



การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบ  
ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์  
ระบบจัดการพัสดุสำนักงาน



โดย  
นางสาวกรภัทร์ จารุกำเนิดกนก 35104007

นางสาวภัทราภา นิลพัฒน์ 35104313

อาจารย์ที่ปรึกษา  
ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร

วัน เดือน ปี..... ๑7 ๓๑๐ 25๖๒  
เลขทะเบียน..... 037089  
เลขเรียกหนังสือ..... ๗ ๑818๖ ๓.151 ก

ปริญญาานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ปีการศึกษา 2538

ไปว่ากรณีโดยที่สืบ ถึงขั้นห้ามเขาให้ดัดแปลงไปของเขา และต่อว่าถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2538

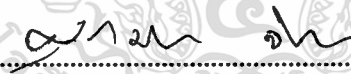
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์  
(ในหัวข้อ ระบบงานจัดการพัสดุสำนักงาน)

ผู้จัดทำ

1. นางสาวกรภัทร์ จารุกำเนิดกนก 35104007
2. นางสาวภัทรภา นิลพัฒน 35104313

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผศ.ดร.สุกมิตร จิตตะย โศธร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์  
(ในหัวข้อ ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน)

กรภัทร์ จารุกำเนติกนก

ภัทรภา นิลพัฒน

ผศ.ดร.สุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2538

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เรียบเรียงขึ้นจากขั้นตอนการทำงานทั้งหมดในการสร้างระบบงานประยุกต์เพื่อใช้ในการจัดการระบบวัสดุสำนักงาน โดยให้หลักการของการจัดการฐานข้อมูลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ งานของระบบจัดการวัสดุสำนักงานจะถูกติดตั้งตามหน่วยงานต่างๆของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่พัสดุและผู้ใช้ระบบ สามารถจัดการข้อมูลพัสดุให้เป็นไปด้วยความสะดวกและถูกต้อง การทำงานเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิมแล้วจึงออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Niam เครื่องมือที่เราใช้ในการสร้างระบบในขณะนี้คือ บอร์แลน เดลไฟ (Borland Delphi) ซึ่งใช้ในการออกแบบและจัดการหน้าต่าง ต่างๆ ของระบบ ส่วนการติดต่อกับฐานข้อมูลใช้ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ (MicroSoft SQL Server)

# **Application Development on Client/Server Database Environment on application 'Stationary Stocking Assistant System'**

Korapat Charukumnerdkanok

Patraptha Nilapat

Prof.Ass.Dr.Suppamit Chittayasothom

1995

## **Abstract**

This thesis based on the development of stationary stocking assistant system for inventory department of Department of Engineering Faculty of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. By developing the system on client/server database in order to help officials and user to process their stocking data in convenient and accurate way. We start this project at learning previous system and get data to write data flow diagrams and design database by using Niam Methodology. Then we developed this system by use tools Borland Delphi to design users interface and Microsoft SQL Server to manage data base system.

# สารบัญ

		หน้า	
<b>บทที่</b>	<b>1</b>	<b>บทนำ</b>	<b>1</b>
	1.1	วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
<b>บทที่</b>	<b>2</b>	<b>ทฤษฎีและหลักการ</b>	<b>3</b>
	2.1	หลักการของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	3
	2.2	หลักการของระบบฐานข้อมูล	5
	2.3	รีเลชั่นนอลโมเดล	6
	2.4	การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม	14
	2.5	หลักการของระบบจัดการฐานข้อมูลหรือดีบีเอ็มเอส	19
	2.6	โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คตีวิตี(โอดีบีซี)	22
	2.7	เดสไฟท์ทำงานกับวินโดส์	24
	2.8	ไมโครซอฟท์ เอสคิวเอล เซิร์ฟเวอร์	28
<b>บทที่</b>	<b>3</b>	<b>การออกแบบและพัฒนาระบบ</b>	<b>30</b>
	3.1	ระบบงานวัสดุสำนักงานเดิม	30
	3.2	การพัฒนาระบบงานใหม่	34
		คาด้าไฟล์วไคอะแกรม ระดับ 1	35
		คาด้าไฟล์วไคอะแกรม ระดับ 2	37
		คาด้าไฟล์วไคอะแกรม ระดับ 3	40
		ในแอมของระบบจัดการวัสดุสำนักงาน	46
		ตัวอย่างข้อมูลของในแอม	48
		ตารางข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาในแอม	51
		หลักการทำงานของระบบ	53
	3.3	ฮาร์ดแวร์สเปก	57
<b>บทที่</b>	<b>4</b>	<b>การทำงานของโปรแกรม</b>	<b>59</b>
	4.1	หน้าต่างใส่รหัสผ่าน	59
	4.2	หน้าต่างหลัก	60
	4.3	หน้าต่างสำหรับงานหลัก	62
	4.4	หน้าต่างตรวจสอบข้อมูลต่างๆ	71
<b>บทที่</b>	<b>5</b>	<b>สรุปและบทวิจารณ์</b>	<b>73</b>
	5.1	อุปกรณ์ที่ใช้	74
	5.2	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	74
	5.3	การขยายระบบ	75
	5.5	ปัญหาและอุปสรรค	75
	5.4	แนวทางแก้ไข	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก		หน้า
ก.	ตัวอย่างรายงานที่ได้จากระบบ	ก-1
ข.	Data Flows Dictionary	ข-1
	Processes Dictionary	ข-25
	Data Stores Dictionary	ข-37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูปร่างภาพ

บทที่	2	หน้า
รูปที่ 2.1	ไคลเอ็นท์เซอร์ฟเวอร์	3
รูปที่ 2.2	ตารางแสดงข้อมูลแบบรีเลข้านอล	8
รูปที่ 2.3	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	9
รูปที่ 2.4	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	9
รูปที่ 2.5	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	10
รูปที่ 2.6	กฎความถูกต้องขอการอ้างอิง	11
รูปที่ 2.7	R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y	12
รูปที่ 2.8	R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X อย่างเต็มที่	12
รูปที่ 2.9	แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้วิสต์	15
รูปที่ 2.10	แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้วิสต์	15
รูปที่ 2.11	แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ๆ วัน (one to one)	15
รูปที่ 2.12	แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ๆ วัน (one to one) อย่างย่อ	16
รูปที่ 2.13	แสดงความจริงแบบ แม่นี่ทุกวัน (many to one)	16
รูปที่ 2.14	แสดงความจริงแบบ แม่นี่ทุกเมื่อนี้ (many to many)	16
รูปที่ 2.15	แสดงการใช้ intra fact type unigeness constraint	16
รูปที่ 2.16	แสดงการใช้ inter fact type unigeness constraint	17
รูปที่ 2.17	แสดงการใช้ อีควอลิตี้ คอนสเตรน (equality constraint)	17
รูปที่ 2.18	แสดงการใช้ เอ็กคลูชัน คอนสเตรน (exclusion constraint)	17
รูปที่ 2.19	แสดงการใช้ สับเซต คอนสเตรน (subset constraint)	18
รูปที่ 2.20	แสดงการใช้ สับไทป์ คอนสเตรน (subtype constraint)	18
รูปที่ 2.21	แสดงการใช้ เมนดาทอรี คอนสเตรน และเล็กซิคอล คอนสเตรน	18
รูปที่ 2.22	เทอนารี แฟค ไทป์ (ternary fact type)	19
รูปที่ 2.23	ดูออก โพรเซส	20
รูปที่ 2.24	ซิงเกิลเซอร์ฟเวอร์	20
รูปที่ 2.25	มัลติเพิลเซอร์ฟเวอร์	21
<b>บทที่</b>	<b>4</b>	
รูปที่ 4.1	หน้าต่างรหัสผ่าน	60
รูปที่ 4.2	หน้าต่างเลือกงานสำหรับผู้ใช้ระดับ 1	61
รูปที่ 4.3	หน้าต่างเลือกงานสำหรับผู้ใช้ระดับ 2	62
รูปที่ 4.4	หน้าต่างแสดงข้อมูลวิสต์	64
รูปที่ 4.5	หน้าต่างบัญชีรับใบสถานะใหม่	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 4.6 หน้าต่างบัญชีรับใบสถานะอ่านอย่างเดียว	66
รูปที่ 4.7 ปฏิทินสำหรับเลือกวันที่ที่ต้องการ	67
รูปที่ 4.8 หน้าต่างใส่ข้อมูลร้านค้าใหม่	67
รูปที่ 4.9 แสดงคอมโบบ็อกซ์ชื่อวัสดุในสตริงกริด	67
รูปที่ 4.10 หน้าต่างรับข้อมูลวัสดุชนิดใหม่	68
รูปที่ 4.11 หน้าต่างแสดงข้อมูลร้านค้า	68
รูปที่ 4.12 หน้าต่างขอเบิกใบสภาวะใหม่	69
รูปที่ 4.13 หน้าต่างขอเบิกวัสดุในสถานะอ่านอย่างเดียว	70
รูปที่ 4.14 หน้าต่างจ่ายวัสดุ	71
รูปที่ 4.15 หน้าต่างเลือกภายใต้การตรวจสอบข้อมูล	72
รูปที่ 4.16 หน้าต่างมูลค่าการเบิก	72
รูปที่ 4.17 หน้าต่างตรวจสอบจำนวนวัสดุ	73
รูปที่ 4.18 หน้าต่างเลือกวัสดุ	73
รูปที่ 4.19 หน้าต่างตรวจสอบวัสดุที่มีน้อยกว่ากำหนด	74
รูปที่ 4.20 หน้าต่างเปรียบเทียบราคาวัสดุ	75



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้ คือ การอิมพลีเมนต์ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ ให้สามารถใช้งานได้จริง ในปัจจุบันระบบเครือข่ายเข้ามามีบทบาทในหน่วยงานต่างๆ ของเกือบทุกองค์กร ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบังก็เช่นกัน ได้มีการนำระบบเครือข่ายมาใช้นานแล้วในแง่การศึกษา แต่ในด้านการจัดการของหน่วยงานยังมีไม่มากนัก ที่พอจะเห็นได้ชัด คือ ที่ห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

ระบบฐานข้อมูลบนไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการทำงานบนเครือข่ายที่น่าสนใจในขณะนี้ หลักการทำงานจะเป็นการแยกการโพสเซสระหว่าง ฟรอนท์เอนด์(Front End) ที่คอยจัดการด้านการติดต่อกับผู้ใช้ และ แบคเอนด์(Back End) ที่จัดการด้านดีบีเอ็มเอส(DBMS) ทำให้งานไม่ไปตกกับเซิร์ฟเวอร์มากนักเกินไป ทางคณะก็ได้มีการตั้งชื่อระบบนี้เข้ามาใช้ในงานจัดการต่างๆ นี่คือนวัตกรรมหนึ่งของการทำงานโครงการนี้ คือ เพื่อใช้ประโยชน์จากระบบที่มีอยู่เข้ามาช่วยงานการจัดการบางอย่าง ในจุดที่เราศึกษาและจัดสร้างคือ ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน ซึ่งเป็นงานที่ทุกๆ หน่วยงานต้องเข้ามาติดต่อกับแผนกพัสดุโดยตรง ซึ่งจะนำเอาใบคำร้องขอเบิกวัสดุมาเบิกของที่แผนก โดยไม่รับประกันว่ามีของตามที่ต้องการหรือไม่ หากไม่มีก็เป็นการเสียเวลาและแรงงานโดยเปล่าประโยชน์ ระบบนี้จึงเข้ามาช่วยเหลือ ทำให้ผู้เบิกทราบว่ามีของอะไรให้เบิกบ้างเพียงพอหรือไม่ เจ้าหน้าที่ของแผนกพัสดุก็สามารถทราบได้ว่ามีใครต้องการของสิ่งใดบ้าง ทั้งยังสามารถจัดการงานวัสดุได้ง่ายยิ่งขึ้น เพราะไม่ต้องมาไล่ตรวจสอบ หรือ กำหนดตัวเลขเอง ซึ่งอาจเกิดกรณีข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือ คำานวนผิดเป็นการลดความผิดพลาดในการทำงาน สามารถดึงข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุเข้ามา ช่วยในการตัดสินใจต่างๆ ได้ง่ายขึ้น เพราะระบบจะจัดรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายและตรงกับความต้องการของเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุมากยิ่งขึ้น การทำงานก็จะง่าย รวดเร็ว รัดกุม และถูกต้องมากขึ้น

นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาใช้เครื่องมือการเขียนโปรแกรมสมัยใหม่ ที่กำลังเป็นที่แพร่หลายในตลาดอีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้นิยมที่จะเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ (Windows) เนื่องจาก จะได้ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย โครงสร้างของภาษาเป็นภาษาปาสคาล(Pascal) ที่คุ้นเคยอยู่แล้ว มีการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ดี และสวยงาม เป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ ในตลาดแรงงานก็มีความต้องการบุคคลากรที่มีความชำนาญเรื่องนี้อยู่ค่อนข้างมาก การที่เราได้หัดใช้ในการสร้างระบบขึ้นมาจริงๆ ก็จะสร้างทักษะให้กับตนเองซึ่งจะสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อีกมากมายในอนาคต

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะกล่าว ทฤษฎีต่างๆ ที่เราได้ศึกษาเพื่อทำโครงการนี้ ขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งจะประกอบด้วย การออกแบบตัวโปรแกรม โค้ดอะแกรม, แผนภาพไนแอม, และตารางที่ได้จากการแมป(Map) ไนแอม จากนั้นจะกล่าวถึงระบบที่เราได้พัฒนา, หลักการทำงานโดยย่อ, หน้าต่างต่างๆ ที่ได้จากระบบจริง, และ บทสรุปและวิจารณ์ ทั้งนี้เราจะไม่กล่าวถึงในแง่ของการโปรแกรมมิ่ง เนื่องจากจะมีคู่มือการใช้งานเป็นเอกสาร ประกอบอีกเล่มหนึ่ง ซึ่งจะลงรายละเอียดการโปรแกรมมิ่งในเอกสารฉบับนั้น



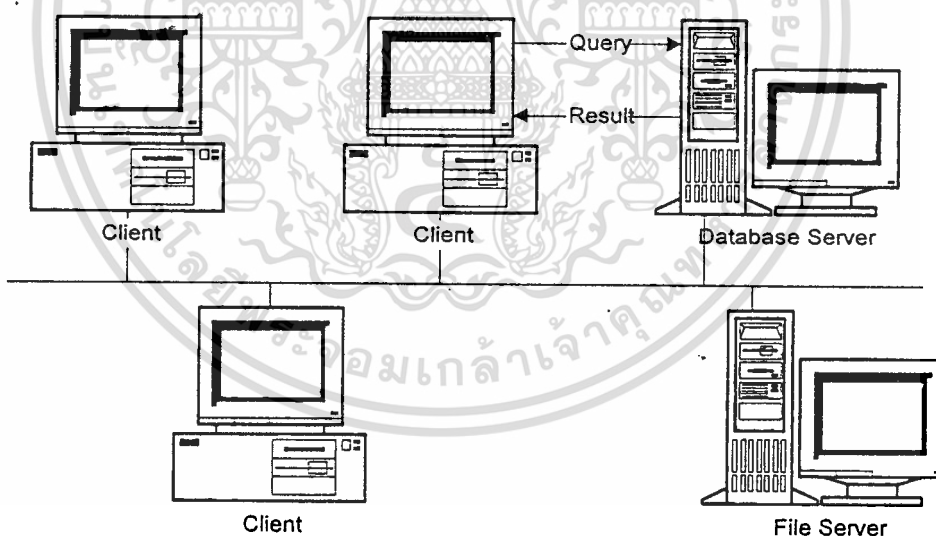
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎี และ หลักการ

#### 2.1 หลักการของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ เป็นโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่แบ่งแยกการประมวลผลข้อมูลออกเป็น 2 ระบบ โดยฝั่งไคลเอ็นท์ (ผู้ใช้บริการ) จะมีระบบฟรอนต์เอนด์ (Front End System) หรือ ส่วนดาต้าเบสแอปพลิเคชันทำงานอยู่ และฝั่งดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (ผู้ให้บริการ) จะมีระบบแบคเอนด์ (Back-End System) หรือส่วนที่ทำหน้าที่เป็น คีย์เอ็มเอสจริงๆ ทำงานอยู่ ซึ่งระบบฟรอนต์เอนด์นี้จะจัดการการประมวลผลสำหรับหน้าจอ และอินพุท เอาท์พุทของผู้ใช้ และระบบแบคเอนด์จะจัดการการประมวลผลข้อมูล และทำการดิสต์แอกเซส (Disk Access) เช่น เมื่อผู้ใช้ระบบฟรอนต์เอนด์สร้างคิวรี (Query) เพื่อสอบถามข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านระบบเครือข่าย ส่วนเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแล้วส่งข้อมูลกลับไปให้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

วัตถุประสงค์หลัก ของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ คือการอนุญาตให้แอปพลิเคชันของผู้ขอใช้บริการ เข้ามาเรียกใช้ข้อมูลที่ถูกจัดการ โดยผู้ให้บริการได้ โดยผู้ให้บริการสามารถรันอยู่ในเครื่องที่ตั้งอยู่ในที่ห่างไกลกับ เครื่องที่ผู้ขอใช้บริการรันอยู่

โดยทั่วไปแล้วระบบไคลเอ็นท์จะถูกใช้งานกับพีซี และส่วนดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์สามารถทำงานบน เครื่องใดก็ได้ตั้งแต่พีซีไปจนถึงเมนเฟรม ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 ข้อดีของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ข้อดีอย่างแรกของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์เกิดจากการแบ่งการประมวลผลระหว่างไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ เพราะการประมวลผลฐานข้อมูลถูกกระทำที่ฝั่งแบคเอนด์ ดังนั้นทำให้ความเร็วของดีบีเอ็มเอสไม่ถูกยึดติดกับความเร็วของเวอร์คสเตชัน

นอกจากนี้เวอร์คสเตชันยังต้องการเพียงให้สามารถวิ่งฟรอนท์เอนด์ซอฟต์แวร์ให้ได้เท่านั้นจึงช่วยยืดอายุของเครื่องพีซีรุ่นเก่า เพราะไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องที่มีความสามารถสูงๆ

การแบ่งดังกล่าวยังช่วยลดกราฟฟิกของระบบเครือข่าย เนื่องจากระบบไม่ต้องส่งไฟล์ฐานข้อมูลทั้งหมดกลับไปกลับมา จึงทำให้การติดต่อกันระหว่างไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์เป็นไปอย่างรวดเร็วด้วย

นอกเหนือจากเรื่องประสิทธิภาพแล้ว การแบ่งดังกล่าวทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องยึดติดกับระบบหรือแพลตฟอร์มใดแบบหนึ่ง ในระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ เวอร์คสเตชันอาจเป็นคอมแพททิเบิลพีซี (Compatible PC), แมคอินทอช (Macintosh), ยูนิกซ์ (Unix) หรือหลายๆ แบบรวมกันก็ได้ นอกจากนี้อาจวิ่งโปรแกรมปฏิบัติการที่ไม่เหมือนกันก็ได้

ข้อดีอีกอย่างหนึ่งของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ก็คือความสามารถรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้เนื่องจากปัจจุบันนี้ ค่าค่าเบสเซิร์ฟเวอร์จะวิ่งดีบีเอ็มเอสที่ใช้ค่าโมเดลแบบรีเลย์บนอล และผู้ใช้จะถูกกั้นไม่ให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงโดยไม่ผ่านดีบีเอ็มเอส และดีบีเอ็มเอสก็สามารถให้บริการอื่นๆ ที่ช่วยรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้ดีด้วย ไม่ว่าจะเป็นการเข้ารหัสข้อมูล การทำเรียลไทม์แบ็คอัป (Realtime backup) ข้อมูลลงสู่เทป เป็นต้น

### 2.1.2 ข้อเสียของระบบฐานข้อมูลไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ข้อเสียหลักๆ ของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ก็อยู่ที่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการจัดการระบบ และการหาบุคลากรที่มากพอดูแลค่าเบสเซิร์ฟเวอร์ บนระบบเครือข่ายขนาดเล็ก ผู้ควบคุมเครือข่าย (Network Administrator) อาจเป็นผู้ดูแลค่าเบสเซิร์ฟเวอร์เองเลยก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีจำนวนผู้ใช้มากขึ้นหรือตัวค่าเบสเองโตขึ้นเรื่อยๆ ก็จะต้องมีผู้มาดูแลเฉพาะ

นอกจากนี้ยังต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในด้านฮาร์ดแวร์ด้วย คือ ถึงแม้ว่าผู้ใช้ดีบีเอ็มเอสแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์จะอ้างว่า มันสามารถวิ่งอยู่บนฮาร์ดแวร์ตัวเดียวกันกับไฟล์เซิร์ฟเวอร์ได้เลยก็ตาม ค่าเบสเซิร์ฟเวอร์ก็ควรจะถูกวิ่งบนเครื่องที่อุทิศเพื่องานนี้โดยเฉพาะเพื่อเพิ่มความมั่นใจในเรื่องประสิทธิภาพและความถูกต้องและปลอดภัยของข้อมูล

ราคาของซอฟต์แวร์ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ก็มักจะมียาสูงกว่าโปรแกรมโดยทั่วไป และจะต้องมีค่าใช้จ่ายในด้านการฝึกอบรมโปรแกรมเมอร์ (Programmer) เพื่อทำงานกับระบบใหม่อีกด้วย นอกจากนี้เรื่องต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ความซับซ้อนของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ต้องคำนึงด้วยเมื่อระบบมีองค์ประกอบมาก จึงทำให้เป็นการยากมากขึ้นในการตรวจหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และการติดตั้งระบบแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ก็ยากกว่าด้วยเหตุผลในทำนองเดียวกัน

## 2.2 หลักการของระบบฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลและความสัมพันธ์ (A collection of data and relationships)

ความสัมพันธ์ของ ฐานข้อมูล แสดงในรูปของ โมเดลของข้อมูล ซึ่งโมเดลที่เป็นที่นิยม 3 โมเดลมีดังนี้

- ไฮเออร์ราร์คคอลล ดาต้า โมเดล ( Hierarchical Data Model ) โดย บริษัท ไอบีเอ็ม มีโครงสร้างข้อมูลระดับลอจิคอล ( logical ) เป็นโครงสร้างต้นไม้ ( tree structure ) ภาษาฐานข้อมูล จะต้องมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลในโครงสร้างต้นไม้ได้ ( Search Tree ) เหมาะกับ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหนึ่งต่อกลุ่ม ( one to many ) แต่ไม่เหมาะกับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ( many to many ) เมื่อเขียนโปรแกรมจะเห็นเป็น โครงสร้างต้นไม้
- เน็ทเวอร์ค ดาต้า โมเดล ( Network Data Model ) โดย กลุ่มบริษัท ทีไอซี บริษัท ไอบีเอ็มเพื่อแก้จุดเสียดของ ไฮเออร์ราร์คคอลล ดาต้า โมเดล ให้เหมาะกับ ทั้งข้อมูลแบบ หนึ่งต่อกลุ่ม และ กลุ่มต่อกลุ่มจึงทำให้เพิ่มความซับซ้อนมากขึ้น โครงสร้างข้อมูลระดับ ลอจิคอล เป็น มัลติลิสต์ ( Multilist ) เมื่อเขียนโปรแกรมเห็นเป็น ลิงคิลิสต์ ( Link List ) เพื่อเลี่ยงการเข้าใจผิดเกี่ยวกับชื่อของโมเดลที่มีคำว่าเน็ทเวอร์คอยู่ด้วยแต่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับโครงข่ายสื่อสารแต่อย่างใด เน็ทเวอร์ค ดาต้า โมเดล จึงมักถูกเรียกว่า คอดาซิลโมเดล ( CODASYL MODEL : Conference On DATA SYstem Language) หรือ ดีบีทีจี ( DBTG : Database Task Group)
- รีเลชันนอล ดาต้า โมเดล ( Relational Database Model ) คิดค้นโดย Edgar E.Codd การทำงานโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และ แนวคิดที่ว่า ผลของการออกแบบทุกครั้งควร ได้ผลเหมือนกันการออกแบบแต่ละครั้งตามโมเดล 2 โมเดลแรกทีกล่าวมาอาจได้ผลไม่เหมือนกันได้ เนื่องจากอาศัยหลัก ทางศิลป์ มากกว่า ทางคณิตศาสตร์

### 2.2.1 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี

2.2.1.1 ความซ้ำซ้อนน้อย ( Minimum Redundancy ) ควรให้มี ความซ้ำซ้อน น้อยที่สุด ความซ้ำซ้อน ( Redundancy ) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Fact) ที่มีมากกว่าหนึ่งครั้ง

#### ข้อเสียของการมีความซ้ำซ้อน

- เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล
- ทำให้เกิด Multiple Update ซึ่งอาจทำให้เกิดการ Update ไม่ครบได้ง่าย

#### ข้อดีของการมีความซ้ำซ้อน

- หากเป็น ความซ้ำซ้อน ที่มีการควบคุมที่ดี อาจได้ถือว่าเป็นการสำรองข้อมูล( Back Up ) ได้
- ความซ้ำซ้อน อาจช่วยให้ทำ คิวรี่ ( Query ) ได้เร็วขึ้น

2.2.1.2. ความถูกต้องสูง ( *Maximum Integrity* ) ให้มีความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุด แบ่งเป็น

- ความถูกต้องทางสแตติก ( *Static Integrity* ) คือ ความถูกต้องของสถานะข้อมูล เช่น พระสงฆ์ทุกรูปต้องมีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ดังนั้นหากมีพระสงฆ์อายุ 15 ปีก็จะผิดจากความถูกต้องทางสแตติกหรือ จำนวนวันใน 1 สัปดาห์ ต้องเป็น 7 วัน หากมีที่ใดที่เก็บข้อมูลจำนวนวันใน 1 สัปดาห์เป็นค่าที่ไม่ใช่ 7 ก็จะผิดตามความถูกต้องทางสแตติก เช่นกัน
- ความถูกต้องทางไดนามิก ( *Dynamic Integrity* ) คือ ความถูกต้องของ ลำดับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล( Update ) เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะของฝ่ายหญิง จากการหย่าจะต้องเป็น นางมีชีนางสาวเป็นต้น

2.2.1.3. ข้อมูลมีความเป็นอิสระสูง ( *High Degree of Data Independence* ) โปรแกรม เป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล หมายความว่า หากเปลี่ยนโครงสร้างทาง Physical แล้วไม่ส่งผลกระทบต่อ Logical หรือ หากเปลี่ยนโครงสร้างทาง Logical แล้วโปรแกรมไม่ต้องเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

2.2.1.4. ความปลอดภัยสูง ( *High Security* ) ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ดี เช่น

- มีรหัสผ่าน ( *Login Password* ) ทั้งใน ระดับ โอเอส ( OS ) และ ระดับ ดีบีเอ็มเอส( DBMS )
- การมองเห็น ( *View* ) กำหนดได้ว่าจะให้ผู้มีสิทธิเห็นข้อมูลได้แค่ไหน
- การอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูล( *Access Permission* ) กำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้ใช้งานอะไรได้บ้าง เช่น การแทรกข้อมูล( *Insert* ) , การลบข้อมูล ( *Delete* ) , การเปลี่ยนแปลงข้อมูล( *Modify* )
- การเข้าถึงข้อมูลต้องผ่าน อดิบีซีซีเสมอ( *Non Subversion Rule , Logical /Physical mapping* ) คือ ระบบฐานข้อมูลใดๆ ต้องไม่ยอมให้โปรแกรมเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ผ่าน DBMS

2.2.1.5. การควบคุมจากศูนย์กลางทางลอจิกอล ( *Logically Centralized Control* ) คือ ระบบฐานข้อมูลนั้นต้องมีการควบคุมจากศูนย์กลาง ทำโดยบุคคลใน ตำแหน่ง ดีบีเอ หรือ ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ( DBA : Database system Administrator)

## 2.3 รีเลชันนอลโมเดล ( *Relational model* )

รีเลชันนอลโมเดลเป็นโมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล ( *Relational DataBase Management System : RDBMS* ) ในปัจจุบันนี้มีการใช้งานแพร่หลายไปมาก มีการนำไปใช้งานกับเครื่องระดับตั้งแต่เมนเฟรมลงไปจนถึงเครื่องระดับไมโคร และเป็นที่ยอมรับกันว่า ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่ ( โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานด้วยเครื่องระดับมินิ และระดับไมโคร ) จะมีความคุ้นเคยกับรีเลชันนอลโมเดลมากกว่าอีก 2 โมเดล คือ ไฮเออร์อาร์คีเทคโมเดล( *Hierarchical model* ) และ เน็ทเวอร์คโมเดล( *Network model* )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของรีเลชันนอล โมเดลที่มีเหนือกว่าอีก 2 โมเดล ดังนี้

- ข้อมูลที่เก็บโดยรีเลชันนอล โมเดลจะมาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนน้อยกว่า ข้อมูลที่เก็บโดยอีก 2 โมเดล ดังนั้น รีเลชันนอล โมเดล จึงเป็นโมเดลเข้าใจได้ง่ายกว่า
- ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้รีเลชันนอล โมเดลนี้มักจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับ ข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ง่ายกว่าข้อมูลที่จัดเก็บด้วยโมเดลแบบอื่น
- รีเลชันนอล โมเดลนี้มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้น ในการออกแบบ ระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
- รีเลชันนอล โมเดลเป็น โมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องพะวง กับรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลเหมือนกับการจัดข้อมูลของโมเดลอื่น
- ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล ( ภาษา SQL : Structure Query Language ) เป็นภาษาแบบเซต( set oriented ) ซึ่งจะต่างกับภาษาที่ใช้ ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลของ โมเดลอื่นที่เป็นภาษาแบบ เรคคอร์ดแอทอะไทม์ ( record-at-a-time )

แม้ว่ารีเลชันนอล โมเดลจะมีข้อดีหลายประการดังได้กล่าวไปแล้ว แต่ในปัจจุบันก็ยังมีจุดอ่อนที่มี การอ้างอิงเสมอ คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล โมเดลนี้มักมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ช้า 2 โมเดลไม่ได้ โดยเฉพาะในการประยุกต์ใช้งานขององค์กรขนาดใหญ่

### 2.3.1 ศัพท์เฉพาะของรีเลชันนอลโมเดล

ตารางที่เก็บข้อมูลที่เป็นรีเลชันนอล โมเดล เรียกว่า "รีเลชัน" โดยที่ตารางบางตารางอาจไม่เป็นรีเลชันก็ได้ ตารางที่มีลักษณะเป็นรีเลชันจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว
- ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันเป็นชื่อของแอตทริบิวของเอนทิตี
- ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์คือค่าของแอตทริบิวตามที่ระบุหัวข้อ ไว้ที่หัวของคอลัมน์นั้นๆ
- การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
- การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

ตารางที่มีคุณลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า รีเลชัน

ดังนั้น เราจะได้นิยามของฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล คือ ฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมรีเลชันต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน

เราจะเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวนอนของรีเลชันว่า ทัพเพิล (tuple) และเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวตั้งหรือแนวคอลัมน์ว่า แอตทริบิว (attribute) โดยที่คำว่า คีย์ (key) จะหมายถึงข้อมูลที่เกิดจากแอตทริบิว 1 ตัวหรือหลายตัวก็ได้

ชื่อแอดทริบิวต์	ชื่อแอดทริบิวต์	ชื่อแอดทริบิวต์
ค่าของแอดทริบิวต์	ค่าของแอดทริบิวต์	ค่าของแอดทริบิวต์
ค่าของแอดทริบิวต์	ค่าของแอดทริบิวต์	ค่าของแอดทริบิวต์

ทิวเพิล (tuple)

รูปที่ 2.2 ตารางแสดงข้อมูลแบบรีเลชันนอล

แต่ละรีเลชันจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า *คีย์หลัก* (primary key) คือ ข้อมูลของแอดทริบิวต์ 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ที่สามารถใช้เป็นตัวระบุให้เราได้ว่ากำลังอ้างอิงถึงข้อมูลทิวเพิลใด ส่วนแอดทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันอื่น จะเรียกว่า *คีย์นอก* (foreign key) (เช่น รีเลชัน A มีแอดทริบิวต์รหัสสินค้าเป็นคีย์หลัก แล้วในรีเลชัน B มีแอดทริบิวต์รหัสสินค้าเช่นเดียวกับ A เราจะเรียก แอดทริบิวต์ดังกล่าวของรีเลชัน B ว่า เป็นคีย์นอกของ คีย์หลักของรีเลชัน A ) ในกรณีที่มีรีเลชันมีแอดทริบิวต์หรือกลุ่มแอดทริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้อยู่หลายแอดทริบิวต์ เราจะเรียกแอดทริบิวต์หรือกลุ่มแอดทริบิวต์ที่มีได้ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลักว่า *คีย์คู่แข่ง* (candidate key) หรือ *คีย์สำรอง* (alternate key) และ แอดทริบิวต์อื่น ๆ ที่เหลือที่มีได้เป็นคีย์หลักและไม่ได้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักก็จะถูกเรียกว่า *นอนคีย์* (nonkey attribute)

คำว่า *โดเมน* (domain) หมายถึง กรอบของค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ เช่น โดเมนของแอดทริบิวต์วันในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ค่าของ วันที่เป็นไปได้ คือ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์ แต่ในการเก็บค่าข้อมูลลงในรีเลชันนั้น บางกรณีที่เราจะมีการกำหนดโดเมนให้กับแอดทริบิวต์แล้ว แต่ข้อมูลที่จะถูกเก็บเข้าไปอาจถูกบรรจุเข้าไปในภายหลัง ลักษณะนี้ทำให้เกิด *ค่าว่าง* (Null value) ขึ้นช่วงขณะที่จะมีการบรรจุค่าข้อมูลที่อยู่ในโดเมนที่กำหนดไว้เข้าไป ดังนั้น “ค่าว่าง” จึงหมายถึงค่าที่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าแอดทริบิวต์นั้นจะมีค่าเป็นค่าใด หรือ ค่าของข้อมูลที่ไม่อยู่ในโดเมนที่กำหนด โดยมีข้อบังคับไว้ว่า แอดทริบิวต์ที่ทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันจะมีค่าข้อมูลห้ามเป็นค่าว่างเสมอ เพราะจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลในทิวเพิล (tuple) นั้นกระทำไม่ได้

เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลใด ๆ แล้ว ข้อมูลจะถูกแยกออกเป็นกลุ่มของข้อมูลเป็นชุดที่ประกอบด้วยแอดทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น การเก็บข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนก็อาจแยกเก็บเป็นกลุ่มข้อมูลของนักเรียน, กลุ่มข้อมูลของครูอาจารย์, และกลุ่มข้อมูลของนักรักษาพยาบาล เป็นต้น กลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้จะเรียกว่า *เอนติตี้* (entity) ซึ่งแต่ละเอนติตี้จะประกอบไปด้วยแอดทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เอนติตี้ของนักเรียนก็จะประกอบไปด้วยชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, ชั้นเรียน เป็นต้น

จากการแยกจัดเก็บข้อมูลออกเป็นเอนติตี้นี้ แต่ละเอนติตี้ก็จะมีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

### 2.3.1.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนติตี้ คือ เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น กำหนดให้ ความไม่ว่างกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ระหว่างเอนิตี้นักเรียน กับ เอนิตีผู้ปกครองเป็นแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง หมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น และในการตรงกันข้ามจะต้องเป็นจริงด้วย คือ เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วจะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
แฉง	แฉงบิตร
ต๋อง	น้อย
ชูชัย	ชิตชัย

รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

### 2.3.1.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนิตี คือ เมื่อเอนิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนิตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนิตีภาควิชา กับ เอนิตี้นักเรียน เป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มหมายความว่า การที่เราอ้างถึงภาควิชาใดภาควิชาหนึ่งจะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้หลายคน และในการตรงกันข้าม จะมีความหมายว่า เมื่อเราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งแล้ว จะสามารถอ้างอิงถึงภาควิชาได้เพียงภาควิชาเดียวเท่านั้น แต่นักเรียนที่เราอ้างถึงเป็นคนละคนกันอาจจะอ้างอิงถึงภาควิชาเดียวกันก็เป็นได้

ชื่อภาควิชา	ชื่อนักเรียน
โยธา	ซีเมนต์
โยธา	เค้น
คอมพิวเตอร์	จิป
คอมพิวเตอร์	ดิสค์
คอมพิวเตอร์	ซูโด

รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งที่แตกต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตีนักเรียน กับ เอนทิตีอาจารย์เป็นแบบ กลุ่มต่อกลุ่มแล้วหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึง นักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคน จะสามารถอ้างอิงถึงอาจารย์คนเดียวกันก็ได้ และในทางกลับกัน การที่เราอ้างอิงถึงอาจารย์คนหนึ่งหรือหลายคน จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันก็ได้

ชื่ออาจารย์	ชื่อนักเรียน
ควอนตัม	กำแพงศักดิ์
ควอนตัม	บ่อศักดิ์
ควอนตัม	ความเร็ว
เทอร์โม	ไอศกรีม
เทอร์โม	ความเร็ว

รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

## 2.3.2 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล

### 2.3.2.1 กฎของความถูกต้อง (Integrity rule)

กฎของความถูกต้อง (Integrity rule) ของรีเลชันนอล โมเดล (Relational model) เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎของความถูกต้องนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความถูกต้องมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความถูกต้องของเอนทิตี (entity integrity rule) และ กฎความถูกต้องของการอ้างอิง (referential integrity rule) ดังอธิบายได้ดังนี้

#### 2.3.21.1. กฎความถูกต้องของเอนทิตี กล่าวไว้ว่า

“แอตทริบิวต์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง”

หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันห้ามเก็บค่าข้อมูลที่เป็น ค่าว่าง เหตุผลของข้อกำหนดนี้คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลใด ๆ ของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัพเพิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว จะส่งผลให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลนั้นได้

2.3.2.1.2. กฎความถูกต้องของการอ้างอิง กล่าวว่่า

“ถ้าเรามีรีเลชัน R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ใน รีเลชัน R1 สำหรับทุกค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

ก. มีค่าเท่ากับค่า PK ในทัพเพิลใดทัพเพิลหนึ่งในรีเลชัน R1  
หรือ

ข. มีค่าของแอตทริบิวต์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่าง”

หมายความว่า แอตทริบิวต์ใด ๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอตทริบิวต์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอตทริบิวต์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็น โดเมนเดียวกันกับแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้งานร่วมกัน (การนำรีเลชันมา join กัน) กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับ โดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน R1		รีเลชัน R2	
คีย์หลักของ R1	คีย์อื่น ๆ ของ R1	คีย์หลักของ R2	คีย์นอกของ R1
001	ดำ	สุ	004
002	แดง	จิ	002
003	ขาว	ปู	004
004	ส้ม	ลิ	003

รูปที่ 2.6 กฎความถูกต้องของการอ้างอิง

2.3.3 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน เป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในรีเลชัน เพราะเป็นไปได้ที่แอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในเอนติตีเดียวกันเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ที่มีต่อคีย์หลักของเอนติตีนั้นก็เป็นได้ ซึ่งการที่แอตทริบิวต์เหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ เพราะแอตทริบิวต์ของแต่ละรีเลชันก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอตทริบิว Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอตทริบิว X ของรีเลชัน เราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \longrightarrow R.Y$$

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันในการเลือก R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y ก็ต่อเมื่อ ทุกค่าข้อมูลของแอตทริบิว X ใน R มีค่าข้อมูลของแอตทริบิว Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์ประกอบ (composite key) ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
โยโย	100
เจลลี่	200
friszi	100
กัมมี่	150

รูปที่ 2.7 R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

นิยาม R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X อย่างเต็มที่ ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X และไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์ประกอบก็ได้

รีเลชัน R

X		Y
X1	X2	Y
เสื้อ	L	300
เสื้อ	XL	350
กางเกง	S	400
เสื้อ	M	250

รูปที่ 2.8 R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก่อนหน้า เมื่อผู้เผยแพร่เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 การนอร์มัลไลซ์ (Normalization)

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (minimum redundancy) ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับ คือ

- 1NF (First Normal Form)
- 2NF (Second Normal Form)
- 3NF (Third Normal Form)

โดยที่รีเลชันใดที่ยังไม่สอดคล้องตามรูปแบบนอร์มัล (Normal Form) ทั้งสามก็จะต้องมีการแยกรีเลชันนั้น ๆ ออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ ต่อไปอีก (decomposition method)

ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

- 4NF (Fourth Normal Form)
- 5NF (Fifth Normal Form)

หากรีเลชันใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) แล้วก็มั่นใจได้ว่า รีเลชันนั้นจะไม่มี ความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 (3NF) และรูปแบบนอร์มัลที่ 4 (4NF) โดย Boyce และ Codd ซึ่งมีชื่อว่า Boyce Codd Normal Form (BCNF) อีกด้วย

#### 2.3.4.1 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่นอร์มัล (unnormalized relation) เช่น รีเลชันที่มีข้อมูลของแอตทริบิวบางช่องมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอตทริบิวที่มีข้อมูลเป็น repeating group)

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอตทริบิวประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นหน่วยย่อยที่สุด

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็คือ รีเลชันยังคงมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่มากมาย เพราะนิยามของรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่า แต่ละแอตทริบิวของรีเลชันจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

#### 2.3.4.2 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้ว และทุกแอตทริบิวที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชันนั้นอย่างเต็มที่

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลัก อาจมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชันนั้น ๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

### 2.3.4.3 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 แล้ว และทุกแอตทริบิวต์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อกันเอง

โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือ รีเลชันจะ不会有ความซ้ำซ้อนอีกต่อไปโดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลชันบางลักษณะที่จะต้องทำให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลชันดังกล่าวจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.) เป็นรีเลชันที่มีหลายคีย์คู่แข่ง และ
- 2.) เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย ๆ (candidate key เป็น combine key) และ
- 3.) เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap กัน)

เนื่องจากรีเลชัน ณ ที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกล่าวถึงรูปแบบนอร์มัลแบบ BCNF, รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5

## 2.4 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม

( NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology )

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม (NIAM) เป็นวิธีในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมาย , ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่าง ๆ ของข้อมูล ด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ และเป็นวิธีที่มีอัลกอริทึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลที่อยู่ในรูปของ ฟิฟนอมอลฟอร์ม ( fifth normal form ) ได้โดยตรง

### 2.4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ NIAM มีขั้นตอนการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน

1. กำหนดขอบเขตของงาน ( Universal of Discourse : UoD ) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
2. วาดคอนเซ็ปทวล สกีมา ไดอะแกรม ( Conceptual Schema Diagram ) คร่าว ๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน
3. จัดรูปของ สกีมา ( Schema ) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาตามชนิดความจริงอื่น
4. เติมสัญลักษณ์แสดงยูนิคเนส คอนสเทินส ( Uniqueness constraints )
5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เติมสัญลักษณ์แสดง เล็กซิคอล ( Lexical ) , แมนดาทอรีโรล ( Mandatory Role ) , สับไทพท์ คอนสเตรนท ( Subtype constraints )
7. ตรวจสอบ ยูนิค ไอเดนติไฟเออร์ ( Unique Identifier ) ของแต่ละเอนตีตี้
8. เติมสัญลักษณ์แสดงอีควอลิตี ( Equality ) , เอ็กซ์คลูชัน ( Exclusion ) , สับเซต คอนสเตรนท ( Sublet Constraints )
9. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคอนเซ็ปชวล สกีมา ( Conceptual Schema ) ว่าต้องสอดคล้องกับ ตัวอย่างข้อมูลและ ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

#### 2.4.1.1 ส่วนประกอบของฐานข้อมูลใน NIAM

- ชนิดเอนตีตี้ ( Entity Type )
- ชนิดเลเบล ( Label Type )
- ชนิดความจริง ( Fact Type )
- ชนิดอ้างอิง ( Reference Type )
- ข้อจำกัดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล ( Integrity Constraints )

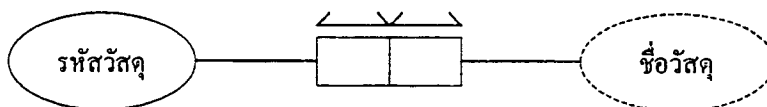
#### 2.4.1.2 สัญลักษณ์และตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองในแอม

รหัสวัสดุ

รูปที่ 2.9 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนตีตี้วัสดุ

ชื่อวัสดุ

รูปที่ 2.10 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบลรหัสวัสดุ

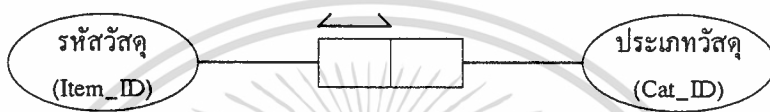


รูปที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ๆ วัน ( one to one ) หมายความว่า วัสดุใด ๆ จะมี รหัสวัสดุเพียงรหัสเดียวเท่านั้น ไม่ซ้ำกับวัสดุอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



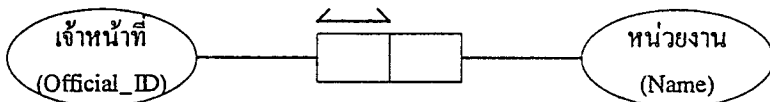
รูปที่ 2.12 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วันทิววัน ( one to one ) อย่างย่อ



รูปที่ 2.13 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ทิววัน ( many to one ) หมายความว่า รหัสวัสดุหนึ่งคนจะสังกัดรหัสประเภทได้เพียงรหัสเดียว แต่รหัสประเภทใด ๆ สามารถมีวัสดุในสังกัดได้มากกว่า 1 ชนิด

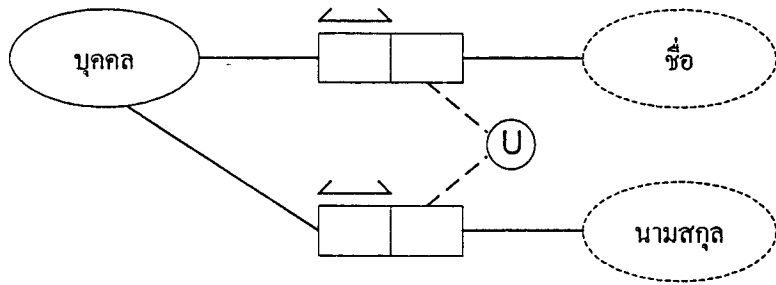


รูปที่ 2.14 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ทิวแมนนี่ ( many to many ) หมายความว่า นักศึกษาคนหนึ่งสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและแต่ละวิชาที่เปิดสอนสามารถรับจำนวนนักศึกษาได้มากกว่า 1 คนแต่นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ แล้วจะลงทะเบียนซ้ำวิชาเดิมไม่ได้

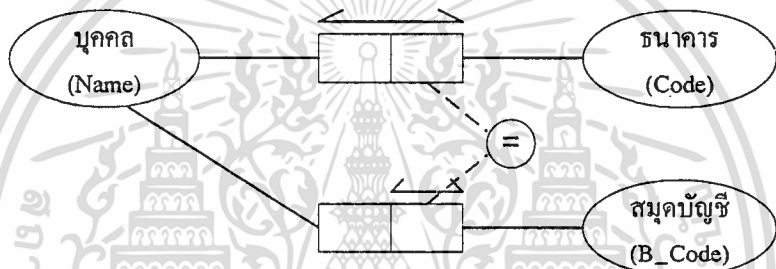


รูปที่ 2.15 แสดงการใช้ intra fact type uniqueness constraint หมายความว่าเจ้าหน้าที่ หนึ่งคนจะมีหน่วยงาน ได้ที่เดียวเท่านั้น

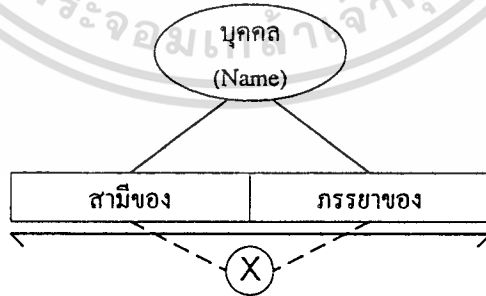
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



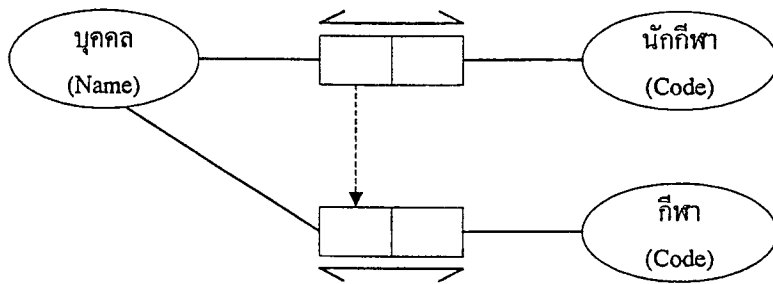
รูปที่ 2.16 แสดงการใช้ inter fact type uniqueness constraint หมายความว่าบุคคลหนึ่งจะมีชื่อ 1 นามสกุล 1 ซึ่งของบางคนอาจซ้ำกันและนามสกุลของบางคนอาจจะซ้ำกันแต่ชื่อรวมกันนามสกุลจะต้องไม่ซ้ำกัน



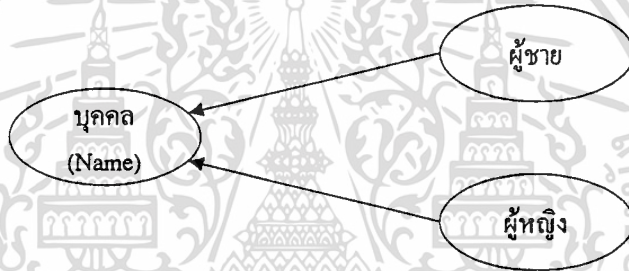
รูปที่ 2.17 แสดงการใช้ อีควอลิตี้ คอนสเตรน ( equality constraint ) หมายความว่า ถ้าบุคคลหนึ่งเป็นลูกค้าของธนาคารใดแล้ว บุคคลนั้นต้องมีสมุดบัญชีของธนาคารนั้นด้วย หรือในทางกลับกันถ้าบุคคลใดมีสมุดบัญชีของธนาคารใดแล้วก็ต้องเป็นลูกค้าของธนาคารนั้นด้วย



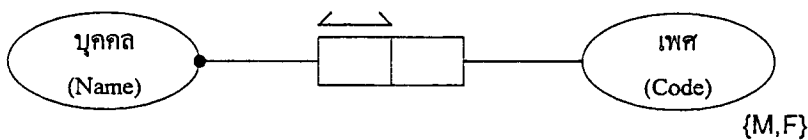
รูปที่ 2.18 แสดงการใช้ เอ็กคลูชัน คอนสเตรนท ( exclusion constraint ) หมายความว่าบุคคลใดเป็นภรรยาของอีกบุคคลหนึ่งแล้วบุคคลนั้นต้องไม่เป็นสามีของบุคคลใด ๆ ในทางกลับกันบุคคลที่เป็นสามีของบุคคลหนึ่งแล้วจะต้องไม่เป็นภรรยาของบุคคลใดด้วย



.รูปที่ 2.19 แสดงการใช้ สับเซต คอนสเตรนท ( subset constraint ) หมายความว่า บุคคลที่ชนะเลิศการแข่งขันกีฬาทุกคนจะต้องเป็นบุคคลที่เล่นกีฬา แต่บุคคลที่เล่นกีฬาไม่จำเป็นต้องชนะเลิศการแข่งขันกีฬาทุกคน

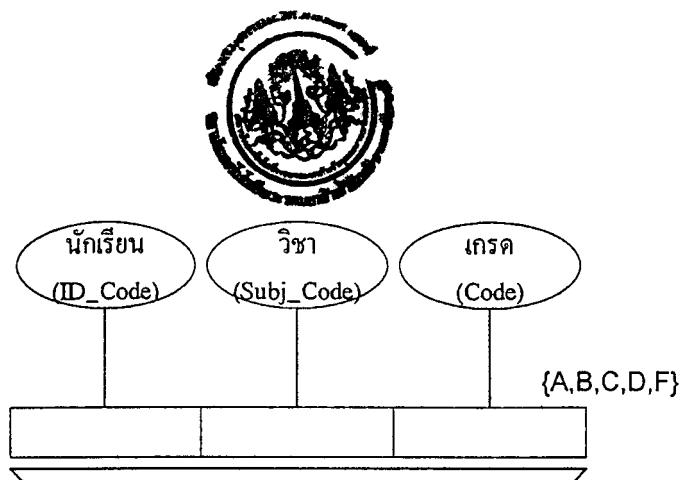


.รูปที่ 2.20 แสดงการใช้ สับไทป์ คอนสเตรนท ( subtype constraint ) หมายความว่า ตัวอย่างเอนติตี้ทุกตัวของชนิดเอนติตี้ผู้ชาย และชนิด เอนติตี้ผู้หญิงต่างก็เป็นสมาชิกของชนิดเอนติตี้บุคคล



.รูปที่ 2.21 แสดงการใช้ เมนดาทอรี คอนสเตรนท และ เล็กซีคอล คอนสเตรนท หมายความว่า บุคคลทุกคนต้องมีเพศและเป็นสมาชิกของเอนติตี้เพศมีเพียง M (male) และ F (female) เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 เทอนารี แฟคต์ ไทพท์ ( binary fact type ) หมายความว่าข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมี รหัสวิชาและเกรด

## 2.5 หลักการของระบบจัดการฐานข้อมูลหรือดีบีเอ็มเอส

**ดีบีเอ็มเอส** เป็นซอฟต์แวร์ที่จัดการเก็บและการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลที่สัมพันธ์กันและโปรแกรมที่ใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูล ผู้ใช้โปรแกรมจะทำการเข้าถึงและเก็บข้อมูลโดยการติดต่อกับ ดีบีเอ็มเอส การจัดการของดีบีเอ็มเอสจะครอบคลุมถึงความปลอดภัย (Security), การจัดการการใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน (Concurrency), ความถูกต้อง (Integrity) และการกู้คืน (Recover) เป็นต้น

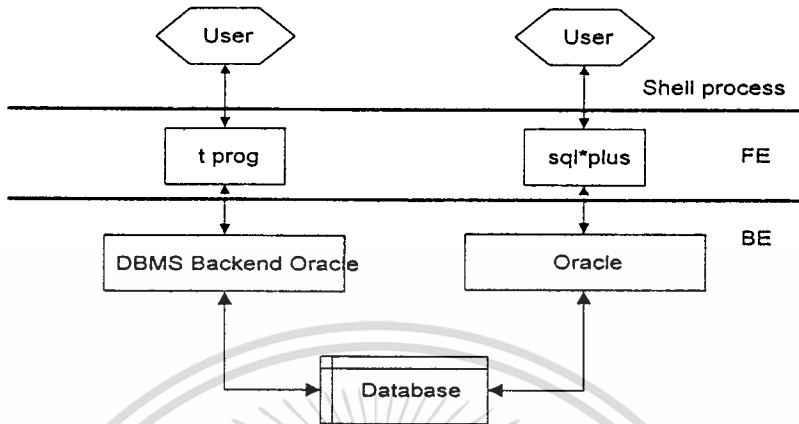
### 2.5.1 จุดประสงค์หลักในการออกแบบดีบีเอ็มเอส

- เพื่อการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมาก ผู้ใช้สามารถดึงและเก็บข้อมูลได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- จัดการให้ผู้ใช้ให้มองเห็นเฉพาะข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น โดยไม่ต้องรู้ว่าข้อมูลนั้นถูกจัดเก็บที่ไหนและถูกบำรุงรักษา (Maintain) อย่างไร

### 2.5.2 สถาปัตยกรรมของดีบีเอ็มเอส

#### 2.5.2.1 ดูอัลโพรเซส (Dual Process Architecture)

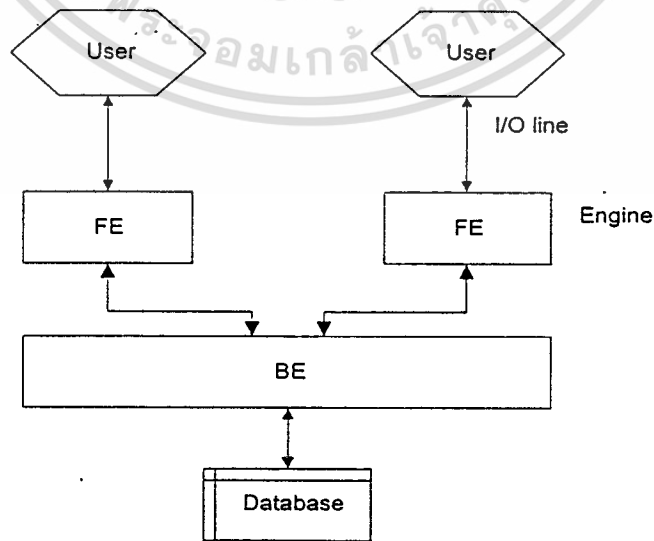
สถาปัตยกรรมแบบดูอัลโพรเซสนี้จะทำการอิมพลิเมนต์ที่ง่ายเพราะระบบปฏิบัติการจะช่วยจัดการการทำเซดดูลิง (Scheduling) และ การควบคุมการใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน ( Concurrency Control) ซึ่งจะเหมาะสมกับระบบปฏิบัติการที่สวอปเปอร์ (Swapper) แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ จำนวนโพรเซสจะมีจำนวนมากทำให้เกิดคอนเทคสวิตซิง ( Context Switching )สูง และ จำนวนผู้ใช้ที่ทำงานได้ ( Active User )จะน้อย ดังนั้นราคาของดีบีเอ็มเอสประเภทนี้จะมีราคาไม่แพงนัก ดังรูป 2.9



รูปที่ 2.23 คูอลโปรเซส

2.5.2.2 ซิงเกิลเซิร์ฟเวอร์ (Single Server Architecture)

สถาปัตยกรรมแบบซิงเกิลเซิร์ฟเวอร์นี้ ดีบีเอ็มเอสจะเป็นผู้ดูแลการควบคุมการใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน และเซคคูลิงเองเพราะมีจำนวนผู้ใช้ที่ทำงานได้หลายคนใช้ดีบีเอ็มเอสตัวเดียวกัน ดีบีเอ็มเอสจะจัดการการทำงานของผู้ใช้โดยจะมองการทำงานของผู้ใช้เป็นเทรด (Tread) ซึ่งเทรดจะเป็นงานย่อยๆ หรือโปรเซสเล็กๆ ทำให้ลดจำนวนโพรเซสลงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีแรกเพราะโอเวอร์เฮดจากการคอนเทคสวิตซิงลดลง นอกจากนั้นจำนวนจำนวนผู้ใช้ที่ทำงานได้จะเพิ่มขึ้นและแบคเอนด์สามารถอิมพลีเม้นท์บน ซิงเกิลทาสก์แมชชีน (Single Task Machine) ได้ แต่จะอิมพลีเม้นท์ยากกว่าแบบแรก ดังรูปที่ 2.10

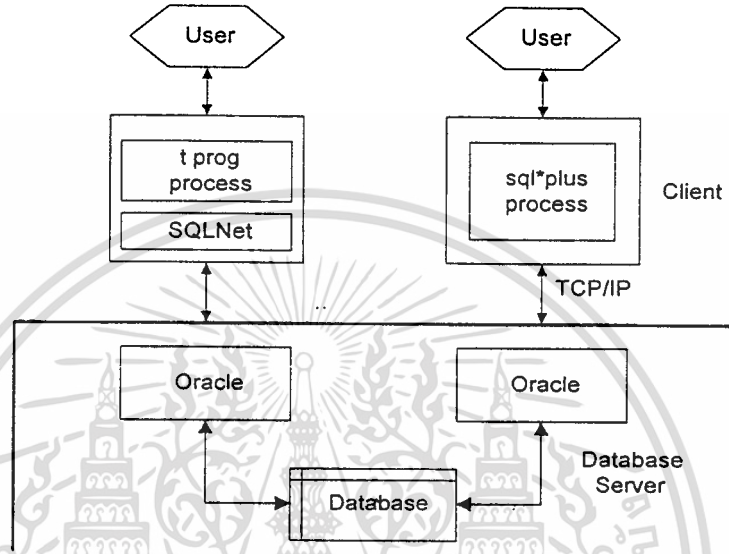


รูปที่ 2.24 ซิงเกิลเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.3 มัลติเพิลเซอร์ฟเวอร์ (Multiple Server Architecture)

สถาปัตยกรรมแบบมัลติเพิลเซอร์ฟเวอร์นี้รองรับการทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์ (Multiprocessor) โดยสามารถมีโพรเซสเซอร์ได้มากกว่า 1 โพรเซสเซอร์ ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.25 มัลติเพิลเซอร์ฟเวอร์

### 2.5.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของดีบีเอ็มเอส

2.5.3.1. ตัวจัดการไฟล์ ( File manager ) จัดการการ allocate space บน disk storage และ data structure ที่ใช้แสดงข้อมูลที่เก็บบน Disk

2.5.3.2. ตัวจัดการบัฟเฟอร์ ( Buffer manager ) รับผิดชอบการ transfer ของข้อมูลระหว่าง disk storage กับ mainmemory

2.5.3.3. คิวรี พาร์เซอร์( Query parser ) แปล Statement ในแบบของ Query Language ให้เป็น Lower-level Language

2.5.3.4. สแตรทเจี ซีเลคเตอร์( Strategy selector ) จะทำการพยายามเปลี่ยน User's request ให้อยู่ในรูปแบบที่ดีขึ้น คือหา กลยุทธ์ ที่ดีที่สุด สำหรับ execute query ใดๆ

2.5.3.5. ตัวควบคุม สิทธิ์ และ ความถูกต้อง(Authorization and Integrity manager) ตรวจสอบกฎความถูกต้อง ( integrity constraints ) และ สิทธิ์ของผู้ใช้ สำหรับ access data

2.5.3.6. ตัวจัดการการกู้คืน(Recovery manager) ทำหน้าที่จัดการให้แน่ใจว่าฐานข้อมูลยังคงอยู่ใน Consistent state แม้ว่า จะเกิดการ Failures

2.5.3.7. ตัวควบคุม การทำงานที่พร้อมกัน(Concurrency Controller) ดูแลการใช้ทรัพยากรร่วมกันของ ทรานแซคชัน ( Transaction )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี (โอดีบีซี) (Open Database Connectivity, ODBC)

โอดีบีซี คือ วิธีการติดต่อและเข้าถึงจากแอปพลิเคชันสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล(DBMS) โดยใช้ภาษา แอสคิวแอล เป็นมาตรฐานการเข้าถึงข้อมูล ความสามารถในการเชื่อมต่อแบบนี้ทำให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึง ฐานข้อมูลได้หลายรูปแบบ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมไปได้โดยไม่ต้องทำการระบุชนิด ของระบบจัดการฐานข้อมูล

แต่เดิมนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานเกี่ยวกับฐานข้อมูล การเข้าใช้ฐานข้อมูลโปรแกรมเหล่านี้จะ ทำผ่านการเรียกใช้ เอ็มเบดเด็ด เอสคิวแอล (Embedded SQL) ซึ่งในขณะนั้นวิถีทางแบบนี้ก็ดูจะไปได้ทีเดียว เพราะ ว่าตัวโปรแกรมสามารถทำการเปลี่ยนรูปแบบของระบบไม่ว่าจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์ หรือ ซอฟต์แวร์ได้หลายรูปแบบรวมทั้งระบบปฏิบัติการด้วย (โดยการคอมไพล์ใหม่ทุกครั้งที่มีการย้ายระบบ)

อย่างไรก็ตามในการพัฒนาโปรแกรมในระบบที่มีความแตกต่างกัน เช่น การเรียกใช้ข้อมูลของออราเคิลจาก ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล(Microsoft Excel) วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบเดิมนั้นจะต้องทำการ พรีคอมไพล์โค้ดของเอ็กเซลและออราเคิลโดยใช้ โอบีเอ็มพรีคอมไพเลอร์( IBM Precompiler ) และ ออราเคิลพรีคอมไพเลอร์( Oracle Precompiler) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการยุ่งยากมากทีเดียว

วิธีการต่อเชื่อมแบบ โอดีบีซี จะให้ความสะดวกในการติดต่อข้อมูลมากกว่าวิธีการดั้งเดิม โดยการกำหนด มาตรฐานการต่อเชื่อมของข้อมูล(Data protocol, DBMS capability) และ แนวทางนี้ได้ทำให้เกิดความคิดที่จะสร้าง ไดรฟ์เวอร์การติดต่อกับของงานข้อมูลขึ้นมา (DLL)

### 2.6.1 ข้อดีของการติดต่อโดยใช้โอดีบีซี

- 2.6.1.1 ฟังก์ชันของโอดีบีซี อนุญาตให้ แอปพลิเคชันติดต่อกับดีบีเอ็มเอสได้โดยสะดวก (การทำคำสั่งเอสคิวแอลและการรับผลลัพธ์)
- 2.6.1.2 ใช้ ภาษาเอสคิวแอลตามมาตรฐาน เอสคิวแอล ซีเออี ( SQL CAE ) , เอ็กเซล /โอเพน (X/Open) และ เอสคิวแอล แอ็กเซส กรุป ( SQL Access Grop , SAG )
- 2.6.1.3 มีการกำหนด การส่งกลับรหัสความผิดพลาด (Error Code) เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- 2.6.1.4 เป็นวิธีการมาตรฐานในการติดต่อกับดีบีเอ็มเอส
- 2.6.1.5 มีการกำหนดชนิดของข้อมูล(Data Type) เป็นมาตรฐาน
- 2.6.1.6 ชุดคำสั่งเอสคิวแอล สามารถกำหนดได้แม้ในขณะที่รัน
- 2.6.1.7 สามารถเขียนโปรแกรมชุดเดียวแต่สามารถเข้าใช้ดีบีเอ็มเอสได้หลายตัว
- 2.6.1.8 ตัวโปรแกรมไม่ต้องรับผิดชอบในการดูแลการติดต่อข้อมูลกับดีบีเอ็มเอส
- 2.6.1.9 ค่าข้อมูลสามารถถูกส่งหรือรับได้ในรูปแบบที่สะดวกขึ้น

## 2.6.2 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)

การใช้โอดีบีซีในการติดต่อนั้นจำเป็นต้องมี

- 2.6.2.1 โลบรารีของโอดีบีซีฟังก์ชันคอล ซึ่งจะทำให้แอปพลิเคชัน ติดต่อกับดีบีเอ็มเอสเพื่อที่จะเอ็กซีคิวท์คำสั่งแล้วดึงข้อมูลขึ้นมา
- 2.6.2.2 เขตมาตรฐานของโค้ดที่แสดงข้อผิดพลาด
- 2.6.2.3 กฎเอสคิวแอล (SQL syntax) บน X/Open และ ข้อกำหนดเอสคิวแอลแอคเซสกรุป (SQL Access Group, SAG) เอสคิวแอลซีเออี (SQL CAE)
- 2.6.2.4 วิธีมาตรฐานในการติดต่อและการล็อกเข้าดีบีเอ็มเอส

## 2.6.3 ส่วนประกอบของโอดีบีซี

โครงสร้างของโอดีบีซีจะประกอบด้วยส่วนประกอบ 4 ส่วน

- 2.6.3.1 แอปพลิเคชัน ทำหน้าที่ประมวลผลและเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ตามคำสั่งภาษาเอสคิวแอล พร้อมทั้งทำการรับผลลัพธ์ด้วย
- 2.6.3.2 ไดรเวอร์แมนเนเจอร์ (Driver Manager) ทำหน้าที่โหลด (load) ไดรฟ์เวอร์ เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล
- 2.6.3.3 ไดรเวอร์ (Driver) ทำหน้าที่ประมวลผล การเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ส่งคำสั่งเอสคิวแอลไปสู่แหล่งข้อมูลที่ต้องการและทำการส่งผลลัพธ์กลับให้แอปพลิเคชันและในบางครั้งไดรฟ์เวอร์ จะทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบที่สนับสนุนโดยระบบจัดการฐานข้อมูล แต่ละชนิดอีกด้วย
- 2.6.3.4 คาด้าซอส (Data source) ประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้ต้องการจะเข้าถึง ระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ดีบีเอ็มเอส และเน็ตเวิร์คแพลตฟอร์ม (network Platform) (ถ้ามี)

### 2.6.3.1 แอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันจะใช้การติดต่อกับโอดีบีซี ทำได้ดังนี้

- 2.6.3.1.1 ทำการร้องขอ (Request) ไปยังคาด้าซอส (Data source)
- 2.6.3.1.2 ส่งเอสคิวแอลไปยังคาด้าซอส
- 2.6.3.1.3 กำหนดเนื้อที่และรูปแบบของข้อมูลสำหรับ เก็บผลลัพธ์จาก เอสคิวแอล รีเควสท์ (SQL request)
- 2.6.3.1.4 ร้องขอผลลัพธ์
- 2.6.3.1.5 ประมวลผลข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น
- 2.6.3.1.6 รายงานผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น)
- 2.6.3.1.7 ร้องขอการคอมมิต (Commit) และ โรลแบค (Roll back) สำหรับการควบคุมทรานแซกชัน (Transaction)

### 2.6.3.1.8 ยกเลิกการติดต่อกับแหล่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3.2 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์

ไดรเวอร์เมนเนเจอร์เป็นไดนามิกลิงก์ไลบรารี (ดีแอลแอล) (Dynamic - link library, DLL) จุดประสงค์หลักของ ไดรเวอร์เมนเนเจอร์คือการโหลดไดรเวอร์ โดยจะทำตามลำดับดังนี้

- 2.6.3.2.1 ใช้ ODBC.INI ไฟล์เพื่อแมพชื่อของดาต้าซอสเพื่อค้นหาไดรเวอร์ดีแอลแอล
- 2.6.3.2.2 ทำการประมวลผล โอดีบีซีอินิเชียลไลเซชันคอล (ODBC Initialization call)
- 2.6.3.2.3 จัดการโอดีบีซีฟังก์ชันสำหรับแต่ละไดรเวอร์
- 2.6.3.2.4 จัดการพารามิเตอร์ให้ถูกต้องสำหรับการเรียกใช้โอดีบีซี

### 2.6.3.3 ไดรเวอร์

ไดรเวอร์เป็นดีแอลแอลที่อิมพลิเมนต์โอดีบีซีฟังก์ชันคอลและทำการติดต่อกับข้อมูลที่ดาต้าซอส โดย ไดรเวอร์เมนเนเจอร์จะทำการโหลดไดรเวอร์ เมื่อแอปพลิเคชันได้เรียกฟังก์ชัน เอสคิวแอล บราวส์ คอนเน็คท์ (SQLBrowseConnect ) เอสคิวแอล คอนเน็คท์ ( SQLConnect ) หรือ เอสคิวแอล ไดรฟ์เวอร์ คอนเน็คท์ ( SQLDriverConnect ) โดยไดรเวอร์จะกระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้เพื่อตอบรับการเรียกโอดีบีซีฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

- 2.6.3.3.1 สร้างการติดต่อยังดาต้าซอส
- 2.6.3.3.2 ส่งการร้องขอไปยังดาต้าซอส
- 2.6.3.3.3 แปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบอื่นถ้าเป็นการเรียกโดยแอปพลิเคชัน
- 2.6.3.3.4 ส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอปพลิเคชัน  
ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจะส่งโค้ดข้อผิดพลาดกลับไปยังแอปพลิเคชันที่เรียกมา
- 2.6.3.3.5 ประกาศและทำการมานิพูเลทเคอร์เซอร์ถ้าจำเป็นต้องใช้ซึ่งแอปพลิเคชันจะมองไม่เห็นถ้าไม่มีการร้องขอเพื่อการเข้าถึงข้อมูล

## 2.7 เคลไฟทำงานกับวินโดส์

ไมโครซอฟท์วินโดวส์ ติดต่อกับผู้ใช้โดยกราฟฟิคหรือ จียูไอ (GUI , Graphic User Interface) ซึ่งจะให้เห็นไวรอนเมนต์(environment)ของการทำงานสำหรับผู้ใช้ทั่วไป และ การทำโปรแกรม วินโดส์ 3.1x เป็นแอปพลิเคชันของดอส ( DOS ) ส่วน วินโดส์เวอร์ชันปัจจุบันนี้ อาทิ วินโดส์95 และวินโดส์NT จะมีการทำงานเป็น โอเอส เคลไฟสามารถทำงานได้ทั้งบนวินโดส์3.1xที่เป็น16บิต และ วินโดส์32บิต เช่น วินโดส์NT ,วินโดส์95 ซึ่งเคลไฟสามารถ คอมไพล์โปรแกรมที่เป็น 32 บิต สำหรับโอเอสที่เป็น32บิต ทำให้เพิ่มความเร็วในการทำงานมากขึ้น

จียูไอ ทำให้การติดต่อกับผู้ใช้มีประสิทธิภาพ และ นำใช้งาน เมื่อเทียบกับ การติดต่อแบบคอมมานด์ไดรเวน ( Command Driven )เช่นดอส วินโดส์ช่วยให้การสวิตซ์การทำงานและการใช้ข้อมูลร่วมกันง่ายขึ้น งานที่วินโดส์ทำให้ อาทิ การสวิตซ์การทำงาน (task switching) ,การจัดการเวอร์ชวลเมมโมรี (virtual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

memory management) ,การแทรกและครอป (drag-and-drop)เป็นต้น ทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ต้อง  
 ประสบกับการทำโปรแกรมที่ยู่ยากซับซ้อน

บริษัท บอร์แลนด์(Borland) ได้นำเสนอ เดลไฟซึ่งเป็นวิซวลคอมไพเลอร์ ของ ภาษาปาสคาล  
 เดลไฟช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันบนวินโดวส์ ด้วยกระบวนการที่รวดเร็ว และ สนุก งานที่ภาษาอื่น ๆ ต้องใช้  
 นุคลากรที่มีความสามารถเป็นจำนวนมาก สามารถทำได้ด้วยเดลไฟกับคนเพียงคนเดียว

### 2.7.1 ลักษณะของเดลไฟ

- 1) ขั้นตอนของการเตรียม โปรแกรมมีขั้นตอนที่ง่าย โดยเฉพาะด้านฐานข้อมูล
- 2) เดลไฟจะคอมไพล์โปรแกรมเป็นไฟล์ .EXE อย่างแท้จริง ไม่มี p-code ซึ่งจะต้องแปลใน  
 แบบการตีความ(interprete) อีกในขณะรัน จึงรัน ได้กว่า 10-20 เท่า
- 3) เป็นการเขียนโปรแกรมในแบบโอโอพี (Object Orient Programming)อย่างแท้จริง คือ  
 สามารถนำโปรแกรมเก่ามาใช้ได้อีก
- 4) มีคอมโปเนนท์ (component) ที่จะใช้ในการ โปรแกรมให้เลือกมากกว่า 75 ตัว ตั้งแต่คอน  
 โทรลธรรมดา เช่น ปุ่มควบคุมและปุ่มวิทยุ(radio button) ระดับกลาง เช่น นาฬิกา  
 และกรอบรายการไฟล์ และที่ซับซ้อนได้แก่ คอมโปเนนท์ทางด้านฐานข้อมูล
- 5) ใช้ภาษาเดลไฟปาสคาล ในการสร้างคอมโพเนนท์และใช้เขียน โปรแกรมซึ่งสามารถใช้ติดต่อกับ  
 OLE 2.0(โอแอลอี 2.0) , DDE(ดีดีอี) , วิบีเอ็กซ์(VBX) และ โอดีบีซี(ODBC) ได้
- 6) สามารถเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูลแยกได้เป็น 3 ทางคือ
  - ติดต่อดโดยตรงกับฐานข้อมูลภายในคือไฟล์ของ ดีเบส(dBase) ,พาราดอก  
 (Paradox) และ อินเตอร์เบสของบอร์แลนด์(Interbase)
  - ผ่านทางการเชื่อมต่อโดยเอสคิวเอล (SQL Link) เพื่อการติดต่อกับระบบ  
 ฐานข้อมูลภายนอกคือ ออราเคิล(Oracle) , ซายเบส(Sybase) ,อินฟอร์มิก  
 (Informix) ,ไมโครซอฟท์ เอสคิวเอลเซอร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)  
 และอินเตอร์เบส ที่เรียกว่า ไคลเซอร์ฟเวอร์(Client/Server)
  - ผ่านทางโอดีบีซีไดรเวอร์( ODBC Driver ) เพื่อการติดต่อกับระบบฐาน  
 ข้อมูลภายนอกคือ บีทีฟ(Btrieve) ,ไมโครซอฟท์แอ็กเซส(Microsoft  
 Access) และ ดีบี2(DB2 ของไอบีเอ็ม) ซึ่งก็จัดอยู่ในจำพวกไคลเอ็นท์  
 เซอร์ฟเวอร์เช่นกัน

### 2.7.2 การใช้เดลไฟเพื่อเขียนโปรแกรม

เดลไฟจะประกอบไปด้วยหน้าต่าง 4 บาน คือ

### 2.7.2.1. หน้าต่างหลัก อยู่บนสุดของหน้าจอ ประกอบด้วย

- โดเทลบาร์และเมนูบาร์
- สปีดบาร์(Speed bar) อยู่ใต้เมนูบาร์ตั้งแต่ File ถึง View มีปุ่มต่างๆแทนรายการในเมนู
- กล่องอุปกรณ์ (Component palette) อยู่ใต้เมนูบาร์ทางด้านขวาตั้งแต่รายการ Compile เป็นต้นไป แบ่งออกเป็นหลายชั้นหรือหลายหน้าต่างตามที่ได้ทำที่คั่นหน้าไว้เป็นมาตรฐานถึงตัวอย่างซึ่งเมื่อเลือกที่คั่นหน้าก็จะแสดงอุปกรณ์คือคอม โปเนนท์ของหน้านั้น ให้เลือกต่อ

### 2.7.2.2. หน้าต่างออบเจกต์อินสเปกเตอร์( Object Inspector )

อยู่ทางด้านซ้ายแบ่งออกเป็น 2 หน้าคือ พรอพเพอร์ตี้ (Property)เพื่อให้ค่าคุณลักษณะ และ อีเวนท์(Event) เพื่อเลือกเหตุการณ์การป้อนโปรแกรม

### 2.7.2.3. แบบฟอร์มหรือฟอร์ม

คือหน้าต่าง Form1 เพื่อกำหนดคอมโปเนนท์

### 2.7.2.4. หน้าต่างเอดิเตอร์

คือหน้าต่าง UNIT1.PAS เพื่อการป้อนโปรแกรม

## 2.7.3 ไอโอที

เมื่อจะใช้งานออบเจกต์จะต้องสร้างสกุลก่อน กล่าวคือ

### 2.7.3.1.การสร้างสกุลแบ่งเป็น 2 ภาคคือ

1. ส่วนในการกำหนด(Declaration Part) คือการกำหนดสกุล(Class) เช่นเดียวกับการกำหนดแบบข้อมูลเรคอร์ด แต่จะประกอบด้วย
  - ฟิลด์ข้อมูล(attribute หรือ Properties)
  - ฟิลด์กิจกรรม (method) ชื่อกิจกรรมคือชื่อโปรแกรมย่อย

2. ส่วนของการสร้าง (Implement part) คือการเขียนโปรแกรมของกิจกรรม

### 2.7.3.2 เมื่อสร้างสกุลแล้วนำไปใช้ได้โดย

- 1 กำหนดอินสแตนซ์(instance) ซึ่งก็คือตัวแปร แต่แตกต่างกันที่ยังให้ค่าไม่ได้
- 2 ต้องให้กำเนิดอินสแตนซ์เป็นออบเจกต์ เช่น ด้วย Create (ชื่ออินสแตนซ์กับชื่อออบเจกต์คือชื่อเดียวกัน)
- 3 เมื่อให้กำเนิดออบเจกต์แล้วจึงจะใช้งานได้ด้วยการให้ค่าออบเจกต์ หรือส่งข้อความไปให้ สื่อความคือชื่อของกิจกรรมของออบเจกต์นั้น ซึ่งก็คือเป็นการเรียกใช้ โปรแกรมย่อยของออบเจกต์นั้น

### 2.7.4 ชื่อของสกุล คอมโปเนนท์ และออบเจกต์

ในเคลไฟตั้งชื่อสกุลโดยให้ขึ้นต้นด้วยอักษร T เช่น TImage เมื่อนำไปทำเป็นคอมโปเนนท์ จะให้ชื่อโดยตัดอักษร T ออกได้เป็น Image

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเรากำหนดคอมโพเนนต์ เบลไฟจะกำหนดคอนสแตนท์และให้กำเนิดเป็นออบเจกต์แทนเรา ให้ชื่อตามชื่อคอมโพเนนต์ต่อท้ายด้วยหมายเลข เช่น Image1 และ Image2 เป็นต้น เพราะคอมโพเนนต์ที่หนึ่งๆ สามารถกำหนดเป็นออบเจกต์ได้หลายตัว และชื่อนี้จะเป็นค่าของ Name ซึ่งเป็นค่าพรอพเพอร์ตี้

### 2.7.5 ฟอรั่มกับหน้าต่าง

*ฟอรั่ม* คือแบบฟอรั่มให้เรากำหนดคอมโพเนนต์ แต่เมื่อรันจะเปลี่ยนเป็นหน้าต่างตามความหมายของวินโดวส์

### 2.7.6 คอนโทรล

คอมโพเนนต์แบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

1. ที่เป็นคอนโทรล (control) จะแสดงตัวในขณะรันจึงต้องการทั้งตำแหน่งและขนาดในฟอรั่มด้วยการติกรอบ หากเพียงแต่คลิกเมาส์จะได้ขนาดมาตรฐาน
2. ที่ไม่เป็นคอนโทรล(เช่นพวก Data Access) ไม่แสดงตัวขณะรันจึงไม่ต้องการทั้งตำแหน่งและขนาด แต่ต้องกำหนดในฟอรั่ม ซึ่งจะเห็นภาพคอมโพเนนต์นั้นในขณะเตรียมโปรแกรม
3. โดยที่คอนโทรลจะปรากฏต่อสายตาผู้ใช้ ผู้ใช้จึงรู้จักในฐานะของคอนโทรล เช่น ปุ่ม OK จะรู้จักในฐานะของปุ่ม OK คำว่า OK คือชื่อปุ่มซึ่งก็คือชื่อของคอนโทรล

### 2.7.7 ชื่อออบเจกต์และชื่อคอนโทรล

เมื่อเรากำหนดคอมโพเนนต์ เช่น ให้เป็นปุ่มควบคุม (Button) 3ปุ่ม เบลไฟจะให้กำเนิดออบเจกต์ตามที่กล่าวมา ให้ชื่อออบเจกต์เป็น Button1 Button2 และButton3 และใช้ชื่อนี้เป็นชื่อของคอนโทรลด้วย (ชื่อนี้เราสามารถเปลี่ยนได้ตามต้องการเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม) ซึ่งปรากฏชื่อนี้ในที่ต่างๆดังนี้

#### 2.7.7.1.ชื่อออบเจกต์ คือ

- ที่กรอบรายการออบเจกต์ (เป็นกรอบคอม โบอยู่ใต้ไตเดิลบาร์ของของหน้าต่างออบเจกต์อินสเปกเตอร์พร้อมทั้งชื่อสกุล
- เป็นค่า Name ซึ่งถ้าเราต้องการเปลี่ยนชื่อออบเจกต์ ให้ทำได้โดยให้ชื่อใหม่แก่ Name
- เป็นชื่ออินสแตนซ์ตามที่กล่าวต่อไป
- เป็นส่วนหนึ่งของชื่อกิจกรรม

#### 2.7.7.2. ชื่อของคอนโทรล คือ

- เป็นค่า Caption หรือค่า Text ซึ่งถ้าจะเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้ให้ชื่อใหม่แก่ Caption หรือ Text
- ปรากฏเป็นชื่อของคอนโทรลคือเป็นภาพชื่อ

ในการโปรแกรมจะต้องเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้สื่อความหมายกับผู้ใช้ เช่น ปุ่มทั้งสามดังกล่าวอาจเปลี่ยนชื่อเป็น Load, Save และ Clear เป็นต้น และการตั้งชื่อออบเจกต์ก็เช่นกันควรตั้งชื่อให้ง่ายในการเขียนไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม ตามแต่จะตั้งเช่น ตั้งโดยใช้อักษร o นำหน้าเพื่อให้แยกได้ว่าเป็นออบเจกต์ เช่น oLoad, oSave และ oClear เมื่อเปลี่ยนชื่อออบเจกต์คือเมื่อให้ค่าแก่ Name ค่าทั้งหมดตามที่กล่าวมานี้รวมทั้งชื่อของคอนโทรลจะเปลี่ยนตาม แต่ถ้าให้ชื่อใหม่แก่คอนโทรลแล้วจะไม่เปลี่ยนตามเลย

## 2.7.8 การเตรียมโปรแกรม

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนรองคือ

### 2.7.8.1 กำหนดคอมโพเนนท์

- โดยเลือกคอมโพเนนท์จากกล่องอุปกรณ์ แล้วนำไปกำหนดตำแหน่งและขนาดในฟอร์ม
- จะได้เป็นออบเจกต์ มีชื่อตามชื่อคอมโพเนนท์ต่อท้ายด้วยหมายเลข

2.7.8.2. ให้ค่าพารามิเตอร์ที่โดยคลิกเมาท์ ณ หัวข้อคือค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการแล้วให้ค่า

2.7.8.3. ป้อนโปรแกรม โดยดับเบิลคลิกเมาส์ณอีเวนท์ที่ต้องการในหน้า Event จะแสดงโครงโปรแกรมให้ป้อนโปรแกรม

## 2.8 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)

ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และจะทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที สำหรับตัวเอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์นี้ได้รับการพัฒนามาจากโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลไซเบส เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ (Sybase SQL Server) เวอร์ชัน 4.2 โดยบริษัท ไมโครซอฟท์ กอปปอเรชัน จำกัด

ในส่วนของการจัดการระบบฐานข้อมูลทางกายภาพ โปรแกรมนี้ใช้ประโยชน์จากระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นทีอย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการทำงานที่ละขั้นตอนเป็นงาน ๆ ไป โดยจะควบคุมการนำข้อมูลเข้า และแสดงผลจากการประมวลผลในวงจรต่าง ๆ พร้อม ๆ กันไปกับการปฏิบัติการด้านอื่น ๆ กล่าวโดยสรุปแล้วก็คือ ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ มีลักษณะการทำงานเสมือนระบบปฏิบัติการเอง ทั้งนี้ก็เพื่อให้บริการระบบฐานข้อมูลของตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด อีกทั้งยังสามารถรับสัญญาณการติดต่อในระบบเครือข่าย รวมถึงการเชื่อมโยงในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ไอพีเอกซ์/เอสพีเอกซ์ (IPX/SPX), เนมด์ไปป์ (Named Pipes), เนตบีดียูไอ (NetBEUI), ซอคเกต (Sockets) และ ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)

ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ของเอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์จะเป็นไปตามรูปแบบของวินโดวส์เอ็นที เพอร์ฟอร์แมนซ์มอนิเตอร์ (Windows NT Performance Monitor) ซึ่งเป็นระบบตรวจจับรูปแบบการทำงานต่าง ๆ ที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์รูป การสั่งงานไม่ว่าจะเป็นด้านงานฐานข้อมูล, ระบบเครือข่าย, ระบบปฏิบัติการ หรือแม้กระทั่งการทำงานในส่วนของฮาร์ดแวร์ เช่นการใช้ประโยชน์จากซีพียู, การนำเข้า และการส่งออกของข้อมูลต่าง ๆ (I/O activity) และความสามารถในการจับหน่วยความจำในแคช (cache hits and misses) เป็นต้น ทั้งหมดนี้กระทำผ่านสัญลักษณ์รูปที่ระบบมีไว้ให้แล้วทั้งสิ้น จึงลดภาระการจดจำค่าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ ในการจัดแต่งเครื่องไม้เครื่องมือในฮาร์ดแวร์ หรือในระบบเครือข่ายไปได้มากที่สุดทีเดียว อีกทั้งยังทำให้สามารถกำหนดเงื่อนไขการใช้คำสั่งทริกเกอร์ (trigger) กับระบบปฏิบัติการได้อีกด้วย

เอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้ระบบการจัดการการล็อก (lock manager) ให้ทำการปลดล็อกข้อบังคับ (constraints) ณ จุดที่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูล (update-in-place) และตัวออปติไมเซอร์ (optimizer) สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบไม่ผ่านการทำดัชนีจัดกลุ่ม (nonclustered index) ด้วยคำสั่งออร์เดอร์บาย (Order By clause) และมีจุดตรวจสอบระบบ (checkpoint) ในลักษณะที่ไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งจะมีข้อดีคือ ทำให้งานต่าง ๆ สามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่อีกจุดหนึ่งกำลังถูกตรวจสอบรับความถูกต้องอยู่

### 2.8.1 ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์

ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วย

1. เอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์ (SQL Object Manger) ซึ่งจะเป็นตัวจัดการสร้างสโตรโพรซีเจอร์, ทริกเกอร์, ตาราง, ดัชนี, กฎการใช้, การดูแลข้อมูล (views) และงานอื่น ๆ ในระบบฐานข้อมูล โดยจะมีบัลค์คอปปีโปรแกรม (bulk-copy program) เพื่อรายงานความผิดพลาดต่าง ๆ ในระหว่างปฏิบัติงาน ตัวเอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์นี้สามารถสร้างภาษานิยามข้อมูลเอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษาที่สร้างจากตัวโปรแกรมฐานข้อมูลที่กำลังใช้อยู่ โดยเรียกใช้ผ่านทางตัวเซอร์ฟเวอร์ตัวอื่น ๆ หรืออาจจะสร้างเอกสารโครงสร้างฐานข้อมูลที่กำลังเรียกใช้ได้โดยตรง
2. ชุดเครื่องมือดูแลเอสคิวแอล (SQL Administrator tool) ทำงานเกี่ยวกับเครื่องต่อพ่วงต่าง ๆ การจัดการฐานข้อมูล และสร้างฐานข้อมูล, ชุดต่อเชื่อมต่าง ๆ, กำหนดตัวผู้ใช้ และสร้างระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล
3. โปรแกรมไอเอสคิวแอลสำหรับวินโดวส์ (ISQL/Windows หรือ ISQL/W) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับระบบติดต่อกับผู้ใช้ในวินโดวส์ ที่เข้าใจง่าย ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างผังเรียกหาข้อมูล (show plan) ที่แสดงเป็นสัญลักษณ์รูป และคำสั่งติการเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆ

## บทที่ 3

### การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ใดๆ ขึ้นมานั้น จะมีหลักเกณฑ์การวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอน คล้ายๆ กันคือ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ระบบงานเดิมว่าทำกันอย่างไร พิจารณาข้อเสียเปรียบ และข้อได้เปรียบ เพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณาว่าสมควรที่จะทำการพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่หรือไม่ จากนั้นทำการออกแบบระบบใหม่ตามที่เราต้องการ ขั้นตอนนี้นับเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก จำเป็นที่จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจาก ผลของการออกแบบที่ผิดพลาด อาจทำให้ระบบของเราไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ หรือ อาจจะไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง จากนั้น นำสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ไปทำการพัฒนาระบบจริง การเลือกอุปกรณ์ในการพัฒนาก็สำคัญ ควรเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงาน เช่น หากเป็นงานที่ต้องการติดต่อกับผู้ใช้ที่ดี ก็ควรใช้โปรแกรมประเภทวิซิวส์ (Visual) เป็นต้น

#### 3.1 ระบบงานวัสดุสำนักงานเดิม

ระบบงานพัสดุเดิมนั้นเป็นระบบซึ่ง ทำงานโดยมนุษย์ทั้งสิ้น ไม่มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำงาน การทำงานจะมีทั้งที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น ( ภาค หรือ แผนก ต่างๆ ) และการทำงานเฉพาะในแผนกพัสดุเอง คือ การขอเบิกวัสดุจากหน่วยงานและ งานจัดการวัสดุที่แผนกพัสดุ

หน่วยงานที่ต้องการขอเบิกวัสดุจะนำใบเบิกวัสดุ มายื่นขอเบิกที่แผนกพัสดุ ก่อนวันที่กำหนดให้เป็นวันเบิกวัสดุ หรือจะมายื่นในวันเบิกวัสดุเลยก็ได้ ซึ่งในหนึ่งสัปดาห์จะเบิกได้ครั้งเดียวเท่านั้น ในปัจจุบันกำหนดให้เป็นทุกวันพุธ เพื่อให้ทางแผนกพัสดุจัดเตรียมวัสดุตามที่ขอเบิก

งานของแผนกพัสดุ มีดังนี้ การจ่ายวัสดุ การสั่งซื้อวัสดุที่ขาด การทำบัญชีคุมวัสดุ การตรวจสอบมูลค่าการเบิกวัสดุของแต่ละหน่วยงาน

##### 3.1.1 การขอเบิกวัสดุ ของหน่วยงาน

- 1 หน่วยงานที่ต้องการขอเบิกวัสดุ เขียนรายการวัสดุที่ต้องการ และ จำนวนที่ต้องการขอเบิก ลงในใบเบิกวัสดุ
- 2 นำใบเบิกที่กรอกแล้วไปให้ ผู้มีอำนาจขอเบิกลงลายมือชื่อขอเบิก
- 3 นำใบเบิกที่มีการลงลายมือชื่อเรียบร้อยแล้ว ไปขอเบิกวัสดุเมื่อถึงวันที่กำหนดให้เป็นวันเบิกวัสดุ

##### 3.1.2 งานของแผนกพัสดุ

###### 3.1.2.1 การจ่ายวัสดุ

- 1 เมื่อได้รับใบขอเบิกวัสดุจากหน่วยงาน แผนกพัสดุจะจัดเตรียมวัสดุตามที่ ขอเบิกเตรียมไว้สำหรับการเบิกในวันเบิกวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2 กรณีที่ จำนวนวัสดุที่มีเหลืออยู่ที่แผนกพัสดุรายการใดมีไม่พอให้เบิก แผนกพัสดุจะแก้จำนวนที่เบิกในใบเบิก
- 3 กรณีที่ วัสดุที่ขอเบิกรายการใดหมด แผนกพัสดุจะยกเลิกการขอเบิกของวัสดุรายการนั้นในใบเบิก
- 4 เมื่อถึงวันเบิกวัสดุ หน่วยงานที่ยื่น ใบเบิกวัสดุไว้จะมารับวัสดุที่แผนกพัสดุ ผู้รับวัสดุจะต้องลงลายมือชื่อรับวัสดุลงในใบเบิกวัสดุที่มายื่นไว้ เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุผู้จ่ายวัสดุให้ จะลงลายมือชื่อเป็นผู้จ่ายวัสดุลงในใบเบิกใบเดียวกันนั้น ดังนั้นในใบเบิกวัสดุจะมีลายมือชื่อทั้งหมด 3 ลายมือชื่อ คือ
  - ลายมือชื่อของผู้มีอำนาจขอเบิกวัสดุแต่ละหน่วยงาน
  - ลายมือชื่อของผู้รับวัสดุแต่ละหน่วยงาน
  - ลายมือชื่อของเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุผู้จ่ายวัสดุให้
- 5 ใบเบิกที่ไม่มีมารับวัสดุในวันเบิก จะถูกยกเลิก ส่วนใบเบิกที่มีการมารับวัสดุไปจากแผนกพัสดุแล้วจะถูกเก็บไว้เพื่อทำบัญชีคุมวัสดุของแผนกพัสดุต่อไป

### 3.1.2.2 การสั่งซื้อวัสดุที่ขาด

- 1 แผนกพัสดุจะมีการสั่งซื้อวัสดุ ที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด รายชื่อวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนดทราบจากการทำบัญชีจำนวนวัสดุ ที่จะระบุจำนวนต่ำสุดและจำนวนสูงสุดที่ควรมีไว้ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะใช้ข้อมูลนี้ในการช่วยพิจารณา
- 2 เมื่อ ได้รับของที่สั่งซื้อเข้าแผนกพัสดุ เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุผู้รับของจะลงลายมือชื่อลงในใบเสร็จเป็นผู้รับเก็บใบเสร็จ หรือ ใบส่งของ ไว้เพื่อทำบัญชีคุมวัสดุ ในภายหลัง

### 3.1.2.3 การทำบัญชีคุมวัสดุ

- 1 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนวัสดุคงเหลือที่มีอยู่ที่แผนกพัสดุไม่ว่า กรณีที่เกิดจาก การจ่ายวัสดุ หรือ การรับวัสดุเข้าแผนกพัสดุหลังจากการสั่งซื้อวัสดุที่ขาด จะต้องมีการทำบัญชีคุมวัสดุจากหลักฐานที่ เก็บไว้ โดยจะแยกเป็นบัญชีคุมวัสดุของวัสดุแต่ละรายการ ในบัญชีคุมวัสดุของแต่ละวัสดุ จะมีการแยกเป็นคอลัมน์

เลขที่เอกสาร	วันที่ (ว/ด/ป)	จำนวนรับ	ราคา/หน่วย (บาท)	จำนวนจ่าย	จำนวนคงเหลือ/ เลขที่เอกสาร	จำนวนคงเหลือ
--------------	----------------	----------	------------------	-----------	----------------------------	--------------

- 2 การทำบัญชีคุมวัสดุหลังจากการรับวัสดุเข้าแผนกพัสดุ ทำโดย เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุจะกรอกเพิ่มเข้าไปในบัญชีคุมวัสดุ ของวัสดุแต่ละชนิด ด้วยข้อมูลเหล่านี้ จำนวนที่รับวัสดุเข้า, จำนวนคงเหลือแต่ละใบเสร็จ( หรือ ใบรับของ )เป็นจำนวนเดียวกับ จำนวนที่รับ , ราคาวัสดุต่อหน่วย , เลขที่ใบเสร็จ ( หรือเลขที่ใบรับของ ) , วันที่รับเข้า , และ ชื่อเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุผู้รับวัสดุตามใบเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ( หรือ ใบรับของ ) แล้วจึงคำนวณจำนวนวัสดุคงเหลือ โดยบวกจำนวนวัสดุที่รับเข้ากับจำนวนวัสดุคงเหลือเดิม ได้เป็นจำนวนวัสดุคงเหลือใหม่ ทำเช่นเดียวกันนี้ในบัญชีคุมวัสดุ ของวัสดุแต่ละรายการในใบเสร็จ( หรือใบรับของ ) จนครบทุกวัสดุในใบเสร็จ( หรือใบรับของ )
- 3 การทำบัญชีคุมวัสดุหลังจากการจ่ายวัสดุ ทำโดย เจ้าหน้าที่ แผนกพัสดุจะกรอกเพิ่มเข้าไปในบัญชีคุมวัสดุของวัสดุแต่ละชนิดด้วยข้อมูลเหล่านี้ จำนวนที่จ่ายวัสดุ , วันที่จ่าย , เลขที่ใบเบิก , ชื่อเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุผู้จ่ายวัสดุตามใบเบิก ,และ ชื่อผู้มีอำนาจเบิกของหน่วยงานเบิกตามใบเบิกแล้ว จึงคำนวณจำนวนวัสดุคงเหลือ โดยลบจำนวนวัสดุที่จ่าย ออกจาก จำนวนวัสดุคงเหลือเดิม ได้เป็นจำนวนวัสดุคงเหลือใหม่ และ หากจำนวนคงเหลือแต่ละใบเสร็จ( หรือใบรับของ ) โดยมีมากกว่าวัสดุ ในใบเสร็จใบใดที่รับเข้ามาจะต้องถูกจ่ายออกไปก่อน ดังนั้นจึงคำนวณได้โดย เริ่มต้นลบจำนวนที่จ่ายออกจากจำนวนคงเหลือแต่ละใบเสร็จ( หรือใบรับของ )ใบแรกที่มีจำนวนคงเหลือของใบเสร็จ (หรือใบรับของ)ไม่เป็นศูนย์ หากจำนวนวัสดุที่จ่ายออกไป มากกว่า จำนวนคงเหลือในใบเสร็จ (หรือใบรับของ) ของ ใบเสร็จ(หรือใบรับของ)ใบนั้น จะนำจำนวนจ่ายที่เกินไปจากใบเสร็จ( หรือใบรับของ )ใบนั้น ไปคำนวณเช่นเดียวกัน ในจำนวนคงเหลือของใบเสร็จ( หรือใบรับของ ) ใบถัดไป
- 4 หลังจากมีการลบจำนวนวัสดุทุกครั้ง ( หลังการทำบัญชีคุมวัสดุการจ่ายวัสดุ ) จะต้องตรวจสอบจำนวนวัสดุคงเหลือ กับ จำนวนวัสดุอย่างน้อยที่กำหนดไว้ หากพบว่าจำนวนวัสดุคงเหลือน้อยกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องเขียนรายชื่อวัสดุดังกล่าวออกมาเพื่อการสั่งซื้อในภายหลัง
- 5 ตัวอย่างการทำบัญชีคุมวัสดุ  
สมมติคอลัมน์บางส่วนของบัญชีคุมวัสดุของ ดินสอคำ มีดังนี้

เลขที่เอกสาร	วันที่ (ว/ด/ป)	จำนวนรับ	ราคา/หน่วย (บาท)	จำนวนจ่าย	จำนวนคงเหลือ / เลขที่เอกสาร	จำนวนคงเหลือ
A5678	01/10/38	100	3.50		50	100
A5678	05/10/38			50	50	50
A5702	01/11/38	100	3.75		100	150
A5678	23/11/38			50	0	100
A5702	23/11/38			25	75	75

ในวันที่ 23 พ.ย. 38 เริ่มต้นมีจำนวนคงเหลือของดินสอคำอยู่ 150 แห่ง  
โดยแบ่งเป็นจำนวนคงเหลือในใบเสร็จเลขที่ A5678 จำนวน 50 แห่ง  
และ จำนวนคงเหลือในใบเสร็จเลขที่ A5702 จำนวน 100 แห่ง  
เมื่อมี การขอเบิกในวันที่ 23 พ.ย. 38 จำนวน 75 แห่ง

จะมีการทำบัญชีคุมวัสดุเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการจ่าย	ของ	เลขที่ใบเสร็จ	A5678	จำนวน	50	แห่ง
จะได้จำนวนคงเหลือ	ในใบเสร็จเลขที่	A5678	จำนวน	0	แห่ง	
รายการจ่าย	ของ	เลขที่ใบเสร็จ	A5702	จำนวน	25	แห่ง
จะได้จำนวนคงเหลือ	ในใบเสร็จเลขที่	A5702	จำนวน	75	แห่ง	

### 3.1.2.4 การตรวจสอบมูลค่าการเบิกวัสดุของแต่ละหน่วยงาน

1 ทำรายงานการเบิกของแต่ละหน่วยงาน โดยนำข้อมูลมาจากบัญชีคุมวัสดุมาเขียนแยกเป็นรายละเอียดของแต่ละหน่วยงาน ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

วันที่ (ว/ด/ป)	วัสดุที่เบิก	จำนวน ที่เบิก	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าแต่ละ รายการ
-------------------	--------------	------------------	-----------------------	-----------------------

- 2 ราคาต่อหน่วย นำมาจาก ราคาต่อหน่วยของวัสดุในเลขที่ใบเสร็จที่วัสดุนั้นเบิกออกไป (ดูจากที่ระบุไว้ในบัญชีคุมวัสดุ)
- 3 มูลค่าแต่ละรายการ คำนวณจาก ผลคูณระหว่าง จำนวนที่เบิก กับ ราคาต่อหน่วย
- 4 หาผลรวมของมูลค่าในทุกรายการของแต่ละหน่วยงาน
- 5 ตัวอย่างรายงานการเบิกในช่วงเวลาที่กำหนดของหน่วยงานสมมติ

วันที่ (ว/ด/ป)	วัสดุที่เบิก	จำนวน ที่เบิก	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าแต่ละ รายการ
15/08/38	กระดาษเทาขาว	5	7.00	35.00
15/08/38	กระดาษเทาขาว	2	7.50	15.00
21/08/38	กระดาษคาร์บอน	5	50	250.00

$$\text{มีมูลค่าการเบิก} = 35.00 + 15.00 + 250.00 = 300.00 \text{ บาท}$$

การเบิกกระดาษเทาขาวมี ราคา/หน่วย ต่างกัน เนื่องจากตัดยอดจากคนละใบเสร็จ(หรือใบรับของ)

โดยมีการตัดยอดจากใบเสร็จที่ระบุ ราคา/หน่วย เป็น 7.00 บาท

และมีการตัดยอดจากใบเสร็จที่ระบุ ราคา/หน่วย เป็น 7.50 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 สรุป

#### 3.1.2.1 ข้อได้เปรียบของระบบเดิม

- 1 ความยืดหยุ่นสูง เนื่องจากใช้มนุษย์ทำงานทั้งหมด ดังนั้นจึงสามารถใช้ความสามารถด้าน การตัดสินใจของมนุษย์ในการปรับให้เข้ากับสถานการณ์ที่ต่างๆกันได้ และ มนุษย์ยังสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวได้ดี

#### 3.1.2.2 ข้อเสียเปรียบของระบบเดิม

- 1 การยึดติดกับความสามารถของบุคคลมาก ทำให้การทำงาน ไม่มีมาตรฐานเดียวกันจะขึ้นอยู่กับความสามารถของบุคคลที่ปฏิบัติงาน อาทิ ความสามารถในการตัดสินใจที่ถูกต้องรวดเร็ว ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน
- 2 ข้อจำกัดของมนุษย์ อาทิ ต้องการการพักผ่อน มนุษย์มีช่วงเวลาที่สามารถทำงานติดต่อกันได้จำกัด ข้อจำกัดของการใช้ความจำในสิ่งต่างๆที่มีปริมาณมาก และ หลากหลาย ความเร็วในการทำงาน การรักษาประสิทธิภาพในการทำงานให้คงที่ตลอดการทำงานเป็นเวลานาน
- 3 ข้อจำกัดของรูปแบบการทำงาน เนื่องจากในการขอเบิกวัสดุจะต้องมีระยะเวลาเวลาสำหรับให้เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุในการตรวจสอบจำนวนที่มีให้เบิกได้ และ เตรียมวัสดุที่หน่วยงานขอเบิกไว้สำหรับจ่ายให้ในวันเบิกวัสดุ ทำให้ผู้ขอเบิกไม่สามารถทราบได้ว่า วัสดุที่ขอเบิกมีเพียงพอให้เบิกหรือไม่จนกระทั่งวันเบิกวัสดุ อีกทั้ง หากวัสดุที่ต้องการไม่มีให้เบิก หน่วยงานที่ต้องการเบิกวัสดุนั้นๆจะต้องยื่นใบเบิกต่อแผนกพัสดุใหม่จนกระทั่งมีวัสดุให้เบิก
- 4 ระบบการจัดทำบัญชีรับวัสดุ ค่อนข้างสับสน และเปิดโอกาสให้เกิดข้อผิดพลาดได้สูง เช่นในการคำนวณตัวเลขต่างๆ

### 3.2 การพัฒนาระบบงานใหม่

จากระบบงานเดิมที่ได้กล่าวมาแล้ว จะพบข้อเสียเปรียบของระบบ ซึ่งเราสามารถแก้ไขข้อเสียเปรียบเหล่านั้น ด้วยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ในขั้นตอนการทำงานต่างๆ

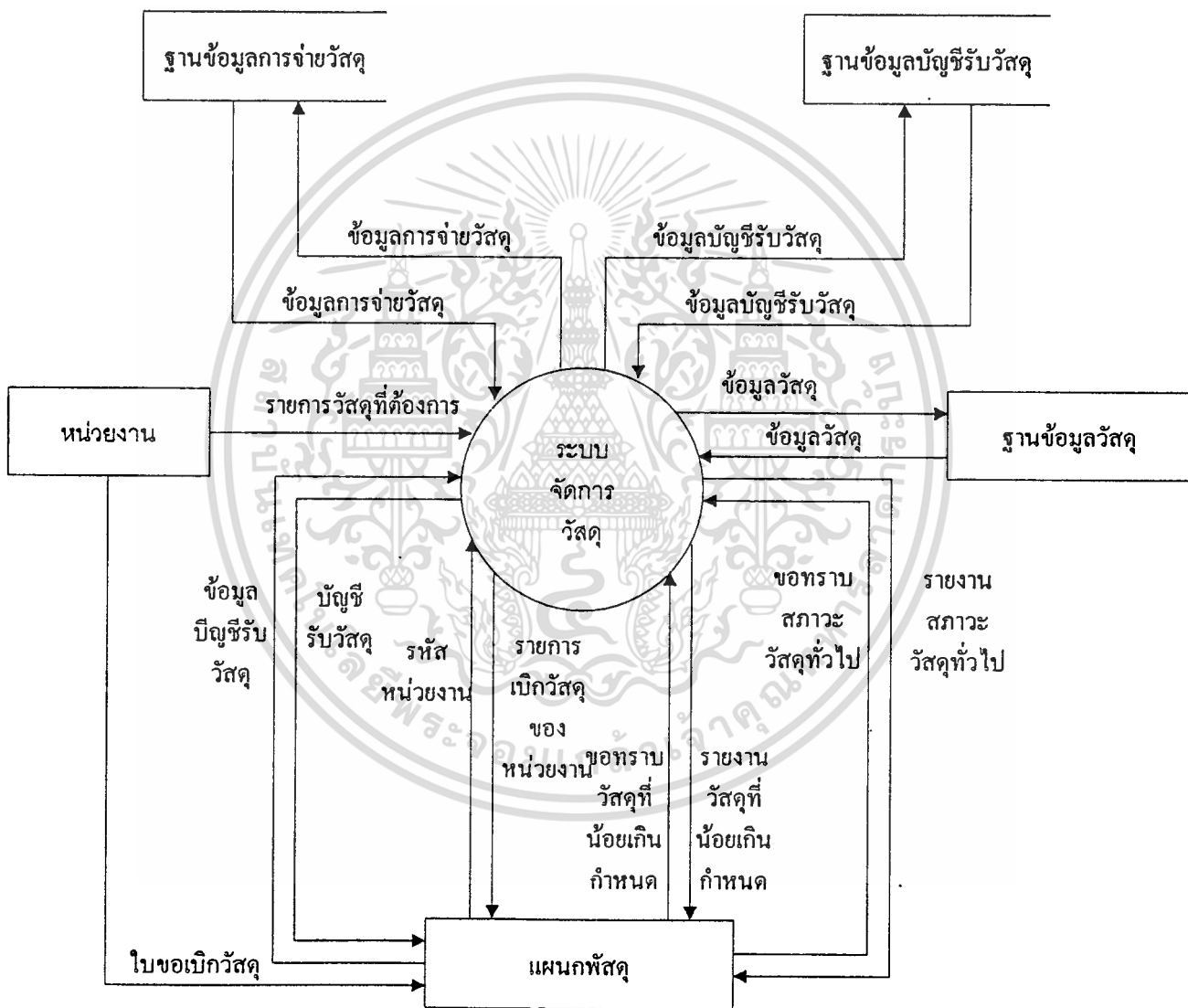
การออกแบบระบบงานใหม่เริ่มต้นด้วยการออกแบบ คาด้าโฟลว์ ไดอะแกรม ทั้งหมดของระบบ เพื่อจะช่วยให้เราสามารถมองเห็นภาพรวมของระบบ และเป็นแนวทางที่จะช่วยในการพัฒนาระบบในขั้นต่อไป เราได้ทำการออกแบบ คาด้าโฟลว์ ไดอะแกรมออกเป็น 4 ระดับ ประกอบด้วย คอนเทกต์ ไดอะแกรม (Context Diagram หรือเรียกว่า คาด้าโฟลว์ ไดอะแกรม ระดับ 0 ) และ คาด้าโฟลว์ไดอะแกรมจะระดับ 1 - 3 ดังนี้

#### 3.2.1 การออกแบบ

##### 3.2.1.1 คาด้าโฟลว์ ไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนเทกซ์ ไดอะแกรม  
ของ  
ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน

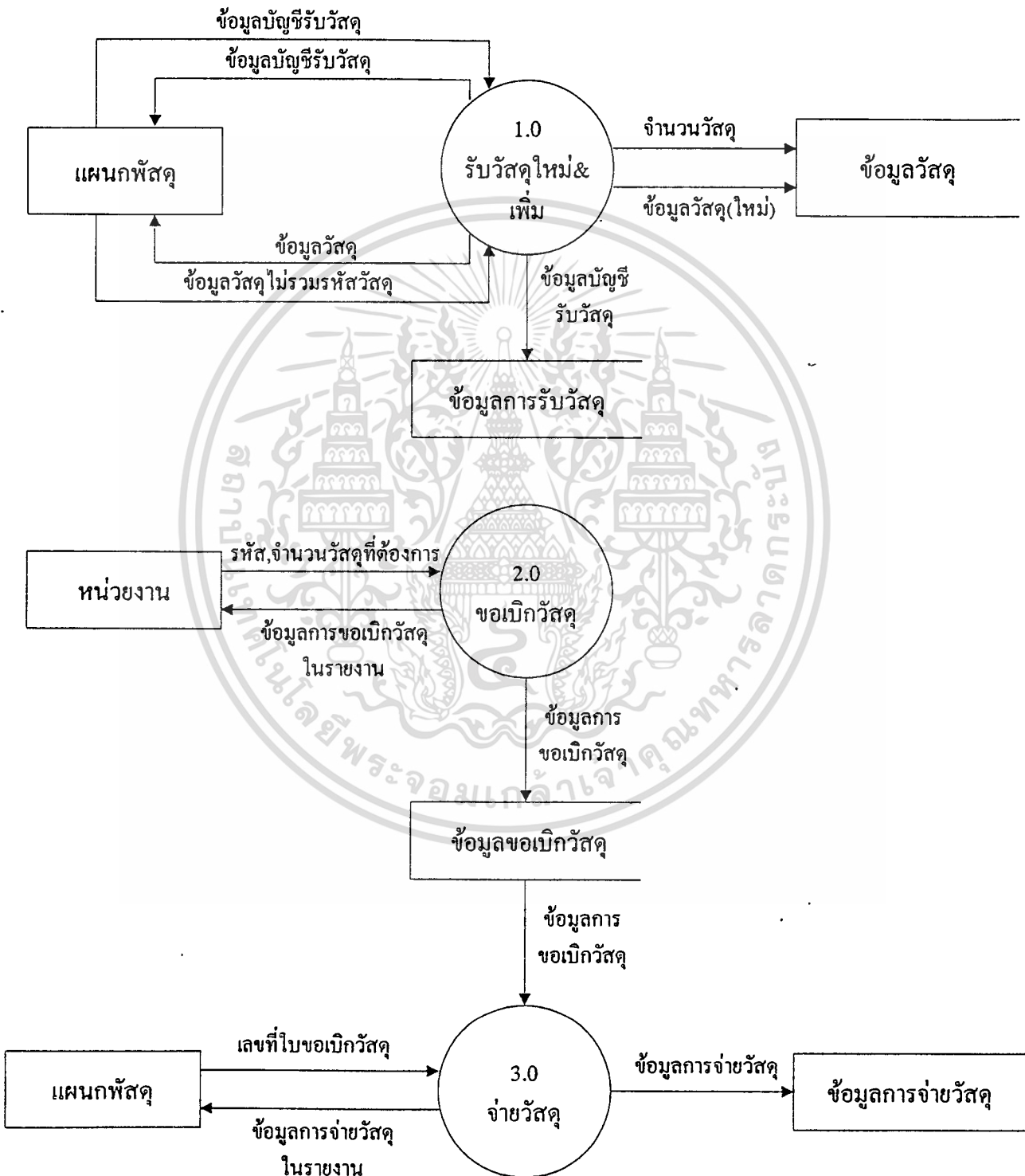


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

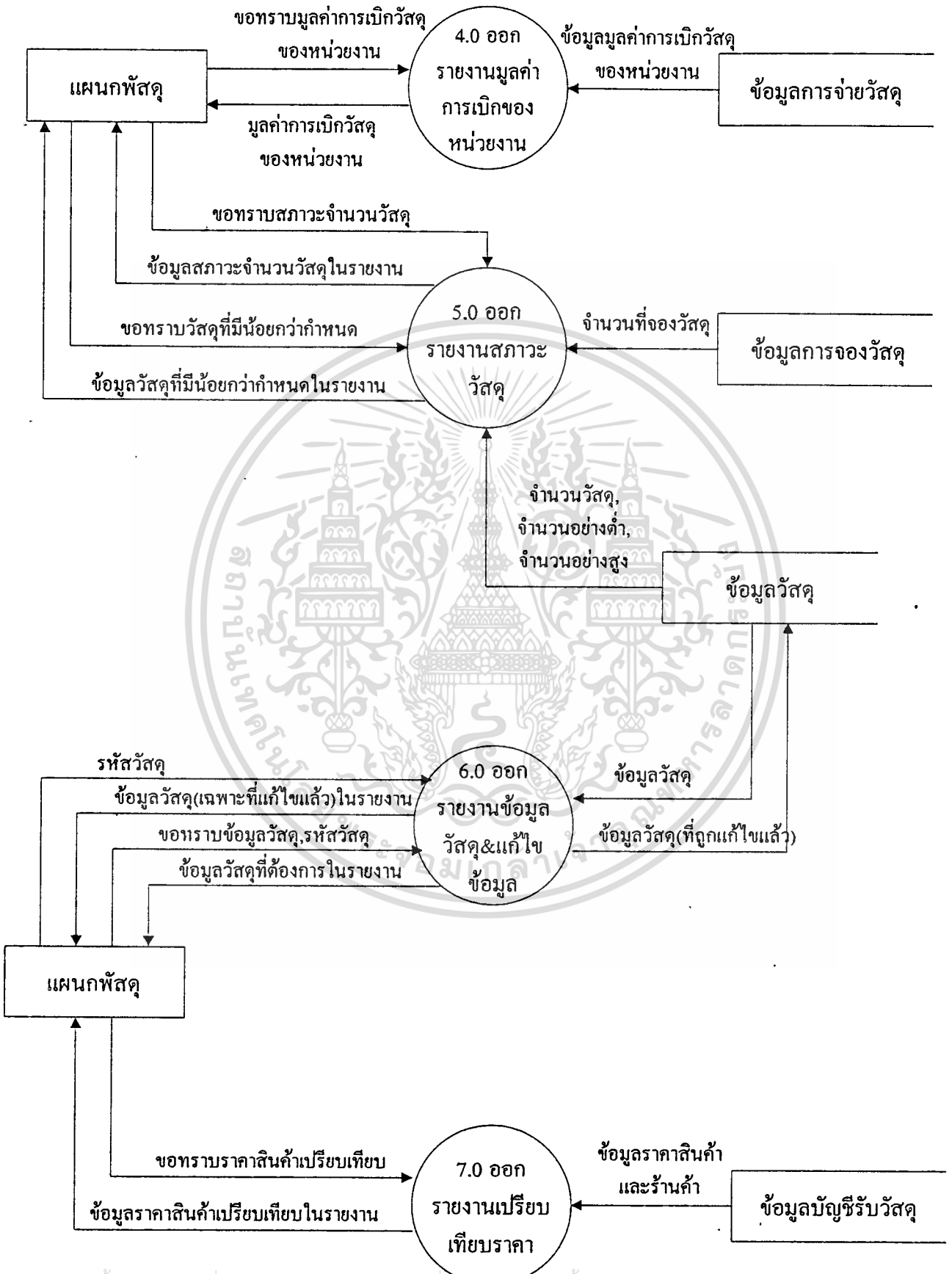
# ดาต้าโฟลว์ ไดอะแกรม ระดับ 1

ของ

ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน



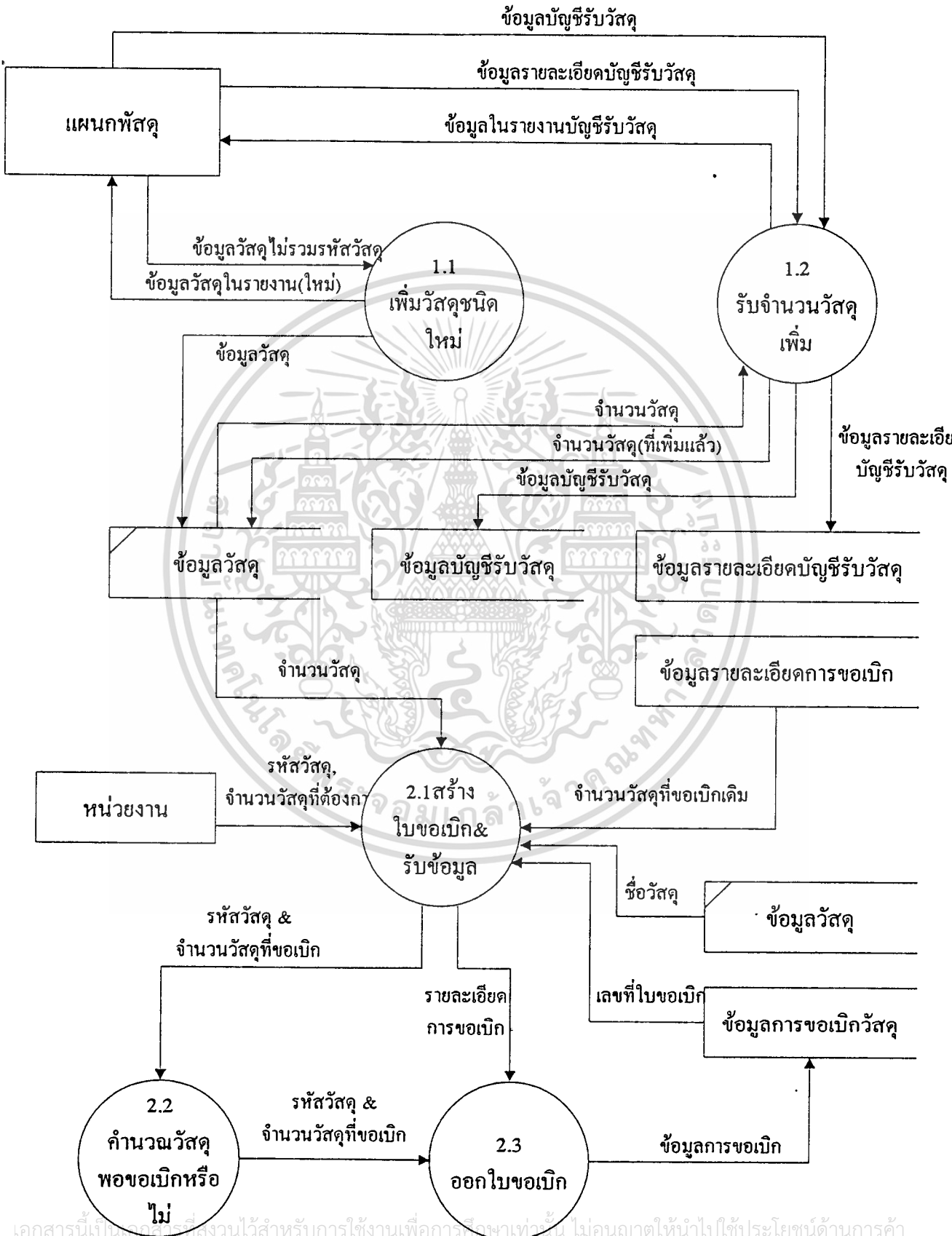
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

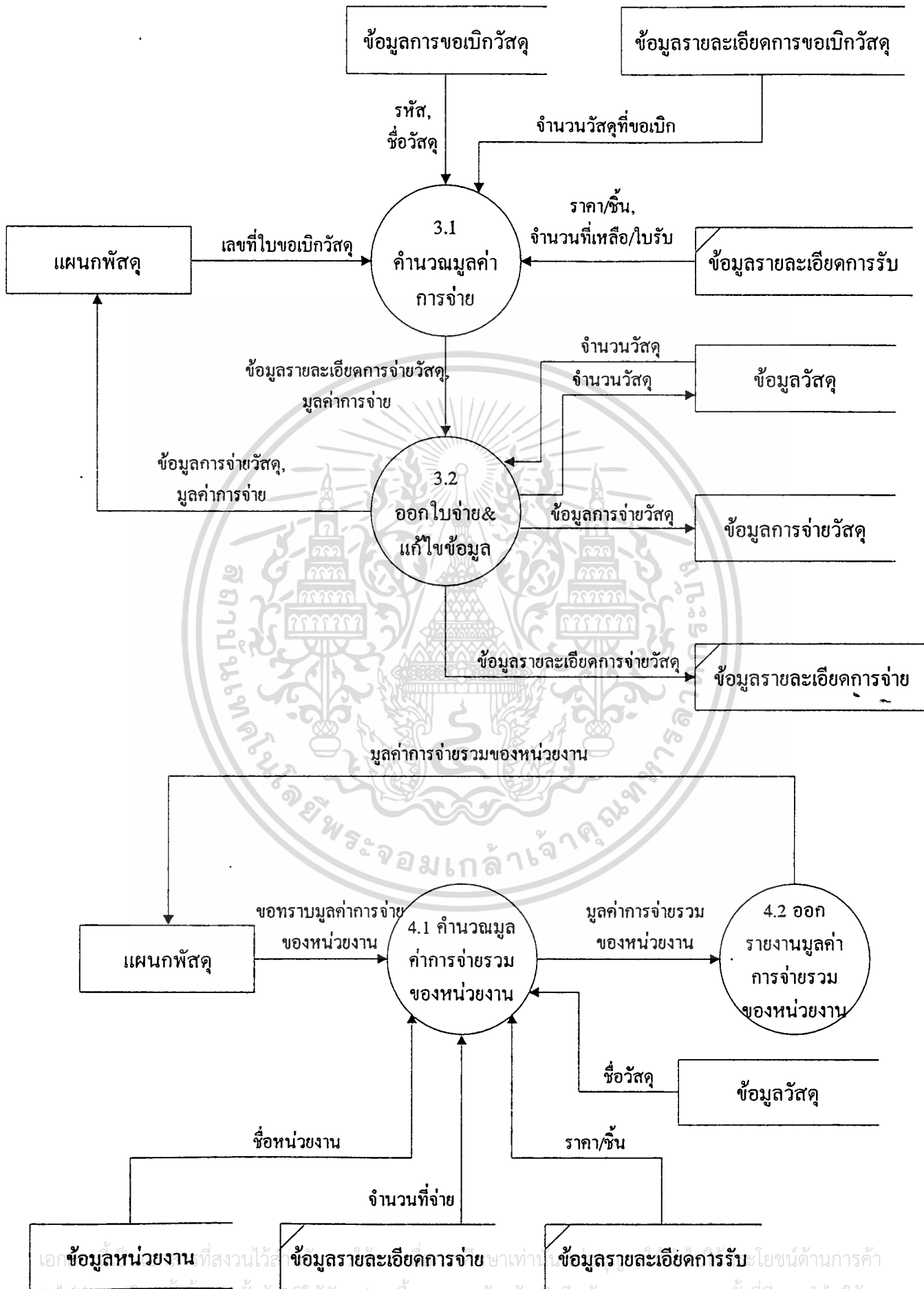


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ดาต้าไฟล์วี ไดอะแกรม ระดับ 2

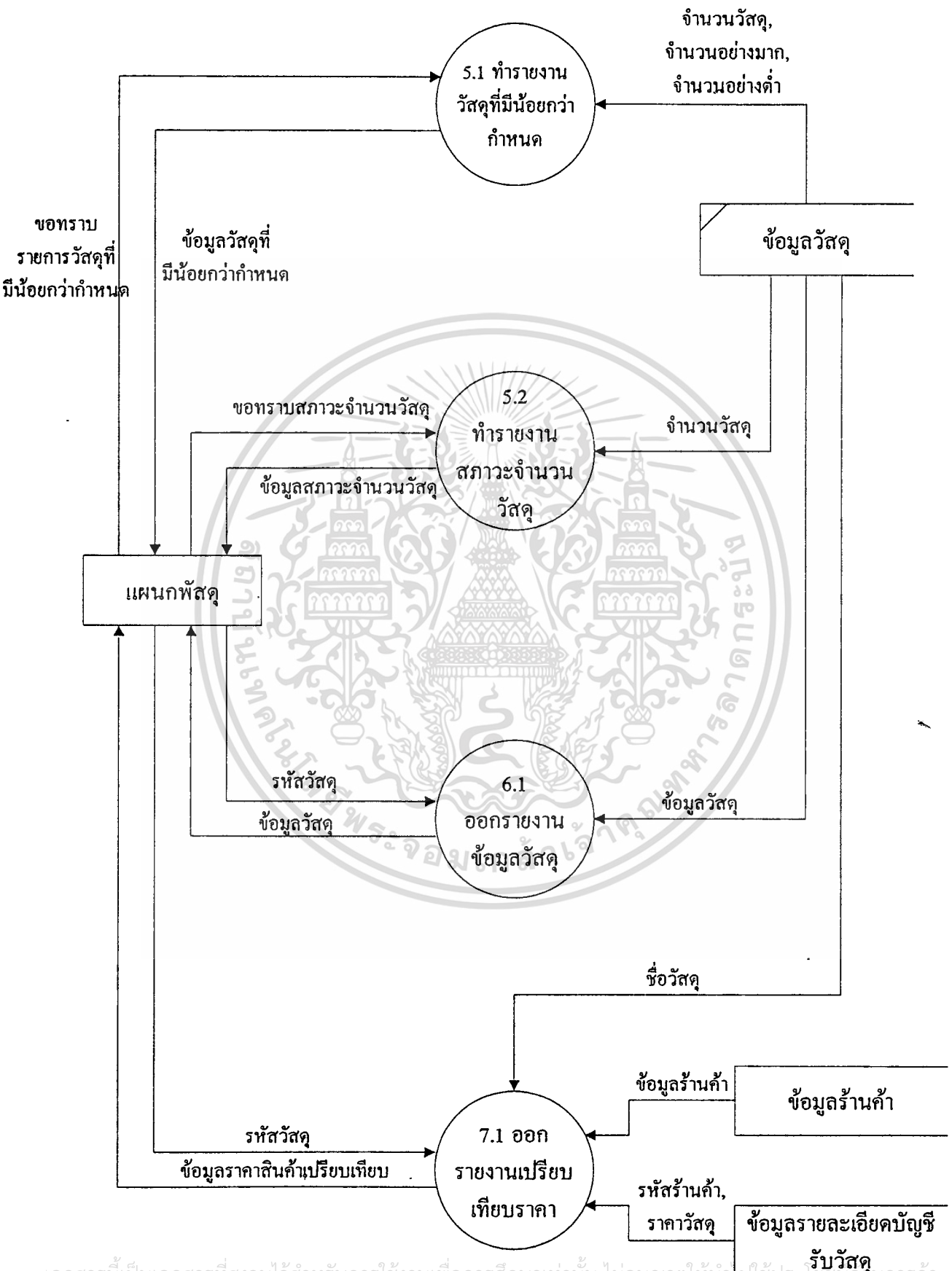
ของ  
ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน





เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของกรมสรรพสามิต หากมีการนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

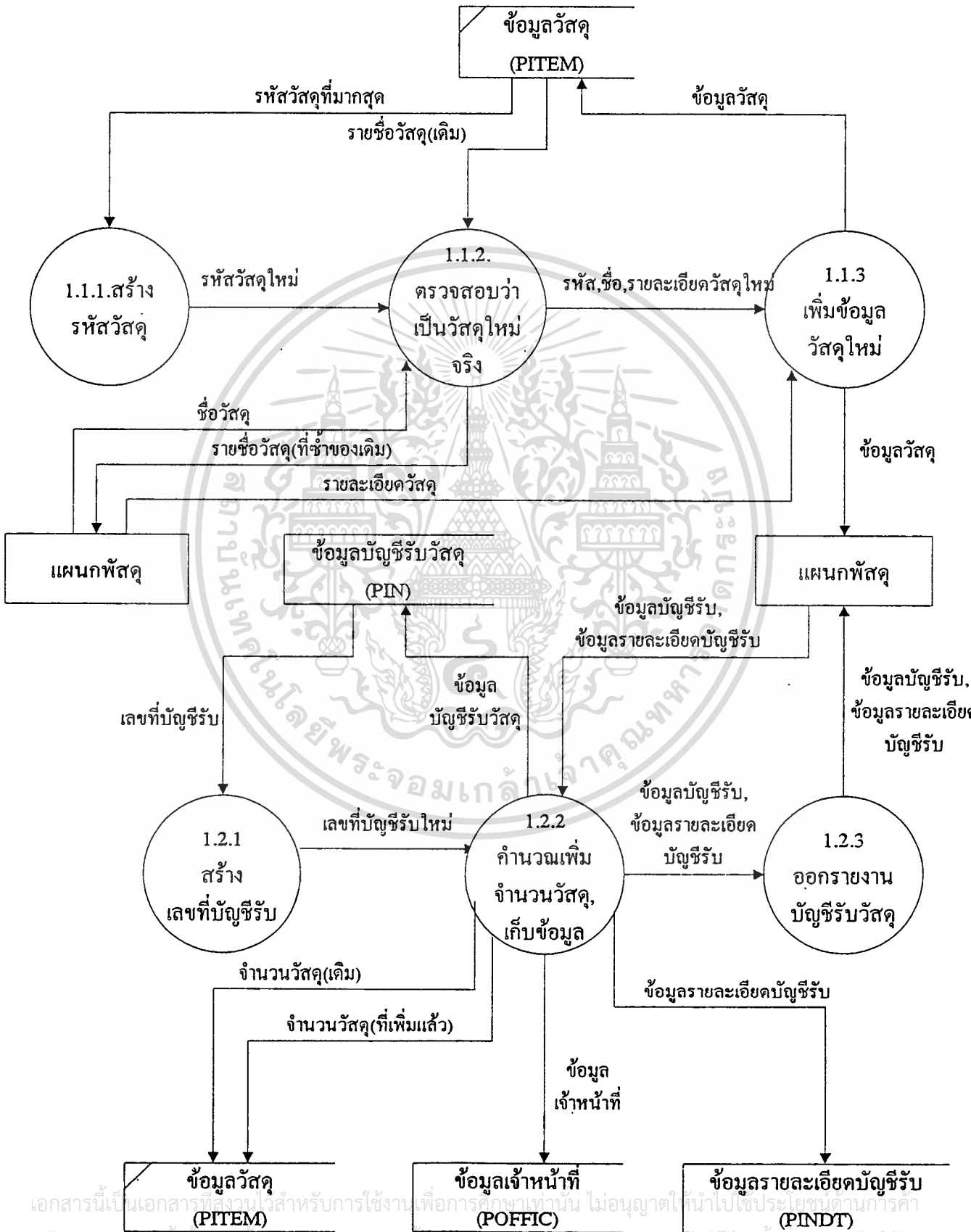
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของกรมสรรพสามิต หากมีการนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

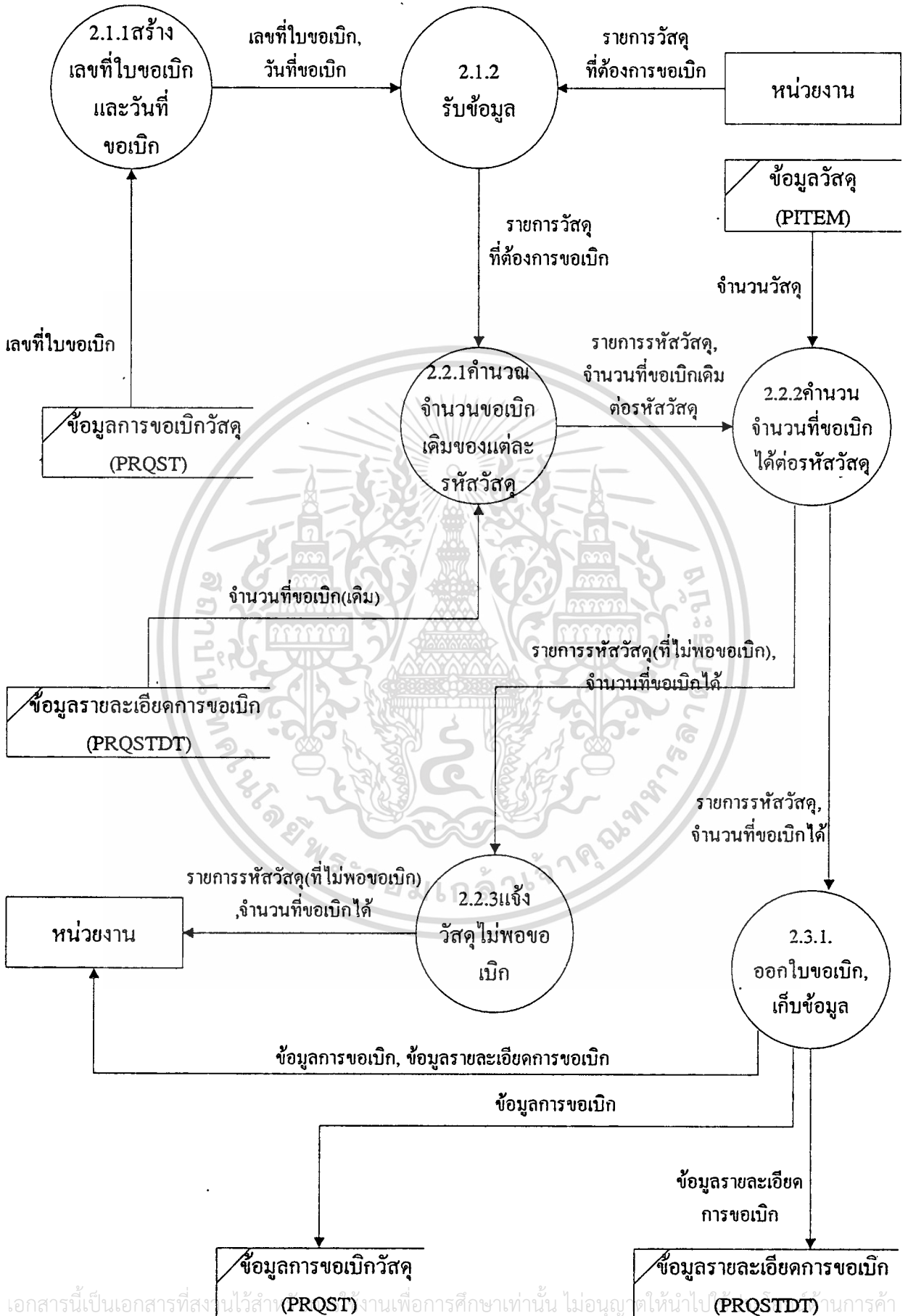


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในกรณีอื่น  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

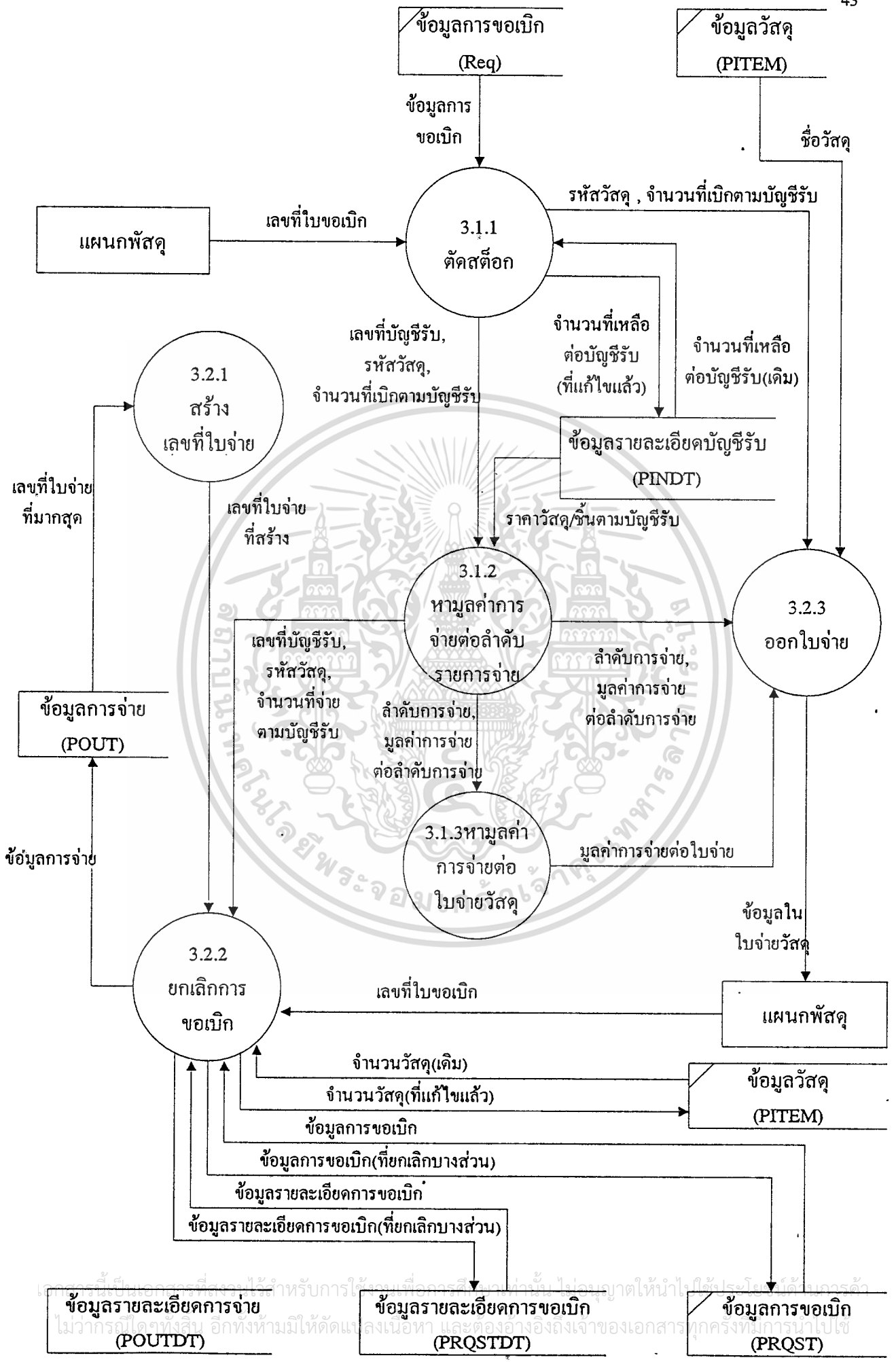
# ดาต้าโฟลว์ ไดอะแกรม ระดับ 3

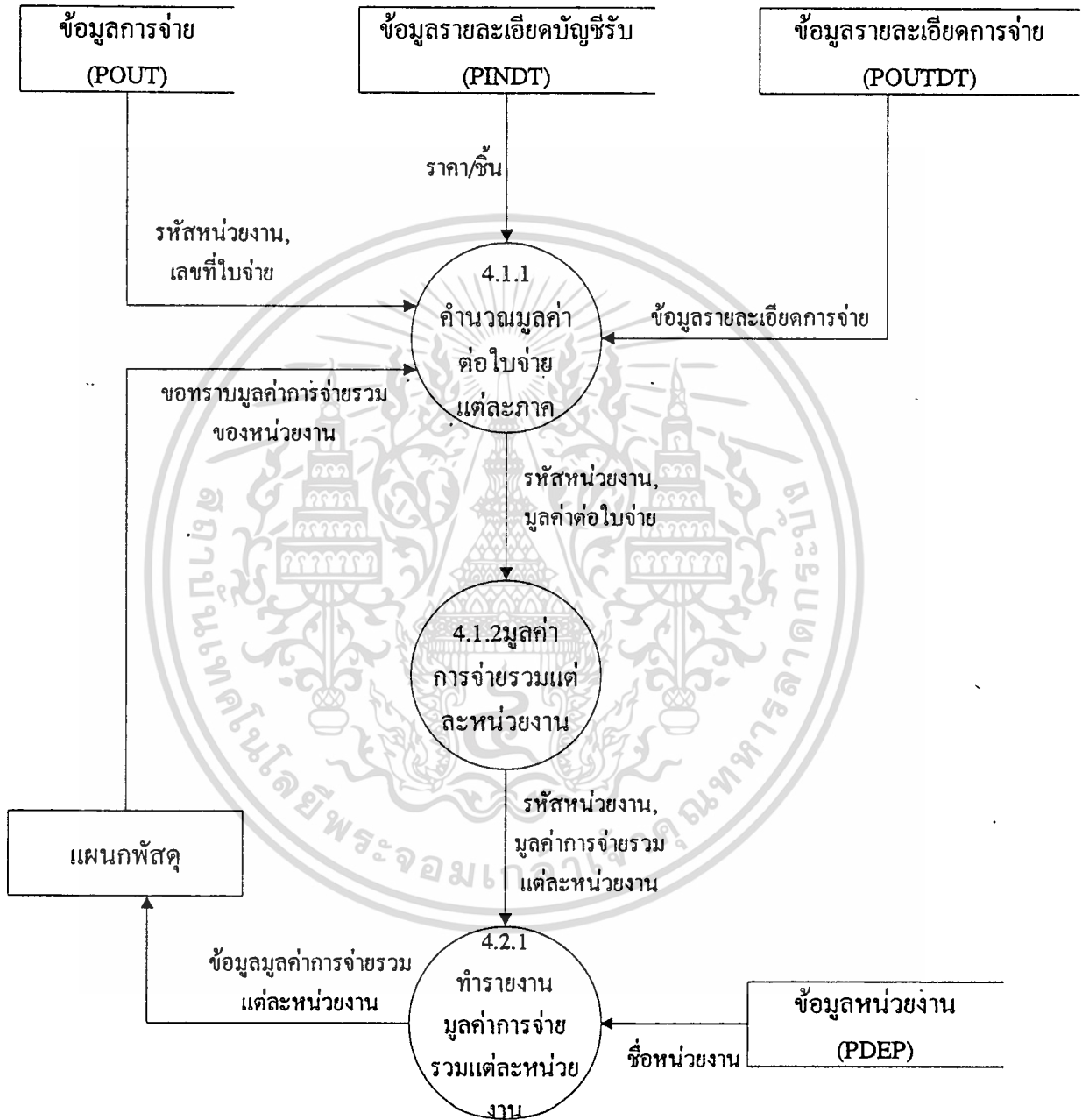
ของ  
ระบบจัดการวัสดุสำนักงาน



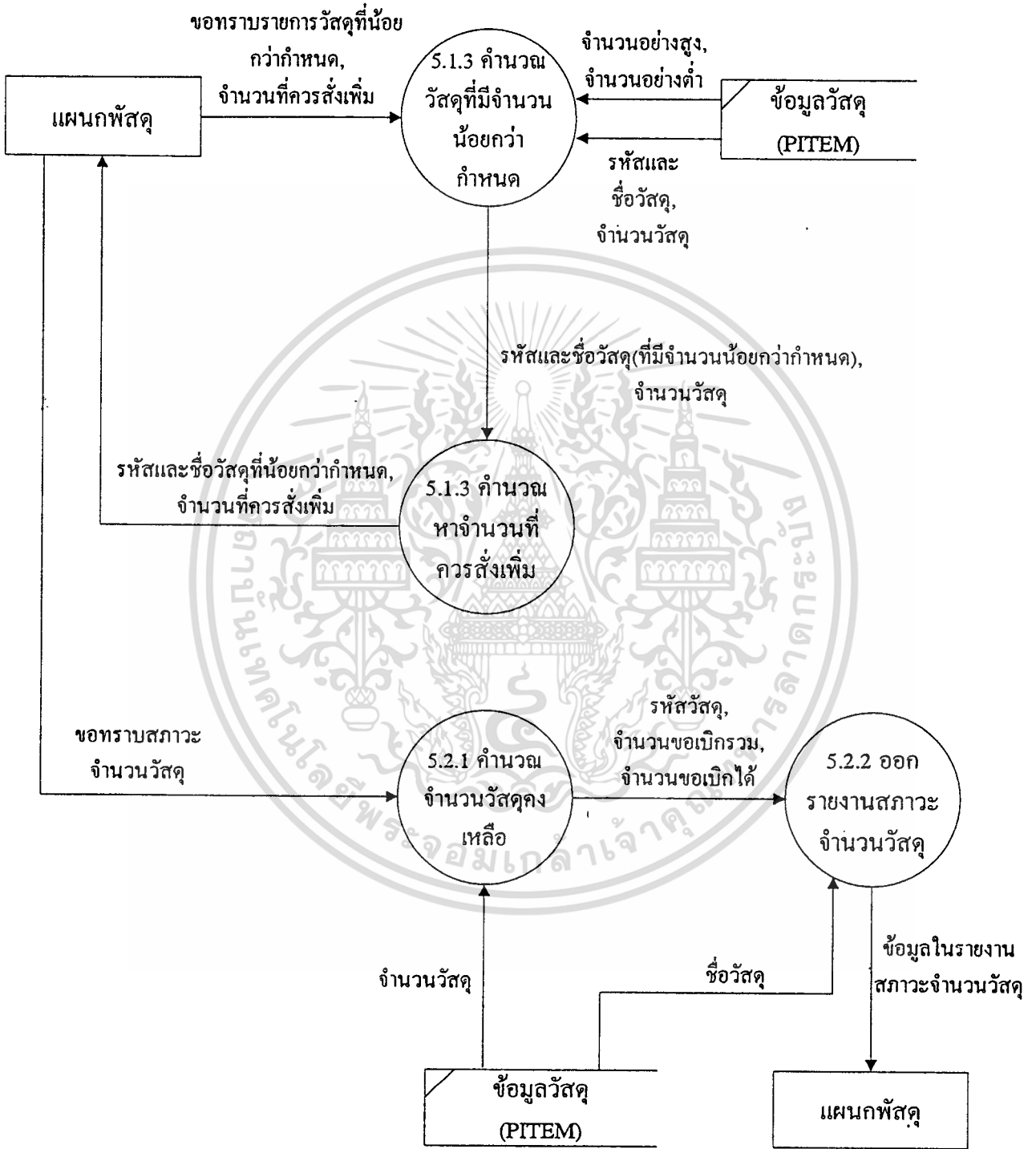


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป (PRQSTDT) การค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





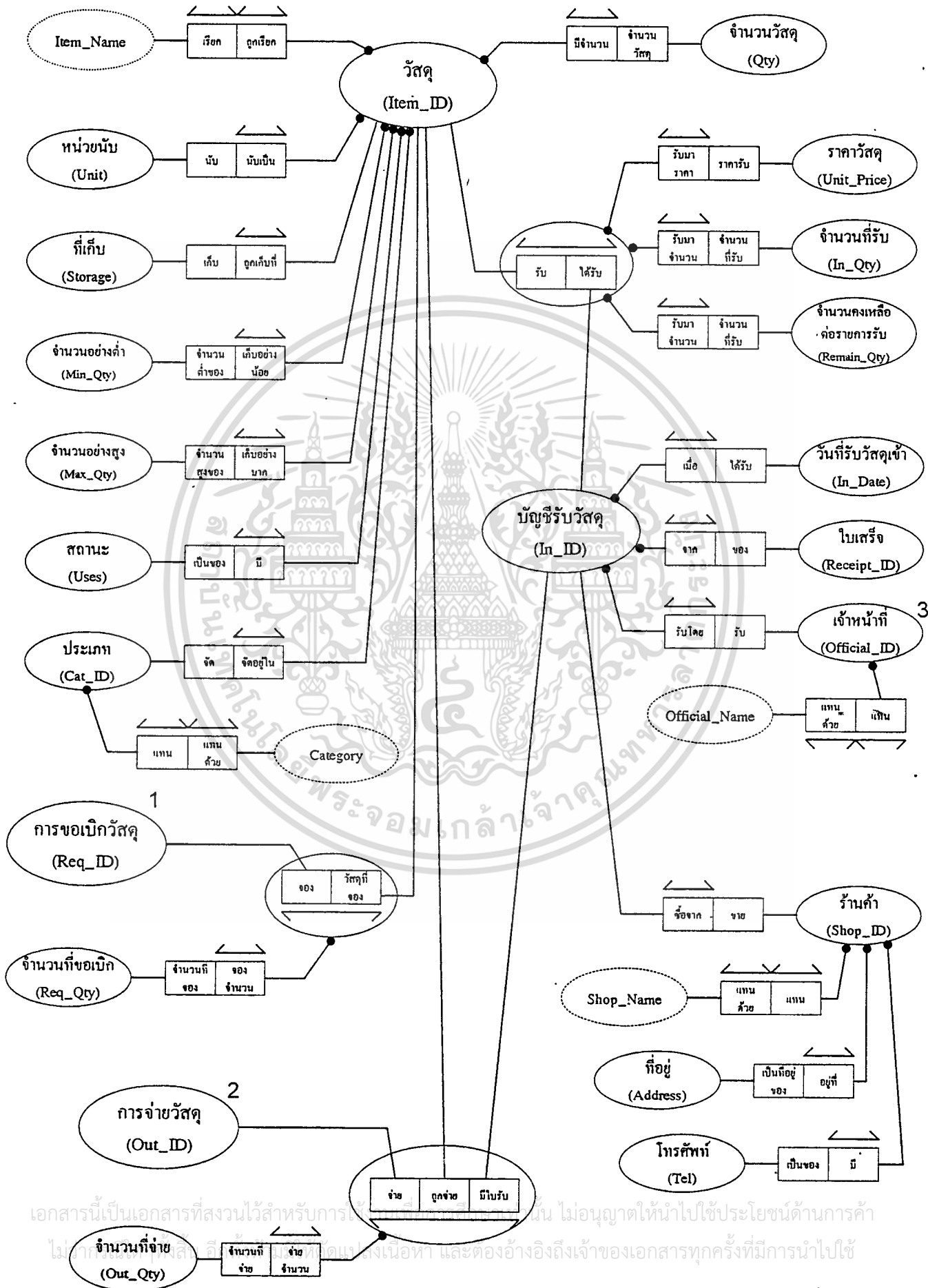
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

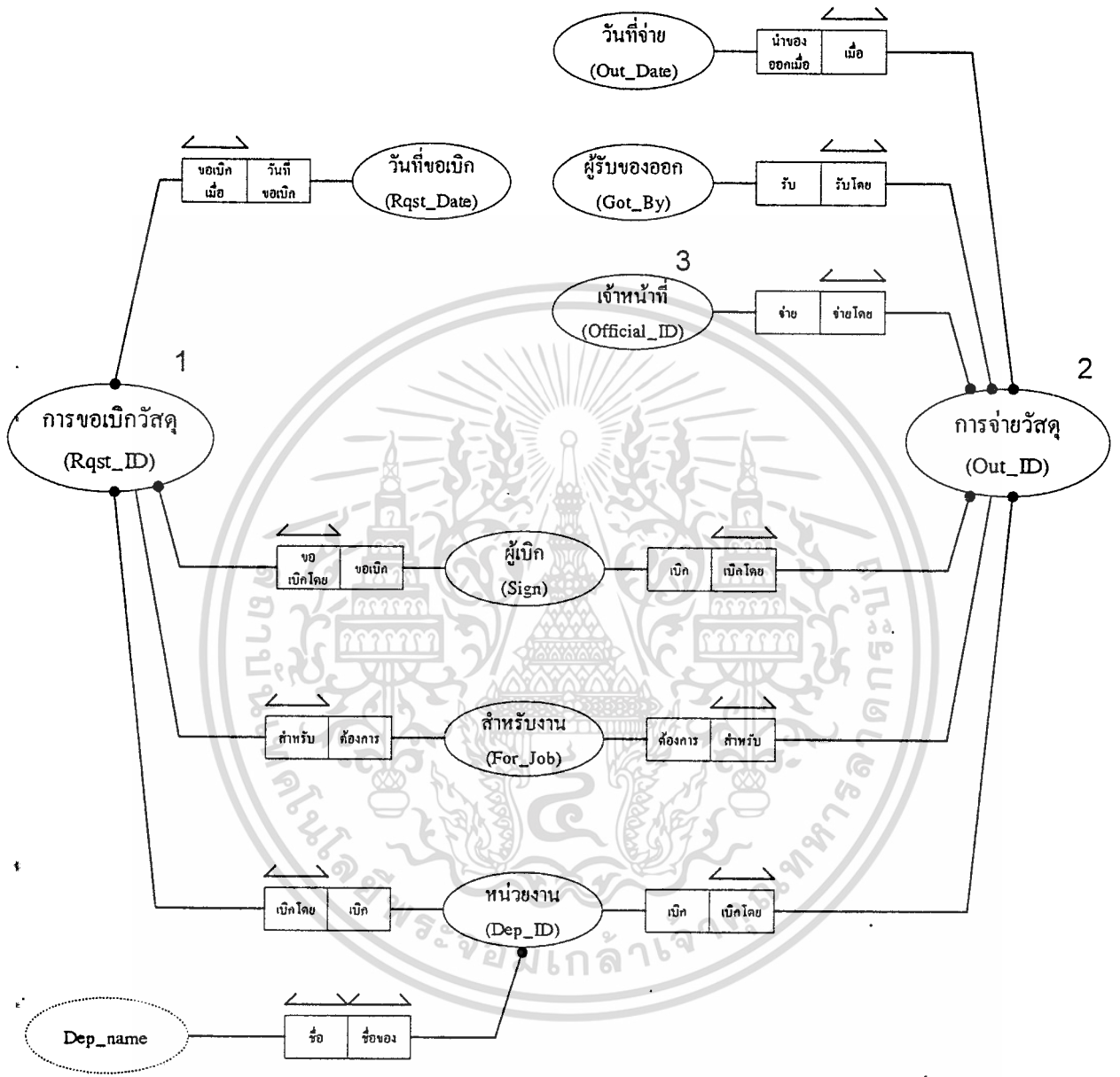


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ของระบบจัดการวัสดุสำนักงาน





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.1.2.1 ตัวอย่างข้อมูลของในแอม

เอนคิตี ไทป์	ฟิลด์ ไทป์	ข้อมูลตัวอย่าง	หมายเหตุ
วัสดุ	Item_ID	00001,00002,00003,...	รหัสวัสดุ
	Item_Name	กระดวยพิมพ์ เอ 4 80 ปอนด์ ซองครุฑ 8 x 10 นิ้ว	ชื่อวัสดุ จะรวมระบุ รายละเอียดของวัสดุ
หน่วยนับ	Unit	แผ่น, ร้อยละ, กล่อง, ริม, โหล, เครื่อง	หน่วยนับของวัสดุที่ เก็บ
ประเภท	Cat_ID	01, 02, 03, ...	รหัสประเภทของวัสดุ
	Category	วัสดุสำนักงาน วัสดุไฟฟ้า วัสดุงานบ้านงานครัว ฯลฯ	ประเภทวัสดุที่มีอยู่ใน สต็อก
ที่เก็บ	Storage	ห้อง A106, ห้อง A105, ห้อง A202	สถานที่เก็บวัสดุ เพื่อ สะดวกในการค้นหา วัสดุ ไม่จำเป็นต้องใส่
จำนวนอย่าง ต่ำ	Min_Qty	10, 5, 15, . . .	จำนวนน้อยที่สุดที่มี ใน สต็อก ใช้พิจารณา การสั่งของเพิ่ม
จำนวนอย่าง สูง	Max_Qty	80,10,100, . . .	จำนวนมากที่สุดที่มี ใน สต็อก ใช้พิจารณา การสั่งของเพิ่ม
จำนวนวัสดุ	Qty	50, 8, 75, . . .	จำนวนวัสดุคงเหลือ ใน สต็อก
สถานะ	Uses	Y,N	สถานะการใช้งานของ วัสดุที่มีและเคยมีใน สต็อก
บัญชีรับวัสดุ	In_ID	000001,000002,000003, . . .	เลขที่บัญชีรับวัสดุ
วันที่รับวัสดุ เข้า	In_Date	05/07/2538, 24/09/2538, . . .	วันที่รับวัสดุเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนทิตีไทย	เอนทิตีไทย	ข้อมูลตัวอย่าง	หมายเหตุ
ใบเสร็จ	Receipt_ID	2256, ก029	เลขที่ตามใบเสร็จจากร้านค้า
ร้านค้า	Shop_ID	001,002,003,...	รหัสร้านค้า
	Shop_Name	ประเสริฐสเตชันเนอร์รี่	ชื่อร้านค้า
ที่อยู่	Address	166/16 หมู่ 3 ถ.ฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520	ที่อยู่ของร้านค้า เพื่อประโยชน์ในการติดต่อกับร้านค้าในครั้งต่อไป ไม่จำเป็นต้องใส่
โทรศัพท์	Tel	326-9856, 255-1324	เบอร์โทรศัพท์ของร้านค้า สามารถใส่ได้มากกว่า 1 เบอร์ แต่ไม่เกิน 20 ตัวอักษร ไม่จำเป็นต้องใส่
เจ้าหน้าที่	Official_ID	001, 002, 003, ...	รหัสเจ้าหน้าที่
	Official_Name	ภัทรภา นิลพัฒน์ น้ำฝน ศิวนาวิรินทร์	ชื่อเจ้าหน้าที่ของแผนกพัสดุ
ราคาวัสดุ	Unit Price	8.00, 60.50, 240.00, ...	ราคาวัสดุต่อหน่วย
จำนวนที่รับ	In_Qty	75, 7, 60, ...	จำนวนที่รับต่อวัสดุ ต่อครั้งตามเลขที่บัญชีรับวัสดุ
จำนวนคงเหลือต่อรายการรับ	Remain_Qty	72,6,20, ...	จำนวนวัสดุที่เหลืออยู่ในแต่ละรายการของบัญชีรับวัสดุ Qty - Sum(Out_Qty)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนคิตี ไทป์	เดบิต ไทป์	ข้อมูลตัวอย่าง	หมายเหตุ
การขอเบิก วัสดุ	Rqst_ID	000001, 000045, 000152	เลขที่ใบของวัสดุ
วันที่ขอเบิก	Rqst_Date	06/07/2538, 01/10/2538	วันที่ของวัสดุ
สำหรับงาน	For_Job	ธุรการภาค, จัดป้ายนิเทศน์	จุดประสงค์การขอ เบิก
ภาค/แผนก	Dep_ID	01, 02, 03, . . .	รหัสภาควิชา/แผนก
	Dep_Name	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, วิศวกรรมโยธา	ชื่อภาควิชาแผนก
จำนวนที่ขอ เบิก	Rqst_Qty	10, 1, 5, . . .	จำนวนวัสดุที่ของต่อ ใบขอเบิก
การจ่ายวัสดุ	Out_ID	000005, 000011, 000123	เลขที่ใบจ่ายวัสดุ
วันที่จ่าย	Out_Date	11/01/2539, 11/02/2539	วันที่จ่ายวัสดุ
ผู้รับของออก	Got_By	ศิริมา รัตนเสรีสุข พิมฤดี แซ่เอี้ยว	ผู้มารับออกจากแผนก พัสดุ อาจเป็นคนเดียว กับผู้เซ็นชื่อ(Sign) หรือ ไม่ก็ได้
มูลค่ารวม	Total	2052.00, 1500.50, ...	มูลค่ารวมต่อใบจ่าย
จำนวนที่จ่าย	Out_Qty	8,1,3	จำนวนที่เบิกต่อวัสดุ ต่อใบเบิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.3 ตารางข้อมูลที่ได้จากการการพิจารณาในแอม

#### 3.2.1.3.1 PITEM ( ตารางวัสดุ )

Item_ID	Item_Name	Unit	Cat_ID	Storage	Min_Qty	Max_Qty	Qty	Uses
String [5]	String [100]	String [10]	String [2]	String [20]	Integer	Integer	Integer	String [1]
				NULL				

#### 3.2.1.3.2 PIN ( ตารางบัญชีรับวัสดุ )

In_ID	In_Date	Receipt_ID	Shop_ID	Official_ID
String [6]	Date	String [8]	String [3]	String [3]

#### 3.2.1.3.3 PINDT ( ตารางรายละเอียดบัญชีรับวัสดุ )

In_ID	Item_ID	Unit Price	In_Qty	Remain_Qty
String [6]	String [5]	Currency	Integer	Integer

#### 3.2.1.3.4 PRQST ( ตารางการขอเบิกวัสดุ )

Rqst_ID	Rqst_Date	Dep_ID	For_job	Sign
String [6]	Date	String [2]	String [255]	String [50]
			NULL	

#### 3.2.1.3.5 RQSTDT ( ตารางรายละเอียดการขอเบิกวัสดุ )

Rqst_ID	Item_ID	Rqst_Qty
String [6]	String [5]	Integer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.1.3.6 POUT ( ตารางการจ่ายวัสดุ )

Out_ID	Out_Date	Dep_ID	For_job	Sign	Got_By	Official_ID	Total
String [6]	Date	String [2]	String[255]	String[50]	String [50]	String [2]	Currency
			NULL				

## 3.2.1.3.7 POUTDT ( ตารางรายละเอียดการจ่ายวัสดุ )

Out_ID	Item_ID	In_ID	Out_Qty
String [6]	String [5]	String [6]	Integer

## 3.2.1.3.8 PDEP ( ตารางหน่วยงาน )

Dep_ID	Dep_Name
String [2]	String [35]

## 3.2.1.3.9 POFFIC ( ตารางเจ้าหน้าที่ )

Official_ID	Official_Name
String [3]	String [50]

## 3.2.1.3.10 PCATEGORY ( ตารางประเภทวัสดุ )

Cat_ID	Category
String [2]	String [25]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.3.11 PSHOP ( ตารางร้านค้า )

Shop ID	Shop Name	Address	Tel
String [3]	String [50]	String [255]	String [20]

หมายเหตุ ในคอลัมน์ที่มีสัญลักษณ์ NULL แสดงว่าอนุญาตให้เป็น null ได้

### 3.2.2 หลักการทำงานของระบบ

จากระบบเดิมที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เราวิเคราะห์แยกงานออกมาได้ 5 งานคือ

- งานข้อมูลวัสดุ
- งานทำบัญชีรับวัสดุ
- งานขอเบิกวัสดุ
- งานจ่ายวัสดุ
- งานตรวจสอบข้อมูลต่างๆ

#### 3.2.2.1 งานข้อมูลวัสดุ

##### 3.2.2.1.1 วัตถุประสงค์

- ใช้แสดงข้อมูลวัสดุให้แก่ผู้ใช้ ให้ผู้ใช้ทราบว่ามีวัสดุอะไรให้เบิกได้ จำนวนเท่าไร เป็นต้น
- ใช้ในการแก้ไขข้อมูลวัสดุ
- ช่วยผู้ใช้ที่จำรหัสวัสดุ หรือชื่อวัสดุ ที่จะใช้ในการกรอกข้อมูลไม่ได้

##### 3.2.2.1.2 หลักการทำงานของระบบ

จะแสดงข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับวัสดุ ซึ่งจะประกอบด้วย รหัส, ชื่อ, ประเภท, หน่วยนับ, ที่เก็บ, จำนวนต่ำและสูงที่สุดที่ควรมีไว้ในที่เก็บ จำนวนคงเหลือ และสถานะ ซึ่งสถานะนี้จะแสดงว่าวัสดุนั้นยังคงมีการใช้งานอยู่หรือไม่ ตัวอย่างเช่น วัสดุ ก. มีรหัสวัสดุเป็น 00005 เป็นวัสดุที่ผู้ใช้สามารถขอเบิกได้ ทำบัญชีรับเข้าได้ แต่ต่อมาทางแผนกพัสดุ ได้พิจารณาแล้วว่า วัสดุ ก. ไม่เป็นที่ต้องการของหน่วยงานต่างๆ อีกต่อไป ก็จะยกเลิกการใช้งาน ซึ่งจะมีผลให้ ไม่สามารถเบิกวัสดุ ก. ได้อีกต่อไป รวมทั้งทำบัญชีรับก็ไม่ได้เช่นกัน

ถ้าต้องการใช้งานวัสดุนั้นๆ อีกครั้งให้ก็สามารถเปลี่ยนสถานะนี้ให้กลับเป็นสามารถใช้งานได้อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2 การทำบัญชีรับวัสดุ

#### 3.2.2.2.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อรับวัสดุตามรายการที่มีอยู่เดิมเพิ่มเติม เมื่อพบว่ามียังมีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
- เพื่อสร้างรหัสสำหรับวัสดุชนิดใหม่เพื่งรับเข้าที่เก็บ

#### 3.2.2.2.2 หลักการทำงาน

ในการทำบัญชีรับวัสดุทุกครั้งนั้นจำเป็นที่จะต้องมีหลักฐานอ้างอิงที่แน่นอนในทางราชการ ฉะนั้นจะต้องมีการสร้างใบบัญชีรับวัสดุขึ้นมาเป็นหลักการ เลขที่บัญชีรับวัสดุจะได้จากเลขที่ถัดมาจากใบบัญชีรับวัสดุก่อนหน้าตัวมัน ซึ่งการสร้างรหัสเราจะสร้างเป็นเลขเรียงตามลำดับ 6 หลัก

วัสดุที่จะทำบัญชีนั้น ถ้าเป็นวัสดุที่เคยมีอยู่แล้วนอกจากจะมีการเก็บข้อมูลในตารางบัญชีรับวัสดุ<sup>1</sup> และตารางรายละเอียดบัญชีรับวัสดุ<sup>2</sup> แล้ว ก็จะนำจำนวนที่รับเข้าใหม่ไปเพิ่มจำนวนวัสดุคงเหลือในตารางวัสดุด้วย แต่ถ้าเป็นวัสดุใหม่ที่ยังไม่เคยมีข้อมูลของวัสดุชนิดนั้นอยู่เลย ก็จะทำการสร้างรหัสวัสดุให้ จากนั้นเก็บข้อมูลต่างๆ ของวัสดุลงในตารางวัสดุ ขั้นตอนต่อไปก็ไปเพื่อข้อมูลในตารางบัญชีรับวัสดุ และตารางรายละเอียดบัญชีรับวัสดุเช่นเดียวกับวัสดุที่มีอยู่แล้ว

การทำบัญชีรับวัสดุนั้น จะไม่อนุญาตให้แก้ไขข้อมูลได้ในระบบเนื่องจาก ก้นปัญหาเกี่ยวกับบุคลากรที่ไม่ชื้อตรง แต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยผ่าน ระบบผู้ช่วยผู้ดูแลระบบ(Administrator Tool) ซึ่งจะแยกออกต่างหากจากระบบจัดการวัสดุสำนักงาน อันจะกล่าวถึงในภายหลัง การแก้ไขจะกระทำได้โดยผู้ดูแลระบบเท่านั้น

### 3.2.2.3 การขอเบิกวัสดุ

#### 3.2.2.3.1 วัตถุประสงค์

- เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่หน่วยงานต่างๆ ในการทำเรื่องขอเบิก
- ทำให้หน่วยงานสามารถทราบได้ว่ามีอะไรให้เบิกได้บ้างจำนวนเท่าไร เพื่อจะได้ทำการพิจารณาเองว่าจะทำการเบิกหรือไม่

#### 3.2.2.3.2 หลักการทำงาน

การขอเบิกถือเป็นงานสำคัญของระบบ นับว่าเป็นงานที่ก่อให้เกิดระบบนี้ขึ้น การทำงานในส่วนนี้จะกระจายสามารถทำได้ในทุกหน่วยงาน โดยหน่วยงานจะป้อนข้อมูลการขอเบิกซึ่งจะประกอบด้วย วันที่ ชื่อหน่วยงาน จุดประสงค์ที่จะขอเบิก รหัสหรือชื่อของวัสดุที่ต้องการ จำนวนที่ต้องการ ผู้ลงลายมือชื่อ และระบบจะสร้างเลขที่ใบขอเบิกให้เอง สำหรับรหัสและชื่อวัสดุนั้นต้องเป็นสิ่งที่มียู่แล้วในฐานข้อมูล ถ้าไม่มีจะแจ้งให้ผู้

<sup>1</sup> ข้อมูลที่ผู้ใช้จะป้อนประกอบประกอบด้วย เลขที่ใบเสร็จที่ได้จากร้านค้า ชื่อร้านค้า(เวลาเก็บ เก็บรหัสร้านค้า) ชื่อเจ้าหน้าที่(เก็บเป็นรหัสเจ้าหน้าที่เช่นกัน) ข้อมูลอื่นๆ ระบบจะทำการสร้างให้เอง

<sup>2</sup> ข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนประกอบประกอบด้วย รหัสวัสดุ ราคาต่อหน่วย จำนวนที่รับเข้า ส่วนจำนวนคงเหลือคือใบรับจะเท่ากับจำนวนที่รับเข้า เนื่องจากถือว่ายังไม่มีการได้เบิกวัสดุจากบัญชีรับใหม่นั้น

ใช้ทราบว่าไม่มีวัสดุที่ต้องการขอเบิก ระบบจะรับข้อมูลที่ละแถว เมื่อผู้ใช้กดคีย์คดกลงที่คอลัมน์สุดท้ายสำหรับการใส่ข้อมูลในแต่ละแถว ระบบจะทำการคำนวณหาจำนวนที่ผู้ใช้จะสามารถเบิกได้ โดยจะยึด รหัสวัสดุเป็นหลัก นำรหัสวัสดุที่ได้ไปหาจำนวนของวัสดุนั้นๆ ที่มีผู้แสดงความจำนงขอเบิกไว้ก่อนหน้าจากรายละเอียดการขอเบิก จากนั้นทำการที่ได้ไปลบกับจำนวนคงเหลือของวัสดุในตารางข้อมูลวัสดุ จำนวนที่ได้จะเป็นจำนวนที่ผู้ใช้จะสามารถขอเบิกได้

เมื่อได้จำนวนที่ผู้ใช้สามารถเบิกได้มาแล้ว นำจำนวนนี้ไปพิจารณากับจำนวนที่ผู้ใช้ขอเบิก ถ้ามากกว่า ผู้ใช้ก็สามารถทำการขอเบิกวัสดุชนิดนั้นได้ แต่ถ้าน้อยกว่าแจ้งผู้ใช้งานว่าจำนวนที่สามารถเบิกได้ไม่เพียงพอกับความ ต้องการ และสามารถเบิกได้เท่าไร เพื่อให้ผู้ใช้พิจารณาว่ายังต้องการเบิกอีกหรือไม่

จุดที่น่าสนใจของงานนี้คือ เราจะไม่นำเอาวัสดุคงเหลือในที่เก็บมาใช้เป็นจำนวนที่ผู้ใช้สามารถเบิกได้ เนื่องจากจะทำให้เกิดปัญหา ที่ว่าอาจจะมีจำนวนที่ขอเบิกเกินจำนวนที่มีอยู่จริง เนื่องจากทุกคนเข้ามาในระบบจะเห็นว่าจำนวนวัสดุเหลืออยู่เท่ากัน แม้ว่าจะมีผู้จองไปแล้วก็ตาม การหาจำนวนที่สามารถเบิกได้ต่างหากโดยไม่ใช้จำนวนคงเหลือ ทำให้รับประกันได้ว่าผู้ที่ได้ทำการขอเบิกเรียบร้อยแล้ว เมื่อไปถึงขั้นตอนการจ่ายวัสดุจะได้ของแน่นอน

อีกจุดหนึ่งคือ การแก้ไข ในเมื่อมีระยะเวลาถึง 1 สัปดาห์ในช่วงการจ่ายในแต่ละครั้ง อาจเกิดกรณีที่ผู้ขอเบิกที่ได้ขอเบิกเรียบร้อยแล้ว ต้องการจะทำการเปลี่ยนแปลงการขอเบิกเดิมของตน ซึ่งต้องทำได้ หลักการแก้ไขคือ จำนวนที่สามารถเบิกได้ในครั้งใหม่จะเป็น การนำผลรวมของจำนวนขอเบิกจากรายละเอียดการขอเบิก มาลบจาก จำนวนคงเหลือจากรายวัสดุบวกกับจำนวนที่ขอเบิกเดิม

เมื่อผู้ใช้ได้กรอกใบขอเบิกเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการพิมพ์ใบขอเบิกวัสดุออกมาเพื่อให้ผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อแสดงการขอเบิก ใบขอเบ็นี้จะนำไปใช้อีกครั้งในวันเบิกวัสดุเพื่อให้แผนกวัสดุจ่ายอุปกรณ์ออกมาให้

### 3.2.2.4 การจ่ายวัสดุ

#### 3.2.2.4.1 วัตถุประสงค์

- จ่ายวัสดุให้แก่ผู้ขอเบิกต่างๆ
- ทำการตัดสต็อกวัสดุ

#### 3.2.2.4.2 หลักการทำงาน

เป็นงานต่อเนื่องกับการขอเบิกวัสดุ ในวันที่ถูกกำหนดให้เป็นวันเบิกวัสดุประจำสัปดาห์ ผู้ต้องการขอเบิกวัสดุจะต้องนำใบขอเบิกวัสดุที่ได้จากขั้นตอนการขอเบิก และมีการลงลายมือชื่อเรียบร้อยแล้ว มาให้แก่เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะนำเลขที่ใบขอเบิกวัสดุป้อนให้กับระบบ ระบบจะทำการดึงข้อมูลตามที่เคยขอเบิกไว้ขึ้นมาแสดงมาให้ผู้ใช้ดูและทำการตัดสต็อก จากนั้นให้ทำการระบุเจ้าหน้าที่ผู้ทำการจ่ายของให้ และผู้ที่มารับของไป ทำการบันทึกข้อมูล แล้วพิมพ์ใบจ่ายวัสดุ

จากกฎการทำงานของระบบ ที่จะต้องนำของออกจากที่เก็บในรูปแบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out) ตามเลขที่บัญชีรับวัสดุ ฉะนั้นเราต้องทราบว่าเราจ่ายวัสดุจากบัญชีรับเลขที่อะไร ให้ผู้ขอเบิกบ้าง ซึ่งไม่จำเป็นว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นว่า วัสดุหัตถ์เดียวกันจะต้องเบิกได้จากบัญชีรับเดี่ยวนั้น ตัวอย่างเช่น วัสดุ ก. มีการรับเข้าตามบัญชีรับที่ 000002 จำนวน 100 ชิ้น มี ข. ขอเบิกไปแล้ว 85 ชิ้น ถ้าวัสดุ ก. มีจำนวนค่าสุดเป็น 20 ชิ้น การเบิกของ ข. ทำให้เหลือวัสดุน้อยกว่ากำหนด จึงมีการสั่งวัสดุเพิ่มแล้วรับเข้าในบัญชีรับเลขที่ 000008 อีก 100 ชิ้น ถ้ามี ค. ต้องการขอเบิก 50 ชิ้น ค. จะต้องได้วัสดุจากบัญชีรับ 000002 จำนวน 15 ชิ้น และจาก บัญชีรับ 000008 อีกจำนวน 35 ชิ้น ความสำคัญของงานนี้จะเด่นชัดเมื่อ วัสดุ ก. ที่ได้จากบัญชีรับทั้งสองมีราคาไม่เท่ากัน เช่น ราคา 10 บาท และ 11 บาท เราจะต้องดึงราคาที่แตกต่างกันนี้ออกมาให้ได้ เพราะจะส่งผลถึงมูลค่าการเบิก ซึ่งจะต้องแจกแจงมูลค่าการเบิกของ ค. สำหรับวัสดุ ก. ออกเป็น 2 รายการ แม้ว่าเป็นวัสดุชนิดเดียวกันก็ตาม

เมื่อทำการบันทึกข้อมูลแล้วจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้อีกเนื่องจากถือว่าเป็นหลักฐานทางราชการ หากมีความจำเป็นจริงๆ ต้องแก้ไข ทำได้โดยใช้ระบบผู้ช่วยผู้ดูแลระบบเช่นเดียวกับการทำบัญชีรับวัสดุ

### 3.2.2.5 งานตรวจสอบข้อมูลต่างๆ

#### 3.2.2.5.1 วัตถุประสงค์

- ช่วยจัดการและนำเสนอข้อมูลให้เจ้าหน้าที่ไปใช้ประกอบการพิจารณาได้ง่ายยิ่งขึ้น

#### 3.2.2.5.2 หลักการทำงาน

งานตรวจสอบข้อมูลยังแบ่งแยกย่อยออกเป็นอีก 4 งานหลักคือ

1. *ตรวจสอบมูลค่าการเบิก* ใช้ตรวจสอบว่าหน่วยงานต่างๆ ได้ทำการขอเบิกวัสดุไปแล้วเป็นจำนวนเท่าไร ซึ่งผู้ใช้จะต้องระบุขอบเขตของเวลาที่ใช้ในการพิจารณา และสามารถเลือกได้ว่าต้องการดูข้อมูลการเบิกของทุกหน่วยงาน หรือเลือกเอาเฉพาะหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น

2. *ตรวจสอบจำนวนวัสดุคงเหลือ* เป็นการทำรายงานแสดงจำนวนวัสดุของวัสดุต่างๆ รายงานสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 5 แบบ คือ

- วัสดุเฉพาะใดๆ วัสดุเดี่ยว โดยการระบุรหัสวัสดุ
- เลือกกลุ่มของวัสดุที่ต้องการทราบข้อมูล
- วัสดุที่มีเก็บไว้ในที่เก็บวัสดุทั้งหมด คือยังคงเหลือในสต็อก
- วัสดุที่สามารถทำการเบิกได้ จะรวมวัสดุที่ยังคงให้เบิกได้แต่ในขณะทำรายงานได้หมดไปจากสต็อกแล้ว
- วัสดุทั้งหมด รวมรายการวัสดุทุกรายการ ไม่ว่าจะสามารถเบิกได้หรือไม่ได้ คือรวมวัสดุที่ยกเลิกการใช้งานไปแล้ว

3. *ตรวจสอบวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด* พิจารณาจากการนำจำนวนวัสดุคงเหลือ กับจำนวนค่าสุด(จำนวนวัสดุน้อยที่สุดที่ควรมีในที่เก็บ) รายงานที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาการสั่งวัสดุมาเพิ่มในสต็อก

4. *เปรียบเทียบราคาวัสดุ* เป็นการเปรียบเทียบว่าในวัสดุชนิดเดียวกัน เคยซื้อจากร้านค้าต่างๆ ในราคาเท่าไร? ร้านค้าใดให้ราคาเหมาะสม เพื่อพิจารณาว่าการสั่งวัสดุครั้งต่อไปควรทำกับร้านค้าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานดังได้กล่าวมาแล้วเป็นงานหลักของระบบ ยังมีงานปลีกย่อยอื่นๆ อีก เช่นงานแก้ไขข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะป็นข้อมูลเจ้าหน้าที่ ข้อมูลร้านค้า เป็นต้น จากงานหลักจะเห็นว่าไม่ใช่ผู้ใช้ทุกคนจะมีสิทธิในการเข้าถึงทุกๆ งานได้เหมือนๆ กัน จะมีการกำหนดสิทธิตามผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบ ก่อนเริ่มการทำงานจะต้องมีการระบุผู้ใช้ (ชื่อของหน่วยงาน) และใส่รหัสผ่านให้ถูกต้อง โปรแกรมจะตรวจสอบว่าผู้ใช้นี้มีสิทธิในการทำงานอย่างไรบ้าง ซึ่งเราแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ระดับคือ

- ระดับที่ 1 เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ
- ระดับที่ 2 เจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่น

เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุจะมีสิทธิการใช้งานโปรแกรมอย่างเต็มที่ สามารถแก้ไขข้อมูลใดๆ ที่ระบบเปิดโอกาสให้แก้ไขได้ทั้งหมด ในขณะที่เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานอื่นๆ จะถูกจำกัดสิทธิการทำงานเพียงแค่การดูข้อมูลวัสดุ (แก้ไขไม่ได้) และการขอเบิกวัสดุ สำหรับการขอเบิกวัสดุนั้นจะสามารถแก้ไขการขอเบิกวัสดุเฉพาะของตนเองได้เท่านั้น

### 3.2.2.6 ระบบผู้ช่วยผู้ดูแลระบบ

#### 3.2.2.6.1 แนวคิดและเหตุผล

ระบบนี้ถูกสร้างมาเพื่อช่วยผู้ดูแลระบบในการจัดการฐานข้อมูล จากที่กล่าวมาแล้วในหน้าต่างของการทำบัญชีวัสดุ และการจ่ายวัสดุผู้ใช้จะไม่สามารถแก้ไขได้ เพราะถ้าหากปล่อยให้สามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยง่าย อาจเกิดปัญหาตามมาภายหลังหลายประการดังนี้

- ถ้าผู้ใช้แก้ไขข้อมูลในระบบแล้วไม่ได้พิมพ์รายงานออกมาใหม่ จะทำให้หลักฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษร ขัดกับข้อมูลในระบบ
- การแก้ไขนั้น เป็นการแก้ไขข้อมูลชุดเดิม คือมีเลขที่บัญชีรับและเลขที่ใบจ่ายเดียวกัน เมื่อพิมพ์ออกมาใหม่ หากมีการจัดการเอกสารที่ไม่ดีพอจะทำให้เกิดการสับสนระหว่างเอกสารทั้งสองได้ง่าย
- ข้อมูลที่จะถูกแก้ไขนับเป็นข้อมูลสำคัญ เพราะเกี่ยวข้องกับจำนวนเงิน ถ้าจัดการไม่ดีจะส่งผลเสีย และทำให้เกิดช่องว่างให้ผู้ใช้ไม่ประสงค์ดี ทำการคดโกงได้

จากข้อปัญหาตามที่ได้กล่าวมาแล้วทำให้เราตัดสินใจ ไม่อนุญาตให้แก้ไขข้อมูลได้ แต่ในทางปฏิบัติต้องยอมรับว่า ข้อผิดพลาดหนึ่งที่มีเกิดขึ้นบ่อยๆ คือข้อผิดพลาดจากความไม่ตั้งใจ เช่นการใส่ข้อมูลผิด เป็นต้น ถ้าเราไม่อนุญาตให้แก้ไขเลย ก็จะต้องส่งผลเสียให้กับระบบเช่นเดียวกัน คือ จะทำให้ระบบเก็บข้อมูลที่ผิดถูกต้องไว้ ซึ่งไม่เป็นประโยชน์ใดๆ เลย จึงมีแนวคิดที่จะทำการสร้างระบบผู้ช่วยผู้ดูแลระบบขึ้นมา เพื่อช่วยในการแก้ไขข้อมูลโดยเฉพาะ ผู้ที่สามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น การแยกการแก้ไขข้อมูลออกมาต่างหาก โดยความเป็นจริงแล้วไม่ใช่การแก้ไขปัญหาเดิมดังที่เคยกล่าวมาแล้วทั้ง 3 ประการ แต่จะทำให้การแก้ไขทำได้ยากขึ้น เป็นการบังคับให้ผู้ใช้ข้อมูลรู้โดยอัตโนมัติว่า เขาควรเพิ่มความระมัดระวังในการใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล และควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อนทำการบันทึก เนื่องจากเขาจะไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เขาได้สร้างขึ้นด้วยตัวเองได้ การเพิ่มขั้นตอนจะทำให้ผู้ใช้เพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น นอกจากนี้ การเพิ่มผู้ดูแลระบบเข้าไปในงานส่วนนี้ ให้ร่วมรับรู้ในการแก้ไข จะช่วยตัดปัญหาเรื่องผู้มีจุดประสงค์ไม่ดีด้วย

### 3.2.2.6.2 การทำงาน

เมื่อเรียกโปรแกรม จะต้องใส่รหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ จึงจะเข้าสู่ตัวโปรแกรมได้ ระบบจะทำการเข้าถึงฐานข้อมูลโดยตรง โดยจะมีรายชื่อของตารางให้เลือก การเปิดตารางสามารถเปิดตารางขึ้นได้ที่ละหลายๆ ตาราง การแก้ไขข้อมูลจะทำได้โดยตรง

### 3.2.3 การเข้าถึงฐานข้อมูล

อุปกรณ์ที่เราใช้ในการพัฒนาได้แก่ เดสก์ท็อป ซึ่งในตัวเดสก์ท็อปนั้นมีตัวช่วยในการจัดการกับฐานข้อมูลอยู่แล้ว นั่นคือ บีทีอี ซึ่งจะเป็นตัวจัดการฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน ซึ่งเราจะต้องระบุคุณลักษณะให้ตรงกับการใช้งานของเรา จากนั้นจะผ่านไปใช้โอทีบีซีทำการติดต่อกับฐานข้อมูล

ในส่วนของโปรแกรมนั้น เดสก์ท็อปได้รองรับการติดต่อกับฐานข้อมูลในหลายรูปแบบ เช่น การใช้คำสั่งในการจัดการฐานข้อมูลของเดสก์ท็อปเอง หรือการใช้เอสคิวแอล นอกจากนี้ยังมีคอมโพเนนต์ที่จัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลต่างอยู่มากมาย

แต่จากการพิจารณาของเราแล้วเราเลือกที่จะจัดการเองทั้งหมด เพราะการใช้ดาต้าเบสคอมโพเนนต์ของเดสก์ท็อปจะมีข้อจำกัดของมันเอง ซึ่งบางครั้งทำให้เราไม่สามารถควบคุมงานให้เป็นไปอย่างที่เราต้องการได้ เราเลือกที่จะใช้คอมโพเนนต์ธรรมดา แล้วจัดการการเข้าถึงฐานข้อมูลเองทั้งหมดโดยผ่าน คอมโพเนนต์ ทีดาต้าเบส (TDataBase) และทีคิวรี่ (TQuery) ส่วนทีเทเบิล (Ttable) นั้นเราไม่นำไปใช้เนื่องจากทีเทเบิลมีคุณลักษณะที่จะช่วยจัดการกฎต่างๆ ทางฐานข้อมูล เช่นการ ล็อก (Lock) ซึ่งเราไม่ต้องการ กฎต่างๆ นั้นถ้าไม่ใช้การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้ว เราต้องการให้บีทีเอ็มเอสเป็นผู้จัดการทั้งสิ้น เพื่อที่จะไม่ให้เกิดปัญหาในภายหลังเมื่อเรามีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบเพิ่มเติมภายใต้อุปกรณ์ตัวอื่นๆ (คุณสมบัติ Portable)

## 3.3 ฮาร์ดแวร์สเปก

ในขณะที่ทำการพัฒนาโปรแกรมนี้นี้ ได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการทดลอง และทดสอบรวมทั้งใช้ในการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้ในตอนแรก และต่อมาได้ทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าเป็นเวิร์กกรุป(WorkGroup) เพื่อทำการทดสอบการฐานข้อมูล

โดยส่วนของฐานข้อมูลใช้ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Server) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- โปรแกรมที่ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ คือ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์(MS SQL Server) รุ่น 4.2
- ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็นที เซิร์ฟเวอร์ (Window NT Server) รุ่น 3.51
- หน่วยความจำ ขนาด 32 เมกะไบต์
- หน่วยประมวลผลกลาง ใช้ เพนเทียม ร้อย (Pentium 100) 1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนจัดเก็บสำรองข้อมูล แดท (DAT) ขนาด 4 จิกะไบต์  
ซึ่งเราสามารถทำการเพิ่มความสามารถได้โดย
- เพิ่มหน่วยประมวลผลกลาง เป็น 4 ตัว (โดยต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ด้วย)
- เพิ่มหน่วยความจำได้มากถึง 64 เมกะไบต์

แต่ในการใช้งานจริงนั้น จะใช้เซิร์ฟเวอร์อีกตัวหนึ่งคือ โอราเคิล (Oracle) ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- เซรฟ์ 900 (HP 900)
- ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 4 จิกะไบต์
- อาร์เอฟเอ็ม (RFM 32/64)
- ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการของยูนิกซ์ (UNIX) คือ เซรฟ์ ยูเอ็กซ์ (HP UX) รุ่น 10

ส่วนเครื่อง ไคลเอ็นด์นั้นกำหนดให้เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่จะกระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง และเชื่อมต่อจะทำผ่านระบบแลน โดยใช้โปรโตคอล IPX/SPX โดยไคลเอ็นท์จะต้องมีสเปคดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง 486DX-33 เป็นต้นไป
- มีการ์ดแลนและการเชื่อมต่อกับเครือข่าย
- หน่วยความจำ อย่างน้อย 8 เมกะไบต์
- ฮาร์ดดิสก์ อย่างน้อย 80 เมกะไบต์
- ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ซึ่งจะเป็นเวอร์ชัน 3.11 สำหรับเวอร์กรู๊ป หรือวินโดวส์ 95 ก็ได้
- ต้องมีการลง ไบลาบี่ของเดลไฟ เพื่อใช้ในการทำงานของ โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทำงานของโปรแกรม

การที่ได้กล่าวถึงระบบโดยรวมและหลักการอย่างคร่าวๆ ของระบบในบทที่ 3 มาแล้ว ในบทนี้เราจะนำเสนอรูปแบบการทำงาน ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็นหน้าต่าง ๆ ต่างๆ ซึ่งมีการทำงานดังต่อไปนี้

#### 4.1 หน้าต่างใส่รหัสผ่าน (Form\_PWD)

รูปที่ 4.1 หน้าต่างรหัสผ่าน

ผู้ใช้งานจะเลือกตัวตนคือใครจาก คอมโบบ็อกซ์ผู้ใช้ (ComboBox) จากนั้นให้ใส่รหัสผ่าน โปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ารหัสนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องจะพิจารณาว่าผู้ใช้นั้นๆ มีสิทธิการใช้งานในระดับใด ซึ่งจะแบ่งเป็นระดับ 1 ได้แก่ เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ และระดับ 2 ได้แก่ เจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่นๆ

ปุ่มเปลี่ยน ใช้ในการเปลี่ยนรหัสผ่าน

## 4.2 หน้าต่างหลัก (FormFirst)

### 4.2.1 หน้าต่างหลักสำหรับผู้ใช้ระดับที่ 1

The screenshot shows a software window titled "งานจัดการวัสดุสำนักงาน". The main content area is titled "โปรดเลือกงานที่ท่านต้องการ" (Please select the work you want to do). Below this title are five buttons arranged vertically, each with a label: "ข้อมูลวัสดุ" (Material Information), "บัญชีรับวัสดุ" (Material Receipt Ledger), "ขอเบิกวัสดุ" (Request for Material), "จ่ายวัสดุ" (Issue Material), and "ตรวจสอบสภาพวัสดุ" (Check Material Condition). At the bottom of the window, there are two buttons: "ออกจากระบบ" (Exit System) and "วิธีใช้" (Help/Manual).

รูปที่ 4.2 หน้าต่างเลือกงานสำหรับผู้ใช้ระดับที่ 1

ผู้ใช้ระดับที่ 1 ได้สิทธิเต็มที่ในการทำงานทุกๆ งานย่อยของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 หน้าต่างหลักสำหรับผู้ใช้ระดับที่ 2



รูปที่ 4.3 หน้าต่างเลือกงานสำหรับผู้ใช้ระดับ 2

ผู้ใช้ระดับ 2 มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลได้เพียง 2 งานคือ งานวัสดุ และ งานขอเบิกวัสดุ

### 4.3 หน้าต่างสำหรับงานหลัก

ถ้าพิจารณาเฉพาะหน้าต่างของงานหลักของระบบ ได้แก่ หน้าต่างวัสดุ หน้าต่างบัญชีรับวัสดุ หน้าต่างขอเบิกวัสดุ และหน้าต่างการจ่ายวัสดุ การทำงานจะมีการแบ่งเป็นสถานะต่างๆ คล้ายๆ กันดังนี้

1. *สถานะอ่านอย่างเดียว (Read Only State)* สถานะนี้หมายความว่าผู้ใช้จะสามารถอ่านข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับหน้าต่างนั้นได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งจะมีในทั้ง 4 หน้าต่าง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกลับไปดูข้อมูลเก่าๆ ได้

2. *สถานะค้นหา (Search State)* สถานะนี้จะคล้ายสถานะอ่านอย่างเดียว แต่จะจำกัดชุดของข้อมูลให้มีเฉพาะข้อมูลที่ใช้ต้องการเท่านั้น มีทั้งใน 4 หน้าต่าง แต่จะแตกต่างกันในหน้าต่างการจ่ายวัสดุ เพราะจะทำการค้นหาได้ทีละ 1 ชุดของข้อมูลเท่านั้น แต่ในหน้าต่างอื่นๆ ข้อมูลที่ค้นหาอาจเป็นชุดของข้อมูล และสามารถเลือกได้ว่าต้องการทำการค้นหาด้วยตัวแปรชนิดอะไร ในขณะที่หน้าต่างการจ่ายวัสดุ จะเป็นการค้นหาด้วยเลขที่ใบจ่ายวัสดุเท่านั้น

3. *สถานะแก้ไข (Edit State)* การเข้าสู่สถานะนี้มีอยู่ใน 2 หน้าต่างเท่านั้นคือ หน้าต่างวัสดุ ซึ่งจะเข้าได้เฉพาะเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุเท่านั้น เพราะการแก้ไขข้อมูลต้องกระทำอย่างระมัดระวัง หน้าต่างขอเบิก ทุกหน่วยงานที่สามารถเข้าถึงโหมคนี้ได้ เพราะงานของการขอเบิกเป็นงานของแต่ละหน่วยงานเอง จึงมีสิทธิในการแก้ไขงานของตนอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ก็มีการกันไม่ให้คนจากหน่วยงานหนึ่ง ไปแก้ไขข้อมูลของอีกหน่วยงานหนึ่งได้

4. *สถานะสร้างใหม่ (New State)* เป็นสถานะของหน้าต่างบัญชีรับวัสดุ หน้าต่างขอเบิกวัสดุ หน้าต่างการจ่ายวัสดุ งานสำหรับของสถานะนี้คือการสร้างเลขที่ใหม่ให้แก้ไขข้อมูลเหล่านั้น ในช่องใช้แสดงข้อมูลทุกช่องจะเป็นถูกลบออก เตรียมพร้อมสำหรับการใช้ผู้ใช้ใส่ข้อมูล

5. *สถานะรอการพิมพ์ (Wait Print State)* สถานะนี้ต่อเนื่องกับสถานะสร้างใหม่ ฉะนั้นหน้าต่างที่มีสถานะนี้ ก็คือ สามหน้าต่างเช่นเดียวกับสถานะสร้างใหม่ เพราะงานของสามหน้าต่างนี้ต้องการ เอกสารเป็นลายลักษณ์อักษรยืนยัน เมื่อผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลของใบใหม่แล้วจะเข้าสู่สถานะนี้เพื่อรอให้ผู้ใช้ทำการพิมพ์

จะเห็นว่า รูปแบบของงานโดยทั่วไปของทั้ง 4 หน้าต่างจะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายๆ กันรวมทั้งการทำงานของปุ่มต่างๆ ด้วย ปุ่มที่เหมือนกันก็จะทำงานอย่างเดียวกันดังจะอธิบายต่อไปนี้

1. *ปุ่มใบใหม่* จะเปลี่ยนสถานะการทำงานให้เข้าสู่สถานะใหม่
2. *ปุ่มดูข้อมูล* จะเปลี่ยนสถานะการทำงานให้เข้าสู่สถานะอ่านอย่างเดียว
3. *ปุ่มค้นหา* จะแสดงหน้าต่างค้นหาให้ผู้ใช้ใส่ตัวแปร และค่าที่ต้องการจะค้นหา
4. *ปุ่มแก้ไข* จะเปลี่ยนสถานะการทำงานให้เข้าสู่สถานะแก้ไขข้อมูล
5. *ปุ่มพิมพ์* ทำการพิมพ์รายงาน
6. *ปุ่มบันทึก* ทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ปรากฏในสถานะใหม่ และสถานะแก้ไขเท่านั้น

7. *ปุ่มยกเลิก* ยกเลิกการแก้ไขข้อมูล หรือการกรอกข้อมูลที่ได้ทำมาทั้งหมดกลับไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ปุ่มเครื่องพิมพ์ ใช้ตั้งค่าเครื่องพิมพ์ให้เหมาะสม
9. ปุ่มออก ออกจากหน้าต่างปัจจุบันกลับไปยังหน้าต่างก่อนหน้า แต่ถ้าเป็นหน้าต่างหลักจะเป็นการจบการทำงาน
10. ปุ่มวิธีใช้ ใช้แสดงวิธีใช้ของหน้าต่างนั้นๆ
11. ปุ่มเลื่อนชุดข้อมูล ใช้เลื่อนชุดข้อมูลที่แสดงที่แสดงอยู่ประกอบด้วย 4 ปุ่มคือ
  - ปุ่มไปยังเรคคอร์ดแรก ไปยังข้อมูลชุดแรก
  - ปุ่มไปยังเรคคอร์ดก่อนหน้าจากเรคคอร์ดปัจจุบัน
  - ปุ่มไปยังเรคคอร์ดถัดไปจากเรคคอร์ดปัจจุบัน
  - ปุ่มไปยังเรคคอร์ดชุดสุดท้าย

#### 4.3.1 หน้าต่างข้อมูลวัสดุ (Form\_Item)

The screenshot shows a software window titled "ข้อมูลวัสดุ" (Form\_Item). The window contains several input fields and buttons. The fields are as follows:

รหัสวัสดุ	00001		
ชื่อวัสดุ	กระดาษโปสเตอร์ 2 หน้า ธรรมชาติ		
ประเภท	วัสดุสำนักงาน		
ที่เก็บ	1 ที่เก็บ		
จำนวนอย่างสูง	500	จำนวนอย่างต่ำ	50
		จำนวนที่มี	200
		หน่วยนับ	แผ่น
<input type="checkbox"/> ยกเลิกการใช้งาน			

On the right side of the window, there is a vertical toolbar with the following buttons: "ดูข้อมูล", "ค้นหา", "แก้ไข", "พิมพ์", "เครื่องพิมพ์", "ออก", and "วิธีใช้". At the bottom of the window, there are navigation buttons (back, forward, etc.) and a status bar showing "กำลังอยู่ในโหมดการอ่านข้อมูล", "15:47:38", and "Status".

รูปที่ 4.4 หน้าต่างแสดงข้อมูลวัสดุ

หน้าต่างหน้าใช้แสดงข้อมูลวัสดุ โดยชื่อของวัสดุจะเป็นสตริงความยาวไม่เกิน 100 ตัวอักษร การแสดงชื่อของวัสดุจะเห็นว่าใช้ เมมโม(Memo) แทนที่จะใช้อีดิท (Edit) เช่นเดียวกับช่องแสดงข้อมูลช่องอื่นๆ เป็นผลต่อเนื่องมาจากการจัดรูปแบบในการพิมพ์ เช่น ถ้าชื่อวัสดุยาวมากเกินไปจนแสดงไม่ลงในช่องที่กำหนดในรายไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานได้ จำเป็นที่จะต้องมีการตัดค่าที่เหมาะสม เราจึงเลือกให้ผู้ใช้เป็นผู้ตัดค่าเองในเมมโม เพราะจะได้การตัดค่า ที่ถูกต้อง และเป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้ที่สุด ซึ่งรูปแบบที่ผู้ใช้ทำให้เมมโมก็จะเป็นรูปแบบเดียวกันในการออกราย งานด้วย

ช่องยกเลิกการใช้งานเป็นการบอกสถานะของวัสดุว่า แผนกพัสดุขออนุญาตให้ทำการขอเบิก หรือยังทำ บัญชีรับเข้าสำหรับ วัสดุตัวนี้อีกหรือไม่ ถ้าเชคบอซ (Check Box) ปรากฏกากบาท แสดงว่าวัสดุชิ้นนั้นได้ถูก ยกเลิกการใช้งานไปแล้ว

สถานะในหน้าต่างนี้จะประกอบไปด้วย สถานะอ่านอย่างเดียว สถานะค้นหา สถานะแก้ไขข้อมูล แต่ สถานะแก้ไขข้อมูลจะมีการใช้งานของผู้ใช้ระดับที่ 1 เท่านั้น

สำหรับการแก้ไขข้อมูลในหน้าต่างนี้ จะแก้ไขได้เฉพาะบางค่าเท่านั้น ซึ่งได้แก่ ชื่อ, ประเภท, ที่เก็บ, จำนวนอย่างสูง, จำนวนอย่างต่ำ, สถานะ, หน่วยนับ ส่วนจำนวนที่มี ถือเป็นข้อมูลที่ละเอียดอ่อน การแก้ไขจะส่ง ผลกระทบกับอีกหลายๆ จุด จึงไม่อนุญาตให้แก้ไขได้

ในสถานะค้นหาสามารถค้นหาข้อมูลโดยใช้ข้อมูล รหัส, ชื่อ, ประเภท, หน่วยนับ

#### 4.3.2 หน้าต่างบัญชีรับวัสดุ (Form\_InItem)

รูปที่ 4.5 หน้าต่างบัญชีรับในสถานะใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีรับวัสดุ			
ใบรับวัสดุ			
วันที่	: 12 มกราคม 2539	เลขที่ใบรับ	: 000001
ชื่อร้าน	: ร้านครุภัณฑ์พาณิชย์	เลขที่ใบเสร็จ	: 0023/39
ลำดับ	รหัสวัสดุ	ชื่อวัสดุ	
1	00001	กระดาษโปสเตอร์ 2 หน้า ธรรมดา	15
2	00002	กระดาษโปสเตอร์ หน้า หน้าเดียว	20
3	00003	กระดาษโปสเตอร์ บาง หน้าเดียว	17
4	00004	กระดาษโปสเตอร์ สท้อนแสง อย่างบาง	5.0
5	00005	กระดาษโปสเตอร์ สท้อนแสง อย่างหนา	4.5
6	00006	กระดาษเทาขาว	5.0
7	00007	กระดาษคาร์บอน	6.0
มูลค่ารวม		: 14700.00	บาท
ผู้รับ		: ลิริมา รัตนเสรีสุข	

กำลังอยู่ในโหมดการอ่านข้อมูล 18:20:00 Status

รูปที่ 4.6 หน้าค่างบัญชีรับในสถานะอ่านอย่างเดียว

ใช้ทำบัญชีรับวัสดุ และอ่านบัญชีรับวัสดุแก่ สถานะในหน้าค่างนี้ประกอบไปด้วย สถานะใหม่, สถานะอ่านอย่างเดียว, สถานะค้นหา, สถานะรอพิมพ์

ในสถานะใหม่

โปรแกรมจะแจ้งเตือนวันที่ในเครื่องออกมาให้ ถ้าผู้ใช้ต้องการแก้ไขให้กดปุ่มปฏิทินด้านข้างจะแสดงปฏิทินออกมาให้ผู้ใช้เลือกวันที่ ดังรูปที่ จากนั้นให้ใส่ชื่อร้านค้า ถ้าโปรแกรมตรวจสอบได้ว่า ชื่อร้านเป็นชื่อร้านใหม่ที่ไม่เคยเก็บในฐานข้อมูล จะให้ผู้ใช้ระบุว่าคุณมุนั้นเป็นชื่อร้านใหม่หรือเป็นการพิมพ์ผิด ถ้าเป็นการพิมพ์ผิดจะให้กลับไปใส่ข้อมูลใหม่ แต่ถ้าเป็นร้านค้าใหม่จริงๆ เก็บข้อมูลร้านค้าซึ่งได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และสร้างรหัสร้านค้าให้ใหม่ โดยใส่ข้อมูลผ่านหน้าค่างดังรูปที่

ในตารางฟังก์คอมโบบ็อกซ์แสดงชื่อวัสดุฝังอยู่เพื่ออำนวยความสะดวกในการใส่ข้อมูลดังรูปที่

ปฏิทิน						
อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

เดือน มีนาคม ปี 2539

ทกลง  
 ยกเลิก

รูปที่ 4.7 ปฏิทินสำหรับเลือกวันที่ที่ต้องการ

ร้านค้า	
ชื่อร้าน :	ร้านน้ำไอศกรีม
ที่อยู่ :	186/16 หมู่ 3 ซอยคุณหญิงเยี่ยม ถนน ฉล่องกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ :	326-7537

ทกลง     ยกเลิก

รูปที่ 4.8 หน้าต่างใส่ข้อมูลร้านค้าใหม่

ลำดับ	รหัสวัสดุ	ชื่อวัสดุ
		SILICON CONTROLLED
		กรรไกร 7"
		กระตางกาวย้อน 1"
		กระตางกาวย้อน 1.5"
		กระตางกาวย้อน 1/2"
		กระตางกาวย้อน 2"
		กระตางกาวย้อน 3"

รูปที่ 4.9 แสดงคอมโบบอกรหัสวัสดุในสตริงกริด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ่มวัสดุใหม่ เมื่อกดปุ่มนี้จะปรากฏหน้าจอข้อมูลรับวัสดุใหม่ ดังรูปที่

รูปที่ 4.10 หน้าต่างรับข้อมูลวัสดุชนิดใหม่

จะเห็นว่าหน้าต่างนี้ จะคล้ายกับหน้าต่างข้อมูลวัสดุ เนื่องจากข้อมูลที่จะใช้เก็บก็จะเป็นข้อมูลตัวเดียวกัน แต่จะไม่มีจำนวนที่มีเพราะจะไปเอาจากหน้าต่างบัญชีรับวัสดุ จะเห็นว่าในทุกๆ รายการวัสดุจะต้องมีบัญชีรับวัสดุที่รองรับตัวมัน จะไม่มีข้อมูลวัสดุที่มีอยู่เฉยๆ โดยไม่สามารถหาได้ว่ารับมาเมื่อไหร่ จากบัญชีรับเลขที่อะไร

ในสถานะอ่านอย่างเดียวและสถานะค้นหา จะมีหน้าจอดังรูปที่ จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลใดก็ได้ จะเห็นว่ามีปุ่มร้านค้าเพิ่มขึ้นมา ปุ่มนี้ใช้ในการดูข้อมูลร้านค้า ซึ่งจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.11 หน้าต่างแสดงข้อมูลร้านค้า อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่าหน้าตางนี้คล้ายกับหน้าตางข้อมูลร้านค้าใหม่ แต่จะสามารถแก้ไขข้อมูลร้านค้าได้ และมีปุ่มเลื่อนชุดข้อมูลเพื่อไปดูข้อมูลของร้านค้าอื่นๆ ได้อีกด้วย หน้าตางนี้จะเข้าได้จากโหมคอ่านอย่างเดียวของหน้าตางบัญชีรับวัสดุเท่านั้น

#### 4.3.3 หน้าตางขอเบิกวัสดุ (Form\_ReqItem)

ผู้ใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงหน้าตางนี้ได้ เพื่อแสดงความจางขอเบิกวัสดุ รายละเอียดการใช้งานในหน้าตางนี้จะคล้ายกับหน้าตางบัญชีรับวัสดุ การใช้งานของตารางก็จะเหมือนกัน

**การขอเบิกวัสดุ**

ใบขอเบิกวัสดุ

วันที่ : 17 มีนาคม 2539 ปฏิทิน เลขที่ใบขอเบิก: 000002

หน่วยงาน :

สำหรับงาน :

ลำดับ	รหัสวัสดุ	ชื่อวัสดุ	จำนวน	หน่วย

ดูประวัติ

ผู้เบิก :

ไปใหม่

ดูข้อมูล

ค้นหา

บันทึก

ยกเลิก

เครื่องพิมพ์

ออก

วิธีใช้

กำลังอยู่ในโหมดการใส่ข้อมูลขอเบิกวัสดุ 19:30:47 Status

รูปที่ 4.12 หน้าตางขอเบิกในสถานะใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การขอเบิกวัสดุ**

ใบขอเบิกวัสดุ

วันที่ : 1 มกราคม 2539 เลขที่ใบขอเบิก : 000001

หน่วยงาน : แผนกบัณฑิตศึกษา

สำหรับงาน : งานประชาสัมพันธ์กิจกรรมของหน่วยงาน

ลำดับ	รหัสวัสดุ	ชื่อวัสดุ	จำนวน	หน่วย
1	00005	กระดาษโปสเตอร์ สະທ້ອນແສງ ອຳ່ງຳຳ	50	ແມ່ນ
2	00028	ກາວໄທ	30	ຫວດ
3	00064	ແທ່ນຟອ່ງນໍ້າ	10	ອັ່ນ
4	00075	ທີ່ແຈະກະຕາຍ ຕົວເລັກ	12	ອັ່ນ
5	00081	ປາກກາໄນລິອັທ	40	ແຫ່່ງ
6	00111	ຮີຟິລ EPSON FX 80	65	ນໍ້າວນ

ຜູ້ເບັກ : ເກືອ ສຸວຣຣຸດສະຣີ

ກໍາລັ່ງອັ່ງໄປໂຫມດການລໍາ່ນຂໍ້ອັບຸລຸ 19:31:15 Status

รูปที่ 4.13 หน้าต่างขอเบิกวัสดุในสถานะอ่านอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3.4 หน้าต่างจ่ายวัสดุ (Form\_OutItem)

**การจ่ายวัสดุ**

ไม่จ่ายวัสดุ

วันที่ : 17 มีนาคม 2539     ปฏิทิน    เลขที่ใบจ่าย : 000001

หน่วยงาน :    เลขที่ใบขอเบิก :

ลำดับ	รหัสวัสดุ	ชื่อวัสดุ	ราคา/หน่วย	จำนวน

มูลค่ารวม :    บาท

ผู้รับ :     ผู้จ่าย :

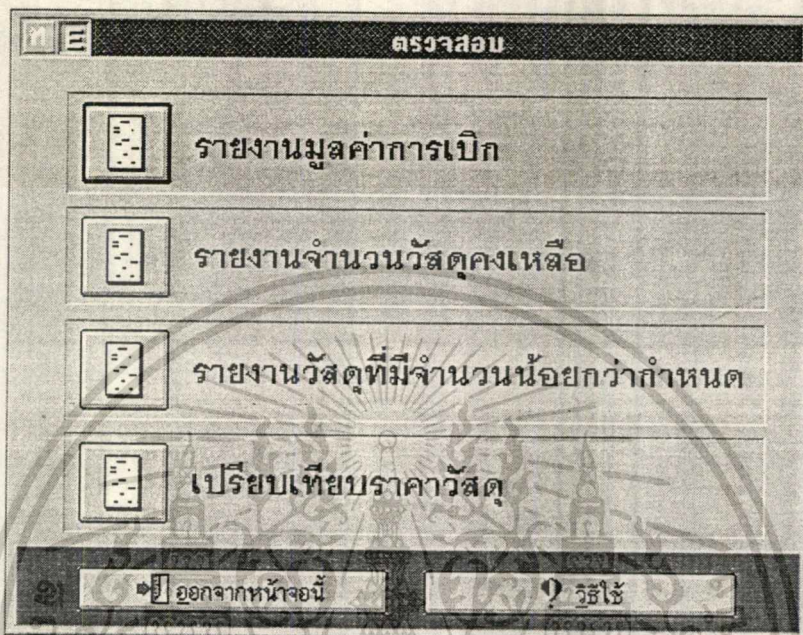
กำลังอยู่ในโหมดกรีนสกรีนข้อมูลในภาษาไทย    20:48:59    Status

รูปที่ 4.14 หน้าต่างจ่ายวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 หน้าต่างตรวจสอบข้อมูลต่างๆ

งานตรวจสอบจะแบ่งแยกออกเป็นอีกหลายงานซึ่งก็จะมีหน้าต่างสำหรับการเลือกงานดังรูปที่



รูปที่ 4.15 หน้าต่างเลือกงานในการตรวจสอบข้อมูล

##### 4.4.1 รายงานมูลค่าการเบิก

รูปที่ 4.16 หน้าต่างมูลค่าการเบิก

จำนวนรายงานที่ต้องการสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 1 - 10 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4.2 รายงานจำนวนวัสดุคงเหลือ

รูปที่ 4.17 หน้าต่างตรวจสอบจำนวนวัสดุ

ถ้าผู้ใช้ต้องการเลือกให้ออกรายงานสำหรับวัสดุมากกว่า 1 รายการดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ให้กดปุ่มเลือกวัสดุ จะแสดงหน้าต่างดังรูปที่

รูปที่ 4.18 หน้าต่างเลือกวัสดุ

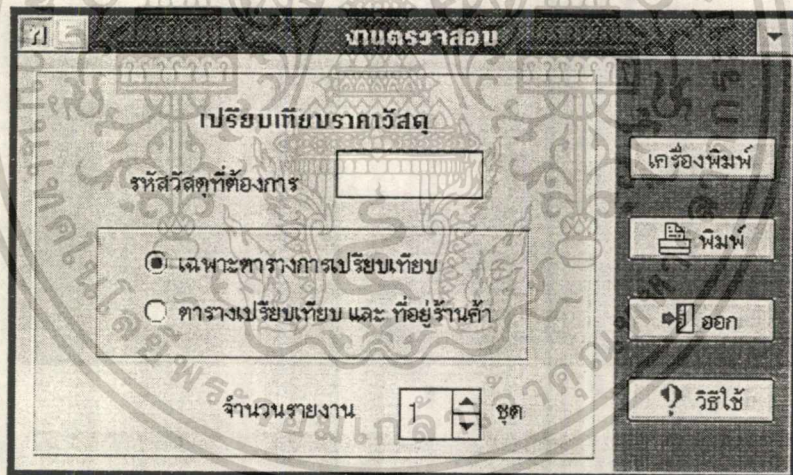
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.3 รายงานจำนวนวัสดุที่มีน้อยกว่ากำหนด



รูปที่ 4.19 หน้าต่างตรวจสอบวัสดุที่มีน้อยกว่ากำหนด

#### 4.4.3 รายงานเปรียบเทียบราคาวัสดุ



รูปที่ 4.20 หน้าต่างเปรียบเทียบราคาวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและบทวิจารณ์

#### 5.1 อุปกรณ์ที่ใช้

เดสก์ท็อป เป็นวิซิวอัลโปรแกรมมิ่ง ซึ่งใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนวินโดวส์ ที่ค่อนข้างใหม่ และกำลังเป็นที่สนใจ เนื่องจากใช้งานง่าย และตัวภาษานั้นใช้ภาษาปาสคาลเป็นพื้นฐาน ผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับภาษาปาสคาลจะให้เดสก์ท็อปได้ง่ายมาก แม้กระทั่งผู้ที่ไม่รู้จักเดสก์ท็อปมากนักก็สามารถทำงานกับเดสก์ท็อปได้ แต่เดสก์ท็อปก็มีข้อเสีย คือตัวโปรแกรมเองยังมีบั๊กอยู่ เช่นการชอฟอร์มลูก(MDI Child) ในฟอร์มเอ็มดีไอ (MDI) จะมีการแจ้งเออร์เรอร์ บางทีก็ทำให้เครื่องแฮงค์ ซึ่งต้องไปโหลดโปรแกรมเพื่อแก้บั๊ก ที่ไซส์ของบอร์แลนดในอินเทอร์เน็ต ถ้าเป็นผู้ที่ไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ก็จะไม่สามารถแก้ไขปัญหานี้

คอมพิวเตอร์ที่จัดการด้านฐานข้อมูล ควบคุมยาก ไม่สามารถบังคับให้เป็นไปตามต้องการ จนเราเลือกที่จะใช้คอมพิวเตอร์ธรรมดา แล้วควบคุมการจัดการฐานข้อมูลเอง

แต่โดยรวมแล้วเรายังถือว่า เดสก์ท็อปเป็นโปรแกรมที่ดี และช่วยผ่อนแรงเราในการสร้างระบบนี้ลงไปได้มาก

#### 5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ช่วยให้ผู้ที่ต้องการขอวีสดูเบิกสามารถตรวจสอบได้ด้วยตัวเองว่า มีวีสดูตามที่ต้องการหรือไม่ รวมทั้งทราบด้วยว่า มีจำนวนเพียงพอหรือไม่
- ช่วยอำนวยความสะดวกในการขอเบิก มากขึ้นเนื่องจากในระบบเดิมนั้น หากไม่มีวีสดูตามที่ต้องการผู้ใช้จะไม่ทราบว่าจะมีวีสดูจะมีเมื่อไหร่ ซึ่งถ้าต้องการทราบก็ต้องสอบถามกับแผนกพัสดุบ่อยๆ
- ช่วยจัดการระบบการจับเก็บข้อมูลให้มีระเบียบมากขึ้น และยังช่วยเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุในการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้แน่ใจได้ว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องโดยที่ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการไล่หาข้อมูลเพิ่มข้อมูลในแบบเดิม
- ช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงาน ที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่นการคำนวณผิด หรือการเก็บข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน เป็นต้น
- ลดเวลาในการทำงาน
- ตัดปัญหาในแบบเดิมที่งานขึ้นกับบุคคลากร เช่น ถ้าผู้คุมวีสดูไม่อยู่ การให้ผู้อื่นมาทำงานแทนจะเกิดความล่าช้า เช่นหาวีสดูไม่เจอ ซึ่งระบบของเราจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้
- ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่ได้เรียนมามากยิ่งขึ้นเนื่องจากให้ระบบจริงๆ
- ช่วยลดงานของเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุลงได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 การขยายระบบ

- เพิ่มในส่วนการแก้ไขข้อมูลของหน้าต่างบัญชีรับวัสดุ และจ่ายวัสดุ
- การจัดการในด้านการสั่งซื้อวัสดุ

#### 5.5 ปัญหาและอุปสรรค

- การออกแบบของเราในช่วงแรกยังไม่ดีพอ การวางแผนในการเขียนโปรแกรมมักจะกระทำอย่างคร่าวๆ แล้วลงมือเลยทำให้มีข้อผิดพลาดในโปรแกรมบ่อย ๆ ซึ่งทำให้เราต้องกลับมาแก้ไขงานที่ได้ทำไปแล้ว ซึ่งผลให้การทำงานช้ากว่าที่ควรจะเป็น
- ในช่วงแรกของการทำงานยังมีความเข้าใจในเคลฟ ไม่มากนัก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นไม่ได้ใช้เคลฟอย่างเต็มประสิทธิภาพ ลักษณะของโปรแกรมไม่เป็นตามหลักของโอโอทีอย่างสมบูรณ์ แม้จะมีความเข้าใจดีขึ้นในภายหลังแต่การตามแก้ไขโปรแกรมก็เป็นไปได้ยาก
- ในระหว่างทำงานบางทีเกิดปัญหาในระบบเครือข่าย ทำให้ไม่สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้ เช่น ฮับเสีย
- ไม่ได้ทำการเบคอัพฐานข้อมูลไว้ แล้วฮาร์ดดิสของเซิร์ฟเวอร์แครชทำให้ข้อมูลหายทั้งหมดต้องสร้างตาราง และใส่ข้อมูลใหม่
- การสื่อสารกับผู้ใช้ที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างไม่สะดวกนัก ผู้ใช้บอกความต้องการ ได้ไม่ชัดเจน

#### 5.4 แนวทางแก้ไข

- ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบมากๆ ควรตรวจสอบให้แน่ใจในทุกขั้นตอนว่าถูกต้องและเหมาะสมแล้ว
- การทำงานใดใด ควรใช้เวลาในการศึกษาอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ให้มาก เพื่อที่จะได้ใช้งานอย่างเต็มที่
- ควรทำเบคอัพ ข้อมูลเสมอๆ เพื่อป้องกันปัญหาที่ไม่คาดคิด
- ในการพูดคุยกับผู้ใช้ ควรใจเย็นๆ ใช้ภาษาที่ไม่มีศัพท์เทคนิคมากนัก พยายามให้ผู้ใช้งานได้บอกความต้องการให้ได้มากที่สุด

ภาคผนวก ก.

## ตัวอย่างรายงานที่ได้จากระบบ

---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลวัสดุ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รหัส	00005
ชื่อวัสดุ	กระดาษโปสเตอร์ สະທ້ອນແສງ ອຳຍ່າງນາ
ประเภท	วัสดุสำนักงาน
ที่เก็บ	5ที่เก็บ
จำนวนอย่างสูง	500
จำนวนอย่างต่ำ	50
จำนวนคงเหลือ	210
หน่วยนับ	แผ่น
สถานะ	ยังคงใช้งานอยู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บัญชีรับวัสดุ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 15 มิถุนายน 2538

เลขที่ใบเสร็จ / ใบส่งของ 0055/39

ชื่อร้าน / บริษัท / ห้างหุ้นส่วนจำกัด ร้านครุภัณฑ์พาณิชย์

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	ราคา/ หน่วย (บาท)	จำนวน	หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)
1	00011	กระดาษโรเนียว 70 แกรม เอ4	8.00	200	รีม	1600.00
2	00012	กระดาษโรเนียว 70 แกรม พับ3	10.50	200	รีม	2100.00
3	00013	กระดาษโรเนียว 70 แกรม พับ4	22.25	200	รีม	4450.00
4	00014	กระดาษถ่ายเอกสาร 70 แกรม เอ3	29.00	200	รีม	5800.00
5	00015	กระดาษถ่ายเอกสาร 70 แกรม เอ4	14.00	200	รีม	2800.00
6	00016	กระดาษถ่ายเอกสาร 70 แกรม พับ4	15.00	200	รีม	3000.00
7	00017	กระดาษถ่ายเอกสาร 80 แกรม	3.00	200	รีม	600.00
8	00018	กระดาษไข	80.00	200	กล่อง-	16000.00
9	00019	กระดาษพิมพ์ ต่อเนื่อง ขนาด 11" x 15"	78.00	200	กล่อง	15600.00
10	00020	กระดาษพิมพ์ ต่อเนื่อง ขนาด 9" x 11"	77.00	200	กล่อง	15400.00

มูลค่ารวม 67350.00 บาท

ผู้ลงบัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้า (วัดเกล้า เหลืองประสิทธิ์) ไปใช้

## ใบขอเบิกวัสดุ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 31 มีนาคม 2539

โปรดจ่ายของตามรายการนี้ให้แก่ ภัทรภา นิลพัฒน์

สำหรับงาน รับพนักงานเข้าทำงาน

หน่วยงาน แผนกสารสนเทศ

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	จำนวน	หน่วย
1	00006	กระดาษเทาขาว	50	แผ่น
2	00009	กระดาษบันทึกข้อความ เอ4 มีเส้น	20	รีม
3	00021	กระดาษกาวย่น 1/2"	10	ม้วน
4	00037	ครีมนับกระดาษ	20	ตลับ
5	00097	ผ้าหมึกพิมพ์ดีด โอลิมเปีย รุ่น ES 100 สีน้ำเงิน	20	ม้วน
6	00098	ผ้าหมึกพิมพ์ดีด รุ่นซูเปอร์โหนด 2300 บีที	20	ม้วน

ผู้เบิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้ที่ส่งมอบไปใช้  
( ภัทรภา นิลพัฒน์ )

## ใบจ่ายวัสดุ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 28 มีนาคม 2539

หน่วยงาน แผนกกิจกรรมและสวัสดิการนักศึกษา

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	ราคา/ หน่วย (บาท)	จำนวน	หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)
1	00005	กระดาษโปสเตอร์ สະທ້ອນແສງ ອຳຍາງຫນາ	4.50	50	แผ่น	225.00
2	00007	กระดาษคาร์บอน	6.00	50	กล่อง	300.00
3	00031	กาวลาเท็กซ์ ขนาดกลาง	87.00	50	ขวด	4350.00

มูลค่ารวม 4875.00 บาท

ผู้รับ

ผู้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆที่ รุ้จักกันที่ กระจกฟ้าเมืองไทย ) ื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ ( อังสรณ์ มหานิล ) นำไปใช้

## รายงานมูลค่าการเบิก

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตั้งแต่ 1 กุมภาพันธ์ 2539 ถึง 6 กุมภาพันธ์ 2539

ลำดับ	หน่วยงาน	มูลค่าการเบิก (บาท)
1	วิศวกรรม การวัดคุม	0.00
2	วิศวกรรม คอมพิวเตอร์	0.00
3	วิศวกรรม ระบบควบคุม	5650.00
4	วิศวกรรม เกษตร	56.00
5	วิศวกรรม เคมี	0.00
6	วิศวกรรม เครื่องกล	0.00
7	วิศวกรรม โทรคมนาคม	0.00
8	วิศวกรรม โยธา	0.00
9	วิศวกรรม ไฟฟ้า	0.00
10	อิเล็กทรอนิกส์	785.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายงานมูลค่าการเบิก

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตั้งแต่ 1 กุมภาพันธ์ 2539 ถึง 6 กุมภาพันธ์ 2539

หน่วยงาน วิศวกรรม ระบบควบคุม

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาท)
1	00006	กระดาษเทาขาว	50	แผ่น	1500.00
2	00008	กระดาษบันทึกข้อความ เอ 5 มีเส้น	100	รีม	2350.00
3	00012	กระดาษโรเนียว 70 แกรม พับ3	150	รีม	1800.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 มูลค่ารวม 5650.00 บาท  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รายงานจำนวนวัสดุคงเหลือ**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2539

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	หน่วย	จำนวน	จำนวน มากที่สุด	จำนวน น้อยสุด
1	00005	กระดาษโปสเตอร์ สะท้อนแสงอย่างหนา	แผ่น	100	400	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายงานจำนวนวัสดุคงเหลือ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2539

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	หน่วย	จำนวน	จำนวนมากที่สุด	จำนวนน้อยสุด
1	00016	กระดาษถ่ายเอกสาร 70 แกรม พับ4	รีม	150	400	70
2	00017	กระดาษถ่ายเอกสาร 80 แกรม	รีม	30	400	70
3	00005	กระดาษโปสเตอร์ สะท้อนแสงอย่างหนา	แผ่น	100	400	100
4	00020	กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง ขนาด 9'x11'	กล่อง	300	400	70
5	00010	กระดาษบันทึกข้อความ เอ 4 ไม่มีเส้น	รีม	145	400	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกา ค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานวัสดุที่มีจำนวนคงเหลือน้อยกว่ากำหนด  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2539

ลำดับ	รหัส	ชื่อวัสดุ	หน่วย	จำนวน	จำนวน มากที่สุด	จำนวน น้อยสุด
1	00006	กระดาษเทาขาว	แผ่น	50	400	75
2	00012	กระดาษโรเนียว 70 แกรม พับ3	รีม	0	400	70
3	00017	กระดาษถ่ายเอกสาร 80 แกรม	รีม	30	400	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สงวนลิขสิทธิ์ © ๒๕๓๙ โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการเปรียบเทียบราคาสินค้าต่อวัสดุ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รหัสวัสดุ 00022

ชื่อวัสดุ กระดาษพิมพ์ 70 แกรม ขนาด A4

ลำดับ	ชื่อร้าน	วันที่ซื้อ	จำนวน ที่ซื้อ	หน่วยนับ	ราคา ต่อหน่วย
1	ร้านที่ 1	08/08/2538	200	กล่อง	180
2	ร้านที่ 2	10/11/2538	30	กล่อง	200
3	ร้านที่ 3	25/11/2538	100	กล่อง	170
4	ร้านที่ 4	01/01/2539	200	กล่อง	170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

## ดาต้าดิคชันนารี(Data Dictionary) ของ ดาต้าโฟลต์ไดอะแกรม ระดับ 3

---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DATA FLOWS DICTIONARY**

DATA FLOW NAME	ชื่อวัสดุ,รายละเอียด(ที่ป้อน)
DESCRIPTION	ชื่อวัสดุที่ผู้ใช้ป้อนและข้อมูลรายละเอียดวัสดุอื่น ๆ เว้นรหัสวัสดุ
FROM PROCESS	
TO PROCESS	1.1.1 สร้างรหัสวัสดุ,รับชื่อวัสดุใหม่
DATA STRUCTURE	ชื่อวัสดุ ( Item_Name )      หน่วยนับ ( Unit ) รหัสประเภท ( Cat_ID )      ที่เก็บ ( Storage ) จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty )    จำนวนอย่างสูง (Max_Qty) จำนวน ( Qty )                  สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME	รหัส,ชื่อวัสดุ,รายละเอียด(ที่ป้อน)
DESCRIPTION	ข้อมูลวัสดุใหม่ที่ผู้ใช้ป้อนให้ระบบ
FROM PROCESS	1.1.1 สร้างรหัสวัสดุ,รับชื่อวัสดุใหม่
TO PROCESS	1.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นวัสดุใหม่จริง
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_ID )      ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) หน่วยนับ ( Unit )                  รหัสประเภท ( Cat_ID ) ที่เก็บ ( Storage )                  จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty ) จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty )      จำนวน ( Qty ) สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME	รหัสวัสดุที่มากที่สุด
DESCRIPTION	รหัสวัสดุที่มากที่สุดในฐานะข้อมูลขณะนั้น
FROM PROCESS	
TO PROCESS	1.1.1 สร้างรหัสวัสดุ,รับชื่อวัสดุใหม่
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ (Item_ID)

DATA FLOW NAME	รหัส,ชื่อวัสดุ,รายละเอียด วัสดุใหม่
DESCRIPTION	ข้อมูลวัสดุที่จะเก็บเข้าฐานข้อมูล และแสดงให้ผู้ใช้เห็นทางหน้าจอ
FROM PROCESS	1.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นวัสดุใหม่จริง
TO PROCESS	1.1.3 เพิ่มเติมวัสดุใหม่
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_ID )                      ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) หน่วยนับ ( Unit )                      รหัสประเภท ( Cat_ID ) ที่เก็บ ( Storage )                      จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty ) จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty )                      จำนวน ( Qty ) สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME	ข้อมูลวัสดุ ( ใหม่ )
DESCRIPTION	ข้อมูลวัสดุใหม่ที่ ผู้ใช้เพิ่มเข้าไปในระบบ
FROM PROCESS	1.1.3 เพิ่มเติมวัสดุใหม่
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_ID )                      ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) หน่วยนับ ( Unit )                      รหัสประเภท ( Cat_ID ) ที่เก็บ ( Storage )                      จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty ) จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty )                      จำนวน ( Qty ) สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME	รายชื่อวัสดุ(ที่ซ้ำของเดิม)
DESCRIPTION	รายชื่อวัสดุ ที่ผู้ใช้อ้างว่าเป็นวัสดุใหม่แต่ความจริงซ้ำกับชื่อที่มีอยู่แล้วแจ้งกลับให้ผู้ทราบ
FROM PROCESS	1.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นวัสดุใหม่จริง
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	ชื่อวัสดุ (Item_Name)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	เลขที่บัญชีรับที่มากที่สุด
DESCRIPTION	เลขที่บัญชีรับที่มากที่สุด ในขณะนั้น สำหรับสร้างเลขที่ใหม่
FROM PROCESS	เพิ่มเข้าไป
TO PROCESS	1.2.1สร้างเลขที่บัญชีรับ
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับ (In_ID)

DATA FLOW NAME	เลขที่บัญชีรับที่สร้างขึ้น
DESCRIPTION	เลขที่บัญชีรับที่สร้างขึ้นใหม่
FROM PROCESS	1.2.1 สร้างเลขที่บัญชีรับ
TO PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนวัสดุเก็บข้อมูล
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับ (In_ID)

DATA FLOW NAME	ข้อมูลบัญชีรับ,ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ
DESCRIPTION	ข้อมูลการรับที่จะออกรายงาน
FROM PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนวัสดุเก็บข้อมูล
TO PROCESS	1.2.3 ออกรายงานบัญชีรับวัสดุ
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับวัสดุ ( In_ID ) วันที่รับวัสดุ ( In_Date )
	เลขที่ใบเสร็จ/ใบรับของ ( Receipt_ID )
	รหัสเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ ( Officail_ID )
	รหัสร้านค้า(Shop_ID) รหัสวัสดุ(Item_ID)
	ราคา/ชิ้น(Unit_Price) จำนวนรับ(In_Qty)
	จำนวนคงเหลือต่อใบรับ(Remain_Qty)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	ข้อมูลบัญชีรับเงินสด
DESCRIPTION	ข้อมูลบัญชีรับเงินสด ที่จะเพิ่มเข้าฐานข้อมูล
FROM PROCESS	
TO PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนเงินสดเก็บข้อมูล
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับเงินสด(In_ID) วันที่รับเงินสด(In_Date) เลขที่ใบเสร็จ/ใบรับของ ( Receipt_ID ) รหัสเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ ( Officail_ID ) รหัสร้านค้า(Shop_ID)

DATA FLOW NAME	ข้อมูลในรายงานบัญชีรับเงินสด
DESCRIPTION	ข้อมูลใน รายงานบัญชีรับเงินสดที่ออกให้ผู้ใช้
FROM PROCESS	1.2.3 ออกรายงานบัญชีรับเงินสด
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับ ( In_ID ) วันที่รับเงินสด ( In_Date ) เลขที่ใบเสร็จ/ใบส่งของ ( Receipt_ID ) ชื่อร้าน / บริษัท / ห้างหุ้นส่วนจำกัด ( Shop_Name ) รหัสวัสดุ ( Item_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) ราคาต่อหน่วย ( Unit_Price ) จำนวนที่รับ ( In_Qty ) หน่วยนับ ( Unit ) รหัสเจ้าหน้าที่แผนกพัสดุ(Official_ID)

DATA FLOW NAME	จำนวนวัสดุ(เดิม)
DESCRIPTION	จำนวนวัสดุที่มีอยู่เดิม ก่อนการรับเพิ่มเข้าไป
FROM PROCESS	
TO PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนเงินสดเก็บข้อมูล
DATA STRUCTURE	จำนวนวัสดุ ( Qty )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	จำนวนวัสดุ(ที่เพิ่มแล้ว)
DESCRIPTION	จำนวนวัสดุที่เพิ่มจำนวนที่รับเข้าไปแล้ว
FROM PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนวัสดุเก็บข้อมูล
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	จำนวนวัสดุ ( Qty )

DATA FLOW NAME	ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ
DESCRIPTION	ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ
FROM PROCESS	1.2.2 คำนวนเพิ่มจำนวนวัสดุเก็บข้อมูล
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	เลขที่บัญชีรับ ( In_ID )      รหัสวัสดุ ( Item_ID )
	ราคา/ชิ้น ( Unit_Price )      จำนวนรับ ( In_Qty )
	จำนวนคงเหลือต่อบัญชีรับ ( Remain_Qty )

DATA FLOW NAME	เลขที่ใบขอเบิกที่มากที่สุด
DESCRIPTION	เลขที่ใบขอเบิกที่มากที่สุด ในขณะนั้น
FROM PROCESS	
TO PROCESS	2.1.1 สร้างเลขที่ใบขอเบิกและวันที่ขอเบิก
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID )

DATA FLOW NAME	เลขที่ใบขอเบิกที่สร้างขึ้น,วันที่ขอเบิก
DESCRIPTION	เลขที่ใบขอเบิกที่สร้างขึ้น,วันที่ขอเบิก
FROM PROCESS	2.1.1 สร้างเลขที่ใบขอเบิกและวันที่ขอเบิก
TO PROCESS	2.1.2 รับข้อมูล
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID ) วันที่ขอเบิก ( Rqst_Date )

DATA FLOW NAME	รายการวัสดุที่ต้องการเบิก
DESCRIPTION	รายการวัสดุที่หน่วยงานต้องการเบิก
FROM PROCESS	2.1.2 รับข้อมูล
TO PROCESS	2.2.1 คำนวนจำนวนขอเบิกเดิมของแต่ละรหัสวัสดุ
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_Id ) ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) จำนวนขอเบิก ( Rqst_Qty )

DATA FLOW NAME	รายการรหัสวัสดุ จำนวนที่ขอเบิกรวมต่อรหัสวัสดุ
DESCRIPTION	จำนวนที่ขอเบิกก่อนหน้านั้น ของแต่ละรหัสวัสดุที่ขอเบิก
FROM PROCESS	2.2.1 คำนวนจำนวนขอเบิกเดิมของแต่ละรหัสวัสดุ
TO PROCESS	2.2.2 คำนวนจำนวนที่ขอเบิกได้ต่อรหัสวัสดุ
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_Id ) จำนวนที่ขอเบิกรวมต่อรหัสวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการที่ขอเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	รายการรหัสวัสดุที่ไม่พอขอเบิก)และจำนวนที่ขอเบิกได้
DESCRIPTION	รายการรหัสวัสดุ(ที่ไม่พอขอเบิก)และจำนวนที่ขอเบิกได้
FROM PROCESS	2.2.2 คำนวนจำนวนที่ขอเบิกได้ต่อรหัสวัสดุ
	2.2.3 แจ่งวัสดุไม่พอขอเบิก
TO PROCESS	2.2.3 แจ่งวัสดุไม่พอขอเบิก
DATA STRUCTURE	รายการรหัสวัสดุ(ที่ไม่พอขอเบิก) จำนวนที่ขอเบิกได้

DATA FLOW NAME	รายการรหัสวัสดุและจำนวนที่ขอเบิกได้
DESCRIPTION	รายการรหัสวัสดุและจำนวนที่ขอเบิกได้
FROM PROCESS	2.2.2 คำนวนจำนวนที่ขอเบิกได้ต่อรหัสวัสดุ
TO PROCESS	2.3.1 ออกใบขอเบิกเก็บข้อมูล
DATA STRUCTURE	รายการรหัสวัสดุ(ที่ไม่พอขอเบิก) จำนวนที่ขอเบิกได้

DATA FLOW NAME	ข้อมูลการขอเบิก,ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
DESCRIPTION	ข้อมูลการขอเบิก,ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
FROM PROCESS	2.3.1 ออกใบขอเบิกเก็บข้อมูล
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID ) วันที่ขอเบิก ( Rqst_Date ) หน่วยงาน ( Dep_ID ) สำหรับงาน ( For_Job ) ผู้เบิก ( Sign ) รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนขอเบิก ( Rqst_Qty )

DATA FLOW NAME	ข้อมูลการเบิก
DESCRIPTION	ข้อมูลการเบิก
FROM PROCESS	2.3.1 ออกใบขอเบิกเก็บข้อมูล
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID ) วันที่ขอเบิก ( Rqst_Date ) หน่วยงาน ( Dep_ID ) สำหรับงาน ( For_Job ) ผู้เบิก ( Sign )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
DESCRIPTION	ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
FROM PROCESS	
TO PROCESS	2.3.1 ออกใบขอเบิกเก็บข้อมูล
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID ) รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนขอเบิก ( Rqst_Qty )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME: รหัสและจำนวนวัสดุที่ขอเบิก  
 DESCRIPTION: รหัสวัสดุและจำนวนวัสดุที่ขอเบิก  
 FROM PROCESSES:  
 TO PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก  
 DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) จำนวนวัสดุที่ขอเบิก ( Rqst\_Qty )

DATA FLOW NAME: ชื่อวัสดุ  
 DESCRIPTION: ชื่อวัสดุ  
 FROM PROCESSES:  
 TO PROCESSES: 3.2.3 ออกใบจ่าย  
 DATA STRUCTURES: ชื่อวัสดุ (Item\_Name)

DATA FLOW NAME: เลขที่บัญชีรับ และ รหัสวัสดุ และ จำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ  
 DESCRIPTION: เลขที่บัญชีรับ และ รหัสวัสดุ และ จำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ  
 FROM PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก  
 TO PROCESSES: 3.1.2 หามูลค่าการจ่ายต่อลำดับรายการจ่าย  
 DATA STRUCTURES: เลขที่บัญชีรับ ( In\_ID ) รหัสวัสดุ ( Item\_ID )  
 จำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ ( Out\_Qty )

DATA FLOW NAME: เลขที่ใบขอเบิก  
 DESCRIPTION: เลขที่ใบขอเบิก  
 FROM PROCESSES:  
 TO PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก  
 DATA STRUCTURES: เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst\_ID )

DATA FLOW NAME: รหัสและจำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ

DESCRIPTION: รหัสวัสดุ และ จำนวนที่เบิกวัสดุนั้นออกจากบัญชีรับวัสดุตาม  
ข้อกำหนดวัสดุใดเขามาก่อนจะต้องถูกตัดออกจากสต็อกก่อน

FROM PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก

TO PROCESSES: 3.2.3 ออกใบจ่าย

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) จำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ ( Out\_Qty )

DATA FLOW NAME: จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ ( เดิม )

DESCRIPTION: จำนวนวัสดุในบัญชีรับที่เหลือจากการตัดสต็อกก่อนหน้านั้น

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก

DATA STRUCTURES: จำนวนที่เหลือต่อใบรับ ( Remain\_Qty )

DATA FLOW NAME: จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ ( ที่แก้ไขแล้ว )

DESCRIPTION: จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับหลังจากการตัดสต็อกแล้ว

FROM PROCESSES: 3.1.1 ตัดสต็อก

TO PROCESSES:

DATA STRUCTURES: จำนวนที่เหลือต่อใบรับ ( Remain\_Qty )

DATA FLOW NAME: เลขที่ใบจ่ายที่มากที่สุด

DESCRIPTION: เลขที่ใบจ่ายครั้งหลังสุด

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 3.2.1 สร้างเลขที่ใบจ่าย

DATA STRUCTURES: เลขที่ใบจ่าย ( Out\_ID )

DATA FLOW NAME:	เลขที่ใบจ่ายที่สร้าง
DESCRIPTION:	เลขที่ใบจ่ายที่สร้างขึ้นมาใหม่
FROM PROCESSES:	3.2.1 สร้างเลขที่ใบจ่าย
TO PROCESSES:	3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก
DATA STRUCTURES:	เลขที่ใบจ่าย ( Out_ID )

DATA FLOW NAME:	ราคาวัสดุ/ชิ้นตามบัญชีรับ
DESCRIPTION:	ราคาวัสดุ/ชิ้นที่อยู่ในบัญชีรับที่วัสดุถูกต้อง
FROM PROCESSES:	
TO PROCESSES:	3.1.2 หาข้อมูลการจ่ายต่อลำดับรายการจ่าย
DATA STRUCTURES:	ราคาวัสดุ/ชิ้นตามบัญชีรับ ( Unit_Price )

DATA FLOW NAME:	เลขที่บัญชีรับ และ รหัสวัสดุ และ จำนวนที่จ่ายตามบัญชีรับ
DESCRIPTION:	เลขที่บัญชีรับ และ รหัสวัสดุ และ จำนวนที่จ่ายตามบัญชีรับ
FROM PROCESSES:	3.1.2 หาข้อมูลการจ่ายต่อลำดับรายการจ่าย
TO PROCESSES:	3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก
DATA STRUCTURES:	เลขที่บัญชีรับ ( In_ID ) รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนที่จ่ายตามบัญชีรับ ( Out_Qty )

DATA FLOW NAME:	ลำดับการจ่าย และ มูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย
DESCRIPTION:	ลำดับการจ่าย และ มูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย
FROM PROCESSES:	3.1.2 หาข้อมูลการจ่ายต่อลำดับรายการจ่าย
TO PROCESSES:	3.1.3 หามูลค่าการจ่ายต่อใบจ่ายวัสดุ 3.2.3 ออกใบจ่าย
DATA STRUCTURES:	ลำดับการจ่าย และ มูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย

DATA FLOW NAME:	มูลค่าการจ่ายต่อใบจ่าย
DESCRIPTION:	มูลค่าการจ่ายรวมทั้งใบจ่าย
FROM PROCESSES:	3.1.3 หามูลค่าการจ่ายต่อใบจ่ายวัสดุ
TO PROCESSES:	3.2.3 ออกใบจ่าย
DATA STRUCTURES:	มูลค่าการจ่ายต่อใบจ่าย ( Total )

DATA FLOW NAME:	ข้อมูลในใบจ่ายวัสดุ
DESCRIPTION:	ข้อมูลในใบจ่ายวัสดุ
FROM PROCESSES:	3.2.3 ออกใบจ่าย
TO PROCESSES:	
DATA STRUCTURES:	เลขที่ใบจ่าย ( Out_ID ) วันที่จ่าย ( Out_Date )
	รหัสหน่วยงาน ( Dep_ID ) สำหรับงาน (For_Job)
	ผู้เบิก ( Sign ) ผู้รับ (Got_By) เจ้าหน้าที่พัสดุ ( Official_ID )
	มูลค่ารวมต่อใบจ่าย ( Total ) ชื่อวัสดุ ( Item_Name )
	รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนที่จ่ายตามบัญชีรับ ( Out_Qty )

DATA FLOW NAME:	ข้อมูลการจ่าย
DESCRIPTION:	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในตารางการจ่าย
FROM PROCESSES:	3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก
TO PROCESSES:	
DATA STRUCTURES:	เลขที่ใบจ่าย ( Out_ID ) วันที่จ่าย ( Out_Date )
	รหัสหน่วยงาน ( Dep_ID ) สำหรับงาน (For_Job)
	ผู้เบิก ( Sign ) ผู้รับ (Got_By) เจ้าหน้าที่พัสดุ ( Official_ID )
	มูลค่ารวมต่อใบจ่าย ( Total )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME: ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย

DESCRIPTION: ข้อมูลที่เก็บในตารางรายละเอียดการจ่าย

FROM PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก

TO PROCESSES:

DATA STRUCTURES: เลขที่ใบจ่าย ( Out\_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )  
รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) จำนวนที่จ่ายตามบัญชีรับ ( Out\_Qty )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลการจ่ายที่ไม่รวมเลขที่ใบจ่าย

DESCRIPTION: ผู้ใช้ที่แผนกพัสดุจะป้อนข้อมูลการจ่ายทุกอย่างที่จำเป็น เว้น  
เลขที่ใบจ่ายซึ่งระบบจะสร้างให้

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก

DATA STRUCTURES: วันที่จ่าย ( Out\_Date ) ผู้รับ ( Got\_By )  
เจ้าหน้าที่พัสดุ ( Official\_ID )

DATA FLOW NAME: เลขที่ใบขอเบิก

DESCRIPTION: เลขที่ใบขอเบิก

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก

DATA STRUCTURES: เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst\_ID )

DATA FLOW NAME: จำนวนวัสดุ ( เดิม )

DESCRIPTION: จำนวนวัสดุคงเหลือเดิม ก่อนการแก้ไขลบจำนวนที่ จ่าย  
ออก  
ไปแล้วออก

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก

DATA STRUCTURES: จำนวนวัสดุคงเหลือ ( Qty )

DATA FLOW NAME: จำนวนวัสดุ ( ที่แก้ไขแล้ว )  
 DESCRIPTION: จำนวนวัสดุ ที่หัก จำนวนวัสดุที่จ่ายออกแล้ว  
 FROM PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก  
 TO PROCESSES:  
 DATA STRUCTURES: จำนวนวัสดุคงเหลือ ( Qty )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลการขอเบิก  
 DESCRIPTION: ข้อมูลการขอเบิกที่หน่วยงานป้อนไว้ ก่อนวันจ่ายวัสดุ เพื่อขอเบิกวัสดุ  
 FROM PROCESSES:  
 TO PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก  
 DATA STRUCTURES: เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst\_ID ) วันที่ขอเบิก ( Rqst\_Date )  
 รหัสหน่วยงาน ( Dep\_ID ) สำหรับงาน (For\_Job)  
 ผู้เบิก ( Sign )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลการขอเบิก ( ที่ยกเลิกบางส่วน )  
 DESCRIPTION: ข้อมูลการขอเบิก ที่ถูกยกเลิกเนื่องจากการจ่ายของออกไปแล้ว  
 FROM PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก  
 TO PROCESSES:  
 DATA STRUCTURES: เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst\_ID ) วันที่ขอเบิก ( Rqst\_Date )  
 รหัสหน่วยงาน ( Dep\_ID ) สำหรับงาน (For\_Job)  
 ผู้เบิก ( Sign )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก  
 DESCRIPTION: ข้อมูลการขอเบิกที่มีอยู่เดิม  
 FROM PROCESSES:  
 TO PROCESSES: 3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก  
 DATA STRUCTURES: เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst\_ID ) รหัสวัสดุ ( Item\_ID )

DATA FLOW NAME:	ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก(ที่ยกเลิกบางส่วน)
DESCRIPTION:	ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก หลังจากที่วัสดุถูกจ่ายออกไปแล้ว ต้องมีการยกเลิกข้อมูลรายละเอียดการขอเบิกของวัสดุดังกล่าว ด้วย
FROM PROCESSES:	3.2.2 แก้ไขข้อมูลและยกเลิกการขอเบิก
TO PROCESSES:	
DATA STRUCTURES:	เลขที่ใบขอเบิก ( Rqst_ID )      รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนขอเบิก ( Rqst_Qty )



DATA FLOW NAME	รหัสหน่วยงานและเลขที่ใบจ่าย
DESCRIPTION	รหัสหน่วยงานและเลขที่ใบจ่าย
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.1.1 จำนวนมูลค่าต่อใบจ่ายแต่ละภาค
DATA STRUCTURE	รหัสหน่วยงาน ( Dep_Id ) เลขที่ใบจ่าย ( Out_ID )

DATA FLOW NAME	ราคา/ชิ้น
DESCRIPTION	ราคาวัสดุ/ชิ้น
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.1.1 จำนวนมูลค่าต่อใบจ่ายแต่ละภาค
DATA STRUCTURE	ราคา/ชิ้น ( Unit_Price )

DATA FLOW NAME	ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
DESCRIPTION	ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.1.1 จำนวนมูลค่าต่อใบจ่ายแต่ละภาค
DATA STRUCTURE	เลขที่ใบจ่าย ( Out_ID ) รหัสวัสดุ ( Item_ID ) เลขที่ใบรับ ( In_ID ) จำนวนจ่าย ( Out_Qty )

DATA FLOW NAME	ขอทราบมูลค่าการจ่ายรวมของหน่วยงาน
DESCRIPTION	ขอทราบมูลค่าการจ่ายรวมของหน่วยงาน
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.1.1 จำนวนมูลค่าต่อใบจ่ายแต่ละภาค

DATA FLOW NAME	รหัสหน่วยงาน,มูลค่าต่อไปจ่าย
DESCRIPTION	รหัสหน่วยงาน,มูลค่าต่อไปจ่าย
FROM PROCESS	4.1.1 คำนวณมูลค่าต่อไปจ่ายแต่ละภาค
TO PROCESS	4.1.2 มูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DATA STRUCTURE	รหัสหน่วยงาน ( Dep_ID )      มูลค่าต่อไปจ่าย ( Total )

DATA FLOW NAME	รหัสหน่วยงานและมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DESCRIPTION	รหัสหน่วยงานและมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
FROM PROCESS	4.1.2 มูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
TO PROCESS	4.2.1 ทำรายงานมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DATA STRUCTURE	รหัสหน่วยงาน(Dep_ID) มูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วย งาน

DATA FLOW NAME	ชื่อหน่วยงาน
DESCRIPTION	ชื่อหน่วยงาน
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.2.1 ทำรายงานมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DATA STRUCTURE	ชื่อหน่วยงาน ( Dep_Name )

DATA FLOW NAME	ข้อมูลมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DESCRIPTION	ข้อมูลมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
FROM PROCESS	
TO PROCESS	4.2.1 ทำรายงานมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DATA STRUCTURE	ข้อมูลมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	ขอทราบรายการวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด,จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
DESCRIPTION	ขอทราบรายการวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด,จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
FROM PROCESS	
TO PROCESS	5.1.1 ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำ
DATA STRUCTURE	

DATA FLOW NAME	จำนวนอย่างสูง,จำนวนอย่างต่ำ(ตามฐานข้อมูล)
DESCRIPTION	จำนวนอย่างสูง,จำนวนอย่างต่ำ ที่เก็บไว้ใน ฐานข้อมูล
FROM PROCESS	5.1.1 ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำ
TO PROCESS	5.1.1 ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำ
DATA STRUCTURE	จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty ) จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty )

DATA FLOW NAME	จำนวนอย่างสูง,จำนวนอย่างต่ำ
DESCRIPTION	จำนวนอย่างสูง,จำนวนอย่างต่ำ
FROM PROCESS	
TO PROCESS	5.1.1 ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำ
DATA STRUCTURE	จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty ) จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty )

DATA FLOW NAME	จำนวนอย่างต่ำ,จำนวนอย่างต่ำ(ระบุโดยผู้ใช้)
DESCRIPTION	จำนวนอย่างต่ำ,จำนวนอย่างต่ำ(ระบุโดยผู้ใช้)
FROM PROCESS	5.1.1 ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำ
TO PROCESS	5.1.2 คำนวนวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
DATA STRUCTURE	จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty ) จำนวนอย่างต่ำ (Min_Qty )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	รหัสและชื่อวัสดุ,จำนวนวัสดุ
DESCRIPTION	รหัสและชื่อวัสดุ,จำนวนวัสดุ
FROM PROCESS	
TO PROCESS	5.1.2 จำนวนวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
DATA STRUCTURE	รหัส (Item_ID ) ชื่อวัสดุ( Item_Name ) จำนวนวัสดุ (Qty)

DATA FLOW NAME	รหัสและชื่อวัสดุ(ที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด),จำนวนวัสดุ
DESCRIPTION	รหัสและชื่อวัสดุ(ที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด),จำนวนวัสดุ
FROM PROCESS	5.1.2 จำนวนวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
TO PROCESS	5.1.3 จำนวนจำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
DATA STRUCTURE	รหัส (Item_ID ) ชื่อวัสดุ( Item_Name ) จำนวนวัสดุ (Qty)

DATA FLOW NAME	จำนวนอย่างสูง/จำนวนอย่างสูง(ระบุโดยผู้ใช้)
DESCRIPTION	จำนวนอย่างสูง หรือ จำนวนอย่างสูง(ระบุโดยผู้ใช้)
FROM PROCESS	5.1.1 ขอบจำนวนอย่างสูง/ต่ำจากผู้ใช้
TO PROCESS	5.1.3 จำนวนจำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
DATA STRUCTURE	จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty )

DATA FLOW NAME	รหัสและชื่อวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด,จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
DESCRIPTION	รหัสและชื่อวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด,จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
FROM PROCESS	5.1.3 จำนวนจำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
TO PROCESS	
DATA STRUCTURE	รหัส (Item_ID ) ชื่อวัสดุ( Item_Name ) จำนวนวัสดุ (Qty)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME	ขอทราบสถานะจำนวนวัสดุ
DESCRIPTION	ขอทราบสถานะจำนวนวัสดุ
FROM PROCESS	ขอทราบสถานะจำนวนวัสดุ
TO PROCESS	5.2.1 กำหนดจำนวนวัสดุคงเหลือ
DATA STRUCTURE	

DATA FLOW NAME	รหัสวัสดุ,จำนวนขอเบิกรวม,จำนวนขอเบิกได้
DESCRIPTION	รหัสวัสดุ,จำนวนขอเบิกรวม,จำนวนขอเบิกได้
FROM PROCESS	5.2.1 กำหนดจำนวนวัสดุคงเหลือ
TO PROCESS	5.2.2 ออกรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
DATA STRUCTURE	รหัสวัสดุ ( Item_ID ) จำนวนขอเบิกรวม จำนวนขอเบิกได้

DATA FLOW NAME	ข้อมูลในรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
DESCRIPTION	ข้อมูลในรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
FROM PROCESS	
TO PROCESS	5.2.1 กำหนดจำนวนวัสดุคงเหลือ
DATA STRUCTURE	วันที่ รหัสวัสดุ ( Item_ID ) ชื่อวัสดุ จำนวนวัสดุ ( Qty )

DATA FLOW NAME	ชื่อวัสดุ,จำนวนวัสดุ
DESCRIPTION	ชื่อวัสดุ,จำนวนวัสดุ
FROM PROCESS	
TO PROCESS	5.2.2 ออกรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
DATA STRUCTURE	ชื่อวัสดุ ( Item_Name ) จำนวนวัสดุ ( Qty )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA FLOW NAME: ข้อมูลวัสดุ

DESCRIPTION: ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตัววัสดุ

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 6.1.1 ค้นหาข้อมูลวัสดุ

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )  
 หน่วยนับ ( Unit ) รหัสประเภท ( Cat\_ID )  
 ที่เก็บ ( Storage ) จำนวนอย่างต่ำ ( Min\_Qty )  
 จำนวนอย่างสูง ( Max\_Qty ) จำนวน ( Qty )  
 สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลวัสดุ

DESCRIPTION: ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตัววัสดุ

FROM PROCESSES: 6.1.1 ค้นหาข้อมูลวัสดุ

TO PROCESSES: 6.1.2 ออกรายงานข้อมูลวัสดุ

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )  
 จำนวน ( Qty ) หน่วยนับ ( Unit ) ที่เก็บ ( Storage )  
 รหัสประเภท ( Cat\_ID ) จำนวนอย่างต่ำ ( Min\_Qty )  
 จำนวนอย่างสูง ( Max\_Qty ) สถานะการใช้งาน ( Uses )

DATA FLOW NAME: รหัสวัสดุ

DESCRIPTION: รหัสวัสดุ

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 6.1.1 ค้นหาข้อมูลวัสดุ

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID )

DATA FLOW NAME:	ข้อมูลวัสดุ
DESCRIPTION:	ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตัววัสดุ
FROM PROCESSES:	6.1.1 ค้นหาข้อมูลวัสดุ
TO PROCESSES:	6.1.2 ออกรายงานข้อมูลวัสดุ
DATA STRUCTURES:	รหัสวัสดุ ( Item_ID )      ชื่อวัสดุ ( Item_Name )
	หน่วยนับ ( Unit )      รหัสประเภท ( Cat_ID )
	ที่เก็บ ( Storage )      จำนวนอย่างต่ำ ( Min_Qty )
	จำนวนอย่างสูง ( Max_Qty )      จำนวน ( Qty )
	สถานะการใช้งาน ( Uses )



๒

DATA FLOW NAME: ข้อมูลเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละร้านค้า

DESCRIPTION: รายการราคาวัสดุของร้านค้าต่างๆในใบรับวัสดุช่วงเวลานั้น

FROM PROCESSES: 7.1.2 ออกรายงานเปรียบเทียบราคา

TO PROCESSES:

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )  
วันที่ซื้อ ( In\_Date ) ชื่อร้าน ( Shop\_Name )  
จำนวนซื้อ ( In\_Qty ) ราคาต่อหน่วย( Unit\_Price )

DATA FLOW NAME: เลขที่บัญชีรับวัสดุ

DESCRIPTION: เลขที่บัญชีรับวัสดุ

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

DATA STRUCTURES: เลขที่บัญชีรับวัสดุ ( In\_ID )

DATA FLOW NAME: ข้อมูลเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละร้านค้า

DESCRIPTION: รายการราคาวัสดุของร้านค้าต่างๆในใบรับวัสดุช่วงเวลานั้น

FROM PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

TO PROCESSES: 7.1.2 ออกรายงานเปรียบเทียบราคา

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID ) ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )  
วันที่ซื้อ ( In\_Date ) ชื่อร้าน ( Shop\_Name )  
จำนวนซื้อ ( In\_Qty ) ราคาต่อหน่วย( Unit\_Price )

DATA FLOW NAME: รหัสวัสดุ

DESCRIPTION: รหัสวัสดุ

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

DATA STRUCTURES: รหัสวัสดุ ( Item\_ID )

DATA FLOW NAME: ชื่อวัสดุ

DESCRIPTION: ชื่อวัสดุ

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

DATA STRUCTURES: ชื่อวัสดุ ( Item\_Name )

DATA FLOW NAME: ชื่อร้านค้า,ที่ตั้ง,เบอร์โทรศัพท์

DESCRIPTION: ชื่อร้านค้า,ที่ตั้ง,เบอร์โทรศัพท์

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

DATA STRUCTURES: ชื่อร้านค้า ( Shop\_Name )      ที่ตั้ง ( Adress )  
เบอร์โทรศัพท์ ( Tel )

DATA FLOW NAME: รหัสร้านค้า,ราคาวัสดุตามรหัสร้านค้า

DESCRIPTION: รายการราคาวัสดุของร้านค้าต่างๆที่ชื่อวัสดุนั้นมา

FROM PROCESSES:

TO PROCESSES: 7.1.1 ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า

DATA STRUCTURES: รหัสร้านค้า ( Shop\_ID )      ราคาวัสดุ ( Unit\_Price )

PROCESSES DICTIONARY

PROCESS 1.1.1:	สร้าง รหัสวัสดุ ,รับชื่อวัสดุใหม่
DESCRIPTION:	สร้าง รหัสวัสดุ ที่เพิ่มเข้าไปเป็นวัสดุชิ้นใหม่
INPUT:	ชื่อวัสดุ ,รายละเอียด (ที่ป้อน)
OUTPUT:	รหัส ,ชื่อวัสดุ ,รายละเอียด(ที่ป้อน)
LOGIC SUMMARY:	รับชื่อวัสดุ ที่ป้อนให้ เพิ่มรหัสที่มากที่สุดไปอีก 1

PROCESS 1.1.2:	ตรวจสอบว่า เป็นวัสดุใหม่จริง
DESCRIPTION:	ตรวจสอบว่า เป็นวัสดุที่ไม่ซ้ำกับที่มีอยู่แล้ว
INPUT:	รายชื่อวัสดุ (เดิม) รหัส ,ชื่อวัสดุ รายละเอียด (ที่ป้อน)
OUTPUT:	รายชื่อวัสดุ (ที่ซ้ำของเดิม)
LOGIC SUMMARY:	เทียบชื่อที่ป้อน กับชื่อที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ถ้า ซ้ำกัน แจ้งผู้ใช้

PROCESS 1.1.3:	เพิ่มข้อมูลวัสดุใหม่
DESCRIPTION:	เพิ่มข้อมูลวัสดุใหม่ลงฐานข้อมูล
INPUT:	รหัส ,ชื่อ ,รายละเอียดวัสดุใหม่
OUTPUT:	ข้อมูลวัสดุ(ใหม่)
LOGIC SUMMARY:	เก็บข้อมูลวัสดุใหม่ลงฐานข้อมูล

PROCESS 1.2.1:	สร้างเลขที่บัญชีรับ
DESCRIPTION:	สร้างบัญชีรับสำหรับ ใบบัญชีรับใบใหม่
INPUT:	เลขที่บัญชีรับที่มากที่สุด
OUTPUT:	เลขที่บัญชีรับที่สร้างขึ้น
LOGIC SUMMARY:	รับเลขที่บัญชีรับที่มากที่สุด เพิ่มค่าเลขที่บัญชีรับที่มากที่สุดไปอีก 1

PROCESS 1.2.2:	คำนวณเพิ่มจำนวนวัสดุ ,เก็บข้อมูล
DESCRIPTION:	เพิ่มจำนวนวัสดุคงเหลือ และแก้ไขค่าในฐานข้อมูล
INPUT:	เลขที่ใบรับที่สร้างขึ้น จำนวนวัสดุ(เดิม) ข้อมูลบัญชี ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ
OUTPUT:	ข้อมูลบัญชี ,ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ จำนวนวัสดุ(ที่เพิ่มแล้ว)
LOGIC SUMMARY:	จำนวนวัสดุ(ที่เพิ่มแล้ว) = จำนวนวัสดุ(เดิม) + จำนวนรับ

PROCESS 1.2.3:	ออกรายงานบัญชีรับวัสดุ
DESCRIPTION:	ทำรายงานบัญชีรับวัสดุ
INPUT:	ข้อมูลบัญชีรับ ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ
OUTPUT:	ข้อมูลในรายงานบัญชีรับวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	คำนวณตำแหน่งบนหน้ากระดาษสำหรับออกรายงานสังพิมพ์

PROCESS 2.1.1:	สร้าง เลขที่ใบเบิกของ และวันที่ขอเบิก
DESCRIPTION:	เลขที่ใบขอเบิกใบใหม่ และวันที่ปัจจุบัน
INPUT:	เลขที่ใบขอเบิกที่มากที่สุด
OUTPUT:	เลขที่ใบขอเบิกที่สร้างขึ้น ,วันที่ขอเบิก
LOGIC SUMMARY:	เลขที่ใบขอเบิกที่สร้างขึ้น = เลขที่ใบขอเบิกที่มากที่สุด + 1 วันที่ขอเบิก = วันที่ปัจจุบัน

PROCESS 2.1.2:	รับข้อมูล
DESCRIPTION:	รับข้อมูลการเบิก เพื่อเตรียมคำนวณ
INPUT:	เลขที่ใบขอเบิกที่สร้างขึ้น ,วันที่ขอเบิก ,รายการวัสดุที่ ต้องการ ขอเบิก
OUTPUT:	รายการวัสดุที่ต้องการขอเบิก
LOGIC SUMMARY:	รับข้อมูลการขอเบิกมารวมกัน ส่งไปคำนวณ

PROCESS 2.2.1:	คำนวณจำนวนขอเบิกเดิมของแต่ละ รหัสวัสดุ
DESCRIPTION:	คำนวณจำนวนขอเบิกเดิมของแต่ละ รหัสวัสดุที่ขอเบิก
INPUT:	จำนวนที่ขอเบิก (เดิม) รายการวัสดุที่ต้องการขอเบิก
OUTPUT:	รายการรหัสวัสดุ ,จำนวนที่ขอเบิกรวมต่อรหัสวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	สำหรับทุกใบขอเบิกที่มีอยู่และขอเบิกวัสดุเดียวกับที่ขอเบิกใหม่ หาผลรวมของการขอเบิก จนครบทุกวัสดุในการขอเบิกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 2.2.2:	คำนวณจำนวนที่ขอเบิกได้ ต่อรหัสวัสดุ
DESCRIPTION:	คำนวณจำนวนที่ขอเบิกได้ ต่อรหัสวัสดุ ที่ขอเบิก
INPUT:	จำนวนวัสดุ รายการรหัสวัสดุ ,จำนวนที่ขอเบิกรวมต่อรหัสวัสดุ
OUTPUT:	รายการรหัสวัสดุ (ที่ไม่พอขอเบิก) และจำนวนที่ขอเบิกได้ รายการรหัสวัสดุ และจำนวนที่ขอเบิกได้
LOGIC SUMMARY:	จำนวนที่ขอเบิกได้ = จำนวนวัสดุ - จำนวนที่ขอเบิกรวมต่อ รหัสวัสดุ ทำจนครบทุกวัสดุที่ขอเบิก

PROCESS 2.2.3:	แจ้งวัสดุไม่พอขอเบิก
DESCRIPTION:	แจ้งวัสดุที่สามารถขอเบิกได้ มีน้อยกว่าที่ขอเบิก
INPUT:	รายการรหัสวัสดุ (ที่ไม่พอขอเบิก) และจำนวนที่ขอเบิกได้
OUTPUT:	รายการรหัสวัสดุ (ที่ไม่พอขอเบิก) และจำนวนที่ขอเบิกได้
LOGIC SUMMARY:	แจ้งกับผู้ใช้ถึงจำนวนที่สามารถเบิกได้

PROCESS 2.3.1:	ออกไปขอเบิก เก็บข้อมูล
DESCRIPTION:	ออกไปขอเบิก และเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล
INPUT:	รายการรหัสวัสดุ และจำนวนที่ขอเบิกได้
OUTPUT:	ข้อมูลการขอเบิก ,ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
LOGIC SUMMARY:	คำนวณตำแหน่งบนหน้ากระดาษเพื่อออกรายงาน สั่งพิมพ์

PROCESS 3.1.1:	ตัดสต็อก
DESCRIPTION:	เปลี่ยนแปลงข้อมูลจำนวนวัสดุคงเหลือต่าง ๆ
INPUT:	เลขที่ใบขอเบิก รหัสและจำนวนวัสดุที่ขอเบิก จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ (เดิม)
OUTPUT:	เลขที่บัญชีรับ ,รหัสวัสดุและจำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ ที่เหลือต่อบัญชีรับ (ที่แก้ไขแล้ว) รหัสวัสดุ ,จำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ
LOGIC SUMMARY:	รับเลขที่ใบขอเบิก เพื่อไปค้นหาข้อมูลรหัสและจำนวนที่ขอเบิก จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ (ที่แก้ไขแล้ว) = จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ (เดิม) - จำนวนที่ขอเบิก
PROCESS 3.1.2:	หามูลค่าการจ่ายต่อลำดับรายการจ่าย
DESCRIPTION:	หามูลค่าการจ่ายต่อลำดับรายการจ่ายของวัสดุที่เบิกแต่ละรายการ
INPUT:	เลขที่บัญชีรับ ,รหัสวัสดุและจำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ ราคาวัสดุ/ชิ้นตามบัญชีรับ
OUTPUT:	ลำดับการจ่ายและมูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย
LOGIC SUMMARY:	สำหรับวัสดุทุกชิ้นในใบขอเบิก หาใบรับที่น้อยที่สุดที่มีการรับ วัสดุดังกล่าว และจำนวนที่เหลือในใบรับให้ไปหักจำนวนต่อ บัญชีรับ ไม่เท่ากับ 0 หากจำนวนขอเบิกเกินจำนวนคงเหลือในใบรับให้ไปหักจำนวน ขอเบิกส่วนที่เกินกับใบรับใบถัดไป หารราคาวัสดุ ได้จากใบรับ คำนวณมูลค่าการเบิกต่อรายการ = จำนวนที่ขอเบิก * ราคาที่ ระบุในใบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 3.1.3:	หามูลค่าการจ่ายต่อใบจ่ายวัสดุ
DESCRIPTION:	หามูลค่าการจ่ายของแต่ละใบจ่าย
INPUT:	ลำดับการจ่าย และมูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย
OUTPUT:	มูลค่าการจ่ายต่อใบจ่าย
LOGIC SUMMARY:	สำหรับทุกรายการในลำดับการจ่าย หาค่ารวมของมูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย

PROCESS 3.2.1:	สร้างเลขที่ใบจ่าย
DESCRIPTION:	สร้างเลขที่ใบจ่ายใบใหม่
INPUT:	เลขที่ใบจ่ายที่มากที่สุด
OUTPUT:	เลขที่ใบจ่ายที่สร้าง
LOGIC SUMMARY:	เลขที่ใบจ่ายที่สร้าง = เลขที่ใบจ่ายที่มากที่สุด + 1

PROCESS 3.2.2:	แก้ไขข้อมูล และยกเลิกการขอเบิก
DESCRIPTION:	แก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล และยกเลิกการขอเบิกหลังจากจ่ายวัสดุแล้ว
INPUT:	เลขที่ใบจ่ายที่สร้าง เลขที่บัญชีรับ,รหัสวัสดุ,จำนวนที่จ่ายตามรับ
OUTPUT:	ข้อมูลการจ่ายที่ไม่รวมเลขที่ใบจ่าย เลขที่ใบขอเบิก ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก ข้อมูลการจ่าย จำนวนวัสดุ(ที่แก้ไขแล้ว) จำนวนวัสดุ(ที่แก้ไขแล้ว) ข้อมูลการขอเบิก(ที่ยกเลิกบางส่วน) ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก(ที่ยกเลิกบางส่วน)
LOGIC SUMMARY:	จำนวนวัสดุ(ที่แก้ไขแล้ว) = จำนวนวัสดุ - จำนวนจ่ายลบข้อมูลการขอเบิก และรายละเอียดการขอเบิกของใบขอเบิกที่จ่ายของออกไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่เก็บข้อมูลการจ่ายลงฐานข้อมูล ดึงนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 3.2.3:	ออกใบจ่าย
DESCRIPTION:	พิมพ์ใบจ่ายวัสดุ
INPUT:	ชื่อวัสดุ รหัสวัสดุและจำนวนที่เบิกตามบัญชีรับ
	ลำดับการจ่ายและมูลค่าการจ่ายต่อลำดับการจ่าย
	มูลค่าการจ่ายต่อใบจ่าย
OUTPUT:	ข้อมูลในใบจ่ายวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	รวบรวมข้อมูล คำนวณหน้ากระดาษเพื่อพิมพ์ใบจ่ายวัสดุ
	ส่งพิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 4.1.1:	คำนวณมูลค่าต่อใบจ่ายแต่ละภาค
DESCRIPTION:	คำนวณมูลค่ารวมของแต่ละใบจ่าย
INPUT:	รหัสหน่วยงานและเลขที่ใบจ่าย ขอทราบมูลค่าการจ่ายรวม ของหน่วยงาน ราคา/ชั้น ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
OUTPUT:	รหัสหน่วยงาน ,มูลค่าต่อใบจ่าย
LOGIC SUMMARY:	สำหรับทุกใบจ่าย หาผลรวมของทุกรายการในใบจ่าย โดยแต่ละรายการได้จาก ผลคูณของ ราคา/ชั้น และจำนวนที่จ่ายในรายการนั้น

PROCESS 4.1.2	มูลค่าการจ่ายรวม แต่ละหน่วยงาน
DESCRIPTION:	หามูลค่ารวมของการเบิกแต่ละหน่วยงาน
INPUT:	รหัสหน่วยงาน มูลค่าต่อใบจ่าย
OUTPUT:	รหัสหน่วยงาน มูลค่าการจ่ายรวม
LOGIC SUMMARY:	สำหรับแต่ละหน่วยงาน หาผลรวมมูลค่าต่อใบจ่ายที่หน่วยงานนั้น ๆ เบิกของในช่วง เวลาดังกล่าว

PROCESS 4.2.1	ทำรายงานมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
DESCRIPTION:	ออกรายงานมูลค่าการจ่ายรวมของแต่ละหน่วยงาน
INPUT:	รหัสหน่วยงานและมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน ชื่อหน่วยงาน
OUTPUT:	ข้อมูลมูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน
LOGIC SUMMARY:	นำ ชื่อ,รหัสหน่วยงาน และมูลค่าการจ่ายรวม แต่ละหน่วย งาน ออกรายงาน มูลค่าการจ่ายรวมแต่ละหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 5.1.1	ขอจำนวนอย่างสูง/ต่ำจากผู้ใช้
DESCRIPTION:	ขอจำนวนอย่างสูงและอย่างต่ำจากผู้ใช้
INPUT:	ขอทราบรายการวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด ,จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม จำนวนอย่างสูง ,จำนวนอย่างต่ำ (ระบุโดยผู้ใช้)
OUTPUT:	จำนวนอย่างสูง ,จำนวนอย่างต่ำตามฐานข้อมูล จำนวนอย่างต่ำ / จำนวนอย่างต่ำ (ระบุโดยผู้ใช้) จำนวนอย่างสูง / จำนวนอย่างสูง(ระบุโดยผู้ใช้)
LOGIC SUMMARY:	หากผู้ใช้ ป้อนค่าจำนวนอย่างสูงหรือจำนวนอย่างต่ำมา  หากผู้ใช้ ไม่ป้อนค่าจำนวนอย่างสูงหรือจำนวนอย่างต่ำมา นำค่าที่ผู้ใช้ป้อนให้ไปคำนวณ มาจากฐานข้อมูล
PROCESS 5.1.2:	คำนวณวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
DESCRIPTION:	คำนวณหาวัสดุที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด
INPUT:	รหัสและชื่อวัสดุและจำนวนวัสดุ จำนวนอย่างต่ำ / จำนวน อย่างต่ำ (ระบุโดยผู้ใช้ )
OUTPUT:	รหัสและชื่อวัสดุ(ที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด) จำนวนวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	เปรียบเทียบ จำนวนวัสดุ ถ้า น้อยกว่าจำนวนอย่างต่ำ หรือ จำนวนอย่างต่ำ (ระบุขงผู้ใช้)
PROCESS 5.1.3:	คำนวณหาจำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
DESCRIPTION:	สำหรับวัสดุที่มีน้อยกว่ากำหนด ต้องหาจำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
INPUT:	จำนวนอย่างสูง/จำนวนอย่างสูง(ระบุโดยผู้ใช้) รหัสและชื่อวัสดุ(ที่มีจำนวนน้อยกว่ากำหนด) จำนวนวัสดุ
OUTPUT:	รหัส และชื่อวัสดุที่น้อยกว่ากำหนด จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม
LOGIC SUMMARY:	จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม = จำนวนอย่างสูง - จำนวนวัสดุ หรือ จำนวนที่ควรสั่งเพิ่ม = จำนวนอย่างสูงผู้ใช้ระบุ - จำนวน วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS 5.2.1:	คำนวณจำนวนวัสดุคงเหลือ
DESCRIPTION:	หาจำนวนวัสดุคงเหลือ
INPUT:	ขอทราบสถานะจำนวนวัสดุ
OUTPUT:	รหัสวัสดุ, จำนวนขอเบิกรวม, จำนวนขอเบิกได้
LOGIC SUMMARY:	หาจำนวนขอเบิกรวม = ผลรวมจำนวนขอเบิกก่อนหน้านั้น จำนวนขอเบิกได้ = จำนวนวัสดุคงเหลือ - จำนวนขอเบิก รวม
PROCESS 5.2.2:	ออกรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
DESCRIPTION:	ออกรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
INPUT:	รหัสวัสดุ, จำนวนขอเบิกรวม, จำนวนขอเบิกได้ ชื่อวัสดุ, จำนวนวัสดุ
OUTPUT:	ข้อมูลในรายงานสถานะจำนวนวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	คำนวณตำแหน่งหน้ากระดาษ ออกรายงาน, สั่งพิมพ์

PROCESS 6.1.1:	ค้นหาข้อมูลวัสดุ
DESCRIPTION:	เตรียมข้อมูลเพื่อ ออกรายงานข้อมูลวัสดุ
INPUT:	รหัสวัสดุ ข้อมูลวัสดุ
OUTPUT:	ข้อมูลวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	รับค่ารหัสวัสดุ ไปค้นหาข้อมูลวัสดุที่ตรงกับรหัสนั้น

PROCESS 6.1.2 :	ออกรายงานข้อมูลวัสดุ
DESCRIPTION:	ออกรายงานข้อมูลวัสดุ
INPUT:	ข้อมูลวัสดุ
OUTPUT:	ข้อมูลวัสดุ
LOGIC SUMMARY:	คำนวณความละเอียดเครื่องพิมพ์และตำแหน่งบนหน้ากระดาษ สำหรับออกรายงานข้อมูลวัสดุ ส่งพิมพ์

PROCESS 7.1.1:	ค้นหาข้อมูลราคาวัสดุของร้านค้า
DESCRIPTION:	เตรียมข้อมูลเพื่อออกรายงานเปรียบเทียบราคา
INPUT:	รหัสวัสดุ ชื่อวัสดุ เลขที่บัญชีรับวัสดุ ชื่อร้านค้า,ที่ตั้ง, เบอร์
OUTPUT:	โทรศัพท์ รหัสสินค้า ,ราคาวัสดุตามรหัสร้านค้า
LOGIC SUMMARY:	ข้อมูลเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละร้านค้า
	นำรหัสสินค้าไปค้นหาเลขที่ใบเสร็จหรือใบรับของร้านค้า นับ
	ย้อนหลังจากการซื้อครั้งหลังสุดไป 10 ร้าน นำราคาต่อชิ้น
	ของวัสดุนั้นจากใบเสร็จมาออกรายงาน
PROCESS 7.1.2:	ออกรายงานเปรียบเทียบราคา
DESCRIPTION:	ออกรายงานเปรียบเทียบราคา
INPUT:	ข้อมูลเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละร้านค้า
OUTPUT:	ข้อมูลเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละร้านค้า
LOGIC SUMMARY:	จัดรูปแบบการออกรายงาน สัมพิมพ์

## DATA STORES DICTIONARY

DATA STORE	ข้อมูลวัสดุ
DESCRIPTION	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัววัสดุแต่ละวัสดุ และจำนวนคงเหลือของวัสดุนั้น
INBOUND DATA FLOWS	1.1.3 ข้อมูลวัสดุ (ใหม่) 1.2.2 จำนวนวัสดุ (ที่เพิ่มแล้ว) 3.2.2 จำนวนวัสดุ (ที่แก้ไขแล้ว)
OUTBOUND DATA FLOWS	รหัสวัสดุที่มากที่สุด รายชื่อวัสดุ(เดิม) จำนวนวัสดุ(เดิม) ชื่อวัสดุ จำนวนอย่างสูง จำนวนอย่างต่ำ จำนวนวัสดุ ข้อมูลวัสดุ
DATA DESCRIPTION	รหัสวัสดุ (Item_ID) ชื่อวัสดุ (Item_Name) หน่วยนับ (Unit) รหัสประเภท (Cad_ID) ที่เก็บ (Storage) จำนวนอย่างต่ำ (Min_Qty) จำนวนอย่างสูง (Max_Qty) จำนวน (Qty) สถานะการใช้งาน (Uses)

DATA STORE	ข้อมูลบัญชีรับเงินสด
DESCRIPTION	บัญชีการรับเงินสดตามใบเสร็จรับเงินในร้านค้าแต่ละใบ
INBOUND DATA FLOWS	1.1.2 ข้อมูลบัญชีรับเงินสด
OUTBOUND DATA FLOWS	เลขที่บัญชีรับมากที่สุด ราคาเงินสดตามรหัสร้านค้า
DATA DESCRIPTION	เลขที่บัญชีรับ (In_ID) วันที่รับ (In_Date) เลขที่ใบเสร็จ/ใบรับของ (Receipt_ID) รหัสร้านค้า (Shop_ID) รหัสเจ้าหน้าที่ (Official_ID)
DATA STORE	ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับเงินสด
DESCRIPTION	รายละเอียดภายในใบรับแต่ละใบ รับเงินสดอะไรบ้าง จำนวนและราคาที่รับ
INBOUND DATA FLOWS	1.2.2 ข้อมูลรายละเอียดบัญชีรับ 3.1.1 จำนวนที่เหลือต่อ บัญชีรับ (ที่แก้ไขแล้ว)
OUTBOUND DATA FLOWS	จำนวนที่เหลือต่อบัญชีรับ (เดิม) ราคา/ชิ้น เลขที่บัญชีรับ ราคา/ชิ้นตามบัญชีรับ
DATA DESCRIPTION	เลขที่บัญชีรับ (In_ID) รหัสวัสดุ (Item_ID) ราคา/ชิ้น (Unit_Price) จำนวนรับ (In_Qty) จำนวนที่เหลือต่อ บัญชีรับ (Remain_Qty)

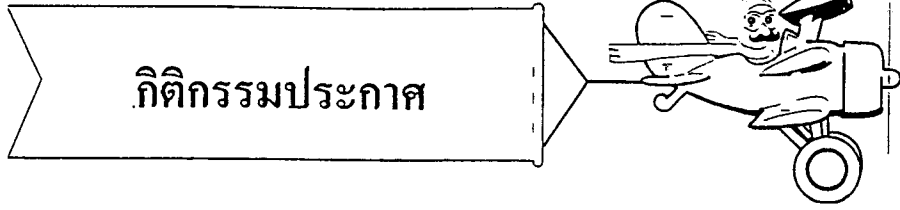
DATA STORE	ข้อมูลการขอเบิกวัสดุ
DESCRIPTION	ข้อมูลการขอเบิกของหน่วยงานภายในช่วงเวลาก่อนวัน จ่ายวัสดุครั้งต่อไป
INBOUND DATA FLOWS	2.1.2 ข้อมูลการเบิก 2.3.1 ข้อมูลการขอเบิก 3.2.2 ข้อมูลการขอเบิก (ที่ยกเลิกบางส่วน)
OUTBOUND DATA FLOWS	เลขที่ขอเบิกที่มากที่สุด รหัสและจำนวนวัสดุที่ขอเบิก ข้อมูลการขอเบิก
DATA DESCRIPTION	เลขที่ใบขอเบิก (Rqst_ID) วันที่ขอเบิก (Rqst_Date) รหัสหน่วยงาน (Dep_ID) สำหรับงาน (For_Job) ผู้เบิก (Sign)
DATA STORE	ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
DESCRIPTION	ข้อมูลวัสดุที่ขอเบิก จำนวนที่ขอเบิกในแต่ละใบขอเบิก
INBOUND DATA FLOWS	2.3.1 ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก 3.2.2 ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก (ที่ยกเลิกบางส่วน)
OUTBOUND DATA FLOWS	จำนวนที่ขอเบิก (เดิม) ข้อมูลรายละเอียดการขอเบิก
DATA DESCRIPTION	เลขที่ใบขอเบิก (Rqst_ID) รหัสวัสดุ (Item_ID) จำนวนขอเบิก (Rqst_Qty)

DATA STORE	ข้อมูลการจ่าย
DESCRIPTION	ข้อมูลการเบิกวัสดุของหน่วยงาน
INBOUND DATA FLOWS	3.2.2 ข้อมูลการจ่าย
OUTBOUND DATA FLOWS	เลขที่ใบจ่ายที่มากที่สุด รหัสหน่วยงานและเลขที่ใบจ่าย
DATA DESCRIPTION	เลขที่ใบจ่าย (Out_ID) วันที่จ่าย (Out_Date) รหัสหน่วยงาน (Dep_ID) สำหรับงาน (For_Job) ผู้รับ (Got_By) รหัสเจ้าหน้าที่ (Official_ID) ราคารวมต่อใบจ่าย (Total)

DATA STORE	ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
DESCRIPTION	วัสดุที่จ่าย จำนวนที่จ่าย จากใบรับใบโคของใบจ่ายนั้น
INBOUND DATA FLOWS	3.2.2 ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
OUTBOUND DATA FLOWS	ข้อมูลรายละเอียดการจ่าย
DATA DESCRIPTION	เลขที่ใบจ่าย (Out_ID) รหัสวัสดุ (tem_ID) เลขที่บัญชีรับ (In_ID) จำนวนจ่าย (Out_Qty)

DATA STORE	ข้อมูลหน่วยงาน
DESCRIPTION	ข้อมูล ชื่อ, รหัสหน่วยงาน ที่สามารถขอเบิกวัสดุสำนักงานได้ การป้อนข้อมูลทำโดย DBA
INBOUND DATA FLOWS	
OUTBOUND DATA FLOWS	ชื่อหน่วยงาน
DATA DESCRIPTION	รหัสหน่วยงาน (Dep_ID) ชื่อหน่วยงาน (Dep_Name)

DATA STORE	ข้อมูลร้านค้า
DESCRIPTION	ข้อมูลที่อยู่ร้านค้า
INBOUND DATA FLOWS	
OUTBOUND DATA FLOWS	ชื่อร้านค้า, ที่ตั้ง, เบอร์โทรศัพท์
DATA DESCRIPTION	รหัสร้านค้า (Shop_ID) ชื่อร้านค้า (Shop_Name) ที่อยู่ ( Address ) เบอร์โทรศัพท์ ( Tel )



สมาชิกในกลุ่ม **ปอชอบคุณ...**

- พ่อและพี่ แสนดีของเฮ้ กับกำลังใจหอบโต ที่พัดมาใกล้ๆ เสมอ
- ปะป๊า มามี Rmá Rng Rดิย Rเีย Rอี และ น้องๆ ของตง ที่ช่วยผลักไสไล่ส่งออกจากบ้าน (แต่ส่งกำลังใจมาเป็นระยะๆ) ทำให้ได้ทำงานจนสำเร็จไปด้วยดี
- ท่านอาจารย์ ศุภมิตร ที่ถ่ายทอดวิชา Database ให้เรา... Relation แห่งการรักของพวกเขาเราสามารถ Split ได้ ประคองตั้ง Table ที่ map มาจาก Niam ซึ่งเป็น 5 NF แล้ว
- พี่ภูขงศ์ (พี่เรียก :เสื่อเรียก :PuChong :Mr. Ken The Tiger) ที่ทำให้พวกเรา ใจชื่น ความชื่นสูงสุดวัดได้ 99.99% ได้ฝึมน้ำใจ เคลื่อนตัวสู่ที่ราบลุ่มๆ ดอนๆ Pantong จนเกิดอุทกภัยน้ำใจบ่าเข้าท่วมอย่างฉับพลัน ความสูงของคลื่น 10-20 กิโลเมตร... ชอบคุณมากก็ไป ; ) สำหรับทุกๆ สิ่ง
- พี่สาร(ะ)สน(ใจ)เทศ(น์)ทุกๆ คน
- พี่ตี กับคำว่า “ผมว่างานที่มันจะเสร็จ เราต้องมั่นใจ ไส้กำลังไปให้มันมากๆ คิดว่ามันต้องเสร็จ มันต้องเสร็จ” และ รอยยิ้มบนแก้มอ้มๆ ของพี่ (ถึงแม้จะยืนยันว่าเป็นน้องพวกเรา เราก็มั่นใจ!!) กับความการุณ เอื้ออาทร เพื่อนร่วมทาง แม้นหนทางเราจะต่างกัน ที่เดินบนทางข้างเผือก แต่เราเดินบนทางข้างน้อย...(เน้นอ้ม)
- สหายনীไท กับคำแนะนำดีๆ หรือกวน...บ้างในบางที และจิตรกรรมบนกระดานขาว ที่คอยเตือนถึงกองไฟที่ลุกโชนอยู่ได้แก้อื่นๆ “ใกล้ถึง Dead Line อีก..แล้ว” แจ้... :
- อร, แหวน ที่ช่วยรับกรรมทำงาน ช่วยเพื่อนตาดีๆ ให้ออดฟันมาได้ ไม่รู้จะกตเวทียังงัยได้ นอกจากบอกว่าคุณชอบมาก... ชอบคุณมากจริงๆ
- อู้ยยยย...
- กุล ยู้ย ยิ้ม ป้อม มัท ป๊อป เพื่อนร่วมชะตาบุญ ลุ้นละไมอยู่ตลอดเวลา แอน กับคำวิพากษ์ดีๆ ที่กระซอกสติกลับคืน ตื่น กับน้ำใสไหลเย็นเห็นใจ(เรา)จริง และ หมุ่มมวลเพื่อนพ้อง 4D ทุกคนที่ได้ถามสารทุกข์สุกดิบ ว่า “ยังมีชีวิตอยู่หรือ”, “ได้นอนหรือยังเนี่ย” ไปศาลใหญ่
- เล็ก แนน จิตร เตียว ปุ่ม เก้ กับคำว่าเพื่อนและน้ำใจ
- พี่ซิม มีความสุขที่ได้เห็นรอยยิ้มอย่าง “เซงซิม” ของพี่ กับเสียง “ไป... ตี... กินข้าว” ทุกๆ เทียงคืน นำพาอาหารพาลตกถึงท้องเราด้วย

• ชอบคุณ ความพยายาม ความอดทน ของเราทั้งๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

1. Microsoft Corporation, "Microsoft ODBC 2.0 Programmer's Reference and SDK Guide", Microsoft Corporation , 1994
2. Jeff Duntemann, Jim Mischel and Don Taylor, "Delphi programming explorer" , Coriolis Group,Inc. , 1995
3. Neil J. Rubenking, "Delphi Programming for Dummies" , IDG Books Worldwide, Inc. , 1995
4. Microsoft Corporation, "Microsoft SQL Object Manager" , Microsoft Corporation, 1992-1993
5. Microsoft Corporation, "Microsoft SQL Administrator" , Microsoft Corporation, 1992-1993
6. ยืน ภู่วรวรรณ, "ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ เทคโนโลยี การใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กร" , วารสารไมโครคอมพิวเตอร์, ฉบับที่ 99 , 2536 , หน้า 211-214
7. ลิขิต ดลชัย , "โปรแกรมประยุกต์ด้านหน้าของระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ " , วารสารไมโครคอมพิวเตอร์, ฉบับที่ 99 , 2536 , หน้า 211-214