ๆ กับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาชั้นสูง (เช่น โคบอล หรือ ปาสคาล)

- Nonprocedural การใช้ DML แบบนี้ผู้ใช้เพียงแต่ระบุว่าต้องการข้อมูลอะไร โดยไม่ต้องบอกวิธีการเลย ซึ่งมักเป็นภาษารวมชาติที่ง่าย แต่อาจทำงานไม่เร็วเท่ากับ Procedure ตัวอย่างเช่น คำสั่ง Select ในภาษา SQL

โดยทั่วไปแล้วไม่สามารถระบุชัดเจนได้ว่า DML ของระบบ เป็น Procedural หรือ Nonprocedural อย่างใดอย่างหนึ่งแน่นอน เพียงแต่กล่าวได้ว่า DML นี้มีลักษณะ Procedural มากหรือน้อยกว่า DML ชนิดอื่น

### 2.3.3 ภาษา SQL (Structured Query Language)

ลักษณะเด่นอย่างหนึ่งของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ การมีภาษาจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง ภาษาจัดการในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีมากมาย เช่น ภาษา QUEL, ภาษา SQL, ภาษา QBE เป็นต้น แต่ภาษาที่เป็นมาตรฐานและนิยมใช้กันมาก คือ ภาษา SQL เป็นภาษาที่เขียนง่าย ๆ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

ลักษณะการใช้งานของภาษา SQL พอแบ่งได้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ใช้งานในลักษณะเป็นภาษาที่ใช้สอบถามแบบโต้ตอบ (Interactive Query Language) โดยผู้ใช้จะป้อนคำสั่งผ่านทางเทอร์มินัล โดยคำสั่งจะถูกปฏิบัติงานทันทีและส่งผลลัพธ์กลับมาที่จอภาพ
2. ใช้งานในลักษณะเป็นภาษาที่สอดแทรกคำสั่งในโปรแกรมประยุกต์ (Database programming Language) โดยคำสั่งการจัดการข้อมูลของ SQL จะรวมอยู่กับภาษาชั้นสูง เช่น COBOL, PASCAL เป็นต้น ซึ่งลักษณะการประมวลผลอาจจะเป็นการประมวลแบบแบทช์ (Batch Processing) หรือ การประมวลผลแบบออนไลน์ (On-line Processing) ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงาน คำสั่งต่าง ๆ ในภาษา SQL พอสรุปได้ดังนี้

คำสั่งของภาษาจำกัดความข้อมูล (DDL)	
CREAT TABLE	สร้างโครงสร้างข้อมูลในตารางข้อมูลพื้นฐานใหม่
CREAT VIEW	สร้างโครงสร้างข้อมูลในตารางข้อมูลสมมุติ
CREAT INDEX	สร้างดัชนีของตารางข้อมูล
ALTER TABLE	เพิ่มคอลัมน์ใหม่ในตารางข้อมูลในตารางข้อมูล
DROP TABLE	ลบตารางข้อมูลพื้นฐาน
DROP VIEW	ลบตารางข้อมูลสมมุติ
DROP INDEX	ลบดัชนีของตารางข้อมูล

คำสั่งของภาษาสำหรับเข้าถึงข้อมูล (DML)	
SELECT	เรียกดูข้อมูลจากตารางได้ตั้งแต่ 1 ตารางขึ้นไป
UPDATE	เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลใน 1 แถวหรือมากกว่า 1 แถว
DELETE	ลบข้อมูล 1 แถวหรือมากกว่า 1 แถว
INSERT	เพิ่มข้อมูลใหม่ 1 แถวหรือมากกว่า 1 แถว
ฟังก์ชันต่าง ๆ (Built-in Functions)	
COUNT	ใช้ในการนับจำนวน
SUM	รวมค่าในคอลัมน์ที่กำหนด
AVG	แสดงค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่กำหนด
MAX	แสดงค่ามากที่สุดของข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนด
MIN	แสดงค่าน้อยที่สุดของข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนด

### 2.4 เหตุผลในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การที่ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ อาจจะมีข้อดีได้หลายประการ ดังนี้คือ

1. ในปัจจุบันระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา จนมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง และมีแนวโน้มว่าจะเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีผู้นิยมใช้กันมากที่สุดในอนาคต
2. เมื่อพิจารณาความง่ายในการใช้งานระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ จะแสดงข้อมูลในรูปแบบความสัมพันธ์ หรือตารางของข้อมูลเพียงรูปแบบเดียว จึงง่ายต่อการเข้าใจ ทำให้การพัฒนาระบบงานเป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็ว
3. ภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลของระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ จัดเป็นภาษาที่ใช้ในลักษณะสอบถาม (Query language) การนำไปใช้งานค่านึงเพียงแต่ความต้องการข้อมูลใด โดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนที่จะได้มาซึ่งข้อมูลนั้น จึงช่วยลดความซับซ้อนยุ่งยากในการใช้งานลงได้มาก และยังช่วยให้การนำมาใช้งานทำได้ตรงเป้าหมายโดยง่ายยิ่งขึ้น
4. การเข้าถึงข้อมูล เมื่อใช้ภาษาจัดการข้อมูล ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องไปคำนึงว่าข้อมูลเหล่านั้นเก็บอยู่จริงในลักษณะใด หรือมีโครงสร้างแบบไหน คือมีลักษณะเป็นอิสระจากข้อมูลจริง (Physical Data Independence) จึงทำให้การใช้งานเป็นไปได้โดยง่าย สำหรับผู้ใช้งานที่อาจจะไม่ทราบรายละเอียดของโครงสร้างข้อมูล

### 2.5 กฎ 12 ข้อของโมเดลเชิงสัมพันธ์

นับตั้งแต่ Codd ได้เสนอผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งพัฒนามาจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเซตและตรรกศาสตร์ หลังจากนั้นนักวิชาการคอมพิวเตอร์หรือผู้ค้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ก็เริ่มหันเหความสนใจมาพัฒนาเกี่ยวกับโมเดลนี้ จนระบบฐานข้อมูลโมเดลเชิงสัมพันธ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและมีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มจากการใช้งานกับเครื่องระดับเมนเฟรม จนถึงปัจจุบันได้แพร่หลายลงมาใช้กับเครื่องระดับไมโครด้วย เนื่องจากมีบริษัทผู้ค้ามากมายต่างก็แข่งขันกันผลิตระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดนี้ออกสู่ตลาด โดยที่ต่างก็แสดงความสามารถของผลิตภัณฑ์ของตนว่ามีประสิทธิภาพใช้งานง่ายเป็นมาตรฐานและมีจุดเด่นอื่น ๆ ที่มากขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ ซึ่งถ้าพิจารณาตามหลักเกณฑ์แต่ละตัว อาจขาดฟังก์ชันบางอย่างและกลบเกลื่อนด้วยฟังก์ชันใหม่ที่เพิ่มเติมเข้ามา นั่นคือ ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้น จะมีความเป็นไปได้ตามทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์มากน้อยแตกต่างกันไป ถึงอย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านั้น ก็นับได้ว่ายังมีส่วนประกอบของความเป็นมาตรฐานอยู่

เพื่อพิจารณาระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นว่า มีความสมบูรณ์ตามทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด Codd จึงได้สรุปกฎเกณฑ์ในการพิจารณาไว้ 12 ข้อ โดยกล่าวว่าระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมบูรณ์จะต้องมีคุณสมบัติครบทั้ง 12 ข้อ ดังนี้

**กฎข้อที่ 1 กฎข่าวสาร (Information Rule)**

ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะถูกแสดงในระดับตรรกะ (logical level) ด้วยวิธีการเดียวกันเท่านั้น โดยอยู่ในรูปของตารางซึ่งประกอบด้วย ชื่อตาราง ชื่อคอลัมน์ ชนิดของข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ อาจจะมีบางคอลัมน์เป็น key หรือเป็น index และมีขอบเขตในแต่ละคอลัมน์ ที่เรียกว่า Domain เป็นต้น

**กฎข้อที่ 2 กฎการประกันการเข้าถึงข้อมูล (Guaranteed Access Rule)**

ในแต่ละและทุก ๆ ค่าของข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะต้องรับประกันได้ว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลทุกตัวในตารางได้ โดยระบุด้วยชื่อตาราง, ค่าคีย์หลัก (primary key) และชื่อคอลัมน์และจะได้ผลลัพธ์เพียงค่าเดียวเท่านั้น

**กฎข้อที่ 3 วิธีแสดงข้อมูลบางรายการที่ยังไม่พร้อมหรือยังไม่มีค่า**

(Systematic Treatment of Null Values)

นั่นคือจะมีค่า Null ซึ่งเป็นตัวบอกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ยังไม่พร้อม (Empty character strings) หรือข้อมูลที่ยังไม่มีค่า (Strings of blank character) หรือ ค่าศูนย์ ซึ่งความแตกต่างนี้จะไม่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดในการใช้

**กฎข้อที่ 4 กฎโครงสร้างแคตตาลอกของระบบ จะต้องมีสภาพโมเดลเชิงสัมพันธ์**

(Dynamic On-line Catalog must be based on The Relation Model)

โครงสร้างแคตตาลอกจะต้องมีสภาพของโมเดลเชิงสัมพันธ์ คือ อยู่ในรูปตารางเช่นเดียวกับข้อมูลทั้งหมด ก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูหรือแก้ไขโครงสร้างต่าง ๆ ได้ เช่นเดียวกับการเรียกใช้ข้อมูลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎข้อที่ 5 กฎการใช้ภาษา (Comprehensive Data Sublanguage Rule)

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ อาจจะมีภาษาที่ใช้หลายภาษา หรือ มีลักษณะการติดต่อกับข้อมูลหลายวิธีการได้แต่อย่างน้อยที่สุด จะต้องมี 1 ภาษา ที่มีความสามารถ ดังนี้

- นิยามโครงสร้างของข้อมูล (data definitions)
- นิยามโครงสร้างของวิว (view definitions)
- เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลทั้งลักษณะโต้ตอบทันที (interactive) หรือการเขียน โปรแกรม
- กำหนดกฎเกณฑ์ควบคุม integrity ของข้อมูล (Integrity constraints)
- กำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล (Authorization) เป็นต้น

## กฎข้อที่ 6 กฎการแก้ไขข้อมูลผ่านทางวิว (View Updating)

ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะต้องสามารถตัดสินใจได้ว่าผู้ใช้สามารถเพิ่ม, แก้ไขข้อมูล โดยกระทำผ่านทางวิวได้หรือไม่

## กฎข้อที่ 7 ความสามารถในการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูล

(High-level Insert, Update and Delete)

ระบบจัดการฐานข้อมูล ควรจะมีภาษาที่มีความสามารถให้ผู้ใช้เพิ่ม ลด หรือแก้ไขข้อมูลในหลาย ๆ แถวได้ด้วยคำสั่งเพียงคำสั่งเดียว

## กฎข้อที่ 8 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Data Independence)

ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้ว่าการจัดเก็บข้อมูลจริงจะมีการจัดเก็บอย่างไร แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บข้อมูลอย่างไร ก็จะไม่มีผลกระทบต่องานของผู้ใช้แต่อย่างไร

## กฎข้อที่ 9 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับตรรก (Logical Data Independence)

แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล เช่น การเพิ่มคอลัมน์ในตาราง หรือการสร้างตารางใหม่ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อระบบงานของผู้ใช้หรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่เขียนไว้ก่อน

## กฎข้อที่ 10 ความเป็นอิสระของ Integrity (Integrity Independence)

การกำหนดกฎเกณฑ์ในการควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity) ควรจะเป็นส่วนหนึ่งของภาษาที่ใช้ในระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเก็บรวบรวมไว้ในระบบแคชตาดอก ซึ่งแยกอิสระจากโปรแกรมคือโปรแกรมไม่ต้องเป็นตัวจัดการตรวจสอบ ถ้ายอมให้โปรแกรมตรวจสอบแทน แล้วหากแต่ละโปรแกรมทำงานไม่ครบถ้วนตามกฎเกณฑ์ก็จะเกิดความไม่สอดคล้องหรือความไม่ถูกต้องของข้อมูลได้

## กฎข้อที่ 11 ความเป็นอิสระของการกระจาย (Distribution Independence)

ผู้ใช้ไม่ต้องสนใจว่าข้อมูลจะจัดเก็บอยู่ส่วนใด หรือโยกย้ายไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

## กฎข้อที่ 12 การไม่ยอมให้ภาษาอื่นทำลายกฎ (Nonsubversion rule)

ระบบจัดการฐานข้อมูล จะไม่ยอมให้ภาษาอื่นใด ๆ ไม่ว่าเป็นภาษาต่ำ ก็ตามสามารถทำลายกฎต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในระบบฐานข้อมูล โดยเฉพาะกฎเกณฑ์ความคงสภาพของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกฎทั้ง 12 ข้อนี้ช่วยให้ทราบลักษณะคุณสมบัติของโมเดลเชิงสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งถ้าจัดกลุ่มกฎ 12 ข้อเป็นหมวดหมู่จะได้ 3 กลุ่มหลัก คือ

1. กลุ่มโครงสร้าง (Structural rules) เป็นกฎที่อธิบายถึงลักษณะการจัดเก็บของข้อมูล ประกอบด้วย
  - กฎข้อที่ 1 กฎข่าวสาร (Information Rule)
  - กฎข้อที่ 2 กฎการประกันการเข้าถึงข้อมูล (Guaranteed Access Rule)
  - กฎข้อที่ 3 วิธีการแสดงค่าข้อมูลที่ยังไม่พร้อมหรือไม่มีค่า (Systematic Treatment of Null Values)
  - กฎข้อที่ 4 กฎโครงสร้างแคตตาล็อกของระบบ (Dynamic On-line Catalog Rule)
  - กฎข้อที่ 10 กฎความเป็นอิสระของ Integrity (Integrity Independence)
  
2. กลุ่มความเป็นอิสระ (Independence rules) เป็นกฎที่อธิบายถึงข้อมูลต่าง ๆ จะมีความเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย
  - กฎข้อที่ 6 กฎการแก้ไขข้อมูลผ่านทางวิว (View Updating)
  - กฎข้อที่ 8 กฎความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Data Independence)
  - กฎข้อที่ 9 กฎความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับตรรก (Logical Data Independence)
  - กฎข้อที่ 11 กฎความเป็นอิสระของการกระจาย (Distribution Independence)
  
3. กลุ่มภาษา (Language rules) เป็นกฎอธิบายถึงความสามารถของภาษาที่ควรจะมีให้กับผู้ใช้ในการ เข้าถึงหรือเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล ประกอบด้วย
  - กฎข้อที่ 5 กฎการใช้ภาษา (Comprehensive Data Sublanguage Rule)
  - กฎข้อที่ 7 ความสามารถในการเพิ่ม ลด แก้ไขข้อมูล (High-level Insert ,Update and Delete)
  - กฎข้อที่ 12 การไม่ยอมให้ภาษาอื่นทำลายกฎ (Nonsubversion rule)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610

#### 3.1 ลักษณะทั่วไปของ RIQS

จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ NEC-610 ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์เมนเฟรมขนาดกลาง ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ ACOS-4/MVP XE-AF (Advanced Comprehensive Operating System-4/ Multi-virtual Processor Extended Environment with Advanced Function) ซึ่งมีซอฟต์แวร์หลายประเภททั้งทางด้านการคำนวณ สถิติ ด้านฐานข้อมูล และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งช่วยให้การใช้งานระบบง่ายและสะดวก ผู้ใช้สามารถประมวลผลข้อมูลในลักษณะโต้ตอบทันทีกับผู้ใช้ (Interactive) หรือในลักษณะการประมวลผลแบบแบทช์ อีกทั้งมีซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการประมวลผลแบบออนไลน์ด้วย

สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ NEC-610 มีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. ADBS (Advanced Data Base System)

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบโครงข่าย (Network Model)

2. RIQS (Relational Information Query System)

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

วิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบงานทั้งสองด้วย ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่เรียกว่า RIQS ระบบ RIQS ได้เตรียมฟังก์ชันและวิธีใช้ฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่ง่ายต่อการใช้ และเทคนิคการจัดการข้อมูลที่สามารถทำได้สะดวก ซึ่งมีฟังก์ชันต่าง ๆ สนับสนุนการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ อาทิเช่น มีภาษาจัดการฐานข้อมูลทั้งในลักษณะถาม-โต้ตอบ (Interactive) ที่เรียกว่า DS/TQF ซึ่งง่ายและสะดวกหรือในลักษณะที่ภาษานั้นสอดแทรกอยู่ในภาษาชั้นสูงที่เรียกว่า RIQS-PL นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันสำหรับป้องกันการเรียกใช้ฐานข้อมูลคนภายนอก (ผู้ไม่มีสิทธิใช้ฐานข้อมูล) ฟังก์ชันสำหรับสำรองข้อมูล และการฟื้นคืนสภาพของข้อมูล เมื่อเกิดความผิดพลาดในระบบ และฟังก์ชันยูทิลิตี้อื่น ๆ อีก เป็นต้น

##### 3.1.1 ฟังก์ชันสำคัญ ๆ ในระบบ RIQS

จากฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ RIQS ซึ่งล้วนเอื้ออำนวย ทำให้ระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ ซึ่งพอสรุปฟังก์ชันสำคัญ ๆ ของ RIQS ซึ่งมีอยู่ 4 ส่วน ได้ดังตาราง 3-1

- DS/TQF
- RIQS/PL
- RIQSDDL
- RIQSMTN

## RIQS

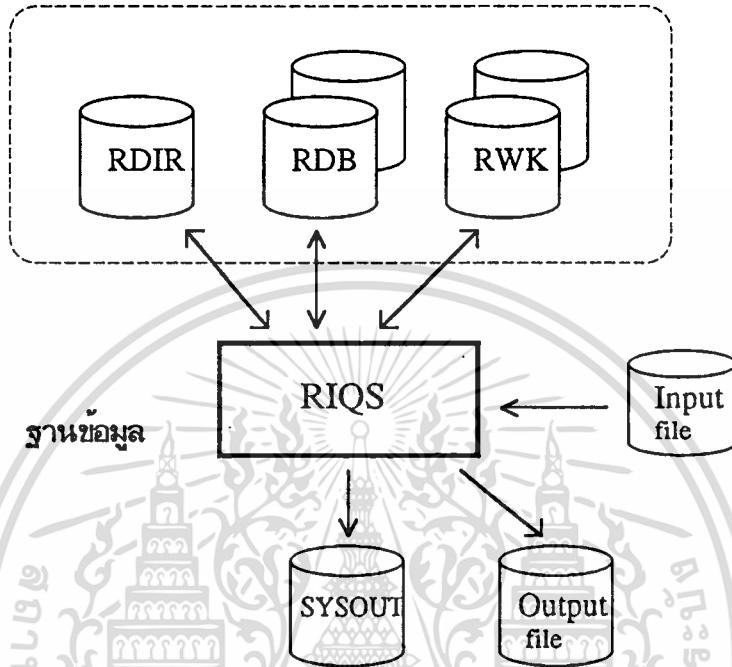
<p><b>ภาษาจัดการฐานข้อมูล ของ RIQS</b></p> <p>DS/TQF : Decision Support / Table Oriented Query</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นภาษาจัดการฐานข้อมูลในลักษณะถาม-โต้ตอบ (Interactive Query Language) ซึ่งอยู่ในรูปของตารางแบบ QBE (Query By Example)</li> <li>- ทำหน้าที่เป็นทั้ง DDL และ DML</li> <li>    ใน ส่วน DDL สร้างตารางข้อมูล โดยกำหนดโครงสร้าง และรูปแบบของข้อมูล</li> <li>    ใน ส่วน DML เปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการ</li> <li>- ประมวลผลและตรวจสอบข้อมูล</li> <li>- การพิมพ์ผลลัพธ์การประมวลผล</li> <li>- การสร้างกราฟ</li> </ul>
<p>RIQS/PL : RIQS Procedural Language</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นภาษาจัดการฐานข้อมูลในลักษณะ DML โดยจะสอดแทรกอยู่ในภาษาชั้นสูง คือ COBOL, FORTRAN</li> </ul>
<p>RIQSDDL: RIQS Data Definition Language</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นภาษาจัดการฐานข้อมูลในลักษณะ DDL คือทำหน้าที่กำหนดโครงสร้าง, รูปแบบของข้อมูล และสามารถแก้ไขโครงสร้างของข้อมูลได้ โดยจะต้องเขียน JCL เพื่อประมวลผลแบบ Batch</li> <li>- สามารถตรวจสอบ และเรียกดูโครงสร้างตารางข้อมูลได้</li> </ul>
<p><b>ฟังก์ชันอื่น ๆ ที่สนับสนุน RIQS</b></p> <p>RIQSMTN : RIQS Maintenance support program</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างฐานข้อมูล RIQS</li> <li>- การบันทึกตารางข้อมูลและแก้ไข</li> <li>- การสำรองข้อมูล (Back up)</li> <li>- การปรับคืนสถานะข้อมูล (Recovery)</li> <li>- การตรวจสอบและประเมินสถานะของฐานข้อมูล</li> </ul>

ตาราง 3-1 ฟังก์ชันสำคัญของ RIQS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ปัจจัยของฐานข้อมูล RIQS

ฐานข้อมูล RIQS จำเป็นต้องมีแหล่งเก็บข้อมูลทั้งข้อมูลของระบบ และข้อมูลของผู้ใช้ฐานข้อมูล อีกทั้งเป็นแหล่งที่ใช้สำหรับการประมวลผลข้อมูล ดังนั้นจึงต้องมีปัจจัยต่าง ๆ ประกอบดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ปัจจัยสำคัญของฐานข้อมูล RIQS

(1) ส่วนที่ฐานข้อมูล RIQS จำเป็นต้องมี  
ซึ่งประกอบด้วยไฟล์ ดังนี้

*RDIR (RIQS Directory file)* ซึ่งมีไฟล์เดียวเท่านั้น ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของระบบ (Management information) สำหรับการบริหารฐานข้อมูลที่ต้องใช้โดย RIQS

*RDB (RIQS Date Base file)* ซึ่งมีได้หลาย RDB ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้ฐานข้อมูลที่จัดอยู่ในรูปของตารางข้อมูลสองมิติ โดย RDB หนึ่ง ๆ สามารถเก็บตารางข้อมูลได้หลายตาราง

*RWK (RIQS Work file)* ซึ่งมีได้หลาย RWK ทำหน้าที่เก็บข้อมูลชั่วคราว เมื่อ RIQS ประมวลผลข้อมูล

(2) ส่วนอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องมี

ซึ่งได้แก่ Input file, SYSOUT file, Output file เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

### 3.3 ตารางข้อมูลใน RIQS

ข้อมูลทั้งหมดในระบบฐานข้อมูล RIQS จะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปตารางสองมิติ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ตารางข้อมูลระบบ (System tables) ได้แก่ ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิทธิการใช้งานของฐานข้อมูล โครงสร้างตารางข้อมูล ไฟล์ที่ใช้ในฐานข้อมูล เป็นต้น
2. ตารางข้อมูลผู้ใช้ (User tables) ได้แก่ ตารางข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลของผู้ใช้

#### 3.3.1 ตารางข้อมูลระบบ (System tables)

ตารางข้อมูลระบบ เป็นตารางที่ RIQS สร้างได้ใน RDIR โดย RIQS จัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมและบริหารการใช้งานฐานข้อมูลของผู้ใช้ในรูปตารางข้อมูลระบบ ดังตาราง 3-2

ตารางข้อมูล	ชื่อตาราง	ข้อมูลทั้งกับในตาราง
1. Table management table	*TABL	เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างตารางข้อมูลผู้ใช้ และเก็บข้อมูลของตารางข้อมูลระบบ
2. Authority management table	*AUTH	เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิทธิการใช้งานข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งเป็นข้อกำหนดว่าผู้ใช้นั้นสามารถใช้ตารางข้อมูลและ โปรแกรมใดได้บ้าง
3. User management table	*USER	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ฐานข้อมูล และข้อกำหนดเบื้องต้นของการใช้ฐานข้อมูล ผู้ที่มีรหัส USER & ACCOUNT ในตารางนี้จึงมีสิทธิใช้ RIQS
4. File management table	*FILE	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับไฟล์ที่ร่วมกับระบบ RIQS ทุกไฟล์ ที่จะใช้กับ RIQS ต้องมีชื่ออยู่ในตารางนี้
5. Program management table	*PROG	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม DS/TQF ที่กำหนดขึ้น โดยผู้ใช้ฐานข้อมูล เพื่อใช้เรียกตรวจสอบ หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางข้อมูล
6. Operation management table	*OPER	เก็บข้อมูลที่เป็นความสัมพันธ์ของ PF keys และกระบวนการงาน (operations) ที่จำเป็นในการทำงาน โดยเทอร์มินัลกับระบบ RIQS
7. User-dedicated screen management table	*SCRN	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหน้าจอ ที่ผู้ใช้ออกแบบไว้ใช้ร่วมกับโปรแกรม DS/TQF ที่กำหนดขึ้นเอง เมื่อผู้ใช้ฐานข้อมูลเรียกใช้หน้าจอที่มีข้อกำหนดเก็บในตารางข้อมูลของระบบนี้ โปรแกรมที่สัมพันธ์กันจะประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ

ตาราง 3-2 ตารางข้อมูลระบบ

### 3.3.2 ตารางข้อมูลผู้ใช้ (User tables)

ตารางข้อมูลผู้ใช้จะถูกจัดเก็บไว้ในไฟล์ RDB โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1) ตารางข้อมูลพื้นฐาน (Basic table) เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลจริงในไฟล์ RDB

2) ตารางข้อมูลสมมติ (Virtual table) เป็นตารางที่มีเพียงโครงสร้าง โดยไม่มีข้อมูลอยู่จริง ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ เนื่องจากตารางข้อมูลสมมติเกิดจากตารางข้อมูลพื้นฐานเพียงตารางเดียวหรือหลายตาราง ทำให้สามารถใช้ข้อมูลจากตารางข้อมูลพื้นฐานเหล่านั้น การใช้ตารางข้อมูลสมมตินี้ เพื่อประโยชน์ทางด้านความปลอดภัยของข้อมูล คือ บางครั้งไม่ต้องการให้ผู้ใช้บางคนสามารถมองเห็นข้อมูลบางส่วนที่เป็นความลับ หรือเป็นประโยชน์ต่อการประมวลผลข้อมูล เช่น การเพิ่มคอลัมน์ที่ใช้สำหรับเก็บผลลัพธ์ของการประมวลผล เป็นต้น

การสร้างตารางข้อมูลสมมติมีได้หลายวิธี ได้แก่

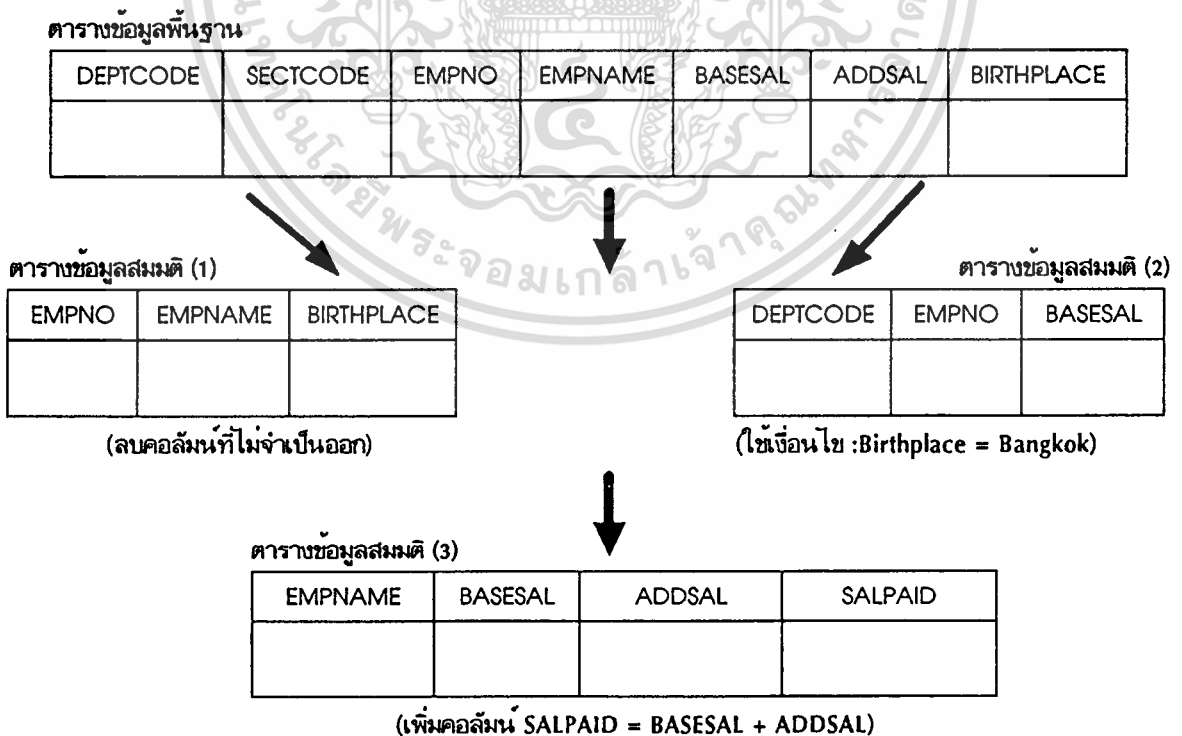
(1) กรณีสร้างจากตารางข้อมูลพื้นฐานตารางเดียว ซึ่งจะใช้ขบวนการ Projection โดย

- ตัดคอลัมน์ที่ไม่ต้องการออก
- กำหนดเงื่อนไข เพื่อเลือกเฉพาะบางแถวที่สนใจ
- เพิ่มคอลัมน์ข้อมูล เพื่อใช้สำหรับเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผล

ตัวอย่าง การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธีการ Projection แสดงไว้ดังรูปที่ 3-2

(2) กรณีสร้างจากตารางข้อมูลพื้นฐานหลายตาราง ซึ่งมี 3 วิธี คือ Join, Chain และ Merge

ตัวอย่าง การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ทั้ง 3 วิธี แสดงไว้ดังรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-2 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี Projection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางข้อมูลพื้นฐาน (1)

PRODNAME	PRODNO	AMOUNT
PENCILS	0100	10
PAPER	0200	50
BALLPOINT PENS	0300	3

ตารางข้อมูลพื้นฐาน (2)

PRODNO	VENDOR
0100	DIXON CO.
0200	DOWN PAPER
0400	SCHAEFFER PENS

PRODNAME	PRODNO	AMOUNT	VENDOR
PENCILS	0100	10	DIXON CO.
PAPER	0200	50	DOWN PAPER

JOIN ด้วย PRODNO

PRODNAME	PRODNO	AMOUNT	VENDOR
PENCILS	0100	10	DIXON CO.
PAPER	0200	50	DOWN PAPER
BALLPOINT PENS	0300	3	NULL

CHAIN ด้วย PRODNO

PRODNAME	PRODNO	AMOUNT	VENDOR
PENCILS	0100	10	DIXON CO.
PAPER	0200	50	DOWN PAPER
BALLPOINT PENS	0300	3	NULL
NULL	0400	NULL	SCHAEFFER PENS

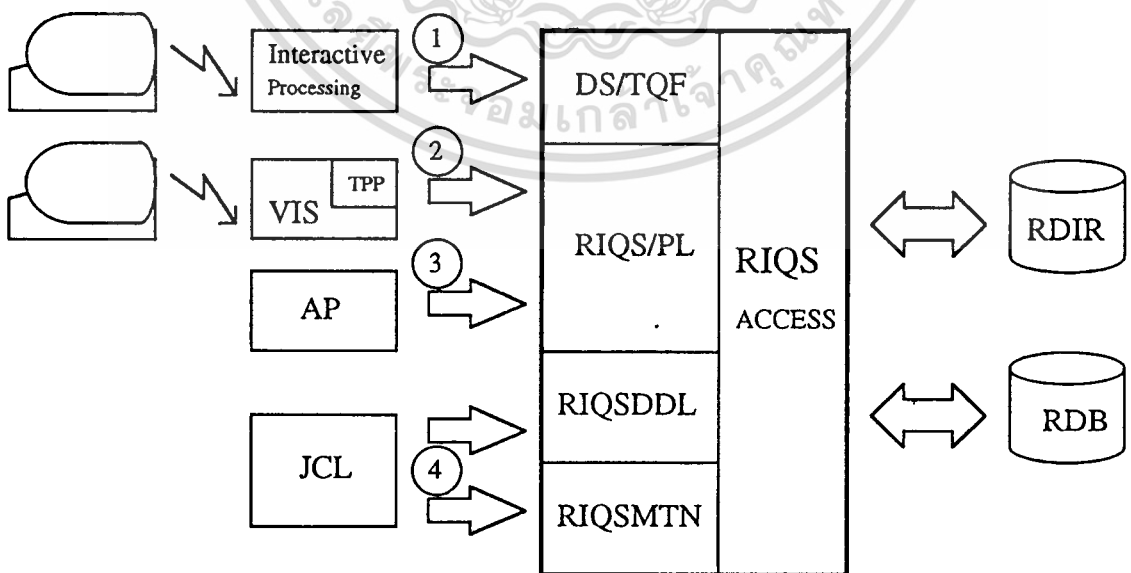
MERGE ด้วย PRODNO

รูปที่ 3-3 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี Join, Chain, Merge

### 3.4 ภาษาจัดการฐานข้อมูลของ RIQS

จากตาราง 3-1 ในหัวข้อ 3.1 ซึ่งแสดงฟังก์ชันสำคัญ ๆ ในระบบฐานข้อมูล RIQS ถึงวิธีการติดต่อหรือเข้าถึงข้อมูลในระบบ RIQS สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3-4 นี้

หากพิจารณา



รูปที่ 3-4 การติดต่อระหว่างฟังก์ชันต่าง ๆ กับ RIQS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3-4 แสดงถึงวิธีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล RIQS ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

- ① DS/TQF สามารถติดต่อกับระบบ RIQS ด้วยวิธีการถามโต้ตอบทันที (Interactive) ผ่านทางเทอร์มินัล
- ② RIQS/PL สามารถติดต่อได้ในลักษณะการประมวลแบบออนไลน์ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การควบคุมของซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า VIS ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบออนไลน์ทั้งหมด รวมทั้งโปรแกรมที่ประมวลผลทรานแซคชันในระบบออนไลน์ ซึ่งคือ TPP (Transaction Processing Program) ซึ่งจะมีคำสั่ง DML แทรกอยู่ใน TPP เพื่อการเข้าถึงข้อมูล RIQS
- ③ RIQS/PL สามารถติดต่อกับระบบ RIQS ด้วยวิธีการเรียกใช้คำสั่งเฉพาะสำหรับการจัดการฐานข้อมูลภายในโปรแกรมประยุกต์ (Application program) ในภาษา COBOL หรือ FORTRAN ซึ่งเป็นการประมวลผลแบบแบทช์
- ④ RIQSDDL และ RIQSMTN ทั้งสองฟังก์ชัน สามารถติดต่อกับระบบ RIQS ในลักษณะการประมวลผลแบบ Batch โดยใช้ JCL

จากฟังก์ชันเหล่านี้ พอสรุปได้ว่าเป็นฟังก์ชันทางด้านภาษาจัดการฐานข้อมูลถึง 3 ฟังก์ชัน คือ 1. DS/TQF 2. RIQS/PL 3. RIQSDDL ซึ่งจัดกลุ่มโดยแบ่งตาม DDL และ DML ได้ดังนี้

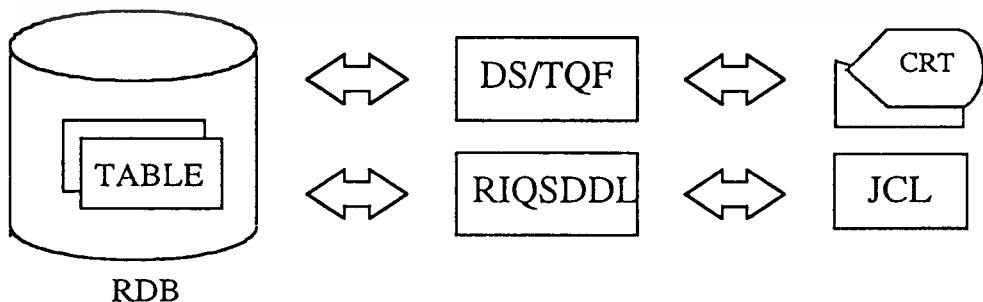
- (1) ภาษาจำกัดความข้อมูล DDL ได้แก่ DS/TQF และ RIQSDDL ดังรูปที่ 3-5
- (2) ภาษาการเข้าถึงข้อมูล DML ได้แก่ DS/TQF และ RIQS/PL ดังรูปที่ 3-10

### 3.4.1 ภาษาจำกัดความข้อมูล (DDL) ของ RIQS

ภาษาจำกัดความข้อมูล (DDL) จะมีหน้าที่เกี่ยวกับการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล เช่น

- สร้างตารางข้อมูลทั้ง 2 ชนิดได้
- เพิ่มคอลัมน์ข้อมูลในตารางข้อมูลทั้ง 2 ชนิดได้
- เปลี่ยนชื่อคอลัมน์ข้อมูลได้
- สร้าง INDEX ของตารางข้อมูล

ระบบ RIQS มีภาษาจำกัดความข้อมูล 2 วิธีการ ดังรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5 ภาษา DDL ของระบบ RIQS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DDL ของระบบ RIQS	
DS/TQF	RIQSDDL
1. ใช้งานในลักษณะถามโต้ตอบผ่านทางจอภาพ	1. ใช้งานในลักษณะประมวลผลแบบแบทช์
2. ทำงานได้ โดยใช้ตาราง 2 มิติ	2. ทำงานได้ โดยเขียน JCL เพื่อประมวลผล
3. ตารางที่ใช้ คือตารางระบบ ได้แก่ *TABL : สำหรับบันทึกทะเบียนตารางข้อมูลพื้นฐาน *USER : สำหรับบันทึกทะเบียนผู้ใช้งานข้อมูล *AUTH : สำหรับบันทึกทะเบียนสิทธิการใช้งานข้อมูล *FILE : สำหรับบันทึกทะเบียนไฟล์ *OPER : สำหรับบันทึกทะเบียนกระบวนการของ PF keys *PROG: สำหรับบันทึกทะเบียนโปรแกรมใน DS/TQF *SCRN:สำหรับบันทึกทะเบียนหน้าจอที่ใช้กับ DS/TQF	3. ภาษาที่ใช้ ได้แก่ TDL : สำหรับบันทึกทะเบียนตารางข้อมูลพื้นฐาน UDL : สำหรับบันทึกทะเบียนผู้ใช้งานข้อมูล ADL : สำหรับบันทึกทะเบียนสิทธิการใช้งานข้อมูล FDL : สำหรับบันทึกทะเบียนไฟล์ ODL : สำหรับบันทึกทะเบียนกระบวนการของ PF keys VIEW1 : สำหรับบันทึกทะเบียนตารางข้อมูลสมมติ
4. ตัวอย่าง 3-1 การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐานด้วย DS/TQF แสดงไว้ในรูปที่ 3-6 หน้า 22	4. ตัวอย่าง 3-2 การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐานด้วย RIQSDDL แสดงไว้ในรูปที่ 3-7 หน้า 22
5. ตัวอย่าง 3-3 การสร้างตารางข้อมูลสมมติด้วย DS/TQF แสดงไว้ในรูปที่ 3-8 หน้า 23	5. ตัวอย่าง 3-4 การสร้างตารางข้อมูลสมมติด้วย RIQSDDL แสดงไว้ในรูปที่ 3-9 หน้า 24

**ตัวอย่าง 3-1** การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐานโดยวิธี DS/TQF  
กำหนดให้ ตารางข้อมูลชื่อ EMPTABLE มีโครงสร้างข้อมูล ดังนี้

Employee number	Employee name	Base salary	Age
<--- C(6) ---->	<---- C(12) ---->	<---- Z(6) ---->	Z(2)

และให้ ฟิลด์ Employee number เป็น Primary key

ฟิลด์ Age เป็น Sencondary key

DS/TQF จะสร้างตารางข้อมูล โดยใช้ตารางระบบชื่อ \*TABL (TABLE Management table) มีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใส่ชื่อตารางข้อมูลที่ต้องการสร้าง

OP	TABL NAME	ALIAS	OWNER	AUTH	FILE NAME
I.	EMPTABLE				



ENTER

2. ใส่รายละเอียดของแต่ละคอลัมน์

OP	COLUMN NAME	SEQ	ICW	OCW	ATTR	LEN	SCI	FIELD NAME
I.	EMPTABLE	0	10	10	C	1		
I.	EMPNUMBER		10	6	C	6		
I.	EMPNAME		12	12	C	12		
I.	BASE SALARY		12	10	Z	6		
I.	AGE		6	3	Z	2		

KEY	DUP	POSITION	EDIT	ICC	IDC	OCC	ODC	DIC	COMMENT
YES	NO				M	Y			
NO					M	Y			
NO			D		M	Y			
YES					M	Y			



ENTER

ทะเบียนตารางข้อมูลนี้จะถูกบันทึกลงใน RDIR เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้าง

รูปที่ 3-6 การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐาน ด้วยวิธี DS/TQF

ตัวอย่าง 3-2 การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐานโดยวิธี RIQSDDL

TDL	EMPTABLE								
	02 EMPNUMBER	PIC X(6)	PKY	ICW=10	OCW=6	OCC=Y	IDC=M.		
	02 EMPNAME	PIC X(12)	DSP	ICW=12	OCW=12	OCC=Y	IDC=M.		
	02 BASE SALARY	PIC 9(6)	DSP	ICW=12	OCW=10	OCC=Y	IDC=M.		
	02 AGE	PIC 9(2)	PKY	ICW=6	OCW=3	OCC=Y	IDC=M.		

รูปที่ 3-7 การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐาน ด้วยวิธี RIQSDDL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวอย่าง 3-3 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี DS/TQF

จากรูปที่ 3-8 จะแสดงถึงการสร้างตารางข้อมูลสมมติ ชื่อ PTABLE จากตารางข้อมูลชื่อ PTABLE โดยตาราง PTABLE2 จะประกอบด้วยบางคอลัมน์ของ PTABLE และจะมีเฉพาะข้อมูลพนักงานเพศชาย (SEX = M) และต้องมีเงินเดือนมากกว่า 2000 บาท

PTABLE	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY



PTABLE	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
	P.	P.	M	P.	> 2000

COMMAND
VT. PTABLE2



OP	TABL NAME	ALIAS	OWNER	AUTH
I.	PTABLE2	PTABLE2	CENT16R	IPUDO

OP	COLUMN NAME	SEQ	ICW	OCW	ATTR	LEN	SCI
I.	PTABLE2	0	10	10	C	1	
I.	GROUP	1	10	6	C	6	
I.	EMPNAME	2	12	12	C	12	
I.	AGE	3	6	3	Z	2	

รูปที่ 3-8 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี DS/TQF

### ตัวอย่าง 3-4 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี RIQSDDL

จากรูปที่ 3-9 จะแสดงการสร้างตารางข้อมูลสมมติชื่อ SALES ด้วยการ JOIN จากตาราง PRODUCT MGNT และ SALES RESULTS โดยประกอบด้วยคอลัมน์ PRODUCT, QUANT และ PROD QUAN จากตารางเดิม และเพิ่มคอลัมน์ SALES RATE ซึ่งได้จากการคำนวณ QUANT\*100/PROD QUAN และมีเงื่อนไขเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีค่า BRACH (จาก SALES RESULT) เป็นค่า NEW YORK เท่านั้น

```

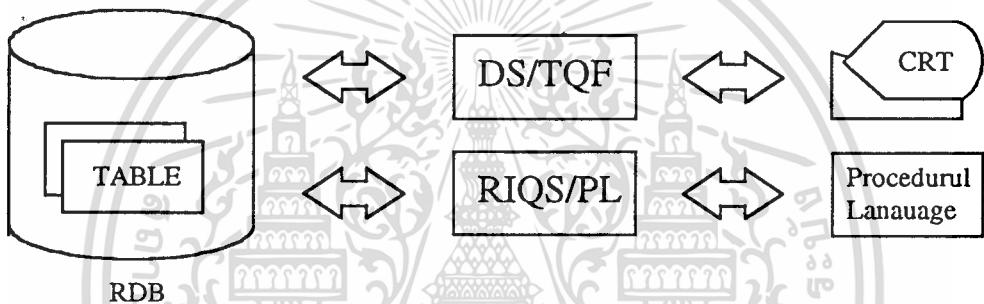
VIEW1 SALES.
TABLE PRODUCT MGNT SALES RESULTS.
02 PRODUCT.
02 QUANT.
02 PROD QUAN.
02 SALES RATE PIC CP3(2) ICW=3 OCW=3
COLUMN VIEW QUANT*100/PROD QUANT.
RELATION JOIN PRODUCT=PRODNAME.
WHERE SALES RESULTS (BRANCH = NEW YORK)

```

### รูปที่ 3-9 การสร้างตารางข้อมูลสมมติ ด้วยวิธี RIQSDDL

#### 3.4.2 ภาษาการเข้าถึงข้อมูล (DML) ของ RIQS

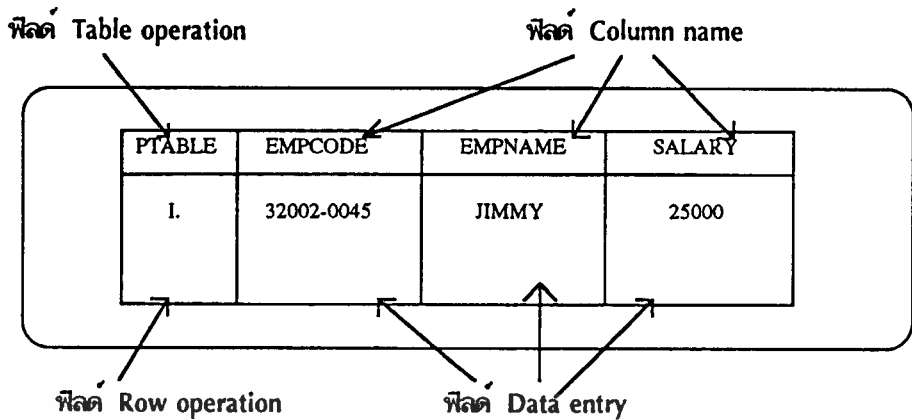
ภาษาการเข้าถึงข้อมูล (DML) ของระบบ RIQS มีอยู่ 2 วิธี ดังรูปที่ 3-10



รูปที่ 3-10 ภาษา DML ของระบบ RIQS

DML ของระบบ RIQS	
DS/TQF	RIQS/PL
1. ใช้งานในลักษณะถามโต้ตอบผ่านทางจอภาพ	1. ใช้งานในลักษณะประมวลผล แบบแบทช์ หรือประมวลผลแบบออนไลน์ก็ได้
2. ทำงานได้ โดยใช้ตาราง 2 มิติ	2. ทำงานได้ โดยสอดแทรกคำสั่งในภาษาชั้นสูง คือ COBOL, FORTRAN
3. คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ แสดงในตาราง 3-3	3. ลักษณะชนิดของ RIQS/PL แสดงในตาราง 3-4
4. ตัวอย่าง 3-5 การเรียกใช้ตารางข้อมูลเพียงตารางเดียวด้วย DS/TQF แสดงไว้ในรูปที่ 3-12	4. ตัวอย่าง 3-7 การเรียกใช้ตารางข้อมูลด้วย RIQS/PL ชนิด READ/WRITE แสดงไว้ในหน้า 29
5. ตัวอย่าง 3-6 การเรียกใช้ตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมกัน ด้วย DS/TQF แสดงไว้ในรูปที่ 3-14	5. ตัวอย่าง 3-8 การเรียกใช้ตารางข้อมูลด้วย RIQS/PL ชนิด CALL แสดงไว้ในหน้า 29

DS/TQF ซึ่งโดยทั่วไปแสดงอยู่ในรูปตาราง 2 มิติ มีลักษณะดังรูปที่ 3-11



รูปที่ 3-11 ลักษณะตาราง 2 มิติที่ใช้ใน DS/TQF

- ฟิลด์ Table name - ในคอลัมน์แรกของส่วน header จะมีชื่อตารางข้อมูลกำกับอยู่
- ฟิลด์ Column name - ในคอลัมน์ที่สองจนถึงคอลัมน์สุดท้ายของส่วน header จะมีชื่อคอลัมน์กำกับอยู่
- ฟิลด์ Row operation - ในคอลัมน์แรกในส่วนในตาราง จะใช้สำหรับป้อนคำสั่ง (operator) เพื่อให้ DS/TQF ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
- ฟิลด์ Data entry - ในคอลัมน์ที่สองจนถึงคอลัมน์สุดท้ายของส่วนในตาราง จะใช้สำหรับแสดงข้อมูลของตาราง และสำหรับป้อนคำสั่งบางประเภทและเงื่อนไขของการประมวลผลข้อมูล

คำสั่งสำหรับเพิ่มแก้ไขและลบข้อมูล	
L. (Load)	ถ่ายข้อมูล (Load) จากไฟล์ลงในตารางข้อมูล
P. (Display)	แสดงชื่อตาราง ชื่อคอลัมน์และข้อมูลในตาราง
I. (Insert)	เพิ่มข้อมูลสำหรับแถวหนึ่ง
U. (Update)	แก้ไขข้อมูลสำหรับ 1 หรือหลายแถว
D. (Delete)	ลบข้อมูลสำหรับ 1 หรือหลายแถว
คำสั่งสำหรับหาข้อมูลสถิติ (Bullit-in Functions)	
CNT. (Count)	นับจำนวน
SUM. (SUM)	หาผลรวม
AVG. (Average)	หาค่าเฉลี่ย
MAX. (Maximum)	หาค่าสูงสุด
MIN. (Minimum)	หาค่าต่ำสุด

ตาราง 3-3 คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ใน DS/TQF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 3-5 การเรียกใช้ตารางข้อมูลเพียงตารางเดียว ด้วย DS/TQF

1	PTABEL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
	P.	CLERICAL				
2	D.	BUSINESS				
	I.	DOCUMENT	BUD DILLON	M	24	5100



PTABEL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
	CLERICAL	SEABORG STEPAN	F	35	5800
	CLERICAL	PRICE CHRISTOP	M	33	25000
	CLERICAL	HENSLEY PRESTON	M	25	5900
	CLERICAL	WARE CAROL	F	32	15800
	CLERICAL	VARAGAS	M	31	14000
	CLERICAL	JONNEY ELLRY	M	45	21000

PTABEL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY	
	CLERICAL	SEABORG STEPAN	F	35	5800	
	CLERICAL	PRICE CHRISTOP	M	33	25000	
4	U.	DOCUMENT	HENSLEY PRESTON	M	25	6400
	CLERICAL	WARE CAROL	F	32	15800	
	CLERICAL	VARAGAS	M	31	14000	
5	D.	CLERICAL	JONNEY ELLRY	M	45	21000

รูปที่ 3-12 การเรียกใช้ตารางข้อมูลเพียงตารางเดียว ด้วย DS/TQF

- ① คำสั่ง P. เป็นการเรียกดูข้อมูลเฉพาะที่ค่าในคอลัมน์ GROUP เป็น CLERICAL เท่านั้น
- ② คำสั่ง D. เป็นการลบข้อมูลหลายแถวในกลุ่มที่มีค่าในคอลัมน์ GROUP เป็น BUSINESS ทั้งหมด
- ③ คำสั่ง I. เป็นการเพิ่มข้อมูล 1 แถวของพนักงานชื่อ BUD DILLON

หลังจากได้ผลลัพธ์ ซึ่งแสดงเฉพาะข้อมูลในกลุ่มที่เป็น CLERICAL แล้ว ได้นำผลลัพธ์มาทำดังนี้

- ④ คำสั่ง U. เป็นการแก้ไขข้อมูล 1 แถว จากค่าในคอลัมน์ GROUP ซึ่งเดิมคือ CLERICAL แก้ไขเป็น DOCUMENT และแก้ไขข้อมูลในคอลัมน์ BASE SALARY จาก 5900 เป็น 6400
- ⑤ คำสั่ง D. เป็นการลบข้อมูล 1 แถว

**ตัวอย่าง 3-6 การเรียกใช้ตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมกัน ด้วย DS/TQF**

กำหนดให้ ตารางข้อมูลคือ EMP\_TBL และ ADDR\_TBL มีข้อมูลดังรูปที่ 3-13

หากต้องการเรียกดูข้อมูลของพนักงานชาย (SEX=M) ที่เกิดในรัฐ NEW JERSEY ในกรณีนี้ จำเป็นต้องกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางทั้ง 2 โดยใช้ตัวแปร ในที่นี้คือ \_X ซึ่งมีวิธีการดังรูปที่ 3-14

EMP_TBL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
	BUSINESS	JUDY GRAY	F	35	5800
	ACCOUNT	BOB MARJIN	M	33	25000
	ACCOUNT	JIMMY DONA	M	25	5900
	GERNERAL	WARE CAROL	F	32	15800
	PERSONAL	DIAMOND DEY	M	31	14000
	BUSINESS	BELL GRAY	M	45	21000

ADDR_TBL	EMPNAME	CURRENT ADDRESS	BIRTHPLACE
	JUDY GRAY	113 HILL ST., BROOKLYN	NEW YORK
	BOB MARJIN	858 BLVD., QUEENS, N.Y.	NEW JERSEY
	JIMMY DONA	603 DEWEY AVE., LONG.	WASHINGTON
	WARE CAROL	93 WHITE AVE., N.Y.	NEW JERSEY
	DIAMOND DEY	217 NELSON DR. LAKES.,	NEW JERSEY
	BELL GRAY	22 EVEN BLVD., QUEENS	NEW YORK

รูปที่ 3-13 ข้อมูลในตารางข้อมูล EMP\_TBL และ ADDR\_TBL

EMP_TBL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
P.		_X	M		

ADDR_TBL	EMPNAME	CURRENT ADDRESS	BIRTHPLACE
	_X		NEW JERSEY



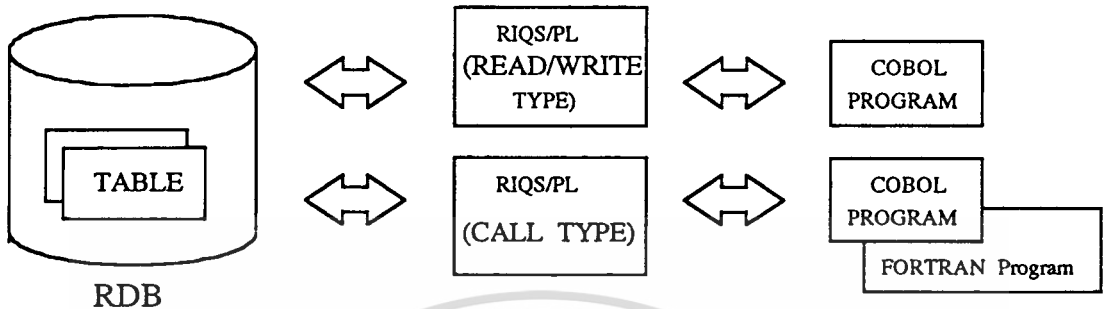
EMP_TBL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
	ACCOUNT	BOB MARJIN	M	33	25000
	PERSONAL	DIAMOND DEY	M	31	21000

รูปที่ 3-14 การเรียกใช้ตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมกัน ด้วย DS/TQF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**RIQS/PL** เป็นภาษา DML ที่สอดแทรกอยู่ในโปรแกรมขั้นสูง (Procedural programs) ซึ่งคือ ภาษา COBOL และ FORTRAN โดย RIQS/PL สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด (ดังรูปที่ 3-15) คือ

- RIQS/PL ชนิด *READ/WRITE* สามารถใช้ได้กับภาษา COBOL เท่านั้น
- RIQS/PL ชนิด *CALL* สามารถใช้ได้กับภาษา COBOL และ FORTRAN



รูปที่ 3-15 ลักษณะการใช้ RIQS/PL

ชนิด READ/WRITE	ชนิด CALL
1. ภาษาที่ใช้ได้ คือ COBOL เท่านั้น	1. ภาษาที่ใช้ได้ มีทั้ง COBOL, FORTRAN
2. โดยภาษา COBOL นี้จะมองตารางข้อมูลในลักษณะไฟล์ทั่ว ๆ ไป เช่น Sequential File, Relative File, Indexed File	2. ทำงานได้ โดยสอดแทรกคำสั่งในภาษาขั้นสูง คือ COBOL, FORTRAN
3. ดังนั้นคำสั่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลจากตารางข้อมูล จึงไม่แตกต่างกับการใช้ไฟล์ มีบางคำสั่งที่เพิ่มเติมบ้าง เช่น คำสั่ง SELECT SCRATCH เป็นต้น	3. การเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยการ CALL เรียกใช้รoutines ของ RIQS และผ่านค่าตัวแปรต่าง ๆ มีรูปแบบดังนี้ <i>CALL "RIQS" USING (PARA1, PARA2, ...)</i>
4. คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ ได้แก่ SELECT - เรียกดูข้อมูลจำนวนหนึ่ง SCRATCH - ยกเลิกการใช้ข้อมูลที่เรียกด้วยคำสั่ง SELECT READ - อ่านข้อมูล 1 แถว WRITE - เพิ่มข้อมูล 1 แถว REWRITE - แก้ไขข้อมูล 1 แถว DELETE - ลบข้อมูล 1 แถว START - ชี้ไปที่แถวที่ต้องการ	4. คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ ได้แก่ RETRIEVE - เรียกดูข้อมูลจำนวนหนึ่งที่เรียก SET PURGE - ยกเลิกการใช้ข้อมูลที่เรียกมาเป็น SET จาก RETRIEVE, MOVE เป็นต้น MOVE - อ่านข้อมูล 1 แถว STORE - เพิ่มข้อมูล 1 แถว MODIFY - แก้ไขข้อมูล 1 แถวหรือหลายแถว DELETE - ลบข้อมูล 1 แถวหรือหลายแถว SORT - จัดเรียงข้อมูลในเซท

ตาราง 3-4 ลักษณะชนิดใน RIQS/PL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวอย่าง 3-7 การเรียกใช้ตารางข้อมูลด้วย RIQS/PL ชนิด READ/WRITE

คำสั่ง *SELECT* นี้ จะเรียกข้อมูลในตารางชื่อ EMPTABLE เฉพาะข้อมูลที่มีกลุ่มเป็น BUSINESS โดยเรียงตามรหัสพนักงาน

คำสั่ง *SCRATCH* จะยกเลิกการเรียกข้อมูลที่ได้อ่อนหน้านี้

```
SELECT  EMPTABLE
        WHERE EMP-GROUP = "BUSINESS"
        ORDER EMP-CODE.

SCRATCH EMPTABLE.
```

### ตัวอย่าง 3-8 การเรียกใช้ตารางข้อมูลด้วย RIQS/PL ชนิด CALL

การใช้คำสั่ง *RETRIEVE* เพื่อเรียกดูข้อมูลมีรูปแบบ ดังนี้

```
CALL "RIQS" USING ("RETR", PARA1)
```

โดย *PARA1* : เป็นตัวแปรแสดงเงื่อนไขที่ต้องการเรียกค้นข้อมูล

เช่น

*SALARY = MAX* : ต้องการเรียกดูพนักงานที่มีเงินเดือนสูงสุด

*BIRTHPLACE = WASHINGTON OR HOUSTON*

: ต้องการเรียกดูพนักงานที่เกิด WASHINGTON หรือ HOUSTON

*NAME = TOMS* : ต้องการเรียกดูข้อมูลพนักงานที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย TOM

เช่น TOMMY, TOMSON เป็นต้น

*NAME = J\$CARTER* : ต้องการเรียกดูข้อมูลพนักงานที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยอักษร J และลงท้ายด้วย CARTER เช่น JOHN CARTER, JAME CARTER

*NAME = J####C#####* : ต้องการเรียกดูข้อมูลพนักงานที่มีชื่อตัวแรกเป็น J และมีอักษรอีก 4 ตัวถัดมา จึงตามด้วยอักษร C และอักษรอีก 5 ตัว เช่น JOHN CARTER, JAME CASSEL เป็นต้น

## 3.5 การเปรียบเทียบคำสั่งระหว่างภาษา SQL และภาษาจัดการฐานข้อมูลระบบ RIQS

ภาษา SQL นับเป็นภาษาจัดการฐานข้อมูลที่มีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด จนอาจถือได้ว่าเป็นภาษาที่ได้มาตรฐานแล้ว เมื่อเทียบกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ RIQS ที่มี DS/TQF, RIQSDDL, RIQS/PL เป็นภาษาจัดการฐานข้อมูล ซึ่งใช้เพียงเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ NEC-610 เท่านั้น ถึงอย่างไรก็ตาม คำสั่งในภาษาจัดการฐานข้อมูลของระบบ RIQS ยังสามารถทำงานใกล้เคียงกับภาษา SQL ดังนั้นเพื่อจะให้เห็นภาพชัดเจน จึงได้เปรียบเทียบบางคำสั่งของภาษา SQL และภาษาในระบบ RIQS ไว้ในตารางต่อไปนี้ (ตาราง 3-5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งสำหรับภาษาจำกัดความข้อมูล (Data Definition Language :DDL)

SQL	DS/TQF	RIQSDDL	ความหมาย
CREATE TABLE	I. ในตารางข้อมูลระบบ ชื่อ *TABL ตั้งตัวอย่างรูปที่ 3-6 หน้า 22	TDL ตั้งตัวอย่างในรูปที่ 3-7 หน้า 22	สร้างตารางข้อมูลพื้นฐาน
CREATE VIEW	VT. ตั้งตัวอย่างรูปที่ 3-8 หน้า 23	VIEW1 ตั้งตัวอย่างในรูปที่ 3-9 หน้า 24	สร้างตารางข้อมูลสมมติ
DROP TABLE	D. ในตารางข้อมูลระบบชื่อ *TABL	DELETE TABLE	ลบตารางข้อมูลทั้ง 2 ชนิด

คำสั่งสำหรับภาษาเข้าถึงข้อมูล (Data Manipulation Language :DML)

ภาษา SQL	DS/TQF	RIQS/PL ชนิด READ/WRITE	RIQS/PL ชนิด CALL	ความหมาย
SELECT	P. (DISPLAY)	SELECT	RETRIEVE	เรียกดูข้อมูล ตั้งแต่ 1 แถว
INSERT	I. (INSERT)	WRITE	STORE	เพิ่มข้อมูล 1 แถว
DELETE	D. (DELETE)	DELETE	DELETE	ลบข้อมูล 1 แถวหรือมากกว่า 1
UPDATE	U. (UPDATE)	REWRITE	MODIFY	แก้ไขข้อมูล 1 แถวหรือมากกว่า

คำสั่งสำหรับบริหารข้อมูลทางสถิติ (Built-in Function)

	DS/TQF	RIQS/PL ชนิด READ/WRITE	RIQS/PL ชนิด CALL	ความหมาย
COUNT	CNT.	COUNT	COUNT	นับจำนวน
SUM	SUM.	-	SUM	หาผลรวม
AVG	AVG.	-	AVG	หาค่าเฉลี่ย
MAX	MAX.	-	MAX	หาค่าสูงสุด
MIN	MIN.	-	MIN	หาค่าต่ำสุด

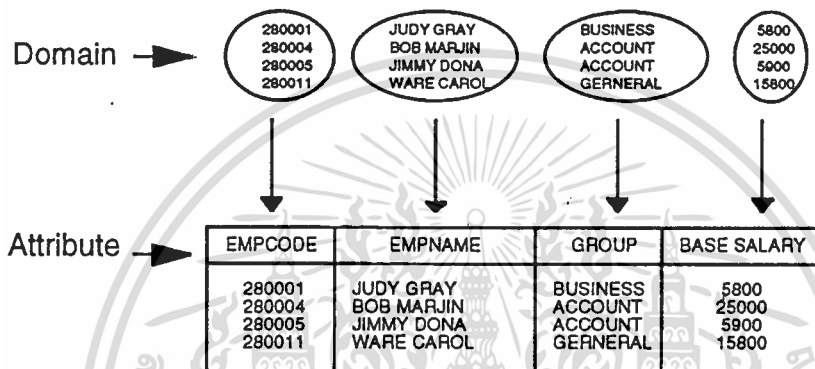
ตาราง 3-5 การเปรียบเทียบคำสั่งของภาษา SQL และ ภาษาจัดการฐานข้อมูลของ RIQS

### 3.6 การเปรียบเทียบระบบ RIQS กับกฎ 12 ข้อ ของ ดร.คอดด์

ระบบจัดการฐานข้อมูล RIQS ซึ่งได้พัฒนามาโดยอาศัยหลักทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์เช่นกัน เราจะพิจารณาว่าระบบ RIQS มีความใกล้เคียงกับทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ของ Codd มากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบว่ามีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎ 12 ข้อหรือไม่อย่างไร เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจจะยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายเป็นข้อ ๆ ดังนี้

#### กฎข้อที่ 1 กฎข่าวสาร (Information Rule)

ข้อมูลต่าง ๆ ใน RIQS จะแสดงอยู่ในรูปที่ 3-16 ดังนี้



Relation Table: **Employee** (EMPCODE, EMPNAME, GROUP, BASE SALARY)

Primary key : Empcode

รูปที่ 3-16 ลักษณะตารางข้อมูลของ RIQS

จากรูปที่ 3-16 ตารางข้อมูลชื่อ Employee ซึ่งจะแสดงชื่อคอลัมน์ (Attribute) ทั้งหมด คอลัมน์ที่เป็นคีย์หลัก คือ Empcode, แสดงขอบเขตข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ ซึ่งคือ Domain และแสดงชนิดข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ และมีลักษณะเด่น 3 ประการ ซึ่งจะต้องมีในโมเดลเชิงสัมพันธ์ ก็คือ

1. ทุก ๆ แถวในตารางข้อมูลหนึ่ง จะต้องไม่มีแถวใดมีค่าซ้ำกัน
2. ลำดับของคอลัมน์จะไม่มีผลสำคัญ นั่นคือหากมีการสลับคอลัมน์ภายในตาราง ก็จะไม่มีผลกระทบต่อข้อมูล
3. ลำดับของแถวจะไม่มีผลสำคัญ นั่นคือแม้ว่าแถวข้อมูลจะมีการสลับหรือจัดเรียงลำดับแถวใหม่ ก็จะไม่มีผลต่อข้อมูลในตาราง ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ ระบบ RIQS มีครบถ้วน

#### กฎข้อที่ 2 กฎการประกันการเข้าถึงข้อมูล (Guaranteed Access Rule)

คุณสมบัติที่สำคัญอีกข้อของโมเดลเชิงสัมพันธ์คือทุก ๆ ค่าข้อมูล จะต้องประกันได้ว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ โดยระบุชื่อตาราง ค่าคีย์หลัก (Primary key) และชื่อคอลัมน์ และจะให้ผลลัพธ์เพียงค่าเดียวเท่านั้น ที่เรียกว่า Atomic Value จากรูปที่ 3-16 หากต้องการทราบค่าของเงินเดือน เราจะต้องระบุชื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Employee ที่มีค่า Empcode (primary key) เป็น 280005 และชื่อคอลัมน์ที่สนใจ เช่น อายากทราบเงินเดือน เราจะได้ผลลัพธ์เพียงค่าเดียวเท่านั้น คือ 5900 ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้ก็จะมีอยู่ในระบบ RIQS เช่นกัน

### กฎข้อที่ 3 วิธีการแสดงว่าข้อมูลบางรายการที่ยังไม่พร้อมหรือยังไม่มีค่า (Systematic Treatment of Null Values)

ระบบ RIQS จะมีค่าเฉพาะที่เรียก Null Value ซึ่งเป็นชนิดข้อมูลหนึ่ง ซึ่งไม่มีค่าใดและแตกต่างจากค่า zero หรือ ค่า Blank ทำให้ไม่เกิดความสับสน

### กฎข้อที่ 4 กฎโครงสร้างแคตตาล็อกของระบบ จะต้องมีสภาพโมเดลเชิงสัมพันธ์ (Dynamic On-line Catalog must be based on The Relation Model)

ระบบ RIQS มีตารางข้อมูลชนิดหนึ่งเรียกว่า ตารางข้อมูลระบบ (System tables) ซึ่งจะทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมและบริหารการใช้งานทั้งหมดไว้ ดังที่กล่าวไว้แล้วในตาราง 3-2 ซึ่งตารางข้อมูลระบบเหล่านี้ สามารถเข้าไปเพิ่มหรือแก้ไขได้เช่นเดียวกับตารางข้อมูลผู้ใช้ ดังตัวอย่าง

OP.	TABL NAME	ALIAS	OWNER	AUTH	FILE NAME
M.	EMPLOYEE CUTOSMER	EMPLOY CUTOS	CENT01 CENT03	NO YES	

OP.	USER NAME	GROUP NAME	OWNER	AUTH	PF	COMD
I.	CENT01 CENT03 CENT11	CENTER CENTER CENTER		YES YES NO		

OP.	AUTH NAME	OWNER	TYPE	DISCRIMINATION	AUTH	USER	GROUP
D.	AUTH01 AUTH03		T. T.	EMPLOYEE EMPLOYEE	P IPD	CENT07 CENT03	CENTER CENTER

รูปที่ 3-17 ตัวอย่างการใช้ตารางข้อมูลระบบ \*TABL, \*USER, \*AUTH

จากรูปที่ 3-17 ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้ตารางข้อมูลระบบ

โดยคำสั่ง M. ในตาราง \*TABL หมายถึง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตารางข้อมูลผู้ใช้ ชื่อ CUTOSMER

คำสั่ง I. ในตาราง \*USER หมายถึง การเพิ่มผู้มีสิทธิใช้งานข้อมูล ซึ่งคือผู้ใช้ชื่อ CENT11

คำสั่ง D. ในตาราง \*AUTH หมายถึง การลบการให้สิทธิใช้ตารางข้อมูล EMPLOYEE แก่ผู้ใช้ CENT03

## กฎข้อที่ 5 กฎการใช้ภาษา (Comprehensive Data Sublanguage Rule)

ระบบ RIQS นั้นมีภาษาในการจัดการฐานข้อมูล ทั้ง DDL,DML และอื่น ๆ หลายชนิดดังนี้ สำหรับ DDL (Data Definition Language) ซึ่งทำหน้าที่ในการนิยามตารางข้อมูลพื้นฐาน และ นิยามตารางข้อมูลสมมุติ มี 2 ภาษา คือ

1. DS/TQF ซึ่งใช้งานในลักษณะถามโต้ตอบผ่านทางจอภาพ
2. RIQSDDL ซึ่งใช้งานในลักษณะประมวลผลแบบแบทช์ โดยเขียนJCL เพื่อประมวลผล ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว ดังตัวอย่าง 3-1, 3-2, 3-3 และ 3-4 หน้า 21-24 ซึ่งแสดงการนิยามโครงสร้างข้อมูล ด้วย DS/TQF และ RIQSDDL

สำหรับ DML (Data Manipulation Language) ซึ่งทำหน้าที่เรียกดูข้อมูล, เพิ่ม, แก้ไข หรือลบข้อมูล มี 2 ภาษา คือ

1. DS/TQF ซึ่งใช้งานในลักษณะถามโต้ตอบผ่านทางจอภาพ โดยใช้ตาราง 2 มิติ
2. RIQS/PL ซึ่งทำงานโดยสอดแทรกคำสั่งในภาษาชั้นสูง (procedure Language) เช่น COBOL, FORTRAN เป็นต้น ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว ดังตัวอย่าง 3-5, 3-6, 3-7 และ 3-8 หน้า 26-29

## กฎข้อที่ 6 กฎการแก้ไขข้อมูลผ่านทางวิว (View Updating)

ระบบ RIQS จะยอมให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลผ่านทางวิวได้ โดยที่ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงนั้นจริง ๆ จะเกิดขึ้นกับข้อมูลในตารางข้อมูลพื้นฐาน ดังตัวอย่างรูป 3-18 ซึ่งแสดงการแก้ไขชื่อม้า Iron Liege ในตารางข้อมูลสมมุติที่เกิดจากตารางข้อมูลพื้นฐาน HORSE และ OWNER การแก้ไขนี้ทำให้ข้อมูลในตาราง HORSE เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่า RIQS จะยอมให้มีมีการแก้ไขผ่านทางวิวได้ แต่ก็ไม่ทุกกรณีในบางเงื่อนไขก็ไม่สามารถทำได้ ดังตัวอย่างรูปที่ 3-19 ตารางข้อมูลสมมุติที่เกิดจากตารางข้อมูลพื้นฐาน INVOICE โดยเพิ่มคอลัมน์ AMOUNT ที่เป็นผลลัพธ์จากการคำนวณจำนวนและราคาต่อหน่วย ดังนั้นการแก้ไขต่าง ๆ บนคอลัมน์ AMOUNT นี้จะไม่สามารถกระทำผ่านวิวได้ เพราะความเป็นจริงแล้วไม่มีคอลัมน์นี้ในตารางข้อมูลพื้นฐานข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์ AMOUNT เป็นเพียงข้อมูลชั่วคราวไม่ได้จัดเก็บจริง

ตารางข้อมูลพื้นฐาน HORSE

HORSE-ID	HORSE-NAME	OWNER-ID
AX2000	Gallant Fox	01344
AX0034	Count Fleet	00011
AX5445	Iron Liege	00143
AX1905	Whirlaway	02001

ตารางข้อมูลพื้นฐาน OWNER

OWNER-ID	LAST-NAME	FIRST-NAME
00143	Hendricks	John
00075	Martinez	Mary
01344	Smith	Gary
02001	Chin	Robert
00011	Carter	Anthony

ตารางข้อมูลสมมุติ

HORSE-ID	HORSE-NAME	OWNER-NAME
AX2000	Gallant Fox	Gary Smith
AX0034	Count Fleet	Anthony Carter
AX5445	Iron Liege	John Hendricks
AX1905	Whirlaway	Robert Chin

รูปที่ 3-18 การแก้ไขข้อมูลในตารางสมมุติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางข้อมูลพื้นฐาน INVOICE

INV-NO	PROD-ID	QUAN	UNIT-PRICE
27245	TA-2397A	4	140.00
27245	TA-2399A	6	545.00
27246	TA-8003R	1	890.00
27246	TA-5001T	2	575.00

## ตารางข้อมูลสมมติ

INV-NO	PROD-ID	QUAN	UNIT-PRICE	AMOUNT
27245	TA-2397A	4	140.00	560.00
27245	TA-2399A	6	545.00	3270.00
27246	TA-8003R	1	890.00	890.00
27246	TA-50031T	2	575.00	1150.00

## รูปที่ 3-19 ตารางสมมติที่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้

## กฎข้อที่ 7 ความสามารถในการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูล

(High-level insert, Update and Delete)

ระบบ RIQS มีภาษาที่สามารถให้ผู้ใช้ เพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูลได้ทีละหลาย ๆ แถว โดยคำสั่งเพียงคำสั่งเดียวโดยจะยกตัวอย่างที่ใช้ใน DS/TQF ดังรูปข้างล่าง

PTABEL	GROUP	EMPNAME	SEX	AGE	BASE SALARY
D.	DOCUMENT				
U.		_X			_Y * 1.08
		_X			_Y

## รูปที่ 3-20 การใช้คำสั่งแก้ไข, ลบข้อมูลของ DS/TQF

จากรูปที่ 3-20

คำสั่ง D. หมายถึง การลบข้อมูลทั้งหมด ที่มีคอดีมน์ GROUP มีค่าเป็น DOCUMENT

คำสั่ง U. หมายถึง การแก้ไขข้อมูลในคอดีมน์เงินเดือนของพนักงานทุกคน

โดยให้เงินเดือนใหม่ = เงินเดือนเดิม x 1.08

## กฎข้อที่ 8 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Data Independence)

กฎข้อนี้ถือได้ว่าเป็นหลักการสำคัญหนึ่งของระบบฐานข้อมูลทั่วไป ซึ่งแยกระดับ Internal level และ Conceptual level ให้เป็นอิสระจากกัน นั่นคือ ไม่ว่าจะมีการโยกย้ายหรือเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บข้อมูล เช่น จากดิสก์เป็นเทป หรือการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บไฟล์ในระดับกายภาพอื่น ๆ ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างข้อมูลของตารางข้อมูลทั้งหลาย แน่นอนที่สุตรระบบ RIQS จึงมีคุณสมบัติตามข้อนี้

## กฎข้อที่ 9 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับตรรก (Logical Data Independence)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล เช่น การเพิ่มคอดีมน์ในตาราง หรือ การสร้างตารางข้อมูลสมมติใหม่ หรือการแยกตารางเดิมออกเป็น 2 ตารางหรือมากกว่า หรือการรวมตารางหลาย ๆ ตารางเป็นตารางเดียว เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ สำหรับระบบ RIQS จะมีผลกระทบต่อผู้ใช้น้อยมาก โดยเฉพาะผู้ใช้ DS/TQF เป็นภาษาติดต่อข้อมูลจะไม่มีผลกระทบเลย แต่สำหรับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาสูง (COBOL, FORTRAN) ในบางกรณีอาจต้องมีการ COMPILE ใหม่ ถ้าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างมีผลเกี่ยวข้องกับโปรแกรมโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎข้อที่ 10 ความเป็นอิสระของความคงสภาพข้อมูล (Integrity Independence)

เป็นคุณสมบัติที่ DBMS จะต้องสามารถระบุ หรือกำหนดกฎเกณฑ์ของความคงสภาพข้อมูลไว้ในส่วน Schema เลย โดยที่โปรแกรมต่างไม่ต้องตรวจสอบอีก เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในระบบเกิดขึ้นเมื่อไร ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องตรวจสอบอยู่เสมอว่า ยังมีความคงสภาพที่ถูกต้องตามกฎเกณฑ์อยู่ โดยทั่วไปกฎเกณฑ์ความคงสภาพมีอยู่ 2 กรณี คือ

### 1. กฎความคงสภาพของ entity (Entity integrity rule)

ซึ่งได้กล่าวว่า "Attribute ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลัก จะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง" คือข้อมูลทุกตัวที่อยู่ในคีย์หลัก จะต้องอยู่ในขอบเขตของโดเมนที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น รหัสลูกจ้ำงเป็นคีย์หลักของรีเลชั่นลูกจ้ำง และกำหนดว่ารหัสนี้จะต้องเป็นตัวเลข ยาวไม่เกิน 4 หลักและไม่ใช่ศูนย์ ดังนั้น ถ้ามีรหัสลูกจ้ำงใหม่เข้ามารหัสลูกจ้ำง จะปล่อยเป็นค่าว่างไม่ได้และต้องระบุว่าเป็นตัวเลขอะไรที่ไม่ใช่ศูนย์ ด้วยจึงจะถูกต้องตามกฎเกณฑ์นี้

### 2. กฎความคงสภาพของการอ้างอิง (Referential integrity rule)

เมื่อมีการอ้างอิงจากรีเลชั่นหนึ่งไปอีกรีเลชั่นหนึ่ง เราจะต้องประกันว่าข้อมูลในรีเลชั่นที่ 2 มีตัวตนเสมอ

ตารางข้อมูลพื้นฐาน HORSE

HORSE-ID	HORSE-NAME	OWNER-ID
AX2000	Gallant Fox	01344
AX0034	Count Fleet	00011
AX5445	Iron Liege	00143
AX1905	Whirlaway	02001

ตารางข้อมูลพื้นฐาน OWNER

OWNER-ID	LAST-NAME	FIRST-NAME
00143	Hendricks	John
00075	Martinez	Mary
03518	Smith	Gary
02001	Chin	Robert
00011	Carter	Anthony

ตารางข้อมูลสมมติ

HORSE-ID	HORSE-NAME	OWNER-NAME
AX2000	Gallant Fox	
AX0034	Count Fleet	Anthony Carter
AX5445	Iron Liege	John Hendricks
AX1905	Whirlaway	Robert Chin

## รูปที่ 3-21 รีเลชั่นที่ไม่มีการรักษาความคงสภาพของการอ้างอิง

พิจารณารูปที่ 3-21 กำหนดให้ รหัสเจ้าของม้าในตาราง HORSE เป็นคีย์นอก (foreign key) ซึ่งอ้างอิงถึงตาราง OWNER ดังนั้น ถ้าไม่มีกฎการอ้างอิงแล้ว ก็อาจเกิดกรณีที่ค่าของรหัสเจ้าของม้าที่มีค่า 01344 ในตาราง HORSE ไม่มีตัวตนอยู่ในตาราง OWNER

ในระบบ RIQS นี้มีคุณสมบัติเพียงข้อกำหนดความคงสภาพของ entity เท่านั้น สำหรับกฎความคงสภาพของการอ้างอิงนั้น จำเป็นจะต้องให้แต่ละโปรแกรมสอดแทรกและตรวจสอบกฎเหล่านี้กันเอง ซึ่งทำให้ระบบ RIQS มีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์ในกฎข้อนี้

## กฎข้อที่ 11 ความเป็นอิสระของการกระจาย (Distribution Independence)

แม้ว่าข้อมูลจะจัดเก็บ หรือกระจายอยู่ตามคอมพิวเตอร์ที่ต่าง ๆ ตัวใดก็ตาม ซึ่งเชื่อมโยงกันอยู่ โปรแกรม หรือผู้ใช้ระบบ ก็ยังคงเรียกใช้ได้ตามปกติ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้ของระบบ RIQS ยังไม่สามารถตรวจสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎข้อที่ 12 การไม่ยอมให้ภาษาอื่นทำลายกฎ (Nonsubversion Rule)

เมื่อมีการระบุกฎเกณฑ์ความคงสภาพต่าง ๆ ไปแล้ว DBMS จะทำหน้าที่คอยสอดส่องดูแลไม่ยอมให้ไม่ว่า จะเป็นภาษาระดับต่ำ หรือวิธีการใด ๆ มาทำลาย หรือละเลยกฎเกณฑ์ที่ระบุไว้นั้นได้ สำหรับระบบ RIDS มีคุณสมบัติตามกฎข้อที่ 10 ไม่สมบูรณ์นัก ทำให้กฎข้อนี้ไม่สมบูรณ์ไปโดยปริยาย เนื่องจากไม่สามารถระบุกฎเกณฑ์การอ้างอิงไว้ในระบบได้ มีเพียงแต่โปรแกรมเป็นผู้ตรวจสอบเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ระบบ RIDS กับแนวคิดทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ตามกฎ 12 ข้อของดร.คอดด์ ในหัวข้อข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3-6

กฎ 12 ข้อของ Codd	ระบบ RIDS
กฎข้อที่ 1 กฎข่าวสาร (Information Rule)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 2 กฎการประกันการเข้าถึงข้อมูล (Guaranteed Access Rule)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 3 วิธีแสดงข้อมูลบางรายการที่ยังไม่พร้อมหรือยังไม่มีค่า (Systematic Treatment of Null Values)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 4 กฎโครงสร้างแคตตาล็อกของระบบ จะต้องมีสถาปัตยกรรมเชิงสัมพันธ์ (Dynamic On-line Catalog must be based on The Relation Model)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 5 กฎการใช้ภาษา (Comprehensive Data Sublanguage Rule)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 6 กฎการแก้ไขข้อมูลผ่านทางวิว (View Updating)	มีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์
กฎข้อที่ 7 ความสามารถในการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูล (High-Level Insert, Update and Delete)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 8 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Data Independence)	มีคุณสมบัติข้อนี้
กฎข้อที่ 9 ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับตรรก (Logical Data Independence)	มีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์
กฎข้อที่ 10 ความเป็นอิสระของ Integrity (Integrity Independence)	มีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์
กฎข้อที่ 11 ความเป็นอิสระของการกระจาย (Distribution Independence)	ไม่สามารถตรวจสอบ
กฎข้อที่ 12 การไม่ยอมให้ภาษาอื่นทำลายกฎ (Nonsubversion rule)	มีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์

ตาราง 3-6 สรุปการเปรียบเทียบกฎ 12 ข้อและระบบ RIDS

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 3-6 แม้ว่าระบบ RIDS ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนา โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามก็ยังมีระบบจัดการฐานข้อมูลโมเดลเชิงสัมพันธ์อย่างสมบูรณ์ เมื่อวิเคราะห์แล้วยังขาดคุณสมบัติบางข้อหรือคุณสมบัติบางข้อไม่สมบูรณ์ แต่ก็นับว่าเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโมเดลเชิงสัมพันธ์ที่ใกล้เคียง และยังสามารถนำไปประยุกต์ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลได้เป็นอย่างดี ดังเช่น สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ได้นำระบบคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 มาใช้ร่วมกับระบบ RIDS เพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบงานครุภัณฑ์ ระบบงานเงินเดือน และระบบงานทะเบียนนักศึกษา เป็นต้น

## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนาระบบงานสารสนเทศและงานครุภัณฑ์

#### 4.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงาน

##### 4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงานสารสนเทศ

จากการศึกษาระบบงานสารสนเทศในปัจจุบัน จากเจ้าหน้าที่ของกองอาคารสถานที่ สำนักอธิการบดี โดยปกติทุก ๆ เดือน เจ้าหน้าที่จะต้องจัดเก็บรวบรวมและจัดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์ คณะหรือหน่วยงานใด ข้อมูลการใช้น้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ทุก ๆ เดือน ได้แก่ จำนวนหน่วยที่ใช้ ยอดเงินค่าใช้จ่ายเป็นเท่าไร เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องสรุปผลการใช้จ่ายแยกตามคณะหรือหน่วยงาน ทุกสิ้นปี เพื่อให้ผู้บริหารหรือหัวหน้าหน่วยงานนำไปประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในปีถัดไป จากการสำรวจระบบงานพบว่า จำนวนข้อมูลมีปริมาณมาก โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านโทรศัพท์และยังต้องจัดกลุ่มข้อมูล เช่น หมายเลขโทรศัพท์หนึ่ง ๆ อยู่ในกลุ่มคณะใด เป็นต้น อีกทั้งต้องเก็บข้อมูลซึ่งเข้ามาทุกเดือน ทำให้เจ้าหน้าที่จะต้องรวบรวมและจัดบันทึกข้อมูลจำนวนมาก ๆ และทุก ๆ เดือน ซึ่งเป็นงานที่จำเจและใช้เวลาพอสมควร และอาจเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณได้ด้วย สำหรับงานด้านสารสนเทศ คือในบางครั้งหากมีผู้สอบถามว่าผู้ใดหรือคณะใดที่ใช้จ่ายทางด้านโทรศัพท์มากที่สุด หรือสอบถามว่าค่าใช้จ่ายของไฟฟ้าปีใดสูงสุด หรือช่วงเดือนใดมีค่าใช้จ่ายสูงสุด คำถามเหล่านี้มักจะก่อความยุ่งยากให้กับเจ้าหน้าที่ เพราะจะต้องค้นหาข้อมูล ซึ่งมีจำนวนมากและต้องคำนวณสรุปผลให้กับผู้ถาม ทำให้ต้องใช้เวลาในการดำเนินงานนั้นพอสมควร จึงไม่สามารถตอบปัญหานั้นได้รวดเร็วและยังอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ด้วย ดังนั้นจึงต้องนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยงาน เพื่อลดภาระงานทางด้าน การคำนวณและการจัดเก็บข้อมูลให้มีระบบระเบียบและสามารถดึงข้อมูลหรือสรุปผลเป็นรายงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และไม่สูญเสียเวลาในการค้นหาข้อมูล และเพื่อตอบปัญหาต่าง ๆ จากผู้สอบถาม

##### 4.1.2 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบงานครุภัณฑ์

จากการศึกษาระบบงานครุภัณฑ์ในปัจจุบัน จากงานพัสดุของแต่ละคณะ โดยเฉพาะจากงานพัสดุ สำนักอธิการบดี จึงได้เห็นถึงปัญหาและความต้องการของงานครุภัณฑ์ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

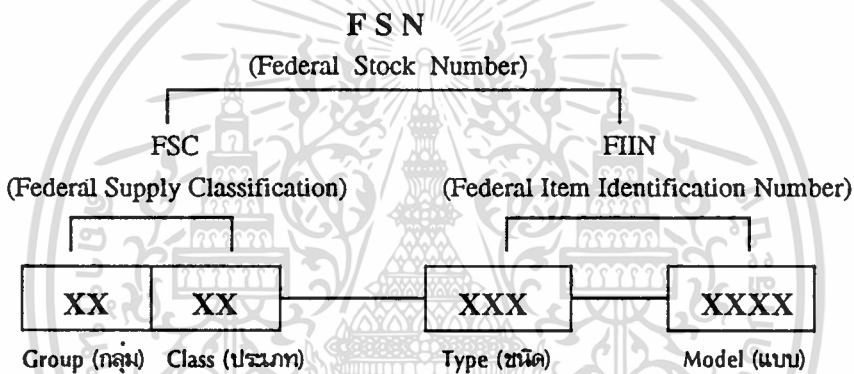
#### 1. ปัญหาและความต้องการทางด้าน การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์

แต่เดิมนั้นแต่ละคณะ/สำนัก ได้มีการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ตามความสะดวกและความพอใจของตน โดยยังไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น บางคณะกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ของตนว่า 34วท-003 ซึ่งหมายถึง รายการครุภัณฑ์ลำดับที่ 3 ของปีงบประมาณ 2534 ของคณะวิทยาศาสตร์ โดยหมายเลขครุภัณฑ์ไม่ได้รับว่าเป็นครุภัณฑ์ประเภทอะไร เช่น ตู้ รถ เป็นต้น บางคณะกำหนดว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวค.34-001-017 ซึ่งหมายถึง รายการครุภัณฑ์ลำดับที่ 17 ของหมวดครุภัณฑ์ที่ 1 คือหมวดครุภัณฑ์ที่ใช้ในสำนักงาน เช่น ตู้ โต๊ะทำงาน เป็นต้น ซึ่งจัดหาในปีงบประมาณ 2534 โดยสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ หรือครุภัณฑ์หมายเลข สนอ.32-7110-01-01-0058 จะหมายถึง รายการครุภัณฑ์ลำดับที่ 58 ซึ่งจัดอยู่ในหมวดครุภัณฑ์สำนักงาน ประเภทตู้เอกสาร แบบมี 3 ลิ้นชัก (รหัสหมวด 7110-02-01) และจัดหาในปีงบประมาณ 2532 โดยสำนักอธิการบดี เป็นต้น ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ สามารถเข้าใจกันอยู่ภายในแต่ละหน่วยงานของผู้กำหนดเท่านั้น หน่วยงานอื่นไม่สามารถเข้าใจได้ว่าหมายถึงรายการครุภัณฑ์ประเภทใด

สำหรับปัญหาเรื่องการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ ซึ่งไม่มีมาตรฐานเดียวกันนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางจากสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งได้จัดทำเป็นคู่มือว่าด้วยการกำหนดหมายเลขพัสดุ ซึ่งนำมาจากระบบการกำหนดหมายเลขของสหรัฐอเมริกา ที่เรียกว่า FSN (Federal Stock Number) ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 การกำหนดหมายเลขพัสดุของระบบ FSN

ระบบ FSN กำหนดโดยใช้ตัวเลข 11 ตำแหน่ง แบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 มีตัวเลข 4 ตำแหน่ง โดย 2 ตัวแรก หมายถึง กลุ่มของครุภัณฑ์ ตัวเลข 2 ตัวถัดมา หมายถึง ประเภทของครุภัณฑ์นั้น ๆ
- ชุดที่ 2 มีตัวเลข 3 ตำแหน่ง แสดงถึงชนิดของครุภัณฑ์
- ชุดที่ 3 มีตัวเลข 4 ตำแหน่ง แสดงถึงรายละเอียดหรือคุณลักษณะของครุภัณฑ์นั้น ๆ

ดังตัวอย่าง หมายเลขพัสดุ 7110-002-0005 เมื่อเปิดคู่มือจะมีความหมายดังนี้

- 71 แสดงกลุ่มพัสดุ ซึ่งคือเครื่องตกแต่ง
- 10 แสดงประเภทพัสดุ ซึ่งคือ เครื่องตกแต่งสำนักงาน
- 002 แสดงชนิดพัสดุต่าง ๆ ซึ่งคือ ตู้เก็บเอกสารชนิดต่าง ๆ
- 0005 แสดงแบบพัสดุ ซึ่งคือ ตู้เก็บเอกสารในแบบที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุที่สำนักงบประมาณจัดทำ ยังคงพบปัญหาว่า

1. การกำหนดหมายเลขพัสดุ ซึ่งมีทั้งวัสดุและครุภัณฑ์ละเคล้ากัน โดยไม่ได้แบ่งแยกระหว่างวัสดุและครุภัณฑ์
2. ในคู่มือจะกำหนดหมายเลขไว้เฉพาะ 2 ชุดแรกเท่านั้น ตัวเลขชุดที่ 3 นั้นแต่ละหน่วยงานจะต้องกำหนดเอง ซึ่งแต่ละหน่วยงานอาจจะกำหนดไม่ตรงกัน
3. ในคู่มือไม่ได้กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ไว้ทั้งหมดทุกรายการที่หน่วยงานมีใช้อยู่

ดังนั้น คู่มือดังกล่าวจึงเป็นแต่เพียงแนวทางการเริ่มต้น เพื่อการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันเท่านั้น ดังนั้น งานพัสดุ สำนักอธิการบดี จึงได้จัดประชุมหน่วยงานพัสดุของสถาบันจากทุกคณะ เพื่อปรึกษาหารือการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ให้มีมาตรฐานเดียวกัน โดยนำหลักการจากสำนักงบประมาณมาดัดแปลงเล็กน้อยตามความเหมาะสม ดังรายละเอียดซึ่งจะกล่าวต่อไปในหัวข้อ 4.4.2

## 2. ปัญหาและความต้องการทางด้านการจัดหาครุภัณฑ์

โดยปกติการจัดหาครุภัณฑ์ ไม่ว่าจะด้วยวิธีการซื้อ การจ้าง หรือรับบริจาค จะมีข้อบังคับในการดำเนินการ ซึ่งเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ โดยแต่ละคณะจะดำเนินการเองและมีงานพัสดุ สำนักอธิการบดี ดูแลเรื่องกฎระเบียบ ซึ่งแต่เดิมจะไม่มีการจัดเก็บหรือรวบรวมข้อมูลทางด้านการจัดหาครุภัณฑ์นี้ไว้ เมื่อผู้บริหารต้องการทราบว่า ณ ขณะหนึ่ง ๆ มีครุภัณฑ์ใดบ้างที่ดำเนินการจัดหาเรียบร้อยแล้ว ใช้จ่ายเงินงบประมาณไปแล้วเท่าใด หรือแต่ละคณะได้ดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ไปได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น งานพัสดุ สำนักอธิการบดี จำเป็นต้องขอรายละเอียดจากแต่ละคณะมา ซึ่งไม่สะดวกนัก และทางคณะเองก็ต้องค้นหาจากเอกสารที่มีอยู่จำนวนมาก เพื่อรวบรวมข้อมูลและสรุปผลส่งกลับมายังสำนักอธิการบดีอีกครั้ง จึงต้องใช้เวลามากพอสมควร กว่าที่ทางผู้บริหารจะได้คำตอบเหล่านั้น เนื่องจากเดิมไม่มีการรวบรวมหรือสรุปข้อมูลนี้ไว้ ดังนั้น งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี จึงมีความต้องการที่จะรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์ไว้ให้เป็นหมวดหมู่ ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยงานทางด้านสารสนเทศได้มาก คือ สามารถสอบถาม หรือค้นหาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของทุกคณะได้ทันที โดยไม่ต้องรอข้อมูลจากคณะต่าง ๆ อีกต่อไปและทางคณะเองก็ยังสามารถทราบถึงรายละเอียดการจัดหาครุภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วย

## 3. ปัญหาและความต้องการทางด้านการจัดเก็บข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์

โดยปกติการลงบันทึกรายการในทะเบียนครุภัณฑ์ เจ้าหน้าที่จะแยกสมุดทะเบียนครุภัณฑ์ตามกลุ่มหรือประเภทครุภัณฑ์ เช่น บันทึกรายการครุภัณฑ์ ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสารในสมุดทะเบียนครุภัณฑ์เล่มหนึ่งที่เป็นหมวดเครื่องตกแต่งสำนักงาน และบันทึกรายการครุภัณฑ์ ประเภทเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาไว้อีกสมุดเล่มหนึ่ง เป็นต้น การบันทึกลักษณะนี้ ทำให้เกิดปัญหาดังเช่น

- เมื่อใกล้เวลาการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี เจ้าหน้าที่จะต้องคัดลอกรายการครุภัณฑ์ทั้งหมดเฉพาะของปีงบประมาณนั้น ๆ จากสมุดทะเบียนครุภัณฑ์ ทุกเล่ม เพื่อมอบให้คณะกรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบครุภัณฑ์นำไปตรวจสอบ ซึ่งถ้าหน่วยงานใดมีรายการครุภัณฑ์จำนวนมาก ๆ ก็ต้องเตรียม คัดลอกรายการครุภัณฑ์ล่วงหน้าก่อนประมาณ 1 เดือน

- หากมีผู้สอบถามถึงรายการครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณนั้น หรือทุกปีงบประมาณ ใน แต่ละภาควิชา นั้น มีรายการครุภัณฑ์ใดบ้าง เจ้าหน้าที่ก็ต้องค้นหาจากสมุดทะเบียนทุกเล่มและจัดกลุ่ม รายการเหล่านั้นตามภาควิชาอีก ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลามากและอาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน

การที่ข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในสมุดทะเบียนครุภัณฑ์เป็นกลุ่ม ๆ นั้น โดยไม่มีการจัดทำสารสนเทศ จำแนกว่า หน่วยงานใดมีครุภัณฑ์อะไรบ้าง เป็นจำนวนเท่าไร และสารสนเทศนี้เป็นข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์มากต่อการพิจารณาจัดสรรงบประมาณหมวดค่าครุภัณฑ์ ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการจัดเก็บและเก็บข้อมูลแทนสมุดทะเบียนครุภัณฑ์ และสรุปผลเป็นรายงาน จะช่วยให้การ ตรวจสอบครุภัณฑ์ ตลอดจนการให้สารสนเทศเกี่ยวกับครุภัณฑ์แก่ผู้บริหาร และการดำเนินการอื่น ๆ ของ ระบบงานทะเบียนครุภัณฑ์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำงานได้รวดเร็ว ทันสมัย และถูกต้องยิ่งขึ้นด้วย

## 4.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

เมื่อได้ศึกษาและสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบงานเดิมที่มีใช้อยู่ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จนสามารถเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงได้มีการวางแผน ออกแบบระบบงาน เพื่อดำเนินการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ การออกแบบ ระบบทั้งสอง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบระบบขั้นต้น
2. การออกแบบข้อมูลนำเข้าหรือส่วนจอภาพรับและแสดงผล
3. การออกแบบผลลัพธ์
4. การออกแบบตารางฐานข้อมูล
5. การออกแบบโปรแกรม

### 4.2.1 การออกแบบระบบขั้นต้น

หลังจากได้ศึกษาและเข้าใจถึงปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ จึงได้เริ่มพิจารณาว่าจะนำ คอมพิวเตอร์เข้าไปสนับสนุนการทำงานของระบบเดิม ณ จุดใดจึงจะเหมาะสม และจะมีวิธีการดำเนินงานอย่างไร จะมีการเพิ่มขั้นตอนหรือเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับระบบงาน เดิม จากนั้นได้ทำการออกแบบแผนงานของระบบอย่างคร่าว ๆ และดำเนินการจัดประชุมกับหน่วยงาน ที่รับผิดชอบจากคณะต่าง ๆ เพื่อร่วมปรึกษาถึงความเป็นไปได้ของแผนงานที่วางไว้ และได้ปรับปรุงแก้ไข ตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะแสดงแผนงานของระบบเป็นแผนผังของการไหลของ ข้อมูลภายในระบบ (Data Flow Diagram) และแผนผังแสดงรายละเอียดและหน้าที่ของระบบงาน

### 4.2.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้าหรือส่วนจอภาพรับและแสดงผล

เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ โดยพยายามกำจัดความซ้ำซ้อนให้เหลือน้อยที่สุด และเลือกเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นต้องเก็บจริง ๆ ส่วนข้อมูลที่สามารถคำนวณได้จากข้อมูลที่มีอยู่ก็จะไม่เก็บไว้ และรวมถึงการออกแบบแบบฟอร์ม เพื่อนำข้อมูลเข้าและการออกแบบจอภาพเมื่อติดต่อบริบท โดยจะคำนึงถึงความสะดวกในการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบ สำหรับการออกแบบส่วนจอภาพนั้น จะมีซอฟต์แวร์เฉพาะทำหน้าที่สร้างหน้าจอต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบออนไลน์ ซึ่งเรียกว่า MFDL (Message Format Definition Language)

### 4.2.3 การออกแบบผลลัพธ์

เป็นขั้นตอนการออกแบบรายงานต่าง ๆ ของระบบ เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ เช่น เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณ หรือเก็บรักษาไว้อ้างอิง เป็นต้น โดยจะสรุปรายงานทั้งหมดไว้ในตารางและแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายงานนั้นไว้ เช่น รหัสรายงาน ชื่อรายงาน วัตถุประสงค์ ผู้ใช้รายงาน ความถี่ของรายงาน เป็นต้น รายงานต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจัดพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์แบบดอทเมทริกซ์ ซึ่งติดตั้งอยู่ตามแต่ละหน่วยงาน หรืออาจจัดพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ศูนย์กลาง ซึ่งติดตั้งอยู่ที่สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรายงานนั้น ๆ

### 4.2.4 การออกแบบตารางฐานข้อมูล

การออกแบบตารางฐานข้อมูล ซึ่งหมายถึง การที่ผู้พัฒนาระบบจะต้องพิจารณาว่าแต่ละแถวข้อมูลนั้น ประกอบด้วยคอลัมน์ข้อมูลใดบ้าง แต่ละคอลัมน์ควรมีชนิดอะไร ขนาดเท่าไร และแต่ละรีเลชันนั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง ทั้งนี้มีเป้าหมายให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลในระบบได้อย่างสะดวก มีประสิทธิภาพ และพยายามให้เกิดความซ้ำซ้อนของการเก็บข้อมูลน้อยที่สุด วิธีการออกแบบฐานข้อมูลมีได้หลายวิธี เช่น การนอร์มอไรซ์ (Normalization) การทำโมเดลแบบ E-R (Entity - Relationship) หรือ วิธีการ NIAM (Nijssen's Information Analysis Method) เป็นต้น สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการนอร์มอไรซ์ (Normalization) ในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบทั้งสอง การออกแบบฐานข้อมูลนับว่ามีความสำคัญมาก หากมีการออกแบบที่ไม่ดี ก็อาจเกิดปัญหาความซ้ำซ้อน (Redundancy) หรือปัญหาจากการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูล ซึ่งเรียกปัญหานี้ว่า Update Anomalies

ดังตัวอย่างดังรูปที่ 4-2 ซึ่งแสดงตารางข้อมูลลูกค้า จะสังเกตเห็นว่ามีความซ้ำซ้อนในส่วนชื่อพนักงานขายเกิดขึ้น เช่นพนักงานขายชื่อประจวบ มีการซ้ำซ้อนในแถว 3,5,7 การเกิดซ้ำซ้อนนี้ นอกจากจะทำให้เปลืองเนื้อที่แล้ว ยังทำให้เกิดปัญหาในการแก้ไข ลบ หรือเพิ่มข้อมูล ดังนี้

#### 1. ปัญหาในการแก้ไขข้อมูล (Update anomaly)

ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานขาย เช่น พนักงานหมายเลข 12 เกิดเปลี่ยนชื่อจากประจวบ เป็นประจักษ์ ก็จะมีผลทำให้ต้องแก้ไขในหลายแถว ซึ่งนอกจากจะสิ้นเปลืองเวลาแล้ว ยังไม่สามารถรับประกันได้ว่าการแก้ไขจะเกิดขึ้นครบทุกแถวที่มีพนักงานขายชื่อประจวบปรากฏอยู่ หากการ

แก้ไขกระทำไม่ครบถ้วนทุกแห่ง ก็จะเป็นเหตุให้ข้อมูลแต่ละแห่งมีค่าไม่ตรงกัน คือ เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น ซึ่งตามหลักแล้ว การแก้ไขข้อมูลอย่างเดียว ควรจะกระทำเพียงแห่งเดียว

รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	ที่อยู่	รหัสพนักงานขาย	ชื่อพนักงานขาย
124	เจลิยว	18 สุขสวัสดิ์	3	ธนา
256	สุสติ	21 สุขุมวิท 49	6	มนีรัตน์
311	ยงยุทธ	25 อินทามระ 29	12	ประจวบ
315	พิชัย	176 สาธุประดิษฐ์	6	มนีรัตน์
405	นันทวัน	58 ประดิพัทธ์	12	ประจวบ
412	ประเดิม	105 ลาดพร้าว 97	1	ธนายงค์
522	มณี	46 วิทญู	12	ประจวบ

### รูปที่ 4-2 ตัวอย่างตารางข้อมูลลูกค้า

#### 2. ปัญหาในการเพิ่มข้อมูล (Insert anomaly)

ยกตัวอย่างเช่น ถ้าบริษัทรับพนักงานขายเข้ามาใหม่สมมติชื่อสมศรี ซึ่งได้รหัสหมายเลข 5 แต่เนื่องจากรหัสลูกค้าเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ เราก็จะไม่สามารถเพิ่มข้อมูลสมศรีเข้าไปในระบบได้ทราบเท่าที่สมศรียังมีลูกค้า นั่นคือ การเพิ่มเติมข้อมูลจะกระทำไม่ได้ก็ต่อเมื่อพนักงานขายนั้นมีลูกค้าของตนเท่านั้น

#### 3. ปัญหาในการลบข้อมูล (Delete anomaly)

ถ้าเกิดต้องการลบข้อมูลของลูกค้าหมายเลข 412 ออกจากระบบ ก็จะทำให้พลอยสูญเสียข้อมูลของพนักงานขายที่ชื่อ ธนายงค์ ทั้ง ๆ ที่เขายังคงทำงานอยู่ในบริษัท เพราะข้อมูลของพนักงานคนนี้มีอยู่เพียงแถวเดียวในตารางนี้

จากตัวอย่างปัญหาต่าง ๆ ข้างต้น จำเป็นที่ผู้ออกแบบต้องระมัดระวัง และทำการออกแบบฐานข้อมูลให้ดี เพื่อให้การประมวลผลของฐานข้อมูลอื่นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### 4.2.5 การออกแบบโปรแกรม

หลังจากที่มีการวางแผนงานของระบบดังรูปที่ 4-2 และออกแบบตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็จะเริ่มออกแบบพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ โดยในวิทยานิพนธ์นี้จะพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ด้วยภาษา COBOL โดยภาษาจัดการฐานข้อมูล RIQS จะเข้าแทรกอยู่ภายใน COBOL ซึ่งคือ RIQS / PL (RIQS Procedural Language) ทั้ง 2 ชนิด (คือ RIQS/PL ชนิด READ/WRITE และ RIQS/PL ชนิด CALL) เนื่องจากโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้จะพัฒนาภายใต้ระบบออนไลน์ โดยมีซอฟต์แวร์ VIS เป็นตัวควบคุมการทำงานของระบบออนไลน์ทั้งหมด และโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบ VIS จะเรียกว่า TPP (Transaction Processing Program)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การออกแบบและพัฒนาระบบงานสาธารณูปโภค

ระบบงานสาธารณูปโภค ในที่นี้หมายถึง ระบบงานที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายของน้ำประปา, ไฟฟ้า, และโทรศัพท์ของทุกหน่วยงาน หรือทุกคนในสถาบัน ซึ่งกองอาคารสถานที่ สำนักอธิการบดีเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบ เพื่อจัดสรรงบประมาณและคาดคะเนงบประมาณในปีถัดไป

#### 4.3.1 วัตถุประสงค์ของระบบงานนี้ ก็เพื่อ

1. ลดภาระในด้านการคำนวณของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้มีความรวดเร็วและถูกต้อง
2. จัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการค้นหาและสอบถามข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เพื่อสามารถสรุปรายงานค่าใช้จ่ายของน้ำประปา, ไฟฟ้า และโทรศัพท์ในทุกไตรมาสและสิ้นปี ซึ่งสามารถนำรายงานเหล่านี้ ไปช่วยในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในหมวดนี้ในปีถัดไป

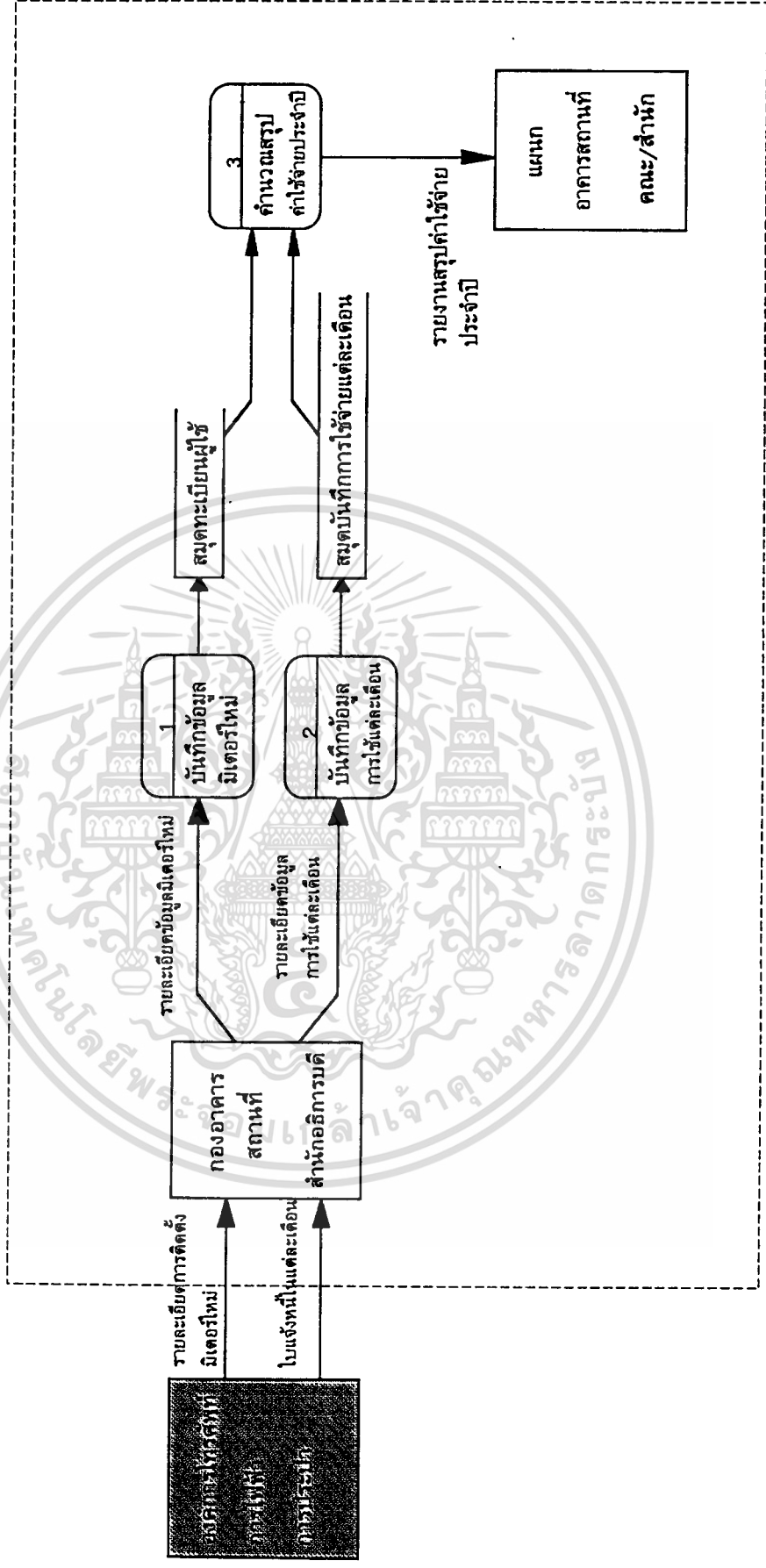
#### 4.3.2 สรุปขั้นตอนการออกแบบระบบงานสาธารณูปโภค

จากการสำรวจข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาความต้องการ ผู้วิจัยก็เริ่มดำเนินการออกแบบระบบตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 และพอสรุปดังนี้

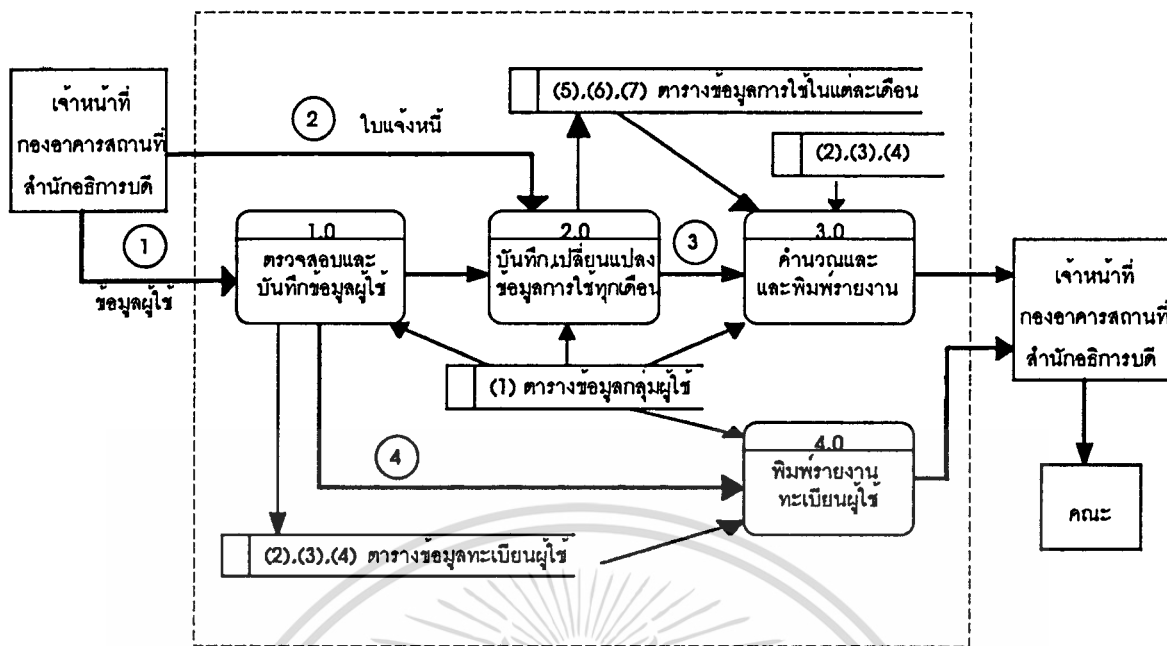
ขั้นตอนการออกแบบระบบ	แผนผังหรือตารางแสดงการทำงาน	แสดงไว้ในหน้า
1. การออกแบบระบบขั้นต้น	- Physical Data Flow Diagram ระบบสาธารณูปโภค ดั่งรูปที่ 4-3A  - แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบสาธารณูปโภค (Data Flow Diagram) ดั่งรูปที่ 4-3  - แผนผังลักษณะการทำงานของระบบสาธารณูปโภค (VTOC: Visual Table of Content) ดั่งรูปที่ 4-4	43A  44  45-47
2. การออกแบบข้อมูลนำเข้าหรือจอภาพรับและแสดงผล	- ตารางสรุปจอภาพทั้งหมดที่มีในระบบสาธารณูปโภค	48
3. การออกแบบผลลัพธ์	- ตารางสรุปรายงานทั้งหมดที่มีในระบบสาธารณูปโภค  - ตารางแสดงรายละเอียดของรายงานทั้งหมดในระบบ	49  50 - 53
4. การออกแบบฐานข้อมูล	- สรุปตารางข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในระบบสาธารณูปโภค	54 - 56
5. การออกแบบโปรแกรม	- ตารางแสดงโปรแกรมทั้งหมดที่มีในระบบสาธารณูปโภค	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 4-3A Physical Data Flow Diagram ระบบงานสารานุกรมไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-3 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานสาธารณูปโภค (Data Flow Diagram)

(1) ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้

ตารางข้อมูลเกี่ยวกับทะเบียนผู้ใช้

ตารางข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ในแต่ละเดือน

(2) ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา

(5) ตารางข้อมูลการใช้น้ำในแต่ละเดือน

(3) ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า

(6) ตารางข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน

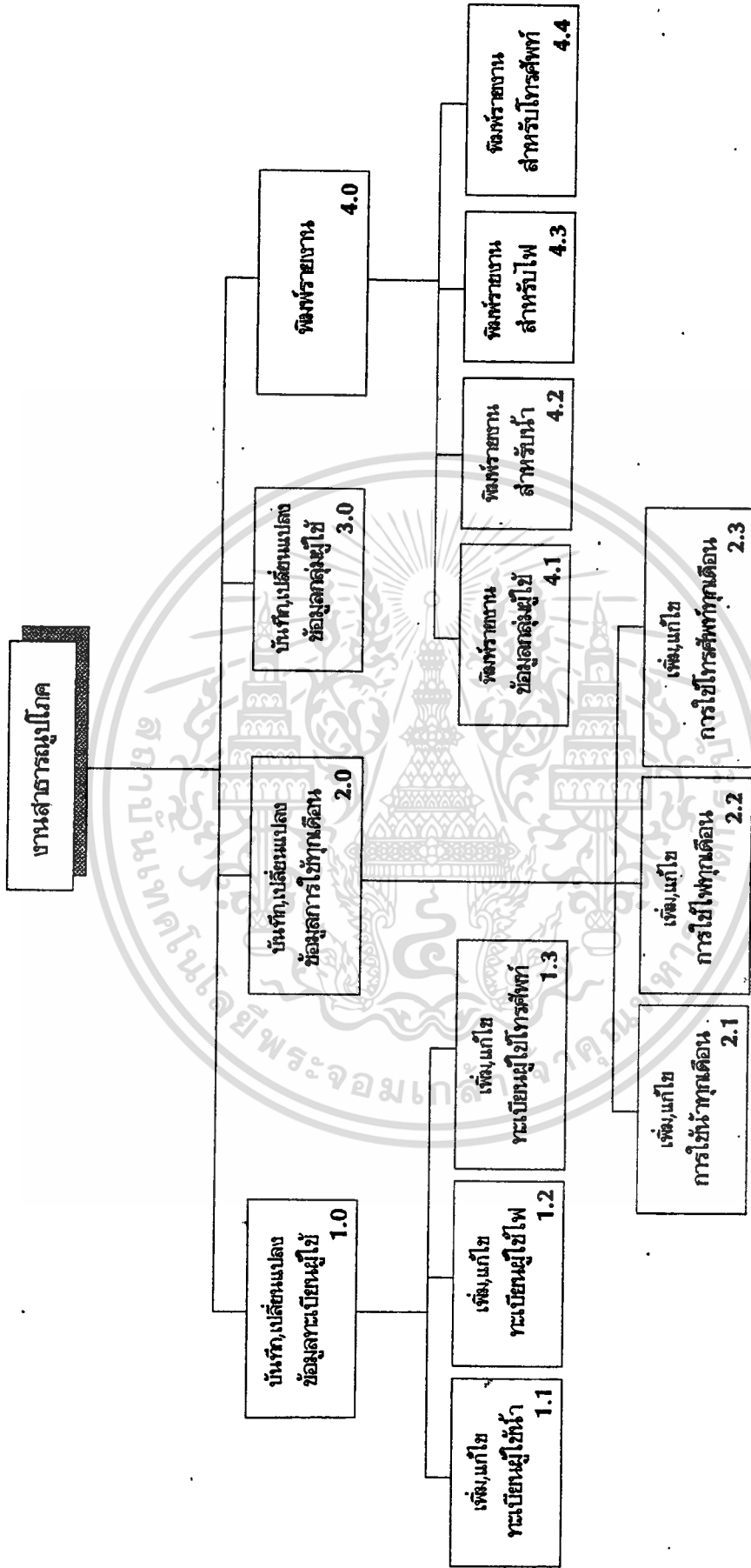
(4) ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์

(7) ตารางข้อมูลการใช้โทรศัพท์ในแต่ละเดือน

จากแผนผังรูปที่ 4-3

- ① เมื่อมีมิเตอร์ใหม่ หรือโทรศัพท์ใหม่มาติดตั้งเพิ่มในหน่วยงานต่าง ๆ แล้ว ทางเจ้าหน้าที่กองอาคารฯ สำนักอภิการบติ ต้องนำรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งของผู้ใช้ไปบันทึกในตารางข้อมูล (2).(3).(4) โดยระบบจะทำการตรวจสอบและเก็บไว้ในตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้
- และ ④ เมื่อต้องการทราบรายชื่อผู้ใช้โทรศัพท์ หรือหมายเลขมิเตอร์ ทั้งสถาบัน ก็สามารถจัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ได้
- ② หลังจากที่ยืนยันข้อมูลผู้ใช้เพิ่มเติมแล้ว ทุก ๆ เดือน ก็จะมีใบแจ้งหนี้จากองค์กรต่าง ๆ เข้ามาทางเจ้าหน้าที่ก็จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการใช้ของน้ำ, ไฟฟ้า และโทรศัพท์ในแต่ละเดือน ไว้ในตารางข้อมูลการใช้ (5).(6).(7) และ
- ③ ทุก ๆ ไตรมาสก็จะคำนวณและพิมพ์รายงานต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้ในแต่ละเดือนให้กับเจ้าหน้าที่กองอาคารฯ สำนักอภิการบติ โดยทางกองอาคารฯ ก็ทำการจัดส่งรายงานการใช้ไปยังแต่ละคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-4 แผนผังลักษณะการทำงานของระบบงานมาตรฐานภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนผังแสดงลักษณะการทำงานของระบบงานสาธารณูปโภค

### (1) บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้

ทะเบียนผู้ใช้จะเก็บบันทึกข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้ เช่น ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์จะมีข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์ หน่วยงานที่ผู้ใช้เป็นหน่วยใดหรือกลุ่มใด ติดตั้งอยู่ที่ใด เมื่อวันที่เช่าใด ส่วนทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้าจะเก็บหมายเลขมิเตอร์ไฟฟ้า หน่วยงานที่ผู้ใช้เป็นใคร อยู่ในกลุ่มใด เป็นต้น ดังนั้น เมื่อมีการติดตั้งมิเตอร์ใหม่ หรือหมายเลขโทรศัพท์ใหม่เข้ามา ก็จะต้องเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนผู้ใช้แต่ละประเภท หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น ย้ายโทรศัพท์ให้หน่วยงานอื่น ก็จะทำให้การแก้ไขข้อมูล โดยแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

- 1.1 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงทะเบียนใช้น้ำประปา
- 1.2 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า
- 1.3 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์

### (2) บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้ทุกเดือน

ในแต่ละเดือน ทางสถาบันจะได้รับบิลค่าใช้จ่ายทั้งน้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์จากองค์การนั้น ๆ โดยข้อมูลที่ได้รับจะเรียงลำดับตามหมายเลขมิเตอร์ หรือหมายเลขโทรศัพท์ ซึ่งมีได้แบ่งแยกเป็นคณะหรือหน่วยงาน โดยบิลที่ได้จะมีข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนหน่วยที่ใช้ จำนวนเงินที่ต้องชำระของมิเตอร์นั้น ประจำเดือนและปีนั้น เจ้าหน้าที่ก็จะนำข้อมูลเหล่านั้น โดยยึดหมายเลขมิเตอร์ หรือหมายเลขโทรศัพท์เป็นหลักในการป้อนเข้าเครื่อง โดยแยกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- 2.1 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงการใช้น้ำประปา
- 2.2 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงการใช้ไฟฟ้า
- 2.3 บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงการใช้โทรศัพท์

### (3) บันทึกลง, เปลี่ยนแปลงข้อมูลกลุ่มผู้ใช้

ในบางครั้งหน่วยงานหนึ่ง ๆ อาจมีโทรศัพท์หลายเครื่อง หรือมีมิเตอร์ติดตั้งมากกว่าหนึ่งมิเตอร์ และต้องการจัดกลุ่มให้ มิเตอร์หรือโทรศัพท์นั้น เพื่อประโยชน์ในการรายงานสรุปค่าใช้จ่าย ซึ่งจะทำให้ทราบว่าคณะหรือกลุ่มนั้นใช้จำนวนหน่วยเช่าใด และเสียค่าใช้จ่ายเช่าใด ดังนั้นจำเป็นต้องกำหนดหรือแบ่งกลุ่มผู้ใช้ โดยการเพิ่มข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้ในฐานข้อมูล ซึ่งโดยปกติจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงนัก

### (4) พิมพ์รายงาน

ทุก ๆ ไตรมาส หรือทุกสิ้นปี เจ้าหน้าที่สามารถพิมพ์รายงานสรุปค่าใช้จ่าย ประจำไตรมาส หรือประจำปีนั้น ๆ ได้ โดยอาจเป็นรายงานแสดงรายการในทะเบียนผู้ใช้ หรือรายงานแสดงค่าใช้จ่าย หรือจำนวนการใช้ของผู้ใช้ ซึ่งจะรายงานเรียงตามหมายเลขโทรศัพท์ หรือหมายเลขมิเตอร์ โดยจะจัดกลุ่มเป็นกลุ่มหรือคณะ ๆ ให้อัตโนมัติ

#### 4.1 พิมพ์รายงานข้อมูลกลุ่มผู้ใช้

–เป็นรายงานแสดงถึงรหัสของกลุ่ม และรายการของกลุ่มผู้ใช้ (รหัสรายงาน: LB-PUBLOQ1)

#### 4.2 พิมพ์รายงานเกี่ยวกับน้ำประปา ซึ่งประกอบด้วยรายงานดังนี้

1. รายงานทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา (รหัสรายงาน: LB-PUBL1Q1)

2. รายงานการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือน ทุกไตรมาส

(รหัสรายงาน: LB-PUBL1M1, LB-PUB1M2, LB-PUBL1M3 ตามลำดับ)

3. รายงานสรุปการใช้น้ำประปา ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: LB-PUBL1Y1)

#### 4.3 พิมพ์รายงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยรายงาน ดังนี้

1. รายงานทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า (รหัสรายงาน: LB-PUBL2Q1)

2. รายงานการใช้อิไฟฟ้าในแต่ละเดือน ทุกไตรมาส

(รหัสรายงาน: LB-PUBL2MT, LB-PUB2M2, LB-PUBL2M3 ตามลำดับ)

3. รายงานสรุปการใช้อิไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: LB-PUBL2Y1)

#### 4.4 พิมพ์รายงานเกี่ยวกับโทรศัพท์ โดยได้แบ่งการโทรศัพท์เป็น 2 ประเภท

- โทรศัพท์บ้านพัก หมายถึง โทรศัพท์ที่เป็นของข้าราชการที่ได้รับสวัสดิการจากรัฐ
- โทรศัพท์หน่วยราชการ หมายถึง โทรศัพท์ที่ประจำอยู่ในแต่ละหน่วยงานของคณะ

รายงานโทรศัพท์ที่สามารถจัดพิมพ์จากระบบ ประกอบด้วย

1. รายงานทะเบียนผู้ใช้ โทรศัพท์บ้านพัก (รหัสรายงาน: LB-PUBL3Q1)

2. รายงานทะเบียนผู้ใช้ หน่วยราชการ (รหัสรายงาน: LB-PUBL4Q1)

3. รายงานการโทรศัพท์ในแต่ละเดือนของ โทรศัพท์บ้านพัก ทุกไตรมาส

(รหัสรายงาน: LB-PUBL3M1, LB-PUB3M2, LB-PUBL3M3 ตามลำดับ)

4. รายงานการโทรศัพท์ในแต่ละเดือนของ หน่วยราชการ ทุกไตรมาส

(รหัสรายงาน: LB-PUBL4M1, LB-PUB4M2, LB-PUBL4M3 ตามลำดับ)

5. รายงานสรุปการโทรศัพท์บ้านพัก ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: LB-PUBL3Y1)

6. รายงานสรุปการโทรศัพท์หน่วยราชการ ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: LB-PUBL4Y1)

## จอภาพ ของระบบงานสาธารณูปโภค

รหัส จอภาพ	หน้าที่	แสดงไว้ใน ภาคผนวก ก.
1. LB3000	จอภาพแสดงเมนูหลักของระบบงานสาธารณูปโภค	หน้า 121
<b>จอภาพ สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้</b>		
2. LB3110	จอภาพ สำหรับการปรับปรุงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ น้ำประปา (เพิ่มแก้ไข)	หน้า 121.
3. LB3120	จอภาพ สำหรับการปรับปรุงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ ไฟฟ้า (เพิ่ม, แก้ไข)	หน้า 121
4. LB3130	จอภาพ สำหรับการปรับปรุงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ โทรศัพท์ (เพิ่มแก้ไข)	หน้า 122
5. LB3300	จอภาพ สำหรับปรับปรุงข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ (เพิ่ม, แก้ไข)	หน้า 123
<b>จอภาพ สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้ในแต่ละเดือน</b>		
6. LB3210	จอภาพ สำหรับเพิ่มแก้ไขข้อมูลการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือน	หน้า 122
7. LB3220	จอภาพ สำหรับเพิ่มแก้ไขข้อมูลการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในแต่ละเดือน	หน้า 122
8. LB3230	จอภาพ สำหรับเพิ่มแก้ไขข้อมูลการใช้อุปกรณ์โทรศัพท์ในแต่ละเดือน	หน้า 123
<b>จอภาพ สำหรับเมนูเลือกพิมพ์รายงาน</b>		
9. LB3400	จอภาพ สำหรับเลือกพิมพ์รายงานของระบบงานสาธารณูปโภค	หน้า 123
10. LB3410	จอภาพ สำหรับเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ น้ำประปา	หน้า 124
11. LB3420	จอภาพ สำหรับเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ ไฟฟ้า	หน้า 124
12. LB3430	จอภาพ สำหรับเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ โทรศัพท์บ้านพัก	หน้า 125
13. LB3440	จอภาพ สำหรับเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ โทรศัพท์หน่วยราชการ	หน้า 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายงาน ของระบบงานสาธารณูปโภค

รายงาน	รหัสรายงาน	เครื่องพิมพ์ ขนาดตัวอักษร	ขนาดกระดาษ
1. ทะเบียนกลุ่มผู้ใช้	LB-PUBL0Q1	10 ตัว/นิ้ว	80 คอลัมน์
<b>รายงานสำหรับน้ำประปา</b>			
2. ทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา	LB-PUBL1Q1	10 ตัว/นิ้ว	80 คอลัมน์
3. รายงานค่าน้ำประปาในไตรมาสที่ 1	LB-PUBL1M1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
4. รายงานค่าน้ำประปาในไตรมาสที่ 2	LB-PUBL1M2	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
5. รายงานค่าน้ำประปาในไตรมาสที่ 3	LB-PUBL1M3	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
6. สรุปค่าน้ำประปา ประจำปีงบประมาณ	LB-PUBL1Y1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
<b>รายงานสำหรับไฟฟ้า</b>			
7. ทะเบียนผู้ใช้กระแสไฟฟ้า	LB-PUBL2Q1	10 ตัว/นิ้ว	80 คอลัมน์
8. รายงานค่าไฟฟ้าในไตรมาสที่ 1	LB-PUBL2M1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
9. รายงานค่าไฟฟ้าในไตรมาสที่ 2	LB-PUBL2M2	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
10. รายงานค่าไฟฟ้าในไตรมาสที่ 3	LB-PUBL2M3	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
11. สรุปค่าไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ	LB-PUBL2Y1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
<b>รายงานสำหรับโทรศัพท์บ้านพัก</b>			
12. ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์บ้านพัก	LB-PUBL3Q1	10 ตัว/นิ้ว	80 คอลัมน์
13. รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 1	LB-PUBL3M1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
14. รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 2	LB-PUBL3M2	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
15. รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 3	LB-PUBL3M3	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
16. สรุปค่าโทรศัพท์บ้านพัก ประจำปีงบประมาณ	LB-PUBL3Y1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
<b>รายงานสำหรับโทรศัพท์หน่วยราชการ</b>			
17. ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์หน่วยราชการ	LB-PUBL4Q1	10 ตัว/นิ้ว	80 คอลัมน์
18. รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ ในไตรมาสที่ 1	LB-PUBL4M1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
19. รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ ในไตรมาสที่ 2	LB-PUBL4M2	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
20. รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ ในไตรมาสที่ 3	LB-PUBL4M3	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์
21. สรุปค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ ประจำปีงบประมาณ	LB-PUBL4Y1	17 ตัว/นิ้ว	136 คอลัมน์

### หมายเหตุ

รายงานทั้งหมด ใช้เครื่อง Terminal Printer ที่ต่ออยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายละเอียด รายงานของระบบงานสารบัญภาค (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รวบรวม	ความถี่ของการรายงาน	ตัวอย่างรายงาน
7. LB-PUBL2Q1	รายงานสำหรับไฟฟ้า ทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า	- เพื่อแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ไฟฟ้า จำนวนตามกลุ่ม เช่น คณะหรือกลุ่มนี้ มี หมายเลขมิเตอร์ใดบ้าง เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี	- ตามความต้องการของ เจ้าหน้าที่	หน้า 131
8. LB-PUBL2M1	รายงานค่าไฟฟ้าในไตรมาสที่ 1,2,3	- เพื่อแสดงการไฟฟ้าในแต่ละไตรมาส โดยจำแนกตามกลุ่ม ทำใหทราบว่ หมายเลขมิเตอร์หนึ่ง ๆ ทั่วไปจำนวนก็ น้อย คิดเป็นเงินจำนวนเท่าไรและแสดง ยอดรวมในไตรมาสนั้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี	- ทุก 4 เดือน	หน้า 132
9. LB-PUBL2M2	ตามลำดับ				
10. LB-PUBL2M3					
11. LB-PUBL2Y1	รายงานสรุปค่าไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ	- เพื่อแสดงการไฟฟ้า จำแนกตามกลุ่ม ทำใหทราบจำนวนหน่วยที่ใช้ ยอดเงินที่ ใช้จ่ายเป็นเท่าไร ในแต่ละไตรมาส และ สิ้นปีงบประมาณเป็นเท่าไร และสรุป ยอดเงินทั้งหมดที่ใช้ทั้งสถาบันฯ ในปี งบประมาณนั้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี	- ปีละครั้ง	หน้า 133

รายละเอียด รายงานของระบบงานสาธารณสุขทั่วโลก (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รายงาน	ความถี่ที่ขอรายงาน	คีย์ของรายงาน แสดงในภาคผนวก ก.
12. LB-PUBL3Q1	รายงานสำหรับโทรศัพท์บ้านพัก ทะเบียนผู้โทรศัพท์บ้านพัก	- เพื่อแสดงรายละเอียดของผู้โทรศัพท์บ้านพัก จำนวนตามกลุ่ม ทำให้ทราบว่า หมายเลขโทรศัพท์นั้น เป็นของผู้ใช้คนใด และอยู่ในคณะหรือกลุ่มใด - เพื่อแสดงการโทรศัพท์บ้านพัก ในแต่ละไตรมาส โดยจำแนกตามกลุ่ม ทำให้ทราบว่าหมายเลขโทรศัพท์หนึ่ง ๆ ใช้ไปจำนวนกี่ครั้ง คิดเป็นเงินจำนวนเท่าไร ค่าเช่าเป็นเงินเท่าไร และแสดงยอดรวมการใช้ในไตรมาสนั้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่	หน้า 134
13. LB-PUBL3M1	รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพัก				
14. LB-PUBL3M2	ในไตรมาสที่ 1,2,3 ตามลำดับ				
15. LB-PUBL3M3					
16. LB-PUBL3V1	รายงานสรุปค่าโทรศัพท์บ้านพัก ประจำปีงบประมาณ	- เพื่อแสดงการโทรศัพท์บ้านพัก จำนวนตามกลุ่ม ทำให้ทราบจำนวนครั้งที่ใช้จ่ายเงินที่ใช้จ่ายเป็นเท่าไร สำหรับแต่ละไตรมาส และสิ้นปีงบประมาณเป็นเท่าไร และสรุปยอดเงินทั้งหมดที่ใช้ทั้งสถาบันฯ ในปีงบประมาณนั้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี - เจ้าหน้าที่แต่ละคณะ	- ปีละครั้ง	หน้า 136

รายละเอียด รายงานของระบบงานสารบัญภาค (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้จัดทำรายงาน	ความถี่ที่ออกรายงาน	จัดเรียงรายงาน แสดงในภาคผนวก ก
17. LB-PUBL4Q1	รายงานสำหรับโทรศัพท์หน่วยราชการ ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์หน่วยราชการ	- เพื่อแสดงรายละเอียดของผู้ใช้โทรศัพท์ ในหน่วยราชการ เรียงตามหมายเลข โทรศัพท์ ทำใหทราบวามหมายเลข โทรศัพท์นั้น อยู่ในหน่วยราชการใด คณะหรือกลุ่มใด	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี	- ตามความต้องการของ เจ้าหน้าที่	หน้า 137
18. LB-PUBL4M1	รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ	- เพื่อแสดงการใช้โทรศัพท์หน่วยราชการ ในแต่ละไตรมาส โดยจำแนกตามกลุ่ม ทำใหทราบวามหมายเลขโทรศัพท์หนึ่ง ๆ ใช้ไปจำนวนกี่ครั้ง คิดเป็นเงินจำนวน เท่าไร ค่าทางไกลเป็นจำนวนเงินเท่าไร และแสดงยอดรวมไม่ไตรมาส	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี - เจ้าหน้าที่แต่ละคณะ	- ทุก 4 เดือน	หน้า 138
19. LB-PUBL4M2	ในไตรมาสที่ 1,2,3 ตามลำดับ				
20. LB-PUBL4M3					
21. LB-PUBL4Y1	รายงานสรุปค่าโทรศัพท์หน่วยราชการ ประจำปีงบประมาณ	- เพื่อแสดงการใช้โทรศัพท์หน่วยราชการ จำแนกตามกลุ่ม ทำใหทราบจำนวน ครั้งที่ใช่ ยอดเงินที่จ่ายเป็นเท่าไร ในแต่ละไตรมาส และสิ้นปีงบประมาณ เป็นเท่าไร และสรุปยอดเงินทั้งหมดที่ใช้ ทั้งสถาบันฯ ในปีงบประมาณนั้น	- เจ้าหน้าที่กองอาคารฯ ของสำนักอธิการบดี - เจ้าหน้าที่แต่ละคณะ	- ปีละครั้ง	หน้า 139

## ตารางข้อมูล ของระบบงานสาธารณูปโภค

ลำดับที่	ตารางข้อมูล	ความยาวเรคคอร์ด (Byte)	หมายเหตุ
1.	LBUSER_MAST	33	ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้
2.	LBWATER_MAST	25	ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา
3.	LBWATER_TRAN	32	ตารางข้อมูลการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือน
4.	LBELEC_MAST	37	ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า
5.	LBELEC_TRAN	29	ตารางข้อมูลการใช้อิไฟฟ้าในแต่ละเดือน
6.	LBTELE_MAST	57	ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์
7.	LBTELE_TRAN	35	ตารางข้อมูลการใช้โทรศัพท์ในแต่ละเดือน

TABLE NAME: LBUSER_MAST ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้					ความยาวเรคคอร์ด = 33 Byte
ลำดับที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBUSER-FACID	X(3)	Yes	No	รหัสกลุ่มผู้ใช้
2.	LBUSER-FACNAME	X(30)			ชื่อกลุ่มผู้ใช้

TABLE NAME: LBWATER_MAST ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา					ความยาวเรคคอร์ด = 25 Byte
ลำดับที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBWM-USERID	X(7)	Yes	No	รหัสทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา
2.	LBWM-METERNO	X(9)			หมายเลขมิเตอร์น้ำ
3.	LBWM-FACID	X(3)	Yes	Yes	รหัสกลุ่มผู้ใช้ของมิเตอร์น้ำ
4.	LBWM-INSTDATE	9(6)			วันที่ติดตั้งมิเตอร์น้ำ (ddmmyy)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBWATER_TRAN ตารางข้อมูลการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือน					ความยาวเขตคอร์ด = 32 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBWT-USERID	X(7)	Yes	Yes	หมายเลขทะเบียนผู้ใช้น้ำ
2.	LBWT-YEAR	9(2)			เลข 2 ตัวหลังของปี
3.	LBWT-MONTH	9(2)			เดือนที่ใช้น้ำประปา
4.	LBWT-RENT	9(4)			ค่าเช่ามิเตอร์น้ำ
5.	LBWT-UNITS	9(7)			จำนวนหน่วยที่ใช้น้ำ
6.	LBWT-AMOUNT	9(10,2)			จำนวนเงินที่จ่ายเป็นค่าน้ำ

Primary Key → (1) + (2) + (3)

TABLE NAME: LBELEC_MAST ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า					ความยาวเขตคอร์ด = 37 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBEM-METERNO	X(8)	Yes	No	หมายเลขมิเตอร์ไฟฟ้า
2.	LBEM-FACID	X(3)	Yes	Yes	รหัสกลุ่มผู้ใช้ของมิเตอร์ไฟ
3.	LBEM-SITE	X(20)			สถานที่ติดตั้งมิเตอร์
4.	LBEM-INSDATE	9(6)			วันที่ติดตั้งมิเตอร์ไฟ

TABLE NAME: LBELEC_TRAN ตารางข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน					ความยาวเขตคอร์ด = 29 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBET-METERNO	X(8)	Yes	Yes	หมายเลขมิเตอร์ไฟ
2.	LBET-YEAR	9(2)			เลข 2 ตัวหลังของปี
3.	LBET-MONTH	9(2)			เดือนที่ใช่ไฟฟ้า
4.	LBET-UNITS	9(7)			จำนวนหน่วยที่ใช่ไฟ
5.	LBET-AMOUNT	9(10,2)			จำนวนเงินที่จ่ายเป็นค่าไฟ

Primary Key → (1) + (2) + (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBTELE_MAST ตารางข้อมูลทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์					ความยาวเบคคอร์ด = 57 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBTM-TELNO	X(7)	Yes	No	หมายเลขโทรศัพท์
2.	LBTM-FACID	X(3)	Yes	Yes	รหัสกลุ่มผู้ใช้ของโทรศัพท์
3.	LBTM-TYPE	9(1)			ประเภทโทรศัพท์ 1 -โทรศัพท์บ้านพัก 2 -โทรศัพท์หน่วยราชการ
4.	LBTM-UNAME	X(40)			ผู้ใช้หรือหน่วยงานที่ใช้โทรศัพท์
5.	LBTM-INSDATE	9(6)			วันที่ติดตั้งโทรศัพท์

TABLE NAME: LBTELE_TRAN ตารางข้อมูลการโทรโทรศัพท์ในแต่ละเดือน					ความยาวเบคคอร์ด = 35 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	LBTT-TELNO	X(7)	Yes	Yes	หมายเลขโทรศัพท์
2.	LBTT-YEAR	9(2)			เลข 2 ตัวหลังของปี
3.	LBTT-MONTH	9(2)			เดือนที่ใช้โทรศัพท์
4.	LBTT-RENT	9(4)			ค่าเช่าโทรศัพท์
5.	LBTT-RCAL	9(6,2)			ค่าโทรศัพท์ทางไกล
6.	LBTT-UNITS	9(4)			จำนวนหน่วยที่ใช้โทรศัพท์
7.	LBTT-AMOUNT	9(10,2)			จำนวนเงินที่จ่ายค่าโทรศัพท์

Primary Key → (1) + (2) + (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โปรแกรม ของระบบงานสาธารณูปโภค

ลำดับที่	ชื่อโปรแกรม	หน้าที่
1.	LBPCUSR	โปรแกรมตรวจสอบการเข้าระบบงานสาธารณูปโภค
2.	L3000T	โปรแกรมเมนูหลักของระบบงานสาธารณูปโภค
3.	LBUPUSER	โปรแกรมบันทึก, เปลี่ยนแปลงข้อมูลกลุ่มผู้ใช้
<b>โปรแกรมบันทึก, เปลี่ยนแปลงข้อมูลทะเบียนผู้ใช้</b>		
4.	LBUPWATM	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลในทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา
5.	LBUPPELM	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลในทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า
6.	LBUPTELM	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลในทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์
<b>โปรแกรมบันทึก, เปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้ในแต่ละเดือน</b>		
7.	LBUPWATT	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลการใช้ น้ำประปาในแต่ละเดือน
8.	LBUPPELET	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลการใช้ ไฟฟ้าในแต่ละเดือน
9.	LBUPTELT	โปรแกรมเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลการใช้ โทรศัพท์ในแต่ละเดือน
10.	L3400T	โปรแกรมเมนูเลือกพิมพ์รายงาน
11.	LBREPUSR	โปรแกรมพิมพ์รายงาน ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ น้ำประปา</b>		
12.	L3410T	โปรแกรมเมนูเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ น้ำประปา
13.	LBREPWAQ	โปรแกรมพิมพ์รายงาน ทะเบียนผู้ใช้น้ำประปา
14.	LBREPWAM	โปรแกรมพิมพ์รายงาน การใช้ น้ำประปาในแต่ละเดือน ทุกไตรมาส
15.	LBREPWAY	โปรแกรมพิมพ์รายงาน สรุปการใช้ น้ำประปา ประจำปี
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ ไฟฟ้า</b>		
16.	L3420T	โปรแกรมเมนูเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ ไฟฟ้า
17.	LBREPELQ	โปรแกรมพิมพ์รายงาน ทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า
18.	LBREPELM	โปรแกรมพิมพ์รายงาน การใช้ ไฟฟ้าในแต่ละเดือน ทุกไตรมาส
19.	LBREPELY	โปรแกรมพิมพ์รายงาน สรุปการใช้ ไฟฟ้า ประจำปี
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ โทรศัพท์</b>		
20.	L3430T	โปรแกรมเมนูเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ โทรศัพท์บ้านพัก
21.	L3440T	โปรแกรมเมนูเลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ โทรศัพท์หน่วยราชการ
22.	LBREPTEQ	โปรแกรมพิมพ์รายงาน ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์
23.	LBREPTEM	โปรแกรมพิมพ์รายงาน การใช้ โทรศัพท์ในแต่ละเดือน ทุกไตรมาส
24.	LBREPTEY	โปรแกรมพิมพ์รายงาน สรุปการใช้ โทรศัพท์ ประจำปี

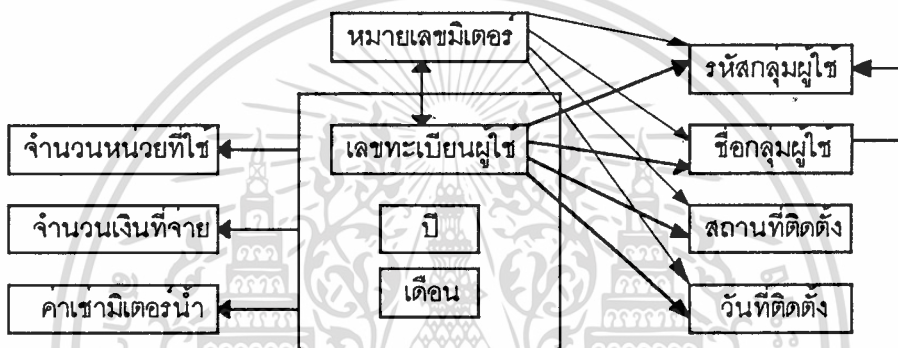
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 การออกแบบตารางข้อมูลในระบบงานสาธารณสุขโรค

การออกแบบตารางข้อมูลต่าง ๆ ในระบบนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การออกแบบตารางข้อมูลเกี่ยวกับน้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์ ซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ กัน ดังนี้

- เมื่อมีการติดตั้งมิเตอร์น้ำ หรือมิเตอร์ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ใหม่ ก็จะต้องจดบันทึกข้อมูลของหมายเลขมิเตอร์นั้น สถานที่ติดตั้ง วันที่ติดตั้ง และจัดกลุ่มว่าคณะหรือหน่วยงานใดเป็นผู้ใช้
- ทุก ๆ เดือน ก็จะต้องบันทึกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และจำนวนหน่วยที่ใช้ของแต่ละมิเตอร์

จากที่กล่าวมาก็จะทำให้ทราบถึง Attribute ต่าง ๆ ของระบบอย่างคร่าว ๆ และเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของ Attribute เหล่านั้น ลองพิจารณาแผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Function Dependency Diagram) ดังรูปที่ 4-5, 4-6 และ 4-7



รูปที่ 4-5 แผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ

พิจารณาจากรูปที่ 4-5 จะได้

- เลขทะเบียนผู้ใช้ เป็นคีย์หลัก และหมายเลขมิเตอร์ เป็นคีย์คู่แข่ง และรหัสกลุ่มผู้ใช้ เป็นตัวเลือก
- เลขทะเบียนผู้ใช้ หรือหมายเลขมิเตอร์  $\longrightarrow$  (รหัสกลุ่มผู้ใช้ ชื่อกลุ่มผู้ใช้ สถานที่ติดตั้ง วันที่ติดตั้ง)
- (เลขทะเบียนผู้ใช้ ปี เดือน)  $\longrightarrow$  (จำนวนหน่วยที่ใช้ ค่าเช่ามิเตอร์น้ำ จำนวนเงินที่จ่าย)

เนื่องจากมีรหัสกลุ่มผู้ใช้ เป็นตัวเลือก (Determinant) คือ รหัสกลุ่มผู้ใช้  $\longrightarrow$  ชื่อกลุ่มผู้ใช้ จึงต้องแยกออกมาอีกตารางหนึ่ง เพื่อให้อยู่ในรูป Boyce/Codd Normal Form ดังนั้น ผลของการออกแบบ จะได้ดังนี้

ตารางข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ

ทะเบียนใช้น้ำ (เลขทะเบียนผู้ใช้ หมายเลขมิเตอร์ รหัสกลุ่มผู้ใช้ สถานที่ติดตั้ง วันที่ติดตั้ง)

โดย หมายเลขมิเตอร์เป็นคีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

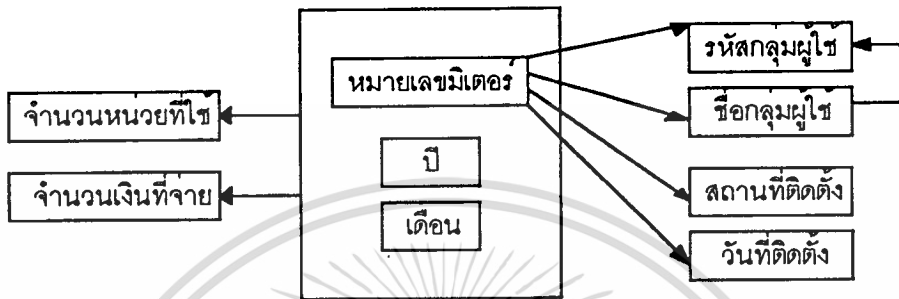
รหัสกลุ่มผู้ใช้ เป็นคีย์นอก (Foreign Key) ของตารางกลุ่มผู้ใช้

ข้อมูลการใช้น้ำ (เลขทะเบียนผู้ใช้ ปี เดือน จำนวนหน่วยที่ใช้ จำนวนเงินที่จ่าย ค่าเช่า)

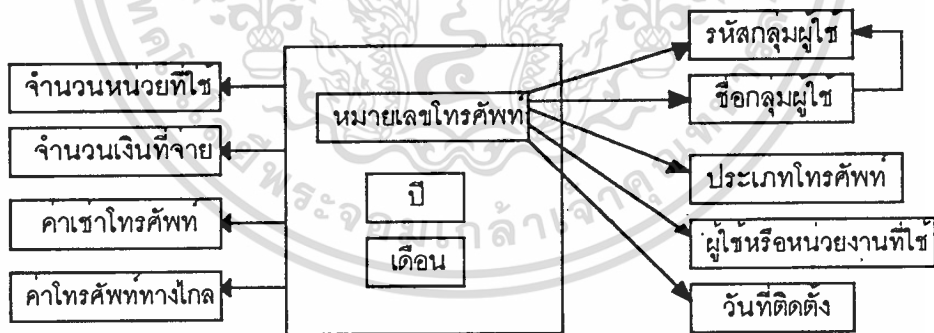
กลุ่มผู้ใช้ (รหัสกลุ่มผู้ใช้ ชื่อกลุ่มผู้ใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานเดียวกันตารางข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า และโทรศัพท์ ก็จะมีลักษณะคล้าย ๆ กับตารางข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ โดยแตกต่างเล็กน้อย ตรงที่ตารางข้อมูลของไฟฟ้าและโทรศัพท์ ไม่มีคีย์คู่แข่ง และหมายเลขมิเตอร์ไฟหรือหมายเลขโทรศัพท์ เป็นคีย์หลัก และไม่ว่าจะเป็นตารางข้อมูลเกี่ยวกับน้ำประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ ต่างก็จะใช้ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ร่วมกัน ดังนั้นจะไม่กล่าวตารางข้อมูลนี้อีก พิจารณาแผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (FD Diagram) และตารางข้อมูลที่อยู่ในรูป Boyce/Codd Normal Form ของข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า และโทรศัพท์ ตามรูปที่ 4-6 และ รูปที่ 4-7 ตามลำดับ



รูปที่ 4-6 แผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า  
ตารางข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า  
ทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า (หมายเลขมิเตอร์ รหัสกลุ่มผู้ใช้ สถานที่ติดตั้ง วันที่ติดตั้ง)  
รหัสกลุ่มผู้ใช้ เป็นคีย์นอก (Foreign Key) ของตารางกลุ่มผู้ใช้  
ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า (หมายเลขมิเตอร์ ปี เดือน จำนวนหน่วยที่ใช้ จำนวนเงินที่จ่าย)



รูปที่ 4-7 แผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์  
ตารางข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์  
ทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์ (หมายเลขโทรศัพท์ รหัสกลุ่มผู้ใช้ ประเภทโทรศัพท์ ผู้ใช้/หน่วยงานที่ใช้  
วันที่ติดตั้ง)  
รหัสกลุ่มผู้ใช้ เป็นคีย์นอก (Foreign Key) ของตารางกลุ่มผู้ใช้  
ข้อมูลการใช้โทรศัพท์ (หมายเลขโทรศัพท์ ปี เดือน จำนวนหน่วยที่ใช้ จำนวนเงินที่จ่าย  
ค่าเช่า ค่าทางไกล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การออกแบบและพัฒนาระบบงานครุภัณฑ์

งานครุภัณฑ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานพัสดุ (งานพัสดุ หมายถึง งานครุภัณฑ์ และงานวัสดุ) ซึ่งอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่งานพัสดุของแต่ละคณะ โดยจะมีงานพัสดุ สำนักอธิการบดีเป็นผู้กำกับดูแลการดำเนินงานต่าง ๆ ของคณะ

##### 4.4.1 วัตถุประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาระบบงานครุภัณฑ์นี้ มีดังนี้

1. การจัดเก็บข้อมูลทางด้านครุภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่การดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ การลงทะเบียนครุภัณฑ์ จนกระทั่งมีการจำหน่ายบัญชีออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ โดยจัดรวบรวมเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ให้มีระบบระเบียบ เพื่ออำนวยความสะดวก และสอบถามข้อมูล
2. เพื่อให้ทุกคณะหรือทุกหน่วยงานภายในสถาบัน มีการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ในลักษณะเดียวกัน หรือเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยยึดแนวทางจากคู่มือการกำหนดพัสดุของสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี
3. สามารถสรุปรายงานต่าง ๆ เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงในการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี หรือใช้ในการควบคุมรายการครุภัณฑ์ที่มีในสถาบัน และอาจนำไปใช้ในการประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณหมวดครุภัณฑ์ในปีถัดไป

##### 4.4.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในงานครุภัณฑ์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์มาใช้ ตลอดจนการดูแลรับผิดชอบครุภัณฑ์จนกว่าจะสิ้นสุดความรับผิดชอบ นั่นคือ มีการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ ให้ถูกต้องตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ซึ่งมี 6 หน่วยงาน ดังต่อไปนี้

1. แผนกพัสดุ คณะ เป็นหน่วยงานมีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามความต้องการ และดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่ขอดำเนินการจัดหา ขอเบิกใช้งบประมาณ ติดต่อผู้ขาย จนกระทั่งได้รับครุภัณฑ์มา ก็จะจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ และต้องติดตามดูแลครุภัณฑ์ จนกว่าครุภัณฑ์จะถูกจำหน่ายบัญชีออกจากทะเบียนครุภัณฑ์
2. แผนกพัสดุ สำนักอธิการบดี ซึ่งอยู่ในความดูแลของกองคลัง มีหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางดูแลประสานงานในเรื่องการขออนุมัติการจัดหา การขอเบิกเงินงบประมาณให้กับงานพัสดุดคณะต่าง ๆ ตลอดถึงเรื่องการขออนุมัติการจำหน่ายบัญชีของครุภัณฑ์
3. กองคลัง มีหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการติดต่อกับกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง เพื่อให้ขออนุมัติการจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์ตามฎีกาที่ส่งไปและติดต่อกับสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี เพื่อขออนุมัติเงินประจำงวดก่อนการซื้อหรือจ้างทำครุภัณฑ์ ด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน
4. สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี มีหน้าที่ในการกำหนดบัญชีราคา และแบบมาตรฐานของครุภัณฑ์และคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ เช่น ครุภัณฑ์ที่มีแบบมาตรฐาน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครุภัณฑ์สำนักงาน พวกโต๊ะทำงานของข้าราชการระดับต่าง ๆ หรือกำหนดลักษณะเฉพาะของเครื่อง  
คำนวณแบบตั้งโต๊ะ ตู้เหล็กเก็บเอกสาร เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น

5. สำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน (ส.ต.ง) มีหน้าที่ในการตรวจสอบครุภัณฑ์ เพื่อตรวจดูว่า  
ครุภัณฑ์ของส่วนราชการ มีอยู่จริงถูกต้องตรงตามทะเบียนครุภัณฑ์หรือไม่ และเมื่อมีการจำหน่ายบัญชี  
ครุภัณฑ์ออกทะเบียนครุภัณฑ์ แผนกพัสดุต้องแจ้งให้ ส.ต.ง ทราบแล้วแต่กรณี ตามที่ระบุไว้ในระเบียบฯ  
ว่าด้วยการพัสดุ

6. กระทรวงการคลัง มีหน้าที่อนุมัติการจ่ายเงินตามฎีกา โดยแผนกพัสดุจะส่งเอกสาร  
หลักฐานทั้งหมดในการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ให้เจ้าหน้าที่การเงิน จัดทำฎีกา แล้วส่งเรื่องผ่านกองคลัง  
กองคลังจะส่งเรื่องต่อไปยังกระทรวงการคลัง เพื่อขออนุมัติจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์ตามฎีกา นอกจากนี้ใน  
กรณีที่มีการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ แผนกพัสดุต้องแจ้งให้กระทรวงการคลัง  
ทราบตามที่ระบุไว้ในระเบียบฯ ว่าด้วยการพัสดุ

#### 4.4.3 ลักษณะทั่วไปของงานครุภัณฑ์

สำหรับวิทยานิพนธ์ได้สรุปลักษณะหลักของงานครุภัณฑ์เป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ดังนี้

1. งานทางด้านการจัดหาครุภัณฑ์
2. งานทางด้านการลงทะเบียนครุภัณฑ์
3. งานทางด้านการจำหน่ายบัญชี

##### 1. งานทางด้านการจัดหาครุภัณฑ์

หลังจากที่มีการอนุมัติงบประมาณในการจัดหาครุภัณฑ์ เจ้าหน้าที่พัสดุของแต่ละคณะ ก็จะ  
เริ่มดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ ซึ่งมีหลายวิธีการในการจัดหา เช่น การซื้อโดยวิธีการตกลงราคา การซื้อ  
โดยการประกวดราคา หรือการจ้างโดยสอบราคา เป็นต้น โดยพอสรุปขั้นตอนการดำเนินการจัดหา  
ได้เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขออนุมัติดำเนินการจัดหา เป็นขั้นตอนการขออนุมัติใช้งบประมาณ เพื่อการ  
จัดหาครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุแต่ละคณะจะแนบคุณลักษณะของครุภัณฑ์  
ที่จัดหาและทำเรื่องไปยังสำนักอธิการบดี เพื่อรออนุมัติ

ขั้นที่ 2 สรุปผลและซองวัด เป็นขั้นตอนสรุปผลว่าจะดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ด้วยวิธี  
การใด จากผู้ขายใด และเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ จะต้องยื่นเรื่องขอเบิกงวดเงิน  
ผ่านแผนกพัสดุ สำนักอธิการบดี ไปยังกองคลัง

ขั้นที่ 3 การไต่งวด เป็นขั้นตอนที่กองคลังยื่นฎีกาต่อกระทรวงการคลัง และได้รับอนุมัติ  
งวดเงินให้กับครุภัณฑ์ที่ได้ซองวัดไว้

ขั้นที่ 4 เชื้อนสัญญา เมื่อได้รับอนุมัติการจ่ายเงินแล้ว เจ้าหน้าที่พัสดุ คณะก็จะดำเนินการ  
จัดหาต่อ โดยทำการเชื้อนสัญญา หรือสั่งซื้อครุภัณฑ์นั้นกับผู้ขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 วันกำหนดส่งมอบ หลังจากที่เราเซ็นสัญญาหรือสั่งซื้อครุภัณฑ์ จะต้องมีการกำหนดวันเพื่อส่งมอบครุภัณฑ์ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ ทำการตรวจสอบครุภัณฑ์ว่ามีลักษณะเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่

ขั้นที่ 6 ลงทะเบียนครุภัณฑ์ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ทำการตรวจและรับครุภัณฑ์แล้ว เจ้าหน้าที่พัสดุจะต้องกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ และบันทึกรายละเอียดของครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ด้วย

ขั้นที่ 7 การเบิกจ่าย หมายถึง เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่พัสดุ ทำการเบิกจ่ายเงินให้กับบริษัทที่จัดหาครุภัณฑ์ให้

หมายเหตุ ประเภทเงินที่ใช้ในการจัดหาครุภัณฑ์มี 2 ชนิด คือ เงินงบประมาณและเงินรายได้ ดังนั้น การดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ จะมีความแตกต่างเล็กน้อย คือในกรณีที่เงินรายได้ในการจัดหาครุภัณฑ์ การดำเนินการจัดหาจะไม่ผ่านขั้นที่ 1-3 และสามารถเริ่มดำเนินการตั้งแต่ขั้นที่ 4 ได้

## 2. งานทางด้าน การลงทะเบียนครุภัณฑ์

เมื่อได้รับครุภัณฑ์ โดยมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว เอกสารหลักฐานทั้งหมดในการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์จะถูกรวบรวม เพื่อทำการลงทะเบียนครุภัณฑ์

การลงทะเบียนครุภัณฑ์นั้น กระทำเพื่อประโยชน์ 3 ประการดังนี้

- การปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุเรื่องการควบคุม
- เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและควบคุมครุภัณฑ์ให้ถูกต้องตรงตามทะเบียนครุภัณฑ์
- เพื่อให้มีข้อมูลและสถิติช่วยในการพิจารณา เพื่อการกำหนดความต้องการ การจัดทำงบประมาณและการจัดหาในอนาคต อันจะทำให้การบริหารพัสดุมีประสิทธิภาพ

การลงรายการครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ จะต้องให้เจ้าหน้าที่พัสดุกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ก่อนแล้ว จึงลงรายการในทะเบียนครุภัณฑ์ และยังคงต้องทำการพินหมายเลขครุภัณฑ์ลงบนตัวครุภัณฑ์อีกด้วย

## 3. งานทางด้าน การจำหน่ายบัญชี

เมื่อใช้งานครุภัณฑ์ไปได้สักระยะหนึ่ง อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อการดำเนินงานได้ จนไม่อาจนำครุภัณฑ์มาใช้ได้อย่างคุ้มค่า เจ้าหน้าที่พัสดุอาจจะยื่นขอจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์นั้นต่อหัวหน้างานพัสดุ สำนักอธิการบดี เพื่อขออนุมัติดำเนินการ เมื่อได้อนุมัติแล้วจึงจะสามารถดำเนินการจำหน่ายบัญชีได้

ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ได้ระบุวิธีการจำหน่ายบัญชีมี 5 วิธี คือ

- การขาย
- การแลกเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การโอน
- การแปรสภาพหรือทำลาย
- การจำหน่ายเป็นสูญ

เมื่อดำเนินการจำหน่ายบัญชีแล้ว เอกสารหลักฐานทั้งหมดในการดำเนินการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์จะถูกรวบรวมไว้เพื่อตัดรายการครุภัณฑ์นั้นออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ และลงบันทึกรายละเอียดการจำหน่ายบัญชี เช่น จำหน่ายบัญชีด้วยวิธีการใด ตามคำสั่งที่เท่าไร เป็นต้น และต้องแจ้งให้กระทรวงการคลังและส.ต.ง ตามที่ระบุไว้ในระเบียบฯ ว่าด้วยการพัสดุ

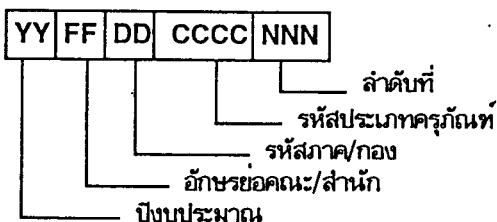
#### 4.4.4 การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์

การลงรายการครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยพัสดุ จะต้องมีการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ไว้ด้วย ซึ่งประโยชน์ของการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์นั้น เพื่อความสะดวกในการลงทะเบียนครุภัณฑ์ การควบคุม และการสำรวจครุภัณฑ์ประจำปี เจ้าหน้าที่พัสดุจะเป็นผู้กำหนดหมายเลขประจำให้กับครุภัณฑ์นั้น จากการวิเคราะห์ปัญหาของงานครุภัณฑ์พบว่า ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้น คือ การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ของแต่ละคณะ ยังไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งสถาบัน โดยแต่ละคณะจะกำหนดหมายเลขกันเอง ซึ่งจะเข้าใจความหมายของหมายเลขเฉพาะผู้กำหนดเท่านั้น คณะอื่นหรือหน่วยงานอื่นไม่สามารถเข้าใจได้ จากปัญหานี้ทำให้มีการจัดประชุมหน่วยงานพัสดุ ทุกคณะ เพื่อปรึกษาหาข้อตกลงในการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ โดยนำแนวทางจากคู่มือว่าด้วยการกำหนดหมายเลขพัสดุที่จัดทำโดยสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี และมีการดัดแปลงเล็กน้อยตามความเหมาะสม

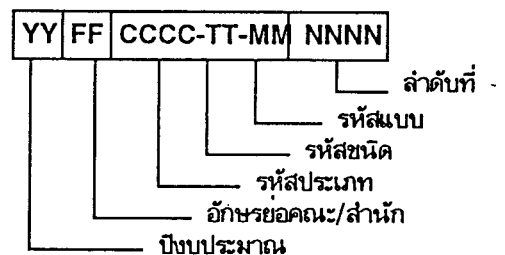
จากลักษณะทั่วไปของงานครุภัณฑ์ทั้ง 3 ส่วน ที่กล่าวไปแล้ว ทำให้ผู้วิจัยต้องเพิ่มการกำหนดรหัสในขณะที่มีการจัดการครุภัณฑ์ ซึ่งไม่ใช่หมายเลขครุภัณฑ์ที่พบบนตัวครุภัณฑ์ ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จะกล่าวถึงหมายเลขครุภัณฑ์ 2 ประเภทคือ (ดังรายละเอียดรูปที่ 4-8)

1. หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา เป็นการกำหนดหมายเลขขณะที่มีการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์
2. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ เป็นการกำหนดหมายเลขเพื่อลงทะเบียนครุภัณฑ์ และพบบนตัวครุภัณฑ์

หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา



หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์



รูปที่ 4-8 ลักษณะการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา มีความยาว 12 ตัว แบ่งเป็น 5 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข 2 ตัว หมายถึง ตัวเลข 2 ตัวท้ายของปีงบประมาณที่จัดหาครุภัณฑ์  
 กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอักษร 2 ตัว หมายถึง อักษรย่อของคณะ/สำนักที่ดำเนินการจัดหา  
 กลุ่มที่ 3 เป็นตัวเลข 2 ตัว หมายถึง รหัสภาค/กองของคณะที่จัดหา  
 กลุ่มที่ 4 เป็นตัวเลข 4 ตัว หมายถึง รหัสประเภทครุภัณฑ์ที่จัดหา  
 กลุ่มที่ 5 เป็นตัวเลข 3 ตัว หมายถึง ลำดับที่ครุภัณฑ์ที่จัดหาของคณะนั้น ในปีงบประมาณนั้น

2. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ มีความยาว 16 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เป็นตัวเลข 2 ตัว หมายถึง ตัวเลข 2 ตัวท้ายของปีงบประมาณที่จัดหาครุภัณฑ์  
 กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอักษร 2 ตัว หมายถึง อักษรย่อของคณะ/สำนักที่ดำเนินการจัดหา  
 กลุ่มที่ 3 เป็นตัวเลข 8 ตัว ซึ่งระบุลักษณะของครุภัณฑ์ว่าอยู่ใน ประเภท ชนิด แบบใด โดย  
 4 ตัวแรก หมายถึง ประเภทครุภัณฑ์  
 2 ตัวถัดมา หมายถึง ชนิดครุภัณฑ์  
 2 ตัวท้าย หมายถึง แบบครุภัณฑ์

ดังตัวอย่างข้อมูลในประเภท 7110

7110 ประเภทเครื่องตกแต่งสำนักงาน

7110-02 ตู้เก็บเอกสาร

01 ตู้เก็บเอกสารแบบ 2 บาน

02 ตู้เก็บเอกสารแบบ 2 ลิน

03 ตู้เก็บเอกสารแบบ 3 ลินชัก

7110-04 กระดานชนิดต่าง ๆ

01 กระดานดำ

02 กระดานไวท์บอร์ด

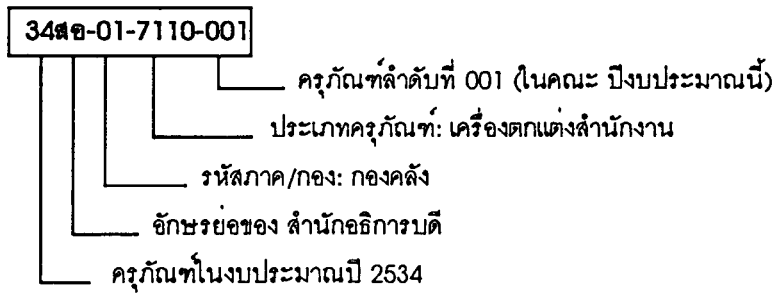
- กลุ่มที่ 4 เป็นตัวเลข 4 ตัว หมายถึง ลำดับที่ครุภัณฑ์ที่จัดหาของคณะนั้น ในปีงบประมาณนั้น

### หมายเหตุ

- การกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์นั้น เจ้าหน้าที่พัสดุคณะ จะเป็นผู้กำหนดเอง แต่ต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี จะคอยตรวจดูความถูกต้องของการกำหนดนั้นอีกครั้ง
- หากการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์มีรหัสประเภท-ชนิด-แบบใหม่เข้ามาในฐานข้อมูล คณะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี ซึ่งจะรับผิดชอบในการเพิ่มรหัสประเภท-ชนิด-แบบใหม่เข้าไปในฐานข้อมูล

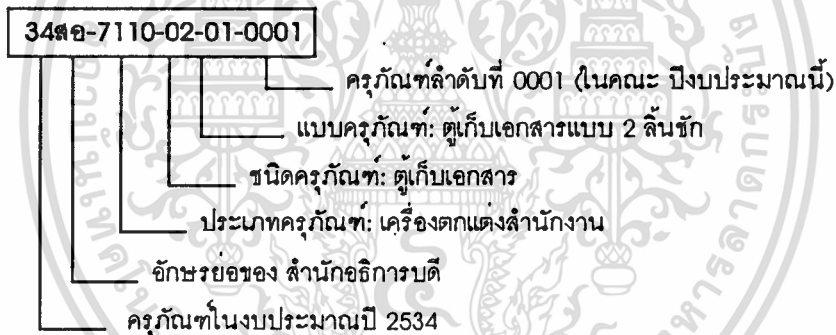
## ตัวอย่าง

### หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา



หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหานี้ หมายถึง กลุ่มครุภัณฑ์ประเภทเครื่องตักแต่งสำนักงาน และเป็นกลุ่มครุภัณฑ์ *กลุ่มแรก* (เมื่อเปรียบเทียบกับในคณะเดียวกัน) ที่สำนักอธิการบดี กองคลังจัดหา

### หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์



หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์นี้ ระบุว่าครุภัณฑ์นี้ คือ ตู้เก็บเอกสารแบบ 2 ลินชัก ซึ่งอยู่ในประเภทเครื่องตักแต่งสำนักงาน เป็นครุภัณฑ์ *ชิ้นแรก* (เมื่อเปรียบเทียบกับในประเภทเดียวกัน) ที่สำนักอธิการบดีจัดหา ในปีงบประมาณ 2534

#### 4.4.5 การจัดเก็บข้อมูลในงานครุภัณฑ์

นับตั้งแต่การดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ จนกระทั่งครุภัณฑ์นั้นจำหน่ายบัญชีออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ การดำเนินในแต่ละขั้นเหล่านี้ จะประกอบด้วยเอกสารหรือหลักฐานต่าง ๆ จำนวนมากมาย ซึ่งต้องมีการจัดเก็บรวบรวมไว้เป็นหลักฐานในการอ้างอิง หากมีการสอบถามข้อมูลและต้องค้นหาจากเอกสารเหล่านั้น ย่อมเป็นการยุ่งยากมาก ดังนั้น ควรจะมีการจัดเก็บรวบรวมเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ ๆ เท่านั้นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแบบฟอร์ม สำหรับบันทึกข้อมูลที่จำเป็นเหล่านั้น ให้เป็นระเบียบหมวดหมู่ และกระชับรัด อีกทั้งยังเป็นการเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาระบบงานครุภัณฑ์ เราได้แบ่งงานหลักเป็น 3 ส่วน ดังนั้น การออกแบบแบบฟอร์ม เพื่อบันทึกข้อมูลจึงมี 3 ประเภท คือ แบบฟอร์ม คภ.001, คภ.002, และ คภ.003 ดังแสดงไว้ในหน้า 67 - 68

**แบบฟอร์ม คภ.001** เป็นแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูล ในช่วงของการจัดหาครุภัณฑ์ ซึ่งจะเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการจัดหาในแต่ละชั้นจนครบทั้ง 7 ชั้น เช่น วันที่ที่ดำเนินการแต่ละชั้นหรือ วงเงินในแต่ละชั้น เป็นต้น

**แบบฟอร์ม คภ.002** เป็นแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูล เพื่อการลงทะเบียนครุภัณฑ์ โดยจะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

- **ข้อมูลประวัติการได้มา** เป็นข้อมูลที่แสดงถึงว่าครุภัณฑ์นั้น จัดหามาด้วยวิธีใด จากผู้ขายรายใด มีหลักฐานอ้างอิง เช่น เลขที่ใบส่งของ เมื่อวันที่เท่าใด เป็นต้น
- **ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์** เป็นข้อมูลแสดงสถานที่ที่ครุภัณฑ์ประจำอยู่หน่วยงาน หรือภาควิชาใดเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบ และหลักฐานการเบิกครุภัณฑ์ไปใช้

**แบบฟอร์ม คภ.003** เป็นแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ เช่น จำหน่ายบัญชีด้วยวิธีการใด เมื่อวันที่เท่าใด ตามเอกสารอ้างอิงเลขที่เท่าใด เป็นต้น

#### 4.4.6 สรุปขั้นตอนการออกแบบระบบ

จากการสำรวจข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาความต้องการ ผู้วิจัยก็เริ่มดำเนินการออกแบบระบบตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 พอสรุปแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ขั้นตอนการออกแบบระบบ	แผนผังหรือตารางแสดงการทำงาน	แสดงไว้ในหน้า
1. การออกแบบระบบขั้นต้น	- Physical Data Flow Diagram ระบบงานครุภัณฑ์ ดังรูปที่ 4-9A - แผนผังการไหลของข้อมูลในระบบงานครุภัณฑ์ (Data Flow Diagram) ดังรูปที่ 4-9 ถึง 4-13 - แผนผังลักษณะการทำงานของระบบงานครุภัณฑ์ (VTOC: Visual Table of Contents) ดังรูป 4-14	68A 69 - 72 73
2. การออกแบบข้อมูลนำเข้าหรือจอภาพรับและแสดงผล	- ตารางสรุปจอภาพทั้งหมดที่มีในระบบงานครุภัณฑ์	76
3. การออกแบบผลลัพธ์	- ตารางสรุปรายงานทั้งหมดที่มีในระบบงานครุภัณฑ์ - ตารางแสดงรายละเอียดของรายงานทั้งหมดในระบบ	77 78 - 82
4. การออกแบบฐานข้อมูล	- สรุปตารางข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในระบบงานครุภัณฑ์	83 - 90
5. การออกแบบโปรแกรม	- ตารางแสดงโปรแกรมทั้งหมดที่มีในระบบงานครุภัณฑ์	91 - 92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภก. 003

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล  
การจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์

ปี กณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่

ปี กณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

วันที่จำหน่ายบัญชี [.....]

รหัสวิธีการจำหน่ายบัญชี [.....]

(: : เลข : 2 : โอนย้าย 3 : แยกเปลี่ยน 4 : แปรสภาพ/ทำลาย 5 : จำหน่ายเป็นสูญ)

สาเหตุการจำหน่ายบัญชี [.....]

หน่วยงานที่รับ [.....]

หลักฐานการจำหน่ายบัญชี [.....]

หมายเหตุ [.....]

ผู้บันทึกข้อมูล เจ้าเครื่อง [.....] วันที่ [.....]

กณะ [.....]

ภก. 001

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล  
แผนดำเนินการจัดหาคากรุภัณฑ์

ปีงบประมาณ 25 [.....]

กณะ ภาค ประเภท ลำดับที่

ปี กณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่

หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

[.....]

[.....]

จำนวน [.....] รหัสหน่วยนับ [.....]

วงเงินงบประมาณ [.....] รหัสประเภทเงิน [.....]

คำนิยามจนถึงวันที่ [.....]

ขั้นตอนการควาเป็นเงา

ขั้นที่ 1 ขอบมิตำเป็นกรจัดหา รหัสวิธีการได้มา [.....] รหัสอนุมัติ [.....]

วงเงิน วันที่

ขั้นที่ 2 สรุปผลและของวด [.....]

ขั้นที่ 3 การได้งวด [.....]

ขั้นที่ 4 เิ่มสัญญา [.....]

ขั้นที่ 5 วันกำหนดส่งมอบ วันที่ค่างสัญญา [.....]

วันที่ส่งมอบ [.....]

วันที่ลงทะเบียน วันที่ลงทะเบียน [.....]

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] ถึง [.....]

ขั้นที่ 7 การเบิกจ่าย

เลขที่ใบเบิกจ่าย [.....] วันที่ใบเบิกจ่าย [.....]

หมายเหตุ [.....]

[.....]

[.....]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทางเทคนิคศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้จริง

ไม่ต้องกรอกข้อมูลในส่วนนี้ให้ด้วย

ภค.002

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล  
การลงทะเบียนครุภัณฑ์ ในทะเบียน

ปีงบประมาณ 25 (.....)

หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา  
.....

ปี ค.ศ. ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่  
.....

จำนวน (.....) รหัสหน่วยนับ (.....)  
ราคาต่อหน่วย (.....) รหัสประเภทเงิน (.....)

ข้อมูลประวัติการได้มา

วันที่ลงทะเบียน (.....) รหัสวิธีการได้มา (.....)  
ได้ออกใบกำกับ (.....)  
เลขที่ใบแจ้งสินค้า (.....) วันที่ใบส่งสินค้า (.....)  
หมายเลข (.....)

ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์

1. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

2. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

3. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

ผู้ป้อนข้อมูลเข้าเครื่อง ..... วันที่ .....

ภค.002 (ต่อ)

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล  
การลงทะเบียนครุภัณฑ์ ในทะเบียน

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์  
.....

ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์ (ต่อ)

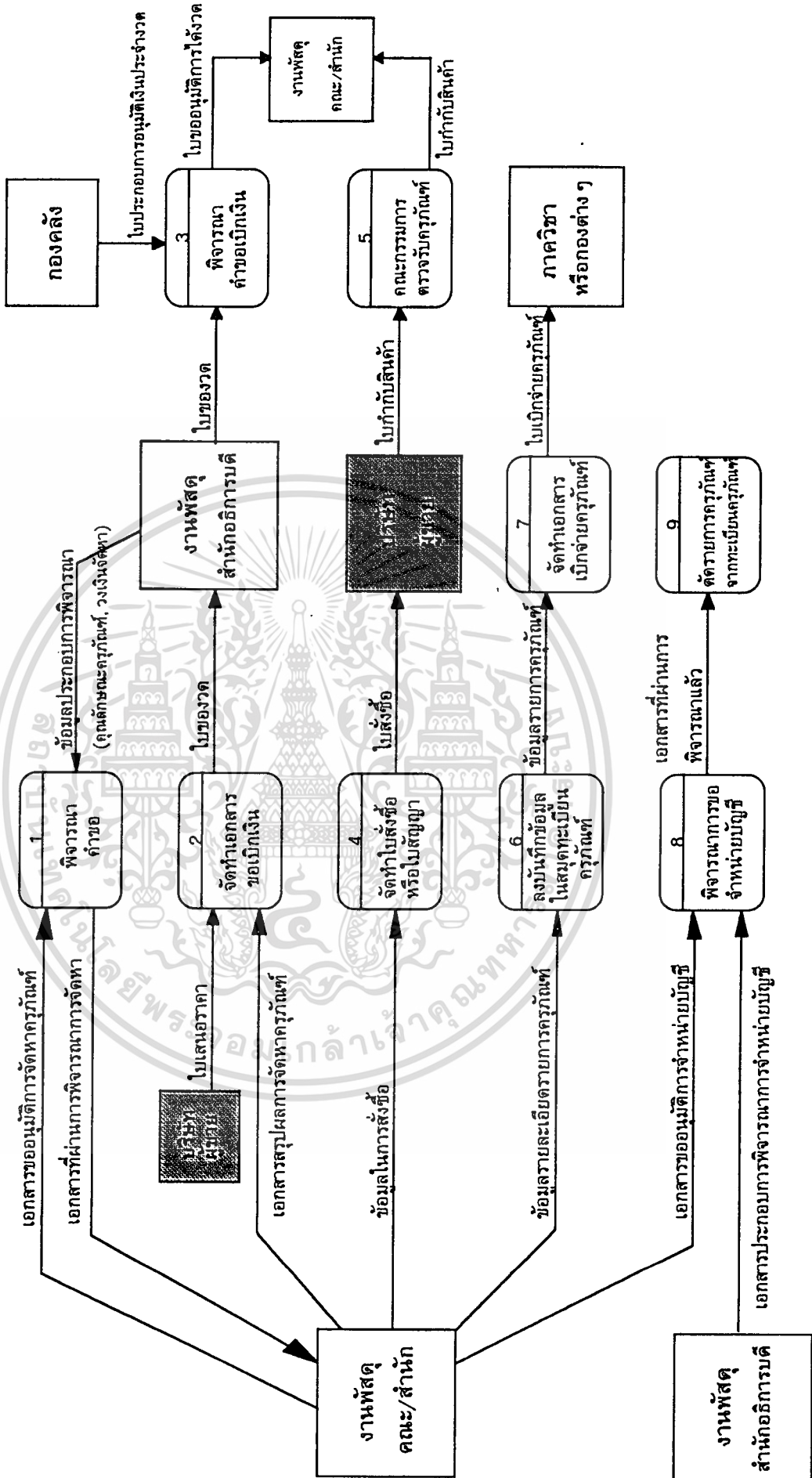
4. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

5. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

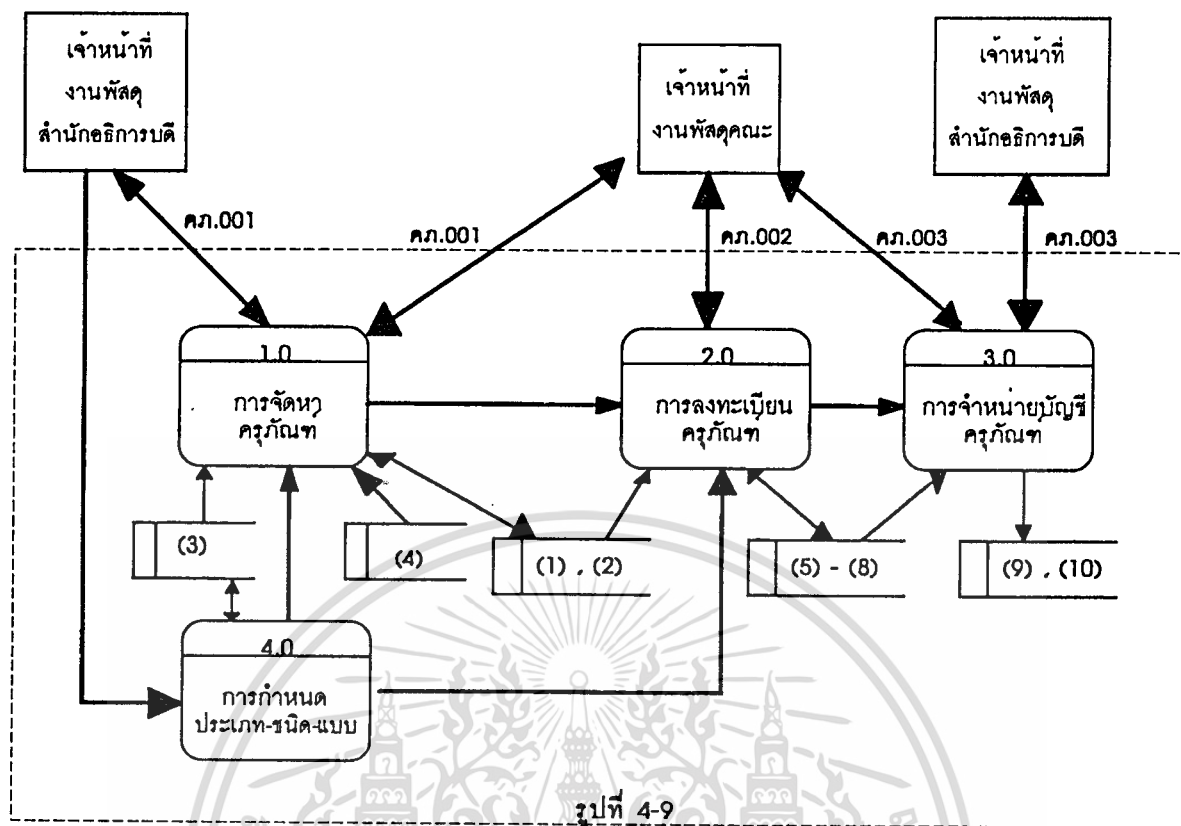
6. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (.....) ถึง (.....)  
หมายเลขเครื่อง (.....) เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ (.....)  
รหัสหน่วยงานที่ดูแล (.....) สถานที่ใช้ประจำ (.....)  
หมายเลข (.....)

ผู้ป้อนข้อมูลเข้าเครื่อง ..... วันที่ .....

รูปที่ 4-9A Physical Data Flow Diagram ระบบงานครุภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

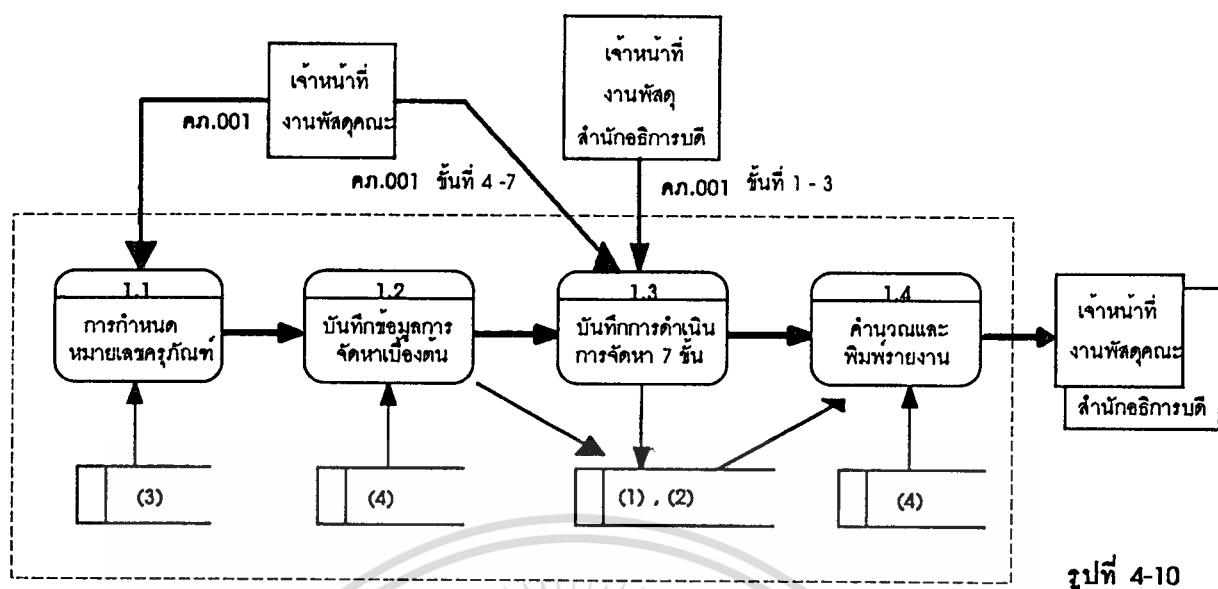


- |  |   |
|--|---|
| (1) ตารางข้อมูลแผนการจัดหาครุภัณฑ์     | (5) ตารางข้อมูลทะเบียนครุภัณฑ์            |
| (2) ตารางข้อมูลแสดงขนาด-ลักษณะครุภัณฑ์ | (6) ตารางข้อมูลแสดงขนาด-ลักษณะครุภัณฑ์    |
| (3) ตารางข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ | (7) ตารางข้อมูลการใช้ครุภัณฑ์             |
| (4) ตารางข้อมูลวิธีการได้มาของครุภัณฑ์ | (8) ตารางข้อมูลสรุปการขึ้นทะเบียนครุภัณฑ์ |
|  | (9) ตารางข้อมูลการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์    |
|  | (10) ตารางข้อมูลวิธีการจำหน่ายบัญชี       |

#### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานครุภัณฑ์

เริ่มจากการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุ คณะจะต้องนำข้อมูลที่เตรียมไว้ในแบบฟอร์ม คภ.001 เข้าสู่ระบบ เมื่อได้รับครุภัณฑ์แล้วเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ ทำการลงทะเบียนครุภัณฑ์ โดยจะต้องนำข้อมูลจากแบบฟอร์ม คภ.002 บันทึกเข้าสู่ระบบ และในขั้นสุดท้ายก็เป็นการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ ส่งเรื่องผ่านไปยังงานพัสดุ สำนักอธิการบดี เพื่อขออนุมัติการดำเนินงาน เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี อนุมัติแล้วเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะก็จะนำข้อมูลต่าง ๆ ใน คภ.003 มาบันทึกในระบบ สำหรับในส่วนการจัดหาครุภัณฑ์และการลงทะเบียนครุภัณฑ์ หากครุภัณฑ์นั้นยังไม่มีรหัสประเภทหรือชนิดหรือแบบครุภัณฑ์ในฐานข้อมูล ก็จำเป็นต้องให้เจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี เป็นผู้กำหนด หรือเพิ่มรหัสใหม่เหล่านั้นในฐานข้อมูล

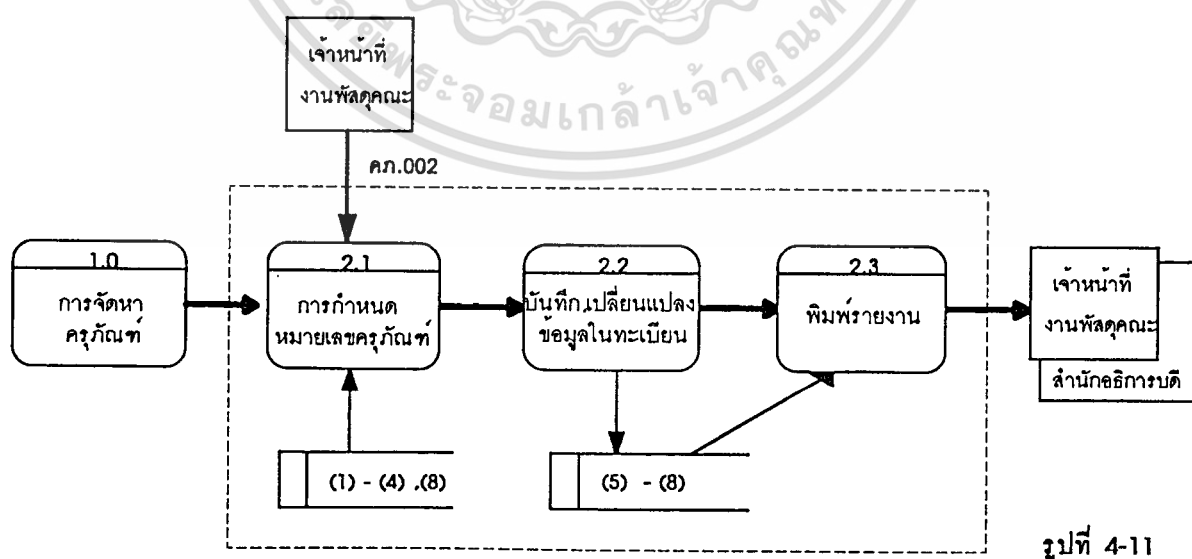
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-10

### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการดำเนินการจัดหาคฤภณฑ์

เจ้าหน้าที่งานพัสดุคณะ จะกำหนดหมายเลขครุภณฑ์ขณะจัดหา และบันทึกข้อมูลเบื้องต้นไว้ในแบบฟอร์ม ค.ภ.001 ว่าครุภณฑ์นั้น ใช้เงินประเภทใด ในการจัดหา ด้วยจำนวนเงินเท่าไร เป็นต้น ข้อมูลจะถูกเก็บบันทึกไว้ใน (1) ตารางข้อมูลแผนการจัดหาคฤภณฑ์ และ (2) ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภณฑ์จัดหา ระหว่างการดำเนินการจัดหาคฤภณฑ์ในชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 3 เจ้าหน้าที่พัสดุสำนักอธิการบดีจะเป็นผู้บันทึก ส่วนข้อมูลตั้งแต่ชั้นที่ 4 เจ้าหน้าที่พัสดุ คณะจะเป็นผู้บันทึก และส่วนสุดท้ายเป็นการคำนวณและพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาคฤภณฑ์ และส่งไปยังเจ้าหน้าที่พัสดุ คณะ หรือสำนักอธิการบดี



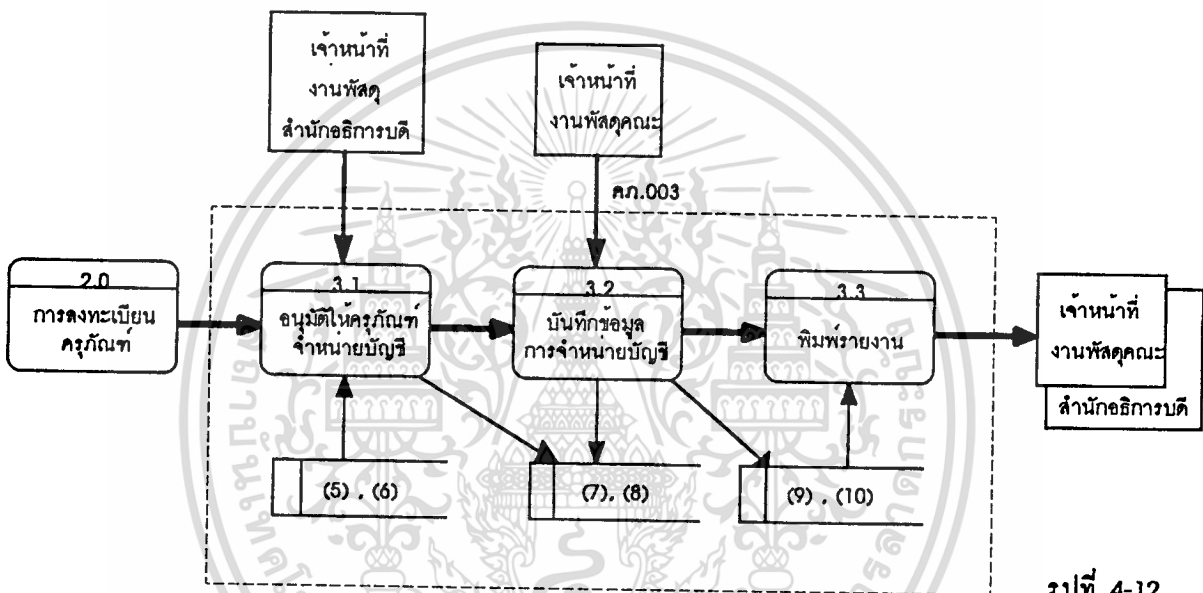
รูปที่ 4-11

### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการลงทะเบียนครุภณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการลงทะเบียนครุภัณฑ์

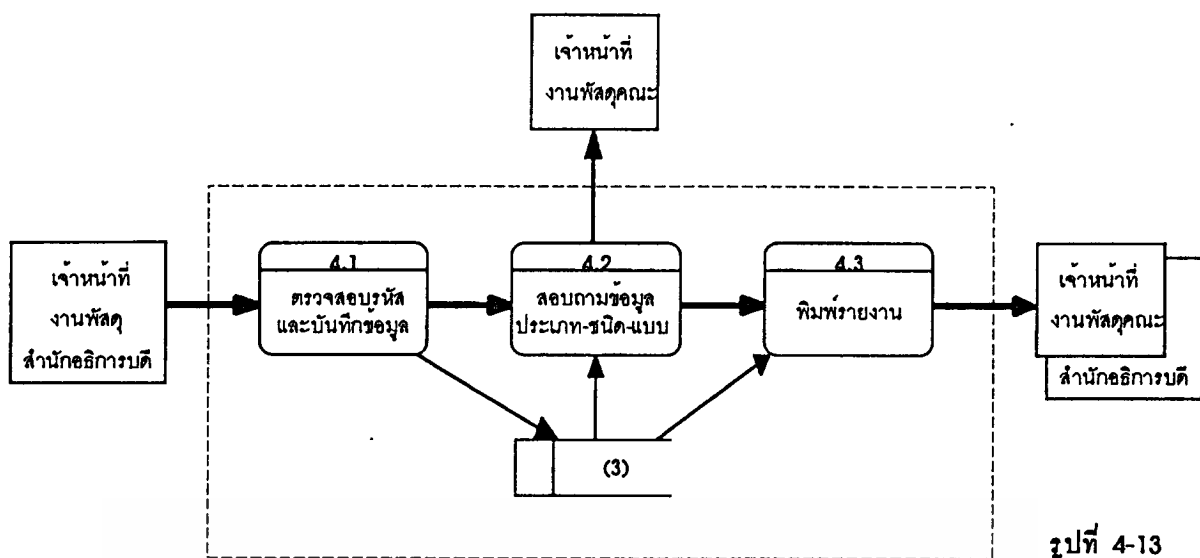
เมื่อดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์เสร็จสิ้นแล้ว ข้อมูลบางส่วนที่บันทึกในระหว่างการจัดหาและข้อมูลจากแบบฟอร์ม คภ.002 ซึ่งบันทึกโดยเจ้าหน้าที่พัสดุคณะ จะถูกส่งเข้าสู่ระบบงานย่อยส่วนการลงทะเบียนครุภัณฑ์ โดยเริ่มจากการกำหนดหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ แล้วบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ โดยจะบันทึกลงในตารางข้อมูล (5),(6),(7), และ(8) และในส่วนสุดท้ายก็จะเป็นการพิมพ์รายงานต่าง ๆ ในทะเบียนครุภัณฑ์ เพื่อส่งไปยังเจ้าหน้าที่พัสดุคณะหรือสำนักอธิการบดี



รูปที่ 4-12

### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อย ส่วนการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์

เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี ได้รับเรื่องการขออนุมัติดำเนินการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ เจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี ก็จะดำเนินการตรวจสอบและเมื่ออนุมัติให้จำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ ก็จะบันทึกหมายเลขครุภัณฑ์นั้น เพื่อดึงออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ โดยรายละเอียดของข้อมูลอื่น ๆ จากแบบฟอร์ม คภ.003 จะบันทึก โดยเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ และสามารถพิมพ์รายงานการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์นั้นออกมาได้



รูปที่ 4-13

### แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลในระบบงานย่อยส่วนการกำหนดรหัสประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์

เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักงานอธิการบดี รับแจ้งขอเพิ่มรหัสประเภท-ชนิด-แบบ จากเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ แล้วก็ดำเนินการตรวจสอบรหัสนั้นแล้วก็บันทึกเข้าฐานข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบ ในระหว่างการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ หากเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะต้องการสอบถามข้อมูลว่าครุภัณฑ์นี้ควรจะใช้รหัสประเภท-ชนิด-แบบอะไร ก็สามารถตรวจสอบได้จากระบบได้ หรืออาจพิมพ์รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์มาตรวจสอบได้เช่นกัน

พิจารณาจากรูปที่ 4-14 หน้า 73 แสดงแผนผังแสดงลักษณะการทำงานของระบบงานครุภัณฑ์

### แผนผังแสดงลักษณะการทำงานของระบบงานครุภัณฑ์

#### 1. การดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์

เริ่มตั้งแต่การอนุมัติงบประมาณ กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา และดำเนินการจัดหาจนกระทั่งได้ครุภัณฑ์มา

##### 1.1 กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา และบันทึกข้อมูลเบื้องต้น

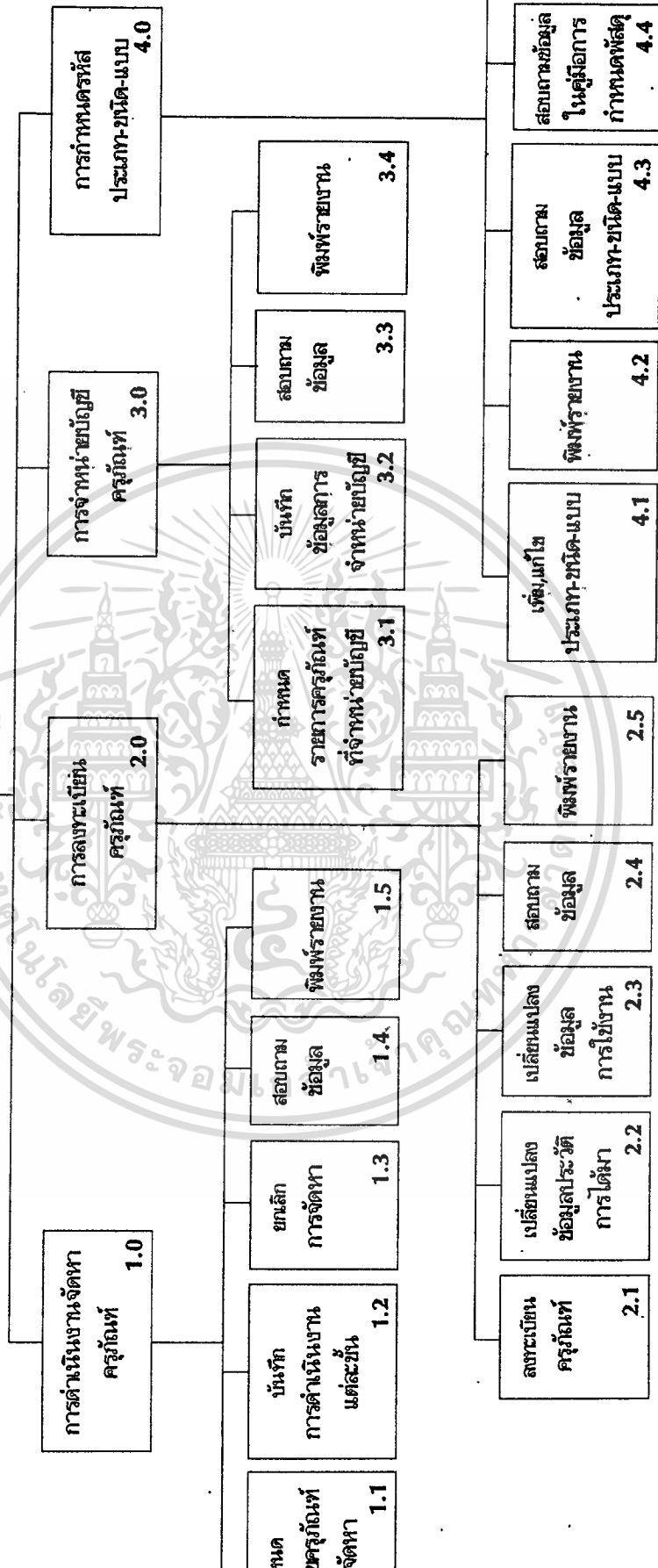
เจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ จะต้องกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา และบันทึกข้อมูลเบื้องต้นของรายการครุภัณฑ์ที่ต้องการจัดหานั้นไว้ในแบบฟอร์ม คภ.001 แล้วรวบรวม เพื่อกำหนดข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์

##### 1.2 บันทึกรายละเอียดการดำเนินงานของแต่ละขั้น

เนื่องจากเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะและสำนักงานอธิการบดี จะมีการติดต่อกัน ตลอดในระหว่างการจัดหา โดยเมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ บันทึกข้อมูลเบื้องต้นแล้วก็ส่งเรื่องไปที่สำนักงานอธิการบดี จะให้ทางเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักงานอธิการบดี เป็นผู้บันทึกข้อมูลในขั้นที่ 1 ถึง 3 หลังจากนั้น ตั้งแต่ขั้นที่ 4 ก็จะทำให้คณะเป็นผู้รับผิดชอบในการบันทึกรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานศรัทธา



รูปที่ 4-14 แผนผังลักษณะการทำงานของระบบงานศรัทธา

1.3 การยกเลิกการจัดหาครุภัณฑ์ การยกเลิกการจัดหาครุภัณฑ์ อาจจะมีหลายเหตุผลด้วยกัน เช่น

- ต้องการนำเงินของครุภัณฑ์นั้น ไปสมทบเพิ่มให้กับรายการครุภัณฑ์รายการอื่นที่จำเป็น
- วงเงินงบประมาณที่ได้ไม่เพียงพอต่อการจัดหาครุภัณฑ์นั้น จึงยกเลิกการจัดหาครุภัณฑ์
- มีการเปลี่ยนแปลงรายการครุภัณฑ์ โดยยกเลิกรายการครุภัณฑ์เดิม แล้วจัดหาครุภัณฑ์รายการใหม่แทน เป็นต้น

#### 1.4 การสอบถามข้อมูล

เจ้าหน้าที่ที่สามารถสอบถามข้อมูลของครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินการจัดหาได้ ทำให้ทราบได้ว่าครุภัณฑ์ดำเนินการถึงขั้นใดและทราบข้อมูลรายละเอียดในแต่ละขั้น และยังสามารถพิมพ์รายละเอียดการจัดหาของครุภัณฑ์รายการนั้นออกมาได้

#### 1.5 พิมพ์รายงาน

รายงานทั้งหมดนี้ จะพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ศูนย์กลาง ซึ่งประจำอยู่ที่สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สำหรับรายงานที่มีอยู่ในช่วงระหว่างการจัดหา มีดังนี้

1. รายการครุภัณฑ์ทั้งหมดที่ดำเนินการจัดหา (รหัสรายงาน: FN-HWPLIST)
2. ตารางแผนดำเนินการจัดหา (รหัสรายงาน: FN-HWSCHED)
3. รายการครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินงานขั้นต้น (รหัสรายงาน: FN-HWNOSCH)
4. รายการครุภัณฑ์ที่ดำเนินการถึงขั้นที่ N (รหัสรายงาน: FN-HWSTEPN)
5. รายการครุภัณฑ์ที่ยกเลิกการจัดหา (รหัสรายงาน: FN-HWCANCL)
6. รายงานสถานภาพการใช้จ่ายงบประมาณของครุภัณฑ์ (รหัสรายงาน: FN-HWCOSTS)

## 2. การลงทะเบียนครุภัณฑ์ เป็นการบันทึกรายการครุภัณฑ์ที่จัดหาได้ในทะเบียนครุภัณฑ์

- 2.1 กำหนดหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และบันทึกรายละเอียดของครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์
- 2.2 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติการได้มา หากมีข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล ก็สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้
- 2.3 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้งานของครุภัณฑ์ หากครุภัณฑ์มีการเคลื่อนย้ายสถานที่ติดตั้ง ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้
- 2.4 สอบถามข้อมูล สามารถสอบถามได้ว่าครุภัณฑ์หมายเลขนั้นมีรายละเอียดอย่างไรบ้าง และพิมพ์ข้อมูลมาดูได้
- 2.5 พิมพ์รายงาน เป็นรายงานเกี่ยวกับข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งมีดังนี้

1. รายงานครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน (รหัสรายงาน: FN-HWRLIST)
2. ทะเบียนครุภัณฑ์ (รหัสรายงาน: FN-HWREGIS)
3. รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหมายเลขครุภัณฑ์ (รหัสรายงาน: FN-HWUTILT)
4. รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหน่วยดูแล (รหัสรายงาน: FN-HWUSITE)
5. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ทุกปี (รหัสรายงาน: FN-HWSTALL)
6. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: FN-HWSTYER)
7. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน (รหัสรายงาน: FN-HWSTFAC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การจำหน่ายบัญชี

หากครุภัณฑ์ได้มีการจำหน่าย,โอน แลกเปลี่ยน หรือหมดสภาพการใช้งานครุภัณฑ์ รายการนั้น จะถูกตัดออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งเรียกว่า "จำหน่ายบัญชี"

3.1 กำหนดรายการครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี เมื่อมีการอนุมัติให้สามารถจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ นั้นได้ เจ้าหน้าที่พัสดุสำนักอธิการบดีจะนำหมายเลขครุภัณฑ์มาบันทึกไว้ เพื่อตัดออกจากทะเบียนครุภัณฑ์

3.2 บันทึกเปลี่ยนแปลงข้อมูลการจำหน่ายบัญชี หลังจากที่เจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักอธิการบดี บันทึกหมายเลขครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี แล้วเจ้าหน้าที่พัสดุดคณะ ก็จะนำเตรียมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการจำหน่ายบัญชีลงบันทึกในแบบฟอร์ม คภ.003 และนำมาบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

3.3 สอบถามข้อมูลการจำหน่ายบัญชี

3.4 พิมพ์รายการครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี ประจำปีงบประมาณ (รหัสรายงาน: FN-HWDISPO)

### 4. การกำหนดรหัสประเภท-ชนิด-แบบ ซึ่งรหัสประเภท-ชนิด-แบบ เป็นส่วนประกอบในหมายเลขครุภัณฑ์

4.1 การกำหนดประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ (เพิ่มแก้ไข)

4.2 พิมพ์รายงาน ข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบ ซึ่งได้แก่

- 1. รายการประเภทครุภัณฑ์ (FN-HWCLASS)
- 2. รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ทั้งหมด (FN-HWCATEG)

4.3 สอบถามข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบ ซึ่งจะสอบถามด้วยรหัสหรือชื่อรายการได้ เช่น สอบถาม รายการครุภัณฑ์ที่เป็นเครื่องถ่ายเอกสาร มีรหัสเป็นอย่างไร หรือรหัสในประเภท 7110 มี รายการครุภัณฑ์ใดอยู่ใน ประเภทนี้บ้าง

4.4 สอบถามข้อมูล ในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ เนื่องจากเมื่อมีการเพิ่มรหัสประเภท-ชนิด-แบบก็จะนำรายการนั้นไปค้นหาในคู่มือ เพื่อ ประกอบการพิจารณาว่าควรจัดอยู่ในกลุ่ม,ประเภทใดดี

4.5 พิมพ์รายงาน ในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ ซึ่งมีดังนี้

- 1. รายการกลุ่มพัสดุ (รหัสรายงาน: FN-HWSTGRP)
- 2. รายการประเภทพัสดุ (รหัสรายงาน: FN-HWSTCLS)

### จอภาพ ของระบบงานครุภัณฑ์

รหัส จอภาพ	หน้าที่	แสดงไว้ใน ภาคผนวก ก.
1. LBH000	จอภาพแสดงเมนูหลักของระบบงานครุภัณฑ์	หน้า 141
<b>จอภาพ สำหรับแผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์</b>		
2. LBH100	จอภาพแสดงเมนูเลือกในแผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์	หน้า 141
3. LBH110	จอภาพสำหรับ กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา เพิ่ม	หน้า 141
4. LBH120	จอภาพสำหรับ บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินงานจัดหา	หน้า 142
5. LBH130	จอภาพสำหรับ ยกเลิกการดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์	หน้า 142
6. LBH140	จอภาพสำหรับ สอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีการจัดหาที่ละรายการ	หน้า 143
7. LBH150	จอภาพสำหรับ เลือกพิมพ์รายงาน ครุภัณฑ์ที่มีการจัดหา	หน้า 143
<b>จอภาพสำหรับ รายงานครุภัณฑ์ที่ลงในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
8. LBH200	จอภาพสำหรับ เลือกรายการเกี่ยวกับข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์ (เช่น การลงทะเบียน, แก้ไขข้อมูลในทะเบียน เป็นต้น)	หน้า 144
9. LBH210	จอภาพสำหรับ กำหนดหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ เพิ่ม	หน้า 144
10. LBH211	จอภาพสำหรับ ลงทะเบียนครุภัณฑ์ บันทึกข้อมูลในส่วนประวัติการได้มา	หน้า 144
11. LBH212	จอภาพสำหรับ ลงทะเบียนครุภัณฑ์ บันทึกข้อมูลในส่วนข้อมูลการใช้งาน	หน้า 145
12. LBH220	จอภาพสำหรับ เปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลประวัติการได้มา	หน้า 145
13. LBH230	จอภาพสำหรับ เปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์	หน้า 145
14. LBH240	จอภาพสำหรับ สอบถามข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์ที่ละรายการ	หน้า 146
15. LBH250	จอภาพสำหรับ บันทึกขนาดลักษณะครุภัณฑ์ กรณีมีรายละเอียดมาก	หน้า 147
16. LBH260	จอภาพสำหรับ เลือกพิมพ์รายงานเกี่ยวกับข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์	หน้า 146
<b>จอภาพ สำหรับข้อมูลการจำหน่ายบัญชี</b>		
17. LBH300	จอภาพสำหรับ เลือกรายการเกี่ยวกับการจำหน่ายบัญชี	หน้า 147
18. LBH310	จอภาพสำหรับ กำหนดรายการครุภัณฑ์ที่ต้องการจำหน่ายบัญชี	หน้า 148
19. LBH320	จอภาพสำหรับ บันทึกรายละเอียดการจำหน่ายบัญชี	หน้า 148
20. LBH330	จอภาพสำหรับ สอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี ที่ละรายการ	หน้า 148
<b>จอภาพ สำหรับข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์</b>		
21. LBH400	จอภาพสำหรับ เมนูเลือกเกี่ยวกับข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์	หน้า 149
22. LBH410	จอภาพสำหรับ เพิ่มแก้ไขข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ในฐานข้อมูล	หน้า 149
23. LBH440	จอภาพสำหรับ สอบถามข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ในฐานข้อมูล	หน้า 149
24. LBH450	จอภาพสำหรับเมนูเลือกสอบถามข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ	หน้า 150
25. LBH451	จอภาพสำหรับ สอบถามข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ (เฉพาะกลุ่มพัสดุ, หรือเฉพาะประเภทพัสดุ, หรือเฉพาะชนิดพัสดุ)	หน้า 150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายงาน ของระบบงานครุภัณฑ์

ชื่อรายงาน	วันที่รายงาน	เครื่องพิมพ์ (ขนาด)
<b>แผนการดำเนินการจัดการครุภัณฑ์ (BANNER:U_LHPLREP)</b> 1. รายการครุภัณฑ์ทั้งหมดที่ดำเนินการจัดหา 2. ตารางแผนดำเนินการจัดหา 3. รายการ ครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินงานขั้นต้น 4. รายการ ครุภัณฑ์ที่ดำเนินการถึงขั้นที่ ก 5. รายการ ครุภัณฑ์ที่ยกเลิกการจัดหา 6. รายงาน สถานภาพการใช้จ่ายของครุภัณฑ์	FN-HWPLIST FN-HWSCHED FN-HWNOSCH FN-HWSTEPN FN-HWCANCL FN-HWCOSTS	LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์)
<b>หลังลงทะเบียนครุภัณฑ์ (BANNER : U_LHREPEP)</b> 7. รายการครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน 8. ทะเบียนครุภัณฑ์ 9. รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหมายเลขครุภัณฑ์ 10. รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหน่วยดูแล 11. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ทุกปี 12. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ประจำปีงบประมาณ 13. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน	FN-HWRLIST FN-HWREGIS FN-HWUTILT FN-HWUSITE FN-HWSTALL FN-HWSTYER FN-HWSTFAC	LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์) LP (136 คอลัมน์)
<b>การจำหน่ายบัญชี (BANNER : U_LHREPDP)</b> 14. รายงานครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี ประจำปีงบประมาณ	FN-HWDISPO	LP (136 คอลัมน์)
<b>ประเภท/ชนิด/แบบ ครุภัณฑ์ (BANNER : U_LHCATEG)</b> 15. รายการ ประเภทครุภัณฑ์ 16. รายการ ประเภท-ชนิด-แบบ ครุภัณฑ์ เฉพาะประเภท 17. รายการ ประเภท-ชนิด-แบบ ครุภัณฑ์ ทั้งหมด	FN-HWCLASS FN-HWCATEG FN-HWCATEG	SP (80 คอลัมน์) SP (80 คอลัมน์) LP (80 คอลัมน์)
<b>คู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ(BANNER:U_LHSTREP)</b> 18. รายการ ข้อมูลกลุ่มพัสดุ 19. รายการ ข้อมูลประเภทพัสดุ	FN-HWSTGRP FN-HWSTCLS	LP (80 คอลัมน์) LP (80 คอลัมน์)

### หมายเหตุ

SP หมายถึง Terminal Printer ซึ่งต่ออยู่ใกล้ เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น

LP หมายถึง Line Printer ซึ่งตั้งอยู่ที่ สำนักวิจัยฯ

รายละเอียดรายงานของระบบงานครุภัณฑ์

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้เฝ้ารายงาน	ความถี่ที่ขอรายงาน	ตัวอย่างรายงานแสดงในภาคผนวก ก.
1. FN-HWPLIST	แผนการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ที่ดำเนินการจัดหา	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินการจัดหา จำนวนตามภาควิชา/กอง ทำให้ทราบรายการครุภัณฑ์ดำเนินการจัดหามาถึงขั้นตอนใด และอะไรเงินงบประมาณ หรือเงินรายได้จำนวนเท่าใด	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน - ผู้บริหารงานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่ - เดือนละครั้ง	หน้า 152
2. FN-HWSCHED	ตารางแผนดำเนินการจัดหา	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ ที่มีกำลังดำเนินการจัดหา และรายละเอียดของการดำเนินการแต่ละขั้น โดยจำแนกตามภาควิชาหรือกอง เช่น ครุภัณฑ์นี้ดำเนินการถึงขั้นที่ 4 คือ ขั้นการเซ็นสัญญาหรือสั่งซื้อ ด้วยวงเงินเท่าใด เมื่อวันที่เท่าใด เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่ - เดือนละครั้ง	หน้า 153
3. FN-HWNOSCH	รายการครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินการจัดหา	- เพื่อควบคุมหรือประกอบการพิจารณาในการจัดหาครุภัณฑ์ให้รวดเร็ว ไม่ล่าช้าเกินไป คือ หากตรวจพบว่าครุภัณฑ์ดำเนินการจัดหาได้เพียงขั้นต้น เป็นเวลานาน ก็จะได้เร่งดำเนินการจัดหา ก่อนสิ้นปีงบประมาณนั้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่ - ทุก 3 เดือน	หน้า 154
4. FN-HWSTEPN	รายการครุภัณฑ์ดำเนินการถึงขั้นที่ ก (ก หมายถึง 1-7)	- เพื่อควบคุมการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ เช่น เมื่อทราบรายการครุภัณฑ์ที่ดำเนินการถึงขั้นที่ 3 คือเป็นรายการครุภัณฑ์ที่ตรงวงเงินมาแล้ว จะได้เริ่ม หรือเร่งดำเนินการสั่งซื้อ หรือจัดประกวดราคาโดยเร็วได้	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่ - เดือนละครั้ง	หน้า 155

รายละเอียด รายงานของระบบงานครุภัณฑ์ (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รายงาน	ความถี่ ที่ออกรายงาน	ตัวอย่างรายงาน แสดงในภาคผนวก ก.
5. FN-HWCANCL	แผนการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ รายการครุภัณฑ์ที่ยกเลิกการจัดหา	(ต่อ) - เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ ที่ยกเลิกการจัดหา โดยจะแสดงเหตุผลของการยกเลิกการจัดหา เช่น กรณีที่ครุภัณฑ์บางรายการต้องใช้งบประมาณที่กว้างขวาง งบประมาณที่ตั้งไว้ จำเป็นต้องตัดครุภัณฑ์บางส่วนออกไป และนำเงินจากครุภัณฑ์ที่มีมาสมทบกับรายการครุภัณฑ์แรก หรือกรณีที่ครุภัณฑ์ต้องไร้เงินเกินกว่างบที่กำหนด จนไม่อาจดำเนินการจัดหาต่อไปได้ เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่  - ปีละครั้ง	หน้า 156
6. FN-HWCOSTIS	รายงานสถานภาพการใช้จ่ายของ ครุภัณฑ์	- เพื่อประกอบการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในปีถัดไป รายงานนี้ทำให้ทราบว่าครุภัณฑ์ใด มีเงินเหลือจ่ายเท่าใด โดยอาจนำไปสมทบจ่ายให้ครุภัณฑ์อื่นได้ หรือทราบดีถึงรายการครุภัณฑ์ที่ไร้เงินเกินกว่างบที่กำหนด ไร้เป็นจำนวนเงินอยู่เท่าใด เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ - ผู้บริหารพัสดุของ หน่วยงาน - คณะกรรมการที่มี หน้าที่พิจารณาจัดสรร งบประมาณ	- ปีละครั้ง  - ตามความต้องการ ผู้บริหารพัสดุ	หน้า 157

รายละเอียด รายงานของระบบงานครุภัณฑ์ (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รายงาน	คอมมิที	ตัวอย่างรายงาน
7. FN-HWRLIST	หลังลงทะเบียนครุภัณฑ์ รายการครุภัณฑ์ประจำหน่วยงาน	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ จำแนกตามคณะ คือทำให้ทราบว่ามีปริมาณ นี้ครุภัณฑ์ในทะเบียนรายการใด แต่จะรายการ จัดหาได้ด้วยวิธีใด ใช้เงินจำนวนเท่าใด และลง ทะเบียนเมื่อวันใด เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ผู้ตรวจสอบจากสำนัก งบประมาณตรวจ เงินแผ่นดิน (สตง)	- ตามความต้องการของ เจ้าหน้าที่	ตัวอย่างรายงาน แสดงใบกำกับของ ก.
8. FN-HWREGIS	ทะเบียนครุภัณฑ์	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ และรายละเอียดต่าง ๆ ของครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ โดยจำแนกตาม ปี หน่วยงาน และหมายเลขครุภัณฑ์ คือทำให้ ทราบรายละเอียด เช่น ครุภัณฑ์จัดหามาจาก ใด ด้วยวิธีใด และภาควิชาหรือกองใดดูแล และใช้ ประจำอยู่ที่ใด เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน ผู้ตรวจสอบจากสำนัก งบประมาณ (สตง)	- ปิดครั้ง  - ตามความต้องการของ เจ้าหน้าที่	หน้า 159
9. FN-HWUTIL	รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหมายเลขครุภัณฑ์	- เพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อมูลทางการใช้งานของ ครุภัณฑ์ที่ลงทะเบียนแล้ว เช่น สถานที่ใช้งาน ประจำ หน่วยงานที่ดูแลหรือรับผิดชอบ หมายเลข เครื่องถ้ามี และอ้างอิงถึงเลขที่เอกสารที่เบิก ครุภัณฑ์มา เป็นต้น รายการครุภัณฑ์นี้จะเรียง ตามหมายเลขครุภัณฑ์ของคณะนั้น ๆ โดยไม่ แยกตามภาควิชา/กอง	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของ เจ้าหน้าที่	หน้า 160

รายละเอียด รายงานของระบบงานครุภัณฑ์ (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รายงาน	ความถี่ ที่ยออกรายงาน	ส่งไปยังหน่วยงาน แต่คงเป็นภาคผนวก
10. FN-HWUSITE	รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหน่วยดูแล	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ และรายละเอียดข้อมูล การใช้งานครุภัณฑ์ ที่ประจำแต่ละภาคหรือกอง 1) ซึ่งทำให้ทราบวากาควิชาที่มีหรือกองที่มีรายการ ครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์อะไร สถานที่ไร งานอยู่ที่ใด และเลขที่เอกสารเบิกครุภัณฑ์ 2) ทำให้สะดวกในการค้นหาหมายเลขครุภัณฑ์ เพราะทราบวากาควิชาที่หมายเลขเครื่องนี้จะต้อง ค้นหาหมายเลขอะไร และใช้งานอยู่ภาควิชาใด	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่	หน้า 161
11. FN-HWSTALL	สรุปจำนวนการใช้งานครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ทุกปี	- เพื่อแสดงจำนวนครุภัณฑ์ของแต่ละประเภท ครุภัณฑ์ ซึ่งมีอยู่ในสถาบันทั้งหมด ทุกหน่วยและ ทุกปี เช่น วันที่ยรายงาน ทั้งสถาบันมีโต๊ะทำงาน ระดับ 3 อยู่เท่าใด แต่ละคณะมีจำนวนเท่าใด และเป็นครุภัณฑ์ในปีใด จำนวนเท่าใด	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ สำนักอธิการบดี เท่านั้น - ผู้บริหารงานพัสดุ	- ปีละครั้ง - ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่งานพัสดุ สำนักอธิการบดี	หน้า 162
12. FN-HWSTYER	สรุปจำนวนการใช้งานครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ประจำปีงบประมาณ	- เพื่อแสดงจำนวนครุภัณฑ์ของแต่ละประเภท ครุภัณฑ์ของทั้งสถาบัน ว่ามีจำนวนเท่าใด ในปี งบประมาณที่ติดองการ โดยจะทราบจำนวนที่ไร งานและเจ้าหน้าที่บัญชี ของแต่ละคณะด้วย	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ สำนักอธิการบดี เท่านั้น	- ปีละครั้ง - ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่	หน้า 163
13. FN-HWSTIFAC	สรุปการใช้งานครุภัณฑ์ประจำหน่วยงาน	- เพื่อแสดงจำนวนครุภัณฑ์ของแต่ละประเภท ครุภัณฑ์ของคณะนั้น ในปีงบประมาณนั้นมี มีจำนวนเท่าใด เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่หรือ จำหน่ายบัญชีจำนวนเท่าใด	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ รองแต่ละคณะ	- ปีละครั้ง - ตามความต้องการ เจ้าหน้าที่	หน้า 164

รายละเอียด รายงานของระบบงานครุภัณฑ์ (ต่อ)

รหัสรายงาน	ชื่อรายงาน	วัตถุประสงค์	ผู้รายงาน	ความถี่ที่ออกรายงาน	ตัวอย่างรายงานแสดงในภาคผนวก ง.
14. FN-HWDISPO	การจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ รายการครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี	- เพื่อแสดงรายการครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี ในปีงบประมาณหนึ่งของแต่ละคณะ และรายละเอียดขอมูลการจำหน่ายบัญชี เช่น วันที่จำหน่ายบัญชีด้วยวิธีการใด (ขาย หรือ โอน) หน่วยงานที่รับครุภัณฑ์นั้นไป และเอกสารอ้างอิงการจำหน่ายบัญชี เป็นต้น	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของคณะคณะ ผู้ตรวจสอบจากสำนักงบประมาณ (ลตง)	- ปีละครั้ง - ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	หน้า 165
15. FN-HWCLASS	ประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ รายการประเภทครุภัณฑ์	- เพื่อแสดงรหัส และรายการเฉพาะประเภทครุภัณฑ์ทั้งหมด ในฐานข้อมูล	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	หน้า 166
16. FN-HWCATEG	รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์	- เพื่อแสดงรายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์เฉพาะบางประเภทครุภัณฑ์ในฐานข้อมูล	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	-
17. FN-HWCATEG	รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ ทั้งหมด	- เพื่อแสดงรายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ทั้งหมด ในฐานข้อมูล	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	หน้า 167
18. FN-HWSTGRP	คู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ รายการ ข้อมูลกลุ่มพัสดุ	- เพื่อแสดงเฉพาะกลุ่มพัสดุต่าง ๆ ที่อยู่ในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	หน้า 168
19. FN-HWSTCLS	รายการ ข้อมูลประเภทพัสดุ	- เพื่อแสดงเฉพาะประเภทพัสดุ ที่อยู่ในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ	- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ ของหน่วยงาน	- ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่	หน้า 169

### ตารางข้อมูล ของระบบงานครุภัณฑ์

ลำดับ ที่	ตารางข้อมูล	ความยาวบิตคอมพิวเตอร์ (Byte)	หมายเหตุ
<b>ตารางข้อมูลสำหรับการดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์</b>			
1.	LBHW_PROCP LN	195	ตารางข้อมูลแผนการจัดหาครุภัณฑ์
2.	LBHW_PROCD ES	93	ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ที่จัดหา
<b>ตารางข้อมูลสำหรับการลงทะเบียนครุภัณฑ์หรือการจำหน่ายบัญชี</b>			
3.	LBHW_EQPMAS T	178	ตารางข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์
4.	LBHW_EQPDESC	61	ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ในทะเบียน
5.	LBHW_EQPUTIL ,	119	ตารางข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์
6.	LBHW_EQPDISP	138	ตารางข้อมูลการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์
7.	LBHW_FYRSUMM	24	ตารางข้อมูลสรุปการขึ้นทะเบียนครุภัณฑ์รายปี
<b>ตารางข้อมูลสำหรับรหัสต่างๆ ที่ใช้ในระบบ</b>			
8.	LBHW_STOCKNO	76	ตารางข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่มและประเภทพัสดุ
9.	LBHW_CATEGRY	53	ตารางข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
10.	LBHW_ACQUMET	22	ตารางข้อมูลวิธีการได้มาของครุภัณฑ์
11.	LBHW_DISPMET	21	ตารางข้อมูลวิธีการจำหน่ายบัญชี

### ตารางข้อมูลรวม

ลำดับ ที่	ตารางข้อมูล	ความยาวบิตคอมพิวเตอร์ (Byte)	หมายเหตุ
1.	CM_OFFINAME	93	ตารางข้อมูลหน่วยงานระดับบน-กลาง-ล่าง
2.	CM_BUDGTYPE	52	ตารางข้อมูลประเภทเงิน
3.	CM_UNITNAME	14	ตารางข้อมูลชื่อหน่วยนับ
4.	CM_CON_ITRMVD	38	ตารางข้อมูลการเชื่อมต่อของเทอร์มินัล
5.	CM_SECURE_VIS	42	ตารางข้อมูลสิทธิการใช้งานผู้ใช้ระบบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBHW_PROCPEN ตารางข้อมูลแผนการจัดหาครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 195 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_PROCUCODE	X(13)	Yes	No	หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา (yyffdd-cccc-nnn)
2.	HW_DESCRIPTOR	X(45)			รายการหลักลักษณะครุภัณฑ์
3.	HW_QUANTITY	9(4)			จำนวนที่จัดหา
4.	HW_UNITNAMCD	X(2)			รหัสชื่อหน่วยนับ
5.	HW_BUDGTYP	X(1)			รหัสประเภทเงิน
6.	HW_BUDGAMONT	9(11,2)			วงเงินที่อนุมัติในการจัดหา
7.	HW_PROCAMONT	9(11,2)			วงเงินที่จัดหา
8.	HW_PROCUSTEP	9(1)			ขั้นตอนที่ดำเนินงานถึง
9.	HW_ACQUMETCD	X(2)			รหัสวิธีการได้มาของครุภัณฑ์
10.	HW_P1_DATE	9(6)			วันที่อนุมัติ ddmmyy (ขั้นที่ 1)
11.	HW_P2_DATE	9(6)			วันที่สรุปผล ddmmyy (ขั้นที่ 2)
12.	HW_P2_BUDGET	9(11,2)			วงเงินของงวด (ขั้นที่ 2)
13.	HW_P3_DATE	9(6)			วันที่ได้งวด ddmmyy (ขั้นที่ 3)
14.	HW_P3_BUDGET	9(11,2)			วงเงินได้งวด (ขั้นที่ 3)
15.	HW_P4_DATE	9(6)			วันที่เซ็นสัญญา/สั่งซื้อ (ขั้นที่ 4)
16.	HW_P5_CDATE	9(6)			วันที่ตามสัญญา (ขั้นที่ 5) ddmmyy
17.	HW_P5_ADATE	9(6)			วันที่ส่งมอบจริง (ขั้นที่ 5) ddmmyy
18.	HW_P6_DATE	9(6)			วันที่ลงทะเบียน (ขั้นที่ 6) ddmmyy
19.	HW_REGISCODE	X(16)			หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (yyff-cccc-ttmm-nnnn)
20.	HW_HIGHLIMIT	9(4)			ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม
21.	HW_P7_DATE	9(6)			วันที่เบิกจ่าย (ขั้นที่ 7) ddmmyy
22.	HW_PAYMREFNO	X(15)			เลขที่เอกสารเบิกจ่าย (ขั้นที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมายเหตุ:

หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา (yyffdd-cccc-nnn)

yy	ff	dd	cccc	nnn
เลข 2 ตัวหลังของปี	อักษรย่อของคณะ	รหัสภาควิชา	รหัสประเภทครุภัณฑ์	ลำดับที่

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (yyff-cccc-ttmm-nnnn)

yy	ff	cccc	tt	mm	nnnn
เลข 2 ตัวหลังของปี	อักษรย่อของคณะ	รหัสประเภทครุภัณฑ์	รหัสนิคมครุภัณฑ์	รหัสแบบครุภัณฑ์	ลำดับที่

รหัสประเภทเงิน

รหัส 1	- เงินงบประมาณ
รหัส 2	- เงินรายได้

วันที่ (ddmmyy)

dd	mm	yy
วัน	เดือน	ปี

การดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์ พอสรุปได้ว่ามี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขออนุมัติดำเนินการจัดหา
- ขั้นที่ 2 สรุปผลและของวด
- ขั้นที่ 3 การไต่สวน
- ขั้นที่ 4 เชื้อสัญญา
- ขั้นที่ 5 วันกำหนดส่งมอบ
- ขั้นที่ 6 ลงทะเบียนครุภัณฑ์
- ขั้นที่ 7 การเบิกจ่าย

TABLE NAME: LBHW_PROCODES					ความยาวเรคคอร์ด = 93 Byte
ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ที่จัดหา					
ลำดับที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_PROCODE	X(13)	Yes	Yes	หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา (yyffdd-cccc-nnn)
2.	HW_DESCRIPTOR	X(45)			รายละเอียดลักษณะครุภัณฑ์
3.	HW_REMARKS	X(35)			หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBHW_EQPMAST ตารางข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 178 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_REGISCODE	X(16)	Yes	No	หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (yyff-cccc-ff-mm-nnnn)
2.	HW_HIGHLIMIT	9(4)			ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม
3.	HW_DESCRIPTOR	X(45)			รายการหลักลักษณะครุภัณฑ์
4.	HW_BUDGTYP	X(1)			รหัสประเภทเงิน
5.	HW_UNITNAM	X(2)			รหัสนหน่วยนับ
6.	HW_UNITPRICE	9(11,2)			ราคาต่อหน่วย (บาท)
7.	HW_REGISDATE	9(6)			วันที่ลงทะเบียน
8.	HW_ACQUOMETCD	X(2)			รหัสวิธีการได้มาของครุภัณฑ์
9.	HW_VENDRNAME	X(35)			รับจากร้านค้า/หน่วยงาน
10.	HW_INVDATE	9(6)			วันที่ใบส่งสินค้า
11.	HW_INVOICENO	X(15)			เลขที่ใบส่งสินค้า
12.	HW_REMARKS	X(35)			หมายเหตุ

TABLE NAME: LBHW_EQPDESC ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ในทะเบียน					ความยาวเรคคอร์ด = 61 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_REGISCODE	X(16)	Yes	Yes	หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ (yyff-cccc-ff-mm-nnnn)
2.	HW_DESCRIPTOR	X(45)			รายละเอียดลักษณะครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBHW_EGPUTIL ตารางข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 119 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_REGISCODE	X(16)	Yes	No	หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์
2.	HW_HIGHLIMIT	9(4)			ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม
3.	HW_SERIALNO	X(15)			หมายเลขเครื่อง
4.	HW_OFFICCODE	X(4)			รหัสหน่วยงานที่ดูแล (ffdd) ff -อักษรย่อคณะ dd -รหัสภาควิชา
5.	HW_UTILISITE	X(35)			สถานที่ใช้ประจำ
6.	HW_REQUIREFNO	X(15)			เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์
7.	HW_REMARKS	X(30)			หมายเหตุ

TABLE NAME: LBHW_EGPDISP ตารางข้อมูลการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 138 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_REGISCODE	X(16)	Yes	No	หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์
2.	HW_RECORDDATE	9(6)			วันที่จำหน่ายบัญชี
3.	HW_DISPMETCD	X(1)			รหัสวิธีการจำหน่ายบัญชี
4.	HW_DISPCAUSE	X(30)			สาเหตุการจำหน่ายบัญชี
5.	HW_ACCEPTOFF	X(40)			หน่วยงานที่รับ
6.	HW_DISPREFNO	X(15)			เลขที่หลักฐานจำหน่ายบัญชี
7.	HW_REMARKS	X(30)			หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBHW_FYRSUMM ตารางข้อมูลสรุปการขึ้นทะเบียนครุภัณฑ์รายปี					ความยาวเรคคอร์ด = 24 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_FISCALYR	X(2)	Yes	Yes	เลข 2 ตัวหลังของปีงบประมาณ
2.	HW_FACULTYCD	X(2)	Yes	Yes	อักษรย่อคณะ
3.	HW_CATEGCODE	X(8)	Yes	Yes	รหัสประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
4.	HW_HIGHLIMIT	9(4)			ลำดับที่สูงสุดของกลุ่ม
5.	HW_USAEBLENO	9(4)			จำนวนครุภัณฑ์ที่ใช้งานได้
6.	HW_DISPOSTNO	9(4)			จำนวนครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี

หมายเหตุ ACCESS PATH : LBHW\_FYRS1\_PA = (1) + (2) + (3)  $\Rightarrow$  Primary Key

TABLE NAME: LBHW_STOCKNO ตารางข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ					ความยาวเรคคอร์ด = 76 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_STOCKCODE	X(6)	Yes	No	รหัสกลุ่ม-ประเภท-ชนิด
2.	HW_STOCKNAME	X(70)			ชื่อกลุ่ม-ประเภท-ชนิด

TABLE NAME: LBHW_CATEGORY ตารางข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 53 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_CATEGCODE	X(8)	Yes	No	รหัสประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
2.	HW_CATEGNAME	X(45)			ชื่อประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: LBHW_ACQUIMET ตารางข้อมูลวิธีการได้มาของครุภัณฑ์					ความยาวเรคคอร์ด = 22 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_ACQUICODE	X(2)	Yes	No	รหัสวิธีการได้มา
2.	HW_ACQUINAME	X(20)			ชื่อวิธีการได้มา

TABLE NAME: LBHW_DISPMET ตารางข้อมูลวิธีการจำหน่ายบัญชี					ความยาวเรคคอร์ด = 21 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	HW_DISPOCODE	X(1)	Yes	No	รหัสวิธีจำหน่ายบัญชี
2.	HW_DISPONAME	X(20)			ชื่อวิธีจำหน่ายบัญชี

TABLE NAME: CM_OFFINAME ตารางข้อมูลหน่วยงานระดับบน-กลาง-ล่าง					ความยาวเรคคอร์ด = 93 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	CM_OFFICOD	X(6)	Yes	No	รหัสหน่วยงาน (ttmmll)
2.	CM_OFFNM_T	X(40)			ชื่อหน่วยงาน (ภาษาไทย)
3.	CM_OFFAL_T	X(2)			ชื่อย่อของหน่วยงาน (ภาษาไทย)
4.	CM_OFFNM_E	X(40)			ชื่อหน่วยงาน (ภาษาอังกฤษ)
5.	CM_OFFAL_E	X(5)			ชื่อย่อของหน่วยงาน (ภาษาอังกฤษ)

หมายเหตุ

รหัสหน่วยงาน (ttmmll)

tt	mm	ll
หน่วยงานระดับสูง	หน่วยงานระดับกลาง	หน่วยงานระดับล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE NAME: CM_BUDGTYPE ตารางข้อมูลประเภทเงิน					ความยาวเรคคอร์ด = 52 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	CM_BUDGCOD	X(2)	Yes	No	รหัสประเภทเงิน
2.	CM_BUDGTYP	X(50)			ประเภทเงิน

TABLE NAME: CM_UNITNAME ตารางข้อมูลชื่อหน่วยงาน					ความยาวเรคคอร์ด = 14 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	CM_UNITCOD	X(2)	Yes	No	รหัสชื่อหน่วยงาน
2.	CM_UNITNAM	X(12)			ชื่อหน่วยงาน

TABLE NAME: CM_CON_TRMVD ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ของเทอร์มินัลและ Virtual Destination					ความยาวเรคคอร์ด = 38 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	CM_CON_SEQNO	9(2)	Yes	No	ลำดับที่
2.	CM_CON_TRMID	X(5)	Yes	No	รหัสเทอร์มินัล
3.	CM_CON_VDID	X(5)			รหัส Virtual Dest.
4.	CM_CON_OFFIC	X(6)			รหัสหน่วยงาน
5.	CM_CON_COMMENT	X(20)			หมายเหตุ

TABLE NAME: CM_SECURE_VIS ตารางข้อมูลสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ระบบออนไลน์					ความยาวเรคคอร์ด = 42 Byte
ลำดับ ที่	COLUMN NAME	Attribute, Length	KEY	DUP	COMMENT
1.	CM_USER_VIS	X(16)	Yes	No	ผู้ใช้งานระบบออนไลน์
2.	CM_GROUP_VIS	X(16)			กลุ่มผู้ใช้งานระบบออนไลน์
3.	CM_OFFICCODE	X(6)			รหัสหน่วยงานของผู้ใช้
4.	CM_APSECURE	9(2)			รหัสผ่านของ Application
5.	CM_TPPSECURE	9(2)			รหัสผ่านของ Tpp

## โปรแกรม ของระบบงานครุภัณฑ์

ลำดับที่	ชื่อโปรแกรม	หน้าที่
1.	LBHCKUSR	โปรแกรมตรวจสอบการเข้าระบบงานครุภัณฑ์
2.	LBHMENU0	โปรแกรมเมนูหลักของระบบงานครุภัณฑ์
<b>โปรแกรมเกี่ยวกับการดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์</b>		
3.	LBHMENU1	โปรแกรมเมนูเลือก สำหรับการดำเนินงานจัดหา
4.	LBHPLINS	โปรแกรมกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา
5.	LBHPLMOD	โปรแกรมบันทึกข้อมูลการดำเนินงานจัดหาแต่ละขั้นตอน
6.	LBHPLCAN	โปรแกรมยกเลิกรายการครุภัณฑ์ที่จัดหา
7.	LBHPLINQ	โปรแกรมสอบถามข้อมูลรายการครุภัณฑ์และรายละเอียดการจัดหา
8.	LBHPLREP	โปรแกรมพิมพ์รายงานต่าง ๆ ในช่วงดำเนินการจัดหา
<b>โปรแกรมเกี่ยวกับ ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
9.	LBHMENU2	โปรแกรมเมนูเลือก สำหรับข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์
10.	LBHREGCK	โปรแกรมการกำหนดหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์
11.	LBHREGEM	โปรแกรมลงทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งจะบันทึกรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียน
12.	LBHREGEU	โปรแกรมบันทึกข้อมูลการใช้งานของครุภัณฑ์ลงในทะเบียน
13.	LBHMODEM	โปรแกรมเปลี่ยนแปลงข้อมูล ประวัติการได้มาของครุภัณฑ์
14.	LBHMODEU	โปรแกรมเปลี่ยนแปลงข้อมูล การใช้งานของครุภัณฑ์
15.	LBHINQEP	โปรแกรมสอบถามข้อมูลครุภัณฑ์จากทะเบียนครุภัณฑ์
16.	LBHMODED	โปรแกรมบันทึกรายการ-ขนาดลักษณะครุภัณฑ์ กรณีมีรายละเอียดมาก
17.	LBHREPEP	โปรแกรมพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์
<b>โปรแกรมเกี่ยวกับการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์</b>		
18.	LBHMENU3	โปรแกรมเมนูเลือก สำหรับข้อมูลครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี
19.	LBHDPINS	โปรแกรมกำหนดรายการครุภัณฑ์ที่จะจำหน่ายบัญชี
20.	LBHDPMOD	โปรแกรมบันทึกรายละเอียดข้อมูลการจำหน่ายบัญชี
21.	LBHDPINQ	โปรแกรมสอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี
22.	LBHDPREP	โปรแกรมพิมพ์รายงานครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญตให้หายไปไซ้ประะโยชน์ดานการค้

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โปรแกรม ของระบบงานครุภัณฑ์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโปรแกรม	หน้าที่
<b>โปรแกรมเกี่ยวกับข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์</b>		
23.	LBHMENU4	โปรแกรมเมนูเลือก สำหรับข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
24.	LBHUPCAT	โปรแกรมบันทึกข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
25.	LBHRPCLS	โปรแกรมพิมพ์รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ เฉพาะประเภทนั้น
26.	LBHRPCTG	โปรแกรมพิมพ์รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ ทั้งหมด
27.	LBHQUCAT	โปรแกรมสอบถามข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์
28.	LBHSTMNU	โปรแกรมเมนูเลือก ข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ
29.	LBHSTINQ	โปรแกรมสอบถามข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ การดำเนินงานจัดหาครุภัณฑ์</b>		
30.	LBHRP_PLIST	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ขณะจัดหา
31.	LBHRP_SCHED	โปรแกรมพิมพ์ ตารางแผนการดำเนินงานครุภัณฑ์
32.	LBHRP_NOSCH	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ที่กำลังเริ่มดำเนินการจัดหา
33.	LBHRP_STEPN	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ที่ดำเนินการถึงขั้นที่ต้องการ
34.	LBHRP_CANCL	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ที่ยกเลิกการจัดหา
35.	LBHRP_COSTS	โปรแกรมพิมพ์ รายงานสรุปผลการใช้จ่ายของครุภัณฑ์ที่จัดหา
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงานเกี่ยวกับ ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
36.	LBHRP_RLIST	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์
37.	LBHRP_REGIS	โปรแกรมพิมพ์ รายละเอียดครุภัณฑ์ของทะเบียนครุภัณฑ์
38.	LBHRP_UTITY	โปรแกรมพิมพ์ รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหมายเลขครุภัณฑ์
39.	LBHRP_USITE	โปรแกรมพิมพ์ รายงานการใช้งานครุภัณฑ์ จำแนกตามหน่วยงาน
40.	LBHRP_STALL	โปรแกรมพิมพ์ รายงานสรุปจำนวนครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ทุกปี
41.	LBHRP_STYER	โปรแกรมพิมพ์ รายงานสรุปจำนวนครุภัณฑ์ ทุกหน่วย ปีงบประมาณนั้น
42.	LBHRP_STFAC	โปรแกรมพิมพ์ รายงานสรุปจำนวนครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน
43.	LBHRP_DISPO	โปรแกรมพิมพ์ รายการครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี
<b>โปรแกรมพิมพ์รายงาน รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์</b>		
44.	LBHRP_CATEG	โปรแกรมพิมพ์ รายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ทั้งหมด
45.	LBHRP_STGRP	โปรแกรมพิมพ์ รายการพัสดุในคู่มือการกำหนดกลุ่มพัสดุ
46.	LBHRP_STCLS	โปรแกรมพิมพ์ รายการประเภทพัสดุในคู่มือการกำหนดกลุ่มพัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.7 การออกแบบตารางข้อมูลในงานครุภัณฑ์

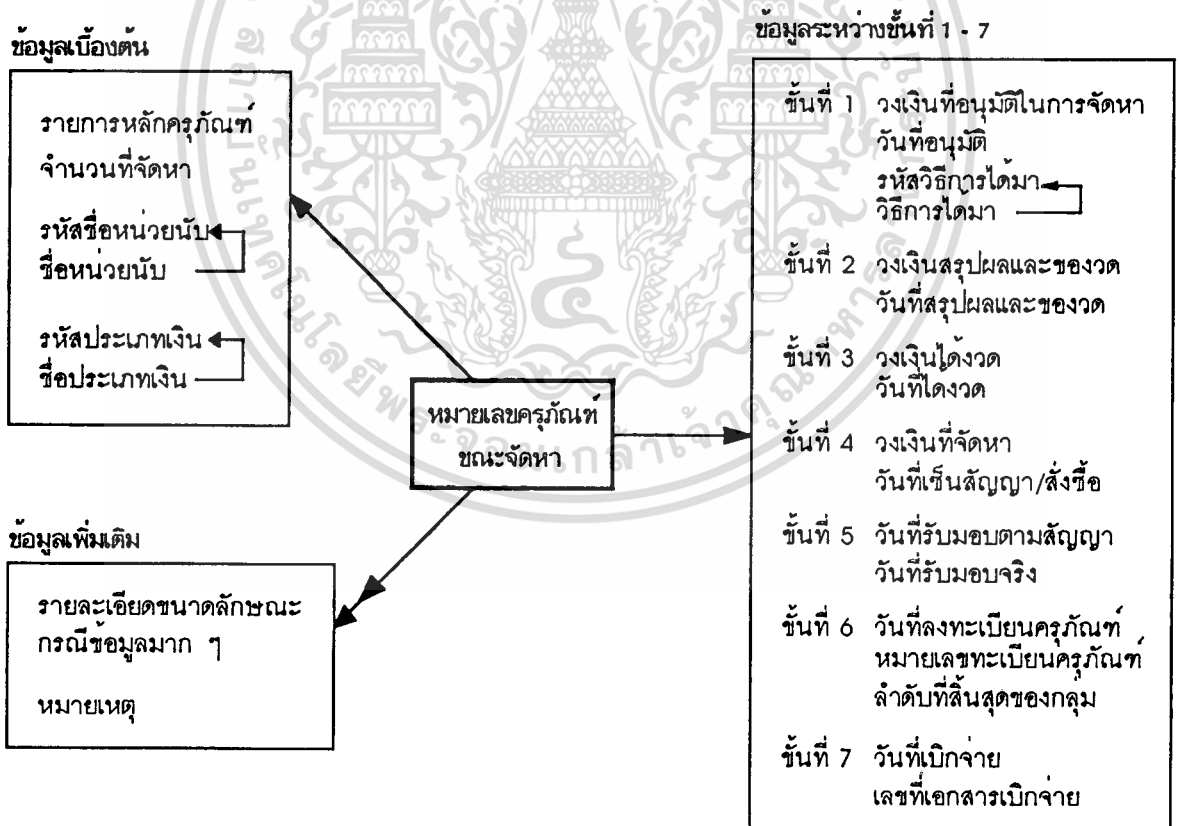
ตารางข้อมูลต่าง ๆ ในระบบนี้ พอจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ตารางข้อมูลก่อนการได้รับครุภัณฑ์ คือ ระหว่างการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์
2. ตารางข้อมูลหลังจากได้รับครุภัณฑ์ คือ การลงทะเบียนครุภัณฑ์ และการจำหน่ายบัญชี
3. ตารางข้อมูลเกี่ยวกับรหัสต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ

##### 1. ตารางข้อมูลระหว่างดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์

หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา หมายถึง รายการครุภัณฑ์กลุ่มหนึ่ง หรือจำนวนหนึ่ง ซึ่งเป็นประเภทเดียวกัน ใช้เงินงบประมาณหรือเงินรายได้ก้อนเดียวกันเพื่อจัดหาครุภัณฑ์นั้นมาพร้อม ๆ กันและดำเนินการจัดหาตามขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1 ถึง ขั้นที่ 7 ตามลำดับ โดยจะบันทึกข้อมูลในแต่ละขั้นไว้ซึ่งมักเป็นข้อมูลเกี่ยวกับวงเงินที่ใช้ หรือวันที่ของแต่ละขั้นนั้น

พิจารณาแผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน ดังรูปที่ 4-15



รูปที่ 4-15 แผนผังแสดงฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของข้อมูลการจัดหาครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4-15 มีลักษณะดังนี้

- หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา เป็นคีย์หลัก
- รหัสต่าง ๆ เช่น รหัสชื่อหน่วยงาน, รหัสประเภทเงิน, รหัสวิธีการได้มา เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวเลือก
- Attribute ทุกตัวในข้อมูลเบื้องต้นและข้อมูลระหว่างขั้นที่ 1-7 ต่างก็ขึ้นต่อ หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา
- เมื่อมีการลงทะเบียนครุภัณฑ์ในขั้นที่ 6 ก็จะมีบันทึกหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ไว้ เนื่องจากหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหาหนึ่งหมายเลข อาจจะมีครุภัณฑ์หลายชิ้น ซึ่งทำให้มีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์หลายหมายเลข (โดยปกติครุภัณฑ์ 1 ชิ้นจะมี 1 หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์) ครุภัณฑ์ที่จัดหาพร้อมกันเหล่านี้ มักเป็นกลุ่มประเภทเดียวกัน ดังนั้น จึงได้เพิ่มคอลัมน์ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม เพื่อระบุลำดับสุดท้ายของกลุ่ม โดยค่าลำดับเริ่มต้นจะระบุไว้ในคอลัมน์หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์แล้ว
- สำหรับข้อมูลในส่วนเพิ่มเติม เป็นกรณีที่รายการครุภัณฑ์จัดหานั้น มีรายละเอียดขนาดลักษณะมาก ๆ หรือมีหมายเหตุ เนื่องจากคอลัมน์รายการหลักครุภัณฑ์นั้นเก็บข้อมูลจำกัดได้เพียง 45 ตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งโดยปกติรายละเอียดของครุภัณฑ์มักจะไม่เกินนี้ ดังนั้น จำเป็นต้องแยกข้อมูลในส่วนเกินนี้มาไว้อีกตารางหนึ่ง คือ ตารางข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ที่จัดหา โดยที่ตารางข้อมูลนี้จะมีหมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา เป็นคีย์ แต่ไม่ใช่คีย์หลัก เพราะยอมให้มีค่าซ้ำกันได้ การแยกข้อมูลส่วนนี้ไว้อีกตารางข้อมูล เป็นดังนี้

#### แผนการจัดหาครุภัณฑ์

หมายเลขครุภัณฑ์ ขณะจัดหา	รายการหลักครุภัณฑ์	จำนวน	.....	เลขที่เอกสาร ใบเบิกจ่าย
34กษ-02-7110-001	ตู้เก็บเอกสาร แบบ 2 บาน	5	.....	ทม.1504/005
34วค-01-7110-012	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ระดับ 4	2	.....	
34สค-03-7440-050	โปรแกรมเพื่อการพัฒนาด้านกราฟฟิกส์ และ	1	.....	

#### ข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ที่จัดหา

หมายเลขครุภัณฑ์ ขณะจัดหา	รายละเอียดขนาดลักษณะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
34สค-03-7440-050	จำลองปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อพัฒนา	โปรแกรมเหล่านี้ สำหรับใช้บนระบบ
34สค-03-7440-050	ปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยอาศัย Expert shell	ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation

จากตัวอย่างตารางข้อมูลทั้ง 2 แสดงให้เห็นว่า เป็นลักษณะของการขึ้นต่อกันเชิงกลุ่ม (Multivalued Dependency) ดังนี้ หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา → (รายละเอียดขนาดลักษณะ หมายเหตุ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเมื่อพิจารณาฟังก์ชันการขึ้นต่อกันในรูปที่ 4-15 สามารถปรับข้อมูลต่าง ๆ ในระหว่างการจัดหาครุภัณฑ์ตามหลักกอร์มัลไรด์ และจะได้ผลการออกแบบ ดังนี้

**แผนการจัดหาครุภัณฑ์** (หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา รายการหลักครุภัณฑ์ จำนวนที่จัดหา รหัสชื่อหน่วยนับ รหัสประเภทเงิน วงเงินที่อนุมัติในการจัดหา วงเงินที่จัดหา ขั้นตอนที่ดำเนินงานถึง รหัสวิธีการได้มา วันที่อนุมัติ (ขั้นที่ 1) วันที่สรุปผล วงเงินของงวด วันที่ไต่งวด วงเงินไต่งวด วันที่เซ็นสัญญา วันที่ตามสัญญา วันที่ส่งมอบจริง วันที่ลงทะเบียน หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม วันที่เบิกจ่าย เลขที่เอกสารเบิก)

รหัสชื่อหน่วยนับ เป็นคีย์นอก ของตารางข้อมูลชื่อหน่วยนับ

รหัสประเภทเงิน เป็นคีย์นอก ของตารางข้อมูลประเภทเงิน

รหัสวิธีการได้มา เป็นคีย์นอก ของตารางข้อมูลวิธีการได้มา

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ เป็นคีย์นอกของตารางข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์

**ข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ที่จัดหา** (หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา รายละเอียดครุภัณฑ์ หมายเลข) หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา เป็นคีย์ ซึ่งยอมให้ค่าซ้ำได้

สำหรับตารางข้อมูลชื่อหน่วยนับ, ตารางข้อมูลประเภทเงิน, ตารางข้อมูลวิธีการได้มา จะกล่าวถึงถัดไปในตารางข้อมูลกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับรหัสต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ

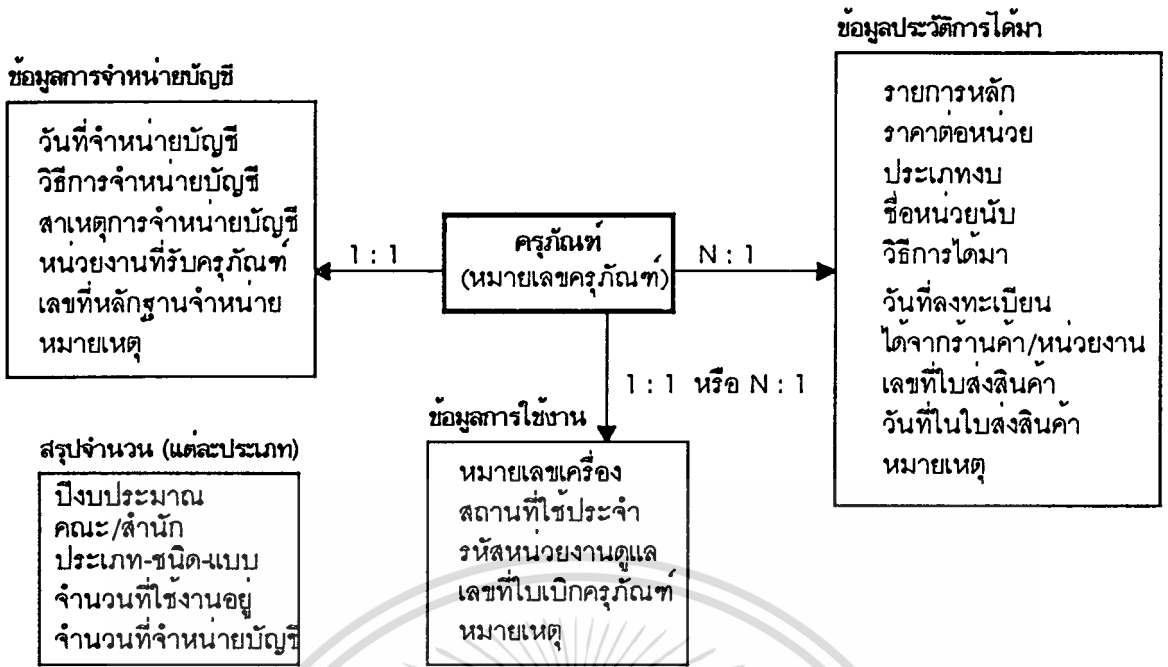
## 2. ตารางข้อมูลหลังจากได้รับครุภัณฑ์

หลังจากที่มีการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ จนได้รับครุภัณฑ์แล้วก็ยังเป็นขั้นตอนของการลงทะเบียนครุภัณฑ์ และเมื่อมีการใช้งานไปในระยะหนึ่ง อาจเกิดความชำรุด, เสื่อมโทรมของครุภัณฑ์ หรือจากสาเหตุใดก็ตามจนไม่อาจสามารถใช้งานต่อไปได้ จึงต้องตัดออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ นั่นคือมีการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ และจะต้องมีการสรุปจำนวนของครุภัณฑ์ทั้งหมดในแต่ละประเภท มีจำนวนที่ใช้งานอยู่เท่าไร หรือมีจำนวนที่จำหน่ายบัญชีแล้วเท่าไร โดยอาจจำแนกตามคณะ/สำนัก หรือปีงบประมาณ

เมื่อมีการสำรวจข้อมูลต่าง ๆ พบว่าสามารถแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม ดังรูปที่ 4-16

- กลุ่มที่ 1 ข้อมูลประวัติการได้มา
- 2 ข้อมูลการใช้งาน
- 3 ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี
- 4 สรุปจำนวนครุภัณฑ์ในแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-16 ความสัมพันธ์ของข้อมูลหลังการได้รับครุภัณฑ์

**กลุ่มที่ 1. ข้อมูลประวัติการได้มา**

ครุภัณฑ์ 1 ชิ้น ก็จะมีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์กำกับ 1 หมายเลข ซึ่งจะไม่มีการซ้ำกันอย่างแน่นอน แต่อาจมีการจัดหาครุภัณฑ์หลาย ๆ ชิ้นพร้อมกันได้ ทำให้หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์กลุ่มหนึ่งมีข้อมูลในส่วนนี้เหมือนกันได้ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้แก่ ราคาต่อหน่วย วิธีการได้มา วันที่ลงทะเบียน ชื่อจากร้านค้าใด หมายเหตุ เป็นต้น

**กลุ่มที่ 2. ข้อมูลการใช้งาน**

การลงทะเบียนครุภัณฑ์ นอกจากต้องบันทึกข้อมูลประวัติการได้มา ยังต้องบันทึกว่าครุภัณฑ์นั้นประจำอยู่ ณ สถานที่ใด คณะหรือหน่วยงานใดดูแลรับผิดชอบ เอกสารอ้างอิงการเบิกครุภัณฑ์ หมายเหตุอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ก็หมายถึง ข้อมูลการใช้งานของครุภัณฑ์นั้น โดยปกติแล้วครุภัณฑ์ 1 ชิ้นก็จะมีข้อมูลเฉพาะของตน แต่ในบางกรณี เช่น ครุภัณฑ์ที่มีการจัดหาครั้งละมาก ๆ หรือการจัดหาเก้าอี้เรียนซึ่งมักจัดหาครั้งละไม่ต่ำกว่า 100 ตัว เป็นต้น ครุภัณฑ์ในกลุ่มนี้อาจจะประจำ ณ สถานที่เดียวกัน มีการเบิกครุภัณฑ์พร้อม ๆ กัน และมักไม่มีหมายเลขเครื่องระบุ หากเก็บข้อมูล 1 แถวต่อครุภัณฑ์ 1 ชิ้น ย่อมเป็นสูญเสียเนื้อที่ ดังนั้น ทำให้ต้องบันทึกข้อมูลในกรณีนี้ในกลุ่มเดียวกัน

**กลุ่มที่ 3. ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี**

เป็นข้อมูลที่ต้องรวบรวมไว้ เมื่อมีการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ วันที่จำหน่ายบัญชี สาเหตุการจำหน่ายบัญชี วิธีการจำหน่ายบัญชี หลักฐานอ้างอิงในการจำหน่ายบัญชี เป็นต้น การจำหน่ายบัญชีหมายถึง การตัดรายการนั้นออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งทำให้ต้องลบข้อมูลการใช้งานของครุภัณฑ์ออก โดยข้อมูลประวัติการได้มายังคงอยู่เหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### กลุ่มที่ 4. สรุปจำนวนในแต่ละประเภท

ซึ่งได้แก่ข้อมูล ประเภทชนิดแบบครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ คณะ จำนวนครุภัณฑ์ที่ใช้อยู่ จำนวนที่จำหน่ายบัญชี เป็นต้น ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ทำให้ทราบได้ว่า ณ ปีงบประมาณนั้น ๆ ในแต่ละคณะ มีครุภัณฑ์ประเภทเดียวกัน จำนวนเท่าไรที่ใช้งานอยู่ และจำนวนเท่าใดที่จำหน่ายบัญชีไปแล้ว หรือสรุปจำนวนทั้งสถาบันว่า มีจำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมดในแต่ละประเภทเป็นเท่าใด โดยแยกเป็นคณะ หรือแยกตามปีงบประมาณก็ได้ เป็นต้น

เมื่อแบ่งข้อมูลเป็นสัดส่วนแล้ว ก็ทำการนอร์มัลไรด์เพื่อให้อยู่ในรูป 3NF ซึ่งผลของการออกแบบเป็นดังนี้

ข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ (หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม รายการหลักครุภัณฑ์ รหัสประเภทเงิน รหัสหน่วยนับ ราคาต่อหน่วย วันที่ลงทะเบียน รหัสวิธีการได้มา รับจากร้านค้า/หน่วยงาน วันที่ใบปลงสินค้า เลขที่ใบปลงสินค้า หมายเลข)

ข้อมูลแสดงขนาดลักษณะครุภัณฑ์ (หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ รายละเอียดครุภัณฑ์) หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ เป็นคีย์ แต่ไม่ใช่คีย์หลัก

ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์ (หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ ลำดับที่สิ้นสุดของกลุ่ม หมายเลขเครื่อง รหัสหน่วยงานที่ดูแล สถานที่ใช้ประจำ เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ หมายเลข)

ข้อมูลการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ (หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ วันที่จำหน่ายบัญชี รหัสวิธีการจำหน่ายบัญชี สถานะการจำหน่ายบัญชี หน่วยงานที่ขับ เลขที่หลักฐานจำหน่ายบัญชี หมายเลข) รหัสวิธีการจำหน่ายบัญชี เป็นคีย์นอก ของตารางวิธีการจำหน่ายบัญชี

ข้อมูลสรุปการขึ้นทะเบียนครุภัณฑ์รายปี (ปีงบประมาณ รหัสยอดคณะ รหัสประเภท-ชนิด-แบบ ลำดับที่สูงสูงของกลุ่ม จำนวนครุภัณฑ์ที่ใช้งานได้ จำนวนครุภัณฑ์ที่จำหน่ายบัญชี)

### 3. ตารางข้อมูลเกี่ยวกับรหัสต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบงานครุภัณฑ์

สำหรับรหัสต่าง ๆ ที่ใช้ในขณะดำเนินการจัดหา หรือเมื่อมีการลงทะเบียนครุภัณฑ์ หรือเมื่อมีการจำหน่ายบัญชีก็แยกข้อมูลเหล่านั้นมาไว้อีกตารางหนึ่ง ดังนี้

ข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ (รหัสประเภท-ชนิด-แบบ ชื่อประเภท-ชนิด-แบบ)

ข้อมูลวิธีการได้มาของครุภัณฑ์ (รหัสวิธีการได้มา ชื่อวิธีการได้มา)

ข้อมูลวิธีการจำหน่ายบัญชี (รหัสวิธีจำหน่ายบัญชี ชื่อวิธีจำหน่ายบัญชี)

ข้อมูลประเภทเงิน (รหัสประเภทเงิน ประเภทเงิน)

ข้อมูลชื่อหน่วยนับ (รหัสชื่อหน่วยนับ ชื่อหน่วยนับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การดำเนินการเพื่อดูแลความถูกต้องปลอดภัยของฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีมาตรฐาน มักมีระบบจัดการด้านการคืนสภาพข้อมูล และการสำรองข้อมูล หรือมีการควบคุมดูแลการใช้ข้อมูลร่วมกันจากผู้ใช้นหลายคน เพื่อรักษาความถูกต้องปลอดภัยของข้อมูล ไม่ว่าจะเกิดความเสียหายใด ๆ กับระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม หรืออื่น ๆ เป็นต้น หรือกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ในขณะที่ผู้ใช้อีกคนเรียกใช้ข้อมูลนั้นด้วย ซึ่งอาจได้ข้อมูลเก่าที่ไม่ถูกต้องไปใช้ ถ้าไม่มีการดูแลการใช้ข้อมูล ในขณะที่มีการใช้พร้อม ๆ กันหลายคน ณ เวลาเดียวกัน ก็จะเกิดปัญหาตามมาภายหลังได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้นับเป็นปัญหาสำคัญ ทำให้ระบบจัดการฐานข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบดูแลความถูกต้องปลอดภัยของข้อมูลไว้

#### 5.1 การฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery)

สิ่งสำคัญของระบบฐานข้อมูลอีกสิ่ง คือการฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery) ระบบฐานข้อมูลมีหน้าที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก ๆ แม้ว่าจะมีระบบหรือขบวนการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลอย่างไรก็ตามอาจจะเกิดข้อบกพร่องขึ้นได้ในบางครั้ง ซึ่งอาจจะไปทำลายข้อมูลบางส่วนหรือทำให้ข้อมูลนั้นไม่ถูกต้อง ไม่น่าเชื่อถือได้ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการเพื่อจะนำข้อมูลที่ถูกทำลายไปกลับคืนมาและอยู่ในสภาพที่ถูกต้องน่าเชื่อถือดังเดิม สาเหตุของความขัดข้องเหล่านี้ อาจเกิดจากข้อผิดพลาดของโปรแกรม (เช่น Divide by zero Overflow เป็นต้น) หรือ ข้อบกพร่องของผู้ควบคุม (operator) (เช่น อาจใช้คำสั่งผิดประเภท ซึ่งมีผลทำลายข้อมูลบางส่วน หรือเกิดความบกพร่องขณะที่มีการบำรุงรักษาเครื่อง จนเป็นเหตุให้หน่วยเก็บข้อมูลถูกทำลาย เป็นต้น) สาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นยังพอป้องกันได้ด้วยการอบรม หรือให้ความรู้กับ operator จนมีความชำนาญและมีความระมัดระวังขึ้น แต่บางสาเหตุ เช่น ไฟดับ ไฟไหม้ น้ำท่วม ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากที่จะป้องกันยาก หรืออาจต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง

แนวทางที่สามารถนำข้อมูลกลับคืนสภาพเดิม หลังจากเกิดปัญหาขัดข้องขึ้นนั้นกล่าวคร่าว ๆ ได้ดังนี้

1. ฐานข้อมูลทั้งหมด ควรจะมีการสำรอง (Dump) เก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง เช่น เทป เป็นต้น โดยควรกระทำอย่างสม่ำเสมอ หรือในช่วงเวลาที่เหมาะสม
2. ทุก ๆ ครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ควรมีการบันทึกค่าข้อมูลเดิมและค่าข้อมูลใหม่ไว้ในไฟล์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า Log File
3. ปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้น มักมี 2 กรณีดังนี้
  - 3.1 ฐานข้อมูลถูกทำลาย เช่น หัวอ่านชุดทำลายดิสก์ (Head Crash) หรือไฟไหม้ เป็นต้น วิธีที่จะกู้ข้อมูลคืนมาก็โดยดึงข้อมูลที่สำรองไว้ครั้งล่าสุดมา และใช้ข้อมูลจากไฟล์ Log กระทำซ้ำ (Redo) ข้อมูลให้เปลี่ยนไปตามรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction)

3.2 ฐานข้อมูลไม่ถูกทำลาย แต่ค่าต่างๆอาจไม่ถูกต้อง เช่น ไฟล์ขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน คือขณะที่โปรแกรมกำลังบันทึกค่าที่เปลี่ยนแปลงใหม่ลงดิสก์ ยังไม่ครบถ้วนระบบก็เกิดขัดข้องขึ้น ทำให้ค่าข้อมูลในดิสก์ไม่ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งวิธีที่จะฟื้นคืนสภาพข้อมูลก็โดยการใส่ไฟล์ Log และทำการยกเลิก (Undo) การเปลี่ยนแปลงนั้นให้กลับมามีค่าดังเดิม

แนวทางการฟื้นคืนสภาพข้อมูลที่กล่าวข้างต้น เป็นแต่เพียงแนวทางคร่าว ๆ ยังมีรายละเอียดอื่น ๆ ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

### 5.1.1 รายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) และการจัดเก็บข้อมูล

#### 5.1.1.1 รายการเปลี่ยนแปลง (Transaction)

รายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) หมายถึงหน่วยโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ที่ทำงานไปตามลำดับงานนั้น เมื่อเสร็จสิ้นการทำงานอย่างสมบูรณ์จะจบด้วยคำสั่ง COMMIT หรือหากโปรแกรมทำงานไม่เสร็จสมบูรณ์ก็จะใช้คำสั่ง ROLLBACK เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ โดยปรับข้อมูลให้กลับคืนเป็นค่าเดิมเมื่อเริ่มต้น

ลองพิจารณารายละเอียดในรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) นี้  
**การโอนเงินจากบัญชี ก. ไปบัญชี ข.**

```
TRANSFER: PROC;
  GET (FROM, TO, AMOUNT); /* input message */
  FIND UNIQUE (ACCOUNT WHERE ACCOUNT# = FROM);
  /* now decrement the FROM balance */
  ASSIGN (BALANCE - AMOUNT) TO BALANCE;
  IF BALANCE < 0
  THEN DO;
    PUT ('INSUFFICIENT FUNDS'); /* output message */
    /* undo the update and terminate the transaction */
    ROLLBACK;
  END;
  ELSE DO;
    FIND UNIQUE (ACCOUNT WHERE ACCOUNT# = TO);
    /* now increment the to balance */
    ASSIGN (BALANCE + AMOUNT) TO BALANCE
    PUT ('TRANSFER COMPLETE'); /* output message */
    /* commit the update and terminate the transaction */
    COMMIT;
  END;
END /* TRANSFER */;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่าง ซึ่งเริ่มต้นด้วยคำสั่ง GET จะรับค่าของตัวแปร เช่น โอนเงินจำนวนเท่าไร จากบัญชีใคร ไปยังบัญชีใคร จากนั้นจะไปค้นหายอดเงินในบัญชี ก. มาเพื่อทำการคำนวณ โดยนำค่าเงินโอนไปหักยอดเงินในบัญชี ก. ดังนั้นยอดเงินบัญชี ก. จะเปลี่ยนแปลงเป็นค่าใหม่ แล้วนำยอดเงินบัญชี ก. ไปตรวจสอบ ถ้ายอดเงินเหลือน้อยกว่าศูนย์ แสดงว่าไม่สามารถโอนเงินได้ ก็จะแสดงข้อความ "INSUFFICIENT FUNDS" และจะทำการ ROLLBACK คือ ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงค่าในบัญชี ก. ให้กลับเป็นค่าเริ่มต้นดั้งเดิม เหมือนไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้น

ในทางตรงกันข้าม ถ้ายอดเงินบัญชี ก. ที่หักเงินโอนแล้วยังมีค่ามากกว่าศูนย์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงค่ายอดเงินในบัญชี ข. ต่อไป โดยการเพิ่มเงินโอนในบัญชี ข. เมื่อเรียบร้อยแล้วจะพบ คำสั่ง COMMIT ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการทำงานของรายการเปลี่ยนแปลงนี้โดยสมบูรณ์

### 5.1.1.2 การจัดเก็บข้อมูล

โดยทั่วไปข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกอ่านหรือเขียน (Read/Write) จะไม่กระทำบนฐานข้อมูลโดยตรง แต่จะอ่านหรือเขียนข้อมูลไปพักในบัฟเฟอร์ (Buffer) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยความจำหลัก ซึ่งจะช่วยลดการติดต่อกับอุปกรณ์การรับและส่งภายนอก (INPUT/OUTPUT) ทำให้การทำงานเร็วขึ้น เมื่อเนื้อที่บัฟเฟอร์เต็ม หรือมีงานอื่น ๆ ที่ต้องการใช้เนื้อที่ส่วนนี้ ข้อมูลในบัฟเฟอร์ก็จะถูกเคลื่อนย้ายไปเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง

เพื่อความเข้าใจขอให้พิจารณาตัวอย่าง การโอนเงินจากบัญชี ก. ไปบัญชี ข.

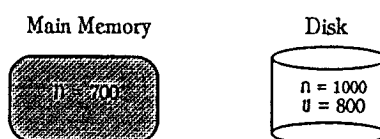
สมมติ บัญชี ก. มียอดเงิน 1,000 บ. บัญชี ข. มียอดเงิน 800 บ. และต้องการโอนเงิน 300 บ.

ขั้นตอนการทำงานเป็นดังนี้

1. อ่านยอดเงินบัญชี ก. จากดิสก์ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก

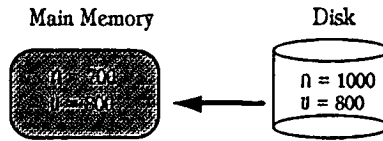


2. คำนวณยอดเงินบัญชี ก. โดยหักเงินโอน ดังนั้น ยอดเงินบัญชี ก. ใหม่ คือ 700 บ. ซึ่งทำให้ค่าในบัฟเฟอร์เปลี่ยนแปลงไป แต่ข้อมูลใหม่ยังไม่ถูกเก็บในฐานข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

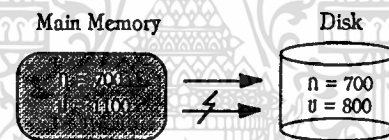
### 3. อ่านยอดเงินบัญชี ข. จากดิสก์ มาเก็บไว้ในบัฟเฟอร์



### 4. คำนวณยอดเงินบัญชี ข. ได้ยอดเงินใหม่ คือ 1100 บ. ซึ่งจะเก็บไว้ในบัฟเฟอร์เช่นกัน



5. เมื่อบัฟเฟอร์เต็มจะมีการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากบัฟเฟอร์ไปเก็บในดิสก์ หากยอดเงินบัญชี ก. ถูกบันทึกลงบนดิสก์ก่อน แต่ยอดเงินบัญชี ข. ยังไม่ถูกบันทึกลงบนดิสก์และเกิดปัญหาขัดข้องระหว่างนี้ก็จะทำให้ข้อมูลในบัฟเฟอร์สูญหายไป และทำให้ยอดเงินบัญชี ข. ในดิสก์ไม่ถูกต้อง



#### 5.1.2 วิธีการฟื้นคืนสภาพข้อมูล

เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องขึ้น เราจะมีวิธีการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้นและฟื้นคืนสภาพข้อมูลให้เป็นปกติ ความขัดข้องจากสาเหตุที่แตกต่างกันก็อาจจะมีวิธีการแก้ไขแตกต่างกันไป ดังนั้น ถ้ามีการจัดประเภทความขัดข้องเป็นกรณี ๆ และพิจารณาถึงวิธีการฟื้นคืนสภาพเป็นกรณีไป

##### 5.1.2.1 ประเภทของความขัดข้อง (Type of Failures) แบ่งได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

###### 1. ความขัดข้องของรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Failure) มี 2 ลักษณะ ดังนี้

- **ลักษณะแรก** สามารถป้องกันได้ โดยการตรวจสอบภายในโปรแกรม เช่น ตัวอย่าง รายการเปลี่ยนแปลง TRANSFER กรณีเงินโอนมีค่ามากกว่ายอดเงินในบัญชี ก. เมื่อโปรแกรมตรวจพบจะแสดงข้อความ "INSUFFICIENT FUNDS" และทำการ ROLLBACK ข้อมูลกลับคืน
- **ลักษณะที่สอง** ไม่สามารถป้องกันหรือตรวจสอบภายในโปรแกรมได้ เช่น Overflow หรือ Divide by zero เป็นต้น

2. **ความขัดข้องของระบบ (System Failure)** ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ระบบไม่สามารถทำงานต่อไปได้จำเป็นต้องปิดระบบคอมพิวเตอร์ และเริ่มเปิดเครื่องใหม่อีกครั้ง (Restart) ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากไฟดับหรือความผิดพลาดของระบบดำเนินการ (Operating System) เป็นต้น ซึ่งความขัดข้องของระบบชนิดนี้ จะมีผลกระทบต่อข้อมูลในหน่วยความจำหลักเท่านั้น และไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลในหน่วยความจำสำรอง คือข้อมูลในฐานข้อมูลจะไม่สูญหาย หรือสูญเสียแต่อย่างใด แต่ไม่รับรองในความถูกต้องของข้อมูล
3. **ความขัดข้องของสื่อข้อมูล (Media Failure)** สำหรับความขัดข้องชนิดนี้จะมีผลกระทบโดยตรงต่อข้อมูลบนหน่วยความจำสำรอง เนื่องจากอาจมีบางส่วนของหน่วยความจำสำรองถูกทำลายเสียหาย ซึ่งมีผลทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลสูญเสียไปด้วย

#### 5.1.2.2 UNDO/REDO/CHECKPOINT

หลักการในแก้ปัญหา เพื่อการฟื้นคืนสภาพข้อมูล จำเป็นต้องใช้วิธีการยกเลิก (UNDO), วิธีการกระทำซ้ำ (REDO) และจุดเช็ค (CHECKPOINT) ความขัดข้องบางกรณีอาจใช้เพียง UNDO หรือ REDO เพียงอย่างเดียว บางกรณีอาจใช้ทั้งการ UNDO และ REDO ก็ได้ ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจศัพท์ทั้งสาม

- **UNDO** คือการยกเลิกสิ่งที่ทำไปแล้ว เช่น กรณีที่รายการเปลี่ยนแปลงกำลังทำงานอยู่ก็เกิดความขัดข้องขึ้นกลางคัน ก่อนที่จะทำงานถึงจุด COMMIT ลักษณะนี้ก็จะยกเลิกการกระทำที่ผ่านไปแล้ว
- **REDO** คือการทำซ้ำอีกครั้ง เช่นกรณีที่รายการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำงานเสร็จสมบูรณ์แล้วคือมีการ COMMIT แล้ว แต่ยังไม่มีการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากบัฟเฟอร์ลงสู่ฐานข้อมูลจริง ก็เกิดปัญหาขัดข้อง ซึ่งเหมือนกับว่า transaction ยังไม่ทำงาน จึงต้องดำเนินการรายการเปลี่ยนแปลงนั้นอีกครั้ง
- **CHECKPOINT** เป็นจุดเช็คที่ระบบจัดการ (OS) จะทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากบัฟเฟอร์ลงดิสก์ โดยระบบเองจะทำการกำหนดช่วงเวลาที่จะทำจุดเช็คขึ้น และบันทึกเวลาของจุดเช็คลงในไฟล์ Log แม้ว่าการทำจุดเช็คบ่อยหรือดี ๆ ย่อมทำให้การฟื้นคืนสภาพข้อมูลง่ายขึ้น แต่จะลดประสิทธิภาพการทำงานของระบบเพราะต้องติดต่อกับ Input/Output บ่อย ๆ ดังนั้น ช่วงเวลาของการทำจุดเช็คขึ้นต้องขึ้นอยู่กับว่า ถ้าระบบทำงานมากและมีความจำเป็นต้องใช้เนื้อที่บนบัฟเฟอร์บ่อยครั้ง หรือใช้เนื้อที่บัฟเฟอร์จำนวนมาก การทำจุดเช็คก็จะถี่กว่าสภาวะที่ระบบทำงานน้อย

#### 5.1.2.3 ความขัดข้องของรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Failures)

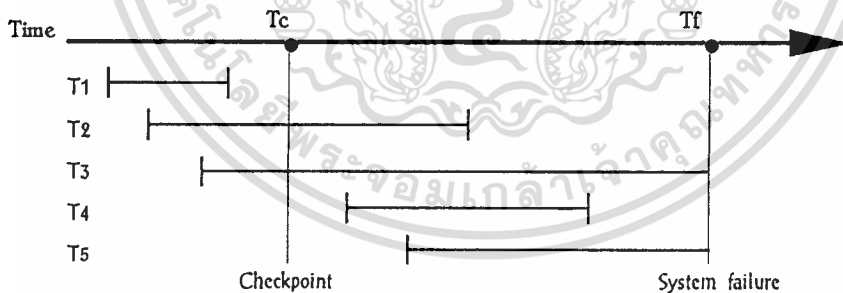
ความขัดข้องซึ่งเกิดจาก Transaction นี้ จะพิจารณากรณีที่ โปรแกรมไม่สามารถจัดการ หรือควบคุมได้ เช่น Overflow, Divide of zero เป็นต้น หลักในการกู้คืนข้อมูลในกรณีนี้ คือ ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และปรับค่าข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลให้กลับคืนมา เหมือนว่ารายการเปลี่ยนแปลงนั้นยังไม่เริ่มต้นทำงาน ระบบจะมีหน่วยควบคุมการฟื้นคืนข้อมูล (Recovery Manager:RM) มีหน้าที่ดูแลและจัดการคืนสภาพข้อมูล โดยจะตรวจสอบข้อมูลและดำเนินการย้อนหลัง (Backward

trace) ตามข้อมูลที่บันทึกในไฟล์ Log ซึ่งบันทึกค่าตัวแปรต่าง ๆ ทั้งก่อน และหลังการเปลี่ยนแปลงไว้ ทำให้ RM สามารถปรับค่าข้อมูลต่าง ๆ กลับคืนเป็นค่าเดิมเมื่อเริ่มต้น Transaction ได้

#### 5.1.2.4 ความขัดข้องของระบบ (System Failures)

System Failures หมายถึง ระบบเกิดปัญหาขัดข้องจนไม่สามารถทำงานได้ จำเป็นต้องปิดเครื่องและเริ่มต้นระบบใหม่อีกครั้ง ความขัดข้องของระบบนี้ มีผลกระทบโดยตรงต่อข้อมูล และค่าตัวแปรต่าง ๆ ในหน่วยความจำหลัก (Main memory) โดยเฉพาะในส่วนของบัฟเฟอร์ (I/O Buffer) ซึ่งทำให้ข้อมูลภายในหน่วยความจำหลักทั้งหมดสูญหาย แต่ข้อมูลในฐานข้อมูล จะไม่สูญหายไป ความขัดข้องนี้มีผลโดยอ้อมต่อฐานข้อมูล คือทำให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลอาจไม่ถูกต้อง ไม่น่าเชื่อถือได้ เนื่องจากระหว่างที่ Transaction ทำงานอยู่ นั้น อาจมีข้อมูลบางส่วนถูกเก็บลงในระบบฐานข้อมูลแล้ว แต่บางส่วนยังคงอยู่ในบัฟเฟอร์ ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลยังไม่ถูกต้องนัก

พิจารณาตัวอย่างในหัวข้อ 5.1.2.2 รูปในชั้นที่ 5 แม้ว่า transaction จะทำงานจนเสร็จสิ้นถึง COMMIT ก่อนเกิดปัญหาขัดข้องแล้วก็ตาม แต่ค่ายอดเงินของบัญชี ข. ยังอยู่ในบัฟเฟอร์เป็น 1100 บาท ยังมีทันได้เก็บบันทึกลงฐานข้อมูลจริงเลย คือ ค่าในฐานข้อมูลยังเป็นค่า 800 บาท ซึ่งไม่ถูกต้อง เพราะค่ายอดเงินในบัญชี ก. ของฐานข้อมูลเปลี่ยนแปลงเป็นค่าใหม่แล้ว แต่ค่ายอดเงินในบัญชี ข. ยังคงค่าเดิมน้อยมแสดงให้เห็นว่าจุด COMMIT ยังไม่ใช่จุดที่สมบูรณ์ปลอดภัยทีเดียว เราจำเป็นต้องพิจารณาจุดเช็ค (CHECKPOINT) ด้วยคือการทำงานของการเปลี่ยนแปลง จะถูกต้องสมบูรณ์และปลอดภัยที่สุด นั่นคือ จะต้องทำงานผ่านจุด COMMIT และข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงทั้งหมด ต้องถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลจริงแล้ว คือ ผ่านจุดเช็คด้วย



รูปที่ 5-1 แสดงลักษณะของรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction)

จากรูปที่ 5-1 แสดงลักษณะของรายการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจัดได้ 5 ลักษณะดังนี้

- ระบบเกิดความขัดข้อง ณ เวลา Tf
- จุดเช็คครั้งสุดท้าย กระทำขึ้น ณ เวลา Tc
- รายการ T1 กระทำเสร็จสมบูรณ์ก่อน Tc
- รายการ T2 เกิดขึ้นก่อนเวลา Tc และเสร็จสิ้นก่อน Tf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายการ T3 เกิดขึ้นก่อนเวลา Tc และ ณ เวลา Tf ยังทำงานไม่เสร็จ
- รายการ T4 เกิดขึ้นหลังเวลา Tc และเสร็จสิ้นก่อน Tf
- รายการ T5 เกิดขึ้นหลังเวลา Tc และ ณ เวลา Tf ยังทำงานไม่เสร็จ

จากรูปนี้จะได้เห็นได้ชัดเจนว่า เมื่อเกิดความขัดข้องขึ้น ณ เวลา Tf นั้น

- รายการ T1 เท่านั้น ซึ่งเสร็จสิ้นสมบูรณ์และปลอดภัย เพราะผ่านการ COMMIT และข้อมูลถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลจริงแล้ว
- รายการ T3,T5 ยังไม่ผ่านจุด COMMIT จึงต้องยกเลิก (UNDO) การทำงานทั้งหมด
- รายการ T2,T4 แม้ว่ารายการเปลี่ยนแปลงจะทำเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว แต่ยังไม่ทันผ่านจุดเช็คเพื่อเคลื่อนย้ายข้อมูลไปสู่ฐานข้อมูลจริงก็เกิดปัญหาขัดข้องเสียก่อน ดังนั้นต้องทำซ้ำ (REDO) รายการเปลี่ยนแปลงนั้นใหม่อีกครั้ง

ระบบคอมพิวเตอร์จะมี RM (Recovery Manager) เป็นตัวจัดการดูแลการฟื้นคืนสภาพข้อมูลทั้งหมด โดยเริ่มต้นพิจารณาว่า รายการเปลี่ยนแปลงใดต้องยกเลิกหรือทำซ้ำ ซึ่งจะอาศัยข้อมูลจากไฟล์ Log ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เริ่มต้นด้วยการสร้างลิสต์ของรายการ 2 กลุ่ม คือ ลิสต์รายการของกลุ่มที่ต้องยกเลิก เรียกว่า UNDO-LIST และลิสต์รายการของกลุ่มที่ต้องทำซ้ำ เรียกว่า REDO-LIST

- กำหนดให้รายการทั้งหมดที่กำลังทำงานอยู่ในจุดเช็ค (ได้แก่ T2,T3) ไปอยู่ในกลุ่มของ UNDO-LIST และให้ REDO-LIST เป็นลิสต์ว่าง

ขั้นที่ 2 พิจารณาข้อมูลในไฟล์ Log โดยเริ่มจากจุดเช็ค

ขั้นที่ 3 ถ้าพบรายการใด เริ่มต้นทำงานให้เพิ่มรายการนั้นเข้าไปใน UNDO-LIST (ในที่นี้จะประกอบด้วย T2,T3,T4,T5)

ขั้นที่ 4 ถ้าพบรายการใด COMMIT ให้ย้ายรายการนี้จาก UNDO-LIST ไปยัง REDO-LIST ดังนั้นจะได้ UNDO-LIST ประกอบด้วย T3,T5 และ REDO-LIST ประกอบด้วย T2,T4

โดยสรุปจะได้ลิสต์รายการทั้ง 2 กลุ่มมาดำเนินการ UNDO หรือ REDO ต่อไป โดย RM จะย้อนกลับไปพิจารณาข้อมูลในไฟล์ Log อีกครั้ง กรณีที่ยกเลิก (UNDO) ก็จะดึงข้อมูลเดิมก่อนการเปลี่ยนแปลงกลับมา และเริ่มทำงานตามรายการเปลี่ยนแปลงนั้นอีกครั้ง สำหรับกรณีทำซ้ำ (REDO) ก็จะไปดึงข้อมูลหลังการเปลี่ยนแปลงมาแทนที่ จนกระทั่งรายการเปลี่ยนแปลงนั้นสมบูรณ์

มีข้อสังเกตเล็กน้อยคือรายการ T2 จะทำซ้ำ (REDO) เฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หลังเวลา Tc เท่านั้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของส่วนต้นก่อนเวลา Tc ได้ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลจริงแล้ว และในทำนองเดียวกันรายการ T3 ก็จะถูกยกเลิก (UNDO) เฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นก่อนเวลา Tc เท่านั้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลัง Tc ยังไม่เกิดจุดเช็คขึ้นการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นที่บัฟเฟอร์เท่านั้นยังมีได้บันทึกลงในฐานข้อมูลจริง ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดก่อนเวลา Tc ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลแล้ว จึงจำเป็นต้องยกเลิกการกระทำในส่วนนี้ เพื่อให้ข้อมูลในฐานข้อมูลกลับสู่สภาพเดิมจริง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.2.5 ความขัดข้องของสื่อข้อมูล (Media Failures)

ความขัดข้องที่เกิดขึ้นกับสื่อข้อมูล เช่น บางส่วนของหน่วยความจำสำรองถูกทำลาย ซึ่งอาจเกิดจากหัวอ่านไปขูดถูก หรือ ไฟไหม้ หรือ น้ำท่วม ซึ่งมีผลไปทำลายสื่อข้อมูลได้

ขั้นตอนในการฟื้นคืนสภาพข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลสำรองครั้งล่าสุด ซึ่งได้กล่าวตั้งแต่ต้นว่า ควรจะมีการสำรองข้อมูลไว้อย่างสม่ำเสมอ
2. ใช้ข้อมูลในไฟล์ Log ทำการกระทำซ้ำ REDO สำหรับรายการเปลี่ยนแปลงที่ได้กระทำเสร็จสมบูรณ์แล้ว คือ ผ่านจุด COMMIT แล้ว

สำหรับความขัดข้องในกรณีนี้ ทำให้เห็นว่าการสำรองข้อมูลมีความจำเป็นอย่างมาก หากมีการสำรองข้อมูลบ่อย ๆ ก็ยิ่งทำให้การฟื้นคืนสภาพข้อมูลรวดเร็วมากขึ้น เพราะข้อมูลสำรองมีความทันสมัยใกล้เคียงข้อมูลที่ถูกทำลาย อย่างไรก็ตามการสำรองข้อมูล มักต้องใช้เวลาาน บางครั้งอาจใช้เวลาเป็นวัน ๆ หากเป็นระบบใหญ่ ๆ ทำให้ไม่สามารถใช้ระบบในงานด้านอื่น ๆ ได้ จึงควรจะต้องกำหนดช่วงเวลาการสำรองข้อมูลให้เหมาะสม เช่น หากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลของระบบใหม่ ก็ควรจะทำการสำรองข้อมูลทันที เป็นต้น

### 5.1.3 การฟื้นคืนสภาพข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ NEC-610 (Recovery Service of NEC-610)

ที่ผ่านมาได้กล่าวถึง หลักการโดยทั่ว ๆ ไปของการฟื้นคืนสภาพข้อมูล ไม่เฉพาะเจาะจงระบบคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งชนิดใด แต่ในทางปฏิบัติ ระบบคอมพิวเตอร์ต่างชนิดก็จะมีรายละเอียดการทำงานที่แตกต่างกันไป แต่มีหลักการในแนวทางเดียวกันดังที่กล่าวไปแล้ว สำหรับในที่นี้จะพิจารณารายละเอียดการฟื้นคืนสภาพข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ NEC-610 ว่ามีวิธีการอย่างไรที่สนับสนุนการฟื้นคืนสภาพข้อมูลของระบบ เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องขึ้น

#### 5.1.3.1 ประเภทโปรแกรมที่สนับสนุนการฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Type of Recovery Service)

ระบบคอมพิวเตอร์ NEC-610 ได้มีบริการสนับสนุนทางด้านการฟื้นคืนสภาพข้อมูลอยู่หลายชนิด แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวถึง 2 ชนิด มีดังนี้

- *Rollback Recovery Program (RBRECVR)*  
โปรแกรมช่วยฟื้นสภาพข้อมูล ในกรณีที่เกิดความขัดข้องของระบบ (System Failure)
- *Media Recovery Program (DBRECVR)*  
โปรแกรมช่วยฟื้นสภาพข้อมูล ในกรณีที่สื่อข้อมูล (เช่น ดิสค์) ถูกทำลายบางส่วนหรือทั้งหมด

โปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการฟื้นสภาพข้อมูล จะทำงานได้จำเป็นต้องอาศัยสิ่งเหล่านี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. *File update journal* หมายถึง ไฟล์ที่ทำหน้าที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของข้อมูล ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิดดังนี้

- Before Image Journal (BIJ) เป็นไฟล์ที่บันทึกเฉพาะข้อมูลก่อนการแก้ไข
- After Image Journal (AIJ) เป็นไฟล์ที่บันทึกเฉพาะข้อมูลหลังการแก้ไข
- Recovery Point Journal (RPJ) เป็นไฟล์ที่บันทึกจุดสำคัญต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่าง Transaction ทำงาน ซึ่งจะนำไฟล์ประเภทนี้มาประกอบการฟื้นคืน สภาพข้อมูล เช่น บันทึกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของ Transaction เป็นต้น

2. *File Copying* หมายถึง การสำรองข้อมูล ซึ่งจำเป็นต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจาก โปรแกรม DBRECVR จะไม่สามารถฟื้นคืนสภาพข้อมูลได้ ถ้าหากไม่มีการสำรองข้อมูลไว้เลย โดยโปรแกรมจะดึงข้อมูลสำรองเข้ามาเก็บไว้ในเนื้อที่หนึ่ง และพิจารณาข้อมูลจาก journal ต่าง ๆ ประกอบการฟื้นสภาพ โดยเริ่มตั้งแต่เวลาที่มีการสำรองจนกระทั่งถึงปัจจุบัน

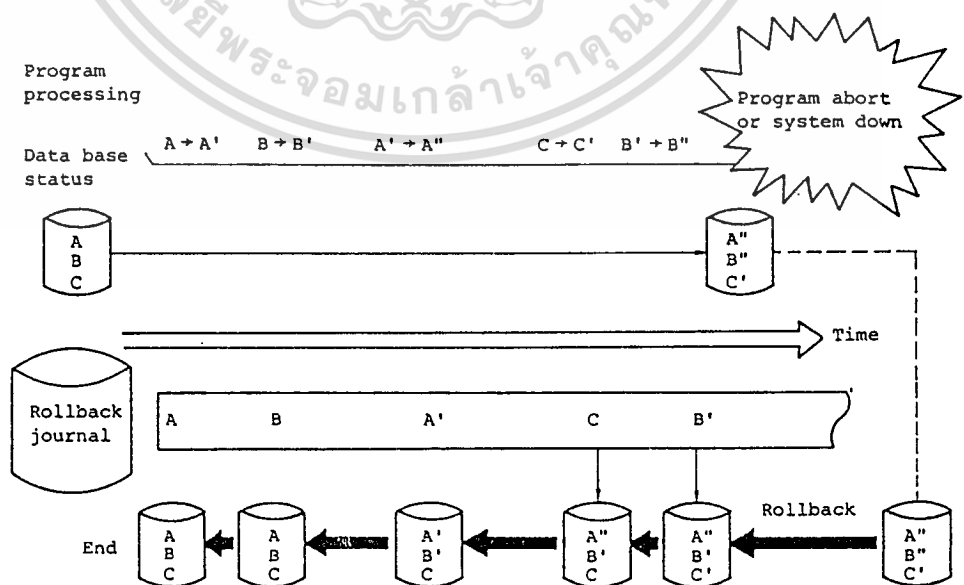
### 5.1.3.2 วิธีการฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery Processing)

สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ NEC-610 แบ่งวิธีการโดยพิจารณาจากชนิดความขัดข้องได้ 2 กรณี

- *Software Failure* เช่น System failures, Program aborted เป็นต้น
- *Hardware Failure* เช่น สื่อข้อมูลขัดข้อง เป็นต้น

#### 1) Software Failure

สำหรับการฟื้นคืนสภาพข้อมูลกรณีนี้ จะอาศัย BIJ (Before image journal) หรือ เรียก Pre-update journal หรือ Rollback journal ซึ่งเป็นไฟล์ที่บันทึกค่าข้อมูลเก่าก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงานของ Transaction เมื่อระบบเกิดความขัดข้องโปรแกรมสนับสนุน RBRECVR จะทำหน้าที่ฟื้นคืนสภาพข้อมูล โดยเริ่มทำงาน หลังจากทีระบบคอมพิวเตอร์เริ่มต้นทำงาน (Restart) โดยมีหลักการทำงาน ดังรูปที่ 5-2



รูปที่ 5-2 แสดงการฟื้นคืนสภาพข้อมูล ด้วยวิธีการ Rollback

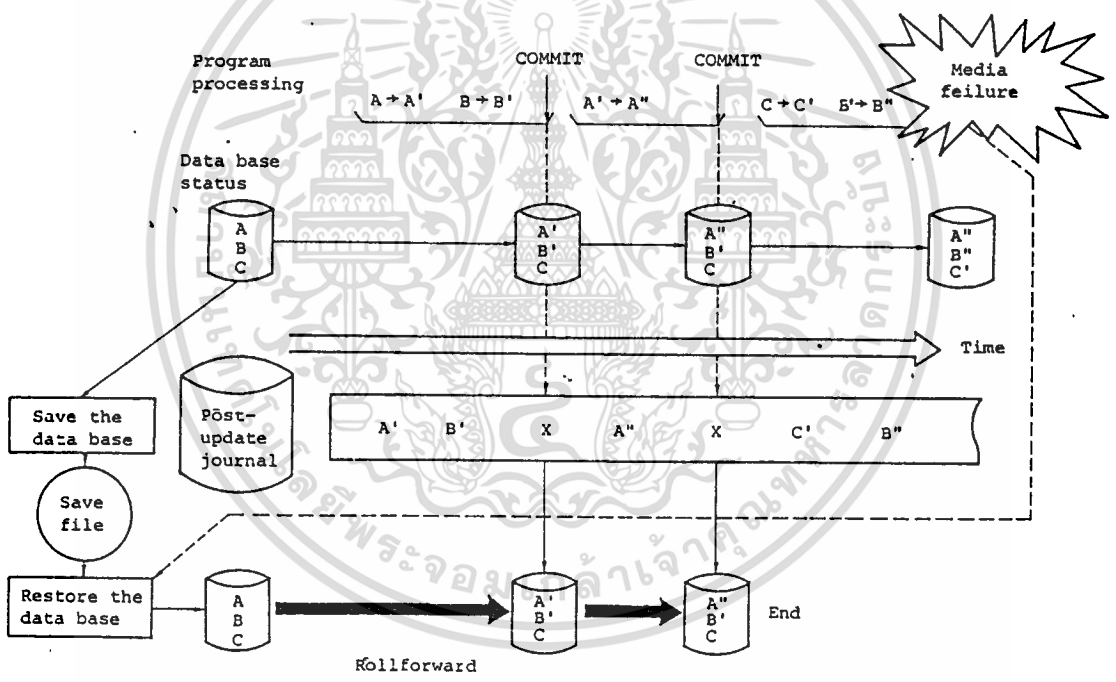
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณารูป 5-2 ระหว่างที่แต่ละ Transaction ทำงาน หากมีการเปลี่ยนแปลงค่าข้อมูล ในฐานข้อมูลก็จะมีการบันทึกค่าข้อมูลเดิมใน Rollback Journal เมื่อสิ้นสุด Transaction ก็จะมีคำสั่ง COMMIT ซึ่ง ณ จุดนี้เรียก Breakpoint เป็นจุดที่ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงจะถูกบันทึกในดิสก์ จากรูป ขณะที่มี transaction หนึ่งกำลังทำงาน และยังไม่สิ้นสุดการทำงานก็เกิดปัญหาขัดข้องกลางคัน จึงต้องดำเนินการฟื้นคืนสภาพข้อมูลให้กลับสู่สภาวะเริ่มต้นของ Transaction นั้น โดยอาศัยข้อมูลใน Rollback Journal ทำให้ฐานข้อมูลมีค่าข้อมูล ดั้งเดิม เหมือนค่าก่อนเริ่ม Transaction นั้น

2) Hardware Failure

เมื่อเกิดปัญหาขัดข้อง เช่นเกิดจากสื่อข้อมูลถูกทำลาย ซึ่งเราไม่สามารถคาดได้ว่าฐานข้อมูล ส่วนใดถูกทำลาย เพื่อแก้ปัญหาคือกรณีนี้จำเป็นต้องมีการสำรองข้อมูลทั้งหมดไว้ในสื่อข้อมูลอื่น ๆ และนำข้อมูลสำรองนี้ไปประกอบกับข้อมูลใน AIJ (After Image Journal) หรือ Post-update Journal หรือ Rollforward Journal ซึ่งจะบันทึกค่าข้อมูลใหม่หลังการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งไว้ในไฟล์ ดังรูป 5-3



รูปที่ 5-3 แสดงการฟื้นคืนสภาพข้อมูล ด้วยวิธีการ Rollforward

พิจารณารูปที่ 5-3 เมื่อเกิดปัญหาขัดข้อง ก็ให้นำฐานข้อมูลที่สำรองครั้งหลังสุดและข้อมูลใน AIJ มาทำการฟื้นคืนสภาพ โดยใช้โปรแกรม DBRECVR ทำการ Rollforward Processing ซึ่งจะฟื้นคืนสภาพข้อมูลได้เฉพาะ Transaction ที่ทำงานเสร็จสมบูรณ์เท่านั้น ส่วน Transaction ที่ยังทำงานไม่เสร็จก็จะไม่ถูกกระทำ เนื่องจากข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น อาจไม่ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด

## 5.2 การควบคุม กรณีใช้ข้อมูลร่วมกัน (CONCURRENCY CONTROL)

### 5.2.1 ปัญหาหลักที่เกิดจากการไม่มีการควบคุมการใช้ข้อมูล

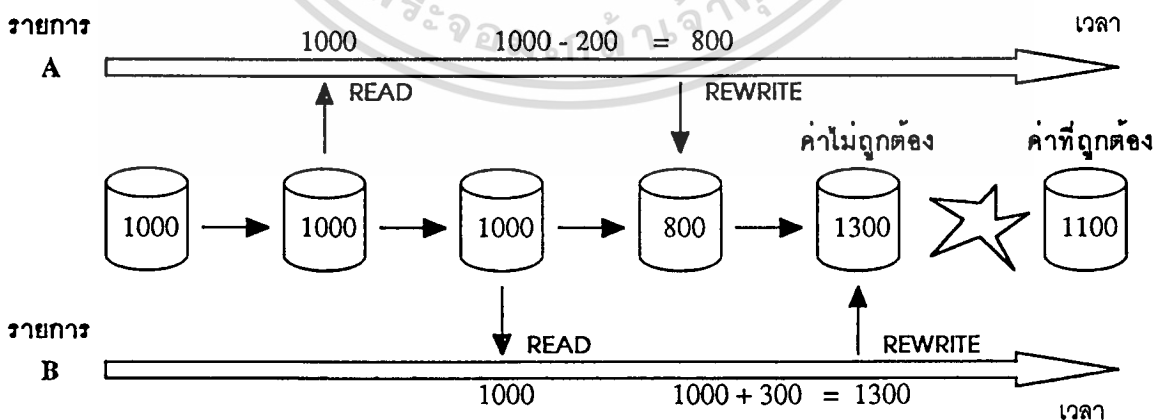
Concurrency Control หมายถึง การควบคุมดูแลในขณะที่มีผู้ใช้หลายคน ซึ่งเรียกใช้ข้อมูลเดียวกัน และในเวลาเดียวกันด้วย หากไม่มีการควบคุมที่เหมาะสมก็อาจทำให้เกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดกับข้อมูลนั้นได้ เครื่องมือที่นิยมใช้ในการควบคุม ก็คือ การล็อก (Lock) ข้อมูลนั่นเอง ก่อนพิจารณาถึงวิธีการควบคุมจะกล่าวถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากไม่มีการควบคุม Concurrency ซึ่งมีปัญหาหลักอยู่ 3 ประเภทคือ

1. การสูญเสียผลลัพธ์ของการแก้ไข (The lost update problem)
2. ปัญหาที่เกิดจากการย้อนกลับ (The uncommitted dependency problem)
3. ปัญหาความขัดแย้ง (The inconsistent analysis problem)

เพื่ออำนวยความสะดวกเข้าใจ จะยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายในแต่ละปัญหา

#### 5.2.1.1 การสูญเสียผลลัพธ์ของการแก้ไข (The lost update problem)

ตัวอย่าง ถ้าคลังสินค้าแห่งหนึ่งมีสินค้าอยู่ 1,000 ชิ้น มีรายการเปลี่ยนแปลง A, B โดยรายการ A จะทำการเบิกสินค้า 200 ชิ้น รายการ B จะส่งสินค้าเข้าอีก 300 ชิ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือสินค้าจะมีอยู่ 1,100 ชิ้น ขณะที่ทั้งรายการ A และ B อ่านข้อมูลสินค้ายังมีเป็น 1,000 เมื่อรายการ A ทำการเบิกไป 200 ชิ้นและแก้ไขข้อมูลเป็น 800 (1,000-200) ก่อน รายการ B ยังคงนำค่า 1,000 ไปแก้ไขโดยไม่ทราบว่าจำนวนสินค้าได้เปลี่ยนแปลงเป็น 800 แล้ว รายการ B จึงแก้ไขข้อมูลเป็น 1300 (1000+300) ซึ่งไม่ถูกต้อง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5-4

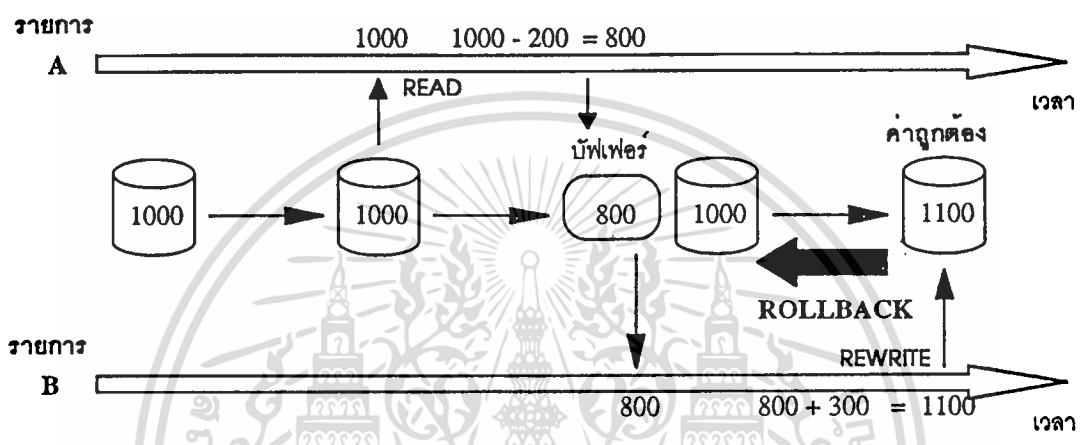


รูปที่ 5-4 ตัวอย่างปัญหาการสูญเสียผลลัพธ์ของการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.1.2 ปัญหาที่เกิดจากการย้อนกลับ (The uncommitted dependency problem)

จากตัวอย่างแรกเมื่อรายการ A แก้ไขจำนวนสินค้าเป็น 800 แล้ว แต่ยังไม่ได้มีการ COMMIT (คือค่า 800 ยังคงอยู่ในบัฟเฟอร์ ซึ่งในฐานข้อมูลค่ายังไม่เปลี่ยนแปลง คือ 1,000) รายการ B ก็อ่านค่าที่แก้ไขครั้งหลังนี้คือ 800 มาแก้ไขได้ค่าใหม่ คือ 1,100 ซึ่งเป็นค่าที่ถูกต้อง แต่หากมีการย้อนกลับ (Rollback) เกิดขึ้น จำนวนสินค้าจะย้อนกลับจากค่าใหม่ 1,100 เป็นค่าเดิมก่อนการแก้ไขคือ 1,000 ซึ่งทำให้รายการ A ได้รับค่า 1,000 ซึ่งไม่ถูกต้อง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5-5



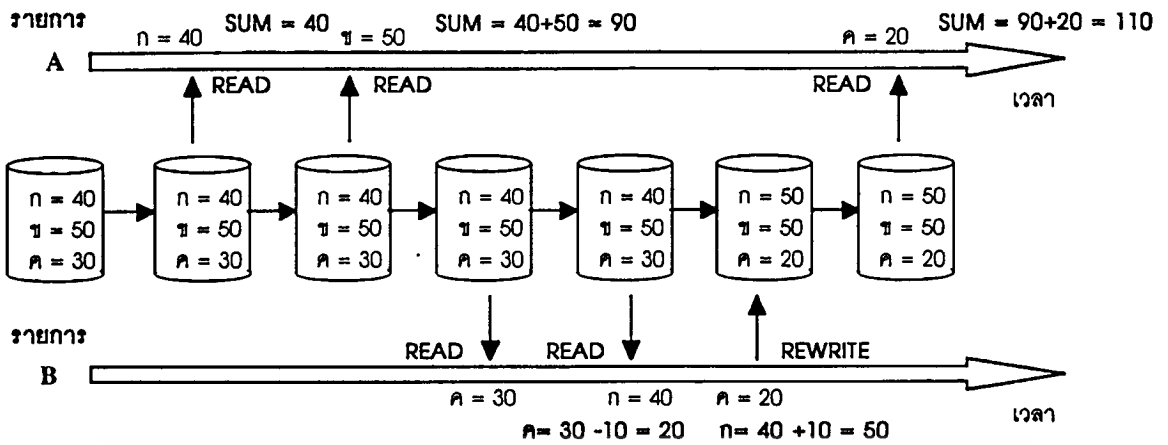
รูปที่ 5-5 ตัวอย่างปัญหาที่เกิดจากการย้อนกลับ

### 5.2.1.3 ปัญหาความขัดแย้ง (The Inconsistent analysis problem)

ตัวอย่าง ถ้าบัญชี ก,ข,ค มียอดเงินอยู่ 40,50,30 ตามลำดับ มีรายการเปลี่ยนแปลง 2 รายการ คือ A,B โดยรายการ A จะทำการรวมจำนวนเงินในบัญชี ก,ข,ค และรายการ B จะโอนเงินจากบัญชี ค ไปยังบัญชี ก จำนวน 10 บ. ผลลัพธ์ที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงรายการ A ควรเป็น 40+50+30 = 120 บ. ผลลัพธ์ที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงรายการ B คือ บัญชี ก มีเงิน 50 บาท และบัญชี ค. มีเงิน 20 บาท จากรูปที่ 5-6 รายการเปลี่ยนแปลง A อ่านค่าบัญชี ก,ข,ค คือ ตามลำดับ เพื่อนำไปรวมกันได้เป็น 90 แต่ยังไม่ทันอ่านค่าบัญชี ค. บังเอิญรายการ B อ่านค่าบัญชี ค,ก คือ 40,30 และทำการคำนวณได้ค่าบัญชี ก,ค ใหม่คือ 50,20 ตามลำดับ โดยรายการ B ก็แก้ไขค่าใหม่ลงในข้อมูลก่อน แล้วรายการ A จึงเพิ่งอ่านค่าบัญชี ค ซึ่งเป็นค่าใหม่คือ 20 นำไปรวมกับยอดบัญชี ก,ข ที่อ่านมา จึงได้ค่าผลรวมของบัญชี ทั้งสามเป็น 110 (90+20) ซึ่งขัดแย้งกับผลลัพธ์ที่ควรเป็น 120 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งไม่ถูกต้อง



รูปที่ 5-6 ตัวอย่างปัญหาขัดแย้ง

### 5.2.2 หลักการทั่วไปของการล็อก (Lock) ข้อมูล

พิจารณาจากปัญหาที่ผ่านมา จะพบว่าขณะที่รายการเปลี่ยนแปลงหนึ่งกำลังทำงานอยู่ยังไม่เสร็จสิ้น ก็มีรายการเปลี่ยนแปลงอื่นเข้ามาแทรก จึงทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ วิธีการแก้ปัญหาที่สะดวกที่สุดก็คือการล็อกข้อมูลซึ่งก็คือ เมื่อมีรายการเปลี่ยนแปลงหนึ่งใช้ข้อมูลนั้นอยู่ ก็จะไม่ยอมให้รายการเปลี่ยนแปลงอื่นเข้ามาใช้ข้อมูลนั้นอีกจนกว่าจะทำรายการแรกเสร็จ

การล็อกข้อมูลมีอยู่ 2 ชนิด คือ

- การล็อกโดยเฉพาะ (Exclusive lock) หรือล็อกแบบ X  
เมื่อมีรายการหนึ่งทำการล็อกข้อมูลแบบ X แล้ว ก็จะไม่ยอมให้รายการอื่นใช้ข้อมูลนี้อีก จะต้องรอจนรายการแรกทำงานเสร็จและปล่อยล็อกก่อนจึงจะเข้าไปใช้ข้อมูลนั้นได้
- การล็อกแบบเสรีได้ (Share lock) หรือล็อกแบบ S  
เมื่อมีรายการล็อกข้อมูลแบบ S จะยอมให้ใช้ข้อมูลได้เฉพาะรายการอื่นที่มีการขอล็อกแบบ S เท่านั้น ส่วนรายการอื่นที่ทำการล็อกแบบ X จะต้องรอให้ปล่อยล็อกก่อน

จากลักษณะที่กล่าวมาพอสรุปเป็นตารางได้ดังตาราง 5-1

โดยในแนวนอนเป็นการล็อกของรายการ B และแนวตั้งเป็นการล็อกของรายการ A

รายการ A \ รายการ B	X	S	-
X	N	N	Y
S	N	Y	Y
-	Y	Y	Y

N - ไม่ยอมให้ล็อก  
Y - ยอมให้ล็อก

ตาราง 5-1 แสดงการยอมให้ล็อกข้อมูลระหว่างรายการ A และ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.3 หลักการควบคุม Concurrency ของระบบ RIQS

ระบบ RIQS มีการควบคุมการใช้ข้อมูลในกรณีที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคนในเวลาเดียวกัน โดยมีการควบคุมถึง 3 ระดับคือ

1. การควบคุมระดับไฟล์ (Control of files)
2. การควบคุมระดับตารางข้อมูล (Control of table)
3. การควบคุมระดับบล็อกข้อมูล (Control of blocks)

การควบคุมทั้ง 3 ระดับ จะอาศัยพารามิเตอร์ SHARE ของคำสั่งควบคุม (JCL)

ดังตารางข้างล่างนี้

- SHARE = NO หมายถึง การ lock ไฟล์หรือตารางข้อมูล โดยจะยอมให้ใช้งานไฟล์หรือตารางข้อมูลได้เพียงผู้เดียว และไม่ยอมให้ผู้อื่นใช้ร่วมด้วย
- SHARE = READ หมายถึง การ lock ไฟล์หรือตารางข้อมูล โดยยอมให้เฉพาะผู้ที่ต้องการอ่านข้อมูลเพียงอย่างเดียว หรือ โปรแกรมที่เรียกใช้ไฟล์หรือตารางข้อมูลเป็น INPUT MODE เท่านั้น จึงจะสามารถใช้ไฟล์หรือตารางข้อมูลนั้นร่วมกันได้
- SHARE = ALL หมายถึง การยอมให้ผู้ใช้งานหลายคนใช้ไฟล์ หรือตารางข้อมูลนั้นร่วมกันได้ โดยจะมีการควบคุมการ lock ข้อมูลในระดับ block ซึ่งเรียกว่า "Block exclusive control" เพื่อดูแลการใช้ข้อมูลไม่ให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

นั่นคือ การควบคุมในระดับ block จะเกิดขึ้นเมื่อ SHARE=ALL เท่านั้น โดยเมื่อมีโปรแกรมหนึ่งเรียกใช้ข้อมูล โปรแกรมก็จะทำการล็อกบล็อกข้อมูลที่มีเรคคอร์ดที่เรียกใช้เอาไว้ หากมีโปรแกรมอื่นเรียกใช้ข้อมูลที่อยู่ในบล็อกนั้น ก็จะต้องรอกระทั่งโปรแกรมแรกทำงานเสร็จหรือ COMMIT ซึ่งจะคลายล็อกจากบล็อกนั้น

• Block exclusive control " การควบคุมการล็อกข้อมูลในระดับ Block

จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

- Retrieval Lock
- Updating Lock

ลักษณะการทำงานของการล็อกทั้ง 2 อธิบายไว้ในตาราง 5-2

BLOCK EXCLUSIVE CONTROL	ลักษณะการทำงาน
Retrieval Lock	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การล็อกนี้จะกระทำเมื่อโปรแกรมมีการอ่านหรือเรียกใช้ข้อมูล (เช่น คำสั่ง READ, START, SELECT ใน RIQS/PL คำสั่ง P. ใน DS/TQF เป็นต้น) โดยจะล็อกเป็นบล็อก</li> <li>- อาจจะมีโปรแกรมอื่นที่อ่านหรือเรียกใช้ข้อมูลเท่านั้น สามารถใช้งานร่วมกันได้ แต่โปรแกรมอื่นที่ต้องการแก้ไขข้อมูลก็ต้องรอจนกว่าจะทำงานเสร็จ หรือพบคำสั่ง COMMIT หรือ ROLLBACK</li> </ul>
Updating Lock	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การล็อกนี้จะกระทำ เมื่อโปรแกรมมีการแก้ไข เพิ่มหรือลบข้อมูล (เช่น คำสั่ง WRITE, DELETE, REWRITE ใน RIQS/PL หรือ คำสั่ง I. U. D. ใน DS/TQF เป็นต้น)</li> <li>- โปรแกรมอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็เพียงการอ่านข้อมูล หรือเรียกใช้ข้อมูล หรือแก้ไข (Update) ข้อมูล ก็จะต้องรอจนกว่าโปรแกรมแรกจะทำงานเสร็จสิ้น หรือพบคำสั่ง COMMIT, ROLLBACK</li> </ul>

### ตาราง 5-2 ลักษณะการล็อกข้อมูลในระดับ Block

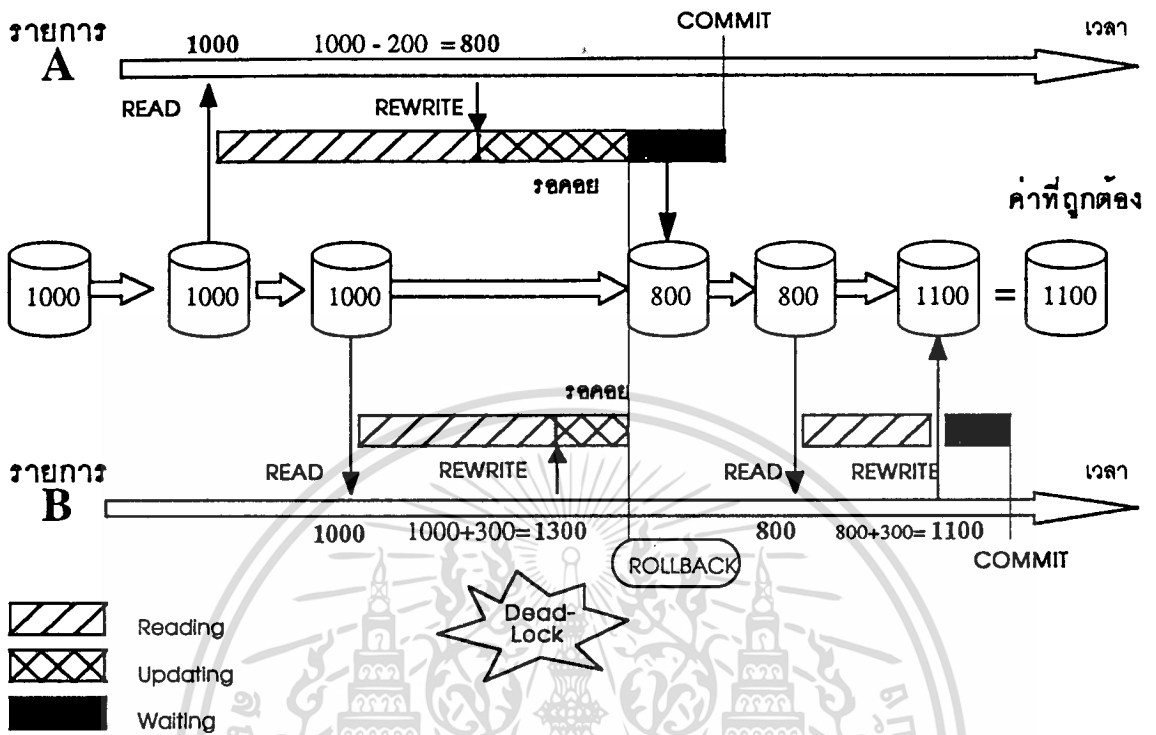
พิจารณาลักษณะการทำงานของการล็อกทั้ง 2 ชนิดแล้ว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหลักการที่กล่าวในหัวข้อ 5.2.2 พอสรุปได้ว่า

- Retrieval Lock ก็คือ การล็อกแบบ S (Share lock)
- Updating Lock ก็คือ การล็อกแบบ X (Exclusive lock)

#### 5.2.4 ล็อกค้ำ (Deadlock)

แม้ว่าการล็อกจะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลร่วมกัน (Concurrency) ดังกล่าวข้างต้น ในบางครั้งก็อาจก่อให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า ล็อกค้ำ (Deadlock) ซึ่งเกิดขึ้นจากรายการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 2 รายการขึ้นไปต่างก็หยุดรอซึ่งกันและกัน ทำให้ไม่สามารถทำงานต่อไปได้ วิธีการแก้ไขอย่างคร่าว ๆ ก็คือ เมื่อระบบตรวจสอบพบว่าได้เกิดล็อกค้ำขึ้น ระบบจะต้องทำการเลือกรายการเปลี่ยนแปลงใดรายการหนึ่งให้เป็นผู้เสียสละ ปลดล็อกออก เพื่อให้รายการอื่นสามารถทำงานต่อได้ โดยรายการที่เสียสละนั้นจะต้องทำการย้อนกลับไปใน จุดก่อนที่ล็อกเรคอร์ดนั้น

จากตัวอย่างในหัวข้อ 5.2.1.1 เมื่อนำหลักการล็อกข้อมูลมาแก้ไขปัญหาลแล้ว ปรากฏว่าเกิดล็อกค้ำขึ้น เมื่อระบบตรวจพบ ก็จะทำการแก้ไขดังรูปที่ 5-7



รูปที่ 5-7 ลักษณะการแก้ไขปัญหาที่เกิดล็อกค้ำง

พิจารณารูปที่ 5-7 เมื่อรายการ A อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล ก็จะทำการล็อกข้อมูลแบบ Retrieval Lock ซึ่งจะยอมให้รายการ B อ่านข้อมูลนั้นได้ แต่ขณะที่รายการ A ต้องการบันทึกข้อมูล รายการ B ยังคงอ่านข้อมูลอยู่ จึงไม่ยอมให้รายการ A ซึ่งขอล็อกข้อมูลแบบ Updating Lock ทำงาน ดังนั้นรายการ A ต้องหยุดรอ เวลาต่อมารายการ B ก็ต้องการบันทึกข้อมูลด้วย ทำให้ทั้งรายการ A,B ต่างก็ต้องรอซึ่งกันและกัน จึงเกิดล็อกค้ำง (Deadlock) ขึ้น เมื่อระบบตรวจพบก็จะให้รายการ B เสียสละ โดยปล่อยล็อกให้รายการ A ทำงานก่อนจนเสร็จสิ้นที่ COMMIT แล้วรายการ B จึงจะทำการย้อนกลับ (ROLLBACK) โดยเริ่มอ่านข้อมูลใหม่อีกครั้ง และทำงานต่อจน COMMIT

## บทที่ 6

### สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะของระบบงานสารานุกรมโปศ

##### 6.1.1 สรุปผลวิจัยของระบบงานสารานุกรมโปศ

ระบบงานสารานุกรมโปศ ซึ่งกองอาคารสถานที่ สำนักอธิการบดี เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบการจัดหางบประมาณเพื่อใช้จ่ายเกี่ยวกับ น้ำประปา, ไฟฟ้า และโทรศัพท์ของทุกหน่วยงานในสถาบัน ผู้วิจัยได้เริ่มต้นด้วยการศึกษาระบบงานในปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาของระบบได้เป็น 2 ส่วน คือปัญหาด้านการคำนวณและปัญหาทางด้านสารสนเทศ คือ ในทุก ๆ เดือนเจ้าหน้าที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ในแต่ละเดือน โดยแบ่งตามกลุ่มหรือคณะ และจดบันทึกไว้ เมื่อสิ้นปี ก็จะต้องนำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณสรุปผลเป็นค่าใช้จ่ายของคณะ/สำนักว่าใช้จ่ายเป็นเท่าใด ซึ่งข้อมูลมีจำนวนมากและต้องสรุปผลให้ทันกับการตั้งงบประมาณ ส่วนปัญหาด้านสารสนเทศ คือหากมีการสอบถามข้อมูลเจ้าหน้าที่ก็ต้องตรวจหรือค้นหาข้อมูลซึ่งมีจำนวนมาก ทำให้ยุ่งยากและใช้เวลามาก ทำให้การตอบข้อซักถามไม่รวดเร็วนัก และอาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน จึงได้นำระบบคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 ที่ติดตั้ง ณ สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีการออกแบบและพัฒนา ระบบต่าง ๆ ด้วยการนำระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ RIMS มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน และมีการติดตั้งเครื่องเทอร์มินัล ณ กองอาคารสถานที่ สำนักอธิการบดี เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการบันทึกข้อมูล และการพิมพ์รายงาน ซึ่งจะพิมพ์ได้ที่เครื่องพิมพ์ที่ติดตั้งอยู่ ณ ที่นั่นได้เลย

ระบบงานสารานุกรมโปศนี้ ได้เริ่มติดตั้งและใช้งานตั้งแต่ปีงบประมาณ 2533 และมีการบันทึกข้อมูลย้อนหลังไปถึงปีงบประมาณ 2529 จากการใช้งานจนถึงปัจจุบัน เราพอจะสรุปผลได้ดังนี้

- ทำให้ลดภาระการคำนวณ และได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและรวดเร็ว
- สามารถสรุปรายงานการใช้จ่ายต่าง ๆ ทุกไตรมาส และสิ้นปีโดยจำแนกตามคณะ/สำนัก ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพิจารณาจัดสรรงบประมาณในปีถัดไป

##### 6.1.2 ข้อเสนอแนะของระบบงานสารานุกรมโปศ

แม้ว่าระบบงานสารานุกรมโปศได้เริ่มใช้งานแล้ว และให้ประโยชน์ต่อผู้ใช่มากพอสมควร อย่างไรก็ตามก็อาจยังไม่ครบถ้วนตามต้องการทั้งหมด ดังนั้น ระบบนี้ยังสามารถจะพัฒนาต่อไปได้อีก ดังนี้

- ทางด้านสารสนเทศ ระบบนี้สามารถช่วยได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น คือสามารถวิเคราะห์ได้จาก รายงานต่าง ๆ ที่ออกให้ทุกไตรมาสและสิ้นปี ดังนั้น จึงควรจะมีการพัฒนา เพื่อสามารถตอบข้อสอบถามต่าง ๆ ในลักษณะโต้ตอบผ่านจอภาพได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางด้านสถิติ อาจมีการสรุปสถิติการใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำประปา, ไฟฟ้า และโทรศัพท์ ตั้งแต่เริ่มบันทึกข้อมูล หรือช่วงเวลาที่น่าสนใจ ทั้งที่เป็นลักษณะของรายงาน หรือการสอบถามจากจอภาพ ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้บริหาร หรือหัวหน้างาน

## 6.2 สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะของระบบงานครุภัณฑ์

### 6.2.1 สรุปผลวิจัยของระบบงานครุภัณฑ์

เริ่มจากการศึกษาระบบครุภัณฑ์ของงานพัสดุของแต่ละคณะ สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ปัญหาทางด้านการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ ซึ่งเดิมนั้นแต่ละคณะมีแนวทางการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ของตนเอง ซึ่งจะเข้าใจความหมายของรหัสเฉพาะภายในคณะเท่านั้น โดยแต่ละคณะยังไม่มีการกำหนดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ปัญหาทางด้านการจัดเก็บข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์ จากระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ได้ระบุให้มีการลงทะเบียนครุภัณฑ์ เพื่อควบคุมดูแลครุภัณฑ์แต่ละชิ้น เริ่มตั้งแต่ได้รับมาจนกว่าครุภัณฑ์ชิ้นนั้นจะจำหน่ายบัญชีออกจากทะเบียน จึงเป็นอันสิ้นสุดการควบคุมดูแลครุภัณฑ์ชิ้นนั้น ดังนั้น จึงต้องมีการจัดทำทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งเดิมนั้นเจ้าหน้าที่จะบันทึกรายการครุภัณฑ์ โดยแยกสมุดทะเบียนครุภัณฑ์ตามประเภทครุภัณฑ์ คือสมุดทะเบียนเล่มหนึ่ง จะบันทึกเฉพาะครุภัณฑ์ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน ซึ่งลักษณะการบันทึกลักษณะนี้ทำให้เกิดปัญหาทางด้านการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีได้คือทำให้ยุ่งยาก เพื่อคัดลอกรายการครุภัณฑ์เฉพาะปีงบประมาณ เพื่อตรวจสอบหรือปัญหาที่ต้องการทราบ ว่า ภาควิชานั้น ๆ มีครุภัณฑ์รายการใดบ้าง ได้มาเมื่อปีงบประมาณใด ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลแบบเดิม ไม่สามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว และครบถ้วน
- ปัญหาทางด้านการจัดเก็บข้อมูลในระหว่างการจัดหาครุภัณฑ์ เนื่องจากระหว่างการจัดหาครุภัณฑ์มีการอ้างอิงเอกสารหรือหลักฐานต่าง ๆ จำนวนมากมาย แม้ว่าจะมีการจัดเก็บรวบรวมเป็นหมวดหมู่เพียงไรก็ตาม หากต้องมีการค้นหาข้อมูลจากเอกสารจำนวนมากเหล่านั้น ย่อมเป็นการยุ่งยากพอสมควร ดังนั้น ถ้ามีการสรุปรวบรวมข้อมูลเฉพาะส่วนสำคัญ ๆ แล้วเก็บเข้าระบบคอมพิวเตอร์ ก็ย่อมทำให้การตอบข้อซักถามหรือ การค้นหาข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หลังจากได้วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของทุกคนแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มออกแบบและพัฒนาระบบงานครุภัณฑ์ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ที่สำคัญดังนี้

1. งานทางด้านการจัดหาครุภัณฑ์ เป็นช่วงระหว่างกรดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่การขออนุมัติงบประมาณในการจัดหา และเริ่มจัดหาจนกระทั่งได้ครุภัณฑ์มา รวมทั้งสิ้นมี 7 ขั้นตอน
2. งานด้านการลงทะเบียนครุภัณฑ์ หลังจากที่ได้ตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว จะต้องจัดการลงรายการครุภัณฑ์นั้นในทะเบียนครุภัณฑ์ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์และอำนวยความสะดวกต่อการตรวจสอบและควบคุมครุภัณฑ์ให้ถูกต้องตามทะเบียน อีกทั้งมีประโยชน์ต่อการพิจารณาจัดสรรงบประมาณหมวดครุภัณฑ์ในอนาคต

3. งานทางด้านกรจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์ เมื่อใช้งานครุภัณฑ์นั้นได้ระยะหนึ่ง อาจเกิดความเสียหายต่อครุภัณฑ์ หรือด้วยสาเหตุอื่นใดก็ตาม จนไม่อาจใช้งานได้ต่อไปอย่างคุ้มค่า เจ้าหน้าที่ก็จะตัดรายการครุภัณฑ์นั้นออกจากทะเบียนครุภัณฑ์ซึ่งเรียกว่า การจำหน่ายบัญชี โดยมีวิธีการ เช่น การขาย, การโอน, การแลกเปลี่ยน หรือการแปรสภาพ เป็นต้น

สำหรับระบบงานครุภัณฑ์นี้ เริ่มมีการใช้ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2535 โดยมีการทำงานเป็นลักษณะออนไลน์ และทุกคนจะมีเครื่องเทอร์มินัลประจำอยู่อย่างน้อย 1 เครื่อง เพื่อบันทึกข้อมูลและติดต่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับครุภัณฑ์ได้ทันที และการพิมพ์รายงานต่าง ๆ ก็สามารถเลือกรายงานต่าง ๆ ได้จากจอภาพโดยตรง โดยที่รายการต่าง ๆ เหล่านั้นจะถูกส่งมาพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ศูนย์กลางที่ติดตั้งอยู่ที่สำนักวิจัยฯ และระบบงานครุภัณฑ์นี้ สามารถครอบคลุมถึงการเก็บข้อมูลย้อนหลังของปีงบประมาณก่อน ๆ ได้ด้วย

เมื่อพิจารณาจากปัญหาและลักษณะงานทั้ง 3 ส่วน ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนา ระบบได้ผลพอสรุปได้ดังนี้

- จัดทำแบบฟอร์ม คภ.001 คภ.002 คภ.003 เพื่อบันทึกข้อมูลในแต่ละงานตามลำดับ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลเฉพาะส่วนสำคัญและเป็นการเตรียมข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์
- ผู้วิจัยได้ร่วมกับคณะต่าง ๆ หาแนวทางในการกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ให้มีมาตรฐานเดียวกันทั้งสถาบัน และสรุปได้ว่าระบบงานครุภัณฑ์นี้ จะใช้หมายเลขครุภัณฑ์ 2 ประเภท คือ
  1. หมายเลขครุภัณฑ์ขณะจัดหา  
หมายถึง การกำหนดหมายเลขขณะที่มีการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์อยู่
  2. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์  
หมายถึง หมายเลขครุภัณฑ์ที่กำหนดให้แก่ครุภัณฑ์แต่ละชิ้น เพื่อนำไปลงบันทึกในทะเบียนครุภัณฑ์
- มีรายงานต่าง ๆ หลายนรูปแบบ เช่น
  - รายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินการในแต่ละชั้น
  - รายงานแสดงสภาพการใช้จ่ายงบประมาณของครุภัณฑ์ เช่น มีเงินเหลือจ่ายเท่าใด หรือใช้จ่ายงบประมาณไปเท่าใด เป็นต้น
  - รายงานแสดงรายการครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์ ซึ่งอาจจำแนกตามภาควิชา หรือจำแนกตามคณะ หรือจำแนกตามปีงบประมาณก็ได้
  - รายงานสรุปจำนวนครุภัณฑ์แต่ละประเภท ทำให้ทราบว่ครุภัณฑ์แต่ละประเภท มีจำนวนที่ใช้งานได้เท่าใด หรือจำนวนที่จำหน่ายบัญชีไปแล้วเท่าใด ซึ่งอาจสรุปจำนวนทั้งหมดของสถาบัน หรือสรุปจำนวนเฉพาะคณะ ๆ ไป เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าระบบงานครุภัณฑ์นี้ สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้งสามารถทำให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 6.2.2 ข้อเสนอแนะของระบบงานครุภัณฑ์

สำหรับระบบงานครุภัณฑ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้นี้ แม้ว่าจะช่วยให้งานครุภัณฑ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่มีได้ไม่ความหมายว่าจะป็นระบบที่สมบูรณ์ครบถ้วนตามความต้องการทุกส่วน ยังมีแนวทางที่ผู้สนใจท่านอื่น ๆ สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ ดังนี้

- ทางด้านการสอบถามข้อสนเทศ ระบบครุภัณฑ์ที่พัฒนาไว้นี้ มีได้เน้นในเรื่องการสอบถามข้อมูลสนเทศมากนัก จึงควรเพิ่มเติมในส่วนการโต้ตอบข้อสนเทศผ่านทางจอโดยตรง เพื่อความสะดวกยิ่งขึ้น
- ทางด้านการบำรุงรักษาหรือการซ่อมแซมครุภัณฑ์ ควรมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ เพื่อสามารถสรุปสถิติการซ่อมบำรุงของครุภัณฑ์ หรือสามารถประเมินค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงในแต่ละปี
- ทางด้านสถิติ ควรมีการวิเคราะห์และสรุปผลของการใช้จ่ายงบประมาณของครุภัณฑ์ เพื่อนำไปช่วยวิเคราะห์ในการจัดสรรงบประมาณ สำหรับจัดหาครุภัณฑ์ในปีถัดไปได้

### 6.3 สรุปผลวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

งานวิจัยที่ได้เสนอไว้ในวิทยานิพนธ์นี้ มุ่งเน้นการออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนระบบคอมพิวเตอร์เมนเฟรม NEC-610 เพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์และพัฒนาระบบงานของสถาบัน 2 ระบบ คือ ระบบงานสารานุกรมโลก และระบบงานครุภัณฑ์

โดยสาเหตุที่เลือกวิจัยและพัฒนางานระบบทั้ง 2 ด้วยระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RIDS) บนเครื่องเมนเฟรม NEC-610 พอสรุปได้ดังนี้

1. ในปัจจุบันระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ จนมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง และมีแนวโน้มว่าจะเป็นฐานข้อมูลที่มีผู้นิยมใช้กันมากที่สุดในอนาคต
2. ง่ายต่อการใช้งาน ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแสดงข้อมูลในรูปของความสัมพันธ์ หรือในรูปของตาราง จึงง่ายต่อการเข้าใจ และพัฒนาระบบงานได้สะดวกและรวดเร็ว
3. มีความเป็นอิสระของข้อมูล
  - ความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ คือการจัดการทางกายภาพของข้อมูลทั้งหมด เป็นหน้าที่ของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องรับรู้ว่ามีข้อมูลจริงมีการจัดเก็บอย่างไร แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บข้อมูลอย่างไร ก็ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานที่ทำได้แต่ดั้งเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเป็นอิสระของข้อมูลทางตรรก คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล เช่น การเพิ่มคอลัมน์ในตาราง หรือการสร้างตารางใหม่ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ จะไม่มีผลกระทบต่อระบบงานของผู้ใช้มากนัก
4. มีการควบคุมความปลอดภัยและความคงสภาพของข้อมูล
- การควบคุมความปลอดภัย เช่น การให้สิทธิ์การใช้ข้อมูลของผู้ใช้จะไม่เท่ากัน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเห็น หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกปิดไว้
  - การสร้างระบบสำรองข้อมูลและการฟื้นคืนสภาพข้อมูล เมื่อมีปัญหาขัดข้องเกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องมีหน้าที่ฟื้นคืนสภาพข้อมูลให้กลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องดังเดิม
  - มีการควบคุมความถูกต้องข้อมูล กรณีที่มีผู้ใช้ข้อมูลร่วมกันหลาย ๆ คน ณ เวลาเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม ระบบ RIDS ที่นำมาช่วยในการออกแบบและพัฒนาระบบของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ดังนี้

1. ไม่มีภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษาจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงในปัจจุบันนี้ สามารถนำไปใช้งาน โดยเพียงแต่ระบุว่าการข้อมูลใด ไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะมีขั้นตอนมาได้อย่างไร จึงช่วยลดความยุ่งยากในการใช้งานลง อีกทั้งคำสั่งใช้งานเป็นคำสั่งง่าย ๆ สามารถอ่านและเรียนรู้ได้ง่าย แม้วาระบบ RIDS จะมีภาษา DS/TQF ช่วยในการสอบถาม แต่ก็ด้อยกว่าภาษา SQL
2. การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity) ของระบบ RIDS ไม่สมบูรณ์ คือระบบ RIDS มีคุณสมบัติเฉพาะกฎความคงสภาพของ Entity เท่านั้น แต่ขาดคุณสมบัติของกฎความคงสภาพของการอ้างอิง ซึ่งนับว่าเป็นกฎที่มีความสำคัญ คือ ทำให้ผู้เขียนจำเป็นต้องมีการสอดแทรกการตรวจสอบไว้ในโปรแกรม หากโปรแกรมตรวจสอบไม่ครบถ้วนก็อาจจะเกิดความไม่สอดคล้องหรือความถูกต้องของข้อมูลได้

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบ RIDS กับทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ตามกฎ 12 ข้อของ ดร.คอตต์ แม้วาระบบ RIDS จะเป็นระบบที่ได้พัฒนาโดยอาศัยหลักการทฤษฎีโมเดลเชิงสัมพันธ์ ระบบ RIDS ก็มีใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมบูรณ์แบบ แต่จะนับว่าใกล้เคียงและสามารถนำไปประยุกต์ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลได้เป็นอย่างดี

โดยสรุป การวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้ ได้นำหลักการของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มาออกแบบและพัฒนาให้กับระบบงานบริหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยระบบทั้งสอง ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสามารถทำงานจริง และช่วยสนับสนุนให้การทำงานของระบบงานเดิมทั้งสองมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

- [1] James Martin, "Principles of Data Base Management" ,Prentice ' Hall of India Private Limited ,1977 ,P.4
- [2] Date, Chris J. ,"An introduction to Database System Volume I" ,Addison-Wesley ,1983.
- [3] Stamper, Price, "Database Design & Management An Applied Approach" ,McGRAW-HILL, 1990.
- [4] NEC Corporation, "RIQS Installation & DS/TQE", Japan, 1987.
- [5] NEC Corporation, "Installation & Construction of RIQS", Japan, 1987.
- [6] NEC Corporation, "COBOL Programming using RIQS and VIS", Japan, 1987.
- [7] ดร. ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, "ระบบฐานข้อมูล", ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2521.
- [8] Philip A. Bernstein, V. Hadzilacos, N. Goodman, "Concurrency Control and Recovery in Database Systems", ADDISON-WESLEY, 1987.
- [9] W. Kent, "A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory", Commun. ACM 2, 120-125 (1983).
- [10] W. Kent, "Fact-Based Data Analysis and Design", The Journal of Systems and Software 4, 99-121 (1984).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LB3000	กองอาคารสถานที่	วันที่ 1/4/33
<b>ระบบงานสาธารณูปโภค</b>		
1. ปรับปรุงหะเบียนผู้ใช้ 2. ปรับปรุงข้อมูลการใช้ประจำเดือน 3. ปรับปรุงรหัสกลุ่มผู้ใช้ 4. รายงาน 0. ย้อนกลับเมนูเดิม		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
<b>เฉพาะที่เลือกรายการ 1,2</b>		
ก. ค่าน้ำประปา      ข. ค่าไฟฟ้า      ค. ค่าโทรศัพท์		
โปรดเลือก [ ]		

LB3110	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>ปรับปรุงทะเบียนผู้ใช้ ค่าน้ำประปา</b>		
<1> เพิ่ม                      <2> แก้ไข                      <0> ย้อนกลับเมนูเดิม		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
ทะเบียนผู้ใช้น้ำ [.....] หมายเลขอาคาร [.....] รหัสคณะ/สำนัก [.....] วันที่ติดตั้ง [.....]		
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [..]		

LB3120	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>ปรับปรุงทะเบียนผู้ใช้ ค่าไฟฟ้า</b>		
<1> เพิ่ม                      <2> แก้ไข                      <0> ย้อนกลับเมนูเดิม		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
หมายเลขเครื่องวัด [.....] รหัสคณะ/สำนัก [.....] สถานที่ติดตั้ง [.....] วันที่ติดตั้ง [.....]		
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [ ]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LB3130	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
ปรับปรุงทะเบียนผู้ใช้ ค่าโทรศัพท์		
<1> เพิ่ม	<2> แก้ไข	<0> ย้อนกลับเมนูเดิม โปรดเลือกหมายเลข [ ]
หมายเลขโทรศัพท์	[.....]	
ประเภทผู้ใช้	[....]	<1> บ้านพัก <2> หน่วยงานราชการ
รหัสคณะ/สำนัก	[.....]	
ชื่อผู้ใช้/หน่วยงาน	[.....]	
วันที่ติดตั้ง	[.....]	
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [ ]		

LB3210	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
ปรับปรุงข้อมูลการใช้ในแต่ละเดือน ค่าน้ำประปา		
<1> เพิ่ม	<2> แก้ไข	<0> ย้อนกลับเมนูเดิม โปรดเลือกหมายเลข [ ]
ข้อมูลในเดือน/ปี	[....] [....]	
ทะเบียนผู้ใช้	[.....]	
คณะ/สำนัก	[.....]	
ค่าบำรุงรายเดือน	[.....]	
จำนวนหน่วยที่ใช้	[.....]	
ยอดเงิน	[.....]	
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [ ]		

LB3220	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
ปรับปรุงข้อมูลการใช้ในแต่ละเดือน ค่าไฟฟ้า		
<1> เพิ่ม	<2> แก้ไข	<0> ย้อนกลับเมนูเดิม โปรดเลือกหมายเลข [ ]
ข้อมูลในเดือน/ปี	[....] [....]	
หมายเลขเครื่องวัด	[.....]	
คณะ/สำนัก	[.....]	สถานที่ติดตั้ง [.....]
จำนวนหน่วยที่ใช้	[.....]	
ยอดเงิน	[.....]	
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [ ]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LB3230	กองอาคารสถานที่ <<สาขาวิชาภูมิโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>ปรับปรุงข้อมูลการไว้ในแต่ละเดือน</b> <b>ค่าโทรศัพท์</b>		
<1> เพิ่ม    <2> แก้ไข    <0> ย้อนกลับเมนูเดิม    โปรดเลือกหมายเลข [   ]		
ข้อมูลในเดือน/ปี	[.....] [.....]	
หมายเลขโทรศัพท์	[.....]	
คณะ/สำนัก	[.....]	
ชื่อผู้ใช้/หน่วยงาน	[.....]	
ค่าเช่าใช้	[.....]	
จำนวนหน่วยที่ใช้	[.....]	
ค่าทางไกล	[.....]	
ยอดเงิน	[.....]	
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [   ]		

LB3300	กองอาคารสถานที่ <<สาขาวิชาภูมิโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>ปรับปรุงรหัสกลุ่มผู้ใช้</b>		
<1> เพิ่ม    <2> แก้ไข    <0> ย้อนกลับเมนูเดิม    โปรดเลือกหมายเลข [   ]		
รหัสกลุ่มผู้ใช้	[.....]	
คณะ/สำนัก	[.....]	
เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กรุณาคลิกปุ่ม <Y> [   ]		

LB3400	กองอาคารสถานที่ <<สาขาวิชาภูมิโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>รายงาน</b>		
1. รายงานค่าน้ำประปา 2. รายงานค่าไฟฟ้า 3. รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพัก 4. รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยงานราชการ 5. รายงานรายชื่อกลุ่มผู้ใช้ 0. ย้อนกลับเมนูเดิม		
โปรดเลือกหมายเลข [   ]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LB3410	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>รายงานค่าน้ำประปา</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานทะเบียนผู้ใช้น้ำ</li> <li>2. รายงานการใช้น้ำในไตรมาสที่ 1</li> <li>3. รายงานการใช้น้ำในไตรมาสที่ 2</li> <li>4. รายงานการใช้น้ำในไตรมาสที่ 3</li> <li>5. รายงานสรุปการใช้น้ำ ประจำปีงบประมาณ</li> <li>0. ข้อนกลับเมนูเดิม</li> </ol>		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
สำหรับรายการ 2,3,4,5		
รายงานประจำปีงบประมาณ 25[ ]		

LB3420	กองอาคารสถานที่ <<สาธารณูปโภค>>	วันที่ 1/4/33
<b>รายงานค่าไฟฟ้า</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานทะเบียนผู้ใช้ไฟฟ้า</li> <li>2. รายงานการใช้อิไฟฟ้าในไตรมาสที่ 1</li> <li>3. รายงานการใช้อิไฟฟ้าในไตรมาสที่ 2</li> <li>4. รายงานการใช้อิไฟฟ้าในไตรมาสที่ 3</li> <li>5. รายงานสรุปการใช้อิไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ</li> <li>0. ข้อนกลับเมนูเดิม</li> </ol>		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
สำหรับรายการ 2,3,4,5		
รายงานประจำปีงบประมาณ 25[ ]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LB3430	กองอาคารสถานที่ <<สาขารวมโลก>>	วันที่ 1/4/33
<b>รายงานค่าโทรศัพท์บ้านพัก</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์บ้านพัก</li> <li>2. รายงานการใช้โทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 1</li> <li>3. รายงานการใช้โทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 2</li> <li>4. รายงานการใช้โทรศัพท์บ้านพักในไตรมาสที่ 3</li> <li>5. รายงานสรุปการใช้โทรศัพท์บ้านพัก ประจำปีงบประมาณ</li> <li>0. ย้อนกลับเมนูเดิม</li> </ol>		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
สำหรับรายการ 2,3,4,5		
รายงานประจำปีงบประมาณ 25[ ]		

LB3440	กองอาคารสถานที่ <<สาขารวมโลก>>	วันที่ 1/4/33
<b>รายงานค่าโทรศัพท์หน่วยงานราชการ</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์หน่วยงาน</li> <li>2. รายงานการใช้โทรศัพท์หน่วยงานในไตรมาสที่ 1</li> <li>3. รายงานการใช้โทรศัพท์หน่วยงานในไตรมาสที่ 2</li> <li>4. รายงานการใช้โทรศัพท์หน่วยงานในไตรมาสที่ 3</li> <li>5. รายงานสรุปการใช้โทรศัพท์หน่วยงาน ประจำปีงบประมาณ</li> <li>0. ย้อนกลับเมนูเดิม</li> </ol>		
โปรดเลือกหมายเลข [ ]		
สำหรับรายการ 2,3,4,5		
รายงานประจำปีงบประมาณ 25[ ]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัส	คณะ / สำนัก
G10	วิศวกรรมศาสตร์
G11	วิศวกรรมศาสตร์ นนทบุรี
G12	สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
G20	สถาปัตยกรรมศาสตร์
G30	เทคโนโลยีการเกษตร
G40	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
G50	วิทยาศาสตร์
G88	สำนักงานอธิการบดี

วันที่ออกรายงาน 04/04/34

ลำดับที่	คณะ / สำนัก	ทะเบียนผู้ใช้	หมายเลขมาต
1	วิศวกรรมศาสตร์	9176678	02-792740
2	วิศวกรรมศาสตร์ นนทบุรี	0278267	08-400261
3	สถาปัตยกรรมศาสตร์	9168691	08-698044
4	เทคโนโลยีการเกษตร	9145780	08-400508
5	วิทยาศาสตร์	9176694	02-792776
6	สำนักงานอธิการบดี	9176686	02-792748

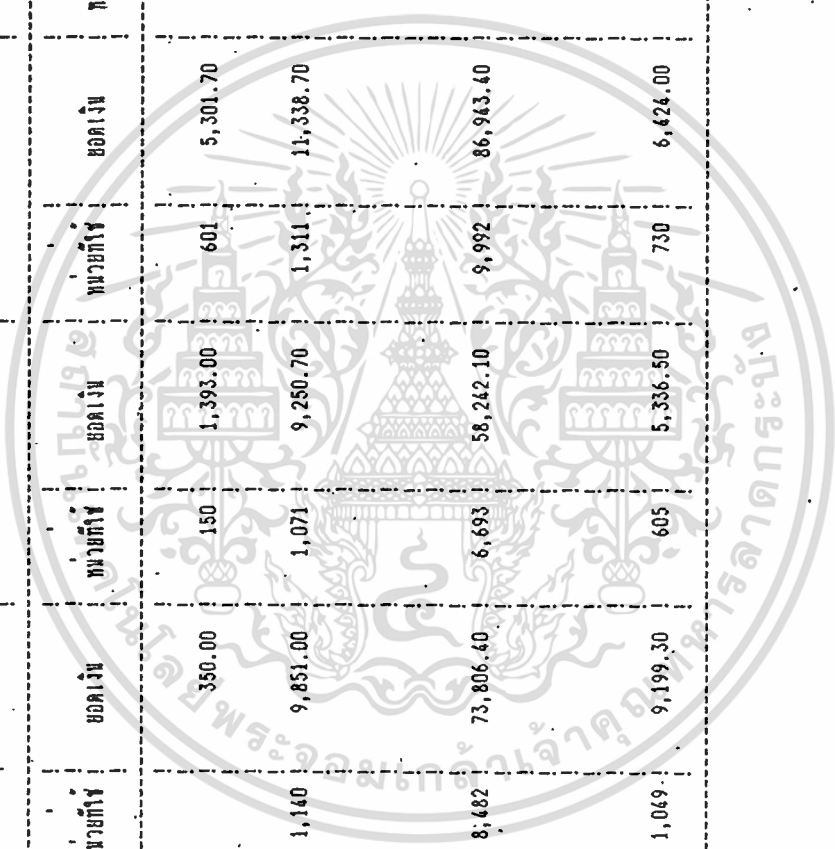
ฝ่ายระบบและโปรแกรม

สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์

คณะ/สำนัก	ทะเบียน บัญชี	คาบเรียน ต่อเนื่อง	ค่าคาบเรียน		ค่าวัสดุ		ค่าวิทยากร		ค่าวัสดุ		รวมเงินตามหลักสูตร	
			หน่วยที่ จ่าย	ยอดเงิน	หน่วยที่ จ่าย	ยอดเงิน	หน่วยที่ จ่าย	ยอดเงิน	หน่วยที่ จ่าย	ยอดเงิน	หน่วยที่ จ่าย	ยอดเงิน
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	9176678	300	150	350.00	601	1,393.00	301	5,301.70	1,052	2,691.70	9,736.40	
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	0278267	160	1,071	9,851.00	1,311	9,250.70	1,287	11,338.70	4,809	11,129.90	41,570.30	
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	9168691	160	6,693	73,806.40	9,992	58,242.10	7,736	86,943.40	32,903	67,316.20	286,308.10	
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	9176694	240	605	9,199.30	730	5,336.50	950	6,424.00	3,334	8,338.00	29,297.80	

ฝ่ายทะเบียนและโปรแกรม

สำนักวิจัยและวิชาการคอมพิวเตอร์



คณะ/สำนัก	ทะเบียน ผู้	คาบบริการ รายเดือน	ค.ร. 31 - ม.ร. 32		ก.ร. 32 - พ.ร. 32		ม.ร. 32 - ก.ร. 32		รวมเงินงบประมาณ	
			จำนวนที่จ่าย	ยอดเงิน	จำนวนที่จ่าย	ยอดเงิน	จำนวนที่จ่าย	ยอดเงิน	จำนวนที่จ่าย	ยอดเงิน
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	9176678	300	1,052	9,736.40	1,679	14,899.30	20,463	177,850.50	23,194	202,486.20
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์ มทบ. ๖	0278267	160	4,809	41,570.30	4,663	40,300.10	4,683	40,754.10	14,155	122,624.50
สำนักวิทยบริการศาสตร์	9168691	160			222	2,206.40			222	2,204.40
เทคโนโลยีการเกษตร	9145780	240	32,903	286,308.10	30,705	267,185.50	32,922	286,793.40	96,530	840,287.00
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	9176694	240								
สำนักวิทยบริการศาสตร์	9176686	300	3,334	29,297.80	3,097	27,235.90	3,692	31,349.40	9,923	87,883.10

สรุปยอดความค่างานประจำทั้งสิ้น ประจำปีงบประมาณ 2532 = 1,255,485.20

PUBL201

ทะเบียนผู้เข้าเครื่องแสฟฟ้า

หน้า

วันที่ออกรายงาน

04/04/

ที่	คณะ / สำนัก	หมายเลขเครื่องวัด	สถานที่ติดตั้ง
	วิศวกรรมศาสตร์	ท-000262	วิศวกรรมศาสตร์
	วิศวกรรมศาสตร์ นนทบุรี	ก-001840	นนทบุรี
		ก-001841	นนทบุรี
		ก-001864	นนทบุรี
		ก-004112	นนทบุรี
	สถาปัตยกรรมศาสตร์	ท-000263	สถาปัตยกรรมศาสตร์
	เทคโนโลยีการเกษตร	ธ-003166	อาคารใหม่
		ธ-003229	เทคโนโลยีการเกษตร
		ธ-003230	เทคโนโลยีการเกษตร
		ธ-003231	โรงสูบ
	วิทยาศาสตร์	ธ-002261	วิทยาศาสตร์
	สำนักงานอธิการบดี	ท-000596	หอพักนศ.
		ท-002100	ทหาร
		ท-002101	สำนักอธิการบดี
		250438	สถานีวิจัยปะทิวชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ฝ่ายระบบและโปรแกรม สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้.

คณะ/สำนัก	หมายเลข เครื่องวัด	สถานที่ตั้ง	ศาลา		พุดรักษา		รักษา		มกราคม		รวมเงินตามหนังสือ	
			จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-000262	วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	139,984	254,770.88	118,020	214,796.40	127,741	232,488.62	153,321	282,110.64	539,066	984,166.56
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-001840	ขทบู้	3,036	5,525.52	3,405	6,197.10	6,371	7,955.22	5,672	10,323.04	16,484	30,000.88
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-001841	ขทบู้		18.20		18.20		18.20		18.20		72.80
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-001864	ขทบู้	2,560	4,659.20	2,008	3,654.56	1,769	3,219.58	2,156	3,923.92	8,493	15,457.26
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-004112	ขทบู้		18.20		18.20	21	38.22	40	72.80	61	147.42
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-000263	สำนักศึกษารามศาสตร์	66,000	120,120.00	56,400	102,648.00	56,400	102,648.00	61,200	111,384.00	240,000	436,800.00
เทคโนโลยีการเกษตร	ธ-003166	อาคารไทย										
เทคโนโลยีการเกษตร	ธ-003229	เทคโนโลยีการเกษตร										
เทคโนโลยีการเกษตร	ธ-003230	เทคโนโลยีการเกษตร										
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-003231	โรงสูบลม										
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-002261	วิทยาสาสตร์										
สำนักงานอธิการบดี	ท-000596	หอพักส.ค.	2,010	3,669.12	1,980	3,603.60	2,259	4,111.38	2,679	4,875.78	8,928	16,259.88
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-002100	พทาว	1,626	2,959.32	1,789	3,255.98	1,620	2,948.40	1,655	3,012.10	6,690	12,175.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาอื่น ๆ นั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาได้โดยไม่มีการฉ้อโกงใด ๆ ทั้งสิ้น หากมีการคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

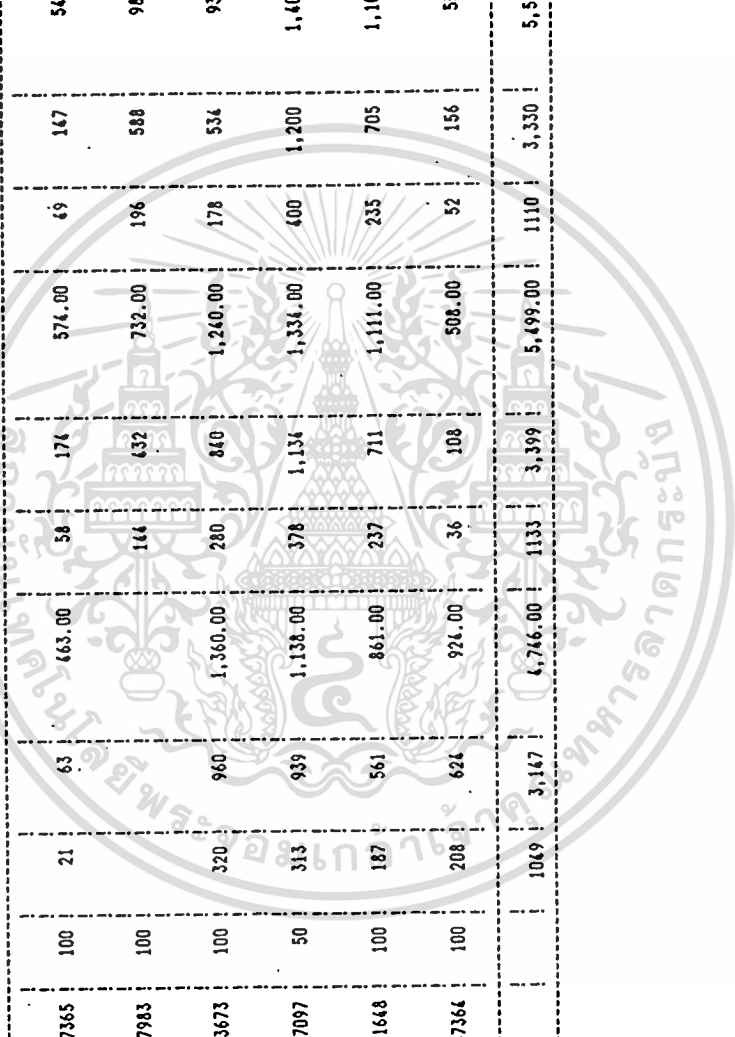
คณะ/สำนัก	หมายเลข เครื่องวัด	สถานที่ตั้ง	ค.ศ. 31 - ม.ค. 32		ก.พ. 32 - พ.ค. 32		มิ.ย. 32 - ก.ย. 32		รวมเงินปีงบประมาณ	
			จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน	จำนวนหน่วย	ยอดเงิน
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-000262	วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	539,066	984,166.54	437,917	1,134,025.12	602,125	1,095,867.50	1,579,108	3,214,059.16
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ก-001860	มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์	16,484	30,000.88	23,716	43,163.12	22,426	40,815.32	62,626	113,979.32
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ก-001861	มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์		72.80	75	172.90	95	191.10	170	436.80
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ก-001864	มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์	8,493	15,457.26	8,631	15,708.42	8,926	16,245.32	26,050	47,411.00
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ก-004112	มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์	61	147.42	131	238.42	149	271.18	341	657.02
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-000263	วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	240,000	436,800.00	221,400	402,948.00	150,600	369,096.00	612,000	1,208,844.00
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-003166	อาคารใหม่								
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-003229	เทคโนโลยีการเกษตร								
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-003230	เทคโนโลยีการเกษตร								
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-003231	โรงสุบ								
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ธ-002261	วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์								
วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์	ท-000596	หอพักศ.	8,928	16,259.88	11,501	20,931.82	9,460	17,217.20	29,889	54,408.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า

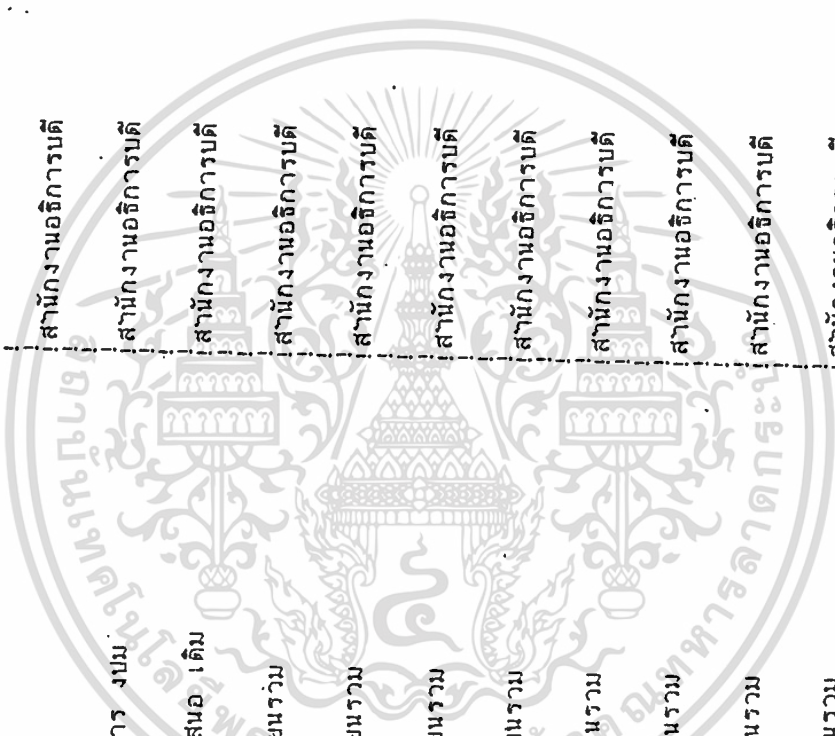
ชื่อ/สกุล	หมายเลข		ค่าจ้าง		ค่าตอบแทน		ค่าจ้าง		ค่าตอบแทน		ค่าจ้าง		ค่าตอบแทน		รวมเงินโครงการหนึ่ง		
	ประจำตัว	ประจำตำแหน่ง	จำนวนครั้ง	ค่าจ้าง	ยอดเงิน	จำนวนครั้ง	ค่าจ้าง	ยอดเงิน	จำนวนครั้ง	ค่าจ้าง	ยอดเงิน	จำนวนครั้ง	ค่าจ้าง	ยอดเงิน	จำนวนครั้ง	ค่าจ้าง	
นายศรีศักดิ์ วรชัยโรจน์	2493994	100	87	261	361.00	51	153	253.00	69	207	307.00	25	75	175.00	232	696	1,096.00
นายโสภา โพธิ์สว่าง	2773210	50	77	231	281.00	59	177	227.00	100	300	350.00	99	297	347.00	335	1,005	1,205.00
นายวิชาญ อัครอมร	2860391	50	46	138	188.00	39	117	167.00	50	150	200.00	45	135	185.00	180	540	740.00
นายศรีศักดิ์ จงวัฒนา	3166950	50	100	300	350.00	100	300	350.00	100	300	350.00	100	300	350.00	600	1,200	1,400.00
นายทองใบ อรรถไกรพงษ์	3267721	100	82	246	346.00	57	171	271.00	89	267	367.00	100	300	400.00	328	984	1,384.00
นายวิมล สว่างขันธวร	3267723	100	9	27	109.00	7	21	121.00	3	9	109.00	16	48	148.00	35	105	487.00
นายทวี ภัทรพงษ์	3269667	100	58	174	274.00	67	201	301.00	62	186	286.00	53	159	259.00	240	720	1,120.00
นายประจักษ์ ไพรสวรรค์	3748540	100	100	300	400.00	100	300	400.00	100	300	400.00	100	300	400.00	600	1,200	1,600.00
นายศักดิ์ ศรีเกษม	3752918																
นายสุวิทย์ หวังใจดี	3924604	50	85	255	305.00	100	300	350.00	89	267	317.00	81	243	293.00	355	1,065	1,265.00
นายประจักษ์ สิมคำแพง	5104813	100	100	300	400.00	76	228	328.00	71	213	313.00	100	300	400.00	347	1,041	1,441.00
นายประจักษ์ นิตย์ศิริพงษ์	5112666	50	56	168	218.00	37	111	161.00	11	33	83.00	54	162	212.00	158	474	674.00
นายอรุณสาร สุขขง่า	5171181																

ชื่อ/สกุล	หมายเลขทรัพย์สิน	ม.ค. 31 - ม.ค. 32		ก.พ. 32 - พ.ค. 32		มิ.ย. 32 - ต.ช. 32		รวมทั้งปี			
		จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า		
นายพนมกร จันทร์สุข	3267365	21	63	58	174	69	574.00	128	547.00	384	1,584.00
นายศักดิ์กร วาณิชรัมย์	3267983	100	100	144	632	196	732.00	340	988.00	1,020	1,720.00
น.ส.กัญญา เมฆาพันธ์กุล	3753673	100	960	280	840	178	1,240.00	778	934.00	2,334	3,534.00
นายเชษฐ์ ธีรพงษ์	3927097	50	313	378	1,134	400	1,334.00	1091	1,400.00	3,273	3,872.00
นายพนม วัฒนพาน	5101648	100	187	237	711	235	1,111.00	659	1,105.00	1,977	3,077.00
นายสุวิทย์ อภัย	5737364	100	208	36	108	52	508.00	296	556.00	888	1,988.00
<b>รวม</b>		<b>1049</b>	<b>3,147</b>	<b>1133</b>	<b>3,399</b>	<b>1110</b>	<b>5,499.00</b>	<b>3292</b>	<b>5,530.00</b>	<b>9,876</b>	<b>15,775.00</b>

มีต่อหน้าต่อไป...



ลำดับที่	หมายเลขโทรศัพท์	ชื่อ-นามสกุล	คณะ/สำนัก
1	2458548	ห้องประชุม สมนอ เดิม	สำนักงานอธิการบดี
2	2458778	งานธุรการที่ทรวง	สำนักงานอธิการบดี
3	2459327	งานวิเคราะห์และจัดการ งบประมาณ	สำนักงานอธิการบดี
4	2459328	หัวหน้ากองแผนงาน สมนอ เดิม	สำนักงานอธิการบดี
5	3267320	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
6	3267321	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
7	3267322	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
8	3267323	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
9	3267324	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
10	3267325	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
11	3267326	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
12	3267327	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
13	3267328	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
14	3267329	โอบะเรเตอร์ ศูนย์เรียนรู้รวม	สำนักงานอธิการบดี
15	3267330	ห้องอธิการบดี	สำนักงานอธิการบดี



เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 27/01/93

และ วิทยาลัยการ

ประจำปีงบประมาณ 2534 - ม.ค.34

หมวด บัญชี	หน่วย การ	บุคลากร		วัสดุ		ครุภัณฑ์		รถจักรยาน		อสังหาริมทรัพย์		อาคาร		งานเงินฝากธนาคาร	
		จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน	จำนวนคน	งบเงิน
3267346	คณบดี	100	443	400	1,380.00	330	1,090.00	271	913.00	1444	4,732.00				
3267347	คณาจารย์	100	267	289	967.00	180	640.00	216	748.00	952	3,256.00				
3267985	ผู้ช่วยคณบดี	100	320	388	1,264.00	230	790.00	223	769.00	1161	3,883.00				
3269158	สำนักงาน	100	1526	1314	4,042.00	1040	3,220.00	1282	3,946.00	5162	15,886.00				
3269444	ช่างเทคนิค	100	96	164	592.00	130	490.00	133	499.00	523	1,969.00				
3269901	คณาจารย์	100	724	663	2,089.00	648	2,044.00	802	2,506.00	2837	8,911.00				
3269902	คณาจารย์	100	521	574	1,822.00	669	2,107.00	642	2,026.00	2406	7,618.00				
3269965	พนักงาน	200	19	34	302.00	39	317.00	44	332.00	136	1,208.00				
3269966	สำนักงาน	100	828	783	2,449.00	673	2,119.00	733	2,299.00	3017	9,451.00				
3269967	คณาจารย์	100	466	490	1,570.00	297	991.00	261	883.00	1514	4,942.00				
3269968	คณาจารย์	100	479	739	2,317.00	942	2,926.00	1170	3,610.00	3330	10,390.00				
3269969	คณาจารย์	100	652	919	2,857.00	950	2,950.00	863	2,689.00	3384	10,552.00				
3269974	คณาจารย์	100	457	475	1,535.00	502	1,606.00	462	1,486.00	1896	6,088.00				
3269987	คณาจารย์	100	649	691	2,173.00	641	2,023.00	603	1,909.00	2514	8,152.00				

รายงานสรุปค่าโอนทรัพย์สินราชการ

วันที่ 27/01/56

และ สำนักงาอัครราชทูต

กระทรวงมหาดไทย 2534

ปี/เดือน	จำนวนทรัพย์สิน	ค.ร. 33 - ม.ร. 34		ค.ร. 34 - ม.ร. 34		ค.ร. 34 - ค.ร. 34		รวมทั้งหมด	
		จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า	จำนวนทรัพย์สิน	มูลค่า
1850	1850	276	828.00	400	1,200.00	73	219.00	749	2,247.00
1850	50	78	234.00	157	471.00	155	465.00	390	1,170.00
1850	50	310	930.00	246	738.00	396	1,188.00	952	2,856.00
รวม		6064	2,592.00	6358	644.00	64792	14,376.00	79204	17,612.00

รวมของค่านายหน้าทางราชการและของกระทรวงมหาดไทย 2534 = 1,360,422.50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LBH000	กองคลัง	วันที่ 01-03-91
<b>งานครุภัณฑ์</b>  1. แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ 2. ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์ 3. ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี 4. ข้อมูลประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ 0. ออกจากระบบงานครุภัณฑ์  โปรดเลือกหมายเลข [ ]		

LBH100	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์</b> 1. กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา 2. บันทึกการดำเนินงาน 3. ยกเลิกการดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ 4. สอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่จัดหา 5. พิมพ์รายงาน 0. ย้อนกลับเมนูเดิม  โปรดเลือกหมายเลข [...]		
เฉพาะที่เลือกหมายเลข <1>, <2>, <3>, <4> กรุณาใส่ข้อมูลด้านล่างนี้ <b>**ถ้าเลือกหมายเลข &lt;1&gt; ไม่ต้องใส่ลำดับที่</b> ปีงบประมาณ 25 [...] คณะ ภาค ประเภท ลำดับที่ หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา [...] [...] [...] [...]		

LBH110	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์</b> <b>กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา</b>  ..... ปีงบประมาณ 25.... ..... คณะ ภาค ประเภท ลำดับที่ หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา [...] [...] [...] [...]		
รายการหลัก [.....] ขนาด-ลักษณะ [.....] [.....] [.....] จำนวน [.....] รหัสหน่วยนับ [...]		
วงเงินงบประมาณ [.....] รหัสประเภทเงิน [...]		
หมายเหตุ [.....]		

**ต้องการบันทึกข้อมูลหรือไม่ <Y/N> [...]**

แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์  
บันทึกการดำเนินงาน

หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา <<.....>> ปีงบประมาณ 25...  
 รายการหลัก [.....]  
 ขนาด-ลักษณะ [.....]  
 [.....]  
 [.....]  
 จำนวน [.....] รหัสหน่วยนับ [...]  
 รหัสประเภทเงิน [.....] ค่าเงินการถึงขั้นที่ [...]

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 1 ขออนุมัติดำเนินการจัดหา รหัสวิธีการได้มา [...]  
 วงเงินงบประมาณ [.....] วันอนุมัติ [.....]  
 <Ctrl> หางขวา ==> หน้าถัดไป มีต่อ...

บันทึกการดำเนินงาน

หน้า 2

วงเงิน วันที่

ขั้นที่ 2 สรุปผลและของงวด [.....] [.....]  
 ขั้นที่ 3 การได้งวด [.....] [.....]  
 ขั้นที่ 4 เร็ยสัญญา [.....] [.....]  
 ขั้นที่ 5 วันกำหนดส่งมอบ วันที่ตามสัญญา [.....]  
 วันที่ส่งมอบ [.....]  
 ขั้นที่ 6 ลงทะเบียนครุภัณฑ์ วันที่ลงทะเบียน [.....]  
 หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] ถึง [.....]  
 ขั้นที่ 7 การเบิกจ่าย  
 เลขที่ใบเบิกจ่าย [.....] วันที่ในใบเบิกจ่าย [.....]  
 หมายเหตุ [.....]  
 <F10> ย้อนกลับไป 1 หน้า

ต้องการบันทึกข้อมูลหรือไม่ <Y/N> [...]

แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์  
ยกเลิกการดำเนินการจัดหา

หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา <<.....>> ปีงบประมาณ 25...  
 รายการหลัก [.....]  
 ขนาด-ลักษณะ [.....]  
 [.....]  
 [.....]  
 จำนวน [.....] รหัสหน่วยนับ [...]  
 วงเงินงบประมาณ [.....] รหัสประเภทเงิน [...]  
 การของงวด [.....] วันที่ของงวด [.....]  
 การได้งวด [.....] วันที่ได้งวด [.....]  
 หมายเหตุ [.....]  
 [.....]  
 [.....]

แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์  
สอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่จัดหา

.....  
.....  
หมายเลขครุภัณฑ์ที่จัดหา <<.....>> ปีงบประมาณ 25...  
รายการหลัก [.....]  
ขนาด-ลักษณะ [.....]  
[.....]  
[.....]  
จำนวน [.....] รหัสหน่วยนับ [...]  
รหัสประเภทเงิน [...] ค่าเงินการถึงขั้นที่ [...]  
ขั้นตอนการดำเนินงาน  
ขั้นที่ 1 ขออนุมัติดำเนินการจัดหา รหัสวิธีการได้มา [...] .....  
วงเงินงบประมาณ [.....] วันที่ดำเนินการ [.....]  
มีต่อ...

สอบถามข้อมูลครุภัณฑ์ที่จัดหา

หน้า 2

วงเงิน วันที่

ขั้นที่ 2 สรุปผลและของงวด [.....] [.....]  
ขั้นที่ 3 การไต่สวน [.....] [.....]  
ขั้นที่ 4 เรนสัญญา [.....] [.....]  
ขั้นที่ 5 วันกำหนดส่งมอบ วันที่ตามสัญญา [.....]  
วันที่ส่งมอบ [.....]  
ขั้นที่ 6 ลงทะเบียนครุภัณฑ์ วันที่ลงทะเบียน [.....]  
หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] ถึง [.....]  
ขั้นที่ 7 การเบิกจ่าย  
เลขที่ใบเบิกจ่าย [.....] วันที่ในใบเบิกจ่าย [.....]  
หมายเหตุ [.....]  
[.....]  
[.....]  
<F10> ย้อนกลับไป 1 หน้า  
ต้องการพิมพ์รายงานหรือไม่ < Y/N > [...]

แผนดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์  
พิมพ์รายงาน

1. รายการครุภัณฑ์ทั้งหมดที่จัดหา
2. ตารางแผนดำเนินการจัดหา
3. รายการครุภัณฑ์ที่กำลังดำเนินการขั้นต้น
4. รายการครุภัณฑ์ที่ดำเนินการถึงขั้นที่ [ ]
5. รายการครุภัณฑ์ที่ยกเลิกการจัดหา
6. รายงานสถานภาพของครุภัณฑ์

0. ย้อนกลับเมนูเดิม

คณะ [.....] ประจำปีงบประมาณ 25[.....] โปรดเลือกหมายเลข [ ]

LBH200	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91								
<b>ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>										
<table border="0"> <tr> <td>1. ลงทะเบียนครุภัณฑ์</td> <td>5. บันทึกรายการ-ขนาด-ลักษณะครุภัณฑ์</td> </tr> <tr> <td>2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติการได้</td> <td>กรณีที่มียุทธศาสตร์แยกครุภัณฑ์ มาก</td> </tr> <tr> <td>3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์</td> <td>6. พิมพ์รายงาน</td> </tr> <tr> <td>4. สอบถามข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</td> <td>0. ย้อนกลับเมนูเดิม</td> </tr> </table>			1. ลงทะเบียนครุภัณฑ์	5. บันทึกรายการ-ขนาด-ลักษณะครุภัณฑ์	2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติการได้	กรณีที่มียุทธศาสตร์แยกครุภัณฑ์ มาก	3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์	6. พิมพ์รายงาน	4. สอบถามข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์	0. ย้อนกลับเมนูเดิม
1. ลงทะเบียนครุภัณฑ์	5. บันทึกรายการ-ขนาด-ลักษณะครุภัณฑ์									
2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติการได้	กรณีที่มียุทธศาสตร์แยกครุภัณฑ์ มาก									
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์	6. พิมพ์รายงาน									
4. สอบถามข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์	0. ย้อนกลับเมนูเดิม									
โปรดเลือกหมายเลข [ ]										

LBH210	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
<b>กำหนดหมายเฉพาะทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
คณะ ภาค ประเภท ลำดับที่		
หมายเลขครุภัณฑ์ของจัดหา	[...] [..] [...]	[...] ปีงบประมาณ 25...
	ปี คณะ ประเภท ชนิด แบบ	
หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์	[..] [..] [...]	[..] [..]

LBH211	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		หน้า 1
<b>ลงทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
ปี คณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่		
หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์	[..] [..] [...]	[..] [..] [...] ถึง [...]
รายการหลัก	[.....]	
ขนาด-ลักษณะ	[.....]	
	[.....]	
จำนวน	[.....]	หน่วยนับ [...] .....
ราคาต่อหน่วย	[.....]	ประเภทเงิน [...] .....
<b>ข้อมูลประวัติการได้มา</b>		
รหัสวิธีการได้มา	[...] .....	วันที่ลงทะเบียน [...] .....
ได้จากร้านค้า	[.....]	
เลขที่ใบส่งสินค้า	[.....]	วันที่ใบส่งสินค้า [.....]
หมายเหตุ	[.....]	
ลงทะเบียนครุภัณฑ์นี้ หรือไม่ (Y/N) [...]		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ << การกรอกข้อมูล >> ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์

1. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] [...] ถึง [.....]  
 หมายเลขเครื่อง [.....] เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ [.....]  
 รหัสหน่วยที่ดูแล [.....] สถานที่ใช้ประจำ [.....]  
 หมายเหตุ <<.....>>
2. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] [...] ถึง [.....]  
 หมายเลขเครื่อง [.....] เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ [.....]  
 รหัสหน่วยที่ดูแล [.....] สถานที่ใช้ประจำ [.....]  
 หมายเหตุ <<.....>>
3. หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [.....] [...] ถึง [.....]  
 หมายเลขเครื่อง [.....] เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ [.....]  
 รหัสหน่วยที่ดูแล [.....] สถานที่ใช้ประจำ [.....]  
 หมายเหตุ <<.....>>

LBH220

กองคลัง &lt;&lt;งานครุภัณฑ์&gt;&gt;

วันที่ 01-03-91

## ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์

## เปลี่ยนแปลงข้อมูล ประวัติการได้มา

ปี คณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [..] [..] [.....] [..] [..] [...] ถึง [.....]

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

[.....]

จำนวน [.....] หน่วยนับ [.....]

ราคาต่อหน่วย [.....] ประเภทเงิน [.....]

## ข้อมูลประวัติการได้มา

รหัสวิธีการได้มา [..] ..... วันที่ลงทะเบียน [.....]

ได้จากร้านค้า [.....]

เลขที่ใบส่งสินค้า [.....] วันที่ใบส่งสินค้า [.....]

หมายเหตุ [.....]

ถ้าต้องการบันทึกข้อมูล... กดแป้น &lt;Y&gt; [..]

LBH230

กองคลัง &lt;&lt;งานครุภัณฑ์&gt;&gt;

วันที่ 01-03-91

## ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์

## เปลี่ยนแปลงข้อมูล การใช้งานครุภัณฑ์

ปี คณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [..] [..] [.....] [..] [..] [...] ถึง [.....]

รายการหลัก [.....]

ขนาดลักษณะ [.....]

จำนวน [.....] หน่วยนับ [.....]

ราคาต่อหน่วย [.....] ประเภทเงิน [.....]

## ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์

หมายเลขเครื่อง [.....] เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ [.....]

รหัสหน่วยดูแล [.....] สถานที่ใช้ประจำ [.....]

หมายเหตุ [.....]

LBH240	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b> <b>สอบถามข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b>		
ปี คณะ ประเภท ชนิด แบบ ลำดับที่		
หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ [...] [...] [...] [...] [...] [...] [...] ถึง [...]		
รายการหลัก [...]		
ขนาดลักษณะ [...]		
จำนวน [...]		ราคาต่อหน่วย [...]
ราคาต่อหน่วย [...]	ประเภทเงิน [...]	
<b>ข้อมูลประวัติการได้มา</b>		
รหัสวิธีการได้มา [...]	วันที่ลงทะเบียน [...]	
ได้จากร้านค้า [...]		
เลขที่ใบใบส่งสินค้า [...]	วันที่ใบส่งสินค้า [...]	
หมายเหตุ [...]		
<b>ข้อมูลการใช้งานครุภัณฑ์</b>		
หมายเลขเครื่อง [...]	เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์ [...]	
รหัสหน่วยดูแล [...]	สถานที่ใช้ประจำ [...]	
หมายเหตุ [...]		
ถ้าต้องการพิมพ์ ... กดแป้น <Y> [...]		

LBH260	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<b>ข้อมูลในทะเบียนครุภัณฑ์</b> <b>พิมพ์รายงาน</b>		
1. รายการครุภัณฑ์ ประจำหน่วยงาน 2. ทะเบียนครุภัณฑ์ 3. รายงานการใช้ครุภัณฑ์ <b>จำแนกตามหมายเลขครุภัณฑ์</b> 4. รายงานการใช้ครุภัณฑ์ <b>จำแนกตามหน่วยดูแล</b> ถ้าเลือก 1-4 กรุณากรอก รหัสคณะ [...] (99 -ทุกคณะ)      ประจำปีงบประมาณ [...] (99 -ทุกปี)		
5. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ <b>ทุกหน่วยงาน ทุกปี</b> 6. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ <b>ทุกหน่วยงาน ประจำปีงบประมาณ [...]</b> 7. สรุปจำนวนการใช้ครุภัณฑ์ <b>ประจำหน่วยงาน รหัสคณะ [...]</b> รหัสประเภท-ชนิด-แบบ      ประเภท-ชนิด-แบบ ถ้าเลือก 5-7 กรุณากรอก <b>เริ่มพิมพ์ตั้งแต่ [...]</b> ถึง [...]		
โปรดเลือกหมายเลข [...] (0. ย้อนกลับเมนูเดิม)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LBH310

กองคลัง &lt;&lt;งานครุภัณฑ์&gt;&gt;

วันที่ 01-03-91

## ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี

## กำหนดหมายเลขครุภัณฑ์จำหน่ายบัญชี

หมายเลขครุภัณฑ์จำหน่ายบัญชี [.....]

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

[.....]

[.....]

หมายเลขเครื่อง [.....]

หน่วยที่รับผิดชอบ [.....]

สถานที่ใช้ประจำ [.....]

ต้องการจำหน่ายบัญชีครุภัณฑ์นี้ แน่หรือไม่ &lt;Y/N&gt; [...]

LBH320

กองคลัง &lt;&lt;งานครุภัณฑ์&gt;&gt;

วันที่ 01-03-91

## ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี

## บันทึกรายละเอียดการจำหน่ายบัญชี

หมายเลขครุภัณฑ์จำหน่ายบัญชี [.....]

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

[.....]

[.....]

วันที่การจำหน่ายบัญชี [.....]

รหัสวิธีจำหน่ายบัญชี [..]

(1.ขาย 2.โอนย้าย 3.แลกเปลี่ยน 4.แปรสภาพ/ทำลาย 5.จำหน่ายเป็นสูญ)

สาเหตุการจำหน่ายบัญชี [.....]

หน่วยที่รับ [.....]

หลักฐานการจำหน่ายบัญชี [.....]

หมายเหตุ [.....]

LBH330

กองคลัง &lt;&lt;งานครุภัณฑ์&gt;&gt;

วันที่ 01-03-91

## ข้อมูลการจำหน่ายบัญชี

## สอบถามข้อมูลการจำหน่ายบัญชี

หมายเลขครุภัณฑ์จำหน่ายบัญชี [.....]

รายการหลัก [.....]

ขนาด-ลักษณะ [.....]

[.....]

[.....]

วันที่การจำหน่ายบัญชี [.....]

รหัสวิธีจำหน่ายบัญชี [..]

(1.ขาย 2.โอนย้าย 3.แลกเปลี่ยน 4.แปรสภาพ/ทำลาย 5.จำหน่ายเป็นสูญ)

สาเหตุการจำหน่ายบัญชี [.....]

หน่วยที่รับ [.....]

หลักฐานการจำหน่ายบัญชี [.....]

หมายเหตุ [.....]

ต้องการจำหน่ายหรือไม่ &lt;Y/N&gt; [...]



LBH450	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<p>สอบถามข้อมูล ในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบถาม เฉพาะข้อมูลกลุ่มพัสดุ</li> <li>2. สอบถาม เฉพาะข้อมูลประเภทพัสดุ</li> <li>3. สอบถาม ข้อมูลพัสดุทั้งหมด</li> <li>4. พิมพ์ข้อมูลกลุ่มพัสดุ</li> <li>5. พิมพ์ข้อมูลประเภทพัสดุ</li> <li>0. ย้อนกลับเมนูเดิม</li> </ol> <p style="text-align: right;">โปรดเลือกหมายเลข [ ]</p>		

LBH451	กองคลัง <<งานครุภัณฑ์>>	วันที่ 01-03-91
<p>สอบถามข้อมูลในคู่มือการกำหนดกลุ่ม และประเภทพัสดุ สอบถาม ข้อมูลทั้งหมดของพัสดุ</p> <p style="text-align: center;">ประเภท      ชนิด</p> <p>รหัส เริ่มต้นที่สอบถาม      [.....]      [..]</p> <p>รายการที่ต้องการสอบถาม      [.....]</p> <p>รหัสในคู่มือพัสดุ      รายการ</p> <p>[.....]      [.....]</p> <p>[.....]      [.....]</p> <p>[.....]      [.....]</p> <p>[.....]      [.....]</p> <p>[.....]      [.....]</p> <p style="text-align: center;">ต้องการดูข้อมูลอีกไป กรุณาคลิกเป็น &lt;Y&gt;      [...]</p> <p style="text-align: center;">&lt;&lt; กรุณากรอกรหัสหรือรายการประเภท-ชนิด-แบบครุภัณฑ์ &gt;&gt;</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำปีงบประมาณ 2535

บัณฑิตวิทยาลัย

วันที่รายงาน 28/09/35

หมายเลขบัญชีจัดหา	รายการ/ขนาด/ลักษณะ	ประเภทเงิน	จำนวน	จำนวนเงิน	ค่าเงินการถึงขั้น
	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล				
บว01-7110-008	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก	เงินงบประมาณ	2 ตู้	4,400.00	จัดหาเสร็จแล้ว
บว02-7110-001	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน				
บว02-7110-002	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก	เงินงบประมาณ	4 ตู้	8,800.00	จัดหาเสร็จแล้ว
บว02-7110-003	ตู้เก็บแบบฟอร์ม 15 ล้นชัก	เงินงบประมาณ	2 ตู้	4,400.00	จัดหาเสร็จแล้ว
	คู้เหล็ก 2 บาน	เงินงบประมาณ	2 ตู้	4,400.00	จัดหาเสร็จแล้ว
	ค้ำบังงานคณบดี				
บว88-7110-004	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์	เงินงบประมาณ	1 ตัว	2,500.00	จัดหาเสร็จแล้ว
บว88-7110-005	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์	เงินงบประมาณ	1 ตัว	2,500.00	จัดหาเสร็จแล้ว
บว88-7110-009	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก	เงินรายขาด	2 ตู้	4,400.00	6
บว88-7440-006	ไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์	เงินงบประมาณ	1 ชุด	100,800.00	จัดหาเสร็จแล้ว
บว88-7730-007	วิทยุ-เทป	เงินงบประมาณ	1 เครื่อง	3,500.00	จัดหาเสร็จแล้ว
	บัณฑิตวิทยาลัย	ยอดรวม เงินงบประมาณ =		131,300.00	
		เงินรายขาด =		4,400.00	
		ยอดรวม ทั้งสิ้น =		135,700.00	

ประจำงบประมาณ 2535

วันที่รายงาน 28/09/35

## รายละเอียดครุภัณฑ์

ชนิดครุภัณฑ์	ชนิด 1	ชนิด 2	ชนิด 3	ชนิด 4	ชนิด 5	ชนิด 6	ชนิด 7
หมายเหตุ	ขออนุมัติค่าเป็นการจัดหา	สรุปยอดและของงวด	การใดงวด	เห็นสัญญา	วันกำหนดส่งมอบ	หนังสือเบ็ญนครุภัณฑ์	การเบิกจ่าย
สำนักงานคณบดี							
=====							
โทรศัพท์	โทรศัพท์						
บว88-7110-004	โทรศัพท์คอมพิวเตอร์						
	วันที่ 16/12/34		22/10/34	ตามสัญญา 16/12/34	วันที่ 19/12/34		28/02/35
	วงเงิน 2500.00		2500.00	2500.00	วันลงจริง 19/12/34	35บว-7110-06-06-0001	ทบ:1507/076
บว88-7110-005	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์						
	วันที่ 16/12/34		22/10/34	ตามสัญญา 16/12/34	วันที่ 19/12/34		28/02/35
	วงเงิน 2500.00		2500.00	2500.00	วันลงจริง 19/12/34	35บว-7110-06-06-0002	ทบ:1507/076
บว88-7110-009	ตู้เหล็ก 4 ลังชัก						
	วันที่ 21/07/35		21/07/35	-	วันที่ 07/08/35		-
	วงเงิน 4400.00		4400.00	4400.00	วันลงจริง 24/07/35	35บว-7110-02-04-0007	ถึง 0008
บว88-7440-006	ไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์						
	วันที่ 17/03/35		06/05/35	ตามสัญญา 24/06/35	วันที่ 07/08/35		07/07/35
	วงเงิน 100800.00		93785.50	93785.50	วันลงจริง 25/06/35	35บว-7440-01-02-0001	ทบ 1507/349
บว88-7730-007	วิทยุ-แท็บ						
	วันที่ 11/12/34		22/10/34	ตามสัญญา 17/12/34	วันที่ 20/12/34		24/12/34
	วงเงิน 3500.00		3500.00	3500.00	วันลงจริง 20/12/34	35บว-7730-02-02-0001	ทบ:1507/543

วันที่รายงาน 22/10/35

ประจำปีงบประมาณ 2535

คณะกรรมการจัดหา

หมายเลขทรัพย์สิน	รายการ/ขนาด/ลักษณะ	ประเภทเงิน	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวนเงิน
ค001-4120-011	ภาควิชาภาษาและสังคม เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 36000 บีทียู	เงินงบประมาณ	4	เครื่อง	188,000.00
ค002-7110-031	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม โต๊ะจัดนิทรรศการ	เงินงบประมาณ	5	ชุด	15,000.00
ค002-7110-041	โต๊ะปฏิบัติการงานเครื่องปั้นดินเผา	เงินงบประมาณ	2	ตัว	6,000.00
ค002-7195-042	ตู้เก็บชิ้นงานเครื่องปั้นดินเผา	เงินงบประมาณ	2	เครื่อง	23,000.00
ค002-7440-005	ชุดปฏิบัติการซ่อมสร้างโมเดลคอมพิวเตอร์	เงินงบประมาณ	1	ชุด	645,200.00
ค004-7195-030	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม นอร์ดตรงวิทยานิพนธ์พร้อมขาตั้ง	เงินงบประมาณ	5	ชุด	12,500.00
ค088-4110-013	สำนักงานคณะบดี เครื่องทำน้ำเย็นแบบโซลิวัด	เงินงบประมาณ	11	เครื่อง	37,400.00
ค088-4120-012	เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน 36000 บีทียู	เงินงบประมาณ	1	เครื่อง	47,000.00
ค088-4120-025	เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน 26000 บีทียู	เงินงบประมาณ	1	เครื่อง	41,000.00
ค088-7110-017	เก้าอี้พนักเก้าอี้บรรยาย	เงินงบประมาณ	42	ตัว	21,000.00
ค088-7110-022	เก้าอี้ทำควายไฟเบอร์กลาส	เงินงบประมาณ	348	ตัว	274,000.00
ค088-7430-008	เครื่องอัดลำเนา	เงินงบประมาณ	1	เครื่อง	26,000.00
ค088-7490-010	เครื่องบรรจุกระดาษ	เงินงบประมาณ	1	เครื่อง	46,000.00

คณะกรรมการจัดหา

ยอดรวม เงินงบประมาณ = 1,384,100.00

เงินรายได้ = 0.00

ยอดรวม ทั้งสิ้น = 1,384,100.00

มีต่อหน้าถัดไป

วันรายงาน 22/10/35

ประจำปีงบประมาณ 2535

หมายเลขครุภัณฑ์จัดหา	รายการ/ขนาด/ลักษณะ	จำนวน	ประเภทเงิน	วิธีการจัดหา	วันที่	วงเงิน
สอ04-4110-022	กองบริหารการศึกษา เครื่องทำน้ำเย็นแบบใช้ขวด	5	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	26/06/35	17,000.00
สอ05-4110-034	กองแผนงาน เครื่องทำน้ำเย็นแบบใช้ขวด	1	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	26/06/35	3,400.00
สอ05-7440-046	เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ขนาดความเร็วไม่ต่ำกว่า 8PPM	1	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยลอบราคา	01/07/35	71,000.00
สอ06-3750-021	กองกิจการนักศึกษา เครื่องตัดหญ้า แบบขอแข็ง	2	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	01/07/35	14,000.00
สอ00-5965-044	ไมโครโฟน	1	เงินรายได้อื่นๆ	ซื้อโดยตกลงราคา	01/07/35	1,500.00
สอ06-5965-045	ขามโทรโฟนชนิดตั้งโต๊ะ	1	เงินรายได้อื่นๆ	ซื้อโดยตกลงราคา	01/07/35	400.00
สอ07-7430-001	กองกลาง เครื่องถ่ายเอกสารความเร็ว 30 แผ่น/นาที	2	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยลอบราคา	27/06/35	200,000.00
สอ07-7430-043	เครื่องถ่ายเอกสารแคนนอน ความเร็วไม่ต่ำกว่า 20 แผ่น/นาที	1	เงินงบประมาณ	รับบริจาค	27/05/35	0.00
สอ41-2340-042	สถานีวิทยุประเทภ จ.สมุทรสาคร รถจักรยานยนต์ ซูซูกิ อาร์ที 100	1	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	17/06/35	32,000.00

หน้า 1

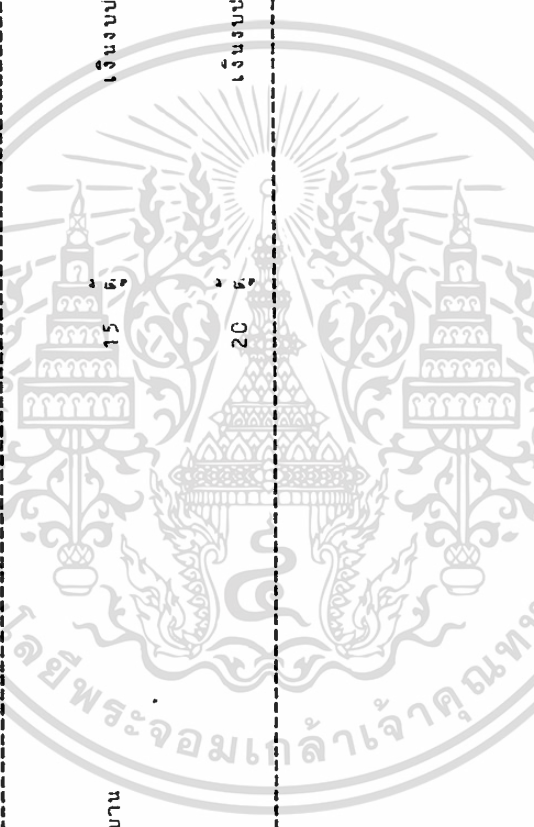
รายงานเศรษฐกิจมหภาค

ประจำปีงบประมาณ 2534

วันที่รายงาน 22/10/35

ใบกำกับงานบริการ

หมายเลขบัญชีที่จัดทำ	รายการ/ขนาด/ลักษณะ	จำนวน	ประเภทเงิน	จำนวนเงิน
สอ01-7110-001	กองคลัง ===== คูเหล็กเก็บเอกสาร 2 บาน ..... กองการเจ้าหน้าที่ =====	15 ชุด	เงินงบประมาณ	23,333.00
สอ03-7110-005	ตุลอกเกอร์	20 ชุด	เงินงบประมาณ	580,000.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำปีงบประมาณ 2535

วันที่รายงาน 09/11/35

สำนักงานอธิการบดี

		รายละเอียดครุภัณฑ์					
งบอนุมัติ	จำนวนเงินของงวด	จำนวนเงินคงงวด	วงเงินที่จัดหา	เหลือจ่ายในงวด	เหลือจ่ายนอกงวด	ผลต่างระหว่างงบอนุมัติ - วงเงินจัดหา	
กองกลาง =====							
กระดานไวทบอร์ด	600.00	600.00	600.00	0.00	0.00	0.00	
เครื่องถ่ายเอกสารความเร็ว 30 แผ่น/นาที	200,000.00	200,000.00	199,999.99	0.01	0.00	0.01	
เครื่องพิมพ์ดีดแบบไฟฟ้าแคร์ 15 นิ้ว	25,000.00	25,000.00	24,984.50	15.50	0.00	15.50	
เครื่องพิมพ์ดีดแบบไฟฟ้าแคร์ 15 นิ้ว	25,000.00	25,000.00	24,984.50	15.50	0.00	15.50	
เครื่องถ่ายเอกสารแคนนอน ความเร็วในขณะกวาด 20 แผ่น/นาที	-	-	-	-	-	-	
วิทยุ - เทน	3,500.00	-	-	-	-	-	
สถานีวิทยุประเทิพ จ.สมุทร	=====						
รถจักรยานยนต์ ซูซูกิ อาร์ที 100	32,000.00	32,000.00	31,458.00	542.00	0.00	542.00	
<b>ยอดรวม</b>	<b>3,301,100.00</b>	<b>437,000.00</b>	<b>433,824.48</b>	<b>3,175.52</b>	<b>0.00</b>	<b>3,175.52</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ  
 ไม่สามารถคืนสำเนาอื่นที่ส่ง อีกทั้งห้ามให้ตัดแต่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีสำเนาไปใช้

ประจำปีงบประมาณ 2535

บันทึกวิทยาลัย

วันที่รายงาน 28/09/35

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	ราคาต่อหน่วย	ประเภทเงิน	วิธีการจัดหา	วันที่ลงทะเบียน
35นว-7110-02-01-0001 ถึง 0002	ตู้เวลล์ 2 บาน ยี่ห้อลิคัสดี	2,200.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	18/12/2534
35นว-7110-02-04-0001 ถึง 0004	ตู้เวลล์ 4 ลิ้นชัก ยี่ห้อลิคัสดี	2,200.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	18/12/2534
35นว-7110-02-04-0005 ถึง 0006	ตู้เวลล์ 4 ลิ้นชัก ยี่ห้อลิคัสดี	2,200.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	18/12/2534
35นว-7110-02-04-0007 ถึง 0008	ตู้เวลล์ 4 ลิ้นชัก	2,200.00	เงินรายได้	ซื้อโดยตกลงราคา	07/08/2535
35นว-7110-02-05-0001 ถึง 0002	ตู้เก็บแบบฟอร์ม 15 ลิ้นชัก ยี่ห้อลิคัสดี	2,100.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	18/12/2534
35นว-7110-06-06-0001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์	2,500.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	19/12/2534
35นว-7110-06-06-0002	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์	2,500.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	19/12/2534
35นว-7440-01-02-0001	ไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ ยี่ห้อ TARON 386 DX-33, CPU 80386 DX-33 8/50 MHZ, CACHE 64 KBYTE, MEMORY 4MB OMB 1X1-2 DISK DRIVE, 1X1-44 MB DISK DRIVE	100,800.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	07/08/2535
35นว-7730-02-02-0001	วิทยุ-เทป แบงกระเป่าหัวระบบสเตอริโอ ยี่ห้อ เนชั่นแนล รุ่น อารเอ็กซ์-ซีที 800	3,500.00	เงินงบประมาณ	ซื้อโดยตกลงราคา	20/12/2534

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2535

วันที่รายงาน 28/09/35

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์		รายละเอียดครุภัณฑ์	
35กข-5805-02-02-0006		โทรศัพท์ทาบาน แบบกดปุ่ม DTMF เบอร์ 461, 468, 471	
ถึง 0008			
	0006	หมายเลข : ส่งมอบงานรวมค่าติดตั้ง	
	0007	ราคา/หน่วย ประเภทยื่น วิธีการเดิม	ได้จากราคา/บริษัท
	0008	1,500.00 เงินรายได้ ชื่อโดยวิธีพิเศษ	วันส่งสินค้า เลขที่ใบส่งสินค้า
		023/35 อ.ช.ฉัตรศิริ ศักดิ์พิศล 461	08/11/34
		023/35 อ.กอนแก้ว ศักดิ์พิชร 468	
		023/35 อ.ภิญญา ศักดิ์พิช 471	
		สถานที่ใช้ประจำ	หมายเหตุ
35กข-5805-02-02-0009		โทรศัพท์ทาบาน แบบกดปุ่ม DTMF เบอร์ 463, 464, 474	
ถึง 0011			
	0009	หมายเลข : ส่งมอบงานรวมค่าติดตั้ง	
	0010	ราคา/หน่วย ประเภทยื่น วิธีการเดิม	ได้จากราคา/บริษัท
	0011	1,500.00 เงินรายได้ ชื่อโดยวิธีพิเศษ	วันส่งสินค้า เลขที่ใบส่งสินค้า
		003/35 อ.สุรพล 464	08/11/34
		003/35 อ.ธรรมรัตน์ช่างโลหะ,ช่างกลเกษตร474	
		สถานที่ใช้ประจำ	หมายเหตุ
35กข-5805-02-02-0012		เครื่องโทรศัพท์ แบบกดปุ่ม มีชื่อ TOKI รุ่น TS-454 แบบพรีแอมป์ใช้ได้ทั้ง 2 ระบบเก่า และใหม่ มี 14 MEMORIES รวมปุ่มAUTO REDIAL	
ถึง 0015			
	0012	ราคา/หน่วย ประเภทยื่น วิธีการเดิม	ได้จากราคา/บริษัท
	0013	1,400.00 เงินรายได้ ชื่อโดยตกลงราคา	วันส่งสินค้า เลขที่ใบส่งสินค้า
	0014	258/35 อ.สุรพล 464	25/08/35 01/0019
	0015	258/35 อ.ธรรมรัตน์ช่างโลหะ,ช่างกลเกษตร474	
		สถานที่ใช้ประจำ	หมายเหตุ
	0012	112226	
		กข88 ห้อง 2113 งานยานพาหนะ	

รายงาน การใช้งานครุภัณฑ์ จำนวนตามหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์

วันที่รายงาน 28/09/35

ประจำปีงบประมาณ 2535

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	หมายเลขเครื่อง	เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์	สถานที่ใช้ประจำ	หน่วยดูแล
35งว-7110-02-01-0001	ตู้เหล็ก 2 บาน มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0002	ตู้เหล็ก 2 บาน มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
35งว-7110-02-04-0001	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0002	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0003	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0004	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0005	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		002-35	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล	งว01
0006	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		002-35	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล	งว01
0007	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก		005/35	ฝ่ายแผนงาน	งว68
0008	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก		005/35	ฝ่ายพัสดุ	งว68
35งว-7110-02-05-0001	ตู้เก็บแบบพอร์ม 15 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
0002	ตู้เก็บแบบพอร์ม 15 ล้นชัก มีทอยลิคซิส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน	งว02
35งว-7110-06-06-0001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์		003/35	สำนักงานคณบดี	งว68
0002	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์		003/35	สำนักงานคณบดี	งว68
35งว-7440-01-02-0001	ไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์		004/35	สำนักงานคณบดี	งว88
35งว-7730-02-02-0001	วิทยุ-เทป แบบกระเป๋าทัวร์แบบสเตอริโอ มีพ้อง	16B79042	003-35	สำนักงานคณบดี	งว88

หมายเลขบัญชีครุภัณฑ์	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	หมายเลขเครื่อง	เลขที่ใบเบิกครุภัณฑ์	สถานที่ประจำ
35งว-7110-02-04-0005	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		002-35	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล
0006	คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		002-35	ฝ่ายวิจัยและประเมินผล
35งว-7110-02-01-0001	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน คูเหล็ก 2 บาน ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
0002	คูเหล็ก 2 บาน ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
35งว-7110-02-04-0001	คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
0002	คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
0003	คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
0004	คูเหล็ก 4 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
35งว-7110-02-05-0001	คูเก็บแบบพร้อม 15 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
0002	คูเก็บแบบพร้อม 15 ล้นชัก ยี่ห้อยูลิสซีส		001-35	ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
35งว-7110-02-04-0007	สำนักงานคณบดี คูเหล็ก 4 ล้นชัก		005/35	ฝ่ายแผนงาน
0008	คูเหล็ก 4 ล้นชัก		005/35	ฝ่ายแผนงาน
35งว-7110-06-06-0001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์		003/35	สำนักงานคณบดี
0002	โต๊ะวางเครื่องพิมพ์		003/35	สำนักงานคณบดี
35งว-7440-01-02-0001	ไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์		004/35	สำนักงานคณบดี
35งว-7730-02-02-0001	วิทยุ-เทป แบบกระเป๋าทัวร์ระบบสเตอริโอ มีทอง	16B79042	003-35	สำนักงานคณบดี

รหัสประเภท-ชนิด-แบบ	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	คณะ/สำนัก	ปีงบประมาณ	จำนวน จำนวนใบ จำนวนบัญชี	ยอดรวม
7110-02-01	คูเก็บเอกสาร 2 บาน	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	2535	10	10
			2535	10	10
			2535	5	5
			2535	5	5
			2535	2	2
			2535	2	2
			2530	2	2
			2535	2	2
			2535	4	4
			2530	1	1
7110-02-02	คูเก็บเอกสาร 2 ดินรั้ว	สำนักงานอธิการบดี	2534	12	14
			2535	1	1
			2535	14	16
			2535	35	37
			2535	3	3
			2535	3	3
			2534	20	20
			2534	20	20
			2535	23	23
			2535	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสประเภท-ชนิด-แบบ	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	คณะ/สำนัก	จำนวน จำนวนได้	จำนวน จำนวนบัญชี	ยอดรวม
2310-03-01	รถยนต์นั่ง แบบเก๋ง	สำนักงานอธิการบดี	1	-	1
6720-05-01	กล้องถ่ายรูป แบบธรรมดา	สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	1	-	1
7110-02-01	ตู้เก็บเอกสาร 2 บาน	สำนักงานอธิการบดี	0	1	1
7110-02-02	ตู้เก็บเอกสาร 2 ลิ้นชัก	สำนักงานอธิการบดี	12	2	14
7110-05-01	เก้าอี้ ระดับ 1-2	สำนักงานอธิการบดี	12	2	14
7440-01-01	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต	สำนักงานอธิการบดี	20	-	20
7440-01-02	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 32 บิต	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	5	-	5
		สำนักงานอธิการบดี	5	-	5
		สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	1	-	1
		สำนักงานอธิการบดี	13	-	13
		สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	14	-	14
		สำนักงานอธิการบดี	2	1	3
		สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์	2	1	3

## สำนักงานอธิการบดี

วันที่รายงาน 28/09/35

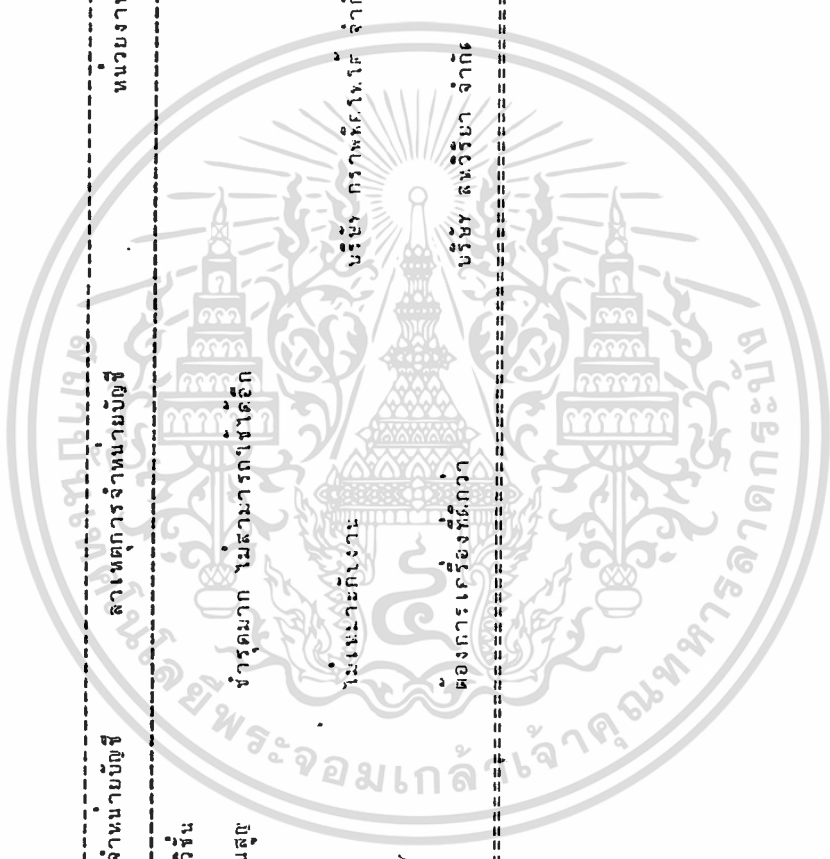
รหัสประเภท-ชนิด-แบบ	รายการ-ขนาด-ลักษณะ	ปีงบประมาณ	จำนวน จ้าง จำนวน จ้างรายบัญชี	ยอดรวม
7110-02-01	ตู้เก็บเอกสาร 2 บาน	2530	1 -	1
		2534	12 2	14
		2535	1 -	1
			14 2	16
7110-02-02	ตู้เก็บเอกสาร 2 ลินชัก	2534	20 -	20
			20 -	20
7110-02-04	ตู้เก็บเอกสาร 4 ลินชัก	2535	3 -	3
			3 -	3
7110-04-02	กระดานไวท์บอร์ด	2535	5 -	5
7110-05-01	เก้าอี้ ระดับ 1-2	2534	5 -	5
			5 -	5
7110-06-02	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ระดับ 3-6	2535	5 -	5
			5 -	5
7110-06-03	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ระดับ 7-8	2535	1 -	1
			1 -	1
7110-06-05	โต๊ะพิมพ์ดีด พร้อมเก้าอี้	2535	2 -	2
			2 -	2
7420-04-02	เครื่องคำนวณ พิมพ์กระดาษบันทึก	2535	1 -	1
			1 -	1

รายการครุภัณฑ์จำหน่ายบัญชี

วันที่รายงาน 22/10/35

สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์

หมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์	วันที่จำหน่ายบัญชี	วิธีการจำหน่ายบัญชี	สาขา/โครงการจำหน่ายบัญชี	หน่วยงานที่รับ	เลขที่เอกสารอ้างอิง
31สด-6730-04-03-0001	เครื่องฉายสไลด์	ระบบมัลติวิชั่น	สาขาคอมพิวเตอร์		
	01/09/35	จำหน่ายเป็นสูญ	ข้าราชการไม่สมควรใช้ได้อีก		250-52
34สด-6720-05-01-0001	กล่องถ้ำรูป		ไม่เหมาะสมกับงาน	บริษัท กราฟทิค.โ.พี จำกัด	2250-42
	15/05/35	แลกเปลี่ยน	โครงการเครื่องตัดแก้ว		
34สด-7440-01-02-0002	เครื่องคอมพิวเตอร์ 32 บิต		โครงการเครื่องตัดแก้ว	บริษัท ดงวิริยา จำกัด	2500-52
	01/06/35	ขาย			



วันที่รายงาน 14/01/36

รหัสประเภท	รายการ
2310	ยานยนต์โดยสาร
2320	รถบรรทุกและรถลากจูงใช้ล้อ
2340	รถจักรยานยนต์ และรถจักรยาน
2540	เครื่องใช้และเครื่องตกแต่งยานพาหนะ
2895	เครื่องยนต์อื่น ๆ
3210	เครื่องจักรหนักใช้ไต้ไต้ และเครื่องจักรเคลื่อนย้าย
3220	เครื่องจักรเบาอื่น ๆ
3416	เครื่องกลึง
3417	เครื่องกัด
3449	เครื่องตัดและขึ้นรูปโลหะอื่น ๆ
3450	เครื่องมือกลเคลื่อนย้ายได้
3510	อุปกรณ์การชักลาก และการชักแท่ง
3610	อุปกรณ์การพิมพ์, เข้าเล่มและเย็บเล่ม
3620	เครื่องจักรงานยางและพลาสติก
3655	ระบบผลิตและจ่ายแก๊สประจำที่และเคลื่อนที่
3740	อุปกรณ์กำจัดแมลง เชื้อโรค และโรคหิมะ
3750	เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำสวน
3760	ยานพาหนะเทียมลาก และรถท่วงงานไร่นา
3770	อานม้า เครื่องลากจูง เครื่องเทียม
3780	เครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตรอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 มิฉะนั้นจะผิดกฎหมาย  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่รายงาน 13/01/36

รหัส ประเภท-ชนิด-แบบ	รายการ
2310	ยานยนต์โดยสาร
03	รถยนต์นั่งเก๋ง
01	รถยนต์นั่ง แบบเก๋ง
05	รถโดยสาร
01	รถโดยสารตู้ ขนาด 12 ที่นั่ง
02	รถโดยสารตู้ ขนาด 15 ที่นั่ง
03	รถโดยสาร ขนาด 30 ที่นั่ง
04	รถโดยสาร ขนาด 40-45 ที่นั่ง
05	รถโดยสาร ขนาดไม่น้อยกว่า 45 ที่นั่ง
11	รถกะบะโดยสาร
01	รถกะบะโดยสาร
2320	รถบรรทุกและรถลากจูงใช้ล้อ
45	รถบรรทุก
01	รถกะบะบรรทุก
02	รถยนต์บรรทุก
2340	รถจักรยานยนต์ และรถจักรยาน
02	รถจักรยาน
01	รถจักรยาน 2 ล้อ
05	รถจักรยานยนต์
01	รถจักรยานยนต์
08	รถสามล้อ
01	รถสามล้อถีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น...

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสกลุ่มพืช	รายการ กลุ่มพืช
10	อาวูธ
11	สรรพาวูธนิวเคลียร์
12	เครื่องควบคุมการยิง
13	กระสุนและวัตถุระเบิด
14	อาวูธนำวิถี
15	อากาศยานและองค์ประกอบโครงสร้าง
16	ส่วนประกอบอากาศยาน และ เครื่องใช้
17	อุปกรณ์การยิงส่ง, การลงพื้น และการยกขนทางพื้นดิน
18	ยานอวกาศ
19	เรือ เรือเล็ก เรือท้องแบน และอูลอย
20	เรือ และอุปกรณ์สำหรับเรือ
22	อุปกรณ์รถไถ
23	ยานพาหนะพื้นดิน ยานยนต์ รถพ่วง และจักรยาน
24	รถลากจูง
25	ส่วนประกอบของยานพาหนะ
26	ยางนอก และยางใน
28	เครื่องยนต์ เทอร์โบน์ และส่วนประกอบ
29	ส่วนประกอบ ของเครื่องยนต์
30	อุปกรณ์การส่งผ่านกำลังงานกล
31	รองเพลลา
32	อุปกรณ์ และเครื่องจักรงานไม้
34	เครื่องจักรโลหะ

รหัสประเภทพัสดุ	รายการ ประเภทพัสดุ
1140	องค์ประกอบอาวุธนิวเคลียร์
1145	ดินระเบิดแรงสูง ดินขับและเชื้อประทุสรรพาวุธนิวเคลียร์
1190	เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ยกขนสรรพาวุธนิวเคลียร์
1195	สรรพาวุธนิวเคลียร์อื่น ๆ
1210	อุปกรณ์ควบคุมการยิง
1220	เครื่องคำนวณควบคุมการยิง
1230	ระบบควบคุมการยิง
1240	กล่อง เล็งและเครื่องวัดระยะ
1245	เครื่องวัดระยะ
1250	เครื่องรักษาการทรงตัว
1260	เครื่องกำหนดทิศทาง
1265	เครื่อง รับและส่งการควบคุมการยิง
1270	เครื่องควบคุมการยิงของปืนอากาศยาน
1280	เครื่องควบคุมการยิงทั้งระเบิด
1285	เรดาร์ควบคุมการยิง
1287	โซน่าเครื่องควบคุมการยิง
1290	เครื่องควบคุมการยิงอื่น ๆ
1305	กระสุนขนาดถึง 30 ม.ม.
1310	กระสุนขนาดเกินกว่า 30 ม.ม. ถึง 75 ม.ม.
1315	กระสุน ขนาด 75 ม.ม. ถึง 125 ม.ม.
1320	กระสุนขนาดเกินกว่า 125 ม.ม.
1325	ลูกระเบิด

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาว วรณีย์ ลากวัฒนกิจ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2508
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
ปีที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2530
ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์	เรื่อง การฟื้นคืนสภาพข้อมูล (Recovery)
ประสบการณ์การทำงาน	ผู้ช่วยวิจัย ในโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการบริหารสถาบัน เมื่อปี พ.ศ. 2532 - 2534
อาชีพปัจจุบัน	รับราชการตำแหน่งเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ ระดับ 3 สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง