



ปีการศึกษา 2533

การประสุกต์ใช้ฐานข้อมูลกับระบบงานภาควิชา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปฏิทินฉบับปีการศึกษา 2533

ภาควิชา คอมพิวเตอร์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลกับระบบงานภาควิชา

ผู้จัดทำ

1. นาย กสิวัฒน์ อสุพร้อม 301008
2. นาย เกียรติกร จุเจริญ 301024

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( ดร.ศุภมิตร จิตตโสภณ )

เลขหมู่	T 33065 15
เลขทะเบียน	027898
วัน, เดือน, ปี	12 ก.ค. 74

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( อาจารย์ วีระ ัตตวิริยะ )

## การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลกับระบบงานภาควิชา

นาย กสิพัฒน์ ออู่พร้อม

นาย เกียรติกร จูเจริญ

ดร. ศักดิ์มิตร จิตตะฮิโศธร อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ วีชระ จักรวิวิธะ อาจารย์ที่ปรึกษา

### บทคัดย่อ

โครงการงานการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลกับระบบงานภาควิชา เป็นส่วนหนึ่งของโครงการระบบสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขั้นตอนการจัดทำโครงการ เริ่มตั้งแต่เข้าไปทำความเข้าใจกับเจ้าหน้าที่ ศึกษาการทำงานในแผนกตามวิธีที่เรียกว่าไอแซค (ISAC) ทำการวิเคราะห์การทำงานปัญหาและความต้องการของเจ้าหน้าที่พร้อมทั้งแนวทางแก้ไข

นำผลการวิเคราะห์ระบบมาเขียนเป็นโครงสร้างข้อมูลโคสซีในแอม (NIAM) แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบปกติที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Normal Form : ONF) อংশข้อระดับที่ 5 (5th ONF) จะได้ตารางข้อมูลออกมาเพื่อนำไปใช้ในระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database System)

เรียนรู้ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ที่เรียกว่าออรากเคิล (ORACLE) และเรียนรู้เครื่องมือ (Tools) ที่ช่วยในการพัฒนาระบบ

ทำการออกแบบโปรแกรม แล้วสร้างและพัฒนาเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## The Application of Database in department system

Kasiphat Yuprom

Kriangkrai chucharoen

Dr. Suphamit Chittayasothorn Advisor

Mr. Watchara Chatwiriya Avdisor

### Adstract

The application of database in department system project is a part of the information system project of the Faculty of Engineering, KMIT Ladkrabang.

The work in this project can be divided into several steps, the first of which was to study the flow of work in the system by using a tool called ISAC to analysis the flow of works and user's need and alternatives.

Secondaly, to build the information structure using the NIAM approach which is vary suitable for relational database system.

As for database system, we studied the operations of ORACLE database management system and associated tools needed in the system development.

At the implementation step, we created host language programs, SQL queries and also the user's manuals.

## สารบัญ

บท	ชื่อเรื่อง	หน้า
บทที่ 1	Overview ของระบบ.....	1
บทที่ 2	การวิเคราะห์ระบบ.....	3
	A-GRAPH ของระบบ.....	4
	TEXT-PAGE.....	16
บทที่ 3	NIAM ของระบบ.....	36
	ตารางฐานข้อมูล.....	39
	รายละเอียดของ ENTITY TYPE.....	48
บทที่ 4	การพัฒนาาระบบ.....	52
	ขั้นตอนการทำงาน.....	55
บทที่ 5	สรุปและปัญหา.....	56
ภาคผนวก.....		57
	SQL*PLUS.....	57
	ISAC.....	90
	หนังสืออ้างอิง.....	124

## บทที่ 1

## OVERVIEW ของระบบ

## OVERVIEW ของระบบ

ลักษณะงานต่าง ๆ ของภาควิชา สามารถแยกได้เป็นหลัก ๆ ดังนี้ คือ

- งานทางด้านการสอนของอาจารย์
- งานทางด้านงานวิจัยของอาจารย์
- งานทางด้านงบประมาณ
- งานทางด้านจัดทำเอกสาร
- งานทางด้านจัดการพัสดุครุภัณฑ์
- งานทางด้านบริการ

ในแต่ละงานสามารถแตกแยกได้ เป็นงานย่อยได้อีกดังนี้

1. งานทางด้านการสอนของอาจารย์
  - ประชุมจัดทำตารางสอน
  - แจ้งความต้องการสอนของอาจารย์
  - จัดเตรียมอุปกรณ์การสอน
  
2. งานทางด้านงานวิจัยของอาจารย์
  - คุมยอดเงินงบประมาณวิจัย
  - คุมยอดเงินการเบิกเงินงบประมาณวิจัย
  - สรุปรายชื่องานวิจัยต่าง ๆ
  - ขอกรายละเอียดของงานวิจัยต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. งานงบประมาณ

- จัดทำเรื่องการฮิมเงิน
- จัดทำเรื่องการเคลียร์เงินฮิม
- จัดทำเรื่องการเบิกเงิน

## 4. งานจัดทำเอกสาร

- จัดทำใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษของอาจารย์
- จัดทำใบอัตรากำลังข้าราชการ

## 5. งานพิธีศุภกิจ

- สั่งซื้อพิธีศุภกิจ
- ทำเรื่องการฮิม คินพิธีศุภกิจ

## 6. งานบริการอื่น ๆ

- ติดต่อโทรศัพท์ต่าง ๆ ทั้งจากภายในภาควิชา หรือ ภายนอกภาควิชา
- พิมพ์จดหมาย หรือ งานที่ได้รับมอบหมาย
- ถ่าสเอกสารงานต่าง ๆ
- ส่งหนังสือติดต่อต่าง ๆ
- ปิดประกาศ ข้อความต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

## การวิเคราะห์ระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบและศึกษากิจกรรมของระบบงานภาควิชา สามารถนำมาเขียนในรูป เอ-กราฟ (A-GRAPH) พร้อมทั้งตารางแสดงคุณสมบัติ (TEXT-PAGE) ได้ดังนี้



Department

A-GRAPH

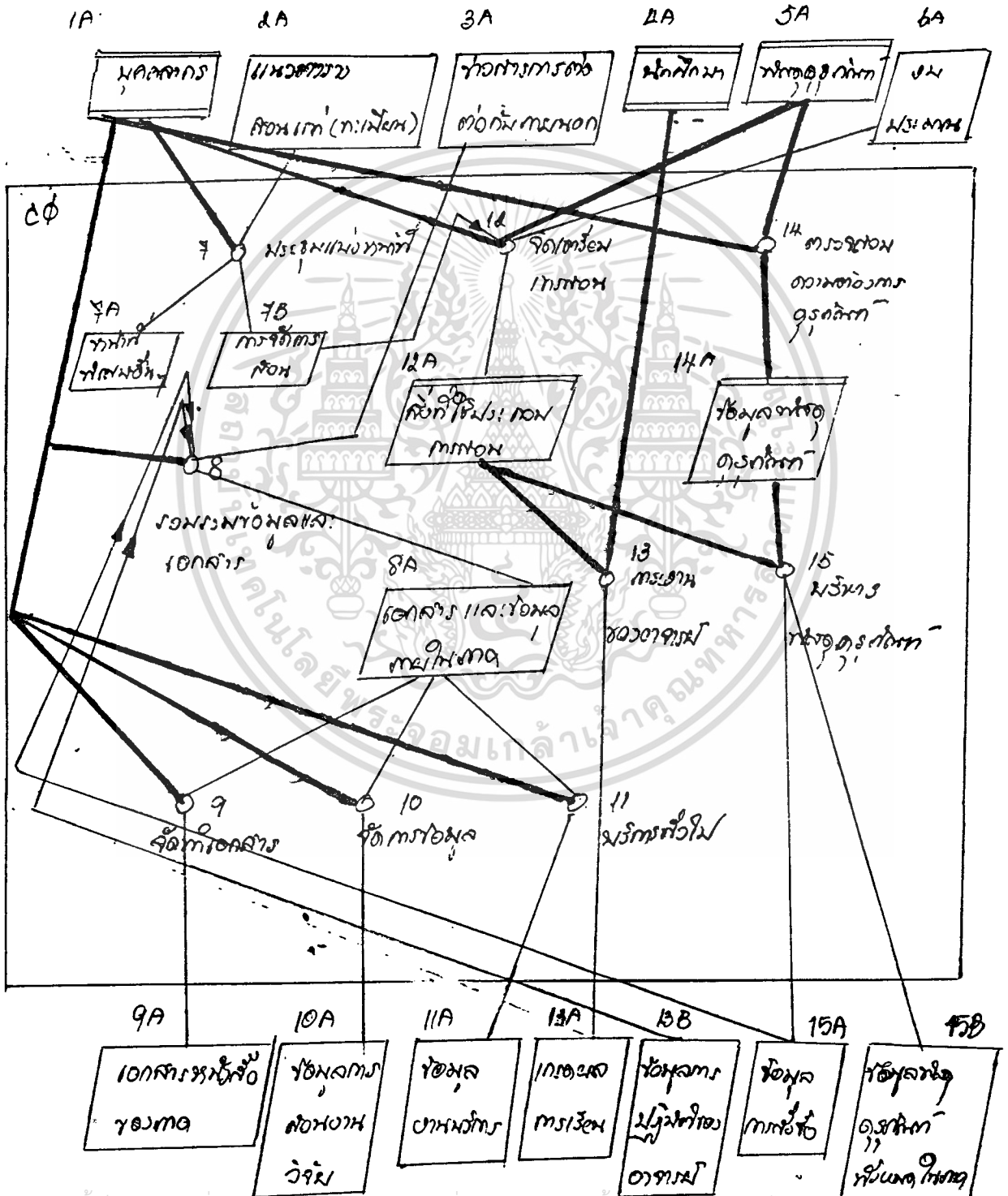
Analyst : เกษมวรากร จุฬารัตน์

กรณีศึกษา อู่กรุงเทพ

Date :

NO.CP

Subject : กรมสรรพากรของภาคใต้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department

A-GRAPH

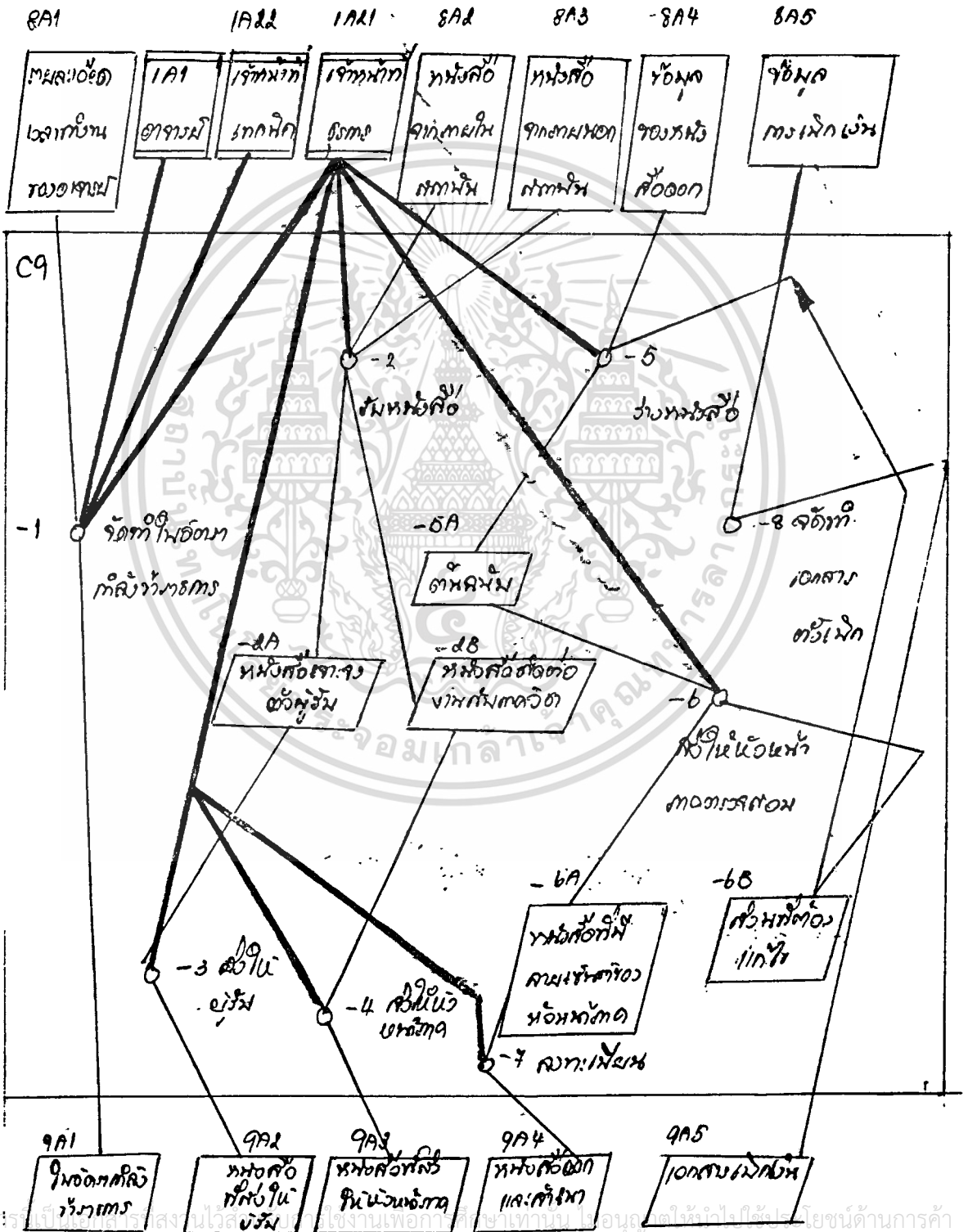
Analyst : เกรียงไกร สุวรรณ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

Date :

NO 9

Subject : จัดทำเอกสาร





Department

A-GRAPH

Analyst : เกษมเกียรติ อภิธรรม  
กสิพัฒน์ อภิธรรม

Date :

NO.091

Subject : การจัดทำเอกสารที่สืบราชการกรม

๒3A

๒1A

๒๒A

๒4A

กรมศอช  
(ท:เนื้เนร)

ข้อมูลต้นแบบ อีตมทที่ลือ  
อูตมทที่ลือ (ทออล)

นอืนทที่ลือ  
ทออลที่ลือ

ทออล  
ทออลที่ลือ

1A11

1A12

1A22

๒A13

1A14

1A21

๒๐A

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

๐๑1

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

อูตมทที่ลือ

-3A

อูตมทที่ลือ

-3B

อูตมทที่ลือ

-4

อูตมทที่ลือ

๑A1

อูตมทที่ลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง (1) 27898

Department

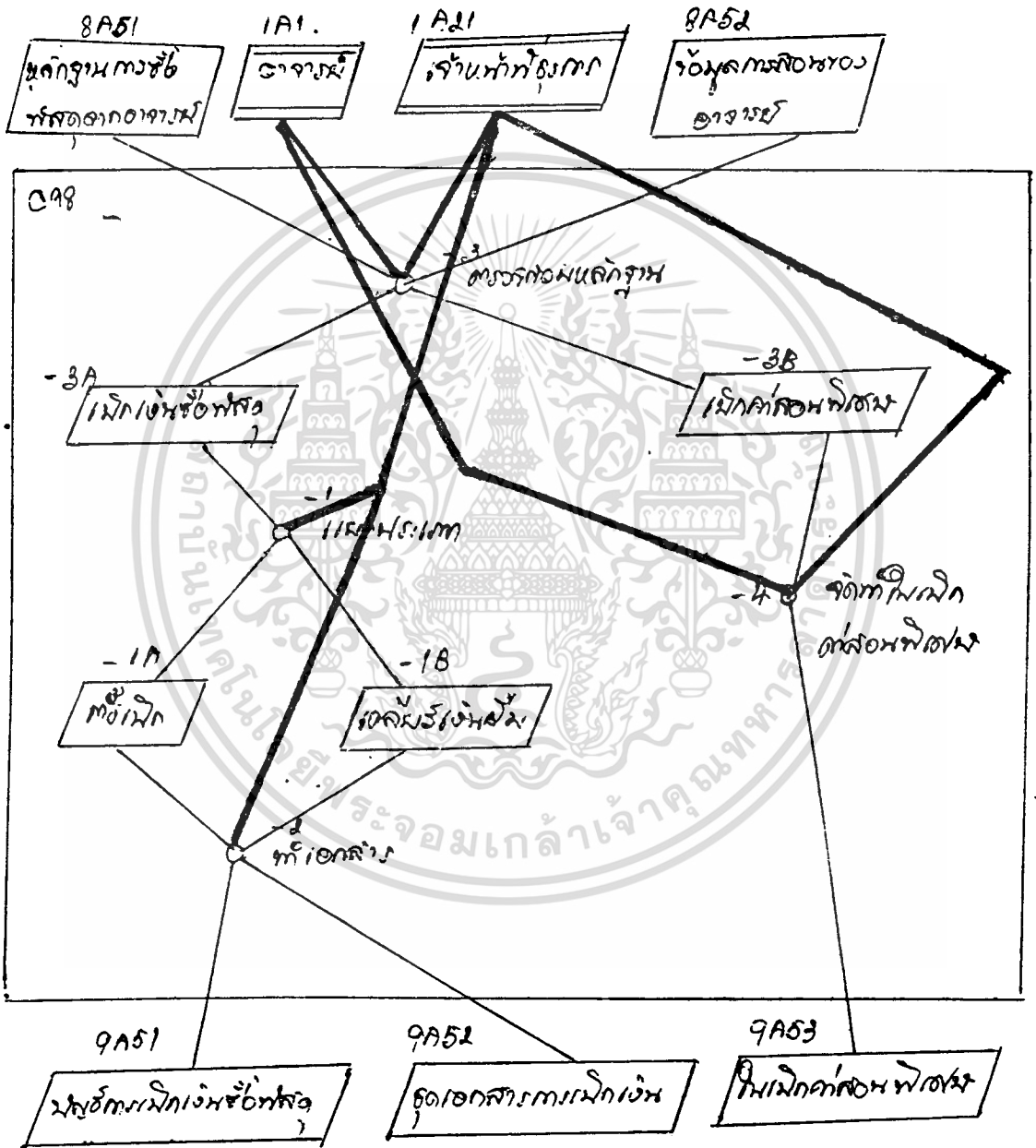
A-GRAPH

Analyst : เกษมเกียรติ ภูริรัตน์  
กสิทศกรณ์ อนุพันธ์

Date :

no. 098

Subject : มรณกรรมคนไข้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department

A-GRAPH

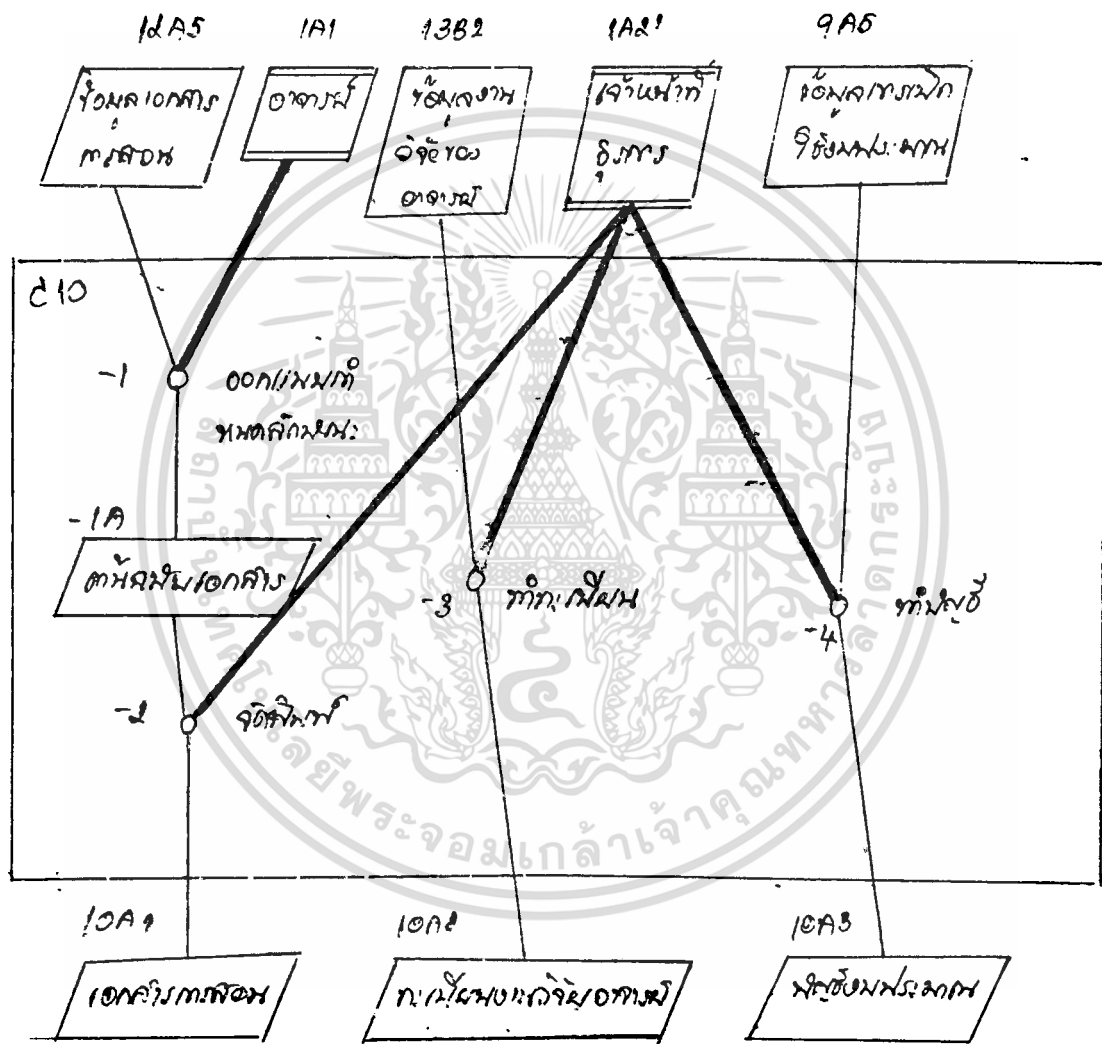
Analyst : เกษมโกกร ฐาเวศน์

กสิกรรม ๑/วิธธอน

Date :

NO C10

Subject : มรดกของมอซอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department

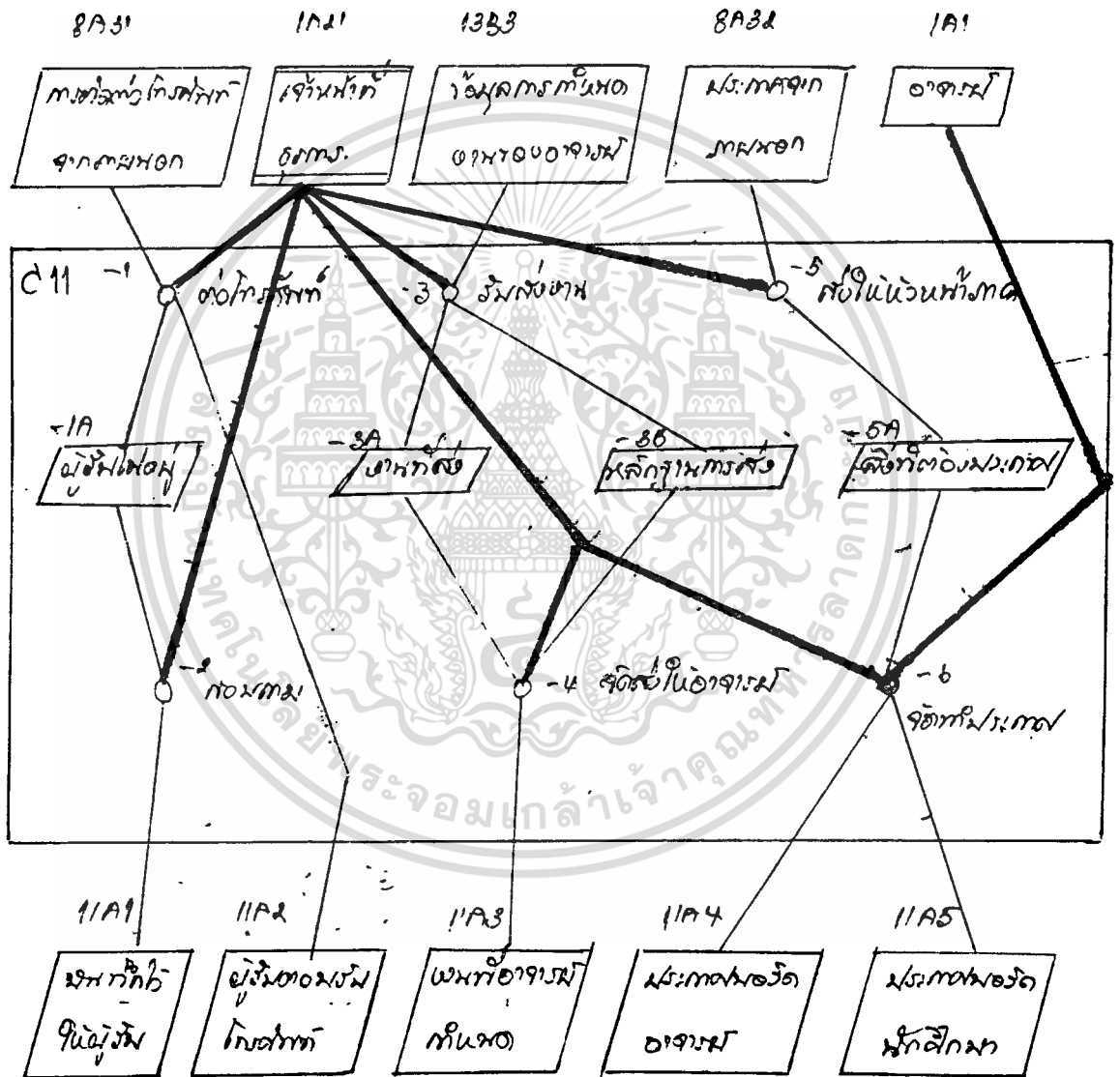
A-GRAPH

Analyst : เจริญพร อรุณรัตน์

กสิกรรม อนุกรมวิธาน Date :

NO. C11

Subject : มรดกมรดกพันธุ์พืช



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department

A-GRAPH

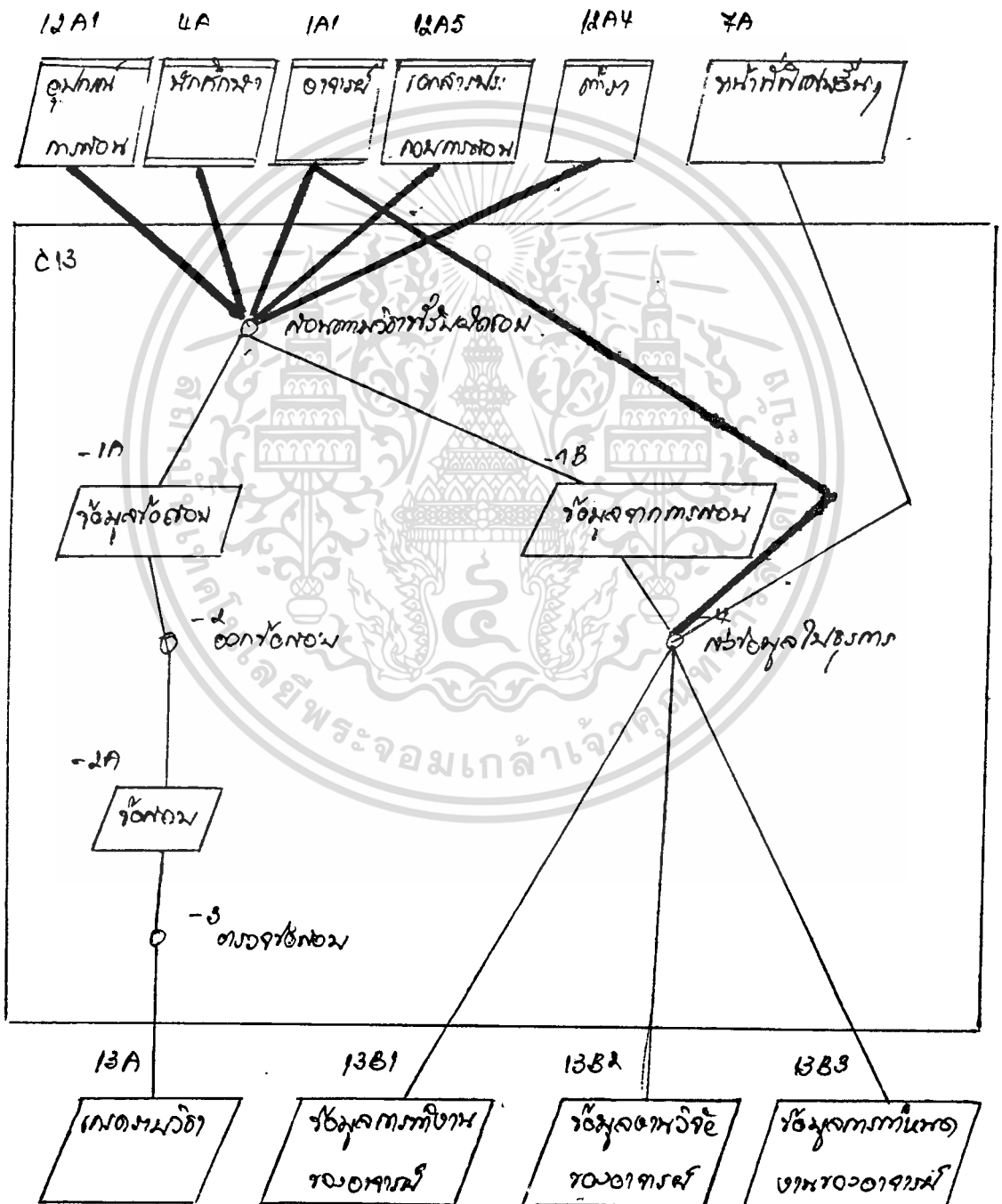
Analyst : เกษมเกียรติ กุศลวิทย์

รหัสก่อนหน้า อักษรย่อ

Date:

NO. ๑13

Subject : ตารางบริหารของอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department

A-GRAPH

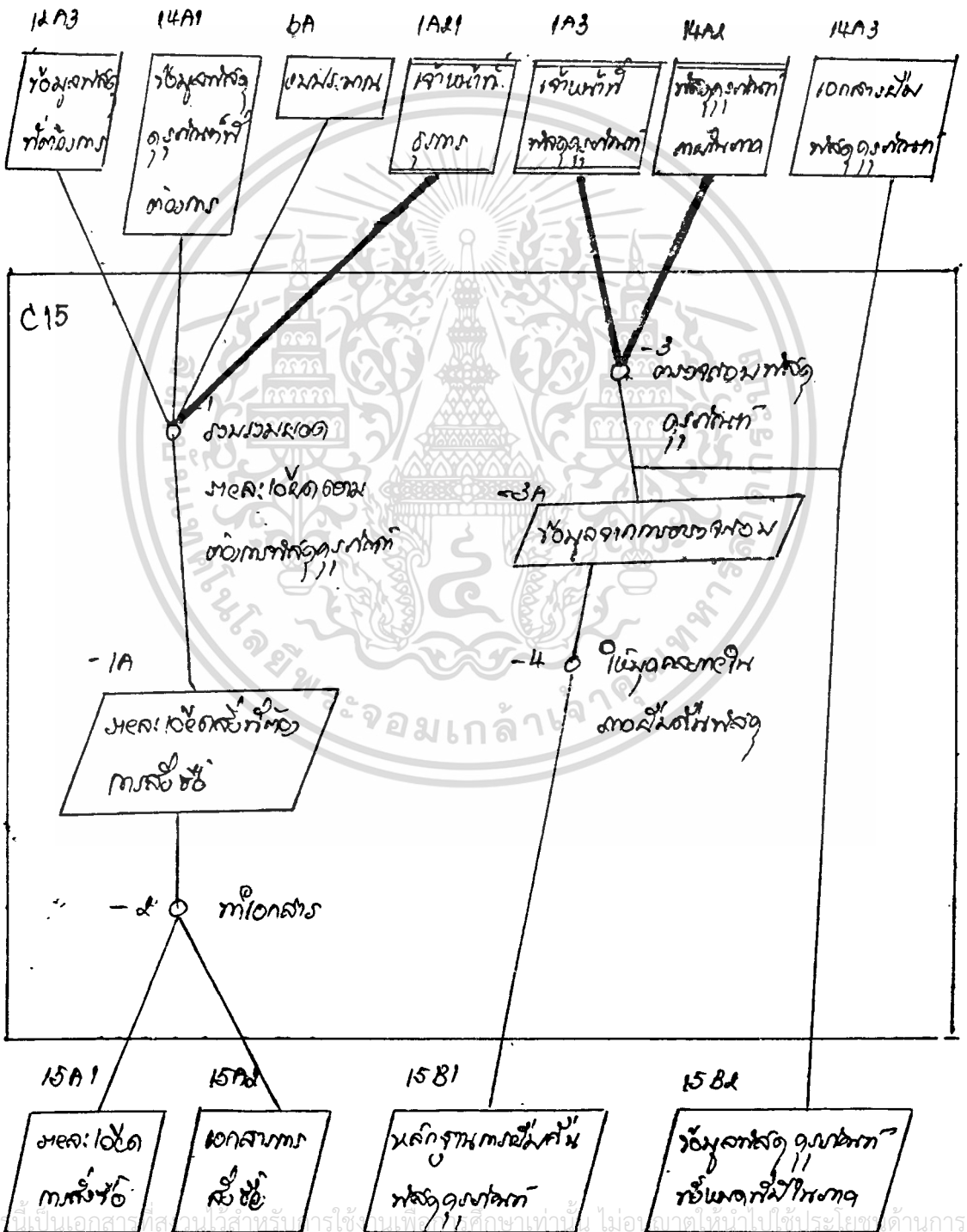
Analyst: : เกียรติคุณ กุศลศรี

นักสืบคดี อาชญากรรม

Date:

NO. C15

Subject : การสืบสวนคดีฆาตกรรม



Department

A-GRAPH

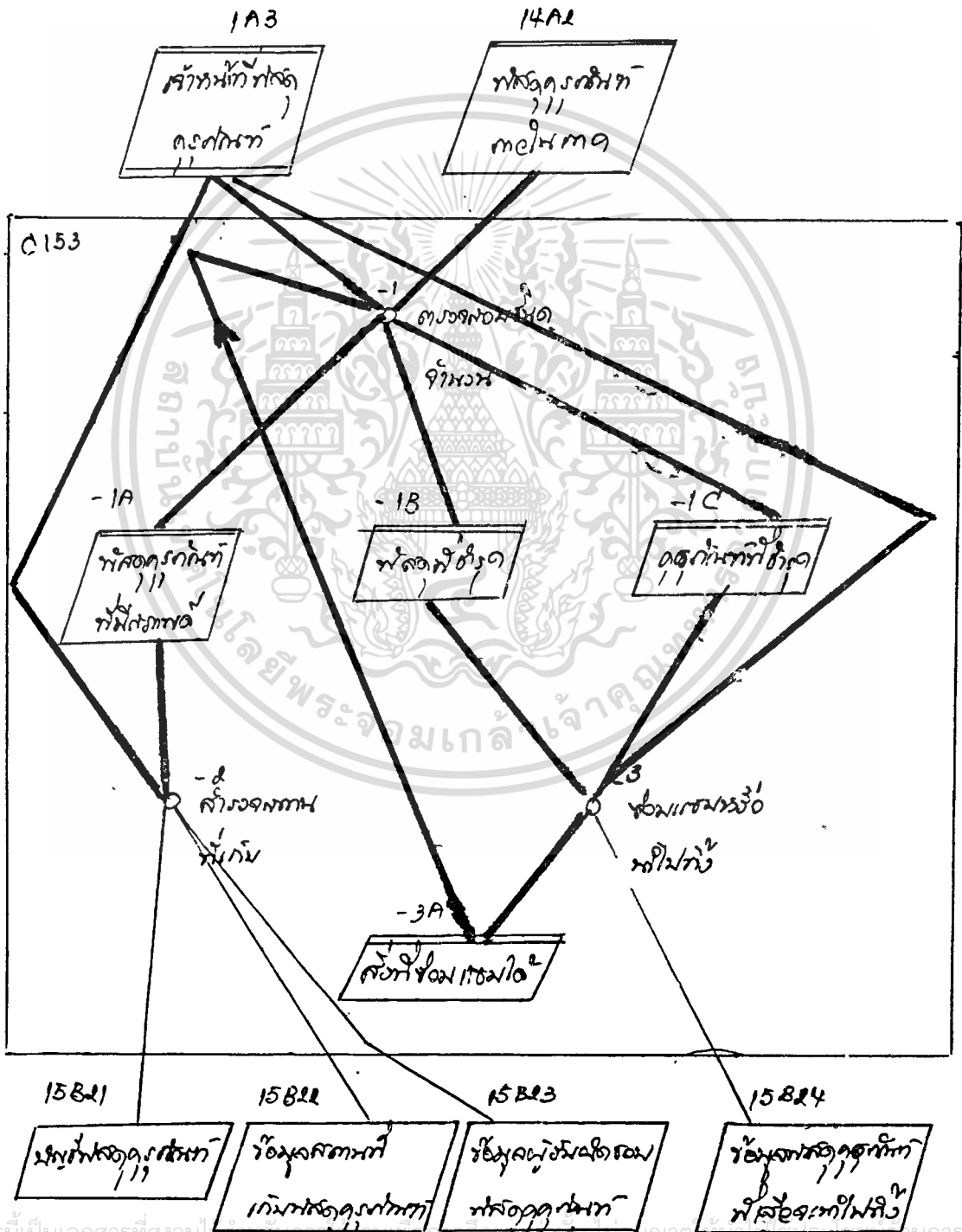
Analyst : เกียรติกร ฐิตะกุล

กสทศ/กรม อนุรักษ์

Date :

NO. C153

Subject : ทนทานของพลาสมาไดโอด



Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกวีสงไกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อสูรพร้อม

A-GRAPH

No CO

Subject :

Date:

การบริหารงานของภาควิชา

- 1A บุคคลากร
- 1A1 อาจารย์
- 1A11 อาจารย์ประจำ
- 1A12 อาจารย์พิเศษ
- 1A13 หัวหน้าภาค
- 1A14 เลขาธิการ
- 1A2 เจ้าหน้าที่ในภาควิชา
- 1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ
- 1A22 เจ้าหน้าที่เทคนิค
- 1A3 เจ้าหน้าที่พัสดุครุภัณฑ์
- 2A แนวตารางสอนเก่าจากแผนกทะเบียน
- 3A ข้าราชการติดต่อกจากภายนอก
- 4A นักศึกษา
- 5A พัสดุครุภัณฑ์
- 6A งบประมาณ

7 ประชุมเรื่องตารางสอน

7A หน้าที่พิเศษอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7B1 ข้อมูลอาจารย์พิเศษที่ส่งไปแผนกบุคคลากร
- 7B2 ข้อมูลความต้องการของอาจารย์เกี่ยวกับการสอน
- 8 รวบรวมข้อมูลและเอกสาร
- 8A เอกสารและข้อมูลภายในภาค
- 8A1 รายละเอียดเวลาทำงานของอาจารย์
- 8A2 หนังสือจากภายในสถาบัน
- 8A3 หนังสือจากภายนอกสถาบัน
- 8A4 ข้อมูลของหนังสือออก
- 8A5 ข้อมูลการเบิกเงิน
- 8A51 หลักฐานการซื้อวัสดุจากอาจารย์
- 8A52 ข้อมูลการสอนของอาจารย์
- 9 จัดทำเอกสาร
- 10 จัดการข้อมูล
- 11 บริการทั่วไป
- 12 จัดเตรียมการสอน
- 12A สิ่งที่ใช้ในการสอน
- 12A1 อุปกรณ์ประกอบการสอน
- 12A2 หลักฐานการซื้อวัสดุ
- 12A3 ข้อมูลวัสดุที่ต้องการสั่งซื้อ
- 12A4 ตำราที่ใช้สอน
- 12A5 เอกสารประกอบการสอน
- 13 ภาระงานของอาจารย์
- 14 ตรวจสอบความต้องการครุภัณฑ์
- 14A ข้อมูลวัสดุครุภัณฑ์

- 
- 9A เอกสารหนังสือของภาค
  - 9A1 ใบอัตรากำลังข้าราชการ
  - 9A2 หนังสือที่ส่งให้ผู้รับ
  - 9A3 หนังสือที่ส่งให้หัวหน้าภาค
  - 9A4 หนังสือออกและสำเนา
  - 9A5 เอกสารเบิกเงิน
  - 9A51 บัญชีการเบิกเงินซื้อพัสดุ
  - 9A52 ชุดเอกสารการเบิกเงิน
  - 9A53 ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ
  - 10A ข้อมูลงานสอน, งานวิจัย
  - 10A1 เอกสารการสอน
  - 10A2 ทะเบียนงานวิจัยของอาจารย์
  - 10A3 บัญชีงบประมาณ
  - 11A ข้อมูลงานบริการ
  - 11A1 บันทึกไว้ให้ผู้รับ (โทรศัพท์)
  - 11A2 ผู้รับตอบรับโทรศัพท์
  - 11A3 งานที่อาจารย์กำหนด
  - 11A4 ประกาศบอร์ดอาจารย์
  - 11A5 ประกาศบอร์ดนักศึกษา
  - 13A เกรดผลการเรียน
  - 13B ข้อมูลการปฏิบัติงานของอาจารย์
  - 13B1 ข้อมูลการทำงานของอาจารย์
  - 13B2 ข้อมูลงานวิจัยของอาจารย์
  - 13B3 ข้อมูลการกำหนดงานของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 15A ข้อมูลการสั่งซื้อ
- 15A1 รายละเอียดการสั่งซื้อ
- 15A2 เอกสารการสั่งซื้อ
- 15B ข้อมูลพัสดุครุภัณฑ์ทั้งหมดในภาค
- 15B1 หลักฐานการซื้อสินพัสดุครุภัณฑ์
- 15B2 ข้อมูลพัสดุครุภัณฑ์ทั้งหมดที่มีในภาค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เครื่องไกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อู่พร้อม

A-GRAPH

No. C7

Subject :

Date:

ประชุมเรื่องตารางสอน

- 16A ราชชื่ออาจารย์พิเศษจากแผนกบุคคลากร
- 1A13 หัวหน้าภาค
- 1A14 เลขภาค
- 1A11 อาจารย์ประจำ
- 1A2 เจ้าหน้าที่ธุรการ
- 2A แนวตารางสอนเก่าจากแผนกทะเบียน
- 17A จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาที่เปิดสอน
- 
- 1 ประชุมภาควิชา
- 1A วิชาที่สามารถเปิดสอนได้
- 2 เลือกอาจารย์ผู้รับผิดชอบ
- 2A อาจารย์ในภาคไม่สามารถสอนได้
- 2B อาจารย์ในภาคสามารถสอนวิชาที่จะเปิดได้
- 3 คัดเลือกอาจารย์พิเศษ
- 3A อาจารย์พิเศษ
- 4 แจ้งความต้องการ (วัน, เวลา)

7A หน้าที่พิเศษอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูลอาจารย์พิเศษส่งไปแผนกบุคคลากรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อสุพร้อม

A-GRAPH

No C9

Subject :

Date:

จัดทำเอกสาร

1A1 อาจารย์  
1A22 เจ้าหน้าที่เทคนิค  
1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ  
8A1 รายละเอียดเวลาทำงานของอาจารย์  
8A2 หนังสือจากภายในสถาบัน  
8A3 หนังสือจากภายนอกสถาบัน  
8A4 ข้อมูลของหนังสือออก  
8A5 ข้อมูลการเบิกเงิน

---

-1 จัดทำใบอัตรากำลังข้าราชการ  
-2 รับหนังสือ  
-2A หนังสือเจาะจงตัวผู้รับ  
-2B หนังสือติดต่อกับภาควิชา  
-3 ส่งให้ผู้รับ  
-4 ส่งให้หัวหน้าภาค  
-5 ร่างหนังสือ  
-5A ดัชนีฉบับ  
-6 ส่งให้หัวหน้าภาคตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีลิขสิทธิ์ของหัวหน้าภาคศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6B ส่วนที่ต้องมีการแก้ไข
  - 7 ลงทะเบียน
  - 8A จัดทำเอกสารตั้งเบิก
- 

- 9A1 ใบอัตรากำลังข้าราชการ
- 9A2 หนังสือส่งให้ผู้รับ
- 9A3 หนังสือส่งให้หัวหน้าภาค
- 9A4 หนังสือออกและสำเนา
- 9A5 เอกสารเบิกเงิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิพันธ์ อุ่นพร้อม

A-GRAPH

No C91

Subject :

Date:

การจัดทำใบอัตรากำลังข้าราชการ

1A11 อาจารย์ประจำ  
1A12 อาจารย์พิเศษ  
1A13 หัวหน้าภาค  
1A14 เดชภาค  
1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ  
1A22 เจ้าหน้าที่เทคนิค  
7A หน้าที่พิเศษอื่น ๆ  
20A สมุดส่งหนังสือ  
21A ข้อมูล ตำแหน่ง อัตรากำลังเงินเดือน ทุนการศึกษาจากแผนกบุคคล  
22A หัวข้อ Project ของนักศึกษา  
23A ตารางสอนจากแผนกทะเบียน

-1 จัดทำใบอัตรากำลังข้าราชการ  
-1A ใบอัตรากำลังข้าราชการ  
-2 ตรวจสอบโคสเดชา และหัวหน้าภาค  
-2A ใบอัตรากำลังข้าราชการที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว  
-3 ทำสำเนาใบอัตรากำลังข้าราชการ และบันทึกลงในสมุดส่งหนังสือ  
-3A ใบอัตรากำลังข้าราชการและสมุดส่งหนังสือ  
-3B ใบสำเนาใบอัตรากำลังข้าราชการ เก็บไว้ที่ภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9A1

ใบอัตรากำลังข้าราชการและสมุดส่งหนังสือที่แผนกบุคลากร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เครื่องไกร จุเจริญ  
กสิพัฒน์ อู่พร้อม

A-GRAPH

No C9C

Subject :

Date:

การเอกสารคั้งเบิก

1A1 อาจารย์  
1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ  
8A51 หลักฐานการซื้อเงินสดจากอาจารย์  
8A52 ข้อมูลการสอนของอาจารย์

---

-1 แลกประเภท  
-1A คั้งเบิก  
-1B เคลือบเงินยืม  
-2 ทำเอกสาร  
-3 ตรวจสอบหลักฐาน  
-3A เบิกเงินซื้อเงินสด  
-3B เบิกเงินค่าสอนพิเศษ  
-4 จัดทำใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

---

9A51 บัญชีการเบิกเงินซื้อเงินสด  
9A52 ชุดเอกสารการเบิกเงิน  
9A53 ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิพัฒน์ ออู่พร้อม

A-GRAPH

No C984

Subject :

Date:

การจัดทำใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

1A11 อาจารย์ประจำ  
1A12 อาจารย์พิเศษ  
1A13 หัวหน้าภาค  
1A14 เลขาภาค  
1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ  
1A22 เจ้าหน้าที่เทคนิค  
18A เกณฑ์การคิดเงินค่าสอนพิเศษ  
19A คำสั่งหยุด, ประกาศหยุด, ปฏิทินการศึกษา  
20A สมุดส่งหนังสือ

- 
- 1 จัดทำใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ  
-1A ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ  
-2 หัวหน้าภาควิชาตรวจสอบ  
-2A ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว  
-3 ทำสำเนาใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ และบันทึกลงในสมุดส่งหนังสือ  
-3A ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษและสมุดส่งหนังสือ  
-3B สำเนาใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ  
-4 ส่งไปแผนกการเงิน (ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษและสมุดส่งหนังสือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๕๕๕๕๕๕      ๕๕๕๕๕๕      ๕๕๕๕๕๕      ๕๕๕๕๕๕      ๕๕๕๕๕๕  
 Today's date in your format      Today's date in your format      Today's date in your format      Today's date in your format      Today's date in your format

\_\_\_\_\_  
 NAME      NAME      NAME      NAME      NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อัฐพร้อม

A-GRAPH

No C10

Subject :

Date:

การรวบรวมข้อมูล

1A1 อาจารย์  
1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ  
9A5 ข้อมูลการเบิกใช้งบประมาณ  
12A5 ข้อมูลเอกสารการสอน  
13A2 ข้อมูลงานวิจัยของอาจารย์

---

-1 ออกแบบกำหนดลักษณะ  
-1A ต้นฉบับเอกสาร  
-2 จัดพิมพ์  
-3 ทำทะเบียน  
-4 ทำบัญชี

---

10A1 เอกสารการสอน  
10A2 ทะเบียนงานวิจัยของอาจารย์  
10A3 บัญชีงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เครื่องไกร จุเจริญ  
กสิพัฒน์ อัฐพร้อม

A-GRAPH

No C11

Subject :

Date:

การจัดการด้านบริการทั่วไป

1A1 อาจารย์

1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ

8A31 การติดต่อโทรศัพท์จากภายนอก

8A32 ประกาศจากภายนอก

13D3 ข้อมูลการกำหนดงานของอาจารย์

-1 ต่อโทรศัพท์

-1A ผู้รับไม่อยู่

-2 สอบถาม

-3 รับส่งงาน

-3A งานที่ส่ง

-3B หลักฐานการส่ง

-4 จัดส่งให้อาจารย์

-5 ส่งให้หัวหน้าภาค

-5A สิ่งที่ต้องประกาศ

-6 จัดทำประกาศ

11A1 บันทึกไว้ให้ผู้รับ

11A2 ผู้รับตอบรับโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โรงเรียนเตรียมทหารใช้สำหรับการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 11A3 งานที่อาจารย์กำหนด
- 11A4 ประกาศบอร์ดอาจารย์
- 11A5 ประกาศบอร์ดนักศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิพัฒน์ อัฐพร้อม

A-GRAPH

No C12

Subject :

Date:

จัดเตรียมการสอน

1A1 อาจารย์  
5A ทัศนศึกษณ์  
6A งบประมาณ  
7B2 ข้อมูลความต้องการของอาจารย์เกี่ยวกับการสอน

---

-1 เตรียมข้อมูล, เอกสาร และอุปกรณ์ที่จะใช้สอน  
-1A ข้อมูลการสอน  
-2 จัดเตรียมอุปกรณ์  
-2A ข้อมูลทัศนศึกษณ์ที่จะใช้  
-3 จัดซื้อเอง  
-4 ส่งไปให้แผนกทัศนศึกษณ์  
-5 จัดเตรียมเอกสาร  
-6 ส่งให้ธุรการพิมพ์

---

12A1 อุปกรณ์ประกอบการสอน  
12A2 หลักฐานการซื้อทัศนศึกษณ์  
12A3 ข้อมูลทัศนศึกษณ์ที่ต้องการสั่งซื้อ  
12A4 ตั๋วรถที่จะใช้สอน  
12A5 เอกสารประกอบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อยู่พร้อม

A-GRAPH

No C13

Subject :

Date:

ภาระงานของอาจารย์

1A1	อาจารย์
4A	นักศึกษา
7A	หน้าที่พิเศษอื่น ๆ
12A1	อุปกรณ์การสอน
12A4	ตำรา
12A5	เอกสารประกอบการสอน
-----	
-1	สอนตามวิชาที่รับผิดชอบ
-1A	ข้อมูลข้อสอบ
-1B	ข้อมูลจากการสอน
-2	ออกข้อสอบ
-2A	ข้อสอบ
-3	ตรวจข้อสอบ
-4	ส่งข้อมูลไปธุรการ
-----	
13A	เกรดรายวิชา
13B1	ข้อมูลการทำงานของอาจารย์
13B2	ข้อมูลงานวิจัยของอาจารย์
13B3	ข้อมูลการกำหนดงานของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เกียรติกร จุเจริญ  
กสิวัฒน์ อัฐพร้อม

A-GRAPH

No C15

Subject :

Date:

การบริหารพัสดุครุภัณฑ์

- 1A21 เจ้าหน้าที่ธุรการ
- 1A3 เจ้าหน้าที่พัสดุครุภัณฑ์
- 6A งบประมาณ
- 12A3 ข้อมูลพัสดุที่ต้องการ
- 14A1 ข้อมูลครุภัณฑ์ที่ต้องการ
- 14A2 พัสดุครุภัณฑ์ภายในภาค
- 14A3 เอกสารอิมพัสดุครุภัณฑ์
- 
- 1 รวบรวมรายละเอียดความต้องการพัสดุครุภัณฑ์
- 1A รายละเอียดที่ต้องการซื้อ
- 2 ทำเอกสาร
- 3 ตรวจสอบพัสดุครุภัณฑ์
- 3A ข้อมูลจากการตรวจสอบ
- 4 ใ้ห้บุคคลภายในภาคอิมพัสดุ

- 
- 15A1 รายละเอียดการสั่งซื้อ
- 15A2 เอกสารการสั่งซื้อ
- 15B1 หลักฐานการอิมคืนพัสดุครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูลพัสดุครุภัณฑ์ทั้งหมดภายในภาคเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department.

TEXT-PAGE

Analyst : เครื่องไกร จุเจริญ  
กสิพัฒน์ อู่พร้อม

A-GRAPH

No C153

Subject :

Date:

การตรวจสอบพืชศุครุภัณฑ์

1A3 เจ้าหน้าที่พืชศุครุภัณฑ์

14A2 พืชศุครุภัณฑ์ภายในภาค

-1 ตรวจสอบชนิด และจำนวน

-1A พืชศุครุภัณฑ์ที่มีสภาพดี

-1B พืชศุครุภัณฑ์ที่ชำรุด

-1C ศุครุภัณฑ์ที่ชำรุด

-2 สำหรับสถานที่เก็บ

-3 ซ่อมแซมหรือนำไปทิ้ง

-3A สิ่งที่ซ่อมแซมได้

15B21 บัญชีพืชศุครุภัณฑ์

15B22 ข้อมูลสถานที่เก็บพืชศุครุภัณฑ์

15B23 ข้อมูลผู้รับผิดชอบพืชศุครุภัณฑ์

15B24 ข้อมูลพืชศุครุภัณฑ์ที่เสียจะนำไปทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

## Implementation

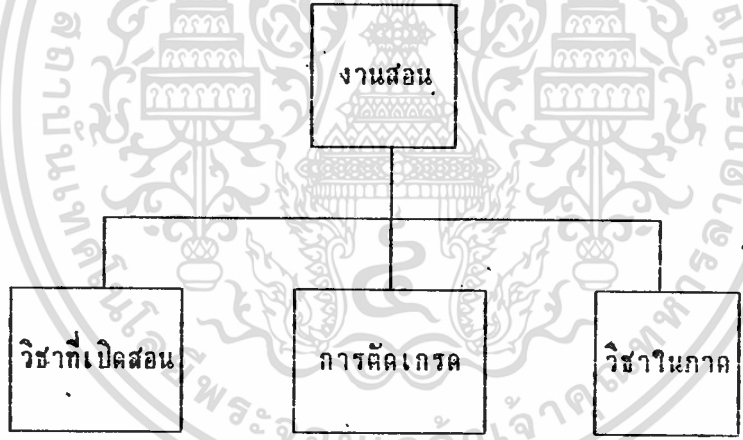
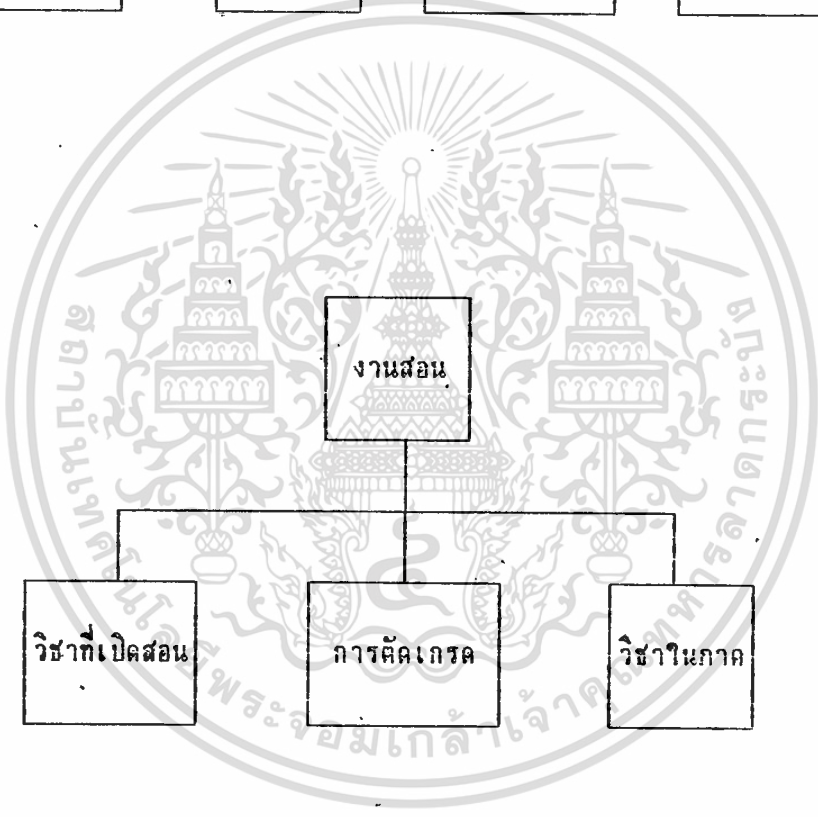
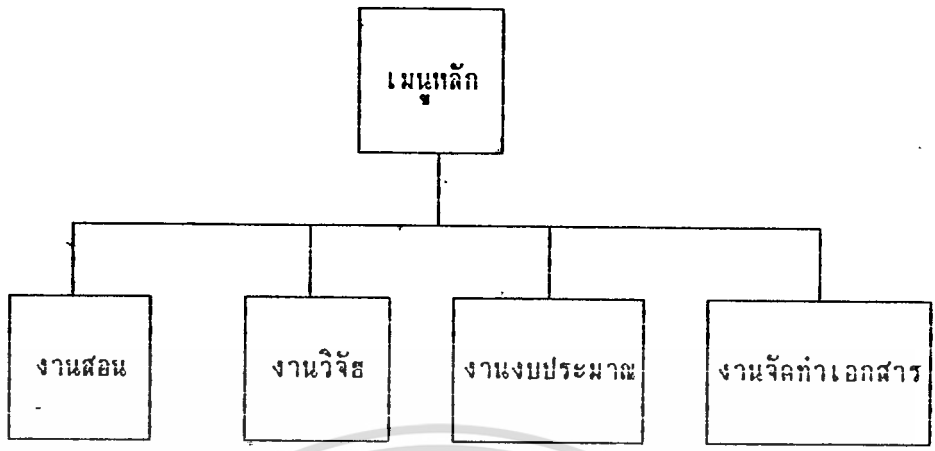
โครงการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลกับงานภาควิชานี้ เป็นการพัฒนาต่อจากนักศึกษา  
 ชาติที่แล้ว ซึ่งนักศึกษารุ่นที่แล้วได้ทำโครงการนี้ไปบางส่วน ดังต่อไปนี้

- งานสอน
- งานวิจัย
- หนังสือตั้งเบิก
- งานพิธีครุภัณฑ์

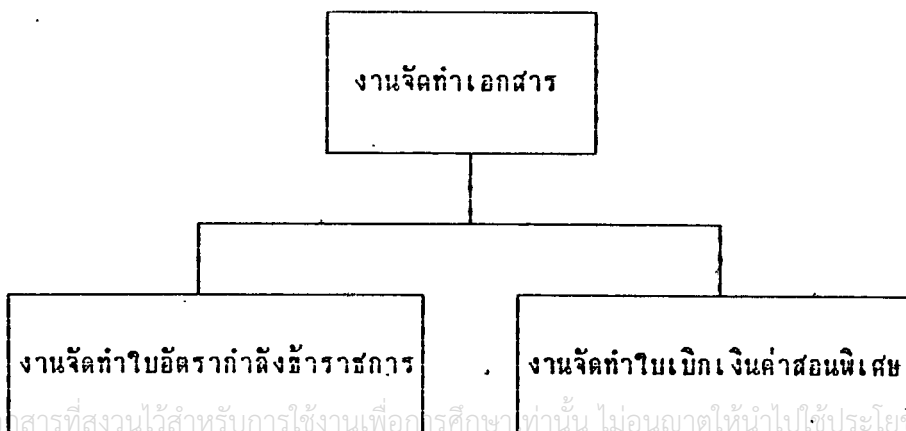
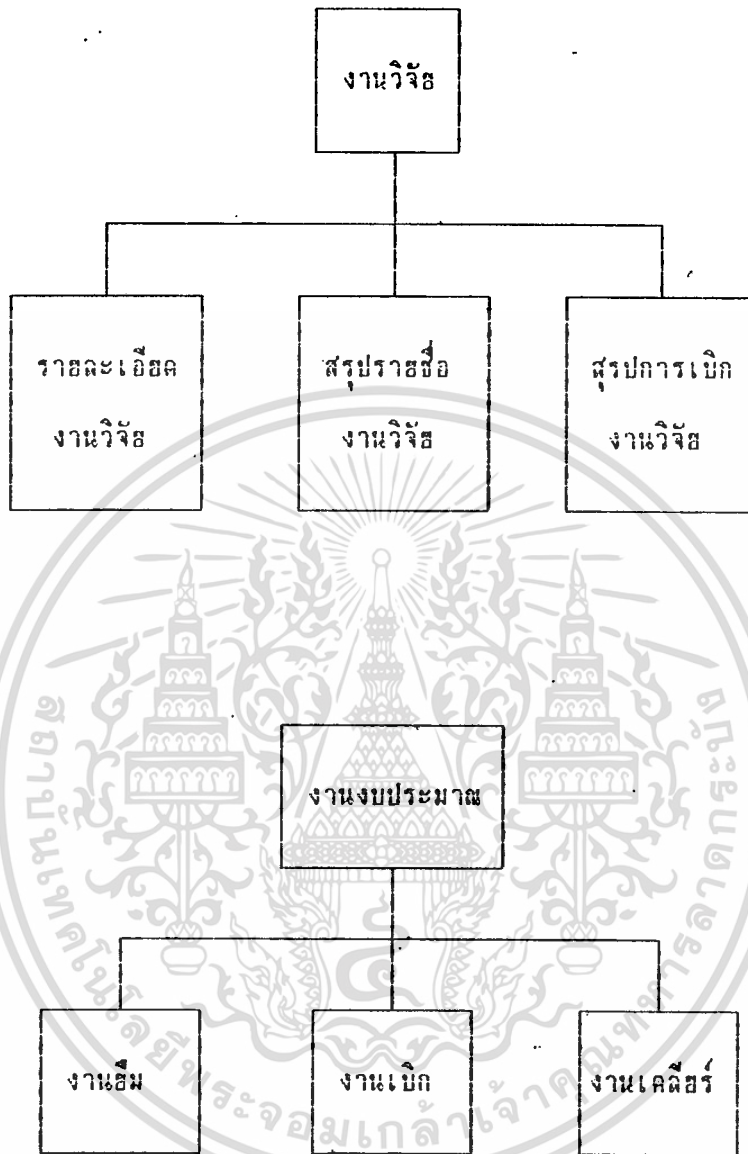
แต่จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลใหม่ ทำให้ทราบลักษณะงานต่าง ๆ ได้ถูกต้องขึ้น  
 จึงได้ตัดงานบางอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และเพิ่มเติมงานบางอย่างเข้าไป ดังนี้งาน  
 ที่จะทำต่อไปในรุ่นนี้เป็นดังนี้

- งานสอน
- งานวิจัย
- งานงบประมาณ
- งานจัดทำเอกสาร

ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ จะแสดงได้โดยใช้ Flowchart ดังนี้



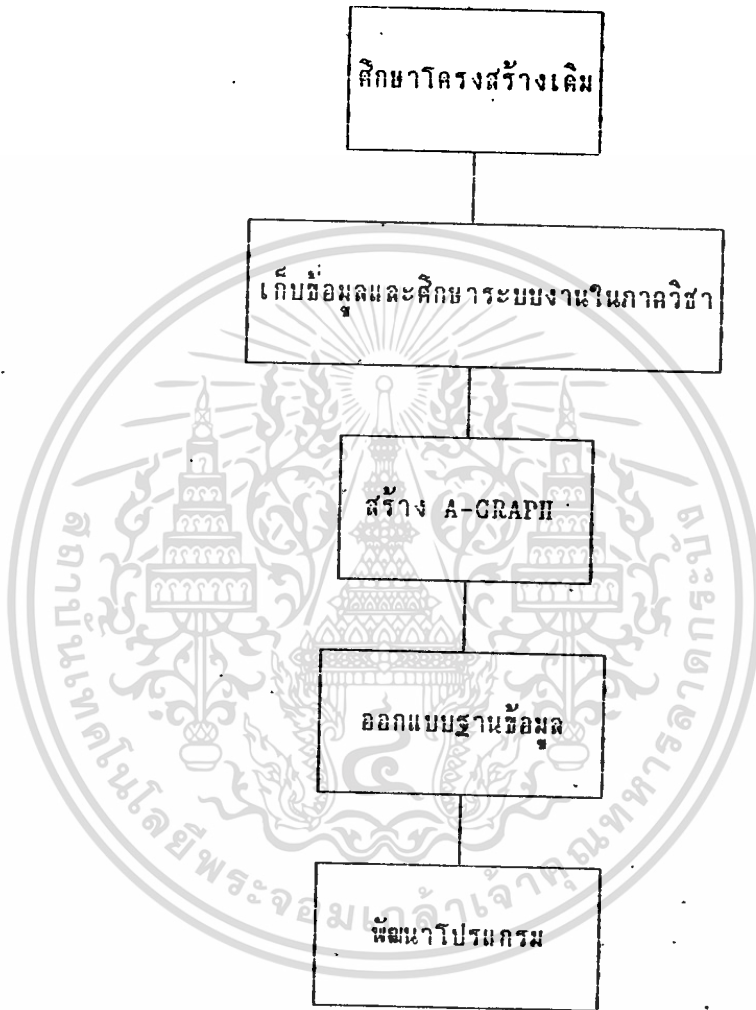
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนในการทำงาน

แสดงโดยใช้ flowchart ใต้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

## สรุปและปัญหาในการทำงาน

## ปัญหาในการทำงาน

1. เจ้าหน้าที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ตารางต่าง ๆ ยังไม่ลงตัวเท่าที่ควร มีการแก้ไขปรับปรุง, เปลี่ยน, เพิ่มเติม Column หรือ Entity type ต่าง ๆ ทำให้การทำงานล่าช้า และ ถากถางการเขียนโปรแกรม

## สรุป

เนื่องจากโครงงานการพัฒนาระบบสารสนเทศกับงานภาควิชาฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานของบุคลากรภายในภาควิชาฯ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้เป็นไปด้วยความรวดเร็ว และถูกต้องแน่นอนถึงขั้น

งานต่าง ๆ ที่นำเอาระบบคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการทำงานของภาควิชาฯ มีดังต่อไปนี้

1. งานวิจัย
2. งานสอน
3. งานงบประมาณ
4. งานจัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### 1. เอสคิวแอลพลัส (SQL\*PLUS)

เป็นภาษาที่พัฒนามาจากภาษาเอสคิวแอล เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มตัวปฏิบัติการให้มากขึ้น มีคำสั่งเฉพาะมากขึ้น เป็นต้น

ลักษณะของภาษาเอสคิวแอลและเอสคิวแอลพลัสมีดังนี้

1. กฎเกณฑ์การตั้งชื่อ
2. ชื่อไฟล์
3. คำสงวน (Reserved Words)
4. ประเภทของข้อมูล (Data Types)
5. รูปแบบการแสดงผล (Format Models)
6. ตัวปฏิบัติการ (Operators)
7. ฟังก์ชัน (Functions)
8. คอลัมน์เทียม (Pseudo-columns)
9. พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary views)
10. พารามิเตอร์และตัวแปรแทนที่ (Parameters and substitution variables)
11. ประโยคที่สำคัญและแนวคิดที่สัมพันธ์กัน  
(Important clauses and related concepts)
12. คำสั่งเฉพาะ (Individual Commands)

## 1 กฎเกณฑ์การตั้งชื่อ

ชื่อคือคำที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้เป็นชื่อของ เทเบิล (Table), วิว (View), ซินโนนิม (Synonym), คอลัมน์ (Column), อินเด็กซ์ (Index) และตัวแปร ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 1) ชื่อต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร
- 2) อักขระที่นำมาใช้เป็นชื่อได้คือ A-Z, a-z, 0-9 และ \_
- 3) ความยาวของชื่อ มีค่าตั้งแต่ 1 อักขระถึง 30 อักขระ
- 4) อักขระตัวใหญ่และตัวเล็กมีความหมายเหมือนกัน เช่น FRIEND กับ friend เป็นชื่อเดียวกัน
- 5) ชื่อต้องไม่มีอักขระพิเศษ
- 6) ไม่ซ้ำกับคำสั่งงาน

## 2 ชื่อไฟล์

คิวรี (Query) และเท็กซ์ (Text) หรือสพูล (Spool) เป็นไฟล์ระบบจัดการ แต่ละไฟล์ประกอบด้วยชื่อและชนิดของไฟล์ ซึ่งชนิดของไฟล์จะถูกกำหนดโดยจุดและส่วนขยาย เช่น

ชนิดของไฟล์	ส่วนขยาย	ตัวอย่าง
คิวรี	.SQL	EMPLOYEE.SQL
ลิสต์ (List) หรือสพูล	ที่นำบรรทัด	REPORT.LST

### 3 คำสงวน

ได้

คำต่อไปนี้ เป็นคำที่ถูกสงวนไว้ในเอกสควมพลัส (SQL\*PLUS) จะนำมาใช้เป็นชื่อไม่ได้

ACCESS	DECIMAL	INCREMENT	NUMBER	SHARE
ADD	DEFAULT	INDEX	OF	SIZE
ALL	DEFINITION	INDEXED	OFFLINE	SMALLINT
ALTER	DELETE	INDEXPAGES	OLD	SPACE
AND	DESC	INITIAL	ON	START
ANY	DISTINCT	INSERT	ONLINE	SUCCESSFUL
APPEND	DOES	INTEGER	OPTIMIZE	SYNONYM
AS	DROP	INTERSECT	OPTION	SYSDATE
ASC	EACH	INTO	OR	SYSSORT
ASSERT	ELSE	IS	ORDER	TABLE
ASSIGN	ERASE	LEVEL	PARTITION	TEMPORARY
AUDIT	EVALUATE	LIKE	PCTFREE	THEN
BETWEEN	EXCLUSIVE	LIST	PRIOR	TO
BY	EXISTS	LOCK	PRIVILEGES	TRIGGER
CHAR	FILE	LONG	PUBLIC	UID
CLUSTER	FLOAT	MAXEXTENTS	RAW	UNION
COLUMN	FOR	MINUS	RENAME	UNIQUE
COMMENT	FORMAT	MODE	REPLACE	UPDATE
COMPRESS	FROM	MODIFY	RESOURCE	USER
CONNECT	GRANT	MOVE	REVOKE	USING
CONTAIN	GRAPHIC	NEW	ROW	VALIDATE
CONTAINS	GROUP	NOAUDIT	ROWID	VALUES
CRASH	HAVING	NOCOMPRESS	ROWNUM	VARCHAR
CREATE	IDENTIFIED	NOLIST	ROWS	VARGRAPHIC
CURRENT	IF	NOSYSSORT	RUN	VIEW
DATAPAGES	IMAGE	NOT	SELECT	WHENEVER
DATE	IMMEDIATE	NOWAIT	SESSION	WHERE
DBA	IN	NULL	SET	WITH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4 แบบของข้อมูล

##### 4.1 การระบุแบบของข้อมูล

แบบของข้อมูล	วิธีระบุเมื่อสร้างหรือแก้ไขเทเบิล	หมายเหตุ
Char	CHAR(size)	เป็นข้อมูลแบบอักขระ โดยที่ size หมายถึง ความยาวของอักขระ มีค่ามากที่สุดคือ 240
	VARCHAR(size)	เหมือนกับ CHAR
Date	DATE	วันเดือนปีที่ต้องมีช่วงตั้งแต่วันที่ 1 เดือนกรกฎาคมก่อนคริสต์ศักราช จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 4712
Long	LONG	เป็นข้อมูลแบบอักขระที่มีความยาวถึง 65536 อักขระ
	LONG VARCHAR	กำหนดคอลัมน์แบบ LONG ได้เพียง 1 คอลัมน์เท่านั้นต่อ 1 เทเบิลและไม่ใช่คอลัมน์แบบ LONG ในคิวรีช้อยส์, ฟังก์ชันนิพจน์, อนุประโยค WHERE หรืออินเด็กซ์ เหมือนกับ LONG
Number	NUMBER	คอลัมน์ของตัวเลขกับสเปซไม่เกิน 40 ตัว ไม่ับจุดทศนิยมและเครื่องหมายบวกลบ โดยที่ตัวเลขถูกแสดงได้ 2 แบบคือ 1) เลข '0'-'9', เครื่องหมาย '+' และ '-' และจุดทศนิยม 2) เลขแบบวิทยาศาสตร์ เช่น 1.85E3 หมายถึง 1850
	NUMBER(size)	size หมายถึง ขนาดของคอลัมน์ มีค่าไม่เกิน 105 ตัว
	NUMBER(size,dec)	size คือ ขนาดของคอลัมน์ทั้งหมด dec คือ ขนาดของคอลัมน์หลังจุดทศนิยมซึ่งมีขนาดไม่เกิน 240 ตัว
	NUMBER(*)	เหมือนกับ NUMBER
	DECIMAL	เหมือนกับ NUMBER ไม่รับค่า size หรือ dec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	FLOAT	เหมือนับ NUMBER
	INTEGER	เหมือนับ NUMBER ไม่รับค่า size หรือ dec
	SMALLINT	เหมือนับ INTEGER
Raw	RAW(size)	เป็นข้อมูลแบบเลขฐานสอง ซึ่งขนาดความยาวนับเป็นไบนารี (Byte) และมีขนาดไม่เกิน 240 ไบนารี
Long Raw	LONG RAW	เป็นข้อมูลแบบเลขฐานสอง หรือแบบ LONG แบบใดแบบหนึ่ง
RowID	(none)	ค่าที่ใช้ในการพิสูจน์ว่าไว้ในแท็บเล็ต ไบนารีกัน

#### 4.2 การเปรียบเทียบข้อมูล

##### 1) ตัวเลข

เลขที่มีค่าใหญ่กว่ามีค่ามากกว่าเลขที่มีค่าเล็กกว่าและเลขที่มีค่าน้อยกว่าเลข

##### 2) วันเดือนปี

วันเดือนปีล่าสุดมีค่ามากกว่าวันเดือนปีที่อยู่ก่อนหน้านั้น

##### 3) อักษร

การเปรียบเทียบอักษรเป็นไปตามตารางที่อยู่ถัดไป จากตาราง ตัวเลขหน้าอักษร ตัวรหัสของอักษรนั้น ซึ่งรหัสที่ใหญ่กว่ามีค่ามากกว่ารหัสที่เล็กกว่า ในการเปรียบเทียบข้อมูลแทนที่อักษรตัวเล็กกับตัวใหญ่มีความหมายต่างกัน สำหรับรหัสแอสกี (ASCII CODE) อักษรตัวเล็ก (a-z) มีค่ามากกว่าอักษรตัวใหญ่ (A-Z) ส่วนรหัสเอ็บบิคิด (EBCDIC CODE) อักษรตัวใหญ่มีค่ามากกว่าอักษรตัวเล็ก การใช้ตารางหนึ่งตารางใดขึ้นอยู่กับว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ นั้น ใช้รหัสแบบใด



ตาราง 4.2 แสดงรหัสเอ็ปทีดีค (EPCDIC)

1. blank	16. /
2. 0	17. ,
3. .	18. x
4. <	19. -
5. (	20. >
6. +	21. 7
7. !	22. :
8. &	23. #
9. !	24. @
10. #	25. '
11. *	26. =
12. )	27. "
13. ;	28-53. a-z
14. :	54-79. A-Z
15. -	80-89. 0-9

5 รูปแบบการแสดงผล

5.1 รูปแบบการแสดงผลของอักขระ

ประกอบด้วยตัวอักษร 'A' ตามลักษณะกว้างของคอลัมน์ที่เป็นตัวอักษร ถ้าค่าที่จะแสดงกับความยาวของคอลัมน์ ไม่พอดีกัน จะมีการตัดอักขระที่เกินทิ้งหรือขยายความกว้างที่จะแสดงผลเพื่อรองรับอักขระที่เกินออกมาเพื่อจะได้แสดงผลได้หมด ขึ้นกับว่า SET WRAP OFF หรือ SET TRUNCATE ON สำหรับการตัดอักขระทิ้ง ส่วนการขยายความยาวของคอลัมน์ ต้องใช้คำสั่ง SET WRAP ON หรือ SET TRUNCATE OFF

5.2 รูปแบบการแสดงผลของตัวเลข

อีเลเมนต์	ตัวอย่าง	คำอธิบาย
9	9999	จำนวนตัวเลขกำหนดความกว้างที่จะแสดงผล
0	0999	แสดงเลขศูนย์นำหน้า
#	#9999	เคิมเครื่องหมายคอลลาร์ ('#') หน้าตัวเลข
B	B9999	แสดงค่า 0 เป็นเบลิ่งค์ (Blank) ไม่ใช่ '0'
MI	9999MI	แสดงค่า '-' หลังค่าที่เป็นลบ
PR	9999PR	แสดงค่าที่เป็นลบในภายหลังในเครื่องหมาย < และ >
	9,999	แสดงเครื่องหมายคั่นค่าตามตำแหน่งที่ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประชาชนด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 99.99 แสดงจุดทศนิยมตามตำแหน่งที่ระบุ
- V 999V99 ค่าตัวเลขด้วย 10" โดยที่ n คือตัวเลขที่อยู่หลัง V
- E 9.999EEEE แสดงตัวเลขแบบวิทยาศาสตร์ (รูปแบบนี้ต้องมี E ี่ ตัว

วันเดือนปี DATE แสดงวันเดือนปีในรูป 'MM/DD/YY'

### 5.3 รูปแบบการแสดงผลของวันเดือนปี

รูปแบบ	ความหมาย
SOC หรือ CC	ศตวรรษ ถ้ามี 'S' อยู่ข้างหน้าวันเดือนปีก่อนคริสต์ศักราช
YYYY หรือ SYYYY	ปี ถ้ามี 'S' อยู่ข้างหน้าปีก่อนคริสต์ศักราช
YYY YY หรือ Y	แสดงตัวเลข 3,2 หรือ 1 ตัวหลัง ของค่าปี
Y,YYY	แสดงโมเดลแสดงลูกน้ำในตำแหน่งที่ระบุ เช่น 1,990
SYEAR หรือ YEAR	ปี ถ้ามี 'S' อยู่ข้างหน้าปีก่อนคริสต์ศักราช
BC หรือ AD	เป็นคำชี้ว่าเป็น BC หรือ AD
B.C. หรือ A.D.	เป็นคำชี้ว่าเป็น B.C. หรือ A.D.
Q	หนึ่งในสี่ของปี คือ สามเดือน
MM	เดือน
MONTH	ชื่อของเดือน ความยาว 9 อักขระ (นับสเปคตัว)
MON	ชื่อของเดือน ย่อเหลือ 3 อักขระ
WW หรือ W	สัปดาห์ของปีหรือเดือน
DDD DD หรือ D	วันของปี เดือน หรือสัปดาห์
DAY	ชื่อของวัน ความยาว 9 อักขระ (นับสเปคตัว)
DY	ชื่อของวัน ย่อเหลือ 3 อักขระ
J	วันแบบของยูเลี่ยน คือนับจำนวนวันตั้งแต่ 31 ธันวาคม ก่อนคริสต์ศักราช
AM หรือ PM	เป็นคำชี้ว่าเป็น AM หรือ PM
A.M. หรือ P.M.	เป็นคำชี้ว่าเป็น A.M. หรือ P.M.
HH หรือ HH12	นับชั่วโมงแบบ 1-12
HH24	นับชั่วโมงแบบ 0-23
MI	นาที
SS	วินาที
SSSSS	วินาที หลังจากเที่ยงคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 /.,etc. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"..."

สตริง

อุปสรรค (Prefix) ที่จะถูกเติมเข้ากับรูปแบบข้างบนได้แก่ f ซึ่งย่อมาจากคำว่า "Fill Mode" สำหรับเติมหน้า MONTH หรือ DAY เท่านั้น

อาคม (Suffix) ที่จะถูกเติมเข้ากับรูปแบบข้างบนได้แก่

TH หมายถึง เลขลำดับ เช่น รูปแบบ D4TH แสดงผลเป็น 4TH

SP หมายถึง เลขที่สะกดตามปกติ เช่น รูปแบบ DDSP แสดงผลเป็น FOUR

SPTH หรือ THSP หมายถึง เลขที่สะกดแบบลำดับ เช่น รูปแบบ DDSPTH แสดงผลเป็น FOURTH

รูปแบบการแสดงผลของอักขระ และตัวเลขใช้กับคำสั่ง BTITLE, TTITLE, COLUMN เพื่อควบคุมการแสดงผลของข้อมูล ส่วนรูปแบบการแสดงผลของวันเดือนปี ใช้กับฟังก์ชัน TO\_CHAR และ TO\_DATE

### 6 ตัวปฏิบัติการ

#### 6.1 ตัวปฏิบัติการที่แสดงความสัมพันธ์ในประโยคของเอสคิวเอล\*นัลส์

ตัวปฏิบัติการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
-	ยังไม่จบคิวรี คือ ยังมีคำสั่งอื่นต่ออีก	COLUMN JOB - HEADING 'Job Title';
&	กำหนดนารามิเตอร์ในไฟล์ คำสั่งที่จะรัน โดยคำสั่ง START	SELECT * FROM EMP WHERE JOB='&2' AND SAL=&1;
&, &&	กำหนดค่าแปรแทนที่ในคำสั่งของเอสคิวเอล ค่าปัจจุบันของตัวแปรถูกแทนด้วยชื่อของตัวแปรในแต่ละครั้ง	SELECT * FROM EMP WHERE JOB='&WHICH_JOB' AND SAL=&SALARY;
()	คว่อมคิวรีก่อน	SELECT * FROM EMP WHERE COMP> (SELECT COMP FROM EMP WHERE ENAME='JONES');
,	คว่อมอักขระหรือวันเดือนปี	'Brien' '17-JAN-86'
"	คว่อมชื่อคอลัมน์ที่มีอักขระพิเศษ	SELECT NAME "EMP NAME", EMPNO "EMP NUM", FROM EMP;

"	พร้อมสตริงของอักขระ ในรูปแบบของวันเดือนปี	'dd "of" Month yyyy'
@	อยู่หน้าชื่อที่เป็นตัวเชื่อม ฐานข้อมูลในออปারেโศด	...FROM EMP@BOSTON FROM
6.2	ตัวปฏิบัติการกับค่าต่างๆในภาษาเอสคิวเอล	
	ตัวปฏิบัติการ	คำอธิบาย
		ตัวอย่าง
( )	ควมคู้ที่ำปฏิบัติการต่อกัน เป็นการจัดลำดับการท่ำ งานก่อนหลัง	SELECT (X+Y)/(X-Y)...;
+ -	เครื่องหมายที่อยู่หน้านิพจน์ ตัวเลข	QTY SOLD = -1 ...WHERE A<-(5*B);
*/	การคูณและการหาร	SELECT 2*X+1 ...WHERE X>Y/2;
+ -	การบวกและการลบ	SELECT 2*X+1 ...WHERE X>Y-Z;
	การนำอักขระมาต่อกัน	SELECT 'NAME IS'    ENAME...

6.3 ตัวปฏิบัติการทางตรรกในภาษาเอสคิวเอล

	ตัวปฏิบัติการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
( )	ควมคู้ที่ำปฏิบัติการต่อกัน เป็นการจัดลำดับการท่ำ งานก่อนหลัง	...	...NOT (A=1 OR B=1)
=	ตรวจสอบความเท่ากัน	...	...WHERE SALARY=10000
!=	= หรือ <> ตรวจสอบความไม่เท่ากัน	...	...WHERE SALARY != 10000
>	ตรวจสอบว่ามากกว่า,	...	...WHERE SAL>=10000
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ,	...	
<	น้อยกว่า, น้อยกว่าหรือเท่ากับ	...	
<=	ตามลำดับ	...	
IN	เท่ากับสมาชิกตัวหนึ่งตัวใด ของ	...	...WHERE JOB IN ( 'CLERK', 'ANALYST' )
IN	มีความหมายเหมือนกัน '=ANY'	...	...WHERE SAL IN (SELECT SAL FROM EMP WHERE DEPTNO=30)

NOT IN	มีความหมายเหมือนกับ '!=ALL'	...WHERE SAL NOT IN (SELECT SAL FROM EMP WHERE DEPTNO=30)
ANY	เปรียบเทียบค่ากับแต่ละ ค่าที่ถูกส่งมาจากลิสต์หรือ คิวรี่ออส	...WHERE SAL = ANY (SELECT SAL FROM EMP WHERE DEPTNO=30)
ALL	เปรียบเทียบค่ากับทุก ค่าที่ถูกส่งมาจากลิสต์หรือ คิวรี่ออส	...WHERE SAL > ALL (SELECT SAL FROM EMP WHERE DEPTNO=30)
[NOT] BETWEEN ...AND...	[ไม่]มากกว่าหรือเท่ากับ ค่าบนและน้อยกว่าหรือ เท่ากับค่าหลัง	...WHERE A BETWEEN 1 AND 9
EXISTS	เป็นจริงถ้าคิวรี่ออสส่ง กลับมาอย่างน้อย 1 ไร้ว	...WHERE EXISTS (SELECT SAL FROM EMP WHERE DEPTNO=30)
[NOT] LIKE	[ไม่]เหมือนกับค่าที่มีรูปแบบ หลัง LIKE	...WHERE CODE LIKE 'TX'
	'x' คือสตริงของอักขระใดๆ '-' คืออักขระใดๆ 1 ตัว	
IS [NOT] NULL	เป็น [ไม่เป็น] Null	...WHERE JOB IS NULL
NOT	แปลงผลที่ได้ทางตรรก จากการตรวจสอบ นิพจน์ ให้เป็นค่า ตรงกันข้าม	...WHERE NOT (JOB IS NULL) ...WHERE NOT (SAL BETWEEN 500 AND 999)
AND	รวมค่าทางตรรกจากการ ตรวจสอบนิพจน์ผู้ชายและขวา ของ AND ซึ่งค่าทางตรรกจะ เป็นจริงถ้าค่า ทั้งสองเป็นจริง	...WHERE A=1 AND B=1
OR	รวมค่าทางตรรกจากการ ตรวจสอบนิพจน์ผู้ชายและขวา ของ OR ซึ่งค่าทางตรรกจะ เป็นจริงถ้ามีค่าหนึ่งเป็นจริง	...WHERE A=1 OR B=1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเป็นจริงถ้ามีค่าหนึ่งเป็นจริง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.4 ตัวปฏิบัติการกับนิพจน์ของคิวรี

ตัวปฏิบัติการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
( )	พร้อมคู่ที่ทำการปฏิบัติการต่อกัน	SELECT... UNION (SELECT... MINUS SELECT...);
UNION	โรว์ที่เป็นของคิวรีทางซ้าย หรือโรว์ที่เป็นของคิวรีทางขวาของ UNION หรือโรว์ของคิวรีทั้งสอง โดยที่โรว์ที่ได้มานั้นต้องแตกต่างกัน	...SELECT... UNION SELECT...;
INTERSECT	โรว์ที่เป็นของคิวรีทั้งสอง	...SELECT... INTERSECT SELECT...;
MINUS	โรว์ที่เป็นของคิวรีทางซ้ายของ MINUS และต้องไม่เป็นโรว์ของคิวรีทางขวาของ MINUS	...SELECT... MINUS SELECT...;

#### 6.5 ตัวปฏิบัติการอื่นๆ ในภาษาเอสคิวแอล

ตัวปฏิบัติการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
(+)	กำหนดว่าคอลัมน์ที่อยู่ข้างหน้า เป็นคอลัมน์ของเอ๊าท์เทอร์จอย	...WHERE DEPT.DEPTNO = EMP.DEPTNO (+)
*	เลือกทุกคอลัมน์จากเทเบิลในคิวรี	...SELECT *... ...COUNT(*)...
ALL	เก็บค่าที่ซ้ำกันในคิวรี และนำมารวมกัน	...SELECT EMP.*... ...COUNT(ALL DEPTNO)...
DISTINCT	กำจัดโรว์ที่ซ้ำกันจากผลที่ได้ของคิวรีหรือกำจัดค่าที่ซ้ำกันจากนิพจน์ที่นำมารวมกัน	...SELECT ALL *... ...COUNT(DISTINCT DEPTNO)...
PRIOR	กำหนดความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูกในคิวรี นิพจน์ที่อยู่หน้า PRIOR แทนพ่อ ส่วนนิพจน์ที่อยู่หลัง แทนลูก	...CONNECT BY PRIOR EMPNO=MGR

## 7 ฟังก์ชัน

จะใช้แบบของซึ่กมูลของฟังก์ชันอย่างย่อๆ กล่าวคือ

- 'C' หมายถึง แบบของข้อมูลแบบ Char
- 'D' หมายถึง แบบของข้อมูลแบบ Date
- 'N' หมายถึง แบบของข้อมูลแบบ Number
- 'R' หมายถึง แบบของข้อมูลแบบ row ID
- 'W' หมายถึง แบบของข้อมูลแบบ Raw
- '\*' ขึ้นกับคำอธิบายฟังก์ชัน

n, m หมายถึง นิพจน์ตัวเลข

char, char1, char2, set, from, to หมายถึง นิพจน์อักขระ

d, e หมายถึง นิพจน์วันเดือนปี

expr, search, return, default หมายถึง นิพจน์ของแบบของข้อมูลแบบใดแบบหนึ่ง

ฟังก์ชันในเอสคิวแอล\*หลักแบ่งเป็น

### 7.1 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข

แบบของข้อมูล	ฟังก์ชัน	ผลที่ได้จากฟังก์ชัน
N	ABS(n)	ค่าสัมบูรณ์ของ n
N	CEIL(n)	เลขจำนวนเต็มที่มีค่าที่สุดซึ่งมากกว่าหรือเท่ากับ n
N	FLOOR(n)	เลขจำนวนเต็มที่มีค่าที่สุดซึ่งเท่ากับหรือน้อยกว่า n
N	MOD(n)	เศษที่เกิดจากการหาร $\mathbf{n}$ ด้วย $\mathbf{n}$
N	POWER(n)	$\mathbf{n}$ ยกกำลัง $\mathbf{n}$ ถ้า $\mathbf{n}$ ไม่ใช่เลขจำนวนเต็ม จะตัดเศษทิ้ง
N	ROUND(n)	เติมตำแหน่งทศนิยมใน $\mathbf{n}$ เป็นจำนวน $\mathbf{n}$ ตำแหน่ง ถ้าไม่ใช่ค่า $\mathbf{n}$ ให้ $\mathbf{n}$ เป็น 0 และถ้า $\mathbf{n}$ เป็นค่าลบ ให้เติมเลขทางซ้ายของจุดทศนิยม
N	SIGN(n)	ถ้า $n < 0$ ผลที่ได้คือ -1 ถ้า $n = 0$ ผลที่ได้คือ 0 ถ้า $n > 0$ ผลที่ได้คือ 1
N	SQRT(n)	ค่ารากที่สองของ $\mathbf{n}$ ถ้า $n < 0$ ผลที่ได้คือนัลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N TRUNC(n) ตัดตำแหน่งทศนิยมใน n เป็นจำนวน m ตำแหน่ง ถ้าไม่ใช่ค่า m ให้ m เป็น 0 และ ถ้า m เป็นค่าลบ ให้ทำเลขทศนิยมของจุดทศนิยมเป็น 0 โดยการตัดเลขทศนิยมของจุดทศนิยมทิ้ง

## 7.2 ฟังก์ชันที่กระทำกับอักขระ

ประเภทของข้อมูล	ฟังก์ชัน	ผลที่ได้จากฟังก์ชัน
N	ASCII(char)	ค่ารหัสของอักขระแรกของ char
C	CHR(n)	อักขระซึ่งมีค่ารหัสตรงกับ n
C	INITCAP(char)	อักขระตัวแรกของอักขระใน char
N	INSTR(char1,char2[,n[,m]])	ตำแหน่งของตัวที่ m ของ char2 ใน char1 และเริ่มต้นหาที่ตำแหน่ง n ถ้าไม่ใช่ค่า m,n ให้ m,n เป็น 1,1 ตามลำดับ ตำแหน่ง n ที่ให้มา ต้องสัมพันธ์กับอักขระแรกของ char1 และ n>1
N	LENGTH(char)	ความยาวของ char
C	LOWER(char)	แปลงอักขระตัวใหญ่ใน char ให้เป็นตัวเล็ก
C	LPAD(char1,n[,char2])	เติมทางซ้ายของ char1 จนถึงความยาว n ด้วยอักขระใน char2 เติมซ้ำกันหลายครั้งเท่าที่จำเป็นถ้าไม่ใช่ char2 ให้เติมสเปซแทน
C	LTRIM(char,set)	ลบอักขระเริ่มต้นใน char ออกจนกระทั่งอักขระตัวแรกไม่อยู่ใน set
C	RPAD(char1,n[,char2])	เติมทางขวาของ char1 จนถึงความยาว n ด้วยอักขระใน char2 เติมซ้ำกันหลายครั้งเท่าที่จำเป็นถ้าไม่ใช่ char2 ให้เติมสเปซแทน
C	RTRIM(char,set)	ลบอักขระสุดท้ายใน char ออกจนกระทั่งอักขระตัวหลังสุดไม่อยู่ใน set
C	SOUNDEX(char)	ค่าของอักขระ แทนการออกเสียงคำใน char

C SUBSTR(char, m[, n]) สตรีงย่อยของ char ซึ่งอักขระของ สตรีงย่อยเริ่มที่ตำแหน่ง m มีความยาว n อักขระและถ้าไม่มี n แล้วอักขระสุดท้าย ของสตรีงย่อยจะเป็นตัวเดียวกับอักขระสุดท้ายของสตรีง char

C TRANSLATE(char, from, to) ย้ายชุดอักขระจาก from ไป to โดยที่แต่ละอักขระใน char ซึ่ง ปรากฏใน from จะถูกย้ายไปเป็นอักขระ ที่ตรงกันใน to

C UPPER(char) แปลงอักขระตัวเล็กใน char ให้เป็นตัวใหญ่

C USERENV(char) ข้อมูลเกี่ยวกับของผู้ใช้ซึ่งเป็นประโยชน์ใน การเขียนเทมเพลตที่ใช้ในการตรวจสอบโดย เฉพาะ

### 7.3 ฟังก์ชันที่ทำงานกับกลุ่ม

แบบของข้อมูล ฟังก์ชัน

ผลที่ได้จากฟังก์ชัน

N AVG([DISTINCT|ALL]n) ค่าเฉลี่ยของ n โดยไม่สนใจค่าที่ เป็น null

N COUNT([DISTINCT|ALL]expr[\*]) จำนวนโรว์ซึ่งนิพจน์ expr คำนวณบางอย่างซึ่งไม่ใช่ null และ '\*' ทำให้ COUNT นับ โรว์ที่เลือกมาทั้งหมด

N MAX([DISTINCT|ALL]expr) ค่าที่มากที่สุดของนิพจน์

N MIN([DISTINCT|ALL]expr) ค่าที่น้อยที่สุดของนิพจน์

N STDDEV(DISTINCT|ALL]n) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ n โดยไม่สนใจค่าที่เป็น null

N SUM([DISTINCT|ALL]n) ผลรวมของค่าของ n

N VARIANCE([DISTINCT|ALL]n) ความแปรปรวนของ n โดย ไม่สนใจค่าที่เป็น null

### 7.4 ฟังก์ชันที่เกี่ยวกับหารูปแปลงค่า

แบบของข้อมูล ฟังก์ชัน

คำอธิบาย

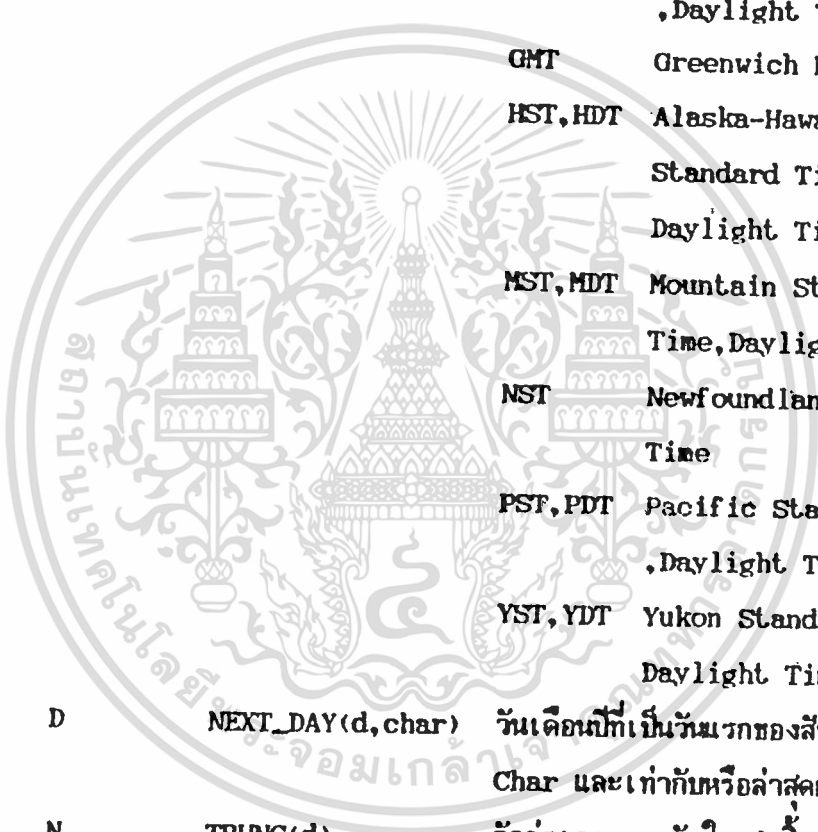
C CHARTOROWID(char) แปลงข้อมูลแบบ Char ไปเป็นแบบ row ID

W	HEXTORAW(char)	แปลงค่าของอักขระซึ่งเป็นเลขฐานสิบหกไปเป็นเลขฐานสอง
C	RAWTOHEX(raw)	แปลงข้อมูลแบบ Raw ไปเป็นค่าของอักขระซึ่งเป็นเลขฐานสิบหก
C	ROWIDTOCHAR(rowid)	แปลง rowid ไปเป็นค่าของอักขระ ผลลัพธ์ที่ได้ยาวไม่เกิน 18 อักขระ
C	TO_CHAR(n[,fmt])	แปลง n หรือ d ไปเป็นค่าของอักขระ
C	TO_CHAR(d[,fmt])	ในรูปแบบที่ระบุไว้ตามค่า fmt ถ้าไม่ใช่ fmt แล้ว <ol style="list-style-type: none"> <li>1) n ถูกแปลงไปเป็นค่าของอักขระซึ่งยาวเพียงพอที่จะใส่เลขนัยสำคัญ</li> <li>2) d ถูกแปลงไปเป็นค่าของอักขระในรูปแบบของวันเดือนปีซึ่งออราเคิลได้กำหนดไว้แล้วคือ 'DD-MON-YY'</li> </ol>
D	TO_DATE(char[,fmt])	แปลงวันเดือนปีจากค่าของอักขระไปเป็นค่าของวันเดือนปี ซึ่ง fmt คือค่าของอักขระที่ระบุรูปแบบของ Char ถ้าไม่ใช่ fmt แล้ว Char ต้องมีรูปแบบวันเดือนปีเป็น 'DD-MON-YY'
D	TO_DATE(n[,fmt])	แปลงตัวเลขเป็นวันเดือนปี
N	TO_NUMBER(char)	แปลงข้อมูลแบบ Char ไปเป็นค่าของตัวเลข

7.5 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับวันเดือนปี

แบบของข้อมูล	ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
D	ADD_MONTHS(d,n)	เพิ่มจากวันเดือนปี d ไปอีก n เดือน
D	LAST_DAY(d)	วันเดือนปีของวันสุดท้ายของเดือนที่มีค่า d
N	MONTHS_BETWEEN(d,e)	จำนวนเดือนระหว่างวันเดือนปี d กับ e ถ้า d ล่าสุดกว่า e แล้วผลที่ได้เป็นบวกถ้าไม่เช่นนั้นผลที่ได้เป็นลบ
D	NEW_TIME(d, a, b)	วันเดือนปีและเวลาในแถบเวลา b ถ้าวันเดือนปีและเวลาในแถบเวลา a คือ d ซึ่ง a และ b คือนิพจน์แบบอักขระที่มี

**AST, ADT** Atlantic Standard Time, Daylight Time  
**BST, BDT** Bering Standard Time, Daylight Time  
**CST, CDT** Central Standard Time, Daylight Time  
**EST, EDT** Eastern Standard Time, Daylight Time  
**GMT** Greenwich Mean Time  
**HST, HDT** Alaska-Hawaii Standard Time, Daylight Time  
**MST, MDT** Mountain Standard Time, Daylight Time  
**NST** Newfoundland Standard Time  
**PST, PDT** Pacific Standard Time, Daylight Time  
**YST, YDT** Yukon Standard Time, Daylight Time



**D** **NEXT\_DAY(d, char)** วันเดือนปีที่ เป็นวันแรกของสัปดาห์ซึ่งชื่อ Char และเท่ากับหรือล่าช้ากว่า d  
**N** **TRUNC(d)** ตัดค่า, เวลาของวันใน d ทั้ง

**7.6 ฟังก์ชันอื่นๆ**

แบบของข้อมูล	ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
*	<b>DUMP(expr[, radix[, start-position[, byte]]])</b>	แสดงค่าของนิพจน์ในรูปแบบภายใน
*	<b>GREATEST(expr, expr, ...)</b>	ค่าที่ใหญ่ที่สุดของลิสต์ สำหรับทุก expr หลัง expr แรก จะถูกแปลงไปเป็นแบบของข้อมูลแบบเดียวกับ expr แรกก่อนจะมีการเปรียบเทียบ

\* `DECODE(expr, search1, return1, search2, return2, ... [default])` ถ้า `expr` มีค่าเท่ากับค่า `search` ใดๆ ผลลัพธ์คือค่า `return` ที่สอดคล้องกัน แต่ถ้าไม่เท่า ผลลัพธ์คือค่า `default` แต่ถ้าไม่ใช่ค่า `default` และ `expr` ก็ไม่เท่ากับ `search` แล้วผลลัพธ์คือ `NULL`  
`expr` เป็นข้อมูลแบบใดก็ได้ ส่วน `search` ต้องเป็นข้อมูลแบบเดียวกับ `expr` และผลลัพธ์ที่ได้จะมีแบบของข้อมูลแบบเดียวกับ `return` ค่าแรก

\* `LEAST(expr, expr, ...)` ค่าที่น้อยที่สุดของลิสต์  
 สำหรับทุก `expr` หลัง `expr` แรก จะถูกแปลงไปเป็นแบบของข้อมูลแบบเดียวกับ `expr` แรกก่อนจะมีการเปรียบเทียบ

\* `NVL(x, expr)` ถ้า `x` เป็น `NULL` ผลลัพธ์คือ `expr` ถ้าไม่ใช่ผลลัพธ์คือ `x` โดยที่ `x` และ `expr` เป็นข้อมูลแบบใดก็ได้ ส่วนแบบของข้อมูลของผลลัพธ์ต้องเป็นแบบเดียวกับ `x`

\* `VSIZE(expr)` ค่าจำนวนไบต์ของ `expr`

8. ผลลัพธ์ที่นิยม

นามของสัญลักษณ์	ฟังก์ชัน	ผลที่ได้จากฟังก์ชัน
N	LEVEL	ผลที่ได้คือ 1 สำหรับโหนด (Node) ของราก (Root) , เป็น 2 สำหรับลูกของราก เป็นต้น ฟังก์ชันนี้ถูกใช้ในคำสั่ง SELECT...CONNECT BY
	NULL	ค่าว่าง
R	ROWID	ผลที่ได้คือ rowID ของแถว ซึ่งจะใช้ rowID ในคำสั่ง UPDATE...WHERE และ SELECT...FOR UPDATE เพื่อรับรองว่าคำสั่งนี้จะแก้ไขเฉพาะแถวที่ระบุเท่านั้น
N	ROWNUM	ผลที่ได้ คือ ตัวเลขที่นำทศนิยมดับ ในแถวที่ถูกเลือก จาก เทเบิลหรือเซตของเทเบิลที่นำมาจอย (Join) กันแถวแรกที่มีค่าของ ROWNUM เป็น 1 แถวที่ 2 ที่มาเป็น 2 เป็นต้น ROWNUM เป็นตัวที่ใช้ในการจำกัดจำนวนแถวของแถวที่ถูกรวบรวมมาโดยคิวรี่ มันอาจจะถูกใช้กำหนดค่าที่ไม่ซ้ำกันให้กับแต่ละแถวของเทเบิล
D	SYSDATE	วันที่ปัจจุบันและเวลาในปัจจุบัน
N	UID	ค่าผลที่นำทศนิยมที่ผู้ใช้คนที่ (UID) 1 ค่าต่อ JD ของผู้ใช้ 1 คน
C	USER	ชื่อของผู้ใช้คนปัจจุบัน

9. บทเรียนจากสัญลักษณ์

บทเรียนจากสัญลักษณ์ของฐานข้อมูลมีความเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดในฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆตามผลของรายการได้ โดยการใส่ชื่อวิวต่างๆเหล่านี้ในคำสั่ง SELECT เพื่อพิจารณาสัญลักษณ์ต่างๆในผลของรายการได้

วิว	คำอธิบาย
AUDIT_ACTIONS	บัญชีของรหัสการทำงานและข้อความอธิบายต่างๆ
AUDIT_ACCESS	เวลาที่ทุกของ ORACLE'S AUDIT ซึ่งเกี่ยวข้องกับตารางที่เข้าใช้ตาราง สำหรับผู้ดูแลระบบและทุกของ ORACLE'S AUDIT เกี่ยวข้องกับการใช้ตารางของผู้ใช้ทั้งหมด
AUDIT_CONNECT	เวลาที่ทุกของ ORACLE'S AUDIT ซึ่งเกี่ยวข้องกับตารางใช้งานของผู้ใช้ สำหรับผู้ดูแลระบบ ก็จะเป็นการเกี่ยวข้องกับการใช้งานของผู้ใช้ทั้งหมด

AUDIT_DBA	เกณฑ์ของ AUDIT_DBA เกี่ยวข้องกับการดำเนินการของ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น
AUDIT_EXISTS	เกณฑ์ของ AUDIT_EXISTS เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา SQL ซึ่งไม่ประสบความสำเร็จพร้อมกัน ชื่อใดชื่อหนึ่งไม่ปรากฏ
AUDIT_TRAIL	เกณฑ์ของ AUDIT_TRAIL เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ ส่วนที่ผู้ดูแลระบบของ AUDIT_TRAIL เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ทั้งหมด
CATALOG	ตาราง, วิว และทวิสเตอร์ ซึ่งผู้ใช้เข้าใช้ได้ ซึ่งไม่รวมประเภทของฐานข้อมูลเอง
CLUSTERING	เกี่ยวข้องกับของผู้ใช้
CLUSTER_COLUMNS	เกณฑ์ในตัวเลือกของของผู้ใช้
COLL	เกณฑ์ในตารางของของผู้ใช้
COLUMNS	เกณฑ์ในตารางที่ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานได้
DEFINITIONS	กับ ชื่อฐานข้อมูลของผู้ใช้สามารถใช้งานได้
DEFAULT_AUDIT	กับ ชื่อค่าของ ORACLE: AUDIT ส่วนที่ ตารางที่ เกี่ยวข้องใหม่
DETA	ตารางและวิวต่างๆโดยระบบของข้อมูล
EXTENTS	โดย ชื่อของข้อมูลของเกณฑ์ (Extent) ซึ่งอยู่ที่ใน ตาราง
INDEXES	กับ ชื่อค่าต่างๆที่ซึ่งผู้ดูแลระบบได้ชื่อค่าต่างๆ ตาราง ซึ่งผู้ดูแลระบบโดยผู้ใช้
PARTITIONS	โดย ชื่อค่าต่างๆที่ซึ่งผู้ดูแลระบบได้ชื่อค่าต่างๆ (ส่วนที่) ผู้ดูแลระบบเท่านั้น
PRIVILEGES	กับ ชื่อของของผู้ใช้
PUBLICSYS	กับ ชื่อของระบบ PUBLIC
REGIONS	กับ ชื่อของของของผู้ใช้
SPACE	กับ ชื่อของที่ว่างสำหรับการสร้างตารางและ ข้อความ
STORAGE	การวางตำแหน่งที่ กับข้อมูลและกับ ชื่อค่า ตารางของผู้ใช้
SYNONYMS	กับ ชื่อของของผู้ใช้จะชื่อในชื่อของ PUBLIC
SYSCATALOGS	ตาราง, วิวและทวิสเตอร์ที่ผู้ใช้ เข้าใช้ได้
SYSCOLUMNS	เกณฑ์ในตารางและวิว ที่ผู้ใช้ เข้าใช้ได้
SYSDBLINKS	กับ ชื่อของข้อมูลในระบบ (ส่วนที่) ผู้ดูแลระบบเท่านั้น
SYSDATE	โดย ชื่อของข้อมูลของตารางในระบบ (ส่วนที่) ผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เมื่อรันคำสั่งนี้ หรือคำสั่งที่มีตัวแปรแล้วตัวแปรเหล่านี้ ก็จะให้ผู้ใช้ป้อนค่าของตัวแปรลงไปที่หน้าจอซึ่งมี  
เครื่องหมาย & สองตัวกับตัวแปรแทนค่า เมื่อป้อนค่าแล้วก็จะกำหนดตัวแปรนั้นไว้เมื่อครั้งถัดไป  
ใช้ป้อนค่า ถ้าไป ถึงที่ท้ายจอแล้ว เมื่อป้อนค่าแล้วจะปฏิบัติคำสั่งเดียวกันนี้ อีกครั้ง จะไม่ถามให้ผู้ใช้ป้อน  
ค่าลงไปที่จอ ส่วนกับตัวแปรเองป้อนคำสั่งถึงเป็นคำว่า STAT ทำการคำนวณค่าทางสถิติของตัวเลขที่มี  
เป็นตัวแปร

```
SELECT &&GROUP_COL, MAX(&&NUMBER_COL) MAXIMUM,
      MIN(&&NUMBER_COL) MINIMUM,
      SUM(&&NUMBER_COL) AVERAGE
FROM &TABLE
GROUP BY &&GROUP_COL;
```

เมื่อคุณใช้คำสั่งนี้ คุณจะต้องป้อนค่าที่เหมือนเมื่อคุณป้อนคำสั่งสำหรับปฏิบัติตามไฟล์

ENTER VALUE FOR GROUP\_COL: PROJNO

ENTER VALUE FOR NUMBER\_COL: SAL

ENTER VALUE FOR TABLE: EMP

ถ้าใช้คำสั่งนี้ทั้งสามอย่าง ใช้จำนวนที่ถูกต้องไปแทนค่าของ TABLE แต่ถ้าไม่ต้องใช้  
กับ GROUP\_COL หรือ NUMBER\_COL

มีจำกัด

ตัวแปรแทนค่า จะจะไม่ให้คุณใช้ใช้ตามลักษณะที่ข้างล่าง

- นิยาม

- คำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขไฟล์ : APPEND, CHANGE, DEL, INPUT และ LIST

- คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับค่าต่าง ๆ เช่น HELP, REMARK และ TIMING

กลุ่มประโยค SET จะมีของต่อไปนี้

- SET SCAN กำหนดให้รายการที่อ่าน (On) และ ออฟ (OFF)

- SET DEFINE กำหนดตัวอักษรที่ใช้ในนามแทนค่า (ปกติเป็น '%')

SET VERIFY ON ถ้าไม่กดปุ่มแล้วกดปุ่มแสดงไฟล์คำสั่งจะบรรทัดต่อบรรทัดจะ  
แสดงบนจอ

- SET DELIMIT กำหนดตัวอักษรซึ่งแยกที่ออกจากตัวอักษรซึ่งตาม  
กับตัวแปรแทนค่า

11. การคำนวณด้วยกลุ่มประโยคที่ 4

ตารางดัมมี่ (The DUMMY TABLE)

FROM เมื่อกลุ่มประโยคที่ 4 SELECT ต้องการ ถึงแม้ว่าบางครั้งก็ใช้ประโยคที่

ใช้โดยอัตโนมัติ แล้วมันจะมีผลหรือไม่ได้มาจากการวางที่หมด ในกรณีเหล่านี้ก็มักจะเห็นว่าที่

ใช้โดยประโยค FROM DUMMY เมื่อใช้สองตัวกับความต้องการของกลุ่มประโยค FROM DUMMY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ผ่านการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 12 คำสั่งเฉพาะ

### 12.1 คำสั่งในเอสคิวแอล

คำสั่ง	คำอธิบาย
/*...*/	คำอธิบายจะอยู่ระหว่าง /* และ */
ALTER PARTITION	เพิ่มไฟล์เข้าไปยังพาร์ติชันของฐานข้อมูล
ALTER SPACE	แก้ไขข้อกำหนดสเปซที่ถูกสร้างโดยคำสั่ง CREATE SPACE
ALTER TABLE	เพิ่มคอลัมน์เข้าไปหรือกำหนดคอลัมน์ใหม่ในเทเบิลที่มีอยู่แล้ว
AUDIT	ให้ออราเคลตรวจสอบการใช้เทเบิล วิว อินโนมิ หรือระบบ
COMMENT	แทรกคำอธิบายเกี่ยวกับเทเบิลหรือคอลัมน์ในแผนฐานข้อมูล
CREATE CLUSTER	สร้างคลัสเตอร์ ซึ่งบรรจุ 2 เทเบิลหรือมากกว่า
CREATE DATABASE LINK	สร้างตัวเชื่อมจากฐานข้อมูลโลคอล (Local) ไปยังชื่อผู้ใช้ในฐานข้อมูลที่อยู่ไกล
CREATE INDEX	สร้างอินเด็กซ์สำหรับเทเบิล
CREATE PARTITION	สร้างพาร์ติชันใหม่ในฐานข้อมูล
CREATE SPACE	สร้างข้อกำหนดสเปซซึ่งจะถูกใช้กำหนดคุณสมบัติการแบ่งสเปซของเทเบิล
CREATE SYNONYM	สร้างอินโนมิสำหรับชื่อเทเบิลหรือชื่อวิว
CREATE TABLE	สร้างเทเบิลและกำหนดคอลัมน์ให้แก่เทเบิลพร้อมทั้งคุณสมบัติอื่นๆ
CREATE VIEW	กำหนดวิวบน 1 เทเบิลหรือมากกว่า หรือ วิวอื่นๆ
DELETE	ลบไว้จากเทเบิลที่ระบุ
DROP	ลบคลัสเตอร์ ตัวเชื่อมฐานข้อมูล เป็นต้น จากฐานข้อมูล
GRANT	สร้าง ID ของผู้ใช้ กำหนดพาสเวิร์ดและขอมให้สิทธิพิเศษของออราเคลแก่ผู้ใช้ หรือขอมให้สิทธิพิเศษแก่ผู้ใช้เหมือนเทเบิลหรือวิว
INSERT	เพิ่มไว้ใหม่แก่เทเบิลหรือวิว
LOCK TABLE	ล็อกเทเบิลเพื่อให้เข้าถึงกันพร้อมกันผู้ใช้อื่นๆ
NOAUDIT	ให้ออราเคลหยุดการตรวจสอบการใช้เทเบิล วิว

	อินโกลหรือระบบ
RENAME	เปลี่ยนชื่อของเทเบิล วิว หรืออินโกลิม
REVOKE	ถอนสิทธิพิเศษฐานข้อมูลหรือสิทธิพิเศษในการเข้าถึง เทเบิลจากผู้ใช้
SELECT	ทำคิวรี หรือคิวรีย่อย, เลือกไว้ และคอลัมน์จาก 1 เทเบิล หรือมากกว่า
UPDATE	เปลี่ยนแปลงแก้ไขค่าของฟิลด์ (Field) ในเทเบิล
VALIDATE INDEX	ตรวจสอบอินทิกริตี (Integrity) ของอินเด็กซ์บน เทเบิล

## 12.2 คำสั่งในเอสคิวแอล\*พลัส

คำสั่ง	คำอธิบาย
@@	รัน (Run) ไฟล์คำสั่ง
*	เป็นคำสั่งที่แสดงว่าจกคำอธิบายซึ่งขึ้นต้นด้วยคำสั่ง DOCUMENT
*	เอกซ์คิวทีไฟล์คำสั่งของระบบจัดการระบบโฮสต์ (Host) โดยไม่ต้องออกจากเอสคิวแอล*พลัส
/	รันไฟล์คำสั่งในบัฟเฟอร์ของเอสคิวแอล
ACCTIT	พร้อมรับอินพุตจากผู้ใช้งานและกำหนดเป็นค่าของตัว- แปรของผู้ใช้
APPEND	เพิ่มเทกซ์จนสุดบรรทัดปัจจุบันในบัฟเฟอร์ปัจจุบัน
BREAK	ระบุว่าเหตุการณ์ไหนที่จะหยุดและจะทำอะไรขณะที่ หยุด
BTITLE	แสดงชื่อเรื่องทีบวที่กลางในแต่ละหน้าของรายงาน
CHANGE	เปลี่ยนแปลงข้อความบางอย่างในบรรทัดที่อยู่ในบัฟ- เฟอร์ปัจจุบัน
CLEAR	ลบข้อกำหนดของคำสั่ง BREAK ลบเทกซ์ที่อยู่ในบัฟ- เฟอร์ปัจจุบัน เป็นต้น
COLUMN	ระบุรูปแบบการแสดงผลของคอลัมน์ และที่ศหรือคำ อธิบายคอลัมน์ ในรายงาน
COMMIT	การเปลี่ยนแปลงแก้ไขจะอยู่อย่างถาวร
COMPUTE	คำนวณในกลุ่มของไว้ที่เลือกมา
CONNECT	ออกจากออร์ราเคิล และไปยังชื่อผู้ใช้ตามที่ระบุ
COPY	ถ่ายสำเนาข้อมูลจากเทเบิลในหัวข้อของฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หนึ่งของ เอสคิวแอล ไปยังอีก เทเบิลหนึ่ง
DEFINE	กำหนดคัมปรของผู้ใช้และกำหนดมันให้เป็นค่าของอีกชระ หรือแสดงค่าและแบบของข้อมูลของคัมปร
DEL	ลบบรรทัดปัจจุบันที่อยู่ในแฟ้มเฟอ์ปัจจุบัน
DESCRIBE	แสดงค่าอธิบายสั้นๆของเทเบิล
DISCONNECT	ออกจากออราเคิล แต่ยังไม่จบเอสคิวแอล*นลัส
DOCUMENT	เป็นคำสั่งที่บอกว่า ส่วนใดไปเป็นค่าอธิบายจนกระทั่งพบคำสั่ง # จะถือว่าจบคำอธิบาย
EDIT	เรียกเท็ทซ์เอคิเตอร์ของระบบซอฟต์แวร์
EXIT	จบเอสคิวแอล*นลัสและส่งการควบคุมกลับไปยังระบบจัดการ
GET	อ่านไฟล์ ถ้าไปเก็บไว้ในแฟ้มเฟอ์ปัจจุบัน
HELP	แสดงคำสั่งของ เอสคิวแอลหรือเอสคิวแอล*นลัส
HOST	เอกที่ควิตไฟล์คำสั่งของระบบจัดการแบบซอฟต์แวร์โดยไม่ต้องออกจาก เอสคิวแอล*นลัส
INPUT	แจ้งบรรทัดใหม่ ถ้าไปหลังจากบรรทัดปัจจุบันที่อยู่ในแฟ้มเฟอ์ปัจจุบัน
LIST	แสดงบรรทัดที่อยู่ในแฟ้มเฟอ์
NEWPAGE	*** เลิก ใช้แล้ว***
PAUSE	แสดงข้อความแล้วคอยจนกระทั่งมีที่กดปุ่ม <ENTER>
QUIT	จบ เอสคิวแอล*นลัสและส่งการควบคุมกลับ ไปยังระบบจัดการ
REMARK	ข้อความเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะงานหรืออาจจะเป็นข้อจำกัดต่างๆ
ROLLBACK	การเปลี่ยนแปลงแก้ไขที่เกิดขึ้นจะไม่ถูกกระทำ
RUN	แสดงและรันคำสั่งในแฟ้มเฟอ์ของเอสคิวแอล
SAVE	เก็บค่าของแฟ้มเฟอ์ปัจจุบัน(หนึ่งคำสั่งหรือมากกว่า) ลงฐานข้อมูลหรือไฟล์ระบบจัดการ
SET	กำหนดนารามิเตอร์นค่าที่ระบุ
SHOW	แสดงการกำหนดค่านารามิเตอร์
SPOOL	ทำการถ่ายสำเนาของเอาต์พุท (Output) ที่แสดงไปยังไฟล์ของระบบและเครื่องจัดพิมพ์ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะในผลิตภัณฑ์ของ Oracle Corporation และอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่另行通知

SQLPLUS เป็นคำสั่งของระบบ สำหรับ เริ่ม เอสคิวแอล\*นลัส

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

START

เอกยี่ห้อค่าของไฟล์คำสั่ง

TIMING

ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของคำสั่งแฮคคิวมอล  
และไฟล์คำสั่ง

TITLE

แสดงชื่อเรื่องทีบรรทัดบนในแต่ละหน้าของเอาท์พุท

UNDEFINE

ลบข้อกำหนดเกี่ยวกับตัวแปรที่ผู้ใช้ผู้ใช้สร้างขึ้น

คำสั่งเฉพาะที่กล่าวถึงมานี้เป็นเพียงการอธิบายอย่างสั้นๆ เพื่อให้รู้ว่าคำสั่งเฉพาะอะไรบ้าง และคำสั่งเฉพาะนั้นมีไว้เพื่อทำอะไร ถ้าต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับคำสั่งเพิ่มเติมก็สามารถค้นหาได้จากหนังสือ "SQL\*Plus REFERENCE GUIDE" แต่งโดย Jonathan Sachs, Larry Baer, Derry Kabcenell และ Larry Stevens



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 13 การเรียกใช้ เอสคิวแอล จากโปรแกรมภาษาสูง (Embedded SQL) โปรซี (PRO\*C)

ภาษาเอสคิวแอลอาจกล่าวได้ว่าเป็นภาษาแบบไม่โปรซีเดรล (non-procedural) ซึ่งก็คือลักษณะที่คำสั่งหรือข้อความ (statement) เกือบทั้งหมดทำงานโดยอิสระ ไม่เกี่ยวกับ ข้อความที่อยู่ก่อนและหลังมัน ในขณะที่ภาษาแบบโปรซีเดรล (procedural) นั้น มีพื้นฐานอยู่บนรูปแบบที่เป็นลูป (loop), บรานช์ (branch) และ ถ้า...แล้ว (if/then) ดังนั้นแม้ว่าภาษาเอสคิวแอลจะมีประสิทธิภาพสูงโคตรตัวมันเองก็ตาม แต่ความสามารถนี้ยังถูกจำกัดอยู่ เนื่องจากขาดความสามารถที่ภาษาโปรซีเดรลมี

จากสาเหตุเบื้องต้นนี้ จึงมีการปรับปรุงให้ภาษาเอสคิวแอลสามารถฝังอยู่ในภาษาที่เป็นโปรซีเดรล เช่น ซีหรือฟอร์แทรนได้ ซึ่งมีผลคือทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้งานในส่วนที่เป็นข้อดีของทั้งสองภาษาได้

โปรซีดีโอเป็นเครื่องมือที่สามารถแปลงโปรแกรมภาษาซี ที่ประกอบด้วยคำสั่งเอสคิวแอลแทรกอยู่ ให้กลายเป็นโปรแกรมภาษาซีธรรมดาที่สามารถอ้างอิงและใช้งานข้อมูลในออร์ราเคิลได้ในขณะที่เก็บแล้วคอมไพล์ส่วนหน้านั้น โปรซีจะแปลงประโยค EXEC SQL ... ในไฟล์อินพุท ให้กลายเป็น ออราเคิลคอลล์ (Oracle call) ที่เหมาะสมในไฟล์เอาต์พุท จากนั้นเมื่อนำไฟล์เอาต์พุทที่ไหมคอมไพล์โดยไคคอมไพเลอร์ของภาษาซีธรรมดาว่าร่วมกับการลิงค์กับไลบรารีของภาษาซีและออร์ราเคิล ก็จะได้โปรแกรมเอาต์พุทที่ทำงานได้ตามต้องการ

#### การใช้งานโดยทั่วไป

1. เขียนโปรแกรมภาษาซีที่มี เอสคิวแอลแทรกอยู่
2. ใช้โปรซีทำการคอมไพล์ล่วงหน้าโปรแกรมที่เขียน จะได้ไฟล์เอาต์พุทซึ่งเป็นภาษาซีธรรมดาและแทรกด้วยออร์ราเคิลออกมา
3. ใช้คอมไพเลอร์ของภาษาซีในไฟล์เอาต์พุทไฟล์นั้นต่อ
4. ลิงค์ออบเจกต์ไฟล์ที่ได้ โดยใช้ไลบรารีของภาษาซีและโปรซีร่วมกัน ก็จะได้โปรแกรมที่ทำงานได้ตามต้องการ

ส่วนประกอบสำคัญ ในการเขียนโปรแกรมฝังภาษาเอสคิวเอล (Embedded SQL) โดยในที่นี้จะใช้ ภาษาซี (C) เป็นภาษาหลัก (Host) มี 3 ส่วน ได้แก่

1. DECLARE Section : เป็นส่วนที่ใช้กำหนด ตัวแปร และ ชนิด ในภาษา ซี ที่ จะใช้ในการติดต่อกับ เอสคิวเอล
2. INCLUDE SQLCA : เป็นภาวาระบุให้โปรแกรม สามารถเรียกใช้ ส่วนติดต่อกับ ออราเคิล (SQL Communication Area)
3. CONNECT Stmt. : ใช้ในการติดต่อ หรือ เรียกใช้ ORACLE RDBMS ซึ่งจะสั่ง ใช้ในโปรแกรม

รายละเอียดของแต่ละส่วน มีดังนี้

13.1 DECLARE Section : มีรูปแบบในการใช้ดังต่อไปนี้

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;  
    [ Variable names and their types ]  
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

สำหรับ ชนิดของตัวแปร (Types) นั้นจะเหมือนกับชนิดของตัวแปรในภาษา ซี แต่ที่เพิ่มเข้ามา คือ ตัวแปรลักษณะ (VARCHAR) มีลักษณะเป็นแบบเรคอร์ด (record) เช่น

```
VARCHAR JobDesc[40]; จะแทนได้เป็น
```

```
struct  
{ unsigned /* 2 bytes */ short int len;  
  unsigned char arr[40];  
} JobDesc;
```

สำหรับความผิดพลาด ที่เกิดขึ้นในส่วน DECLARE นี้ คือ ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้กำหนดตัวแปร ที่ใช้ในโปรแกรม โดยจะแสดงข้อความ

```
" Undeclared host variable <a> at line <b> in file <c> "
```

13.2 INCLUDE SQLCA : มีรูปแบบการใช้

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA;
```

จะทำหน้าที่เปลี่ยน หรือ แทนที่ตัวแปรในโปรแกรมด้วย ตัวแปรของออราเคิลในช่วงที่ทำการคอมไพล์ส่วนหน้า (precompiled) และหน้าที่สำคัญของ SQLCA ก็คือทำงานที่นอกเหนือจากการติดต่อกับ ออราเคิล ก็คือ การแสดงข้อความผิดพลาดและคำเตือนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติคำสั่งของเอสคิวเอล โดยจะแสดงในรูป

- sqlca.sqlcode : ถ้า > 0 จะแสดงถึงการกระทำคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

= 0 แสดงว่าทำคำสั่งได้สมบูรณ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## < 0 เกิดการผิดพลาดขึ้น

- sqlca.sqlwarn : จะประกอบด้วยขอรหัสของแฟลก 8 ตัว ซึ่งแต่ละตัวก็จะแสดงถึงลักษณะของคำเตือนที่แตกต่างกันออกไป

นอกจากจะสามารถเรียกใช้เอสคิวเอลได้แล้ว ยังสามารถใช้คำสั่งเฉพาะ หรือติดต่อกับออราเคิลได้โดยตรง โดยใช้คำสั่ง

```
EXEC SQL INCLUDE ORACA;
```

### 13.3 Connecting to ORACLE : มีรูปแบบการใช้

```
EXEC SQL CONNECT <:oracleid> IDENTIFY BY <:oraclepasswd> หรือ
```

```
EXEC SQL CONNECT <:oracleid>
```

โดยที่ออราเคิลไอดี (oracleid) อยู่ในรูป

<:oracleid>/<:oraclepasswd> จะเป็นสิ่งที่ต้องให้ เพื่อให้โปรแกรมสามารถเรียกใช้ ออราเคิล ได้

### ตัวโปรแกรม (Application Body)

เป็นส่วนที่ภาพหลัก (Host) และภาษาที่นำมาฝังรวมกันอยู่ ลักษณะโดยทั่วไปของโปรแกรม คือ

- ภาษาหลักจะเป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการแสดงผล (display) และรูปแบบการใช้งานต่างๆ ของโปรแกรม เช่น เมนู เป็นต้น
- ภาษาที่นำมาฝังจะทำงานในด้านการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลรวมทั้งการเรียกใช้ คำสั่งของเอสคิวเอลและออราเคิลด้วย ซึ่งการเรียกใช้นั้นจะต้องมี "EXEC SQL" นำหน้าก่อนเสมอ

### การถามตอบกับภาษาที่นำมาฝัง (Query)

เป็นส่วนหนึ่งในตัวโปรแกรม (Application Body) ซึ่งจะใช้ในการ เรียกข้อมูลมาใช้ หรือ เก็บข้อมูล ต่างๆ

สำหรับคำสั่งที่ใช้ในควรี ประกอบด้วย

- |             |          |
|-------------|----------|
| - SELECT    | - INTO   |
| - FROM      | - WHERE  |
| - CONNECT   | - UNION  |
| - INTERSECT | - MINUS  |
| - GROUP BY  | - HAVING |
| - ORDER BY  |          |

และจากตัวแปรในภาษาหลัก ซึ่งตัวแปรในภาษาหลักที่จะใช้ในคิวรี่จะต้องมีเครื่องหมาย ":" (colon) นำหน้าชื่อตัวแปรเสมอ เช่น

```
SELECT  ENAME, SAL, JOB, MGRNO
INTO    :oname, :osal, :ojob, :omgrno
FROM    EMP
WHERE   SSNO = 130443139;
```

ลักษณะของ คิวรี่ มี 2 แบบ คือ

1. คิวรี่ที่ให้ผลลัพธ์ออกมาเพียง 1 แถว

(Query which return SINGLE ROW only)

เป็นคิวรี่ที่จะต้องอ้างกับค่าที่มีเพียง 1 แถวในตารางเท่านั้น (Unique

index) ซึ่งถ้าให้ค่ามากกว่า 1 แถว จะแสดงข้อความผิดพลาดออกมา

2. คิวรี่ที่ให้ผลลัพธ์มากกว่า 1 แถว

(Query which return MULTIPLE ROWS)

คิวรี่ลักษณะนี้มักใช้กับ การเรียกข้อมูลที่เป็นกลุ่มในตาราง ซึ่งเมื่อกระทำ คิวรี่แล้ว เสดคิวรี่จะให้ผลลัพธ์ทั้งหมดออกมาในครั้งเดียว ดังนั้น การใช้คิวรี่แบบนี้จึงจำเป็นต้องเตรียมพื้นที่ส่วนหนึ่งใน กอราเซลล์ หรือ เสดคิวรี่แอส เพื่อที่จะใช้ในการเก็บผลลัพธ์นั้นไว้ แล้วจึงเรียกออกมาให้ตามที่ต้องการ ซึ่งพื้นที่นั้นจะเรียกว่า เคอร์เซอร์ (Cursor)

เคอร์เซอร์ มีลักษณะการใช้ดังนี้

- DECLARE CURSOR : เพื่อกำหนดพื้นที่, ชื่อ, และคิวรี่ที่ต้องการ  
รูปแบบ : EXEC SQL DECLARE <cursorname> CURSOR FOR  
[ Query ];

- OPEN CURSOR : เพื่อเปิดให้สามารถเรียกใช้เคอร์เซอร์ได้

รูปแบบ : EXEC SQL OPEN <cursorname>;

- FETCH : ให้เคอร์เซอร์แสดงผลลัพธ์ตัวต่อไป

รูปแบบ : EXEC SQL FETCH <cursorname> INTO <HostVar>;

- CLOSE CURSOR : ยกเลิกเคอร์เซอร์ที่ระบุออกไป

รูปแบบ : EXEC SQL CLOSE <cursorname>;

- CURRENT CURSOR : ให้ใช้ผลครั้งล่าสุดที่มีอยู่ในเคอร์เซอร์อาจใช้ในคิวรี่ก็ได้

รูปแบบ : CURRENT OF <cursorname>;

คอมมิต และ โรลแบค (Commit and Rollback)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทางวิชาการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ในทางทำงานของโปรแกรม คำสั่งที่เป็นเอสคิวแอลแต่ละคำสั่งจะถูกออกจา เซลลของ เป็นส่วน  
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อย (logical unit of work) ซึ่งแต่ละส่วนนี้ จะถูกประมวลผลเป็นลำดับขั้นไปจนจบ หรือ มีอาจถูกยกเลิกกลางคันก็ได้ สำหรับการยกเลิกการใช้งาน (unit of work) นั้นเกิดได้จาก 2 กรณี คือ

- ผู้ใช้ (user) ยกเลิกเอง
  - ระบบ (system) ไม่สามารถทำงานต่อไปได้ เช่น เกิดเค็ดล็อค (deadlock) ขึ้น และการจบ unit of work มี 2 แบบ คือ
- commit work : เป็นการจบการทำงานโดยให้ทำการเก็บการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่เกิดขึ้นไว้ในฐานข้อมูล มีรูปแบบการให้ คือ

```
EXEC SQL COMMIT WORK [RELEASE];
```

โดยที่ option RELEASE จะเป็นกรณีกรณีที่ในหน่วยความจำทั้งหมดและออกจากระบบ (log off) ซึ่งจะใช้ในการจบการทำงานส่วนสุดท้าย

- rollback work : เป็นการจบการทำงานเช่นกัน แต่จะทำการยกเลิกการแก้ไขข้อมูลทั้งหมด จะใช้ในกรณีที่เกิดการผิดพลาด ในการทำงานของโปรแกรม มีรูปแบบการให้ลักษณะเดียวกับ commit. คือ

```
EXEC SQL ROLLBACK WORK [RELEASE];
```

การแสดงความผิดพลาด (Error and Warning)

หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ SQLCA คือ เป็นส่วนที่จะกระทำเกี่ยวกับการแสดงความผิดพลาดของโปรแกรม หรือในส่วนต่างๆ ของ เอสคิวแอล (error handling) โดยที่ลักษณะของ SQLCA จะเป็นโครงสร้าง (structure) ดังนี้

```
struct sqlca {  
    char          sqlcaid [8];  
    long          sqlcabc;  
    long          sqlcode;  
    struct {  
        unsigned short  sqlerrm1;  
        char            sqlerrmc [70];  
    } sqlerrm;  
    char          sqlerrp [8];  
    long          sqlerrd;  
    char          sqlwarn [8];  
    char          sqlext [8];
```

struct sqlca sqlca;

การตรวจข้อผิดพลาด (Error Detection)

ในการตรวจสอบข้อผิดพลาดจะใช้คำสั่ง เวเนเเวอร์ (WHENEVER) ซึ่งจะทำการตรวจที่ SQLCA ทุกครั้งที่กระทำคำสั่งเอสคิวเอล มีรูปแบบการใช้ ดังนี้

```
EXEC SQL WHENEVER [ SQLERROR ] [ STOP ] ;  
                   [ SQLWARNING ] [ CONTINUE ]  
                   [ NOT FOUND ] [ GOTO stmt-label ]
```

โดยที่

- SQLERROR : จะถูกเซต (set) เมื่อ sqlca.sqlcode เป็นลบ
- SQLWARNING : ----- sqlca.sqlwarn[0] = "w"
- NOT FOUND : ----- sqlca.sqlcode = +1403 (no row found)
- STOP : หยุดการทำงานของโปรแกรมและโรลแบ็ค
- CONTINUE : ทำงานต่อไป ไม่ว่า sqlca จะเป็นอย่างไร
- GOTO label : ข้ามไปทำที่ stmt-label

โปรซี (PRO+C)

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงโปรแกรม (source program) ภาษาซีที่มีการฝังด้วยเอสคิวเอล ให้เป็นโปรแกรมภาษาซีในรูปที่สามารถติดต่อ และเรียกใช้ข้อมูลจาก ORACLE RDBMS ได้ โปรซีจะทำการพรีคอมไพล์ (precompile) โปรแกรม โดยที่จะทำการเปลี่ยน EXEC SQL ในตัวโปรแกรมให้เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปทำการคอมไพล์, ลิงค์ (link), และเอกซ์คิวต์ (execute) ต่อไป

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรซี ประกอบด้วย

1. เขียนโปรแกรมฝังในซี --> source file
2. precompile โดยใช้โปรซี --> output file
3. compile output program --> object file
4. link-edit object file --> executable file
5. run program --> desired result

## 2. การออกแบบระบบโดยวิธีไอแซค (ISAC)

การออกแบบระบบงานนั้นมีเทคนิคต่าง ๆ มากมายหลายรูปแบบ เทคนิคต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ประสบการณ์ของนักวิเคราะห์ระบบมาเป็นเวลานาน ความผิดพลาดและความสำเร็จของการออกแบบระบบ จะช่วยให้ให้นักวิเคราะห์ระบบเกิดแนวความคิดว่า การออกแบบระบบที่ดีควรทำอย่างไร ควรคำนึงถึงสิ่งใด และควรกำหนดขั้นตอนอย่างไรบ้าง

ไอแซค หรือ Information Systems Work and Analysis of Changes เป็นวิธีการออกแบบระบบวิธีหนึ่ง ที่คิดค้นโดยกลุ่มนักวิเคราะห์ระบบชาวสวีเดน และใช้กันอย่างแพร่หลายตามบริษัทใหญ่ ๆ ทางกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย [1]

การออกแบบระบบโดยวิธี ไอแซค เป็นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานใด ๆ ที่เน้นทางด้านการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยปรับปรุงการทำงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร ให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น แต่ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบได้นั้นจำเป็นต้องศึกษากิจกรรมขององค์กรให้เกิดความเข้าใจเสียก่อน

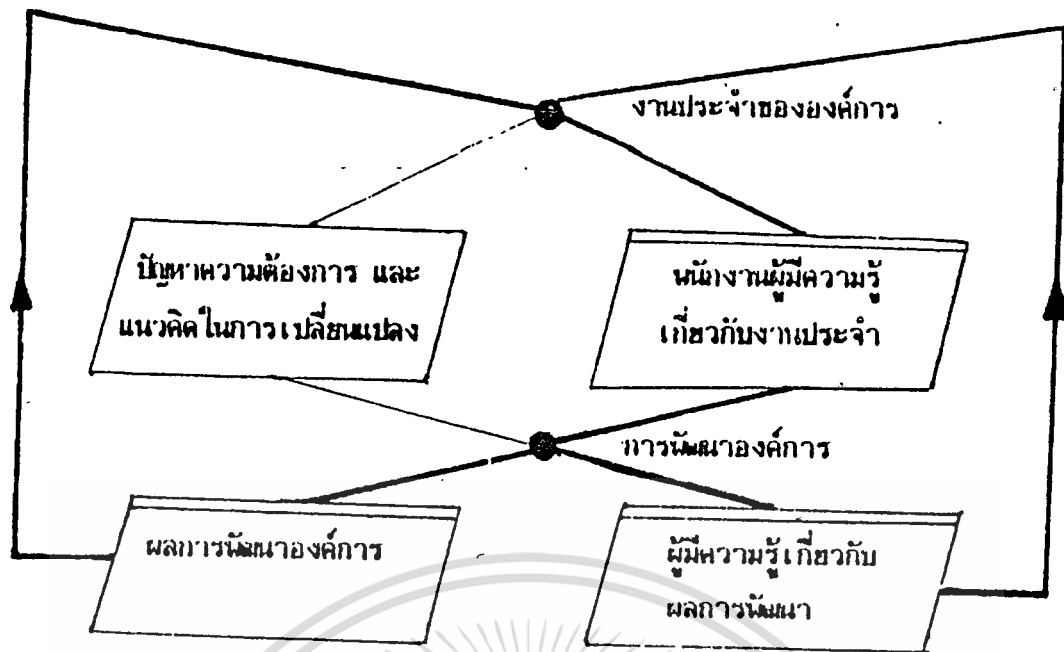
### 1. กิจกรรมขององค์กร

งานส่วนแรกของไอแซค คือพยายามทำความเข้าใจกับกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร ก่อนที่จะก้าวไปถึงขั้นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ นั่นคือก่อนที่นักวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบได้นั้น จำเป็นต้องทราบถึงระบบงานขององค์กรทั้งหมดที่กำลังดำเนินอยู่ รวมไปถึงกิจกรรมและขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมนั้น ๆ เสียก่อน เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบปัจจุบัน รวมไปถึงการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบต่อไป

กิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรนั้น อาจจำแนกได้เป็นสองส่วน ส่วนแรกคือ งานประจำขององค์กร เป็นงานธรรมดาที่ทำกันอยู่ประจำวัน ส่วนที่สองคืองานพัฒนาองค์กร เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างงาน หรือ กิจกรรมในส่วนแรก ซึ่งงานในส่วนนี้เป็นหัวใจสำคัญที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์และพัฒนาระบบต่อไป

เราสามารถแสดงกิจกรรมทั้งสองประเภทได้ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งเป็นแผนภูมิกิจกรรม หรือ Activity Graph (A-Graph)

เมื่อนิยามการวิเคราะห์และพัฒนาระบบตามเค้าโครงของรูปที่ 2.1 แล้ว จะเห็นปรัชญาการออกแบบระบบ ไอแซค ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กล่าวคือ การทำงานในองค์กรนั้นย่อมมีปัญหาคัดของหลายประการ ดังนั้นจึงต้องพัฒนาระบบใหม่เพื่อขจัดหรือแก้ปัญหาข้างต้นให้หมดไป แต่ระบบใหม่ที่สร้างจะได้ผลดีต่อเมื่อมีการวิเคราะห์ปัญหาของระบบเดิมอย่างถี่ถ้วนเท่านั้น



รูปที่ 2.1 แผนภูมิกิจกรรมแสดงกิจกรรมในองค์กร

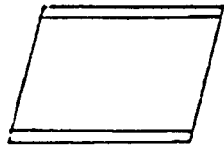
### 1.1 แผนภูมิกิจกรรม

หน้าที่ของแผนภูมิกิจกรรม คือ ใช้ในการอธิบายกิจกรรมในหน่วยงานและระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกิจกรรมแทนสิ่งต่าง ๆ คือ

1. เซ็ต (Set) ได้แก่ เซ็ตของสิ่งต่าง ๆ ทั้งบุคคล (Person), วัสดุ (Material) และข่าวสาร (Message) เซ็ตที่เคลื่อนเข้าสู่กิจกรรมเราเรียกว่า อินพุต ส่วนเซ็ตที่เคลื่อนออกจากกิจกรรมเราเรียกว่า เอาต์พุต ของกิจกรรม
  2. กิจกรรม (Activity) ทั้งที่กระทำโดยมนุษย์, เครื่องมืออุปกรณ์ หรือปะกอบกัน
  3. การเคลื่อนที่ (Flow) แสดงการไหลของเซ็ทระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ
- คำอธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกิจกรรมมีอธิบายในรูปที่ 2.2

#### 1.1.1 ตัวอย่างของแผนภูมิกิจกรรม

แผนภูมิกิจกรรมตัวอย่างเขียนขึ้นจากระบบงานของสหกรณ์ผู้ผลิตนมแห่งหนึ่ง ซึ่งรวมตัวกันขึ้นจากผู้ผลิตนมหลายราย สามารถมีศูนย์อยู่ที่อณานิศกลางอื่นเป็นสถานที่ประชุมวางแผนการดำเนินงาน ทางผู้ผลิตแต่ละรายจะรับผิดชอบการผลิตและกาวจานถ่ายเองกาจขายปลีกให้แก่ผู้ค้าคนกลาง ฝ่ายสหกรณ์จะมีการติดต่อสื่อสารกับผู้บริหารในด้านการโฆษณา เป็นต้น ระบบที่เราสนใจ (ระบบที่เกิดปัญหาและต้องแก้ไข) ได้แก่ระบบกาจรับคำสั่งซื้อและการส่งสินค้าไปยังลูกค้า จากสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวเราเขียนแผนภูมิกิจกรรมได้ดังรูปที่ 2.3 ซึ่งมีรายละเอียดบางอย่างที่สังไม่ได้กล่าวถึง ดังนี้คือ



เรีตจริง

เรีตของบุคคล และ/หรือวัสดุ



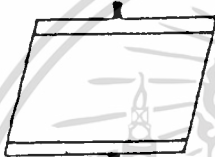
เรีตข้าวสาร

เรีตของข้าวสาร เช่น เอกสาร  
หรือการรับข้าวทางโทรศัพท์



เรีตประกอบ

เรีตของบุคคล วัสดุและข้าวสาร



การเคลื่อนที่จริง

การเคลื่อนที่ของบุคคล/วัสดุ



การเคลื่อนที่ข้าวสาร



การเคลื่อนที่ประกอบ

การเคลื่อนที่ของบุคคล/วัสดุและข้าวสาร

กิจกรรม

หมายเหตุ การเคลื่อนที่ทั้งหมดถือว่าเป็นการเคลื่อนที่จากบนลงล่าง ดังนั้นจึงไม่ต้องเขียนหัวลูกศร จะเขียนเฉพาะเมื่อเป็นการเคลื่อนที่จากล่างขึ้นบนเท่านั้น

รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกิจกรรม

1. รูปภาพคาที่ที่ตามแผนภูมิกิจกรรมจะมีหัวกระดาษระบุสิ่งที่ควรรู้ โดยแบ่งออกเป็น 3 คลลัมน์ ดังได้แก่

คลลัมน์ที่ 1 ทางซ้ายมือสุด แยกเป็น 3 ส่วนย่อยอีก คือ

- ส่วนที่ 1 บอกชื่อของหน่วยงาน, องค์กร ในที่นี้ สมมติเป็นสสณ. (สหกรณ์ผู้ผลิตนม)

- ส่วนที่ 2 บอกชื่อบุคคลผู้วิเคราะห์ระบบ (หรือกลุ่ม)

- ส่วนที่ 3 บอกชื่อบทระรึกที่แผนภูมิกิจกรรมแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ 2 ตรงกลาง แยกเป็น 2 ส่วนย่อย

- ส่วนที่ 1 บอกให้ทราบว่าเอกสารนี้ คือ แผนภูมิกิจกรรม
- ส่วนที่ 2 บอกวันที่ที่ปรึกษาหรือผู้ปรับปรุง (ตามเวอร์ชัน)

ผลสัมฤทธิ์ 3. ทางขวามือสุด แยกเป็น 2 ส่วนย่อย

- ส่วนที่ 1 บอกเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม โดยบ่งถึงกิจกรรมที่แผนภูมิกิจกรรมนี้เกี่ยวข้อง
- ส่วนที่ 2 บอกเวอร์ชันที่ปรับปรุง

2. บรรดาสี่เหลี่ยมที่ล้อมรอบไว้กิจกรรมทั้งหลายอยู่ภายใน ก็คือขอบเขตของระบบงานที่เรากำลังศึกษา

กิจกรรมทั้งหลายที่เราสนใจเป็นกิจกรรมภายในในระบบงานจึงอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม แต่สำหรับขีดจะมีอยู่ 3 จำพวก พวกแรกเป็นขีดที่เกิดจากกิจกรรมภายนอกระบบ แต่เข้ามาเป็นขอบเขตของกิจกรรมภายในระบบของเรา ขีดพวกนี้จะอยู่ด้านนอกกรอบสี่เหลี่ยมตามตัวอย่างได้แก่ ขีด 1A และขีด 2A ต่อมาขีดพวกที่เข้าเขตหรือเกิดจากกิจกรรมภายในระบบ และทั้งพุ่งไข่งานภายในระบบ (คือเป็นนิพจน์ของกิจกรรมย่อยที่ทั้ง) พวกนี้จะอยู่ภายในขอบเขตสี่เหลี่ยม ดังเช่น ขีด 3A ขีด 5B เป็นต้น สำหรับพวกสุดท้ายเป็นขีดที่เกิดจากกิจกรรมในระบบ ทั้งหมดพวกที่สอง แต่ที่เจาะระบบไปเป็นนิพจน์ของกิจกรรมในระบบอื่น ๆ ภายนอก ขีดพวกนี้จะอยู่ด้านนอกกรอบสี่เหลี่ยม ตามตัวอย่างได้แก่ ขีด 3C และขีด 6A

3. แต่ละกิจกรรมภายในระบบจะมีหมายเลข เพื่อใช้อ้างอิงที่แตกต่างกันและมีที่ค่อนข้างกว้าง ตัวอย่าง กิจกรรมหมายเลข 3 คือกิจกรรมในสำนักงานกลาง กิจกรรมหมายเลข 6 คือกิจกรรมของยูนิโค เป็นต้น สำหรับขีดต่าง ๆ ที่มีตัวเลขและตัวอักษรใช้อ้างอิงเช่นเดียวกับ การกำหนดเลขอ้างอิงของกิจกรรม ใช้กำหนดเลข เรียงลำดับกันจากน้อยไปมาก โดทโล่ เรียงกิจกรรมที่มีตำแหน่งงานแผนภูมิกิจกรรมจากกลาง และจากซ้ายไปขวา ส่วนขีดมีหลักเกณฑ์คือ ดูว่าขีดนั้นเป็น ขีดจุดของกิจกรรมใด ก็ใช้เลขอ้างอิงของกิจกรรมนี้ประกอบกับตัวอักษรภาษาอังกฤษ A, B, ... เป็นตัวอย่างขีด ตัวอย่างเช่น กิจกรรมหมายเลข 3 มีเอาต์พุต 3 ขีด ก็จะได้ 3A, 3B และ 3C เป็นตัวอย่างขีดเช่นกัน โดยที่เราไม่ต้องสนใจว่า ขีดนี้ตั้งอยู่ที่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมหรืออยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง ส่วนขีดที่อยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านบน ให้ถือเสมือนว่ามันเป็นเอาต์พุตของกิจกรรมอะไรก็ได้ภายนอกระบบ และกำหนดตัวอย่างอิงที่ตนเอง โดยใช้หลักเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ห้ามใช้ตัวอย่างอิงที่ซ้ำซ้อน จากตัวอย่างในรูปเช่น ขีด 2A ก็ถือเสมือนว่ามันเป็นเอาต์พุตของกิจกรรมหมายเลข 2 ภายนอกระบบ เป็นต้น

4. ที่มุมบนซ้ายของกรอบสี่เหลี่ยมจะนำเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม (ซึ่งเขียนอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ บนหัวกระดาษ) มาเขียนกำกับไว้ ตามตัวอย่างนี้เลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม คือ CX ก็เขียนตัว C กำกับหน้าเป็นเลข 0 มันจะละไว้ ไม่ลงเป็น CX)

สผน.

แผนภูมิกิจกรรม

ผู้วิเคราะห์ :

กลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ

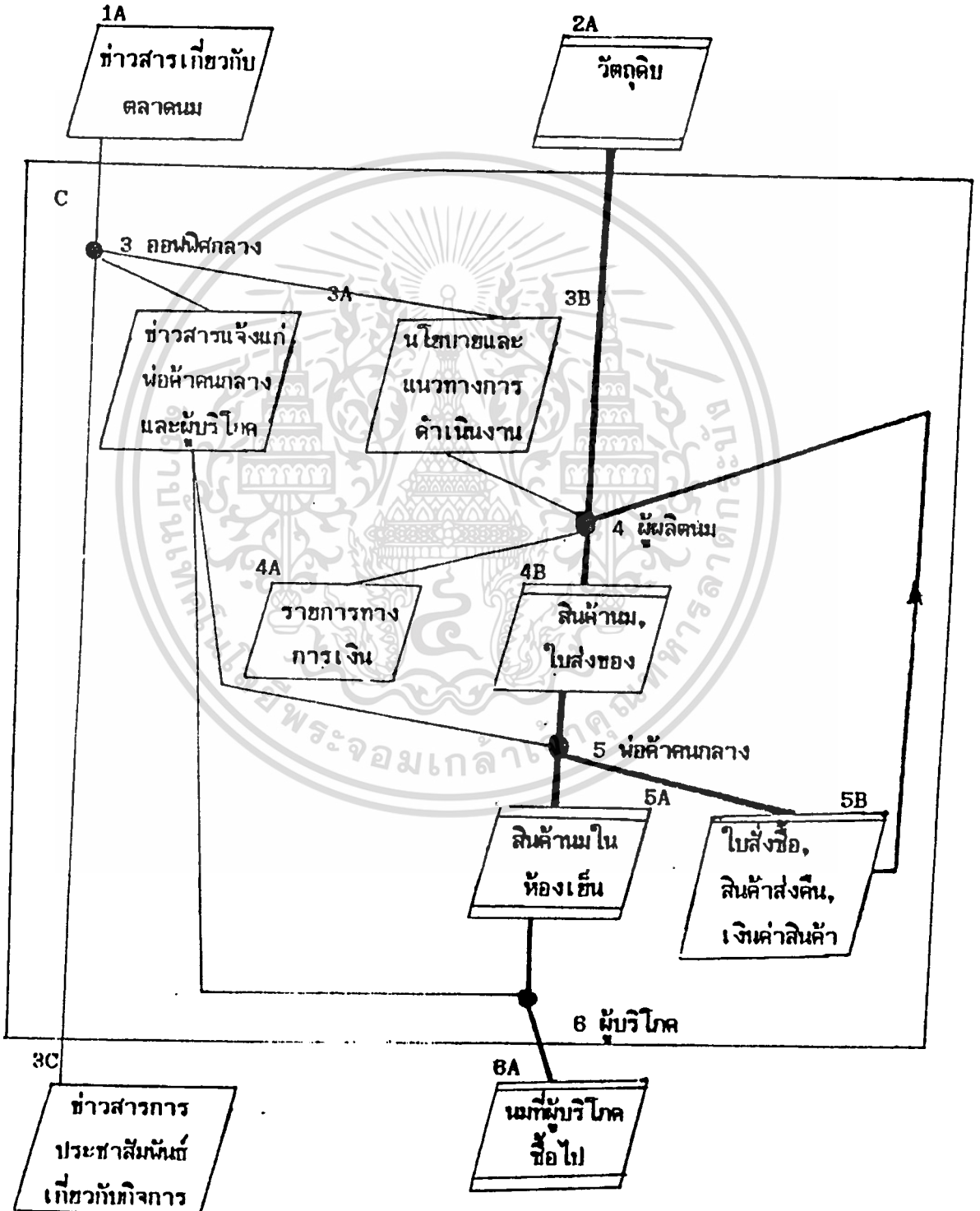
วันที่ : 9 เม.ย. 2533

เลขอ้างอิง 00

ขอบเขต :

ระบบรับคำสั่งซื้อและส่งสินค้า

เวอร์ชัน 4



## คำอธิบายกระบวนการของเทคโนโลยีสารสนเทศเชิงบูรณาการรวมประเภท

งานเทคโนโลยีการรวมในรูปที่ 2.3 สำนักงานกลาง (กิจกรรม 3) จะรับใบคำข่าวดำเนินการเกี่ยวกับตลาดตามจากภาคเกษตรกรรม (เท็ด 1A) ข่าวดำเนินการได้จากสื่อมวลชน, ผู้ผลิตนมจากสัตว์หรือจากแหล่งข่าวอื่น และยังได้รับรายงานทางด้านการเงินจากสมาชิกของสหกรณ์ (4A) ทางสำนักงานกลางจะใช้อิทธิพลทั้งสองเป็นเครื่องช่วยกำหนดแผนและแนวทางดำเนินงานให้กับสมาชิก (3B) และมีการบังคับข่าวสดความเคลื่อนไหวของกิจกรรมต่างๆ ไปยังลูกค้า คือผู้บริโภคนและพ่อค้าค้ากลาง (3A) รวมทั้งข่าวสารประชาสัมพันธ์ไปยังภาคเกษตรกรรม (3C) เช่น ให้ข่าวแก่ทั้งสื่อพิมพ์ธุรกิจ เป็นต้น ทางด้านผู้ผลิตนม (4) จะได้รับวัตถุดิบในการผลิต เช่น น้ำนมดิบ, ส่วนผสม (เช่น น้ำตาล) และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น (2A) ตลอดจนรับแผนงานและแนวทางดำเนินงานจากสำนักงานกลาง (3B) นอกจากนี้ ยังมีคำสั่งซื้อ, เงินค่าสินค้าและสินค้าส่งกลับคืนจากพ่อค้าค้า (5B) และแม่เหล็กสิ่งที่ได้กลับมาจากกิจกรรมนี้คือ สินค้าที่ผลิตแล้ว ส่งไปยังพ่อค้าค้าร่วมกับใบส่งทอง (4B) และส่งรายงานด้านการเงินกลับไปยังสำนักงานกลาง (4A) ไล่ลงมาถึงพ่อค้าค้ากลาง (5) ได้รับสินค้ากับใบส่งทองจากผู้ผลิตนม (4B) และรับข่าวสารจากสำนักงานกลาง เช่น การจัดแผนส่งเสริมการขาย เป็นต้น (3A) แล้วทางพ่อค้าค้าจะส่งมอบไปยังผู้บริโภคน (5A) และส่งคำสั่งซื้อ, เงินค่าสินค้า และสินค้าส่งกลับคืนไปยังผู้ผลิต (5B) สุดท้ายได้แก่ ผู้บริโภคน (6) ได้รับข่าวสาร เช่น โฆษณาสินค้าโคเร็กซ์เมล์จากสำนักงานกลาง (3A) โดยที่จะมีแม่เหล็กที่กลับมาไว้กับผู้บริโภคน (6A)

### 1.1.2 ราชานท์กับ (TEXT PAGE)

ในการใช้งานจริงแล้วเทคโนโลยีการรวมยังมีอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่ เพราะที่ภาคกระดาษนี้เนื้อที่จำกัด ผู้ที่ชมเทคโนโลยีการรวมจะถูกบังคับทางอ้อม 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก การที่บทความมีความใด ๆ ต้องให้สั้นและกะทัดรัดเท่าๆ กัน ยกเช่น กิจกรรมหมายเลข 5 ต้องให้คำว่า "ผู้ผลิตนม" แทนข้อความ "การผลิตและจำหน่ายสินค้าของผู้ผลิตนม" เป็นต้น ส่วนประการที่สองคือ หากสิ่งที่เราสนใจ (เท็ด) มีมาก จะต้องพยายามรวมสิ่งเหล่านั้นเข้าไว้ให้เต็มที่ดีกว่า เพื่อไม่ให้เกินขนาดที่น้อยที่สุด เช่น เท็ด 5B แทนที่จะแยกเป็นเท็ดของคำสั่งซื้อ เท็ดของเงินค่าสินค้า และเท็ดของสินค้าส่งคืน ก็ต้องนำมารวมเป็นเท็ดเดียว ข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลให้เทคโนโลยีการรวมรวมกันเกินไป จนผู้ทำความเข้าใจได้ยาก กลุ่มไอทีก็จึงได้ตกลงกำหนดให้มีการทำแผนผังเสริมที่มาจากชุดหนึ่ง เรียกว่า ราชานท์กับ ใช้สำหรับแจกแจงรายละเอียดของเท็ดและของกิจกรรมในเทคโนโลยีการรวมว่า มีเท็ดและกิจกรรมอะไรบ้าง โดยมีข้อความอธิบายเพิ่มเติมจากข้อความที่เขียนไว้สั้น ๆ ในเทคโนโลยีการรวม และถ้าเท็ดใดมีส่วนประกอบที่ต้องการแจกแจงก็อาจเขียนแยกเป็นชุดย่อย (subset) ไว้ให้ ตัวอย่าง Text Page ได้แสดงไว้ดังรูปที่ 2.4

ผลงาน

ราชการกำกับ

ผู้วิเคราะห์ :

แผนภูมิกิจกรรม

กลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ

ชดบ.เขต :

วันที่ : 9 เม.ย. 2533

เลขอ้างอิง CO

ระบบรับคำสั่งซื้อและจัดส่งสินค้า

เวอร์ชัน 4

1A ท้าวสารเกษียณทัตลาตนม

1A1 ท้าวสารทางลือกมวลาทน

1A2 ท้าวสารจากแหล่งอื่น

2A วัตตฤตบ

2A1 น้ำมฤตบ

2A2 ส่วนงสม เช่น น้ำตาล เกียตัน

2A3 บรรจุภัณฑ์

3 การวางแผนและแนวทางการดำเนินงาน ณ ออฟฟิศกลาง

3A ท้าวสารที่ส่งให้ที่พ่อค้าคนกลางและผู้บริโภค

3A1 โฆษณาสำหรับพ่อค้าคนกลาง ( ไปยังกิจกรรมหมายเลข 5 )

3A2 ท้าวเรื่องการจัดแคมเปญส่งเสริมการขาย ( ไปยังกิจกรรมหมายเลข 5 )

3A3 โฆษณาสำหรับผู้บริโภค เช่น โดเร็คต์เมล์ ( ไปยังกิจกรรมหมายเลข 6 )

3B แผนงานและแนวทางการดำเนินงาน

3B1 แผนงาน

3B2 แนวทางการดำเนินงาน

4 การผลิตและจำหน่ายของของผู้ผลิตนม

4A รายงานทางการเงินของผู้ผลิตนม

4B สินค้าที่ผลิตแล้วและใบส่งของที่จะส่งไปให้พ่อค้าคนกลาง

4B1 เมลส์สำเร็จรูป

4B2 ใบส่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 การรับและเก็บสินค้า ณ ที่ประกอบการของพ่อค้าคนกลาง

5A สินค้า (นม) ที่เก็บเอาไว้ในท้องเย็น รอให้ผู้บริโภคซื้อไป

5B คำสั่งซื้อ, เงินค่าสินค้า และสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน

5B1 คำสั่งซื้อ อาจเป็นใบสั่งซื้อหรือสั่งทางโทรศัพท์

5B2 เงินชำระค่าสินค้า หลังจากพ่อค้าคนกลางได้รับสินค้าแล้ว

5B3 สินค้าที่เงินคนโต ไม่ตรงตามที่ส่งถูกส่งคืน

6 การซื้อนมของผู้บริโภค

3C ชาวสาวและประชาสัมพันธ์กิจการ

3C1 ชาวสาวที่ให้กับสื่อมวลชน

3C2 ชาวสาวที่ไปผู้รับอื่นๆ

6A นมที่ซื้อ ไปบริโภค

### รูปที่ 2.4 ตัวอย่างรายงานกำกับ

ข้อกำหนดในการเขียนรายงานกำกับ มีเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. รายงานกำกับที่หัวกระดาษ เช่นเดียวกับแผนภูมิกิจกรรม แต่เพิ่มคำว่าราชการกำกับตรงกลางหัวกระดาษ

2. ตัวเนื้อหาของราชการกำกับแบ่งเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนแยกให้เห็นชัดจากกันด้วยเส้นตรงแนวนอน โดยที่

- ส่วนที่ 1 อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่อยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านบนของแผนภูมิกิจกรรม ในพื้นที่ได้แก่ เซ็ต 1A และเซ็ต 2A

- ส่วนที่ 2 อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมของแผนภูมิกิจกรรมในพื้นที่ได้แก่ กิจกรรมหมายเลข 3, 4, 5 และ 6 ตลอดจนเซ็ต 3A, 3B, 4A, 4B, 5A และ 5B

- ส่วนที่ 3 อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่อยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างของแผนภูมิกิจกรรม ในพื้นที่ได้แก่ เซ็ต 3C และเซ็ต 6A

3. แต่ละเซ็ตภายในแผนภูมิกิจกรรมสามารถแบ่งเป็นเซ็ตย่อยเพื่อเจาะลึกถึงรายละเอียดของเซ็ตนั้นได้ (โดยที่เซ็ตย่อยเหล่านั้นไม่ได้แสดงไว้ในแผนภูมิกิจกรรม) ตัวอย่าง ตามรูปที่ 3

เซ็ต 1A แบ่งได้เป็นเซ็ต 1A1 และเซ็ต 1A2 ส่วนเซ็ต 2A ก็แบ่งเป็นเซ็ต 2A1, 2A2 และ 2A3 แต่ไม่ได้แสดงไว้ มาแจกแจงไว้ที่รูปที่ 2.4 การแบ่งเซ็ตย่อยจะแบ่งเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับผู้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเปลี่ยนแปลงได้ และต้องอ้างอิงถึงเงื่อนไขที่ผู้จัดทำ

เขียน แผนภูมิกิจกรรมเอง บางเข็มอย่างเช่นเข็ม 4A และเข็ม 5A อาจไม่ต้องแบ่งก็ได้

4. ในภาพเขียนจะเรียงลำดับหมายเลขอ้างอิงของเข็มและของกิจกรรมจากน้อยไปมากภายในส่วนเดียวกัน (หมายถึง ส่วนทั้งสามที่ได้อธิบายไปในข้อ 2) ตามรูปที่ 2.4 นั้นส่วนที่ 1 เขียน 1A ก่อน 2A ส่วนที่ 3 ก็เขียน 3C ก่อน 6A สำหรับส่วนที่ 2 จะเขียนกิจกรรมที่มีเลขอ้างอิงน้อยก่อน ตามด้วยเข็มที่เป็นเอาต์พุตของกิจกรรมนั้น แล้วจึงเขียนกิจกรรมที่มีหมายเลขอ้างอิงถัดไปเรื่อย ๆ (โปรดดูตัวอย่างประกอบ)

5. จะสังเกตเห็นว่าเวลาเขียนถึงเข็มและกิจกรรมที่มีอ้างอิงไว้ในแผนภูมิกิจกรรม จะมีการเว้นบรรทัดเสมอ เฉพาะเข็มย่อยซึ่งเราไม่ได้อ้างอิงไว้ในแผนภูมิกิจกรรมจึงจะเขียนอยู่ใต้เข็มใหญ่ของมัน โดยไม่มีการเว้นบรรทัด จะเห็นว่ารายการกำกับประโยชน์ต่อแผนภูมิกิจกรรมอย่างมากในแง่ของการเป็นตัวเสริมให้แผนภูมิกิจกรรมมีประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย ให้ผู้ดูสามารถเข้าใจระบบได้กระจ่างขึ้น

### 1.1.3 แผนภูมิสรุปและแผนภูมิตายละเอียด (Overview Graph and Detail Graph)

จุดเด่นประการหนึ่งของแผนภูมิกิจกรรม คือสามารถจำลอง หรืออธิบายการทำงานของระบบได้ละเอียดมากเท่าที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แผนภูมิกิจกรรมที่ถูกเขียนขึ้นมาแรกสุด และมีความละเอียดน้อยที่สุดก็คือ แผนภูมิสรุป จากนั้นถ้าผู้วิเคราะห์ต้องการอธิบายส่วนย่อยต่าง ๆ ให้ชัดเจนขึ้นอีก ก็สามารถจะกระทำได้โดยการเขียนแผนภูมิตายละเอียด ให้ละเอียดลงไปเรื่อย ๆ เป็นลำดับไป มีข้อสังเกตอยู่ว่าแผนภูมิสรุปของแต่ละระบบจะมีเพียงระดับเดียวและมีเพียงภาพเดียว แต่แผนภูมิตายละเอียดอาจจะมีได้หลายระดับ และแต่ละระดับก็อาจมีได้หลายภาพ ตัวอย่างของแผนภูมิตายละเอียดได้แสดงไว้ดังรูปที่ 2.5 จากแผนภูมิสรุปของระบบรับคำสั่งซื้อและส่งสินค้าต้องการขยายรายละเอียดของกิจกรรมหมายเลข 4 "ผู้ผลิตนม" จะเขียนแผนภูมิกิจกรรมและรายการกำกับได้ดังรูปที่ 2.6 ซึ่งจะขออธิบายดังนี้ กรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ที่เป็นเช่นเดียวกับแผนภูมิสรุปคือเป็นการแสดงขอบเขตของระบบที่สนใจ ซึ่งตามรูปนี้ขอบเขตดังกล่าวคือ กิจกรรมหมายเลข 4 "ผู้ผลิตนม" ของแผนภูมิสรุปภายในกรอบแบ่งเป็นกิจกรรมของแผนภูมิตายละเอียดต่าง ๆ นั้นหมายความว่าความถึงการแบ่งแผนภูมิตายละเอียด ซึ่งที่จริงจะแบ่งกิจกรรมเป็นอย่างไรก็ได้ เช่นอาจรวมหลายแผนภูมิตายละเอียดเป็นกิจกรรมเดียวกัน หรือแผนภูมิตายละเอียดแต่ละอันเป็นหลายกิจกรรม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิจยารูปแบบของผู้วิเคราะห์ นอกจากนี้ดังได้กล่าวไว้แล้วว่าแผนภูมิตายละเอียดมีได้หลายระดับ ดังนั้นผู้วิเคราะห์ซึ่งอาจขยายรายละเอียดเพิ่มเติมได้อีก เช่น นำกิจกรรมของแผนภูมิตายละเอียดและส่งสินค้าไปเขียนเป็นแผนภูมิกิจกรรมมาใหม่ ซึ่งจะเป็นแผนภูมิตายละเอียดระดับที่ 2 เป็นต้น แต่ในที่นี้เราจะจะไม่เจาะรายละเอียดเหล่านั้น

สงวน

### แผนภูมิกิจกรรม

ผู้วิเคราะห์ :

กลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ

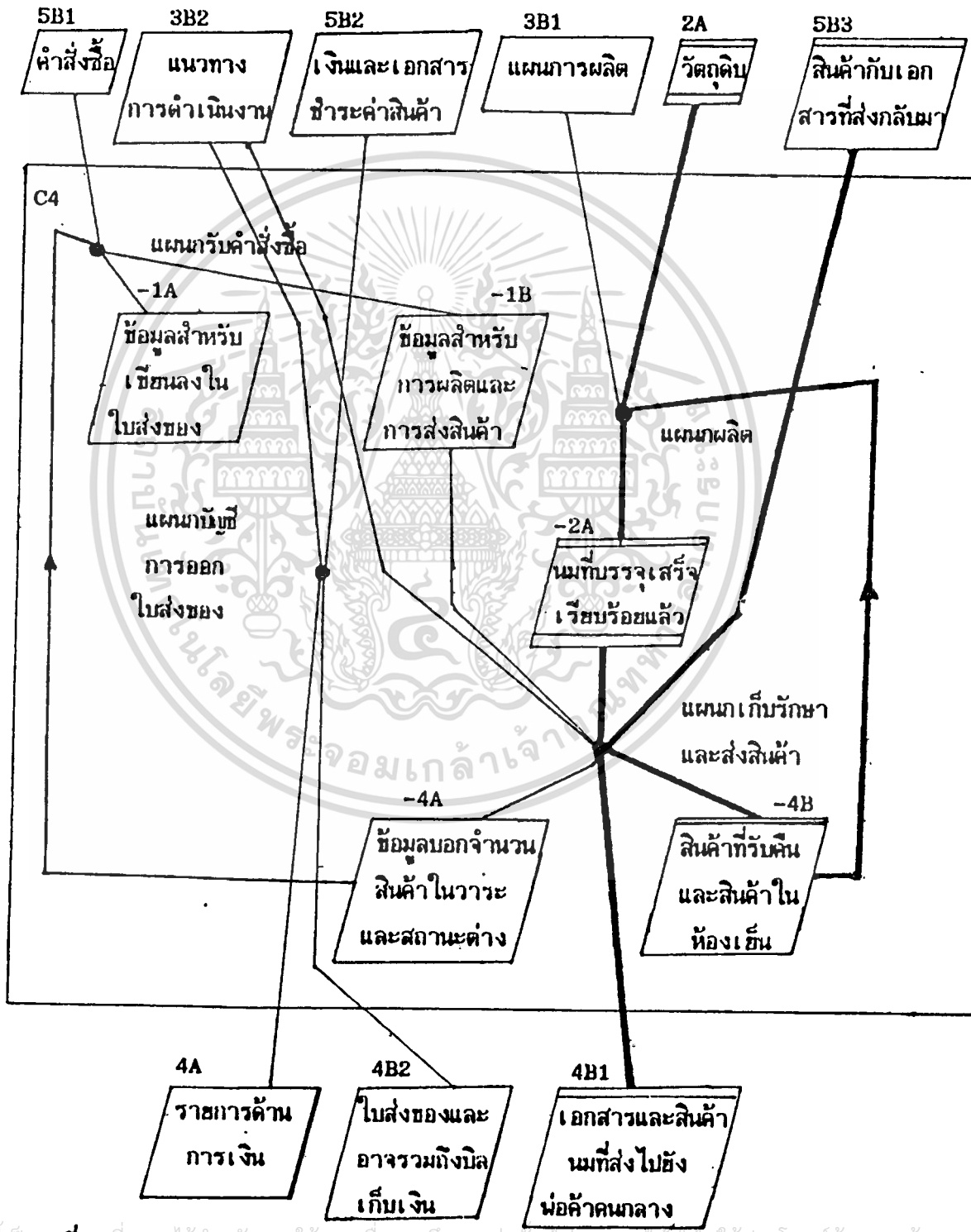
วันที่ : 9 เม.ย. 2533

เลขอ้างอิง ๗

ขอบเขต :

ระบบรับคำสั่งซื้อและส่งสินค้า

เวอร์ชัน 4



เอกสารนี้เป็นรูปที่ 2.5 แผนภูมิรายละเอียดของรายการและขั้นตอนจากกิจกรรมหมายเลข 4 ของแผนภูมิสรุป  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สพณ.

ราชงาษาักับ

ผู้เระาหะ:

แผนภษฏักกรรณ

กลุ่มภษณาวะภษณาสารสนทศ

เลหอ้างอิ่ง C4

ภษณเขต :

วันที่ : 9 เม.ย. 2533

ระภษณว็บค้ำลิ่งซ้อและกาารส่งลีนค้ำ : ผู้ผลิตภษณ

เวอร้ซ้น 4

2A วัตถุประสงค์

2A1 น้ำมคิบ

2A2 ส่วนภษณ เช่น น้ำตาล เป็นต้น

2A3 บรารจู้ภษณ

3B1 แผนงาาน

3B11 แผนภษณารผลิตระภษณชว

3B12 แผนภษณหุภษณการผลิตระภษณลีน

3B2 แนวทากการค้ำเนิงงาาน

3B21 แนวทากการจ้คระภษณภษณฐีและการออกใบส่งชอง ( ไปซ้ภษณกรรณภษณเลข 43)

3B22 แนวทากค้ำเนิงงาานสำหรัภษณการเก็บร้ภษณาและการส่งลีนค้ำ ( ไปซ้ภษณกรรณภษณเลข 44)

5B1 ค้ำลิ่งซ้อ อาจเป็นใบลิ่งซ้อหรือลิ่งทางโทรศัภษณ

5B11 ใบลิ่งซ้อจากภษณค้ำ โดยตรง

5B12 ค้ำลิ่งซ้อทางโทรศัภษณ

5B2 เิงนช้าระค้ำลีนค้ำ หลังจากท้พ้อค้ำคณภษณลางได้ร้บลีนค้ำแล้ว

5B21 เิงนช้าระค้ำลีนค้ำ

5B22 ใบมแสดงหลักฐณภษณารช้าระเิงน

5B3 ลีนค้ำท้เิงนช้ะไม่ตรงคณภษณที่ลิ่ง ถูกส่งคีนภษณลีนภษณร้อมเอภษณสาร

5B31 ด้วลีนค้ำท้ถูกส่งคีนภษณลีนภษณ

5B32 ใบมแสดงหลักฐณภษณารส่งลีน

- 4 ผู้ผลิตนม (กาวผลิตและจำหน่ายนมของผู้ผลิตนม)
  - 1 แผนเวรรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า
  - 1A ข้อมูลการสั่งซื้อสำหรับเขียนลงในใบส่งของ
  - 1B ข้อมูลการสั่งซื้อสำหรับการผลิตและการส่งสินค้า เช่น จำนวนสินค้าที่สั่ง สถานที่ส่งสินค้า
  - 2 แผนการผลิต
  - 2A สินค้าที่ผ่านการบรรจุเรียบร้อยแล้ว
  - 3 แผนเก็บบัญชีและใบส่งของ
  - 4 แผนเก็บรักษาและส่งสินค้า
  - 4A ข้อมูลจำนวนสินค้าในวาระ และสถานะต่าง ๆ คือ สินค้าที่ถูกสั่งซื้อ, ได้รับคืน และ ได้ส่งถึงพ่อค้า
  - 4A1 ใบบันทึกจำนวนสั่งซื้อ
  - 4A2 ใบบันทึกจำนวนรับคืน
  - 4A3 ใบบันทึกจำนวนที่ได้ส่งถึงมือพ่อค้าคนกลาง
  - 4B สินค้าที่วันคืนมาและสินค้า ในห้องเย็น
  - 4B1 สินค้าที่วันคืนมา
  - 4B2 สินค้าในสต็อก (ห้องเย็น)
- 4A รายงานการการเงินของผู้ผลิตนมเกี่ยวกับระบกกการออกแบบใบส่งของ และบัญชีแยกประเภทต่าง ๆ
- 4B1 สิ้นค้านมสำเร็จรูปที่ส่งไปให้พ่อค้าคนกลางพร้อมเอกสาร
- 4B2 ใบส่งของและอาจรวมถึงบิลเก็บเงินค่าสินค้างวดก่อน ๆ

รูปที่ 2.6 รายการกำกับสำหรับกิจกรรมหมายเลข 4

ข้อกำหนดในวาระเขียนแผนนิรายละเอียด มีดังต่อไปนี้

1. เลขที่อ้างอิง

เลขที่อ้างอิงของแผนปฏิบัติการจะประกอบด้วยตัวอักษรย่อหน้า โดยตัวอักษรย่อจะใช้ยี่อย่างถึงแผนปฏิบัติการทุกฉบับในระบบ. และจะตั้งขึ้นด้วยความหมายใดก็ได้ เช่นชื่อของกลุ่มผู้วิเคราะห์ระบบ เป็นต้น ในวาระที่สอง สผน.นี้ คือ ตัว C และมีตัวเลขกำกับท้าย สำหรับแผนนิรายรูปซึ่งในระบบนี้เพียงภาพเดียวจะใช้เลข0เสมอ ส่วนแผนนิรายละเอียดจะใช้เลขอ้างอิงของกิจกรรมที่นำมาเขียนเป็นแผนนิรายละเอียดนั้น เป็นเลขกำกับท้ายจากตัวอย่างเลขที่กำกับท้ายของเลขอ้างอิงคือเลข 4 เพราะมาจากกิจกรรมหมายเลข 4 (ของแผนนิรายละเอียด)

2. เซตที่กุ่มเอกรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อยที่ล้วนต้องอ้างอิงถึงมาแล้วจากแผนภูมิกิจกรรม หรือรายการกำกับที่อยู่เหนือแผนภูมิละเอียดนี้ (กรณีแผนภูมิกิจกรรมที่กว้างก็คือ แผนภูมิสรุป) จะต้องมีการระบุชื่อด้วยตามแผนภูมิสรุป CO เมื่อทราบว่าแล้วชื่อ 2A, 3B และ 5B เป็นไอเทม ส่วนชื่อ 4A และ 4B เป็นเอาต์พุตของกิจกรรมผู้ผลิต ดังนั้นแผนภูมิละเอียด C4 ในรูปที่ 2.3 จะต้องมีส่วนชื่อ 2A, 3B และ 5B เป็นไอเทมที่ด้านนอกกรอบสี่เหลี่ยม ส่วนชื่อ 4A และ 4B เป็นเอาต์พุตที่ด้านล่างนอกกรอบสี่เหลี่ยม จะมีชื่อที่เกินมาหรือขาดไปจากนี้ไม่ได้ แต่เนื่องจากว่าชื่อ 3B, 5B และ 4B ได้แยกเป็นชื่อย่อยไว้ที่รายการกำกับของแผนภูมิสรุป CO อยู่แล้ว จึงสามารถแสดงการแจกแจงแยกชื่อย่อยเหล่านั้นไปตามกิจกรรมต่าง ๆ ของแผนภูมิละเอียด C4 ได้

### 3. ชื่อที่อยู่นอกกรอบ

ชื่อและกิจกรรมทั้งหลายภายในกรอบสี่เหลี่ยม จะต้องตั้งหมายเลขอ้างอิงของมันด้วยหลักเกณฑ์เดียวกับที่กล่าวไปแล้ว แต่มีได้หมายความว่าแต่ละแผนภูมิกิจกรรมจะมีหมายเลขอ้างอิง 1, 2, .. หรือ 1A, 1B, .. เหมือนหรือซ้ำกัน ขอให้สังเกตเห็นเครื่องหมาย "-" หน้าตัวเลขอ้างอิงเหล่านั้น เครื่องหมายนี้บอกให้รู้ว่าชื่อหรือกิจกรรมนั้น ๆ ได้ละหมายเลขอ้างอิงที่อยู่ข้างหน้ามันเอาไว้ หมายเลขนี้คือตัวเลขที่กำกับท้ายเลขอ้างอิงของแผนภูมิกิจกรรม (แผนภูมิละเอียด) ซึ่งคือ หมายเลขตัวเดียวกับหมายเลขอ้างอิงของกิจกรรมจากแผนภูมิกิจกรรมที่อยู่เหนือแผนภูมิกิจกรรมนี้ซึ่งเรานำมาขยายเป็นแผนภูมิกิจกรรมนี้

จากตัวอย่างหมายเลขที่ละไว้ในตัวอย่างก็คือ เลข 4 ซึ่งมาจาก C4 ของเลขอ้างอิงแผนภูมิกิจกรรม หรือมาจากกิจกรรมหมายเลข 4 "ผู้ผลิต" ของแผนภูมิสรุป CO ดังนั้นเวลาจะอ้างอิงถึงชื่อหรือกิจกรรมโดยไม่ให้สับสนแล้ว ก็ต้องอ้างอิงให้ชัดเจน เช่น จะอ้างอิงถึงกิจกรรม "แผนกเก็บรักษาและส่งสินค้า" ก็ต้องบอกว่า กิจกรรมหมายเลข 4 ของแผนภูมิกิจกรรม C4 หรือเรียกอย่างสั้น ๆ ว่า กิจกรรมหมายเลข 44 (ตัวอย่างในรายการกำกับ ซึ่งอธิบายความหมายของชื่อย่อย 3B22)

### 4. จำนวนกิจกรรม

จำนวนกิจกรรมย่อยในแต่ละแผนภูมิกิจกรรมจะต้องไม่เกินเก้ากิจกรรม มิฉะนั้นหากมีการอ้างอิงถึงกิจกรรมที่สับสนการใช้ตัวเลขอ้างอิงอาจทำให้เกิดความสับสน

### 5. เส้นการเคลื่อนที่ในภาพ

ห้ามเส้นแสดงการเคลื่อนที่ของชื่อ เชื่อมต่อระหว่างกิจกรรมหนึ่ง ไปยังกิจกรรมหนึ่งหรือชื่อหนึ่งไปยังชื่อหนึ่งโดยตรง ต้องเชื่อมจากกิจกรรมไปยังชื่อ หรือจากชื่อ ไปยังกิจกรรมเท่านั้น

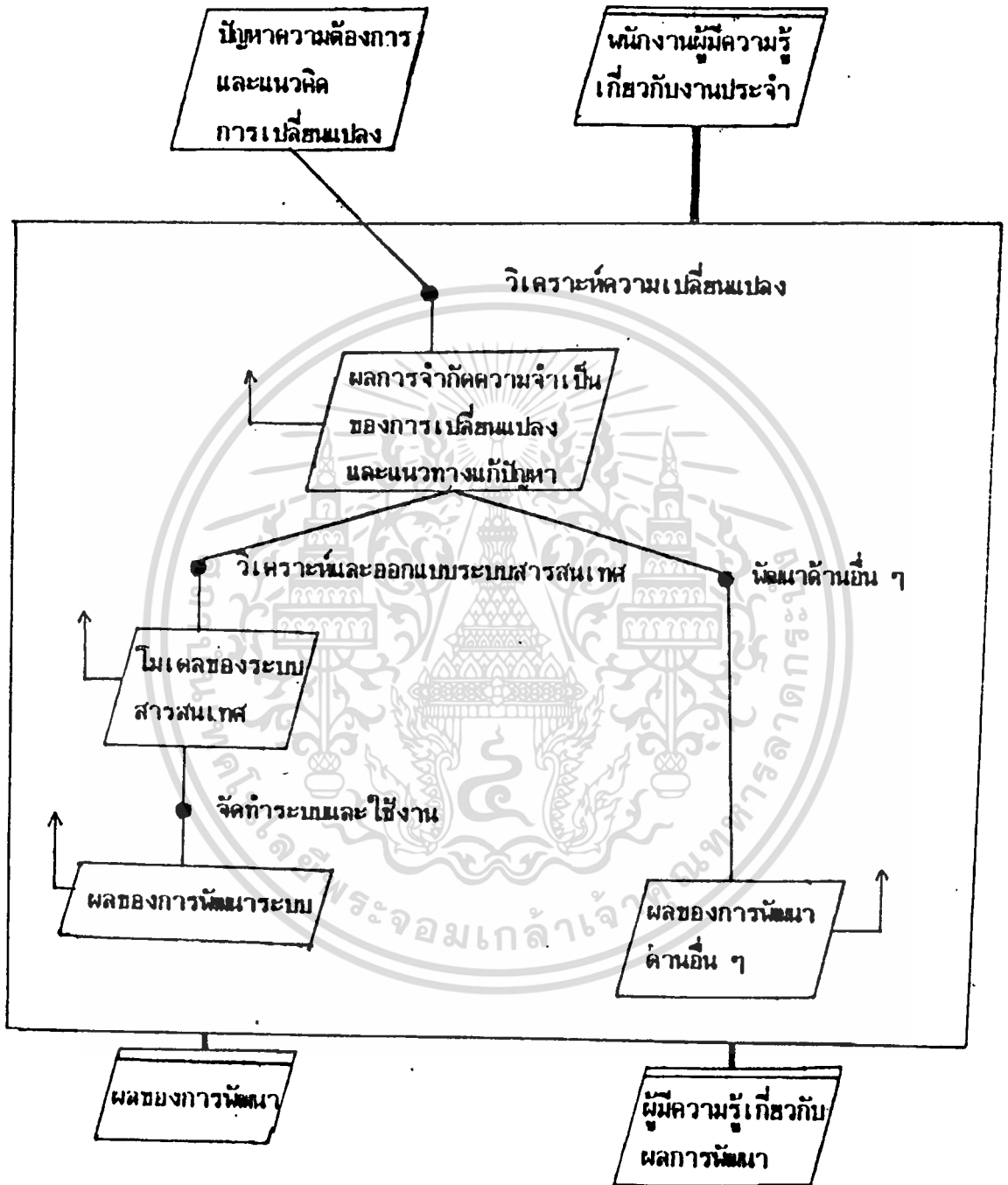
### 6. ตำแหน่งของแผนภูมิกิจกรรม

ในการวางตำแหน่งของแผนภูมิกิจกรรมและรายการกำกับในสมุดหรือแฟ้มเอกสารนั้น ตามธรรมเนียมที่ติดกันจะจัดให้รายการกำกับอยู่ที่หน้ากระดาษทางซ้ายมือและแผนภูมิกิจกรรมอยู่หน้าทางขวามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การวิเคราะห์และพัฒนาระบบงาน

จากรูปที่ 2.1 ข้างต้นเราสามารถขยายรายละเอียดของกิจกรรมการพัฒนาระบบงานต่อไปได้อีก ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7. รายละเอียดการพัฒนาระบบงาน

ในรูปนี้ได้แบ่งการพัฒนาระบบงานออกเป็นสองประเภท ประเภทหนึ่งคือการวิเคราะห์และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์อื่นเป็นเรื่องที่จะทำการศึกษากันต่อไป ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือ การพัฒนาอื่น ๆ อันได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการพัฒนาบุคคล แต่ก่อนที่จะทำการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ อันได้แก่ การนิยามผลิตภัณฑ์หรือการนิยามบุคคล แต่ก่อนที่จะทำการนิยามระบบคอมพิวเตอร์ หรือพัฒนาตัวเก็บเงิน เราจะต้องวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเสียก่อน โดยทำการวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลง (Change analysis) และดูว่าความต้องการนั้น ๆ เหมาะสมหรือไม่ ถ้าหาก ไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถแก้ไขได้ ก็ต้องกลับไปวิเคราะห์ใหม่อีก ดังแสดงด้วยลูกศรสีเขียวบน กลับที่เข้ามาน

หลังจากทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเสร็จเรียบร้อยแล้ว งานที่ต้องต่อไปก็คือ การวิเคราะห์และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ที่แบ่งกิจกรรมออกเป็นสองขั้นตอนดังนี้คือ ที่แรกหนึ่ง เป็น การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ (Analysis and Design of information systems) ที่ต่อมาเป็นการจัดทำระบบและใช้งาน (Realization of information systems and implementation)

เมื่อพิจารณากิจกรรมตามเค้าโครงของรูปที่ 7 สามารถสรุปขั้นตอนได้หาว่าออกแบบระบบ หลังจากทำการศึกษากิจกรรมขององค์การ เรียงตามลำดับได้ดังนี้

- วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง (Change analysis)
- วิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design)
- จัดสร้างระบบและใช้งาน (Realization and Implementation)

## 2.1 การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง

ก่อนการวิเคราะห์ระบบนั้น เราต้องวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงเพื่อหาว่า เราควรคิด เปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงนั้นจะก่อให้เกิดผล ดังที่ตรงการหรือไม่ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.8

แต่ก่อนที่จะทราบถึงวิธีในการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง เราควรมาทำความเข้าใจกับเทคนิคที่ใช้ในการบรรยาย (Description technique) เสียก่อน เทคนิคในการบรรยายประกอบไปด้วยส่วนสำคัญสามส่วน คือ

- แผนภูมิกิจกรรม (A-graphs)
- รายการกำกับ (Text pages)
- ตารางแสดงคุณสมบัติ (Property tables)

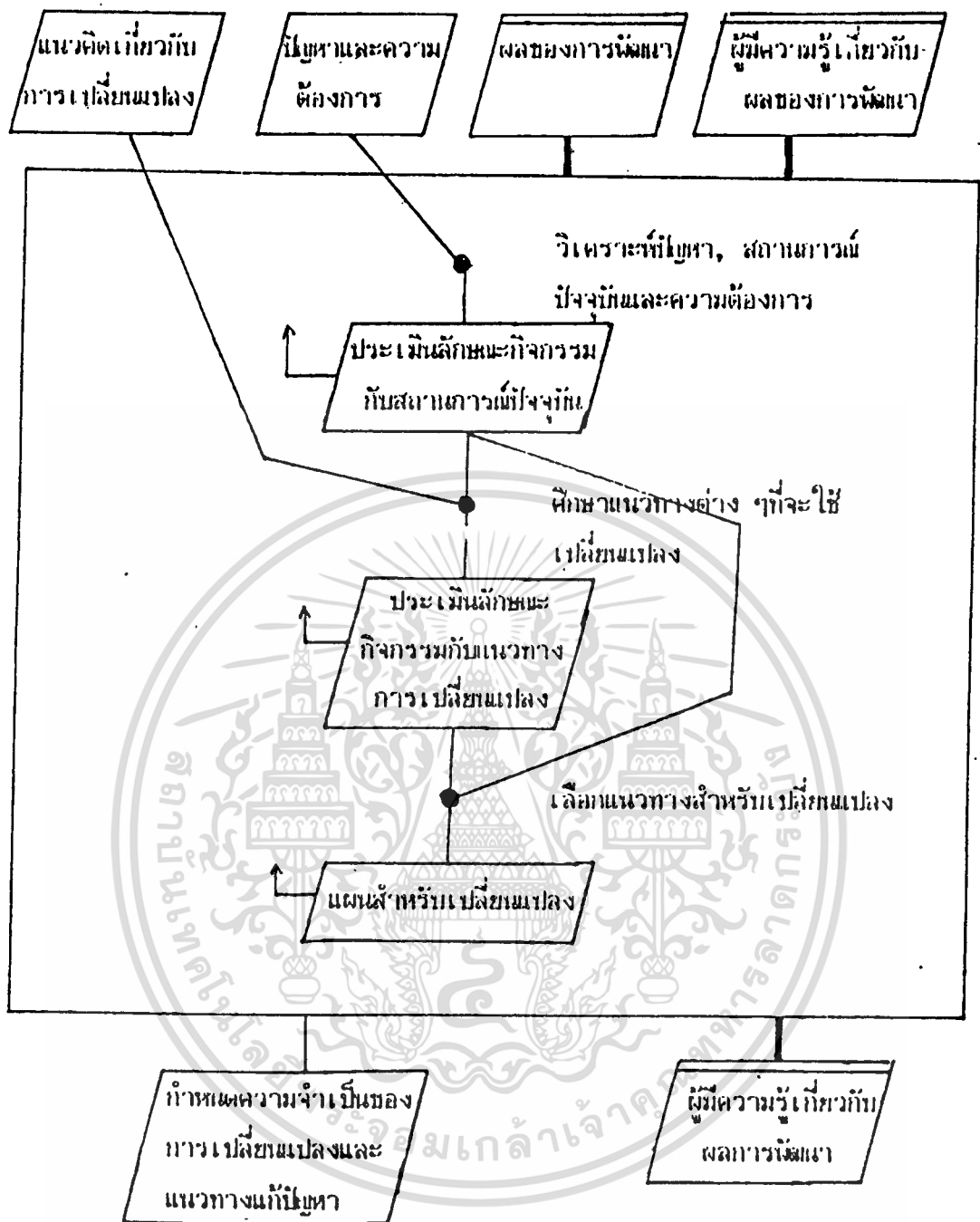
สองส่วนแรกได้มีกล่าวไว้ก่อนแล้วไว้ทั่วทั้ง กิจกรรมขององค์การ

### ตารางแสดงคุณสมบัติ

จากแผนภูมิกิจกรรมและเท็กซ์เพจทำให้สามารถแสดงที่ตอน, ลักษณะการดำเนินงาน แต่ ไม่สามารถแสดงจำนวน, ปริมาณหรือขนาดของการเคลื่อนที่, จำนวนเอกสารที่เข้าและออกในแต่ละกิจกรรมได้ ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้สามารถแสดงได้โดยตารางแสดงคุณสมบัติ

จากรูปที่ 2.8 จะได้ว่าวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมีอยู่ด้วยกันสามขั้นตอน โดยเรียงตามลำดับดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 วิธีการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง

- วิเคราะห์ปัญหา, สถานการณ์ปัจจุบันและความต้องการ
- ศึกษาแนวทางต่าง ๆ ที่จะใช้เปลี่ยนแปลง
- เลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง

2.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา, สถานการณ์ปัจจุบันและความต้องการ

งานในขั้นต้นแบ่งออกเป็นงานย่อยทางด้านดังนี้ คือ

1. กำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem listing)

ก่อนที่จะวิเคราะห์ปัญหาได้นั้น จำเป็นต้องมีการกำหนดปัญหาของระบบงานเดิมให้ได้เสีย

ก่อน จึงจะช่วยให้สามารถกำหนดปัญหาได้ก็คือ ประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในระบบงานเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นหน้าเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อน ปัจจุบันจะช่วยในการกำหนดปัญหาได้ก็คือ ประสบการณ์และความเข้าใจในระบบงานเดิม เมื่อกำหนดปัญหาได้แล้วก็ต้องทำการนำเสนอปัญหานั้น โดยจะนำเสนอในรูปของ ตารางปัญหา (Problem Table) ซึ่งตารางนี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน แต่โดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบไปด้วย

- หมายเลขอ้างอิงปัญหา ที่ขึ้นต้นด้วยอักษร 'P' และตามด้วยตัวเลข
- ปัญหา
- คำอธิบายปัญหา เป็นต้น

## 2. การวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ (Analysis of interest groups)

การวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ เป็นภาพแบ่งบุคคลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมขององค์การและได้รับผลกระทบจากปัญหาที่ได้ในชั้นก่อน ออกเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งกลุ่มที่ได้นี้จะถูกนำเสนอในรูปของ บัญชีรายชื่อกลุ่มที่สนใจ (List of interest group) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขประจำกลุ่ม ที่ขึ้นต้นด้วยอักษร 'I' และตามด้วยตัวเลข
- หมายเลขอ้างอิงปัญหา ที่ผลกระทบต่อกกลุ่ม
- หมายเลขอ้างอิงกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มบุคคลและปัญหา

ในระหว่างที่ทำการวิเคราะห์กลุ่มที่สนใจ อาจจะมีกลุ่มที่สนใจกลุ่มใหม่ขึ้นมา พร้อมกับปัญหาใหม่ขึ้นได้ ซึ่งเมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ขึ้นแล้วจะต้องทำการปรับปรุงตารางปัญหาเดิมให้ถูกต้องด้วย

## 3. จัดกลุ่มปัญหา (Problem grouping)

การที่จะทำงานกับปัญหาจำนวนมากในเวลาเดียวกันนั้น เป็นงานที่ชากลำบาก ดังนั้นจึงต้องทำการแบ่งปัญหาในตารางปัญหาออกเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งกลุ่มของปัญหาที่ได้มานี้จะถูกนำเสนอในรูปของ ตารางกลุ่มปัญหา (Problem group table) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขอ้างอิงกลุ่มปัญหา ที่ขึ้นต้นด้วย 'G' และตามด้วยหมายเลข
- หมายเลขอ้างอิงปัญหาที่อยู่ในกลุ่มนั้น

## 4. กำหนดกิจกรรมที่กำลังทำ (Description of current activities)

การกำหนดกิจกรรมที่กำลังทำ ในปัจจุบัน เป็นภาพแสดงกิจกรรมความสัมพันธ์ในการติดต่อกับปัญหาและกลุ่มที่สนใจ โดยใช้การวิเคราะห์ปัญหาเป็นพื้นฐาน ผลของการทำงานในชั้นนี้คือ โมเดลกิจกรรมของความเหมาะสมในปัจจุบัน

## 5. กำหนดเป้าหมายของงานที่กำลังทำ (Description of objectives)

โดยปกติกลุ่มสนใจที่แตกต่างกันจะมีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งความต้องการนี้อาจจะขัดแย้งกันก็ได้ ดังนั้นการทำงานในชั้นตอนนี้จึงเป็นการสรุปเป้าหมายที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะสอดคล้องกับความต้องการของทุก ๆ กลุ่ม ผลที่ได้จากการทำงานในชั้นนี้จะถูกบันทึกอยู่ในรูปของ ตารางเป้าหมาย (table of objectives) ที่ประกอบด้วย

- หมายเลขเป้าหมาย ที่ขึ้นต้นด้วยตัวเลข
- เป้าหมาย

## 6. ประเมินความเหมาะสมในปัจจุบัน (Evaluation of current situation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่หรือใช้เชิงธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นนี้เป็นการเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการ (เป้าหมาย) กับสิ่งที่มียู (ตารางปัญหาและกิจการวมที่ทำอยู่ในปัจจุบัน) ผลที่ได้เป็นการเปลี่ยนจากปัญหาไปเป็น ความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลง (need for changes) ความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงนี้จะถูกบันทึกลงใน ตารางความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลง (table of need for changes) โดยแต่ละตารางจะสำหรับแต่ละกลุ่มปัญหา ซึ่งตารางนี้จะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษานวทางต่างๆที่จะ ใช้เปลี่ยนแปลงต่อไป

### 2.1.2 ศึกษาแนวทางต่าง ๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

ภาวศึกษานวทางต่าง ๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง จะกระทำกับแต่ละกลุ่มปัญหา โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

#### 1. สร้างแนวทางต่าง ๆที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

เป็นการคิดหาแนวทางการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ทั้งหมด ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานได้ ซึ่งแนวทางการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่สามารถแนะนำกันได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคน แนวทางที่จะ ใช้เปลี่ยนแปลงที่ได้มานี้จะถูกบันทึกไว้ใน ตารางแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง (table of change alternatives)

#### 2. บรรยายแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

ในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลที่ได้จากแต่ละแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง โดยแสดงอยู่ในรูปของโมเดลกิจกรรม ที่ประกอบด้วย แผนภูมิกิจกรรม, รายการกำกับ และตารางแสดงคุณสมบัติ

#### 3. ประเมินแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

เป็นการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลงที่มีต่อ มนุษย์, สังคม และเศรษฐกิจว่าเป็นอย่างไรบ้าง คัญหรือ ไม่ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการเลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลงต่อไป

### 2.1.3 เลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง

งานในส่วนสุดท้ายของการวิเคราะห์ เปลี่ยนแปลงก็คือ การเลือกแนวทางสำหรับเปลี่ยนแปลง โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

#### 1. เลือกแนวทางที่จะใช้เปลี่ยนแปลง

การตัดสินใจเลือกแนวทางที่จะ ใช้เปลี่ยนแปลง (ต่อกลุ่มปัญหา) มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- ทำการประเมินค่าทางสังคม และทางเศรษฐกิจ
- เข้าถึงปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนา

#### 2. เลือกการปฏิบัติในการพัฒนา

งานในขั้นนี้เกิดขึ้นเนื่องจาก แนวทางที่จะ ใช้เปลี่ยนแปลงปกติจะมีผลในการรวมกันของการปฏิบัติในการพัฒนา เช่น การพัฒนาระบบข้อมูล, การพัฒนาของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ โดย

ตรง เป็นต้น

### 3. วิเคราะห์การปฏิบัติในการพัฒนาที่ขนานกัน

การวิเคราะห์ถูกกระทำ เพื่อรู้ว่าการปฏิบัติในการพัฒนาที่ขนานกันมีผลกระทบต่อกันอย่างไรตามระดับต่อไปนี้

- ความแตกต่างของการปฏิบัติในการพัฒนาภายในกลุ่มปัญหาเดียวกัน
- ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัญหาภายในขอบเขตของกิจกรรมเดียวกัน
- สิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อขอบเขตของกิจกรรมอื่น ๆ

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดจะเห็นได้ว่าการออกแบบระบบโดยวิธี ไชเชค นั้นน่าจะเหมาะกับการวิเคราะห์ระบบโดยคนในของแต่ละองค์การเอง เพราะการจะวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงได้นั้น เราจำเป็นที่จะต้องรู้การทำงานของระบบปัจจุบันดีพอสมควร ถ้านักวิเคราะห์ระบบเป็นคนนอกก็คงต้องเริ่มด้วยการศึกษาระบบให้ เข้าใจก่อน จึงจะระบุได้ว่าต้องเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง

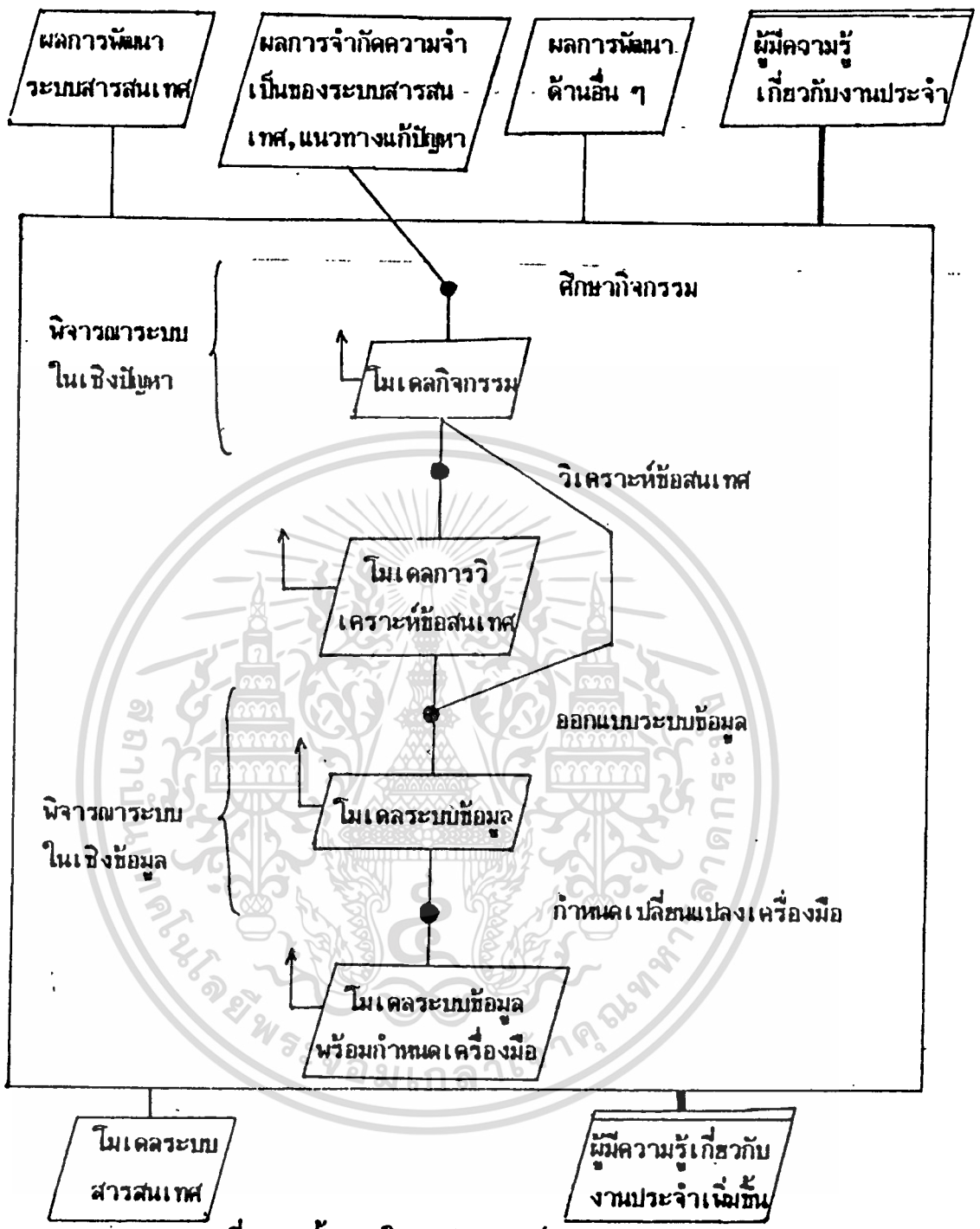
#### 2.2) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

งานในขั้นนี้แบ่งออกเป็นงานย่อยสี่งาน ดังแสดงในรูปที่ 2.9 งานย่อยเหล่านี้ ได้แก่

- ศึกษากิจกรรม (Activity studies)
- วิเคราะห์ข้อมูล (Information analysis)
- ออกแบบระบบข้อมูล (Data system design)
- กำหนดเปลี่ยนแปลงเครื่องมือให้เหมาะสม (Equipment adaptation)

##### 2.2.1 ศึกษากิจกรรม

งานขั้นแรกในการวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ การศึกษากิจกรรมในระบงงานปัจจุบัน ซึ่งเป็นการศึกษาอย่างละเอียดว่า ระบบทำงานอย่างไร และเราจะแก้ปัญหาที่ได้พิจารณาไปก่อนแล้วได้อย่างไร จำนวนแผนกในระบบงานย่อยต่าง ๆว่ามีอะไรบ้าง และแต่ละระบบมีต้นทุนทำอย่างไรบ้าง



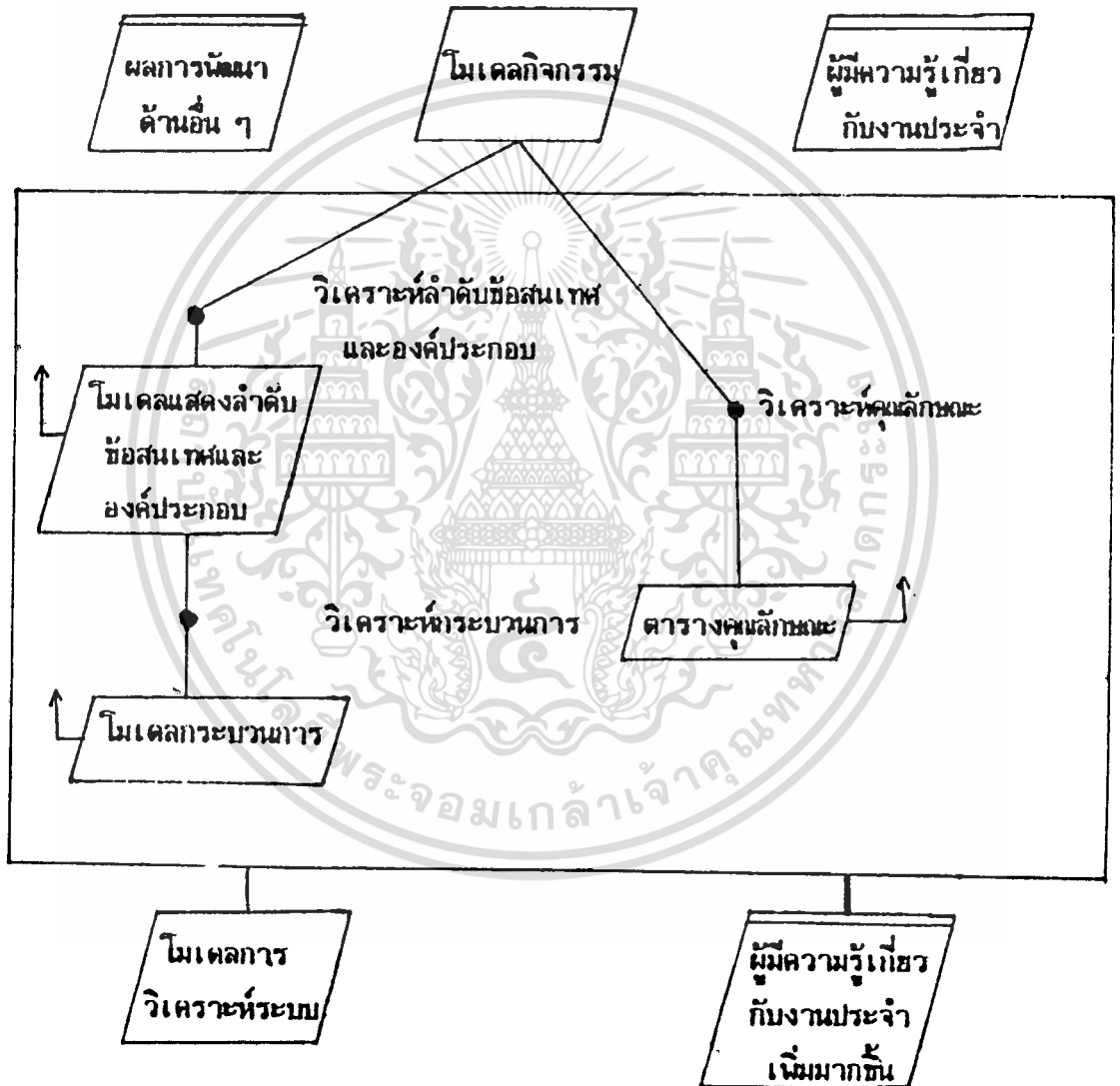
รูปที่ 2.9 ชั้นตยณในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การศึกษากิจกรรมและระบบงานย่อยของงานปัจจุบัน จะเห็นความสำคัญที่ผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้ระบบ คือผู้ที่รู้จักที่สุด รู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นที่ใด ทั้งยังเป็นผู้ที่ต้องรับผิดชอบและทำงานในระบบใหม่ต่อไปอีกด้วย ถ้าหากผู้ใช้ไม่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาระบบแล้ว ก็ยากที่งานพัฒนาจะประสบความสำเร็จได้

งานในขั้นนี้เป็นเนืองการทำความเข้าใจระบบงาน ดังนั้นจึงไม่ควรด่วนตัดสินใจว่า ระบบย่อยที่ได้ทำการจำแนกไว้ดีแล้ว ควรมีการทำงานอย่างไรนั้น ไม่นอญูตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2) การวิเคราะห์ข้อสนเทศ

มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะพิจารณาว่า ระบบที่จะสร้างขึ้นมานั้นควรจะทำอะไรได้บ้าง และควรมีขอบเขตแค่ไหน งานวิเคราะห์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์สองประการ ประการแรกคือ ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานที่กำลังทำ และประการที่สองคือ ใช้เป็นพื้นฐานสำหรับตารางออกแบบระบบข้อมูล งานในการวิเคราะห์ข้อสนเทศมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อสนเทศ

ในการวิเคราะห์จะต้องกระทำกับงานย่อยของทุกระบบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการวิเคราะห์จะต้องพิจารณาละเอียดเชิงลึกขึ้นอยู่กับว่า ระบบงานย่อยนั้นจะถูกเปลี่ยนให้เป็นงานที่น่าคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยหรือไม่ ถ้าระบบใดยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็ให้ทำการวิเคราะห์เพียงคร่าวๆ เพียงเพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานมีพร้อมแล้ว ส่วนระบบย่อยใดที่จะเปลี่ยนก็จำเป็นต้องวิเคราะห์กันไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างละเอียดถี่ถ้วนทีเดียว

การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ เริ่มด้วยการเขียนแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างและกาใช้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า Information Precedence Graph (I-Graph) (แผนภาพที่มีลักษณะคล้ายกับแผนภูมิกิจกรรม) ซึ่งงานการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศถูกแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนคือ ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบ งานอีกส่วน เป็นการวิเคราะห์กระบวนการ

การทำงานเริ่มจากการนำแผนภูมิกิจกรรมมาอธิบาย ใช้ข้อมูลและข้อมูลสารสนเทศไว้น่าง แล้วจึงสาวต่อไปเรื่อย ๆ จนได้กลุ่มข้อมูลที่ เป็น อิทธิพล จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบของข้อมูลว่า มีรายละเอียดอะไรบ้าง และแต่ละส่วนสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วจึงจัดทำแผนภาพที่เรียกว่า Component-relation-graph หรือ C-Graph เมื่อรู้รายละเอียดข้อมูลแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานว่า ระบบข้อดีต่างๆทำงานอย่างไร มีขั้นตอนเป็นเช่นไร และทำการจัดบันทึกเอาไว้

กาที่เราจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อมูลสารสนเทศ ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานนั้น เนื่องจากวิธีนี้ช่วยให้สามารถกำหนดกลุ่มข้อมูลได้ชัดเจน โดยไม่ต้องกังวลกับกระบวนการ หรืองานต่าง ๆ ที่จะต้องทำกับข้อมูลนั้น

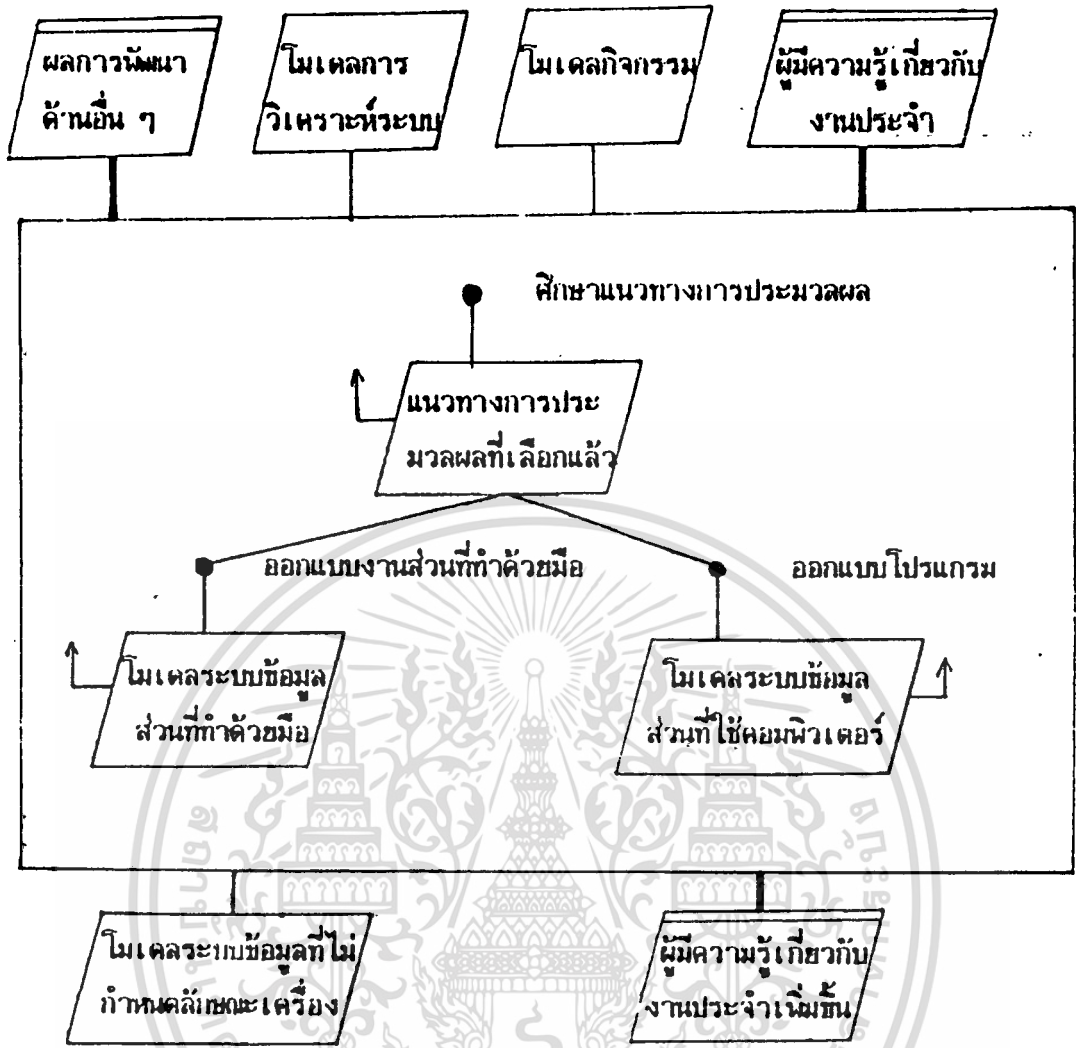
### 2.2.3) ออกแบบระบบข้อมูล

มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะออกแบบระบบข้อมูล ซึ่งเป็นอิสระ ไม่ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ประเภทใด ๆ ที่จะใช้ สำหรับระบบข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นในขั้นก่อน แต่ในความเป็นอิสระนี้จำเป็นจะต้องกำหนดแนวทางให้ได้ว่า จะเป็นระบบคอมพิวเตอร์แบบใด และมีการทำงานอยู่ในโหมดใด เป็นต้น เมื่อกำหนดแนวทางได้แล้วก็เริ่มกำหนดโครงสร้างของข้อมูล หลังจากนั้นจะเป็นการนำกระบวนการต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วมาจัดรวมเป็นกลุ่ม แล้วออกแบบโปรแกรมที่จำเป็นขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.11

### 2.2.4) กำหนดเงื่อนไขแสดงเครื่องมือให้เหมาะสม

มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ใน งานต่างๆของระบบที่กำลังออกแบบ การเลือกนี้จะต้องพิจารณาจากระบบข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นในขั้นก่อน รายละเอียดของการเลือกเครื่องมือ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.12

หลังจากทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบแล้วจะได้ Information System Model ซึ่งก็คือ ฟิล์มเขียวที่จะใช้สร้างระบบนั่นเอง ถ้าหากโมเดลที่ได้ยังไม่ดีพอ ก็ต้องย้อนกลับไปทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ แต่ถ้าดีแล้วก็จะไปสู่ขั้นการจัดสร้างระบบต่อไป



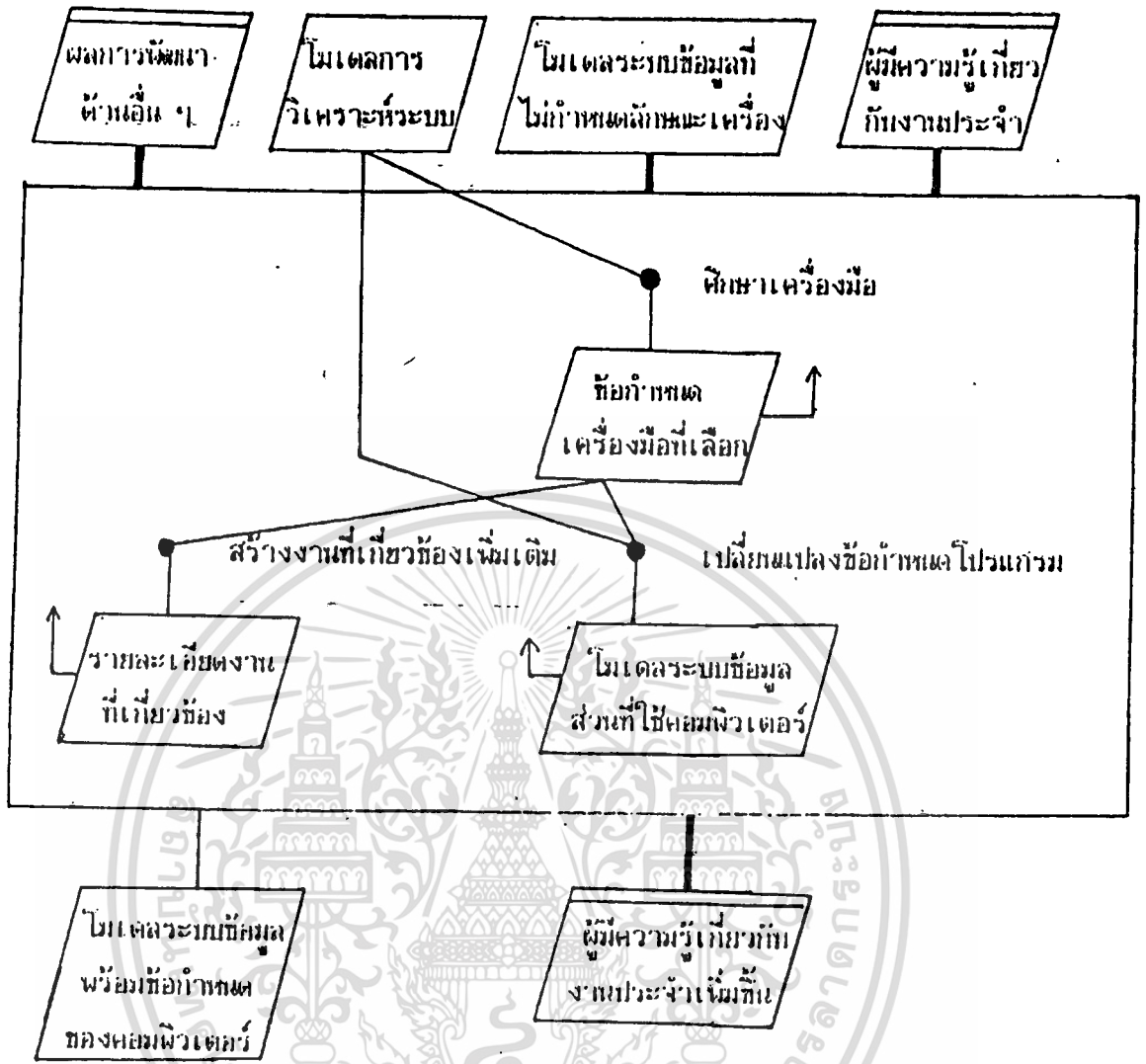
รูปที่ 2.11 ขั้นตอนในการออกแบบระบบข้อมูล

### 2.3 การจัดสร้างระบบและใช้งาน

การสร้างระบบ เป็นขั้นตอนที่จัดทำตามแผนผังเขียวของระบบที่จัดทำขึ้นตามแนว ไอแซค ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญห้าขั้นตอน คือ

- การเขียนหรือสร้างโปรแกรม
- การจัดทำแผนข้อมูล
- การออกแบบงานที่ทำด้วยมือ
- การทดสอบระบบ
- การสร้างคู่มือ

เมื่อสร้างโปรแกรมและทดสอบระบบเสร็จแล้ว ก็มาถึงขั้นการใช้งานจริง ซึ่งในขั้นนี้จะต้องมีการเตรียมตัวในด้านต่าง ๆ อันได้แก่



รูปที่ 2.12 ขั้นตอนการวิเคราะห์เครื่องมือ

- การจัดเตรียมบุคลากร ตลอดจนการฝึกอบรม
- การจัดตั้งทีมงานฟอร์มต่าง ๆ
- การจัดทำและเปลี่ยนแปลงเพิ่มข้อมูล เข้าสู่ระบบใหม่
- การใช้งานระบบ

แม้ว่าขั้นตอนที่ระบบใหม่จะทำงานได้ แต่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบควรจะต้องศึกษาผลสัมฤทธิ์ของระบบที่สร้าง เพื่อให้ได้ความรู้และประสบการณ์สำหรับเก็บแนวทางในการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

แบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอดของวิถีวิเคราะห์ข้อมูลของนิสเอน

(NIAM Conceptual Schema)

2.4 โครงสร้างระบบฐานข้อมูล

ในปี พ.ศ. 2525 องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศได้เสนอสถาปัตยกรรมมาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูลไว้ 3 ระดับ (ดูรูปที่ 2.13) คือ

2.4.1 แบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอด (Conceptual Schema)

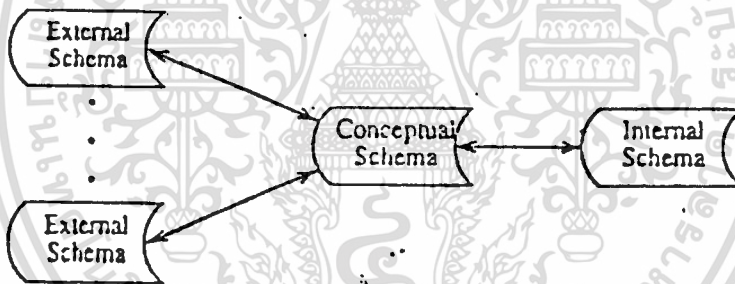
ที่ระดับนี้บรรจุกฎสำหรับไวยากรณ์ที่อธิบายยูนิเวิร์สของดิสคัสน์ (Universe of Discourse : UOD) โค้ดหรืองานที่นำไปประยุกต์ใช้

2.4.2 แบบแผนภายนอก (External Schema)

แบบแผนนี้อธิบายถึงลักษณะการมองเห็นเฉพาะบางส่วนของแบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอดสำหรับผู้ใช้

2.4.3 แบบแผนภายใน (Internal Schema)

เป็นแบบแผนที่อธิบายถึงวิธีการจัดเก็บกลุ่มของแฟคส์ (Facts) ไว้ในหน่วยความจำภายในและวิธีการเข้าถึงแฟคส์เหล่านี้



รูปที่ 2.13 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ เสนอแบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอดต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอิสระจากแบบแผนภายใน
- 2) สมบูรณ์ในตัว กล่าวคือมีโครงสร้างเพียงพอที่จะอธิบายยูได้อิสอย่างสมบูรณ์
- 3) เป็นธรรมชาติ คือ ในการทำงานจะจำลองความคิดความเข้าใจรวบยอดที่สืบสวนแทนที่พบในยูได้อิสพร้อมที่จะใช้ในแบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอด

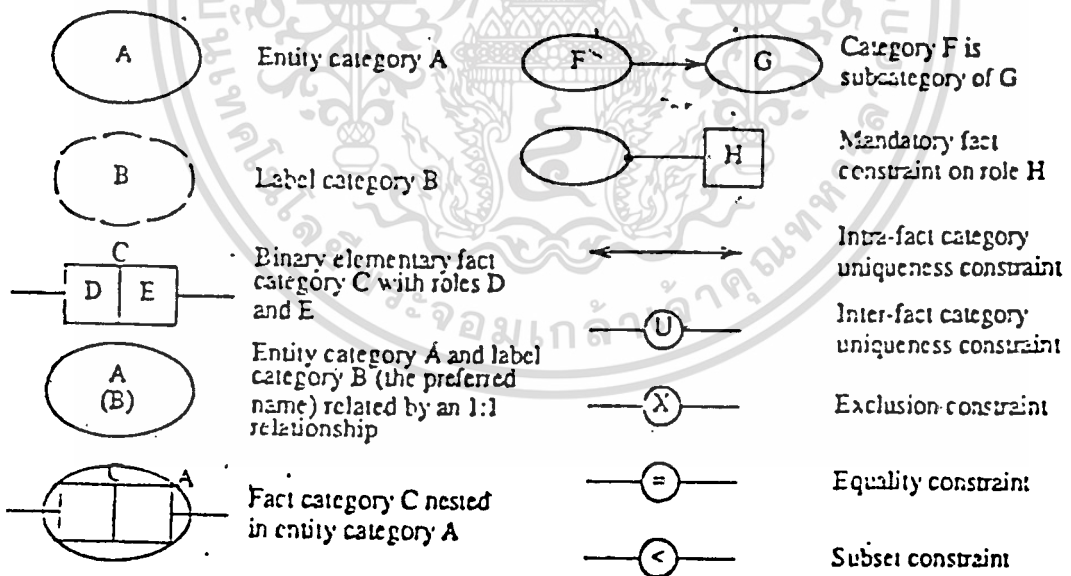
4) วิธีสร้างแบบจำลองต้องธรรมดาและง่ายต่อการเรียนรู้ คุณสมบัติข้อนี้สำคัญที่สุด เพราะผู้ใช้และผู้ที่ไม่ใช่ผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูลมักจะเป็นผู้กับยูได้อิสที่ดีที่สุด ซึ่งบุคคลเหล่านี้คววที่จะสามารถสร้างแบบจำลองความคิดความเข้าใจรวบยอดได้

เนื่องจากยูได้อิสถูกอธิบายในรูปของแบบแผนความคิดความเข้าใจรวบยอด จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการเปลี่ยนแบบแผนภายในเพื่อให้ได้ผลผลิตของระบบฐานข้อมูล เครื่องมือนี้

เรียกว่า ทรานส์ฟอร์มเมชัน (Transformation) ทรานส์ฟอร์มเมชันนี้ต้องได้รับการนิยามไว้เป็น  
 อย่างดีโดยที่ความหมายต่างๆ ไม่สับสนในขณะที่ทำการโปรเซส (Process)

**2.5 แบบจำลองความคิดความเข้าใจรวมของวิหีวิเคราะห์ข้อมูลของนิสเซน**  
 (NIAM Conceptual Model)

แบบจำลองความคิดความเข้าใจรวมของวิหีวิเคราะห์ข้อมูลของนิสเซน เป็นแบบ  
 จำลองความคิดความเข้าใจรวมของระบบฐานข้อมูลวิธีหนึ่ง ประกอบด้วย สิ่งที่เราสนใจ  
 (Entity Type) เช่น ชื่อคน เพศ งานอดิเรก, สิ่งที่ใช้อ้างอิงถึงสิ่งที่เราสนใจ (Label Type)  
 เช่น นามสกุล, ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ (Facts) ซึ่งจะอยู่ในรูปของ ประชาน กวีชา  
 กรรม นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดต่างๆ คือ ข้อกำหนดของการเท่ากัน (Equality Constrain),  
 ข้อกำหนดของความเป็นหนึ่ง (Uniqueness Constrain), ข้อกำหนดของความเป็นสับเซต  
 (Subset Constrain), ข้อกำหนดช่วงความถี่ (Frequency Range Constrain), ข้อกำ  
 หนดในภาวะที่เมื่อปรากฏข้อมูลอย่างหนึ่งต้องมีข้อมูลอีกอย่างหนึ่งด้วย (Total Role  
 Constraint or Mandatory Role Position Constraint), สัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆนี้  
 แสดงในรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แนวความคิดที่เป็นรูปภาพของแบบแผนความคิดความเข้าใจรวมของ  
 วิหีวิเคราะห์ข้อมูลของนิสเซน



ถ้าสิ่งที่เราสนใจถูกอ้างอิงได้มากกว่า 1 แบบจากข้างบน เราจะกล่าวว่าสิ่งที่เราสนใจนั้นมีซินไอนิม (Synonyms)

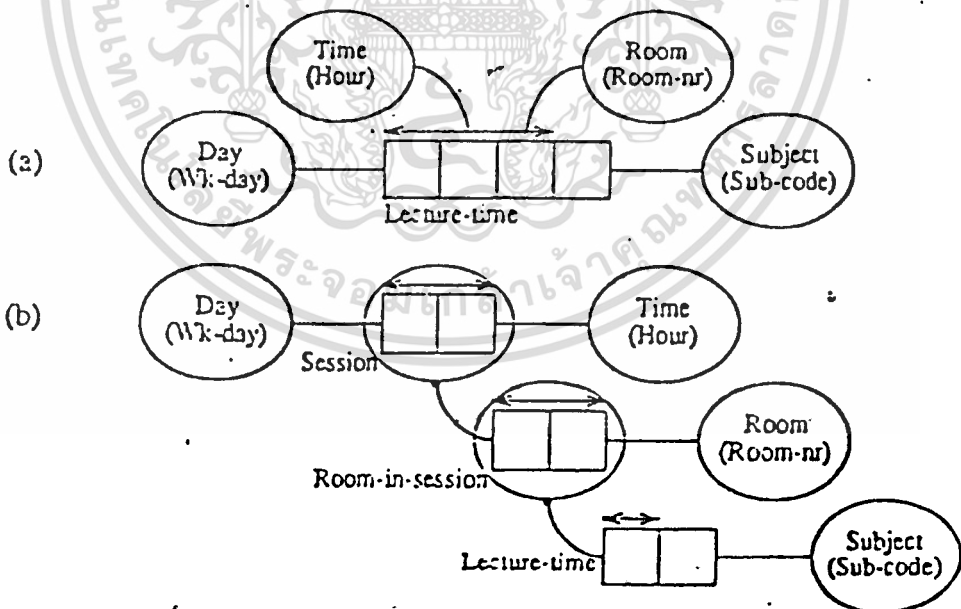
**นิยามที่ 2 :**

สิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปฐมภูมิ เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงเพียงอย่างเดียวถ้าไม่มีซินไอนิม แต่ถ้ามีซินไอนิมจะถือว่าสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนในนิยามที่ 1 เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปฐมภูมิ

**2.6 ระบบปฏิบัติการของการออกแบบแนวคิดความเข้าใจวิชาของวิชาวิศวกรรมศาสตร์**

2.6.1 แต่ละแนวคิดที่มีไรลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary,  $n \geq 2$ ) จะมีข้อกำหนดความ เป็นหนึ่งนิยามแนวคิดนั้นอย่างน้อยหนึ่งไรล

2.6.2 แต่ละแนวคิดที่มีไรลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary,  $n \geq 2$ ) การมีข้อกำหนด ความเป็นหนึ่งครอบคลุมไรลจำนวน  $n - 1$  จะมีความหมายเหมือนกับแนวคิดแบบไบนารีที่กว้างห ไปได้ชวข้องกับไรลของสิ่งอื่นแบบกว้างหนึ่งในระดับที่  $n - 2$  ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 2.16

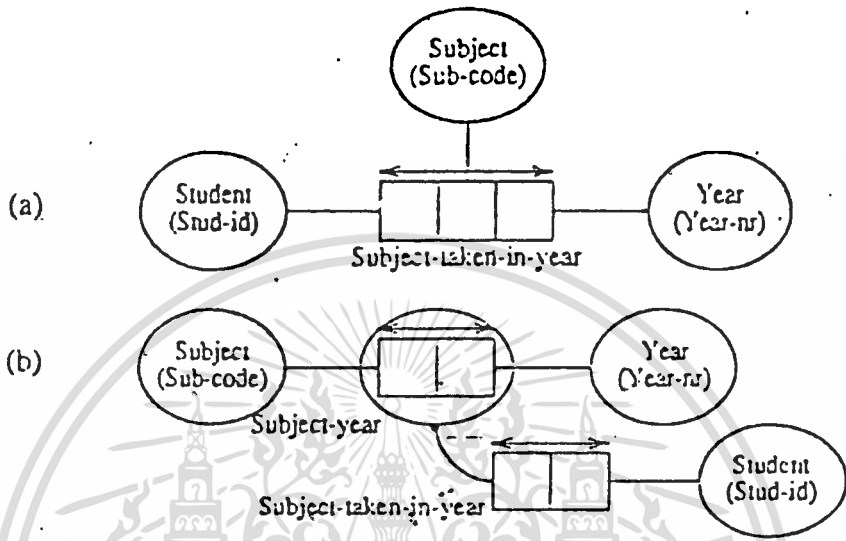


รูปที่ 2.16 ตัวอย่างของแนวคิดข้อสอง : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

**2.6.3 แต่ละแนวคิดที่มีไรลจำนวน  $n$  และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกไรล**

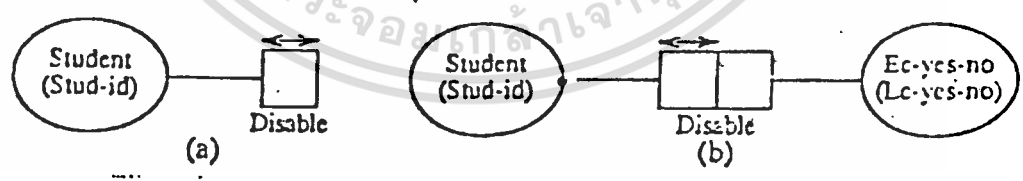
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแผ่นๆ จะมีความหมายเหมือนกับแผ่นแบบไบนารีที่ว่างหายไปเกี่ยวข้องกับโรคของสิ่งที่เราสนใจอันอื่น โดยมีข้อกำหนดแบบเตอร์ที่ปรากฏอยู่บนว่างเห ผลที่ได้จะเป็นว่างเหอันใหม่ออกมา ซึ่งจะไปเกี่ยวข้องกับโรคของสิ่งที่เราสนใจอันอื่นๆต่อไปอีก ดังแสดงในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อ 3 : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

2.6.4 แผ่นที่มีโรคเดียว (Unary) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนโรคใดมีความหมายเหมือนกับแผ่นที่มีโรคเดิมไปเกี่ยวข้องกับอีกโรคของสิ่งอื่นที่พิเศษ โดยมีข้อกำหนดแบบเตอร์ และข้อกำหนดความเป็นหนึ่งปรากฏอยู่บนโรคเดิม ดังแสดงในรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อ 4 : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

**2.7 ความหมายของแผ่นแบบต่างๆ**

**ทฤษฎีบทที่ 1**

แผ่นที่มีโรคจำนวน  $n$  ( $n$  - ary ,  $n \geq 2$ ) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมบนทุกโรคจะแทนด้วยวลีแบบเตอร์ (Multivalued Dependent : MVD) ของสิ่งที่เราสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ทฤษฎีบทที่ 2

แฟลตที่โวลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary,  $n \geq 2$ ) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุม  
รวมโวลจำนวน  $n - 1$  จะแทนฟังก์ชันเบลดดีเพนเดนท (Functional Dependent : FD)

### 2.8 แบบแผนบรรทัดปกติที่เฉพาะยิ่งสุด (Optimal Normal Form : ONF Schema)

เราจะกล่าวว่าแบบแผนบรรทัดฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database Schema) จะเป็นแบบแผนปกติที่เฉพาะยิ่งสุดคือเมื่อแบบแผนนั้น ไม่มีการซ้ำซ้อนของข้อมูล และมีจำนวนความสัมพันธ์น้อยที่สุด

### 2.9 ขั้นตอนการแปลง (Transformation Algorithm)

ขั้นตอนการแปลงแบบแผนความสัมพันธ์ความเข้าใจรวบยอดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบนิส  
แทนให้เป็นแบบแผนความสัมพันธ์ของเอสคิวแอล (SQL) มี 8 ขั้นตอน คือ

2.9.1 แปลงฐานรีแฟลตีให้เป็น โบนารีแฟลตีที่มีความหมายเหมือนเดิม

2.9.2 เชื่อมโยงประเภทของสิ่งที่เราสนใจเข้าหาประเภทที่อยู่สูงกว่า แล้ว  
ขจัดเมมเบอริ่งแฟลตออกจากโวลที่ถูกเชื่อมโยงนี้

2.9.3 ไม่ต้องสนใจแฟลตที่แสดงถึงตัวที่ใช้ในหารอ้างอิงถึงสิ่งที่เราสนใจ หรือแสดง  
ขึ้นโดยมี เริ่มแต่จะมีกล่าวไว้ในขั้นตอนนั้น

2.9.4 สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับแต่ละแฟลตที่มีข้อกำหนด  
ความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโวลในแฟลตนั้น

2.9.5 สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับแต่ละแฟลตที่มีจำนวนโวล  $n$   
โวล ( $n > 2$ ) ซึ่งมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโวลจำนวน  $n - 1$  โวลในแฟลตนั้น

2.9.6 รวบรวมโบนารีแฟลตที่มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมเพียงโวลเดียวบน  
สิ่งที่สนใจร่วมกันอยู่เข้าเป็นความสัมพันธ์จำนวน 1 ความสัมพันธ์ โดยยึดสิ่งที่สนใจร่วมกันเป็น  
หลักในหารรวมกลุ่ม ถ้าโบนารีแฟลตมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนแต่ละโวล ให้ทำ  
การรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจที่เมมเบอริ่งปรากฏอยู่บนโวลของมัน อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีเมม  
เบอริ่งปรากฏอยู่บนโวลใด จะทำการรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจสิ่งใดก็ได้

2.9.7 รวบรวมโบนารีแฟลตที่มีสิ่งที่สนใจร่วมกันและมีเมมเบอริ่งปรากฏอยู่บนโวล  
ของสิ่งที่สนใจร่วมกันนั้น โดยรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจร่วมกัน แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1  
ความสัมพันธ์

2.9.8 สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับสิ่งที่สนใจที่ขึ้นโดยมี แต่ไม่  
เป็นสิ่งที่สนใจร่วมกันในขั้นตอน 2.9.6

## ข้อดีของการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database Systems)

### 1. ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)

#### 1.1 ความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ (Physical Data Independence)

การจัดการทางกายภาพของข้อมูลทั้งหมดภายในเนื้อที่ของหน่วยเก็บข้อมูลนั้นจะเป็นหน้าที่ของระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานที่อีกต่อไป ไม่จำเป็นต้องมีการเรียนรู้การจัดการทางกายภาพเพื่อใช้ในการจัดการฐานข้อมูล จึงทำให้ฐานข้อมูลสามารถที่จะขยายตัวออกได้อย่างกว้างขวาง จำนวนและขนาดของตารางข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกจำกัดโดยที่ว่างของหน่วยความจำสำรองเท่านั้น ซึ่งหมายถึงปริมาณที่ว่างภายในดิสก์นั่นเอง

#### 1.2 ความเป็นอิสระของข้อมูลในทางตรรก (Logical Data Independence)

ข้อมูลบรรทัดใหม่ หรือคอลัมน์ใหม่สามารถที่จะถูกเพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูลได้โดยที่จะไม่มีผลกระทบทะเถื่อนต่อไปโปรแกรมแอปพลิเคชันที่มีอยู่เดิม และข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้าไปใหม่ก็ ฐานข้อมูลจะรับรู้การเข้ามา และข้อมูลนั้นจะเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานบนฐานข้อมูลนี้ ในทันที

#### 1.3 มีโครงสร้างของข้อมูลแบบ Application-Oriented

ด้วยความที่เป็น Application-Oriented ของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ การสร้างมุมมองต่างๆ (Virtual views) สามารถทำขึ้นมาได้เพื่อที่จะใช้ในงานในลักษณะต่างๆ กันของหน่วยงาน เช่น ฝ่ายบัญชี ฝ่ายคลังสินค้า เป็นต้น โดยที่มุมมองต่างๆ นี้สามารถสร้างขึ้นมาสำหรับงานในส่วนไหนของหน่วยงานในเวลาใดก็ได้

### 2. การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

#### 2.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล (Integrity)

ฐานข้อมูลจะทำกาตรวจสอบข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้ามาใหม่ว่าถูกต้องหรือไม่ โนจะทำการพิจารณาถึงช่วงและค่าของข้อมูลดังกล่าว

#### 2.2 แนวความคิดทางทรานแซคชัน (Transaction Concept)

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขหลายๆ อย่างต่อฐานข้อมูล สามารถที่จะเอามารวมกันเป็นทรานแซคชันเดี่ยวกันได้ และฐานข้อมูลจริงจะถูกเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อทรานแซคชันนั้นได้ทำงานสำเร็จบริบูรณ์แล้วเท่านั้น

### 2.3 การคงอยู่ (Consistency)

การรักษาความคงอยู่ของข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกทำให้ขึ้นอย่างอัตโนมัติเมื่อมีการกระทำใดๆ กับข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การเพิ่มข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูล หรือการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล

### 2.4 การควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (Access control)

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกป้องกันจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต และจะสามารถให้สิทธิ์พิเศษในการเข้าถึงหรือแก้ไขข้อมูลแก่บุคคลต่างๆ ได้ โดยที่สามารถให้สิทธิ์พิเศษ ลึกลงไปถึงระดับคำสั่งต่างๆ ที่กระทำกับข้อมูลในระดับคอลัมน์ของฐานข้อมูล

### 2.5 การเริ่มต้นใหม่ (Restart)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ที่ฝังกั้นในการเริ่มต้นใหม่ที่จะทำงานโดยอัตโนมัติ เนื่องที่ปะกัณาการคงอยู่ของข้อมูลไว้ในเวลาที่จำเป็นต้องทำการเริ่มต้นระบบใหม่

### 2.6 การกู้คืน (Recovery)

ในกรณีที่ฐานข้อมูลเกิดเสียหายขึ้นมา ฐานข้อมูลที่ใกล้เคียงที่สุดสามารถที่จะถูกสร้างขึ้นมาได้โดยใช้ข้อมูลที่บันทึกสำรองไว้ ร่วมกับล็อก (Log)

## 3. ประสิทธิภาพการทำงานสูง (High Performance)

### 3.1 ความคล่องตัวสูง (High Availability)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ถูกออกแบบมาให้ทำงานได้วันละ 24 ชั่วโมง ดังนั้นระดับความคล่องตัวจึงสูงมาก เพราะว่าการทำงานสำรอง การสร้างตารางข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูลเข้าฐานข้อมูล รวมทั้งการติดตั้งผู้ใช้ใหม่ของระบบล้วนสามารถที่จะทำได้ในขณะที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ในเวลานัด และเพราะว่าระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องมีการจัดองค์การใหม่

### 3.2 ใช้งานหน่วยเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (Optimum Use of Storage Capacity)

ในการเก็บข้อมูลลงในพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลตั้งแต่ขนาดของเนื้อที่ที่จำเป็นต้องใช้จะลดลงเพราะว่าระบบจะทำการลดขนาดของข้อมูลลงเสียก่อน โดยการใช่วิธีการลดขนาดข้อมูล (Data compression) ซึ่งนอกจากจะเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลแล้ว ยังเป็นการประหยัดเวลาอีกด้วยเพราะว่าไม่ต้องเสียเวลาในการอ่านคำสั่งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การช่วยเหลือในการเข้าถึง (Access Support)

ในขณะที่ระบบกำลังถูกใช้งานอยู่นั้น เราสามารถที่จะสร้างดัชนี (Indexes) ขึ้นมาสำหรับคอลัมน์ใดๆ ที่เราใช้งานบ่อยๆ ได้ ด้วยวิธีทวนนี้ ความเร็วในการประมวลผลจะเพิ่มขึ้นมาก

### 3.4 ประสิทธิภาพในการทำงาน (Performance)

ถ้าทำการเปรียบเทียบกับระบบที่ไม่ใช่ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์แล้ว ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์จะต้องใช้เวลาในการทำงานของซีพียูมากกว่าในเรื่องที่ใช้ภาษาฐานข้อมูล เอสคิวแอล (SQL) แต่ในอีกด้านหนึ่งแล้วปริมาณการเข้าถึงข้อมูล (I/O accesses) จะมีน้อยกว่า ดังนั้นจึงทำให้คำสั่งระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์มีประสิทธิภาพสูงกว่า

### 4. ง่ายต่อการใช้งาน (Ease to Use)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เป็นปรากฏการณ์ใหม่ของระบบฐานข้อมูลที่มีความง่ายต่อการใช้งานเข้ามาเกี่ยวข้องกับตัว

โครงสร้างโดยพื้นฐานของข้อมูลในฐานข้อมูลจะอยู่ในรูปของตาราง ทั้งนี้ข้อมูลในรูปของตารางเป็นโครงสร้างที่ใช้มากที่สุดในการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น ตารางข้อมูลของลูกค้า เป็นต้น ตารางข้อมูลเป็นวิธีที่ง่ายมากในการใช้งานในระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เพราะว่าข้อมูลทั้งหมดจะมีโครงสร้างเดียวกันหมด

เหตุผลอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความง่ายของระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์คือ การใช้ระบบการติดต่อที่เป็นมาตรฐานสำหรับผู้ใช้เครื่องทุกคน โดยใช้ภาษาฐานข้อมูล เอสคิวแอลซึ่งจะใช้ทั้งในการติดต่อระหว่างผู้ใช้ปลาย (End users) และผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Application Programmers) ประโยชน์ของการใช้ภาษามาตรฐานคือเพิ่มประสิทธิภาพและความกลมกลืนในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั้งหมด และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมให้เห็นได้ชัด

ดีมาทาส เอสคิวแอลเองเป็นมีลักษณะเป็น non-procedural data definition and data manipulation language ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เพียงแต่บอกว่าการอะไร โดยที่ไม่มี ความจำเป็นต้องบอกกับระบบว่าระบบจะนำมาได้อย่างไร

ด้วยการใช้คำสั่งต่างๆ ที่ใช้คำธรรมดาๆ ทำให้สามารถอ่านและเรียนรู้ได้ง่าย ทั้งยังป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ใช้ยังสามารถฝึกหัดเริ่มต้นด้วยการเขียนชุดคำสั่ง (Query) และเมื่อเขาได้เรียนรู้ระบบเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการเขียนคำสั่ง เอสคิวแอลจะเทียบเท่ากับนักเขียนโปรแกรมในระดับกลางของระบบฐานข้อมูลแบบธรรมดาทั่วไป