

การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชา

FINDING SOME MATHEMATICAL MODELS OF MATHEMATICS ,
COMPUTER SCIENCE AND STATISTICS ALUMNI OCCUPATION



นายโชติพล พิทักษ์พัฒนสกุล

นายณภสินธุ์ อ้นแก้วมณี

นายพัชโรดม สิงห์หวดสิน

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 59385

วัน,เดือน,ปี. 2 ส.ย. 2549

b.....
.....

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FINDING SOME MATHEMATICAL MODELS OF MATHEMATICS ,
COMPUTER SCIENCE AND STATISTICS ALUMNI OCCUPATION



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชา
FINDING SOME MATHEMATICAL MODELS OF MATHEMATICS ,
COMPUTER SCIENCE AND STATISTICS ALUMNI OCCUPATION

ชื่อนักศึกษา นายโชติพล พิทักษ์พัฒน์สกุล 45050013
นายณภสินธุ์ ชันแก้วมณี 45050033
นายพัชโรดม สิงหวดสิน 45050044

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.กาญจนา คำนึ่งกิจ
ผศ.กฤษฎา บุศรา

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้รับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2548

| คณะกรรมการสอบ | | ลายมือชื่อ |
|----------------------------|-------------------------|---|
| ประธานกรรมการ | ดร.พันธ์ณี พงศ์สัมพันธ์ |  |
| กรรมการ | อ.เดชา สมณะ |  |
| กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา | อ.กาญจนา คำนึ่งกิจ |  |
| กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.กฤษฎา บุศรา |  |

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ บุญจริง)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-------------------------|---|----------|
| หัวข้อปัญหาพิเศษ | การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชา | |
| ชื่อนักศึกษา | นาย ชาติพล พิทักษ์พัฒนสกุล | 45050013 |
| | นาย นภสินธุ์ อ้นแก้วมณี | 45050033 |
| | นาย พชโรดม สิงหวคิน | 45050044 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตร์บัณฑิต | |
| ภาควิชา | คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ | |
| สาขาวิชา | คณิตศาสตร์ประยุกต์ | |
| ปีการศึกษา | 2548 | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อ.กาญจนา คำนึ่งกิจ ผศ.กฤษฎา บุศรา | |

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลของศิษย์เก่า ในสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ สาขา สถิติประยุกต์ และสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ในรุ่นต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วหา แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพที่ศิษย์เก่าทำด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง และพิจารณา ความเหมาะสมของแบบจำลองด้วยค่าของความคลาดเคลื่อน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษา ส่วนมากที่สำเร็จการศึกษาแล้ว ประกอบอาชีพเป็นโปรแกรมเมอร์

| | | |
|--------------------------------|---|----------|
| Special Project Title | FINDING SOME MATHEMATICAL MODELS OF MATHEMATICS , COMPUTER SCIENCE AND STATISTICS ALUMNI OCCUPATION | |
| Students | Mr.Chotipol Pitakpattanasakul | 45050013 |
| | Mr.Noppasin Onkaewmanee | 45050033 |
| | Mr.Patcharodom Singhavasin | 45050044 |
| Degree | Bachelor of Science | |
| Department | Mathematics and Computer Science , Faculty of Science | |
| Programme | Applied Mathematics | |
| Academic Year | 2005 | |
| Special Project Advisor | Kanchana Kumnungkit Asst.Prof.Kridsada Budsara | |

ABSTRACT

The purpose of this special project is to collect and analyze data of KMITL's applied mathematics, statistics and computer science alumni to find an occupation model. The model is developed using the interpolation method. The study shows that most of graduated students work as programmers.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชา สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์กาญจนา คำนึงกิจ และผศ.กฤษฏา บุศรา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษนี้ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหิต่างๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษฉบับนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณบรรดาศิษย์เก่าในรุ่นต่างๆที่ได้ให้ความสนับสนุนในด้านข้อมูลในการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเกี่ยวกับปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้



คณะผู้จัดทำ
กุมภาพันธ์ 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตาราง | VII |
| สารบัญรูป | VIII |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของปัญหา..... | 1 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา | 2 |
| | |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 3 |
| 2.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 3 |
| 2.1.1 สาเหตุที่ต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 3 |
| 2.1.2 ข้อจำกัดของการใช้เทคนิคแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 4 |
| 2.1.3 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 4 |
| 2.1.4 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง | 5 |
| 2.1.4.1 การพิสูจน์ยืนยัน | 6 |
| 2.1.4.2 การทดสอบความถูกต้อง | 7 |
| 2.1.4.3 การวิเคราะห์ปัญหา..... | 7 |
| 2.2 ระบบฐานข้อมูล | 8 |
| 2.2.1 ฐานข้อมูล | 8 |
| 2.2.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล | 8 |
| 2.2.2.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล | 8 |
| 2.2.2.2 ข้อดีของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล | 9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-----------|
| 2.2.2.3 ข้อเสียของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล | 10 |
| 2.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล | 11 |
| 2.2.4 แผนภาพอี-อาร์ | 11 |
| 2.2.4.1 เอนทิตี | 12 |
| 2.2.4.2 ความสัมพันธ์ | 12 |
| 2.2.4.3 แอททริบิวต์ | 12 |
| 2.2.5 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพอี-อาร์ | 13 |
| 2.3 PHP | 14 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิเคราะห์ | 16 |
| 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล | 16 |
| 3.1.1 การออกแบบเว็บเพจ | 16 |
| 3.1.2 โทรศัพท์ | 17 |
| 3.1.3 แบบสอบถาม | 17 |
| 3.2 ออกแบบฐานข้อมูล | 19 |
| 3.3 การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | 24 |
| 3.3.1 แบบจำลองวิธี CURVE FITTING | 24 |
| 3.3.2 แบบจำลองที่ได้มาจากข้อมูลดิบ | 24 |
| 3.3.3 การจำลองแบบโดยใช้เส้นตรง | 24 |
| 3.3.4 เกณฑ์การหาเส้นที่เหมาะสมที่สุด | 26 |
| 3.3.5 คุณภาพของเส้นเหมาะสม | 27 |
| 3.3.6 สมการเอ็กซ์โปเนนเชียล | 29 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ | 31 |
| 4.1 การใช้งานเว็บเพจ | 31 |
| 4.2 การสร้างกราฟ | 35 |
| 4.2.1 กราฟกลุ่มอาชีพ | 35 |
| 4.2.2 กราฟประเภทงาน | 46 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| 4.2.3 แผนภาพอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ | 47 |
| 4.2.4 แผนภาพอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ | 48 |
| | |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ | 51 |
| 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ | 51 |
| 5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ | 52 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 53 |
| | |
| บรรณานุกรม | 54 |
| ภาคผนวก | 55 |
| ภาคผนวก ก | 56 |
| ภาคผนวก ข | 63 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 3.1 อธิบายตารางบัณฑิต | 21 |
| 3.2 อธิบายตารางสาขาวิชา | 21 |
| 3.3 อธิบายตารางภาควิชา | 22 |
| 3.4 อธิบายตารางคณะ | 22 |
| 3.5 อธิบายตารางการทำงาน | 22 |
| 3.6 อธิบายตารางประเภทงาน | 23 |
| 3.7 อธิบายตารางตำแหน่งงาน | 23 |
| 3.8 อธิบายตารางอาชีพ | 23 |
| 3.9 อธิบายตารางกลุ่มอาชีพ | 23 |
| 4.1 แสดงจำนวนของนักศึกษาทั้ง 3 สาขา | 35 |
| 4.2 แสดงข้อมูลของกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 กลุ่มนักศึกษา | 36 |
| 4.3 แสดงค่าตามแนวแกน X ของกราฟประเภทงาน | 46 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง..... | 5 |
| 3.1 แสดงหน้ากรอกประวัติศิษย์เก่า | 16 |
| 3.2 แสดงแผนภาพอี-อาร์ | 20 |
| 3.3 กราฟแสดงค่าจุด X_1 ถึง X_4 | 25 |
| 3.4 กราฟแสดงค่าความผิดพลาดของจุด X_1 ถึง X_4 | 25 |
| 3.5 กราฟแสดงวิธีการหาเส้นเหมาะสม | 28 |
| 3.6 กราฟแสดงวิธีการใส่ค่า log เพื่อหาเส้นเหมาะสม | 30 |
| 4.1 แสดงหน้ากรอกข้อมูลศิษย์เก่า | 31 |
| 4.2 หน้าจอค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า | 32 |
| 4.3 แสดงผลการค้นหา | 33 |
| 4.4 หน้าจอแสดงข้อมูลรายบุคคล | 34 |
| 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 นักศึกษา (จากการคำนวณ) | 38 |
| 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 นักศึกษา | 38 |
| 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 1 งานคอมพิวเตอร์(ประเภท เซอวิวิส) | 39 |
| 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 2 งานคอมพิวเตอร์(ประเภท โปรแกรม) | 41 |
| 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 4 นักวิชาการ-อาจารย์ | 42 |
| 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 5 งานด้านการตลาด | 43 |
| 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 6 ธุรกิจส่วนตัว | 44 |
| 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 7 ด้านอื่นๆ | 45 |
| 4.13 กราฟแสดงประเภทงานของนักศึกษาทั้ง 3 สาขาของรุ่น 20 โดยคิดเป็นร้อยละ | 46 |
| 4.14 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 20 | 47 |
| 4.15 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 19 | 47 |
| 4.16 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 18 | 48 |
| 4.17 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 20 | 49 |
| 4.18 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 19 | 49 |
| 4.19 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 18 | 49 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| ก-1 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจัดเก็บไฟล์ | 56 |
| ก-2 โปรแกรมเริ่มทำการ Extracting Files | 57 |
| ก-3 คลิก Next เพื่อเริ่มการติดตั้ง | 57 |
| ก-4 License Agreement กด Yes เพื่อยอมรับ | 58 |
| ก-5 คลิก Next เพื่อดำเนินการขั้นต่อไป | 58 |
| ก-6 กรอกชื่อผู้ใช้ และชื่อบริษัท | 59 |
| ก-7 เลือกไดเรกทอรีสำหรับติดตั้ง | 59 |
| ก-8 เลือกคอมโพเนนต์ที่ต้องการติดตั้ง | 60 |
| ก-9 เลือกตำแหน่งที่จะวางโปรแกรม | 60 |
| ก-10 ติดตั้งโปรแกรม | 61 |
| ก-11 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ | 61 |
| ก-12 ลักษณะหน้าต่างของโปรแกรม SigmaPlot | 62 |
| ข-1 หน้าตาของโปรแกรม SigmaPlot | 63 |
| ข-2 แสดงการกรอกข้อมูลลงตาราง | 64 |
| ข-3 การสร้างกราฟจุด | 65 |
| ข-4 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟจุด | 65 |
| ข-5 ใส่ค่าแกน X และแกน Y | 66 |
| ข-6 แสดงกราฟแบบจุด | 66 |
| ข-7 การสร้างกราฟเส้น | 67 |
| ข-8 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟเส้น | 67 |
| ข-9 ใส่ค่าแกน X และแกน Y | 68 |
| ข-10 แสดงกราฟแบบเส้น | 68 |
| ข-11 การสร้างกราฟแท่ง | 69 |
| ข-12 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟแท่ง | 69 |
| ข-13 ใส่ค่าแกน X และค่า Bar | 70 |
| ข-14 แสดงกราฟแท่ง | 70 |
| ข-15 การสร้างแผนภาพวงกลม | 71 |
| ข-16 เลือกคอลัมน์ที่ต้องการสร้างแผนภาพวงกลม | 71 |
| ข-17 แสดงแผนภาพวงกลม | 72 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในชีวิตประจำวันของเรา ข้อมูลนั้นมีประโยชน์กับเรามาก จนเราไม่อาจที่จะปฏิเสธได้ว่าการดำรงชีวิตในโลกยุคนี้ จำเป็นต้องใช้ข่าวสารและข้อมูลในการติดต่อสื่อสาร เป็นองค์ประกอบในการศึกษาหาความรู้ ซึ่งการนำข้อมูลที่มีอยู่มารวบรวมให้เป็นหมวดหมู่ และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์หาแบบจำลองได้

ซึ่งในภาควิชาเองนั้น ได้มีนักศึกษาที่จบไปเป็นบัณฑิตจำนวนมากพอสมควร ดังนั้นข้อมูลต่างๆต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปไม่มากนักน้อย เพราะการทำงานของศิษย์เก่าที่จบไปแล้วนั้น ไม่ได้คงที่อยู่ที่เดิมตลอดเวลา ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์กับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้มีความใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด จึงควรที่จะมีการรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจาย มาอยู่รวมกันไว้เป็นฐานข้อมูลส่วนกลาง และในการเก็บข้อมูลนี้ ต้องมีกระบวนการในการนำข้อมูลเข้ามาเก็บและศึกษาถึงวิธีการเก็บข้อมูล พร้อมทั้งการแสดงการเสนอข้อมูล พร้อมรวมถึงการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในสาขาต่างๆด้วย ซึ่งการกระทำดังกล่าว เป็นการประยุกต์โดยการนำวิชาคณิตศาสตร์และวิชาคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ร่วมกันนั่นเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) รวบรวมข้อมูลของศิษย์เก่าในสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ สาขาสถิติประยุกต์ และสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- 2) สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 3) เพื่อหาแนวโน้มของอาชีพของศิษย์เก่า
- 4) เพื่อนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการสร้างแบบจำลอง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ทำการเก็บข้อมูลศิษย์เก่าของทางภาควิชาที่จบออกไปแล้วตั้งแต่รุ่นที่ 1 เพื่อที่จะนำมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพ แล้วทำการวิเคราะห์การทำงานของศิษย์เก่า และนำข้อมูลที่ได้มาทำเป็นเว็บเพจ เพื่อการค้นหาค้นหาหรือติดต่อของศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน และอาจารย์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) นำความรู้ทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ที่ศึกษามาในหลายๆ วิชามาใช้ประโยชน์ร่วมกัน
- 2) สามารถเป็นจุดเริ่มต้นของการติดต่อกันระหว่างศิษย์เก่ารุ่นต่างๆ และศิษย์ปัจจุบัน
- 3) สามารถทราบถึง สถานที่ทำงานในปัจจุบันของศิษย์เก่ารุ่นต่างๆ ได้
- 4) คาดว่าเมื่อสามารถทำโครงการวิจัยนี้เรียบร้อยแล้ว จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาที่ต้องการหาสถานที่ฝึกงาน

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

- 1) ศึกษาการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เมื่อทราบค่าของจุดต่างๆ
- 2) ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับการออกแบบเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML (เหตุที่ต้องศึกษาเพราะไม่มีในหลักสูตรของนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์)
- 3) ทำการรวบรวมข้อมูลของศิษย์เก่าในสาขาต่างๆ
- 4) จัดการและออกแบบการเก็บของข้อมูล เพื่อที่จะนำเสนอและสามารถเป็นจุดเริ่มต้นของการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 5) ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อนำเสนอข้อมูล และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่า
- 6) สรุปและวิเคราะห์ผลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่หามาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ วิธีการทำการทดลองโดยอาศัยหลักการใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการหามลลัพท์ หรือคำตอบของพฤติกรรมของกระบวนการหรือระบบเมื่อกระบวนการหรือระบบนั้นๆ อยู่ในสภาวะคงตัว การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จึงต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้นก่อน แล้วจึงใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างความชำนาญเพื่อจะหามลลัพท์ หรือทดลองจนได้คำตอบที่ดี

ซึ่งกระบวนการของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นั้นแบ่งเป็นสองส่วน คือ การสร้างแบบจำลองส่วนหนึ่ง และการนำเอาแบบจำลองนั้นไปใช้ในงานเชิงวิเคราะห์อีกส่วนหนึ่ง ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากาลไกลวิธีการของการจำลองแบบปัญหานั้น ขึ้นอยู่กับแบบจำลองและการใช้แบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหานี้อาจใช้เป็นระบบ แต่ต้องสามารถช่วยให้ผู้วิเคราะห์เข้าใจในระบบงานจริงเพื่อประโยชน์ในการอธิบาย และเพื่อการปรับปรุงการดำเนินงานของระบบจริง

2.1.1 สาเหตุที่ต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

- 1) การใช้เทคนิคแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อาจเป็นวิธีหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้ศึกษากระบวนการหรือระบบที่ต้องการศึกษา เช่น การจำลองสถานการณ์การโคจรของยานอวกาศ
- 2) การทดลองกับกระบวนการ หรือระบบจริงมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง ตัวอย่างเช่น การทดลองใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) การทดลองกับกระบวนการหรือระบบจริง อาจจะใช้เวลายาวนานในการได้ผลลัพธ์
- 4) การทดลองกับกระบวนการหรือระบบจริง อาจจะไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน เช่น การทดลองเปรียบเทียบวิธีการจัดการจราจรในกรุงเทพฯ
- 5) ไม่สามารถหาข้อมูลทั้งหมดจากระบบจริงได้ หรือ ถ้าหาข้อมูลทั้งหมดต้องใช้เวลานานมาก

2.1.2 ข้อจำกัดของการใช้เทคนิคแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การใช้เทคนิคแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ มีข้อจำกัดดังนี้ คือ

1) คำตอบที่ได้จากตัวแบบจำลองไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดในเชิงคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหา เป็นเพียงวิธีการที่สามารถหาคำคำตอบที่เหมาะสมและน่าพอใจเท่านั้น คำตอบที่ได้จากการใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหาอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการแก้ปัญหาใหม่หรืออีกนัยหนึ่งคือ ถ้าแก้ปัญหาด้วยตัวแบบจำลองหลายๆ ครั้ง คำตอบที่ได้ อาจจะไม่เท่ากัน

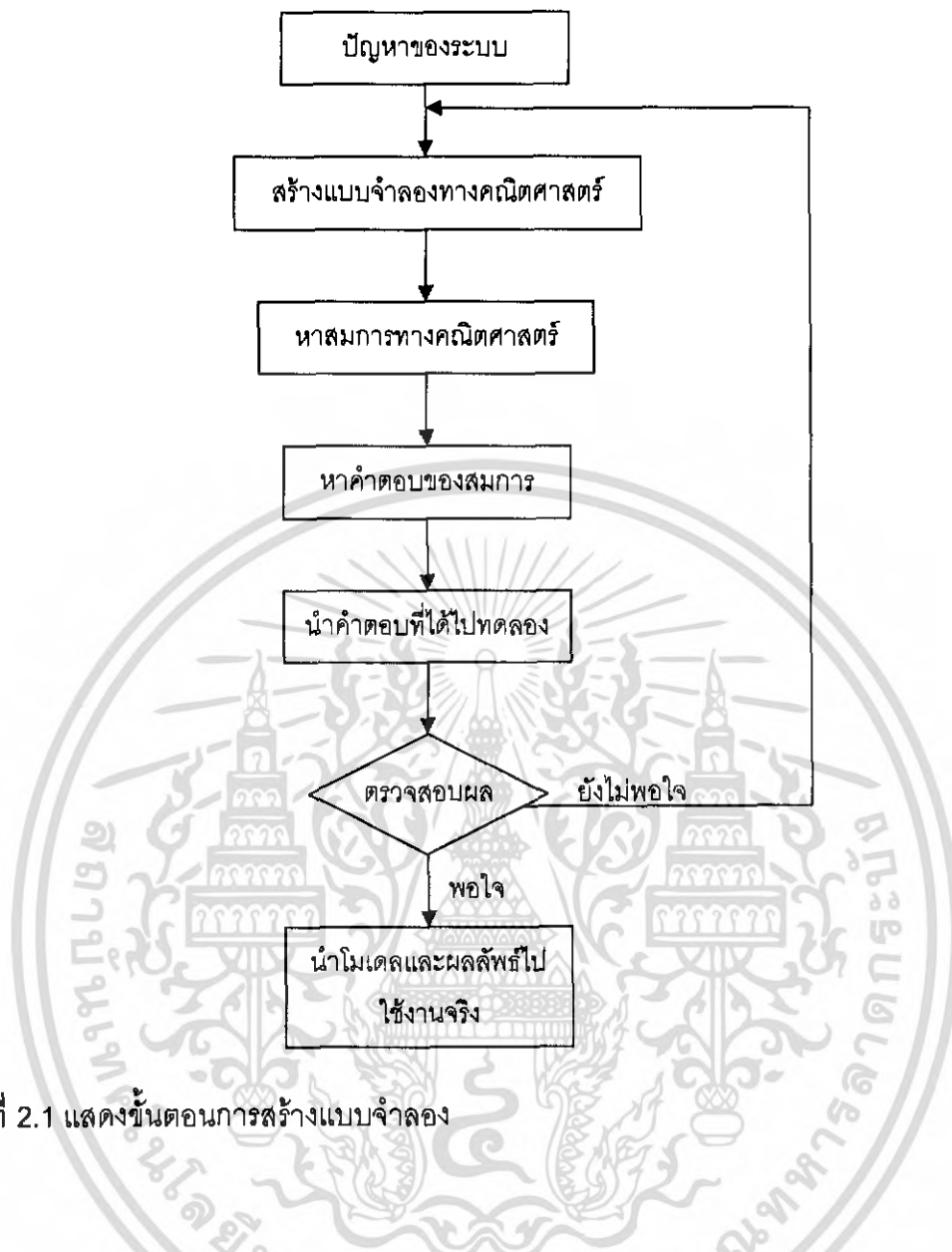
2) ตัวแบบจำลองที่ดีและสามารถให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพการณ์จริงของระบบ หรือกระบวนการนั้นจะต้องใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง

3) ตัวแบบจำลองไม่สามารถใช้กับการแก้ปัญหาได้ทุกลักษณะ ปัญหาที่เหมาะสมกับการใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหา จะต้องเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ที่สามารถรวบรวมข้อมูลได้

2.1.3 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

- 1) พิจารณาปัญหาของกระบวนการ หรือระบบ
- 2) ตั้งสมมติฐานเพื่อทำการสร้างแบบจำลอง
- 3) พิจารณาสมมติฐานเพื่อหาสมการทางคณิตศาสตร์
- 4) วิเคราะห์และแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสมการทางคณิตศาสตร์
- 5) นำคำตอบที่ได้ไปทดสอบการใช้งาน
- 6) ตรวจสอบผลการทดสอบการใช้งาน
 - 6.1) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้งานได้ หรือผู้ใช้อย่างไม่พอใจในผลการทดสอบนั้น ให้ทำการสร้างแบบจำลองใหม่อีกครั้ง
 - 6.2) ในกรณีที่พอใจในผลการทดสอบแล้ว ผู้ใช้งานสามารถนำแบบจำลองไปใช้ในการอธิบาย , ทำนาย , ตัดสินใจ หรือ ออกแบบ กระบวนการหรือระบบจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง

2.1.4 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง เป็นกระบวนการในการสร้างความมั่นใจให้กับผู้สร้างและผู้ใช้แบบจำลองว่าผลที่ได้จากแบบจำลองนั้น ควรจะเป็นผลที่ถูกต้องนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบจำลอง การทดสอบความถูกต้องนั้นไม่มีวิธีการทดสอบที่จะบอกได้ว่าแบบจำลองนั้น เป็นแบบจำลองที่ถูกต้องของระบบงานหรือไม่ ความถูกต้องของแบบจำลองในที่นี้ก็คือ ความมั่นใจว่าเป็นแบบจำลองที่ถูกต้องสามารถนำไปใช้งานได้ ความมั่นใจดังกล่าวจะได้มาจากความเข้าใจในระบบงาน ความละเอียดถี่ถ้วนในการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบ พฤติกรรมต่างๆขององค์ประกอบและค่าเชิงปริมาณที่ใช้แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ และความสัมพันธ์ต่างๆ การทดสอบพฤติกรรมที่ได้มาจากแบบจำลองเทียบกับองค์ประกอบของระบบงานจริง ฯลฯ

กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ใช้กันอยู่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

2.1.4.1 การพิสูจน์ยืนยัน (Verification) เป็นการทำให้แน่ใจว่าแบบจำลองมีพฤติกรรมอย่างที่คุณต้องการให้เป็น วิธีการที่ใช้ในขั้นตอนนี้ได้แก่

- การสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (Face Validity) เป็นการถามความเห็นจากผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญจากการใช้งานองค์ประกอบต่างๆ ในระบบงานและการใช้ระบบงาน ว่าองค์ประกอบและระบบงานนั้นๆ มีพฤติกรรมอย่างไรภายใต้เงื่อนไขต่างๆ และการที่องค์ประกอบในแบบจำลอง และแบบจำลองมีพฤติกรรมต่างๆ ควรจะมีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับพฤติกรรมขององค์ประกอบและระบบงานจริงหรือไม่

- การทดสอบความถูกต้องของกลไกภายในแบบจำลอง (Internal Validity) เป็นการทดสอบองค์ประกอบในแบบจำลองโดยการใส่เงื่อนไข เช่น ให้ค่าตัวแปรเข้าเป็นค่าคงที่ แล้วดูว่าผลที่ได้จากองค์ประกอบหรือแบบจำลองหลายๆ ครั้งมีความแปรปรวนมากน้อยเพียงใด ถ้ามีความแปรปรวนมาก แสดงว่าองค์ประกอบในแบบจำลอง หรือแบบจำลองนั้นไม่ถูกต้องควรจะต้องมีการแก้ไข

- การทดสอบความถูกต้องของตัวแปร และพารามิเตอร์ (Variables-Parameters Validity) เป็นการทดสอบความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรและค่าพารามิเตอร์ ว่ามีผลกระทบต่อแบบจำลองและผลลัพธ์ที่ได้จากองค์ประกอบในแบบจำลองอย่างไร ถ้าผลที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไวต่อค่าตัวแปรหรือพารามิเตอร์ใด ก็เป็นเครื่องแสดงบอกให้เรารู้ว่าจะต้องระมัดระวังให้มากต่อการประมาณค่าตัวแปรและพารามิเตอร์เหล่านั้น นอกจากนั้นแล้วการทดสอบความไวนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองได้เห็นว่าแบบจำลองและองค์ประกอบในแบบจำลองประพฤติตนอย่างที่เราควรจะเป็นหรือไม่ เพราะถ้าเราทราบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรและพารามิเตอร์ จะทำให้ผลที่ได้จากระบบงานจริงนั้นเปลี่ยนไป แต่ถ้าจากการทดลองกับแบบจำลองแล้วได้ผลเป็นอย่างอื่น แบบจำลองนั้นก็ไมควรจะถูกต้อง และควรจะต้องมีการแก้ไข

- การทดสอบความถูกต้องของสมมติฐาน (Hypothesis Validity) เป็นการทดสอบว่าผลที่ได้จากองค์ประกอบในแบบจำลอง กับผลที่ได้จากองค์ประกอบของระบบงานจริงนั้นเหมือนกัน โดยอาจใช้เงื่อนไขต่างๆ ที่มีปรากฏจากข้อมูลในอดีต ใส่ให้กับองค์ประกอบในแบบจำลอง แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้กับผลที่ได้จากอดีตว่าสามารถยอมรับว่าเหมือนกัน โดยมีระดับนัยสำคัญที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.2 การทดสอบความถูกต้อง (Validation) เป็นการทดสอบความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมของแบบจำลอง กับพฤติกรรมของระบบงานจริง ทั้งนี้โดยอาศัยการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง กับข้อมูลในอดีตของระบบงานจริงที่เงื่อนไขของการใช้ระบบงานที่เหมือนกัน

- การทดสอบสมมติฐานในการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง กับของระบบงานจริง

- การทดสอบสมมติฐานของลักษณะการกระจายของข้อมูล จากแบบจำลอง เปรียบเทียบกับของระบบงานจริง

- การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง เปรียบเทียบค่าโดยประมาณของพารามิเตอร์ของระบบงานจริง

- การพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และพารามิเตอร์ในแบบจำลอง เปรียบเทียบกับระบบงานจริง

2.1.4.3 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นการทดลองใช้แบบจำลอง ในการพยากรณ์พฤติกรรมต่างๆของระบบงาน เปรียบเทียบกับพฤติกรรมจริงของระบบงาน

จากขั้นตอนต่างๆตามกรรมวิธีที่กล่าวมานี้ จะช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองมีความมั่นใจในแบบจำลองที่สร้างขึ้น ว่าน่าจะใช้แทนระบบงานจริงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

โดยสรุป การสร้างความมั่นใจในความถูกต้องของแบบจำลองอาจได้มาจาก

- การใช้วิจารณญาณ และตรรกวิทยา
- การใช้ความรู้ความเข้าใจในระบบงาน
- การทำการทดสอบในส่วนของข้อมูลเชิงปริมาณ
- การให้ความสนใจ ไตร่ตรอง ตรวจสอบรายละเอียดต่างๆในการสร้างแบบจำลอง
- การตรวจสอบดูว่าแบบจำลองประพัติตนได้อย่างที่เราอยากให้เป็น
- การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรและพารามิเตอร์
- เปรียบเทียบข้อมูลเข้า และข้อมูลออก (Input-Output) ระหว่างแบบจำลอง กับระบบงานจริง
- การทดสอบการใช้งานจริงของแบบจำลอง

2.2 ระบบฐานข้อมูล

2.2.1 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึงการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในระบบงานนั้นๆ เป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและอาจอยู่ต่างที่กันให้เสมือนอยู่ที่เดียวกัน เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานที่มีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันของหน่วยงาน โดยผู้ใช้ฐานข้อมูลไม่จำเป็นต้องรับรู้ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล แต่จะรับรู้เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเท่านั้น เช่นในระบบข้อมูลของลูกค้าธนาคาร ระบบจะเก็บข้อมูลลูกค้าทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันโดยที่แผนกเงินฝากสามารถเรียกใช้ข้อมูลเงินฝากและข้อมูลประวัติลูกค้าได้ ในขณะที่แผนกเงินกู้สามารถเรียกใช้ข้อมูลเงินกู้และข้อมูลประวัติลูกค้า เพื่อให้พิจารณาการให้เครดิตได้เช่นกัน ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ดีต้องสามารถออกแบบให้เรียกใช้ข้อมูลของตนเองได้ โดยที่ไม่ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับข้อมูลของหน่วยงานอื่นๆ ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลนอกจากข้อมูลที่เกิดจากการดำเนินงานขององค์กรแล้วยังอาจมีข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นต่อระบบงานได้

2.2.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

ระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นซอฟต์แวร์สำหรับจัดการข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล มีภาษาสำหรับการค้นหา และแก้ไขข้อมูล รวมทั้งจัดการเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล การติดต่อกับผู้ใช้ และโปรแกรมของผู้ใช้ที่เขียนด้วยภาษาโปรแกรมอื่นๆ

2.2.2.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1) กำหนดและเก็บโครงสร้างของฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล จะมีภาษาสำหรับการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ที่เรียกว่า ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) และจะมีตัวแปลภาษานิยามข้อมูล (DDL Compiler) ทำหน้าที่แปลคำสั่งในภาษานิยามข้อมูลให้เป็นคำสั่งที่จะสร้างตารางข้อมูล ตลอดจนทำการสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

2) ทำหน้าที่ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ ระบบจัดการฐานข้อมูล จะมีโมดูลประมวลผลคำร้องขอ (Query Processor) ทำหน้าที่แปลความต้องการของผู้ใช้ที่เขียนด้วยภาษาเรียกใช้ข้อมูล (Data Manipulate Language : DML) ว่าต้องการให้ระบบทำอะไร โดยทำการแปลให้เป็นคำสั่งระดับล่าง (Low Level Instruction) แล้วส่งคำสั่งระดับล่างให้ผู้จัดการแฟ้มข้อมูล (File Manager) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่เรียกใช้ข้อมูล แก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการหรือจัดเก็บข้อมูลตามโครงสร้างที่ถูกกำหนดไว้ในฮาร์ดดิสก์ หรือสื่ออื่นๆ

3) ทำหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล (Security Control) ระบบจัดการฐานข้อมูล จะมีหน้าที่ในการควบคุมสิทธิในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ในระบบว่า ผู้ใด

สามารถใช้ข้อมูลในตารางใดได้บ้างระดับใด เช่น ดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว (read only) ห้ามทำการแก้ไข ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับฐานข้อมูล

4) ทำหน้าที่ควบคุมความคงสภาพข้อมูล (Integrity Control) ระบบจัดการฐานข้อมูล จะทำการควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้อง เช่น ข้อมูลบางคอลัมน์ต้องมีค่าเสมอ ห้ามเป็นค่าว่าง หรือบางคอลัมน์ข้อมูลมีค่าเป็นติดลบไม่ได้ เป็นต้น

5) ทำหน้าที่สร้างระบบสำรองและการฟื้นฟูสภาพ (Backup and Recovery) ระบบจัดการฐานข้อมูล ต้องมีความสามารถในการทำการสำรองข้อมูล เมื่อมีปัญหาหรืออุบัติเหตุเกิดขึ้น ระบบจัดการฐานข้อมูลต้องสามารถนำระบบข้อมูลสำรองที่มีมาใช้ในการฟื้นฟูสภาพ เพื่อข้อมูลสามารถกลับสู่สภาพเดิมที่สมบูรณ์

6) การควบคุมลำดับการทำงานกรณีมีผู้ใช้พร้อมกันหลายคน (Concurrency Control) ระบบจัดการฐานข้อมูล ต้องมีความสามารถในการควบคุมลำดับการทำงานในกรณีที่มีผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลตัวเดียวกันในเวลาเดียวกัน โดยระหว่างที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ต้องควบคุมไม่ให้ผู้ใช้อื่นเข้าไปใช้ข้อมูลนั้น จนกว่าการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้นจะแล้วเสร็จ

2.2.2.2 ข้อดีของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Redundancy can be reduced) เนื่องจากการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลจะรวมเอาข้อมูลมาเก็บไว้ในที่เดียวกัน ทำให้สามารถลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ ซึ่งแต่เดิมผู้ใช้ข้อมูลอาจมีเพิ่มข้อมูลส่วนตัว หรือเพิ่มข้อมูลของระบบแต่ละระบบเก็บไว้เอง ทั้งๆที่เป็นข้อมูลเดียวกัน

2) สามารถแก้ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล (Inconsistency) ในระบบฐานข้อมูลจะมีการรวบรวมข้อมูลไว้ในที่เดียวกันภายใต้การควบคุมดูแลของระบบจัดการฐานข้อมูล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ต้องการในตารางต่างๆที่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้ไม่เกิดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น

3) สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity) ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีต้องสามารถจัดการเรื่องความถูกต้องของข้อมูลได้ดี โดยนักออกแบบระบบจะเป็นผู้กำหนดกฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความคงสภาพ หรือความถูกต้อง เช่น อาจจะสามารถได้ว่าอายุของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจะต้องไม่ต่ำกว่า 14 ปี และจะไม่เกิน 30 ปี ดังนั้นหากมีการป้อนข้อมูลนอกเหนือกฎเกณฑ์ดังกล่าว ระบบจัดการฐานข้อมูลจะไม่ยอมให้ป้อนข้อมูลได้ หรืออาจกำหนดว่าหากนักศึกษาคนใดจบการศึกษาแล้วให้ลบข้อมูลนักศึกษาคนนั้นออกจากตารางประวัตินักศึกษา พร้อมทั้งให้ลบข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาคนนั้นออกจากระบบ

4) สามารถสร้างหรือกำหนดระบบความปลอดภัย (Security) ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) สามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดใช้ข้อมูลในส่วนใดได้บ้าง ในระดับใด อาจ

ใช้การสร้างวิวกให้ผู้ใช้เฉพาะส่วนที่เขาจะมีสิทธิ์รับรู้เท่านั้น บางคนสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ ในขณะที่บางคนสามารถเรียกดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้หากข้อมูลมีความสำคัญมากก็อาจมีการเข้ารหัสข้อมูล (Data Encryption) ก่อนที่จะนำไปเก็บในฐานข้อมูล ถึงแม้ผู้อื่นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถถอดรหัสข้อมูล (Decryption) ดังกล่าวได้ ก็จะไม่เกิดประโยชน์ในการได้ข้อมูลนั้นๆไป

5) เกิดความอิสระของข้อมูล (Data Independence) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลในระดับต่างๆ เช่น เปลี่ยนวิธีการจัดเก็บ หรือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เช่น เพิ่มคอลัมน์ใหม่ ก็จะไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของข้อมูลในระดับบน เช่น ไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น

6) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Shared Data) ผู้ใช้ทุกคนซึ่งใช้ข้อมูลตัวเดียวกันสามารถเรียกใช้ข้อมูลนี้ได้ทั้งหมด ตามสิทธิที่ได้รับ

7) สามารถควบคุมมาตรฐานได้ (Standard) จากการที่เก็บข้อมูลไว้ที่เดียวกัน และให้ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้ควบคุมดูแลระบบข้อมูล ทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานได้ เพื่อให้ผู้ใช้ทุกคนสามารถใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น กำหนดรูปแบบในการเขียนวันที่ให้เหมือนกัน ในรูปแบบของ DD/MM/YYYY

2.2.2.3 ข้อเสียของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

1) มีขนาดใหญ่ ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดด้านต่างๆ เช่น สร้างฐานข้อมูล เพิ่มเติม แก้ไข หรือลบข้อมูล ตลอดจนควบคุมความคงสภาพ และกู้คืนข้อมูล เป็นต้น เป็นผลให้ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) มักมีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้เนื้อที่ดิสก์มากพอควร และต้องมีขนาดหน่วยความจำหลักที่เหมาะสม จึงจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) มีความยุ่งยากมากขึ้น การใช้ระบบฐานข้อมูลที่ดี ผู้ออกแบบและโปรแกรมเมอร์ต้องเรียนรู้คำสั่งที่มีอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ เพื่อที่จะใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3) ต้นทุนสูง ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) มีหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีราคาที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน เช่น แบบผู้ใช้คนเดียวซึ่งมีต้นทุนถูกกว่าแบบผู้ใช้หลายคน นอกจากนี้หากระบบมีขีดความสามารถสูง ก็มักจะทำให้ต้องใช้หน่วยความจำหลักที่มากขึ้น ซึ่งทำให้ต้องเลือกขนาดคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้ก็เป็นผลทำให้ผู้ใช้ต้องมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

2.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลจะแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1) ออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design)

นักออกแบบควรเสนอการศึกษาขององค์กร ตลอดจนวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ให้อยู่ในรูปของแผนภาพ เพื่อสามารถสื่อสารและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้แผนภาพอี-อาร์ (E-R Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ และแอททริบิวท์ของเอนทิตี โดเมนแผนภาพอี-อาร์จะไม่ขึ้นอยู่กับระบบจัดการฐานข้อมูลประเภทใดๆ เช่นฐานข้อมูลแบบโครงข่าย ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น หรือฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์

2) ออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)

- แปลงการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดให้เป็นโครงสร้างในระดับตรรกะ โดยเป็นขั้นตอนที่ขึ้นอยู่กับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ เช่น หากเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ก็ต้องทำการแปลงแผนภาพอี-อาร์ให้เป็นรีเลชัน และทำรีเลชันที่ได้ให้อยู่ในรูปบรรทัดฐาน

- ออกแบบหน้าจอการรับข้อมูล รายงาน คิวรี หรือวิวที่จะมีในระบบ

- กำหนดกระบวนการหลักของการดำเนินงาน เช่น กฎเกณฑ์การเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล

3) ออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพเป็นขั้นตอนการแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้จากระดับตรรกะมากำหนดเป็นรูปแบบที่จะถูกจัดเก็บจริงในสื่อข้อมูล เช่น การกำหนดรูปแบบข้อมูลของแต่ละแอททริบิวท์ กำหนดขอบเขตของข้อมูล (Domain) ของแต่ละแอททริบิวท์ กำหนดกฎเกณฑ์ที่จะควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Rule) ของแต่ละแอททริบิวท์ กำหนดวิธีการรักษาความปลอดภัย รวมถึงวิธีการสร้างดัชนี (Index) ให้มีประสิทธิภาพ และประมาณเนื้อที่ที่ต้องการใช้เพื่อรองรับระบบที่พัฒนา

ปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบระบบฐานข้อมูล คือ ต้องตัดสินใจได้ว่ามีข้อมูลอะไรเก็บอยู่ในระบบ และจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ในลักษณะอย่างไร เพื่อให้ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสมบูรณ์ และนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด โดยการใช้แผนภาพอี-อาร์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆในระบบ และแอททริบิวท์ของแต่ละเอนทิตี

2.2.4 แผนภาพอี-อาร์ (Entity-Relationship Diagram : E-R Diagram)

แผนภาพอี-อาร์ (E-R Diagram) เป็นเครื่องมือจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขั้นตอนของการออกแบบระบบข้อมูล โดยเฉพาะการออกแบบในระดับแนวคิดซึ่งจะมีรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องแสดงในลักษณะภาพรวมทั้งระบบ เพื่อให้การเก็บ

รวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเกิดความสะดวกและดูง่าย จึงแสดงรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ออกมาในรูปแบบภาพเรียกว่า แผนภาพอี-อาร์ (E-R Diagram)

2.2.4.1 เอนทิตี (Entity)

เอนทิตี หมายถึง สิ่งใดที่ใช้ในการอ้างอิงถึงข้อมูล เช่น คน สถานที่ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น กลุ่มสมาชิกทั้งหมดของเอนทิตีที่มีคุณสมบัติเดียวกันจะเรียกว่า เอนทิตีเซต (Entity Set) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพอี-อาร์ จะแทนเอนทิตีเซตด้วย กล่องสี่เหลี่ยม และมีชื่อกำกับ

โดยส่วนมากแล้วเอนทิตีในฐานะข้อมูลจะเป็นเอนทิตีแบบธรรมดา (Strong Entity) ซึ่งหมายถึงเอนทิตีที่ไม่ขึ้นอยู่กับเอนทิตีอื่นๆ และเป็นเอนทิตีที่สามารถหาคีย์หลักได้ แต่เอนทิตีแบบอ่อน (Weak Entity) หมายถึงเอนทิตีที่ขึ้นอยู่กับเอนทิตีอื่นและเป็นเอนทิตีที่ไม่สามารถหาคีย์หลัก โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพอี-อาร์ จะแทนเอนทิตีแบบอ่อนด้วย กล่องสี่เหลี่ยมซ้อนกัน และมีชื่อกำกับ

2.2.4.2 ความสัมพันธ์ (Relationship Type)


เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเอนทิตี โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพอี-อาร์ จะแทนด้วยสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน  และมีชื่อกำกับ โดยที่ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Type Of Relationship) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการของเอนทิตีที่หนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีที่สองเพียงหนึ่งรายการเท่านั้น

2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการในเอนทิตีที่หนึ่งมีความสัมพันธ์กับหลายรายการของเอนทิตีที่สอง และแต่ละรายการในเอนทิตีที่สองมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีที่หนึ่งเพียงหนึ่งรายการเท่านั้น

3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการในเอนทิตีที่หนึ่งมีความสัมพันธ์กับหลายรายการของเอนทิตีที่สอง และแต่ละรายการในเอนทิตีที่สองมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีที่หนึ่งหลายรายการ

2.2.4.3 แอททริบิวต์ (Attribute)

แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง รายละเอียดหรือคุณลักษณะของเอนทิตี เช่น เอนทิตี พนักงานจะประกอบด้วย แอททริบิวต์ รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน วันเกิด วันบรรจุ ที่อยู่ เงินเดือน หรือ เอนทิตี ลูกค้าประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ที่อยู่ วงเงินที่ให้เครดิต โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพอี-อาร์ จะแทนด้วยวงรี  และมีชื่อกำกับ

ประเภทของแอททริบิวต์มีหลายประเภท

- แอททริบิวต์ค่าเดียว (Simple Attribute Or Atomic Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่ไม่สามารถแตกย่อยไปได้อีก ตัวอย่างเช่น เอนทิตีพนักงาน จะมีรหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน เงินเดือน วันบรรจุ ที่อยู่ วันเกิด เป็นแอททริบิวต์ค่าเดียว (Simple Attribute Or Atomic Attribute)

- คอมโพสิทแอททริบิวต์ (Composite Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่สามารถแตกเป็นแอททริบิวต์ย่อยๆได้ เช่น แอททริบิวต์ที่อยู่อาจประกอบด้วย แอททริบิวต์ถนน อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์

- คีย์หลัก (Primary Key) หมายถึง แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติของข้อมูลมีค่าเป็นหนึ่งเดียว (Unique) ตัวอย่างเช่น เอนทิตีพนักงาน จะมีรหัสพนักงาน เป็นแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก โดยจะเขียนสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพอี-อาร์ ด้วยการขีดเส้นใต้ชื่อแอททริบิวต์นั้น

แต่ในบางเอนทิตีอาจไม่มีแอททริบิวต์ใดเลย ที่มีคุณสมบัติของข้อมูลที่มีค่าเป็นหนึ่งเดียว ดังนั้นอาจต้องนำหลายๆแอททริบิวต์มาประกอบกัน เพื่อที่จะหาค่าที่เป็นหนึ่งเดียว โดยเรียกคีย์แบบนี้ว่า คีย์ร่วม (Composite Key) ตัวอย่างเช่น เอนทิตีรอบการฉายภาพยนตร์ ประกอบด้วยวันที่ฉาย รอบที่ฉาย จำนวนผู้เข้าชม โดยที่ในแต่ละวันจะมีการฉายภาพยนตร์มากกว่า 1 รอบ ดังนั้นจะได้วันที่ฉายและรอบที่ฉายเป็นคีย์หลัก

- คีย์นอก (Foreign Key) หมายถึง แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ ที่ใช้ในการอ้างอิงถึงแอททริบิวต์เดียวกันในอีกรีเลชันหนึ่ง ทั้งนี้แอททริบิวต์ที่ถูกอ้างอิงถึงต้องมีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักของอีกรีเลชันหนึ่ง โดยเขียนชื่อแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกด้วยเส้นปะ

2.2.5 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพอี-อาร์

ในการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพอี-อาร์ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษากฎเกณฑ์ และข้อกำหนดในการดำเนินงานขององค์กร
- 2) กำหนดเอนทิตีที่ควรมีอยู่ในฐานข้อมูล
- 3) กำหนดแอททริบิวต์ของเอนทิตี ว่าต้องมีรายละเอียดอะไรบ้าง
- 4) กำหนดคีย์หลักของเอนทิตี
- 5) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยให้พิจารณาจากกฎเกณฑ์ และข้อกำหนดในการดำเนินงานขององค์กร
- 6) เขียนแผนภาพอี-อาร์
- 7) แปลงแผนภาพอี-อาร์ ให้เป็น รีเลชัน

2.3 PHP

ในช่วงแรกภาษาที่นิยมใช้ในการทำงานบนเครือข่ายคือ HTML (Hypertext Markup Language) แต่ภาษา HTML เป็น Static Language (คือภาษาที่ใช้สร้างข้อมูลประเภท ตัวอักษร ภาพ หรือออบเจกต์อื่นๆ ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยตัวเองหรือข้อมูลที่คงที่นั่นเอง) ต่อมาได้มีการพัฒนาภาษาที่เป็น Dynamic Language (คือภาษาที่ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้เขียนกำหนดไว้) ขึ้นมามากมาย โดยเฉพาะภาษาประเภทสคริปต์ (Script) ที่สามารถติดต่อ (Interaction) กับผู้ใช้ได้ และหนึ่งในภาษาสคริปต์เหล่านี้คือภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับค่านิยมอย่างมากในปัจจุบัน

PHP เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการทำงานบนเว็บ (Web Programming หรือ Web Development) ที่มีประสิทธิภาพสูงภาษาหนึ่ง เนื่องจากการใช้งานที่ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้ง PHP ยังสามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลได้อีกหลายประเภทอีกด้วย ภาษา PHP ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1994 โดย Rasmus Lerdorf ต่อมา มีผู้ให้ความสนใจจำนวนมากจึงได้ออกเป็นแพ็คเกจ "Personal HomePage" ซึ่งเป็นที่มาของ PHP ภาษา PHP เป็น Open Source Product คือสามารถนำมาใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เดิม PHP จะรู้จักกันในชื่อ "Personal HomePage" ต่อมาได้เปลี่ยนเป็น "PHP Hypertext Preprocessor"

โค้ดของโปรแกรม PHP มีองค์ประกอบ 5 อย่างดังนี้

1. HTML

ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีลักษณะเป็น Static Language หมายถึง ข้อมูลภายในหน้าเว็บเพจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ คำสั่งของ HTML จะต้องอยู่ภายในแท็ก คือ เครื่องหมาย < และจบด้วย >

2. PHP Tags

โค้ดของภาษา PHP ที่นิยมใช้จะอยู่ภายใต้เครื่องหมาย <? และจบด้วย ?> ซึ่งเรียกว่า Short style จะแตกต่างจากโค้ดของภาษา HTML เพราะ HTML จะใช้เครื่องหมาย < และจบด้วย > แท็กของ PHP เป็นตัวบอกเว็บเซิร์ฟเวอร์ของ PHP ว่าโค้ด ของภาษา PHP เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ไหน หมายถึง การแปล (interpret) แท็กต่างๆ จะเกิดที่เซิร์ฟเวอร์ (Server Side Script)

รูปแบบของ PHP มี 4 แบบดังนี้

- Short Style

```
<?echo "My program PHP"; ?>
```

รูปแบบนี้จะใช้ตามรูปแบบของ SGML(Standard Generalized Markup Language)

- XML Style

```
<?php echo "My Program PHP"; ?>
```

รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับภาษา XML(Extensible Markup Language)

- SCRIPT Style

```
<SCRIPT LANGUAGE = 'php' > echo "My program PHP"; </SCRIPT>
```

ใช้ร่วมกับภาษา HTML แล้วจะบ่งภาษาลงไปใน SCRIPT ซึ่งเหมือนกับการใช้ JavaScript และ VBScript

- ASP Style

```
<% echo "My Program PHP"; %>
```

ใช้รูปแบบของแท็กเหมือนกับภาษา ASP(Active Serve Pages)

3. PHP Statements

สเตทเมนต์ (Statements) ของ PHP ต้องอยู่ภายใต้การเปิดและปิดแท็กและปิดท้ายคำสั่งด้วยเครื่องหมาย semicolon (;) เหมือนในภาษา C และ Java ตัวอย่าง เช่น

```
echo "My Program PHP";
```

จากตัวอย่างจะแสดงข้อความ "My Program PHP" บนจอ

4. Whitespace

เป็นตัวอักษรหรือคำสั่งที่มองไม่เห็น แต่ทำให้เกิดช่องว่างหรือการขึ้นบรรทัดใหม่ (Spacing characters)

5. Comment

คือ ส่วนที่ผู้เขียนใช้อธิบายรายละเอียดของโปรแกรม จะแทนด้วย /* และจบด้วย */

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิเคราะห์

วิธีการดำเนินการแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.2 ออกแบบฐานข้อมูล
- 3.3 การนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ และหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 การออกแบบเว็บเพจ

เราต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับภาษา HTML และ PHP ในการออกแบบหน้าจอบริบทเว็บเพจและติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งจะสามารถออกแบบหน้าจอรับข้อมูล และหน้าจอแสดงผลข้อมูล ซึ่งรูปแบบหน้าจอในการรับข้อมูลเป็นดังรูปที่ 3.1

The screenshot shows a web browser window displaying a form for 'กรณารอกประวัติ' (Request for Resume) at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The form includes the following fields:

- กรณารอกประวัติ (Request for Resume)
- ชื่อ (Name) / นามสกุล (Surname) / ชื่อเล่น (Nickname)
- *ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ นามสกุล กรุณากรอกชื่อใหม่และนามสกุล ถ้าไม่เปลี่ยนกรอกชื่อเดิมและนามสกุลเดิม
- ชื่อเดิม (Original Name) / นามสกุลเดิม (Original Surname) / เบอร์โทรศัพท์ (Phone Number)
- เลขที่บัตรประชาชน (ID Card Number) / รหัสไปรษณีย์ (Postal Code) / โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone Number)
- สาขา (Department) / รุ่น (Year) / E-mail (Email)
- ที่อยู่ปัจจุบัน (Current Address) / รหัสไปรษณีย์ (Postal Code)
- ที่อยู่ตามภูมิลำเนา (Home Address)
- อาชีพปัจจุบัน (Current Occupation) / ประเภทที่ทำงาน (Job Type)
- ท่านสามารถปกครองรัฐจากสาขาวิชา ที่เรียนมาเพื่อขอสมัครให้รับหน้าทีการงานที่หาอยู่ขณะนี้เพียงใด (How can you govern the state from the major you studied to apply for the job you are currently doing?)
- ท่านสามารถปกครองความรูจากงานเก่าที่ท่านมาประยุกต์ใช้กับหน้าทีการงานที่หาอยู่ขณะนี้เพียงใด (How can you govern the knowledge from your old job to apply for the job you are currently doing?)
- รับ.เดือนใด.ที่เริ่มทำงาน (Start Date) / เดือน (Month) / ปี (Year)
- อาชีพ (Occupation) / ตำแหน่ง (Position) / ว่าง (Empty)
- ชื่อจริง (Real Name) / ชื่อเล่น (Nickname)

รูปที่ 3.1 แสดงหน้ากรอกประวัติศิษย์เก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 โทรศัพท์

วิธีนี้เป็นวิธีที่ทำให้ได้ข้อมูลเป็นจำนวนมาก แต่รายละเอียดที่ได้นั้นไม่ครบตามแบบฟอร์มของแบบสอบถาม เนื่องจากผู้ตอบไม่ยอมตอบคำถามชนิดยาวๆ หรือบางรายไม่ยอมให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

3.1.3 แบบสอบถาม

ทำการออกแบบฟอร์มของแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของศิษย์เก่า และนำข้อมูลที่ได้มาทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อไป โดยที่รูปแบบของแบบสอบถามเป็นดังนี้

แบบสอบถาม

1. ชื่อ..... นามสกุล..... ชื่อเล่น.....
 ชื่อ(เดิม)..... นามสกุล(เดิม)..... เบอร์โทรศัพท์.....
 เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน..... เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....
 ในกรณีที่เปลี่ยนชื่อหรือนามสกุลกรุณากรอกทั้งเก่าและใหม่
2. สาขา stat / math / com รุ่น..... e-mail.....
3. ที่อยู่ที่ติดต่อได้.....

 ที่อยู่ที่ติดต่อได้2.....

 ที่อยู่ที่ติดต่อได้3.....

4. ประเภทที่ทำงาน
 [1] กิจการของตัวเอง [2] กิจการของครอบครัว [3] รัฐบาล/ลูกจ้าง/พนักงานของรัฐ
 [4] พนักงาน/ลูกจ้างเอกชน [5] พนักงาน/ลูกจ้างรัฐวิสาหกิจ
 [6] พนักงานองค์กรต่างประเทศ/ระหว่างประเทศ [7] อื่นๆ (ระบุ)
5. ท่านสามารถนำความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนมาประยุกต์ใช้กับหน้าที่การงานที่ทำอยู่ขณะนี้เพียงใด
 [1] มากที่สุด [2] มาก [3] ปานกลาง [4] น้อย [5] ไม่ได้นำมาใช้
6. ท่านสามารถนำความรู้จากงานเก่าที่ทำมาประยุกต์ใช้กับหน้าที่การงานที่ทำอยู่ขณะนี้เพียงใด
 [1] มากที่สุด [2] มาก [3] ปานกลาง [4] น้อย [5] ไม่ได้นำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อาชีพ

| เดือน/ปีที่เริ่ม ทำงาน | เดือน/ปีที่ สิ้นสุดการ ทำงาน | อาชีพ | ตำแหน่ง | สถานที่ทำงาน |
|---------------------------|------------------------------------|-------|---------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอบคุณที่สละเวลาในการให้ข้อมูล

หมายเหตุ ข้อมูลที่ท่านกรอกต่อไปนี้ ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิจัยและปัญหาพิเศษปี4 ของ
 ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์
 ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ออกแบบฐานข้อมูล

นำข้อมูลภายในแบบสอบถามมาทำการเขียนแผนภาพอี-อาร์ (E-R Diagram) ซึ่งแผนภาพที่ได้เป็นดังรูปที่ 3.2 โดยจะนำมาใช้ร่วมกับเว็บเพจและแบบจำลอง

จากนั้นนำแผนภาพอี-อาร์มาทำการแปลงเป็นรีเลชัน

MasEduStd (MesId , MesStdId , MesTitle , MesFName , MesLName , MesOTitle ,
MesOFName , MesOLName , MesNickName , MesAdds1 , MesAdds2 ,
MesAdds3 , MesPostCode , MesTel , MesEMail , MesStdSeq , MesMobile ,
MesHomeTel , MesSstCode)

SetSection (SstCode , SstName , SstSdpCode)

SetDepartment (SdpCode , SdpName , SdpSfcCode)

SetFaculty (SfcCode , SfcName)

TrnJob (TjbMesId , TjbStDt , TjbStDt2 , TjbStDt3 , TjbFshDt , TjbFshDt2 ,
TjbFshDt3 , TjbCompName , TjbTel , TjbFax , TjbAddress , TjbJobTime ,
TjbEduRate , TjbJobRate , TjbSjtCode , TjbSjpCode , TjbScrCode)

SetJobType (SjtCode , SjtName)

SetJobPosit (SjpCode , SjpName)

SetCareer (ScrCode , ScrName , ScrScgCode)

SetCareerGrp (ScgCode , ScgName)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละตารางในฐานข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 อธิบายตารางบัณฑิต

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|--------------|-----------------------|------|
| MesId | varchar(13) | เลขที่บัตรประชาชน | PK |
| MesStdId | varchar(8) | รหัสนักศึกษา | |
| MesTitle | varchar(7) | คำนำหน้าชื่อ | |
| MesFName | varchar(20) | ชื่อ | |
| MesLName | varchar(20) | นามสกุล | |
| MesOTitle | varchar(7) | คำนำหน้าชื่อเดิม | |
| MesOFName | varchar(20) | ชื่อเดิม | |
| MesOLName | varchar(20) | นามสกุลเดิม | |
| MesNickName | varchar(10) | ชื่อเล่น | |
| MesAddr1 | varchar(100) | ที่อยู่ปัจจุบัน | |
| MesAddr2 | varchar(100) | ที่อยู่ตามภูมิลำเนา | |
| MesPostCode | varchar(5) | รหัสไปรษณีย์ | |
| MesTel | varchar(10) | หมายเลขโทรศัพท์บ้าน | |
| MesEmail | varchar(30) | E-mail | |
| MesStdseq | char(2) | หมายเลขรุ่น | |
| MesMobile | varchar(10) | หมายเลขโทรศัพท์มือถือ | |
| MesSstCode | varchar(4) | สาขาวิชา | FK |

ตารางที่ 3.2 อธิบายตารางสาขาวิชา

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|------------|--------------|------|
| SstCode | varchar(4) | รหัสสาขาวิชา | PK |
| SstName | varchar(4) | ชื่อสาขาวิชา | |
| SstSdpCode | varchar(4) | รหัสภาควิชา | FK |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 อธิบายตารางภาควิชา

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|-------------|------|
| SdpCode | varchar(4) | รหัสภาควิชา | PK |
| SdpName | varchar(50) | ชื่อภาควิชา | |
| SdpSfcCode | varchar(4) | รหัสคณะ | FK |

ตารางที่ 3.4 อธิบายตารางคณะ

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|----------|------|
| SfcCode | varchar(4) | รหัสคณะ | PK |
| SfcName | varchar(20) | ชื่อคณะ | |

ตารางที่ 3.5 อธิบายตารางการทำงาน

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|------------------------------|------|
| TjbMesId | varchar(13) | เลขที่บัตรประชาชน | PK |
| TjbStDt | char(2) | วันที่เริ่มทำงาน | PK |
| TjbStDt2 | char(2) | เดือนที่เริ่มทำงาน | PK |
| TjbStDt3 | varchar(4) | ปีที่เริ่มทำงาน | PK |
| TjbFshDt | char(2) | วันที่สิ้นสุดการทำงาน | |
| TjbFshDt2 | char(2) | เดือนที่สิ้นสุดการทำงาน | |
| TjbFshDt3 | varchar(4) | ปีที่สิ้นสุดการทำงาน | |
| TjbCompName | varchar(20) | ชื่อบริษัท | |
| TjbTel | varchar(10) | หมายเลขโทรศัพท์ที่ทำงาน | |
| TjbFax | varchar(10) | หมายเลขแฟกซ์ที่ทำงาน | |
| TjbAddress | varchar(50) | ที่อยู่ที่ทำงาน | |
| TjbJobTime | varchar(5) | อายุการทำงาน | |
| TjbEduRate | char(1) | อัตราความรู้จากที่เรียนมาใช้ | |
| TjbJobRate | char(1) | อัตราความรู้จากงานเก่ามาใช้ | |
| TjbSjtCode | varchar(4) | รหัสประเภทงาน | FK |
| TjbSjpCode | varchar(4) | รหัสตำแหน่งงาน | FK |
| TjbScrCode | varchar(4) | รหัสอาชีพ | FK |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 อธิบายตารางประเภทงาน

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|---------------|------|
| SjtCode | varchar(4) | รหัสประเภทงาน | PK |
| SjtName | varchar(50) | ชื่อประเภทงาน | |

ตารางที่ 3.7 อธิบายตารางตำแหน่งงาน

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|----------------|------|
| SjpCode | varchar(4) | รหัสตำแหน่งงาน | PK |
| SjpName | varchar(20) | ชื่อตำแหน่งงาน | |

ตารางที่ 3.8 อธิบายตารางอาชีพ

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|----------------|------|
| ScrCode | varchar(4) | รหัสอาชีพ | PK |
| ScrName | varchar(20) | ชื่ออาชีพ | |
| ScrScgCode | varchar(4) | รหัสกลุ่มอาชีพ | FK |

ตารางที่ 3.9 อธิบายตารางกลุ่มอาชีพ

| ชื่อคอลัมน์ | ชนิดข้อมูล | คำอธิบาย | คีย์ |
|-------------|-------------|----------------|------|
| ScgCode | varchar(4) | รหัสกลุ่มอาชีพ | PK |
| ScgName | varchar(20) | ชื่อกลุ่มอาชีพ | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.3.1 แบบจำลองวิธี CURVE FITTING

ส่วนใหญ่ข้อมูลที่เราได้มานั้นจะมีค่าไม่ต่อเนื่อง ซึ่งบางครั้งเราต้องการค่าประมาณที่อยู่ระหว่างช่วงที่ไม่ต่อเนื่องนั้น ในเรื่อง curve fitting จะอธิบายถึงวิธีการหาเส้นที่มีค่าต่อเนื่องที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง โดยทั่วไปจะมี 2 วิธี จะเลือกวิธีไหนนั้นขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องนั้นมีค่าผิดพลาด (error) มากหรือน้อย

ถ้าคิดว่าข้อมูลมีค่าผิดพลาดมาก เส้นที่ค่าต่อเนื่องที่เหมาะสมก็ควรจะเป็นแนวโน้มของข้อมูล เพราะข้อมูลที่ได้มาแต่ละค่าอาจจะไม่ถูกต้อง เส้นที่เหมาะสมกับข้อมูลไม่จำเป็นต้องผ่านจุดข้อมูล (data point) ที่ได้มาก็ได้ แต่จะแทนข้อมูลโดยรวม

3.3.2 แบบจำลองที่ได้มาจากข้อมูลดิบ

สมมติว่าเราต้องการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับสมการเส้นตรง $Y = AX + B$ ซึ่งข้อมูลนั้นจะแสดงไว้ใน รูปที่ 3.1 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีแนวโน้มของค่า X และ Y ไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ ถ้า X มีค่ามากขึ้น ค่า Y จะมีค่ามากขึ้นด้วย ซึ่งในรูปที่ 3.1 วิธีการหาเส้นที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยเส้นที่เหมาะสมนั้นไม่จำเป็นต้องผ่านจุดของข้อมูลทุกจุด โดยวิธีการหาเส้นที่เหมาะสมที่สุดนั้นคือการให้ความแตกต่างระหว่างจุดข้อมูล และเส้นที่เหมาะสมมีค่าน้อยสุด (Minimizing the sum of the absolute deviation)

จากข้อมูลในรูปที่ 3.3 เราสามารถหาเส้นที่เหมาะสมได้โดย ให้ค่าผิดพลาดมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งแสดงอยู่ใน รูปที่ 3.4 ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า การจำลองแบบโดยใช้เส้นตรง

3.3.3 การจำลองแบบโดยใช้เส้นตรง

รูปแบบที่ง่ายที่สุดของการประมาณค่าของเซตของจุด $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ คือการใช้เส้นตรงซึ่งเรียกว่า การจำลองแบบโดยใช้เส้นตรง (Linear Least-Squares Regression) สมการเส้นตรงคือ

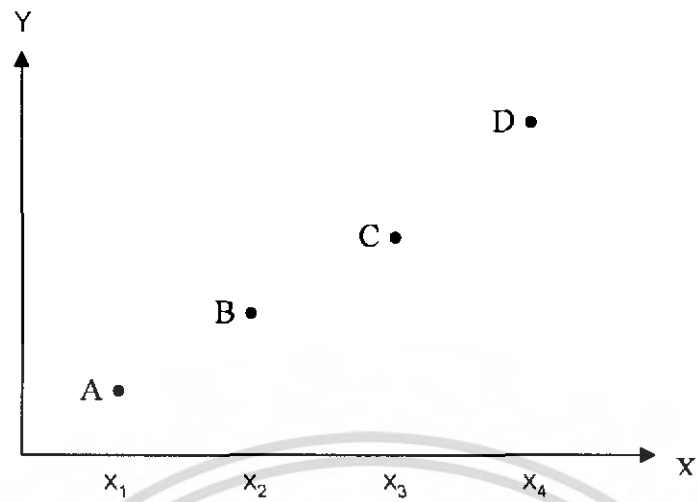
$$y_a = a_0 + a_1 x$$

$$y = y_a + e$$

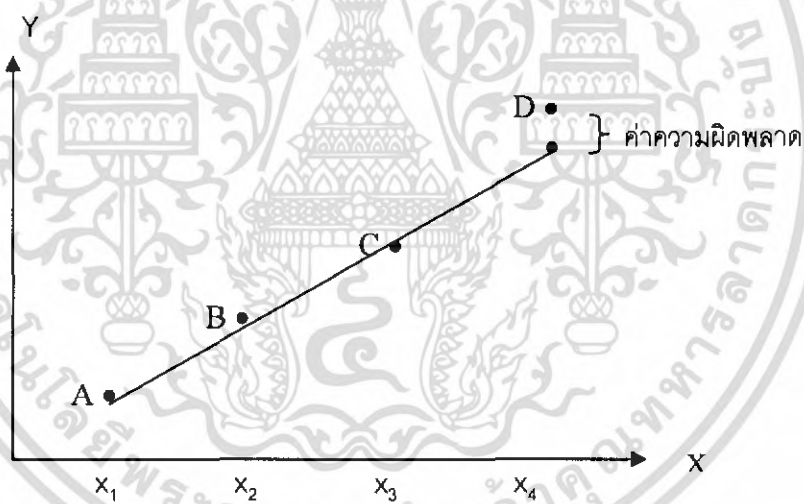
$$y = a_0 + a_1 x + e$$

a_0, a_1 คือสัมประสิทธิ์

e คือค่าความผิดพลาด หรือค่าความแตกต่างระหว่างค่าความจริงและค่าประมาณหรือจะเขียนในรูป e ได้เป็น $e = y - a_0 - a_1 x$



รูปที่ 3.3 กราฟแสดงค่าจุด x_1 ถึง x_4



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงค่าความผิดพลาดของจุด x_1 ถึง x_4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 เกณฑ์การหาเส้นที่เหมาะสมที่สุด

วิธีการหนึ่งในการหาเส้นที่เหมาะสมที่สุด คือ ทำให้ผลรวมของค่าผิดพลาดมีค่าน้อยที่สุด

$$\begin{aligned} S_r &= \sum_{i=1}^n e_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 \end{aligned}$$

เมื่อ n คือจำนวนจุดข้อมูล เพื่อหาค่าต่ำสุด (minimize) เพราะฉะนั้น

$$\frac{\partial S_r}{\partial a_0} = 0 \quad \text{และ} \quad \frac{\partial S_r}{\partial a_1} = 0$$

ดังนั้นจะได้

$$\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i) x_i = 0$$

หรือ

$$a_0 \sum_{i=1}^n 1 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$a_0 \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$\sum_{i=1}^n 1 = n$ และจาก ค่าเฉลี่ย (mean) จะได้

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad ; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

ดังนั้นจะได้สมการใหม่คือ

$$n a_0 + n \bar{x} a_1 = n \bar{y}$$

$$n \bar{x} a_0 + \sum_{i=1}^n x_i^2 a_1 = \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

หรือเขียนอยู่ในรูปเมทริกซ์เป็น

$$\begin{bmatrix} n & n\bar{x} \\ n\bar{x} & \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n\bar{y} \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจะได้

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1\bar{x}$$

3.3.5 คุณภาพของเส้นเหมาะสม

$$S_r = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1x_i)^2$$

= ค่าผลรวมของค่าผิดพลาดของเส้นตรงยกกำลังสอง $y = a_0 + a_1x$
(sum of squares of residuals about regression line)

$$S_t = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

= ค่าผลรวมของค่าผิดพลาดของค่าเฉลี่ย \bar{y} ยกกำลังสอง
(sum of squares of residuals about the mean \bar{y})

และให้ $R^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t}$

ดังนั้น $R = \sqrt{\frac{S_t - S_r}{S_t}}$ เรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

สำหรับเส้นที่เหมาะสมที่สุด จะได้ $S_r = 0$; $R^2 = 1$; $R = 1$ แสดงว่าเส้นมีค่าต่อเนื่องที่ได้นี้สามารถแทนข้อมูลได้ 100 %

ตัวอย่างการคำนวณหาสมการที่เหมาะสมและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

กำหนดให้

| | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| y_i | 0.5 | 2.5 | 2.0 | 4.0 | 3.5 | 6.0 | 5.5 |

$$n = 7$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 28$$

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = 140$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = 24$$

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = 119.5$$

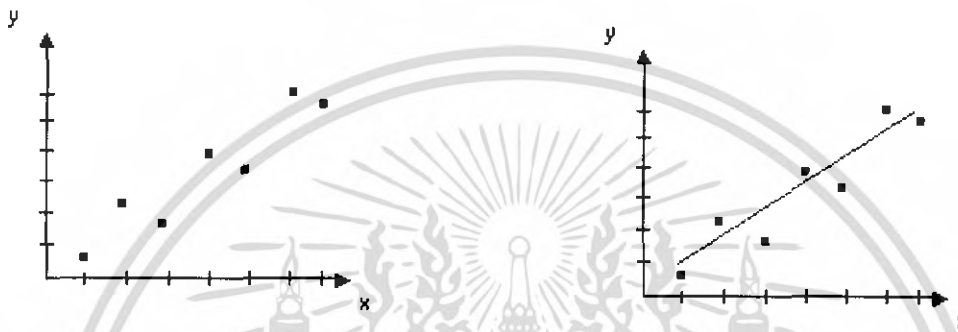
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{bmatrix} 7 & 28 \\ 28 & 140 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 24 \\ 119.5 \end{bmatrix}$$

$$a_0 = 0.07142857$$

$$a_1 = 0.839285714$$

ดังนั้นจะได้ $y = 0.07142857 + 0.839285714x$



รูปที่ 3.5 กราฟแสดงวิธีการหาเส้นเหมาะสม

จากตัวอย่างสามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ได้โดยสร้าง

| i | x_i | y_i | $(y_i - \bar{y})^2$ | $(y_i - a_0 - a_1 x_i)^2$ |
|-------|-------|-------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 1 | 0.5 | 8.5765 | 0.1687 |
| 2 | 2 | 2.5 | 0.8622 | 0.5625 |
| 3 | 3 | 2.0 | 2.0408 | 0.3473 |
| 4 | 4 | 4.0 | 0.3265 | 0.3265 |
| 5 | 5 | 3.5 | 0.0051 | 0.5896 |
| 6 | 6 | 6.0 | 6.6122 | 0.7972 |
| 7 | 7 | 5.5 | 4.2908 | 0.1993 |
| ผลรวม | | 24 | 22.7143 | 2.9911 |

$$R^2 = \frac{22.7143 - 2.9911}{22.7143} = 0.868$$

$$R = \sqrt{0.868} = 0.932$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 สมการเอ็กซ์โปเนนเชียล (EXPONENTIAL EQUATION)

$y = ae^{bx}$; a และ b เป็นค่าคงที่

ใส่ค่า \ln เข้าไป ทั้งสองข้างจะได้

$$\ln y = \ln a + \ln(e^{bx})$$

$$\ln y = \ln a + bx$$

ให้ $z = \ln y$ และ $c = \ln a$

จะได้ $z = c + bx$

จะเห็นว่า z และ x มีความสัมพันธ์เชิงเส้น นั่นคือสามารถทำการจำลองแบบโดยใช้เส้นตรงได้

$y = ax^b$; a และ b เป็นค่าคงที่

ใส่ค่า \log เข้าไป ทั้งสองข้างจะได้

$$\log y = \log a + b \log x$$

ให้ $z = \log y$, $w = \log x$ และ $c = \log a$

จะได้ $z = c + bw$

จะเห็นว่า z และ w มีความสัมพันธ์เชิงเส้น นั่นคือสามารถทำการจำลองแบบโดยใช้เส้นตรงได้

ตัวอย่างการคำนวณหาสมการที่เหมาะสมของฟังก์ชันเอ็กซ์โปเนนเชียล (EXPONENTIAL)

กำหนดให้สมการ $y = ax^b$ และตารางข้อมูลข้างล่างนี้ สามารถหาสมการที่เหมาะสมได้โดย

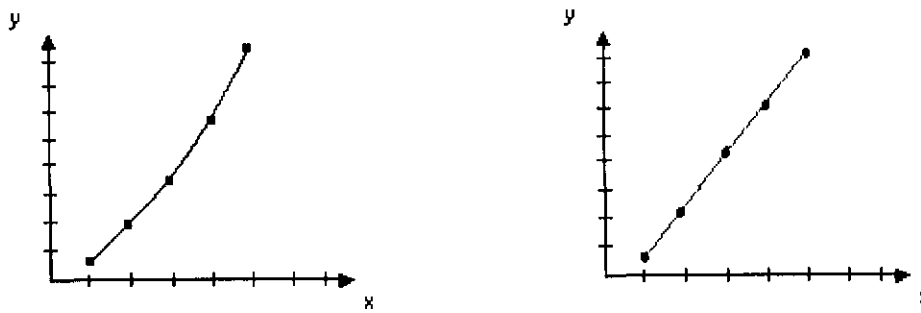
| x | y |
|---|-----|
| 1 | 0.5 |
| 2 | 1.7 |
| 3 | 3.4 |
| 4 | 5.7 |
| 5 | 8.4 |

จากสมการ $y = ax^b$ ทำการใส่ค่า \log จะได้

$$\log y = \log a + b \log x$$

ให้ $z = \log y$, $w = \log x$ และ $c = \log a$

จะได้ $z = c + bw$



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงวิธีการใส่ค่า log เพื่อหาเส้นเหมาะสม

จาก
$$\begin{bmatrix} n \\ \overline{nw} \\ \sum_{i=1}^n w^2 z_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nz \\ \sum_{i=1}^n w_i z_i \end{bmatrix}$$

| X | y | Log x | Log y | Log xLog y | (Log x) ² |
|-------|-----|-------|--------|------------|----------------------|
| 1 | 0.5 | 0 | -0.301 | 0 | 0 |
| 2 | 1.7 | 0.301 | 0.226 | 0.068 | 0.091 |
| 3 | 3.4 | 0.477 | 0.534 | 0.255 | 0.228 |
| 4 | 5.7 | 0.602 | 0.753 | 0.453 | 0.362 |
| 5 | 8.4 | 0.699 | 0.922 | 0.644 | 0.489 |
| ผลรวม | | 2.097 | 2.134 | 1.420 | 1.170 |

$$\begin{bmatrix} 5 & 2.079 \\ 2.079 & 1.170 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.134 \\ 1.420 \end{bmatrix}$$

$$c = -0.3 \quad b = 1.75 \quad \log y = 1.75 \log x - 0.300$$

$$\log a = -0.3 \quad a = 10^{-0.3} = 0.5$$

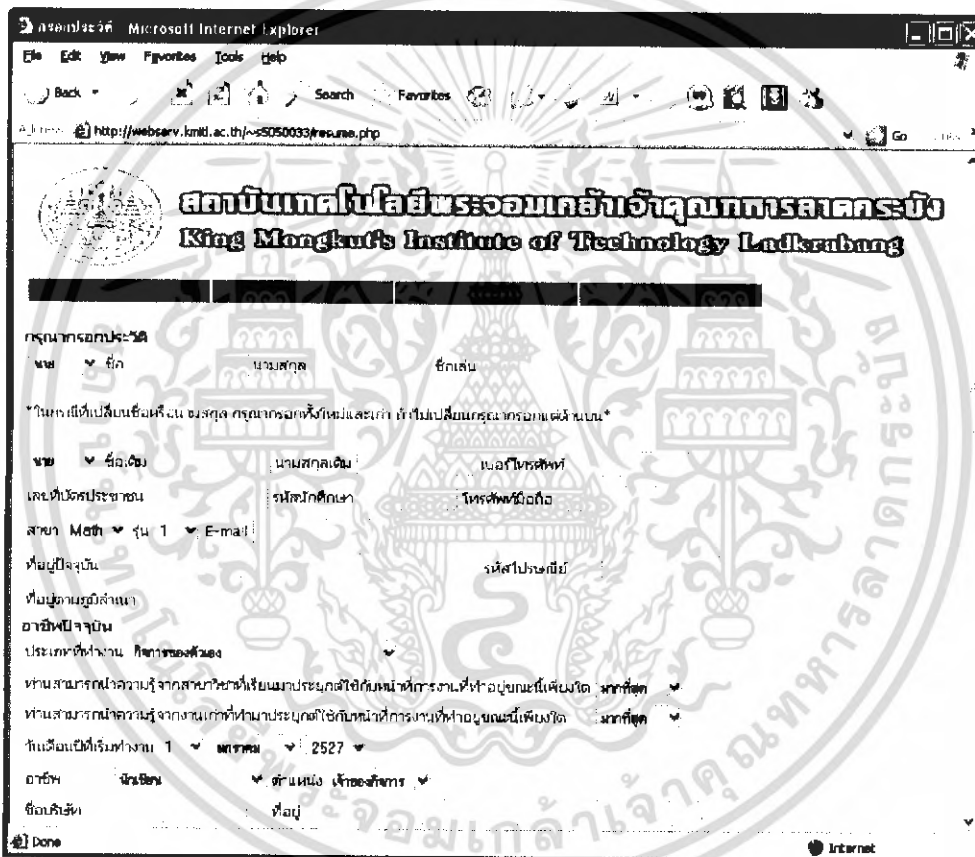
ดังนั้นคำตอบคือ $y = 0.5 x^{1.75}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

4.1 การใช้งานเว็บเพจ

ในการใช้งานเว็บเพจ ให้ทำการเปิดบราวเซอร์ Microsoft Internet Explorer ขึ้นมา จากนั้นให้ใส่ค่า Address เป็น <http://webserv.kmitl.ac.th/~s5050033/> เมื่อเข้ามาที่หน้าเว็บแล้วจะมีเมนูหัวข้อต่างๆให้เลือก ให้คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการใช้งาน โดยที่ถ้าคลิกที่หัวข้อกรอกข้อมูลศิษย์เก่า จะขึ้นหน้าจอดังรูป

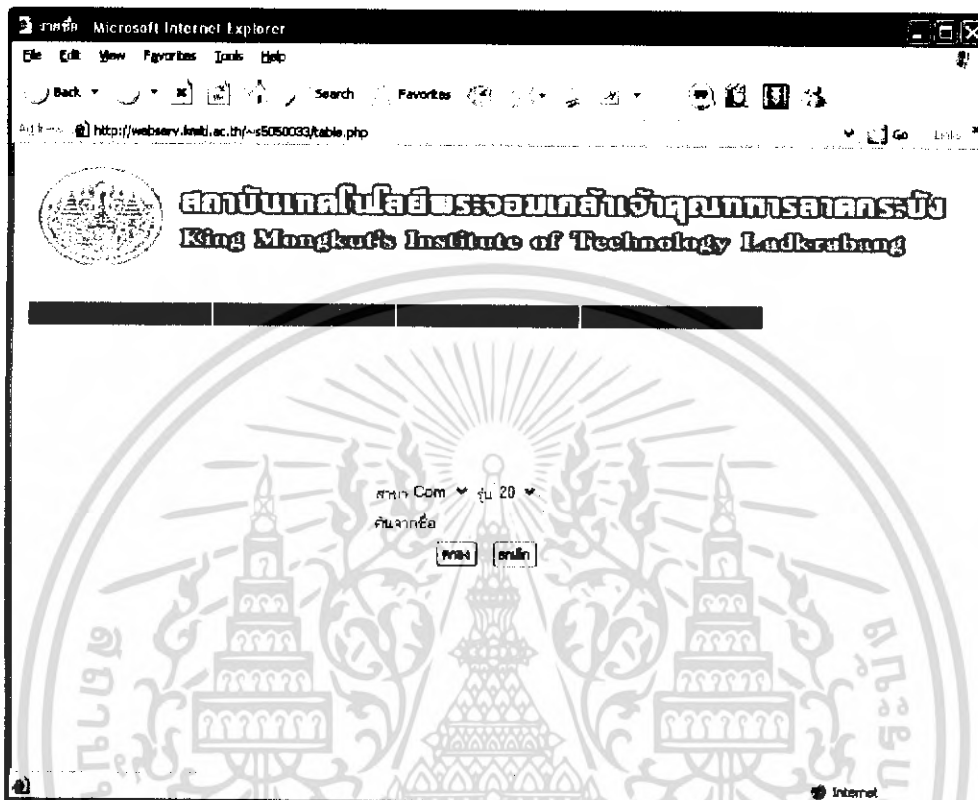


รูปที่ 4.1 แสดงหน้ากรอกข้อมูลศิษย์เก่า

หน้าจกรอกข้อมูลศิษย์เก่านี้ เมื่อมีการกรอกข้อมูลเข้ามาและกดปุ่มตกลงแล้ว ข้อมูลจะถูกเก็บเข้าไปในฐานข้อมูล โดยที่เราสามารถเรียกดูข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลได้โดยการเลือกไปที่เมนูหัวข้อรายชื่อศิษย์เก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

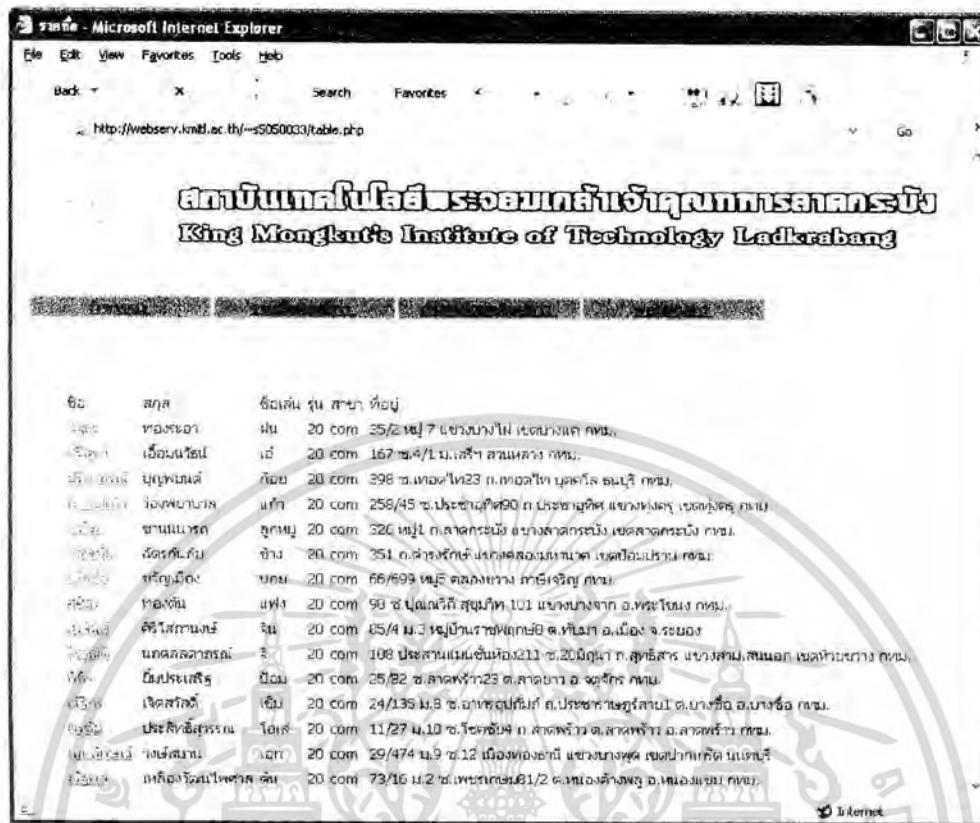
เมื่อคลิกที่เมนูรายชื่อศิษย์เก่าแล้ว จะเข้ามาที่หน้าจอค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า ซึ่งในหน้านี้สามารถค้นหารายชื่อศิษย์เก่าโดยค้นได้จากสาขา , รุ่น หรือค้นหาจากชื่อ เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่มตกลง



รูปที่ 4.2 หน้าจอค้นหาข้อมูลศิษย์เก่า

เมื่อกดปุ่มตกลงแล้ว ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล ตามที่ผู้ใช้ได้กรอกเข้าไป และจะทำการแสดงผลการค้นหาขึ้นมาให้ผู้ใช้ได้เห็น ดังตัวอย่างรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

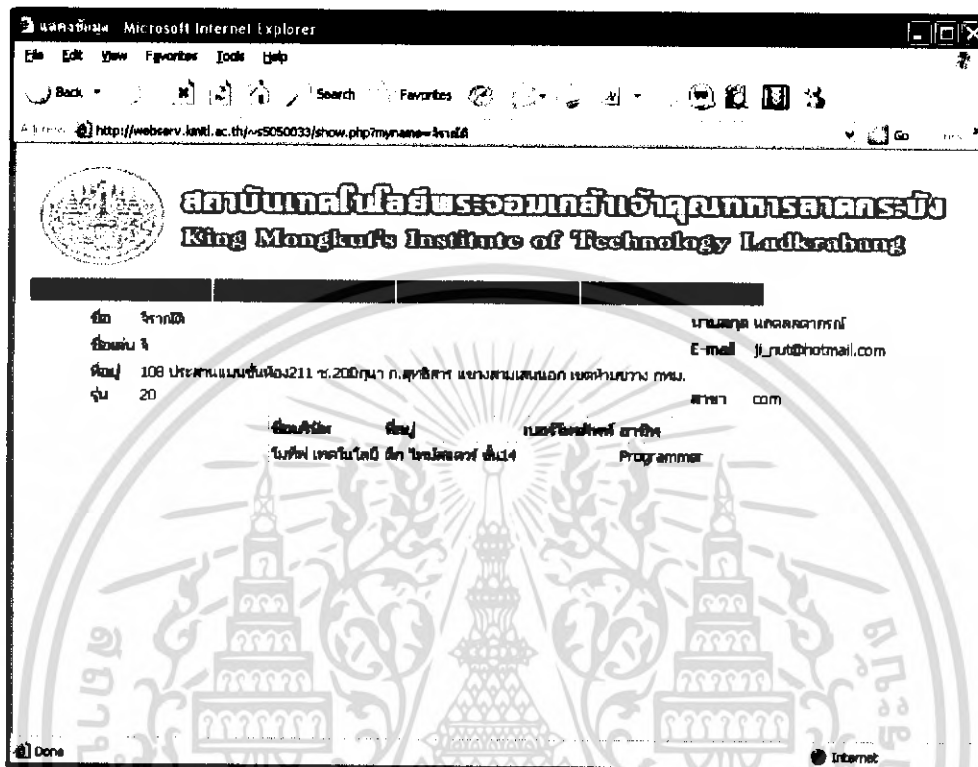


รูปที่ 4.3 แสดงผลการค้นหา

ซึ่งในหน้าผลการค้นหา ผู้ใช้ยังสามารถเรียกดูข้อมูลของแต่ละบุคคลได้ โดยการคลิกที่ชื่อของบุคคลที่ผู้ใช้ต้องการจะเรียกดูข้อมูลได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกที่ชื่อของบุคคลนั้นๆแล้ว ระบบจะเริ่มทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลอีกครั้ง โดยที่ในครั้งนี้นี้ระบบจะทำการค้นเข้าไปยังข้อมูลประวัติและการทำงานของแต่ละรายบุคคล และทำการแสดงผลการค้นหาในหน้าจอแสดงข้อมูล



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงข้อมูลรายบุคคล

นอกจากนี้ภายในเว็บเพจยังมีหน้าจอบอร์ด และหน้ากิจกรรมอีกด้วย ซึ่งในหน้าเวบบอร์ดนั้นจะเป็นการตั้งกระทู้ถาม-ตอบกันในหัวข้อต่างๆ ส่วนในหน้ากิจกรรมนั้น จะทำหน้าที่ในการบอกข่าวสารและข้อมูลของกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ข่าวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาและศิษย์เก่าของทางภาควิชาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การสร้างกราฟ

4.2.1 กราฟกลุ่มอาชีพ

จากการเก็บข้อมูลของบัณฑิตที่จบไปแล้วโดยวิธีที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สามารถแบ่งกลุ่มอาชีพได้ โดยการนำอาชีพต่างๆที่เก็บข้อมูลมาได้นำมาจัดกลุ่มใหม่ให้อยู่เป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะแบ่งออกได้เป็น 7 กลุ่มอาชีพดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ประเภทเซอวิส
2. คอมพิวเตอร์ประเภทโปรแกรม
3. นักศึกษา
4. นักวิชาการ-อาจารย์
5. ด้านการตลาด
6. ธุรกิจส่วนตัว
7. อื่นๆ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนของนักศึกษาทั้ง 3 สาขา

| รุ่น | จำนวนทั้งหมด | | | จำนวนที่เก็บได้ | | |
|------------|--------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|
| | คณิตฯ | สถิติ | คอมฯ | คณิตฯ | สถิติ | คอมฯ |
| 1 | - | 37 | - | - | 5 | - |
| 2 | 6 | 9 | - | 5 | 1 | - |
| 3 | 4 | 14 | - | 3 | 10 | - |
| 4 | 8 | 25 | - | 7 | 24 | - |
| 5 | 21 | 24 | - | 12 | 6 | - |
| 6 | 13 | 14 | - | 1 | 0 | - |
| 7 | 23 | 22 | - | 10 | 12 | - |
| 8 | 37 | 32 | - | 3 | 3 | - |
| 9 | 30 | 26 | - | 6 | 2 | - |
| 10 | 34 | 37 | - | 9 | 4 | - |
| 11 | 37 | 37 | - | 8 | 2 | - |
| 12 | 37 | 42 | - | 14 | 11 | - |
| 13 | 39 | 46 | - | 15 | 0 | - |
| 14 | 47 | 37 | - | 15 | 11 | - |
| 15 | 33 | 48 | 63 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 41 | 48 | 90 | 6 | 0 | 1 |
| 17 | 35 | 58 | 99 | 1 | 0 | 0 |
| 18 | 32 | 36 | 78 | 30 | 0 | 30 |
| 19 | 26 | 40 | 42 | 24 | 11 | 34 |
| 20 | 42 | 52 | 50 | 36 | 43 | 36 |
| รวม | 545 | 684 | 422 | 205 | 145 | 101 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 จำนวนนักศึกษาทั้ง 3 สาขาตั้งแต่รุ่นที่ 1 มีทั้งหมด 1651 คน และจำนวนนักศึกษาที่สามารถเก็บข้อมูลได้ 451 คน ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เพียง 27.31% (ข้อมูลล่าสุดวันที่ 10 มีนาคม 2549)

โดยในที่นี้ได้ทำการเลือกนักศึกษารุ่นที่จบทั้งหมด 5 รุ่น คือ รุ่น 20 รุ่น 19 รุ่น 18 รุ่น 4 และรุ่น 3 ซึ่งการนำมาวิเคราะห์นั้นจะรวมทั้ง 3 สาขา (สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาสถิติประยุกต์) เข้าด้วยกัน เนื่องจากร้อยละของข้อมูลที่เก็บได้คือ 79.86 , 63.89 , 41.10 , 93.94 และ 72.22 ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับจำนวนนักศึกษาที่จบทั้งหมดในแต่ละรุ่น

การหาแบบจำลองของข้อมูลในกลุ่มอาชีพ "นักศึกษา" คือการนำข้อมูลรุ่น และจำนวนผู้ที่เป็นนักศึกษาในขณะนั้นในแต่ละรุ่น มาหาสมการซึ่งต้องคิดเป็นร้อยละ เพื่อให้ค่าที่นำมาใช้เป็นหน่วยเดียวกัน

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลของกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 กลุ่มนักศึกษา

| รุ่น | จำนวน(คน) | จำนวน(ร้อยละ) |
|------|-----------|---------------|
| 20 | 13 | 12.3800 |
| 19 | 18 | 32.1200 |
| 18 | 12 | 20.7700 |
| 4 | 0 | 0.0000 |
| 3 | 0 | 0.0000 |

จากข้อมูลดังกล่าว เราสามารถนำข้อมูลนำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มของงานที่ทำ โดยใช้วิธีการ Interpolation ด้วย Polynomial regression คือ การใช้เส้นโค้งเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุด

| x_i | y_i | $(y_i - \bar{y})^2$ | $(y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2)^2$ |
|-------|-------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 | 12.38 | 0.4542 | 25.7049 |
| 2 | 32.12 | 363.5123 | 97.4169 |
| 3 | 20.77 | 59.5367 | 0.49 |
| 4 | 0 | 170.4069 | 119.0281 |
| 5 | 0 | 170.4069 | 27.3529 |
| ผลรวม | 65.27 | 765.4981 | 269.9928 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{array}{lll}
 m = 2 & \sum_{i=1}^n x_i = 15 & \sum_{i=1}^n x_i^4 = 979 \\
 n = 5 & \sum_{i=1}^n y_i = 65.27 & \sum_{i=1}^n x_i y_i = 138.93 \\
 \bar{x} = 3 & \sum_{i=1}^n x_i^2 = 55 & \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i = 327.79 \\
 \bar{y} = 13.54 & \sum_{i=1}^n x_i^3 = 225 &
 \end{array}$$

แทนค่าใน Normal equations จะได้

$$(5a_0 + 15a_1 + 55a_2) = 65.27$$

$$(15a_0 + 55a_1 + 225a_2) = 138.93$$

$$(55a_0 + 225a_1 + 979a_2) = 327.79$$

ดังนั้น

$$a_0 = 5.67 \quad a_1 = 15.27 \quad a_2 = -3.49$$

จะได้

$$y = 5.67 + 15.27x - 3.49x^2$$

จาก

$$R^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t} \quad \text{โดยที่} \quad S_t = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad \text{และ} \quad S_r = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2)^2$$

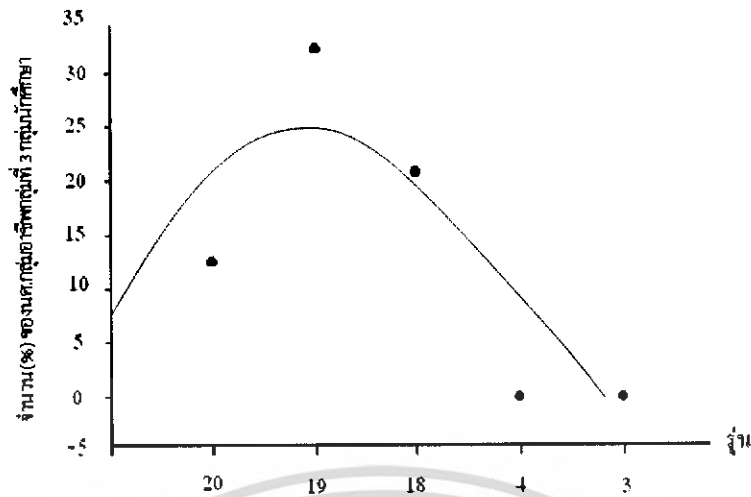
จะได้

$$\begin{aligned}
 R^2 &= (765.4981 - 269.9928) / 765.4981 \\
 &= 0.647298
 \end{aligned}$$

$$R = \sqrt{0.647298} = 0.8045$$

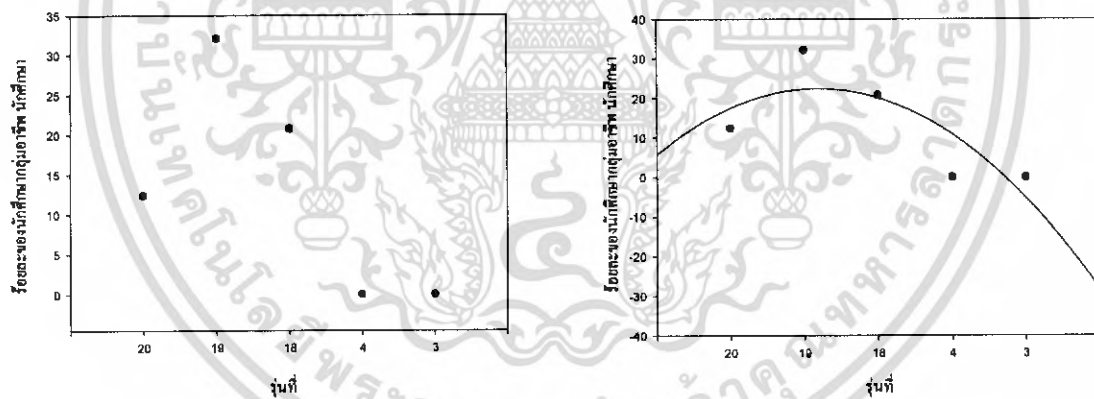
ผลจากการคำนวณแสดงว่า 80.45% ของข้อมูล สามารถใช้สมการอธิบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 นักศึกษา (จากการคำนวณ)

นำข้อมูลที่เก็บได้มาทำการสร้างกราฟด้วยโปรแกรม SigmaPlot โดยที่
 แกน Y คือ จำนวนนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ
 แกน X คือ รุ่นของนักศึกษา
 จะได้กราฟของกลุ่มอาชีพต่างๆเป็นดังนี้



Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|-------|-------------|-----------|
| y_0 | 5.6680 | 24.9191 |
| a | 15.2691 | 18.9900 |
| b | -3.4929 | 3.1052 |

R = 0.80421749

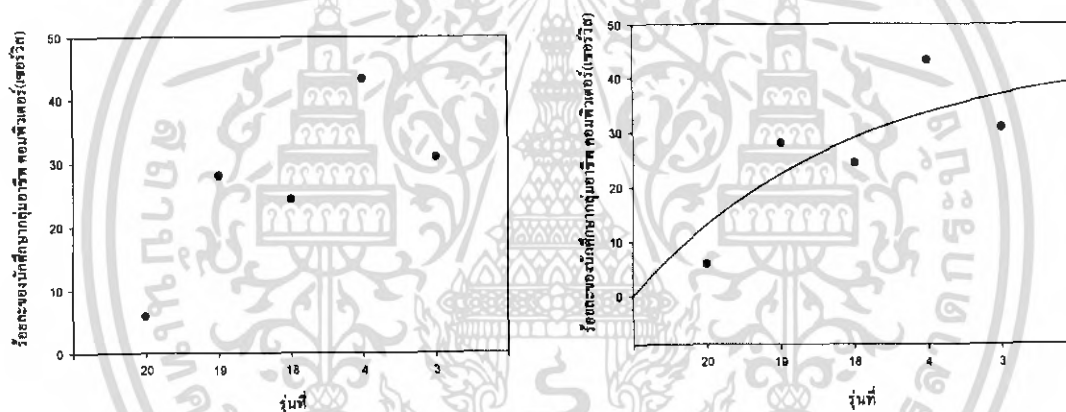
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 3 นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือกราฟพหาวาโบล โดย $y_0 = 5.6680$, $a = 15.2691$, $b = -3.4929$ ซึ่งแนวโน้มของนักศึกษาที่จบออกไปแล้ว และไปศึกษาต่อนั้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้านี้ ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก

1) ในปัจจุบันนักศึกษาที่เรียนจบออกมา และทำงานประเภทคอมพิวเตอร์ในแต่ละสถาบัน มีเป็นจำนวนมาก ทำให้อัตราการแข่งขันในการสมัครเข้าทำงานมีสูง นักศึกษาส่วนมากจึงเลือกที่จะศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2) ในปีที่ผ่านมา ทางรัฐบาลได้สนับสนุนระบบการจัดการธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (SME) เพิ่มมากขึ้น ทำให้นักศึกษารุ่นที่เพิ่งจบออกไปมีทางเลือกในการทำธุรกิจของตนเองเพิ่มมากขึ้น อัตราการศึกษาต่อจึงมีจำนวนลดลง



Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|---|-------------|-----------|
| a | 45.2552 | 25.0047 |
| b | 0.3407 | 0.3781 |

R = 0.82438889

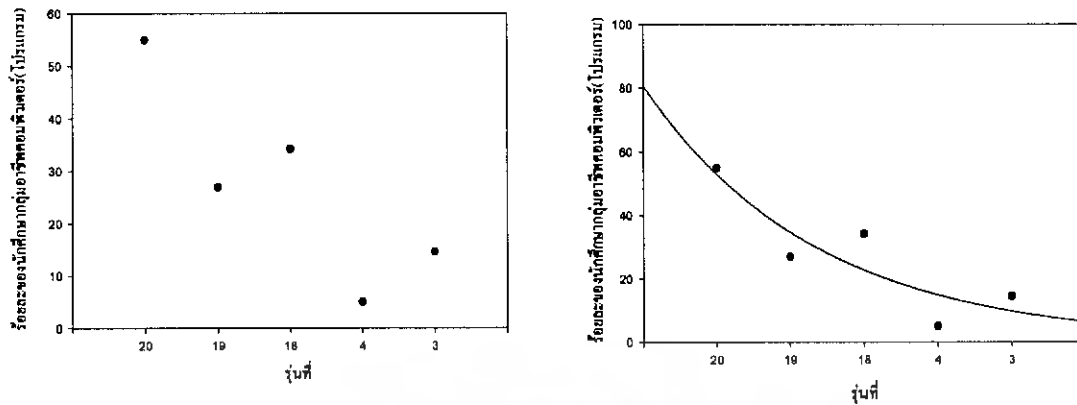
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 1 งานคอมพิวเตอร์ (ประเภทเซอวิสิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากข้อมูลและกราฟดังกล่าว เราสามารถวิเคราะห์หาแนวโน้มหรือทิศทางของการประกอบอาชีพได้จากโปรแกรม SigmaPlot ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนี้จะให้เลือกลักษณะของสมการที่ต้องการจะหา ในที่นี้จะยกตัวอย่างข้อมูลของกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มงานด้านคอมพิวเตอร์ (ประเภทเซอร์วิส) ซึ่งหากเราต้องการทราบว่าสมการและกราฟเส้นนั้นเป็นเส้นเหมาะสมหรือไม่ ให้ดูจากค่า Constant Variance Test ว่า Passed หรือ Failed ซึ่งถ้าหากค่าดังกล่าวนี้มีค่าเป็น Passed จะแสดงว่าค่าของเส้นนั้นเป็นเส้นเหมาะสม ในทางตรงกันข้าม ถ้าค่าดังกล่าวนี้มีค่าเป็น Failed ก็แสดงว่าค่าของเส้นนั้นไม่เป็นเส้นเหมาะสม

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือกราฟเอ็กซ์โปเนนเชียลโดย $a = 45.2552$, $b = 0.3407$ ซึ่งแนวโน้มของงานคอมพิวเตอร์ (ประเภทเซอร์วิส) นั้นจะลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้านี้ ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก

- 1) การทำงานด้านคอมพิวเตอร์ประเภทเซอร์วิสนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้ทักษะภาษาต่างประเทศ ซึ่งระดับความสามารถทางภาษาต่างประเทศของนักศึกษาลาดกระบังในปัจจุบันนั้น อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับนักศึกษาสถาบันอื่นๆ
- 2) ในปัจจุบันงานด้านคอมพิวเตอร์ประเภทเซอร์วิสนั้น ให้เงินเดือนหรือค่าตอบแทนต่ำ เมื่อเทียบกับงานทางด้านโปรแกรม ดังนั้นนักศึกษาที่จบไปส่วนใหญ่ จึงหันมาประกอบอาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ประเภทโปรแกรมมากกว่าประเภทเซอร์วิส



Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|---|-------------|-----------|
| a | 80.6949 | 23.8060 |
| b | 0.4222 | 0.1521 |

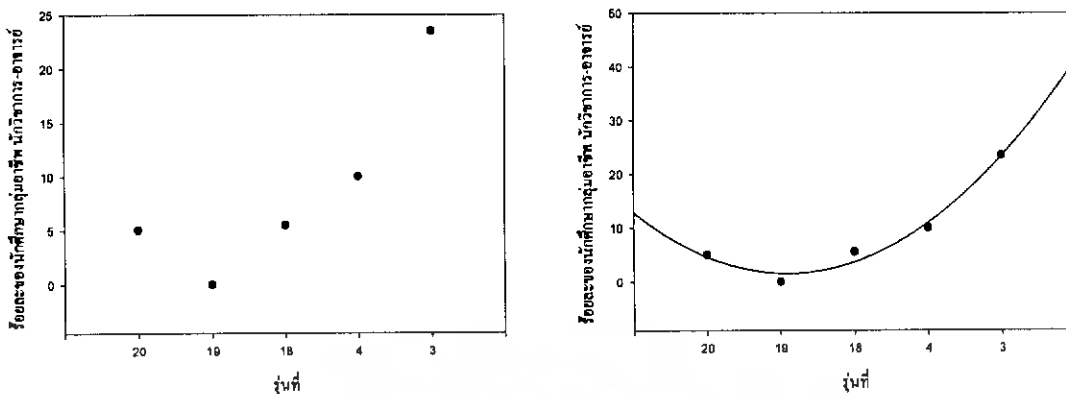
R = 0.88559404

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 2 งานคอมพิวเตอร์ (ประเภทโปรแกรม)

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือกราฟเอ็กซ์โปเนนเชียลโดย $a = 80.6949$, $b = 0.4222$ ซึ่งแนวโน้มของงานคอมพิวเตอร์ (ประเภทโปรแกรม) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้านี้ ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก

1) ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาแตกต่างกัน ซึ่งพบว่าในช่วงระยะเวลาดำเนินการของการจบการศึกษา ส่วนใหญ่จะทำงานทางด้านคอมพิวเตอร์ประเภทโปรแกรม และหลังจากนั้นบางคนจะเปลี่ยนสาขาที่ทำงานเช่น ไปทำธุรกิจส่วนตัว หรือเปลี่ยนไปทำงานทางด้านบริหาร

2) การเก็บข้อมูลได้รายละเอียดไม่ครบถ้วน เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามนั้น ส่วนใหญ่จะกรอกรายละเอียดของการทำงานในช่วงเวลาปัจจุบันเพียงอย่างเดียว



Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|-------|-------------|-----------|
| y_0 | 12.8240 | 3.9933 |
| a | -10.8006 | 3.0432 |
| b | 2.5814 | 0.4976 |

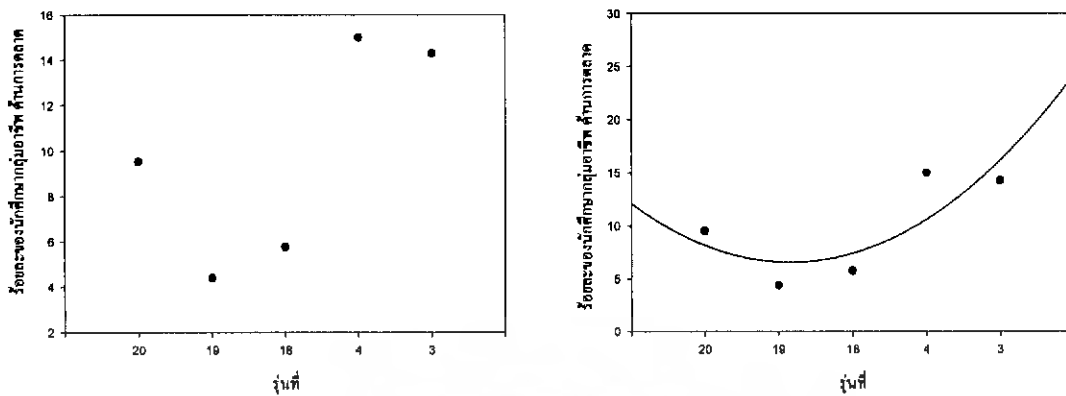
R = 0.98910752

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 4 นักวิชาการ-อาจารย์

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือกราฟพาราโบลา โดย $y_0 = 12.8240$, $a = -10.8006$, $b = 2.5814$ ซึ่งแนวโน้มของงานด้านนักวิชาการหรืออาจารย์ นั้น มีค่าลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้านี้ ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก

- 1) คุณสมบัติของนักศึกษาที่เพิ่งจบการศึกษาออกไปส่วนใหญ่ มีไม่เพียงพอที่จะเป็นอาจารย์หรือนักวิชาการ
- 2) ตำแหน่งงานทางด้านวิชาการหรืออาจารย์ในปัจจุบัน ไม่ขาดแคลนเหมือนในสมัยก่อน
- 3) คนส่วนใหญ่หันไปประกอบอาชีพทางด้านอื่นๆที่มีการพัฒนาให้ก้าวหน้าทันสมัย และได้เงินเดือนที่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



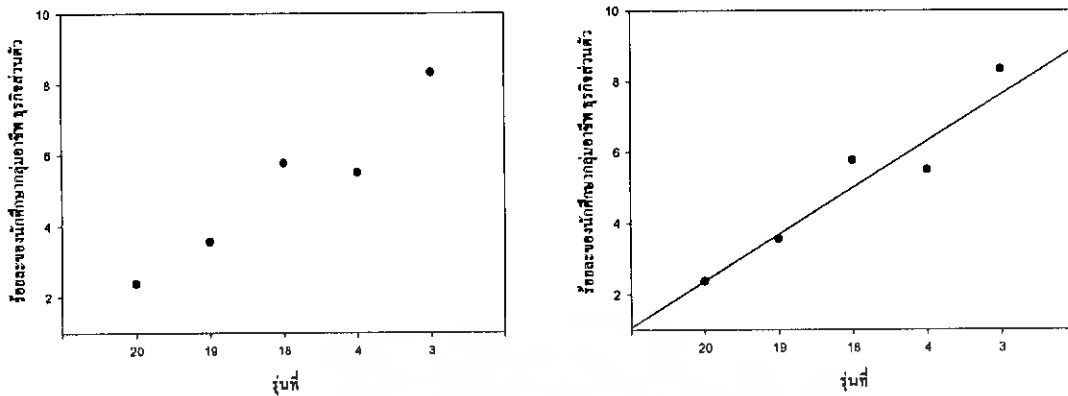
Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|-------|-------------|-----------|
| y_0 | 12.1120 | 8.6095 |
| a | -5.1419 | 6.5610 |
| b | 1.1921 | 1.0728 |

R = 0.80736510

รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันที่กับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 5 งานด้านการตลาด

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือกราฟพาราโบลา โดย $y_0 = 12.1120$, $a = -5.1419$, $b = 1.1921$ ซึ่งแนวโน้มของงานด้านการตลาดนั้นจะลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับวันที่จบออกไปก่อนหน้า ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก ในช่วงเวลาดันๆของการจบการศึกษานั้น ส่วนใหญ่จะทำงานที่ตรงกับสายงานที่ตนเองเรียนจบออกมาเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นจึงหาช่องทางทำงานด้านการตลาดที่มีความหลากหลาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจในหลายๆด้านได้มากกว่า



Constant Variance Test : Passed (P = 0.0500)

| | Coefficient | Std.Error |
|-------|-------------|-----------|
| y_0 | 0.9520 | 0.7816 |
| a | 1.3860 | 0.2357 |

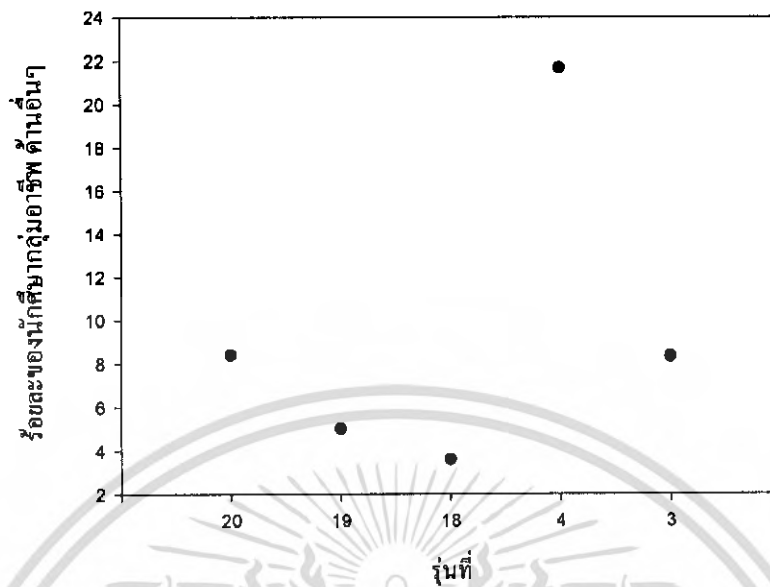
R = 0.97103848

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 6 ธุรกิจส่วนตัว

จากข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SigmaPlot สรุปได้ว่ากราฟที่ได้คือ กราฟเส้นตรง โดย $y_0 = 0.9520$, $a = 1.3860$ ซึ่งแนวโน้มของอาชีพประเภทที่เป็นธุรกิจส่วนตัวนั้น มีค่าลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่เกิดขึ้นเนื่องจาก

1) ในช่วงเวลาต้นๆของการจบการศึกษา นั้น ส่วนใหญ่จะไปทำงานเป็นพนักงานของบริษัทหรือหน่วยงานต่างๆ หลังจากนั้นจึงใช้ระยะเวลา และประสบการณ์ในการวางรากฐานเพื่อทำธุรกิจส่วนตัว

2) ในการประกอบอาชีพทางด้านที่เป็นการทำธุรกิจส่วนตัวนั้น จำเป็นต้องให้เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายสูง ทำให้นักศึกษาในรุ่นต้นๆที่มีเงินทุนที่จะประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวมีจำนวนมากกว่ารุ่นหลังๆเมื่อคิดเป็นร้อยละ



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นกับกลุ่มอาชีพกลุ่มที่ 7 ด้านอื่นๆ

จากข้อมูลของศิษย์เก่า ที่จบออกไปประกอบอาชีพในด้านอื่นๆนอกเหนือจาก 6 ด้านที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่สามารถคำนวณหาแนวโน้มได้ เนื่องจากค่าของข้อมูลที่มีนั้น มีค่าไม่คงที่ เพราะงานประเภทอื่นๆนั้นมีหลากหลายประเภท

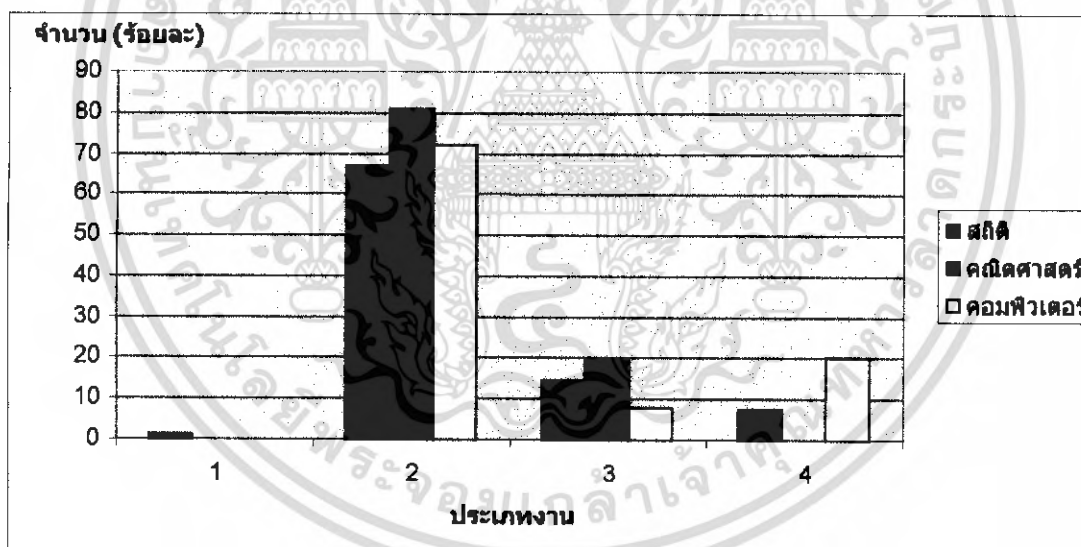
4.2.2 กราฟประเภทงาน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ข้อมูลที่ได้จะมีการแบ่งประเภทของงานที่ทำ โดยที่แบ่งออกเป็น 7 ประเภทด้วยกัน แต่ในที่นี้จะนำมาวาดกราฟเพียง 3 ประเภทโดยเลือกจากประเภทของงานของคนส่วนใหญ่ โดยที่ค่าในแนวแกน X จะเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าตามแนวแกน X ของกราฟประเภทงาน

| หมายเลข | ประเภทงาน |
|---------|----------------------------------|
| 1 | ประเภทกิจการของตัวเองและครอบครัว |
| 2 | ประเภทพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน |
| 3 | ศึกษาต่อ |
| 4 | ประเภทอื่นๆ |

ซึ่งกราฟที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงประเภทงานของนักศึกษาทั้ง 3 สาขาของรุ่น 20 โดยคิดเป็นร้อยละ

จากกราฟด้านบนจะสังเกตเห็นได้ชัดว่านักศึกษารุ่นที่ 20 ทั้ง 3 สาขา ส่วนมากจะจบไปประกอบอาชีพประเภทพนักงานหรือลูกจ้างของบริษัทเอกชนต่างๆ

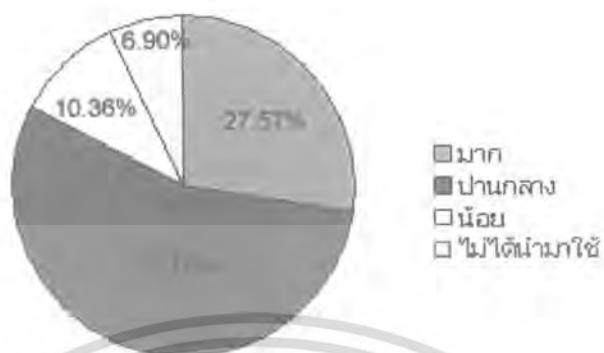
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 แผนภาพอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ข้อมูลที่ได้จะมีการเก็บระดับของอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ในการทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ มาก , ปานกลาง , น้อยและไม่ได้นำมาใช้เลย โดยจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการวาดแผนภาพวงกลม เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพการเปรียบเทียบกันได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งในที่นี้จะทำการวาดแผนภาพของนักศึกษาทั้ง 3 สาขาจำนวน 3 รุ่น คือ ตั้งแต่รุ่นที่ 18 ถึงรุ่นที่ 20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



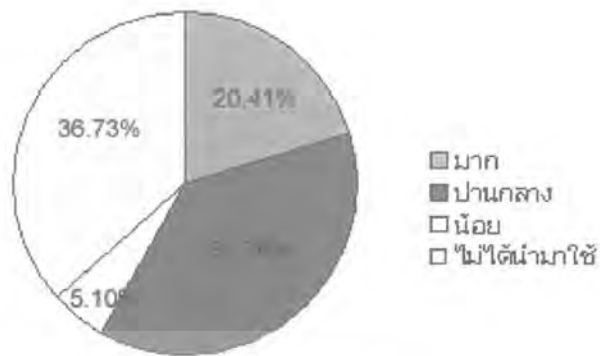
รูปที่ 4.16 แผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 18

จากแผนภาพวงกลมแสดงอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ในการทำงาน ของ นักศึกษาในแต่ละรุ่นนั้น สามารถสรุปได้ว่าส่วนมากจะนำความรู้ในระดับปานกลางถึงมากมาใช้ในการประกอบอาชีพ ส่วนกลุ่มของผู้ที่ไม่ได้นำความรู้มาใช้หรือนำความรู้มาใช้เพียงเล็กน้อยนั้นมีอยู่เป็นจำนวนน้อย

4.2.4 แผนภาพอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ข้อมูลที่ได้จะมีการเก็บระดับของอัตราการนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ในการทำงานปัจจุบัน โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ เช่นเดียวกับอัตราการนำความรู้จากที่เรียนมาใช้ นั่นคือ มาก , ปานกลาง , น้อย และไม่ได้นำมาใช้เลย โดยจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการวาดแผนภาพวงกลม เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพการเปรียบเทียบกันได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งในที่นี้จะทำการวาดแผนภาพของนักศึกษาทั้ง 3 สาขาจำนวน 3 รุ่น คือตั้งแต่รุ่นที่ 18 ถึงรุ่นที่ 20 แผนภาพที่ได้เป็นดังนี้

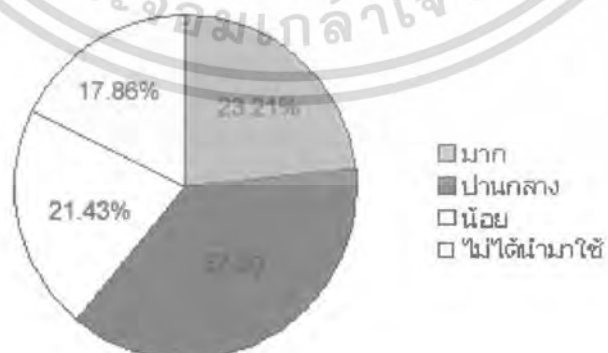
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แผนภาพวงกลมแสดงอัตรากรนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 20



รูปที่ 4.18 แผนภาพวงกลมแสดงอัตรากรนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 19



รูปที่ 4.19 แผนภาพวงกลมแสดงอัตรากรนำความรู้จากงานเก่ามาใช้ของนักศึกษารุ่นที่ 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพวงกลม แสดงอัตราการเรียนรู้จากงานเก่ามาใช้กับงานปัจจุบัน ของ นักศึกษาในแต่ละรุ่นนั้น จะเห็นได้ว่าค่าของแผนภาพที่ได้มีความแตกต่างกันในแต่ละรุ่น สาเหตุ หนึ่งอาจเป็นเพราะเป็นศิษย์เก่าที่เพิ่งจบออกไป อาจจะยังไม่มีประสบการณ์การทำงานที่ทำอยู่ตั้งแต่ ต้น หรืออาจเป็นเพราะศิษย์เก่าเหล่านั้นทำการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น จึงไม่ค่อยได้นำอัตรา ความรู้จากงานเก่ามาใช้ในการทำงานปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถสรุปได้นำความรู้จากงานเก่ามา ใช้มากนักน้อยเพียงใด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ในการทำวิจัยการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชาสามารถ นำผลการวิจัยที่ได้มาทำการสรุปได้ดังนี้

1) การศึกษารวบรวมข้อมูล

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล และเพื่อนำมาทำการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป

2) การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการจัดการข้อมูลประวัติของศิษย์เก่า รวมไปถึงประวัติการทำงานด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี หรือที่เรียกว่าแผนภาพอี-อาร์ (Entity-Relationship Diagram)

3) การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ในการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอาชีพของศิษย์เก่าในภาควิชา นั้น เราสามารถสรุปและวิเคราะห์หาแนวโน้มหรือทิศทางของการประกอบอาชีพของศิษย์เก่าที่จบออกไปได้ (ในที่นี้รุ่นที่นำมาพิจารณาคือรุ่นที่ 20,19,18, 4 และ 3 ตามลำดับ) ซึ่งผลการวิเคราะห์นั้นสรุปตามแต่ละกลุ่มอาชีพได้ดังนี้

กลุ่มอาชีพคอมพิวเตอร์ประเภทเซอวิส ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยที่สมการคือ $y = 45.2552(1 - e^{-0.3407x})$ และมี ค่า $R = 0.8243$ ซึ่งแนวโน้มนั้นจะลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า

กลุ่มอาชีพคอมพิวเตอร์ประเภทโปรแกรม ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยที่สมการคือ $y = 80.6949e^{-0.4222x}$ และมี ค่า $R = 0.8855$ ซึ่งแนวโน้มจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า

กลุ่มอาชีพที่เป็นนักศึกษา ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันพาราโบลา โดยที่สมการคือ $y = 5.6680 + 15.2691x - 3.4929x^2$ และมี ค่า $R = 0.8042$ ซึ่งแนวโน้มของนักศึกษาที่ศึกษาต่อนั้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอาชีพนักวิชาการ-อาจารย์ ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันพาราโบลา โดยที่สมการ คือ $y = 12.8240 + 10.8006x - 2.5817x^2$ และมี ค่า $R = 0.9891$ ซึ่งแนวโน้มนั้นมีค่าลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า

กลุ่มอาชีพด้านการตลาด ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันพาราโบลา โดยมีสมการ คือ $y = 12.1120 + 5.1419x - 1.1921x^2$ และมี ค่า $R = 0.8073$ ซึ่งแนวโน้มของงาน ด้านการตลาดนั้นจะลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า

กลุ่มอาชีพธุรกิจส่วนตัว ฟังก์ชันที่ได้คือฟังก์ชันเส้นตรง $y = 9.520 + 1.3860x$ และมี ค่า $R = 0.9710$ ซึ่งแนวโน้มของอาชีพประเภทที่เป็นธุรกิจส่วนตัวนั้น มีค่าลดลงเรื่อยๆ ถ้าเทียบกับรุ่นที่จบออกไปก่อนหน้า (เนื่องจากเริ่มจากรุ่นที่ 20, 19, 18, 4 และ 3 ตามลำดับ)

กลุ่มอาชีพด้านอื่นๆ ไม่สามารถคำนวณหาแนวโน้มได้ เนื่องจากค่าของข้อมูลที่มีนั้น มีค่าไม่คงที่ เพราะงานประเภทอื่นๆนั้นมีหลากหลายประเภท

ในปัจจุบันนักศึกษาที่จบออกไปและประกอบอาชีพในด้านนักวิชาการ ครู หรืออาจารย์นั้นมีน้อยกว่าในอดีตเป็นจำนวนมาก ซึ่งนักศึกษาที่เพิ่งจะจบออกไปส่วนใหญ่ จะทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ประเภทโปรแกรมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ สาเหตุหนึ่งอาจมาจาก ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนสำคัญในชีวิตประจำวัน และช่วยอำนวยความสะดวกในหลายๆด้าน บริษัทหรือหน่วยงานต่างๆ จึงต้องการบุคลากรที่มีความสามารถในด้านคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้นด้วย

จากแบบจำลองที่ได้ในกลุ่มอาชีพต่างๆนั้น ไม่สามารถพยากรณ์ในรุ่นต่อไปได้ตราบใด เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจากรุ่น 3, 4, 18, 19 และ 20 ซึ่งข้อมูลนั้นมีความไม่ต่อเนื่องกันตลอดทั้ง 5 รุ่น (มีข้อมูลของรุ่นต้นๆ และรุ่นท้ายๆ) จึงอาจทำให้มีความคลาดเคลื่อนได้

5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดอยู่บ้าง ดังนี้

- ปริมาณข้อมูลของศิษย์เก่ามีปริมาณมากจึงทำให้การเก็บข้อมูลเป็นไปได้ยาก
- ข้อมูลเก่าจากที่มีอยู่เดิมไม่มีการเก็บรักษาไว้ ทำให้ไม่มีข้อมูลที่แน่ชัดว่าศิษย์เก่าคนนี้อยู่รุ่นใด ซึ่งปัจจุบันสามารถนำข้อมูลบางส่วนมาจากหนังสือรวบรวมรายชื่อของศิษย์เก่าในคณะวิทยาศาสตร์ 2525-2538 และพบว่าในบางสาขานั้นรายชื่อไม่ครบ หรือบางรายชื่อขาดหายไป และบางรายชื่อเกินมา
- ข้อมูลที่ได้มาจากหนังสือรวบรวมรายชื่อของศิษย์เก่า นั้น ไม่ได้เป็นข้อมูลล่าสุด ที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ไม่เป็นปัจจุบัน ทำให้การติดต่อไม่สะดวกเท่าที่ควร

- ในการได้มาซึ่งข้อมูลนั้นมี 3 ทาง

1) ทางแบบสอบถาม มีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อขอข้อมูลการทำงานของศิษย์เก่า ซึ่งได้มีการส่งแบบสอบถาม ไปเพื่อทำการเก็บข้อมูล แบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้รับข้อมูลตอบกลับเพราะที่อยู่ไม่ตรงและกรอกไม่ครบ

2) ทางเว็บไซต์ ได้มีการทำเว็บไซต์เพื่อให้ศิษย์เก่าเข้าไปกรอกข้อมูล แต่ข้อมูลที่ได้อีกยังไม่มากเท่าที่ควร

3) ทางโทรศัพท์ วิธีนี้ทำให้ได้ข้อมูลมาก แต่รายละเอียดไม่ครบตามแบบฟอร์มของแบบสอบถาม ผู้ตอบไม่ยอมตอบคำถามชนิดยาวๆ หรือบางรายไม่ยอมให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

- ข้อมูลที่ได้มามีไม่ครบทุกรุ่นเพราะบางรุ่นไม่สามารถทำการติดต่อได้เลย

- เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษนี้ ทางภาควิชาไม่มีเงินค่าใช้จ่ายสนับสนุนในการส่งตอบกลับแบบสอบถาม และค่าใช้จ่ายในการโทรศัพท์เพื่อเก็บข้อมูล

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อมูลของศิษย์เก่าที่ได้มาควรมีการสำรองข้อมูลไว้ เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลของแต่ละรุ่นไว้เป็นหลักฐาน

2) จากปัญหานี้เราสามารถนำข้อมูลที่ได้ มาทำการสร้างแบบจำลอง ซึ่งถ้ามีจำนวนข้อมูลครบถ้วนมากกว่านี้จะได้แนวโน้มที่มีค่าถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3) ในการใช้โปรแกรมเพื่อทำการสร้างแบบจำลองนั้น สามารถที่จะทำให้ได้สมการที่รวดเร็วขึ้น พร้อมทั้งแสดงค่าปริมาณร้อยละที่สามารถใช้สมการอธิบายได้

บรรณานุกรม

- [1] Robert T.Smith & Roland B. Minton . **Calculus**. Newyork :
McGraw-Hill Companies. 2002
- [2] Frank R.Giordano & Maurice D.Weir&William P. Fox.
Mathematical Modeling. USA : Brooks/Cole – Thomson Learning. 2003
- [3] เกียรติกร วิษระอนนท์. **สร้างเว็บเพจด้วย HTML+DynamicHTML**. กรุงเทพมหานคร :
บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน). 2542
- [4] กาญจนา คำนึ่งกิจ. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ตัวเลขที่ใช้
ในงานทางฟิสิกส์**. กรุงเทพมหานคร
- [5] สิริลักษณ์ อนันต์สถิตยสิน. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์น้ำฝน. 2547
- [6] รศ. ภัคคินี ชิตสกุล. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 4**.
กรุงเทพมหานคร
- [7] สมประสงค์ ฉิตินิธิ . **เรียนลัด PHP ครอบคลุมเวอร์ชัน 4.2**. กรุงเทพมหานคร :
โปรวิชั่น.2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

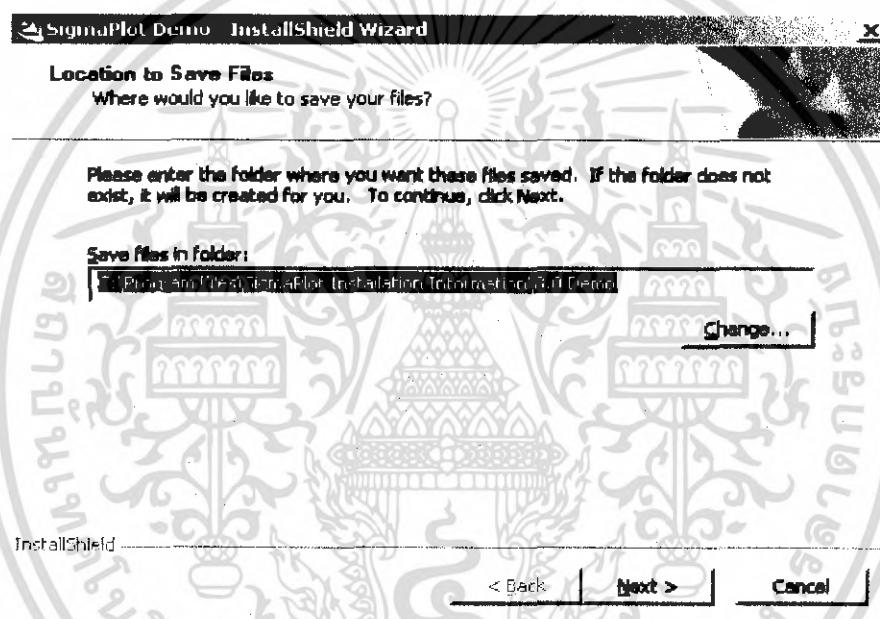


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก วิธีการติดตั้งโปรแกรม

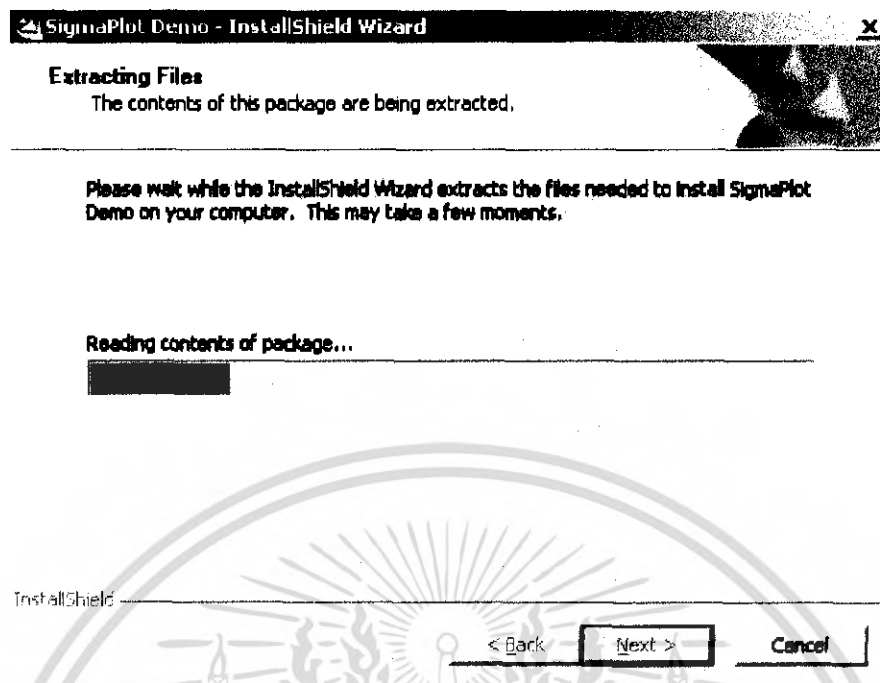
เป็นการติดตั้งโปรแกรม SigmaPlot ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างกราฟและจุดต่างๆ จากข้อมูล และเป็นโปรแกรมสำหรับการหาสมการที่เหมาะสมจากจุดนั้นๆ ซึ่งมีขั้นตอนการติดตั้งดังต่อไปนี้

1) ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ SigmaPlot8.0_Demo จากนั้นโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอที่แสดงไดเรกทอรีที่ต้องการติดตั้งไฟล์ที่จำเป็นในการติดตั้งโปรแกรม ให้เลือกติดตั้งที่ C:\Program Files\SigmaPlot Installation Information\8.0 Demo ดังรูป



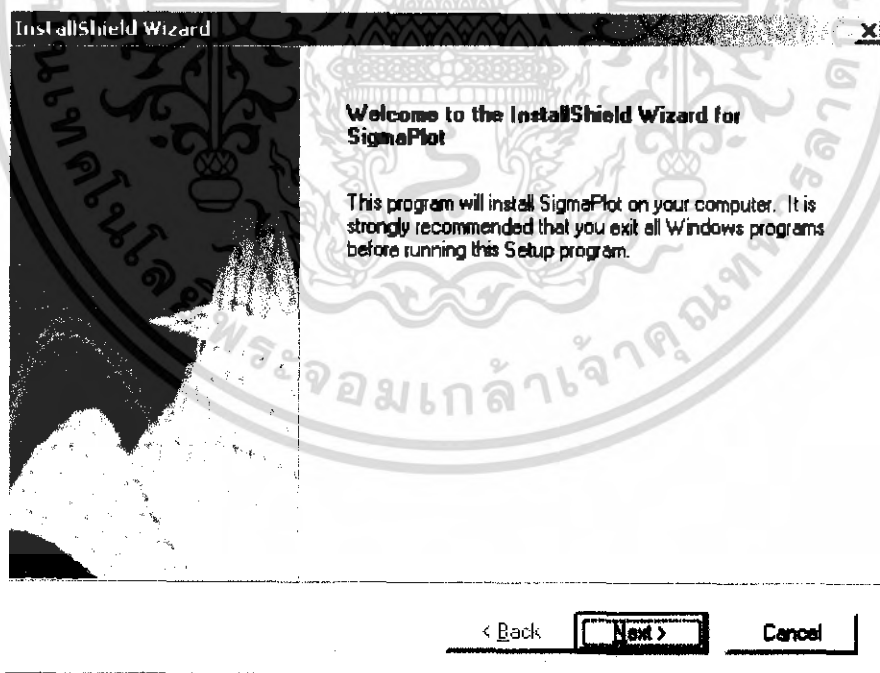
รูปที่ ก-1 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจัดเก็บไฟล์

2) เมื่อเลือกไดเรกทอรีแล้วกดปุ่ม Next โปรแกรมจะทำการ Extract ไฟล์ดังกล่าว ดังรูป



รูปที่ ก-2 โปรแกรมเริ่มทำการ Extracting Files

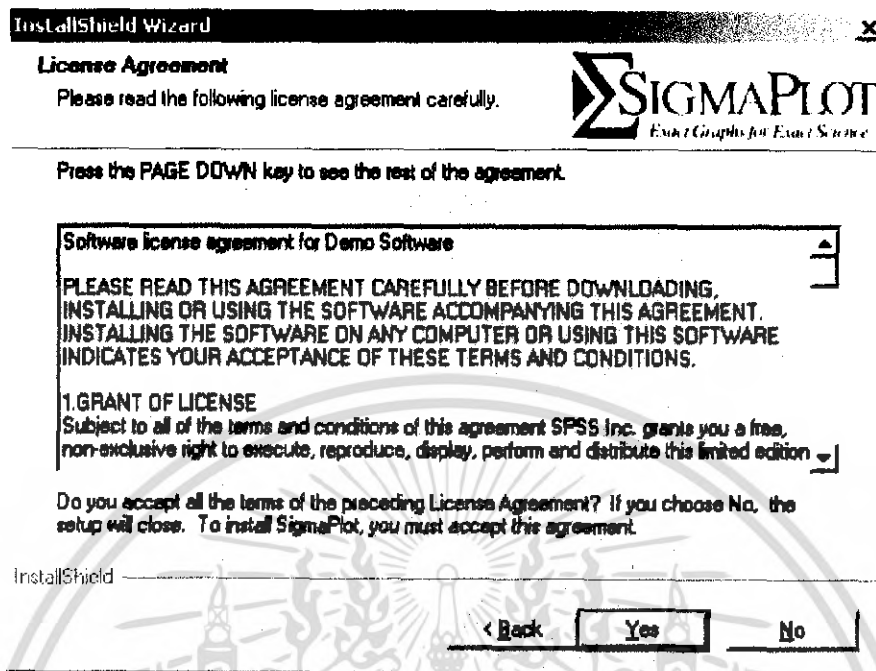
3) จากนั้นโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับสำหรับการติดตั้งโปรแกรม คลิก Next เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม SigmaPlot8.0_Demo ดังรูป



รูปที่ ก-3 คลิก Next เพื่อเริ่มการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

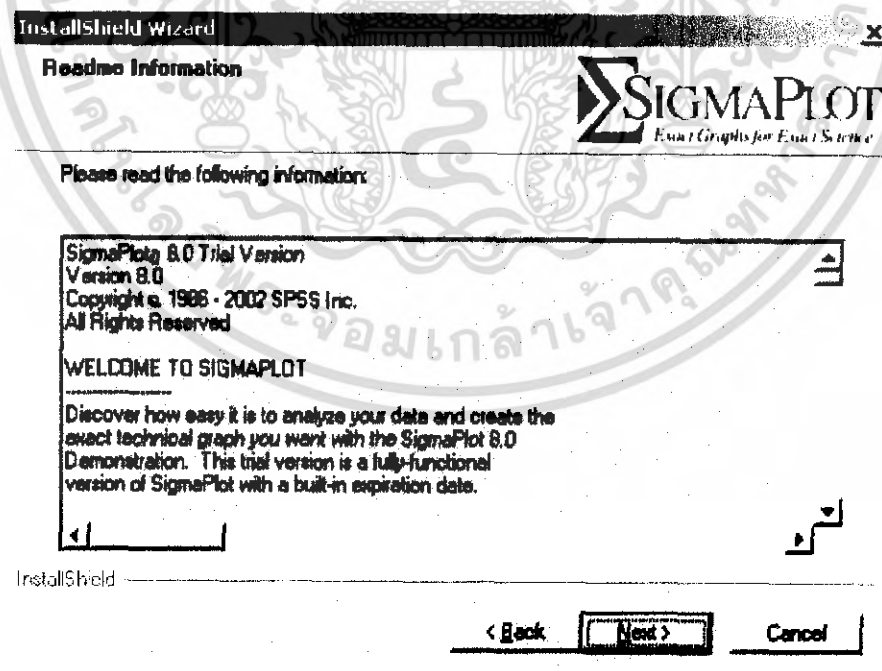
4) ถัดมาโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเงื่อนไข License Agreement ให้กด Yes เพื่อยอมรับเงื่อนไข



รูปที่ ก-4 License Agreement กด Yes เพื่อยอมรับ

5) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลของโปรแกรม คลิก Next เพื่อดำเนินการขั้นตอนต่อไป

ดังรูป



รูปที่ ก-5 คลิก Next เพื่อดำเนินการขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) โปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลของผู้ใช้ และชื่อบริษัท เมื่อกรอกเสร็จแล้วคลิก Next เพื่อดำเนินขั้นตอนต่อไป ดังรูป

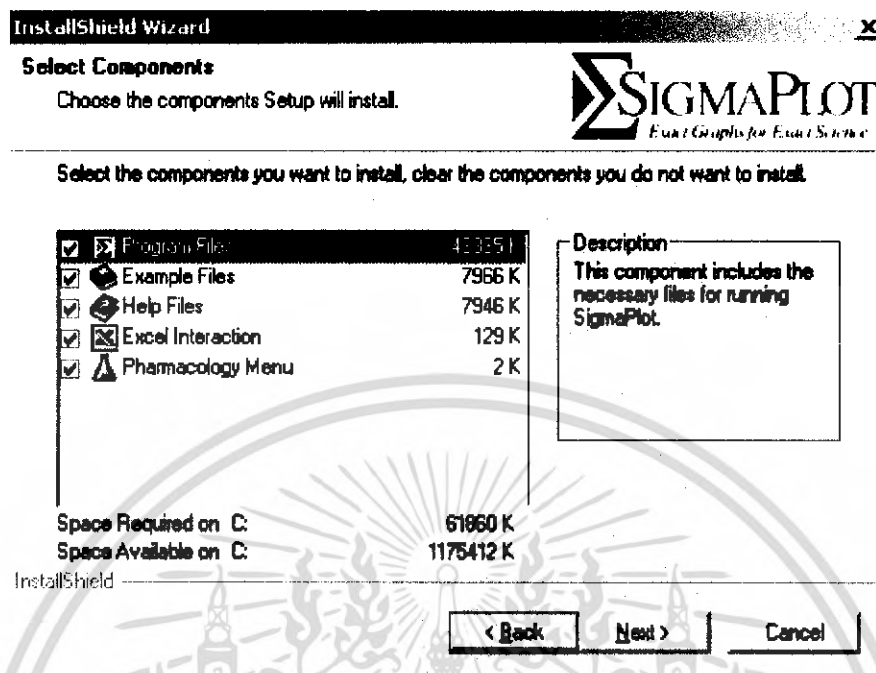
รูปที่ ก-6 กรอกชื่อผู้ใช้ และชื่อบริษัท

7) จากนั้นโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงไดเรกทอรีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม SigmaPlot ให้เลือกติดตั้งที่ C:\Program Files\SigmaPlot\SPW8DEMO ดังรูป

รูปที่ ก-7 เลือกไดเรกทอรีสำหรับติดตั้ง

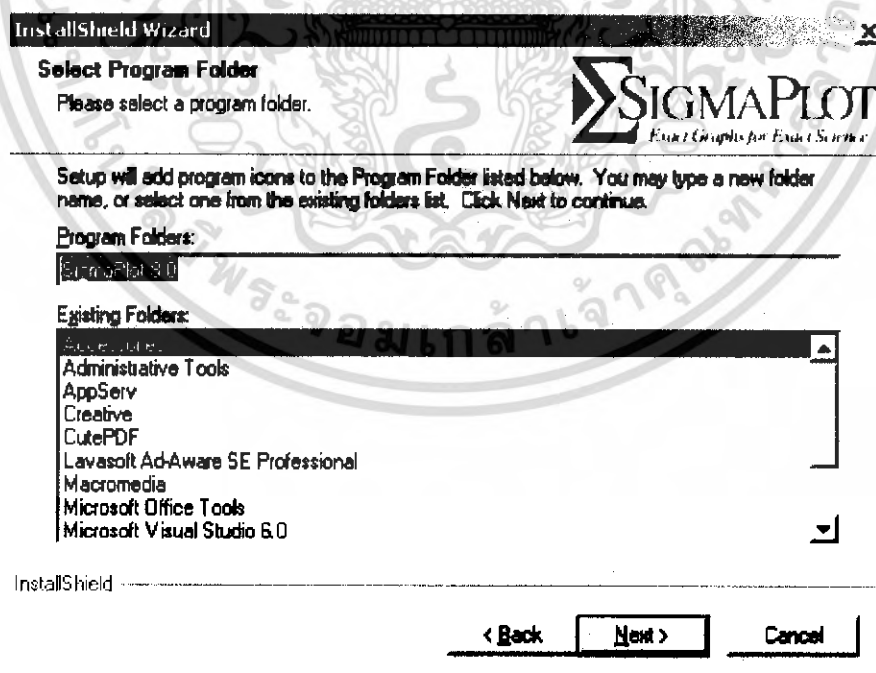
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) เมื่อเลือกไดเรกทอรีแล้วคลิก Next โปรแกรมก็จะแสดงหน้าจอให้เลือกคอมโพเนนต์ที่ต้องการติดตั้ง ให้ทำการเลือก เมื่อเลือกแล้วคลิก Next



รูปที่ ก-8 เลือกคอมโพเนนต์ที่ต้องการติดตั้ง

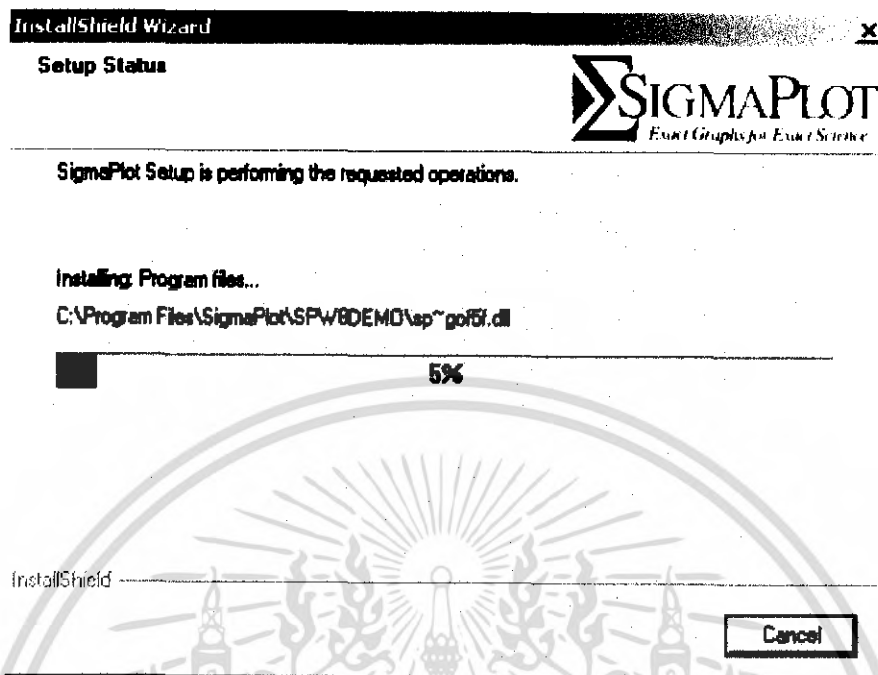
9) ขั้นตอนถัดมาโปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้เลือกที่จะวางไอคอนโปรแกรมไว้ที่ตำแหน่งใด ให้ทำการเลือกตำแหน่งที่ต้องการวางโปรแกรม



รูปที่ ก-9 เลือกตำแหน่งที่จะวางโปรแกรม

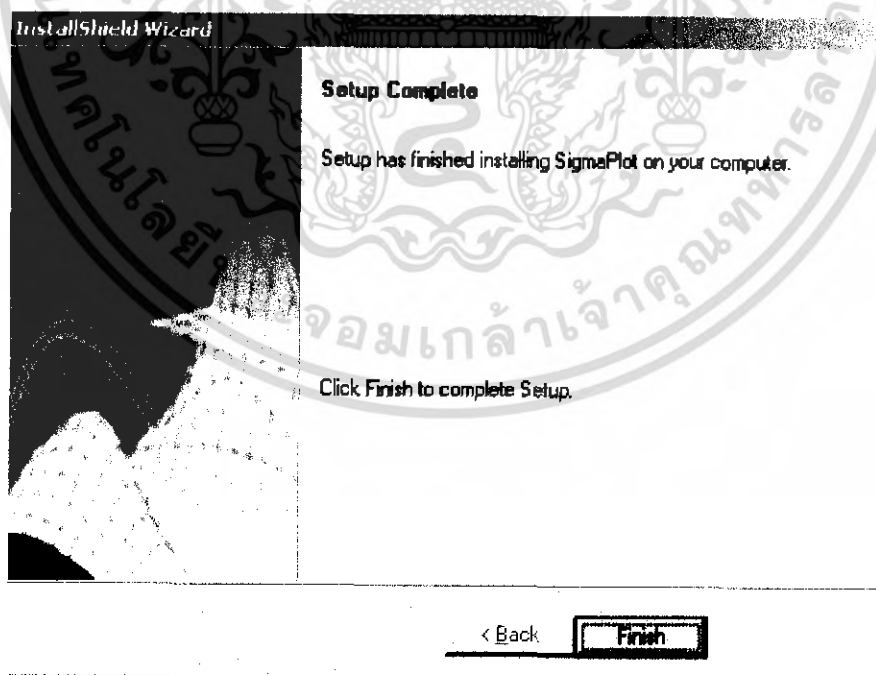
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) เมื่อเลือกตำแหน่งเรียบร้อยแล้ว คลิก Next จากนั้นระบบจะเริ่มทำการติดตั้งตัวโปรแกรม SigmaPlot



รูปที่ ก-10 ติดตั้งโปรแกรม

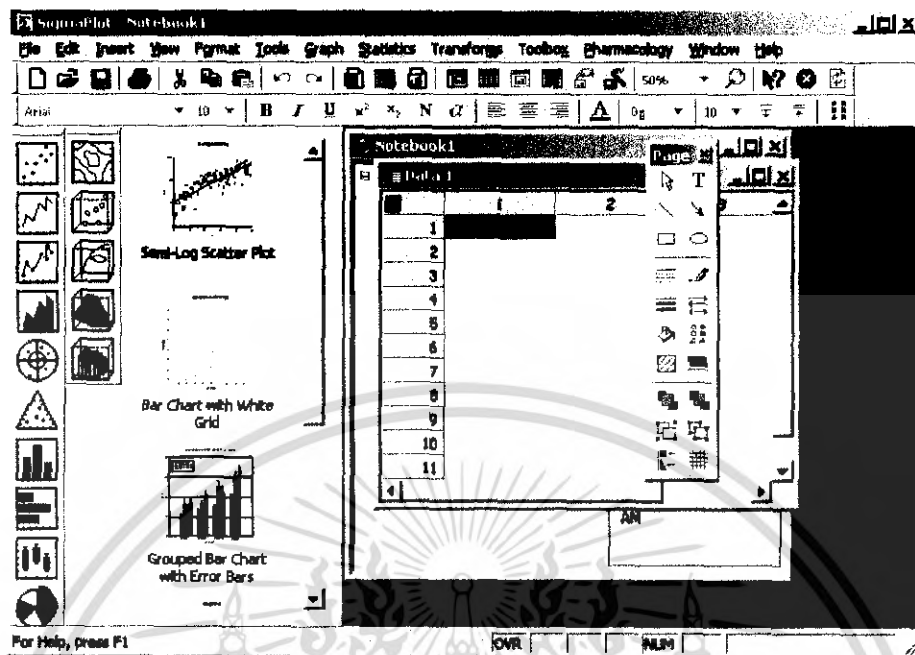
11) เมื่อโปรแกรมทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิก Finish เพื่อสิ้นสุดการลงโปรแกรม



รูปที่ ก-11 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) ลักษณะของตัวโปรแกรม SigmaPlot เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว และทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะได้ดังรูป

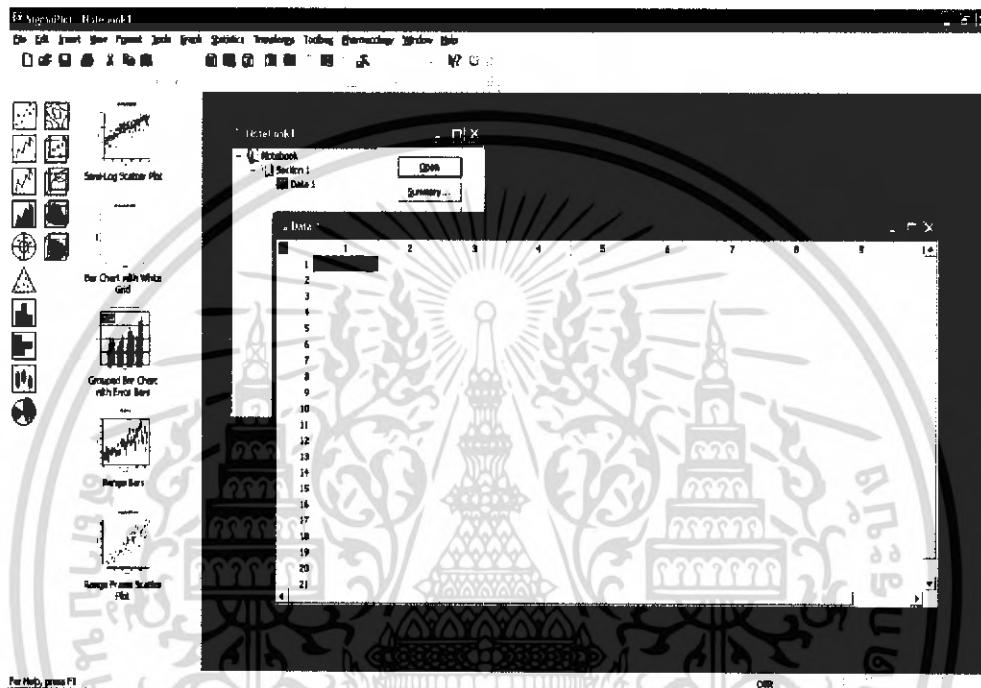


รูปที่ n-12 ลักษณะหน้าต่างของโปรแกรม SigmaPlot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข วิธีการใช้งานโปรแกรม

หลังจากทำการลงโปรแกรม SigmaPlot เสร็จแล้วให้ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาโดยดับเบิลคลิกที่ไฟล์ SigmaPlot 8.0 Demo เมื่อเปิดแล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูป



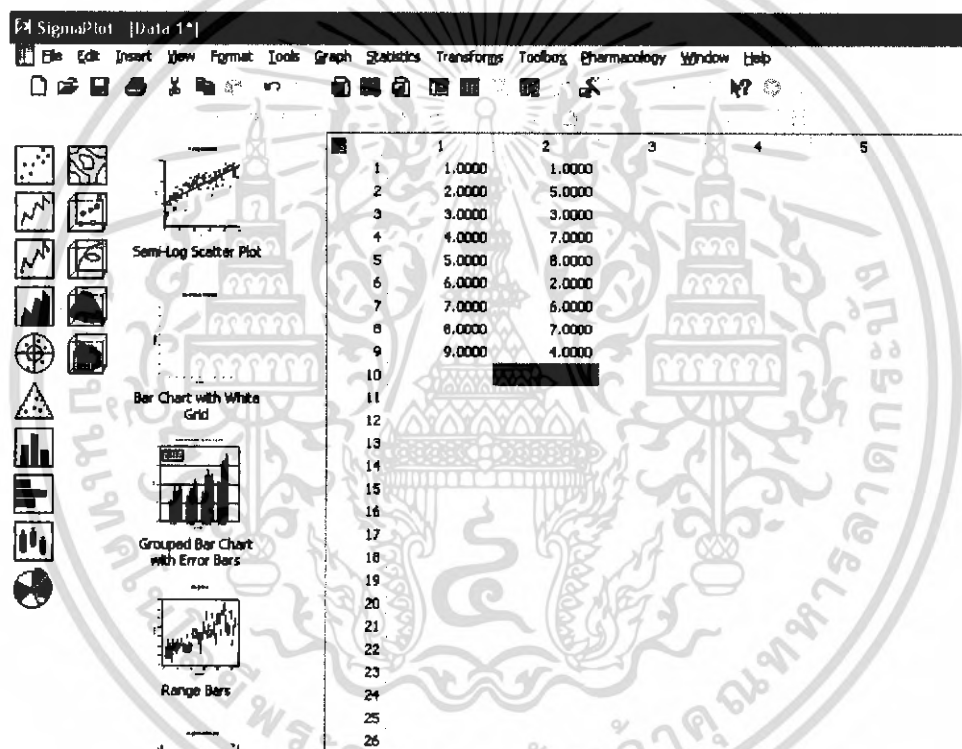
รูปที่ ข-1 หน้าตาของโปรแกรม SigmaPlot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างกราฟ จะต้องทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการลงในตาราง ในที่นี้จะทำการสร้างกราฟแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน จากตารางต่อไปนี้

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Y | 1 | 5 | 3 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 4 |

ทำการกรอกข้อมูลลงในตาราง โดยให้แต่ละคอลัมน์แทนค่าของแต่ละตัวแปร ในที่นี้ คอลัมน์ 1 คือตัวแปร X และคอลัมน์ 2 คือตัวแปร Y ดังรูป

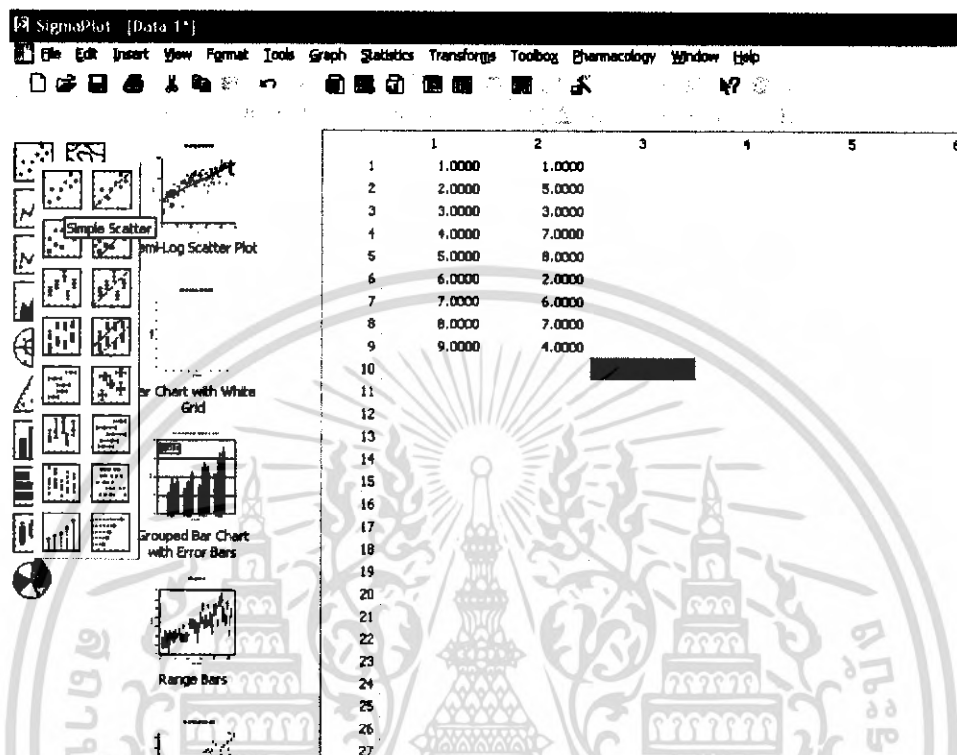


รูปที่ ข-2 แสดงการกรอกข้อมูลลงตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

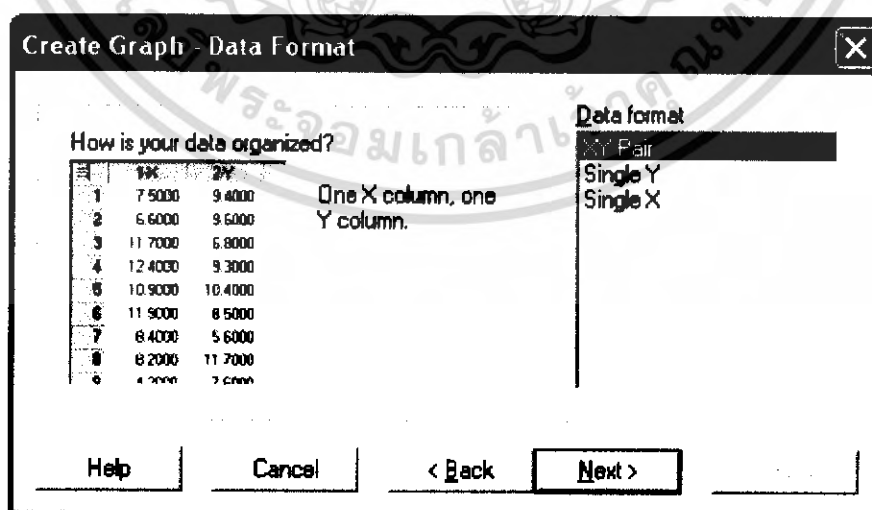
การสร้างกราฟจุด

นำข้อมูลที่กรอกลงในตารางมาทำการสร้างกราฟจุดโดยการใช้คำสั่ง Scatter Plot แล้วเลือก Simple Scatter เพื่อสร้างกราฟจุดแบบธรรมดา ดังรูป



รูปที่ ข-3 การสร้างกราฟจุด

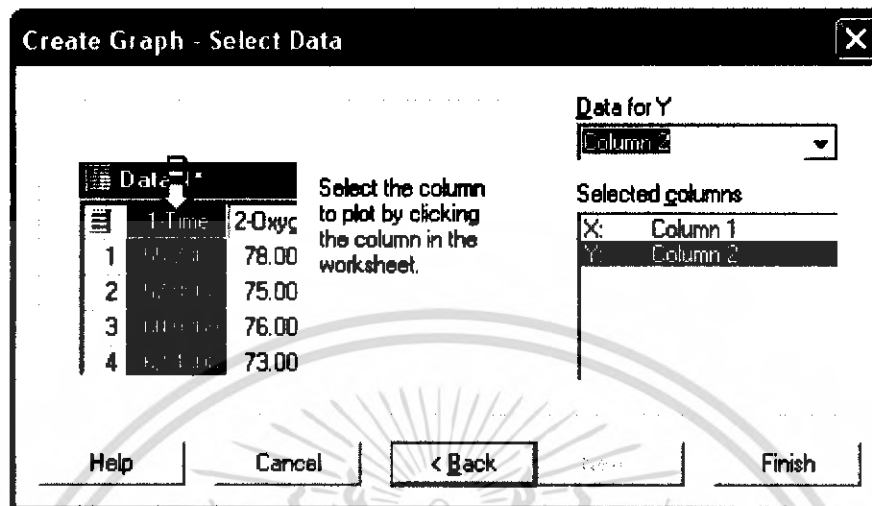
โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างให้เลือกว่าต้องการจะใช้ตัวแปรใดสร้างกราฟ ให้เลือก XY Pair



รูปที่ ข-4 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟจุด

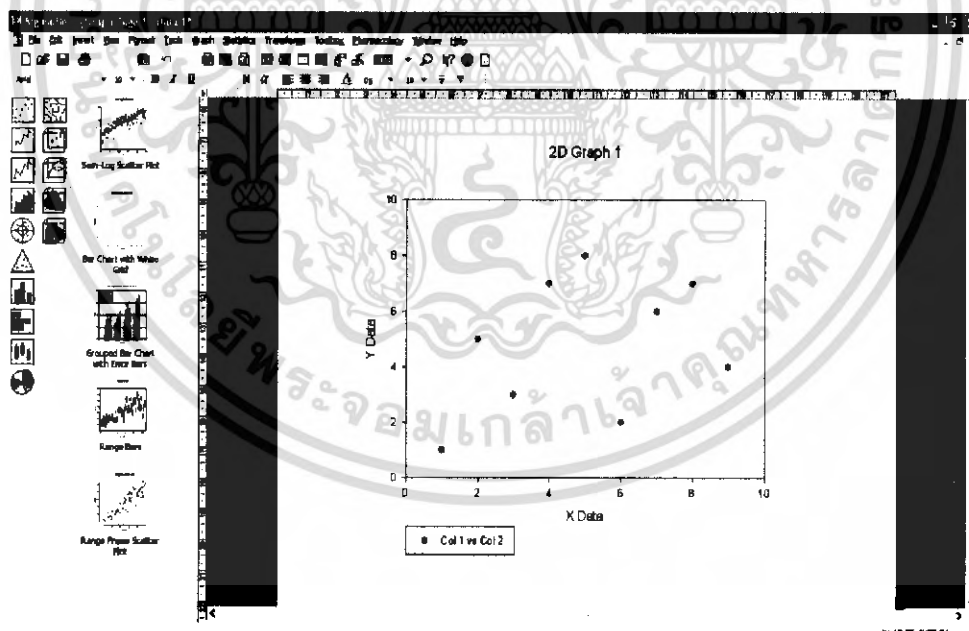
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือก XY Pair แล้วคลิก Next จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้กรอกค่าแกน X และแกน Y ให้เลือก X : Column 1 และ Y : Column 2 ดังรูป จากนั้นคลิก Finish



รูปที่ ข-5 ใส่ค่าแกน X และแกน Y

เมื่อคลิก Finish แล้ว จะได้กราฟจุดดังรูป

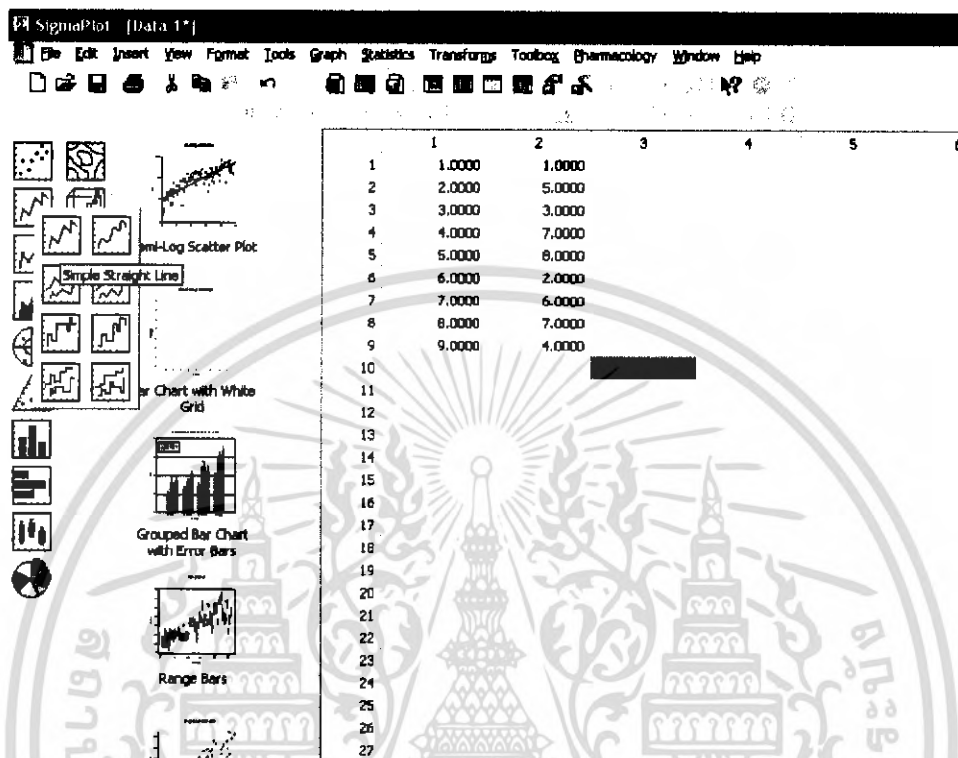


รูปที่ ข-6 แสดงกราฟแบบจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

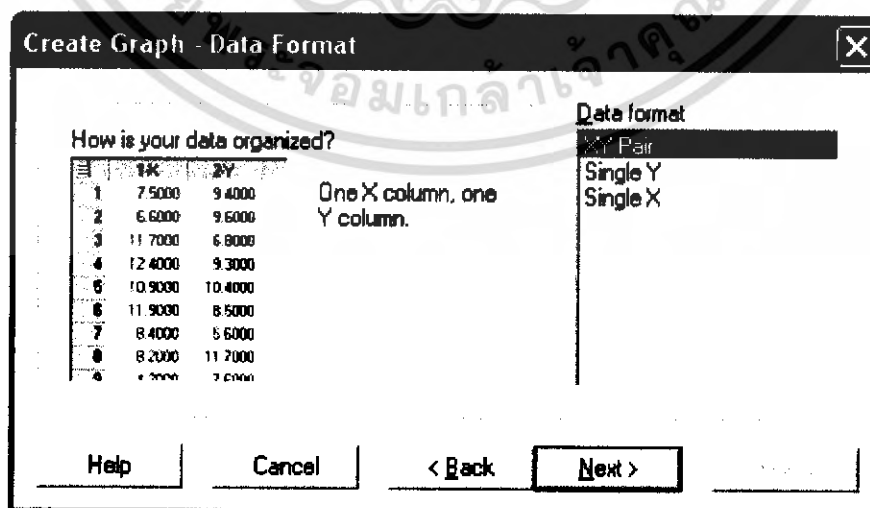
การสร้างกราฟเส้น

นำข้อมูลที่กรอกลงในตารางมาทำการสร้างกราฟเส้นโดยการใช้คำสั่ง Line Plot แล้วเลือก Simple Straight Line เพื่อสร้างกราฟแบบเส้น ดังรูป



รูปที่ ข-7 การสร้างกราฟเส้น

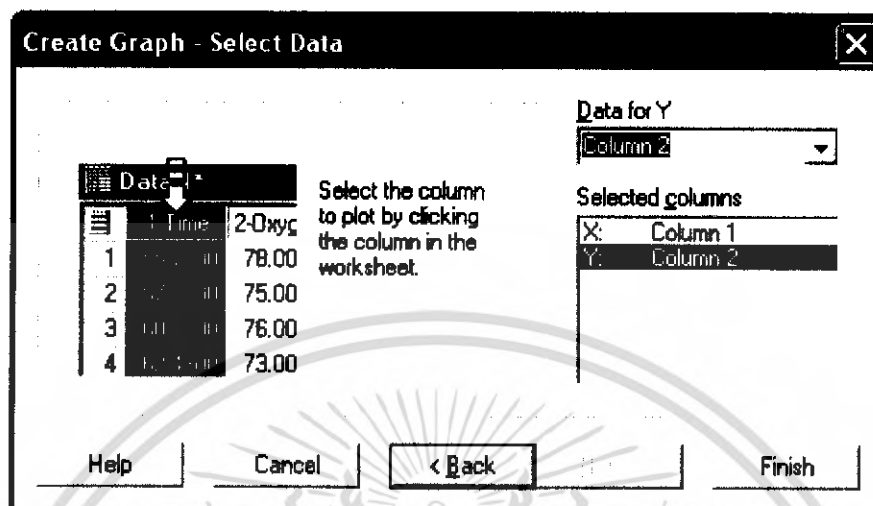
โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างให้เลือกว่าต้องการจะใช้ตัวแปรใดในการสร้างกราฟ เช่นเดียวกับการสร้างกราฟแบบจุด ให้เลือก XY Pair



รูปที่ ข-8 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟเส้น

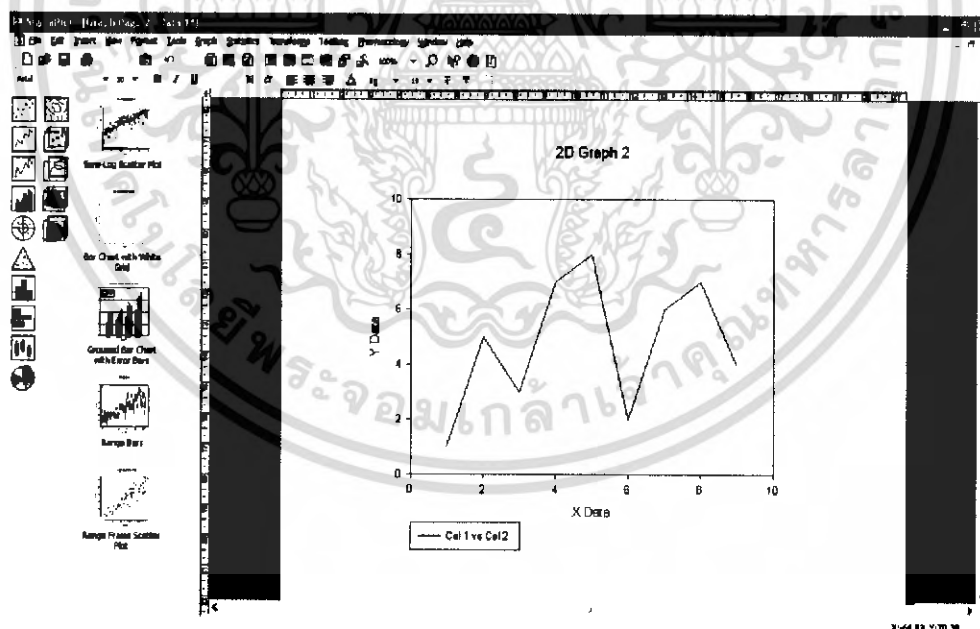
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือก XY Pair แล้วคลิก Next จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้กรอกค่าแกน X และแกน Y ให้เลือก X : Column 1 และ Y : Column 2 ดังรูป จากนั้นคลิก Finish



รูปที่ ข-9 ใส่ค่าแกน X และแกน Y

เมื่อคลิก Finish แล้ว จะได้กราฟเส้นดังรูป

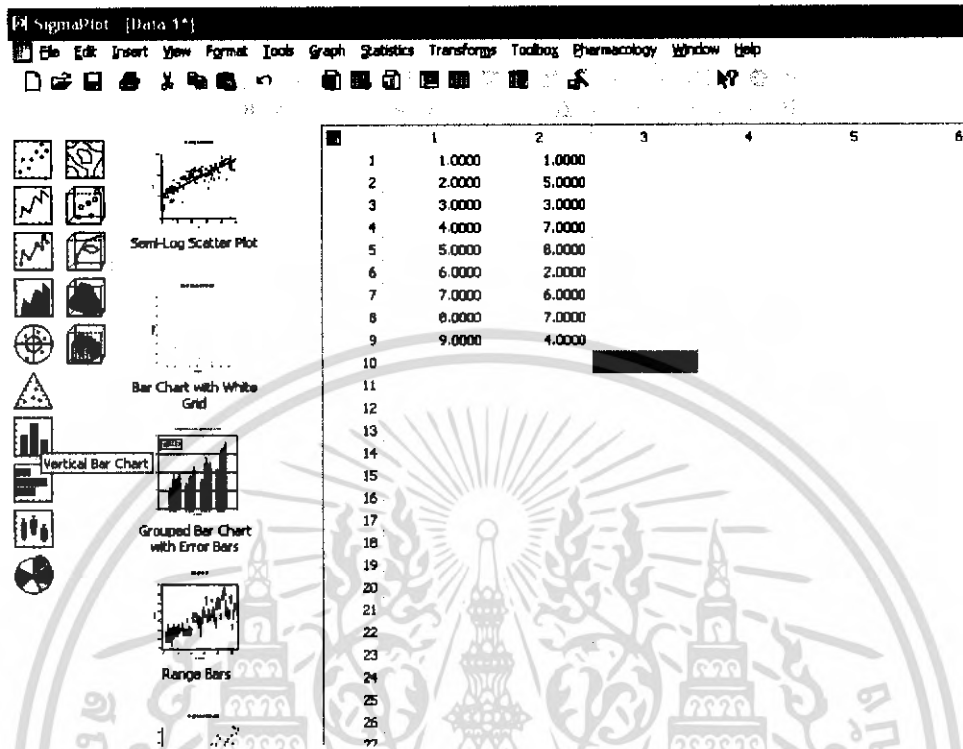


รูปที่ ข-10 แสดงกราฟแบบเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

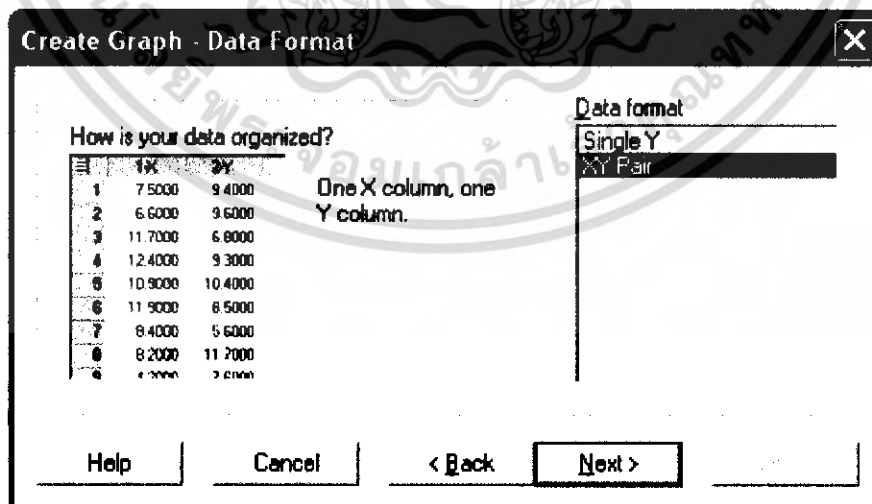
การสร้างกราฟแท่ง

นำข้อมูลในตารางมาทำการสร้างกราฟแท่งโดยการใช้คำสั่ง Vertical Bar Chart



รูปที่ ข-11 การสร้างกราฟแท่ง

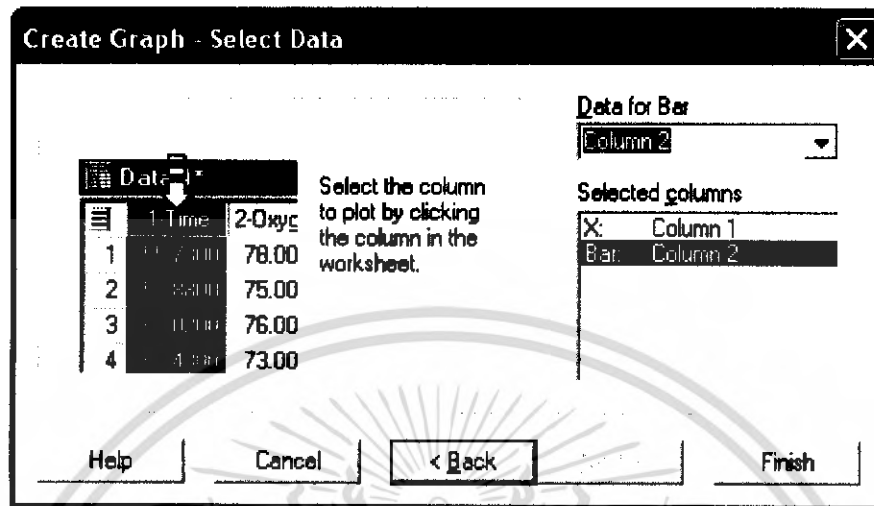
โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างให้เลือกว่าต้องการจะใช้ตัวแปรใดในการสร้างกราฟ เช่นเดียวกับ การสร้างกราฟแบบจุดและแบบเส้น ให้เลือก XY Pair



รูปที่ ข-12 เลือกตัวแปรในการสร้างกราฟแท่ง

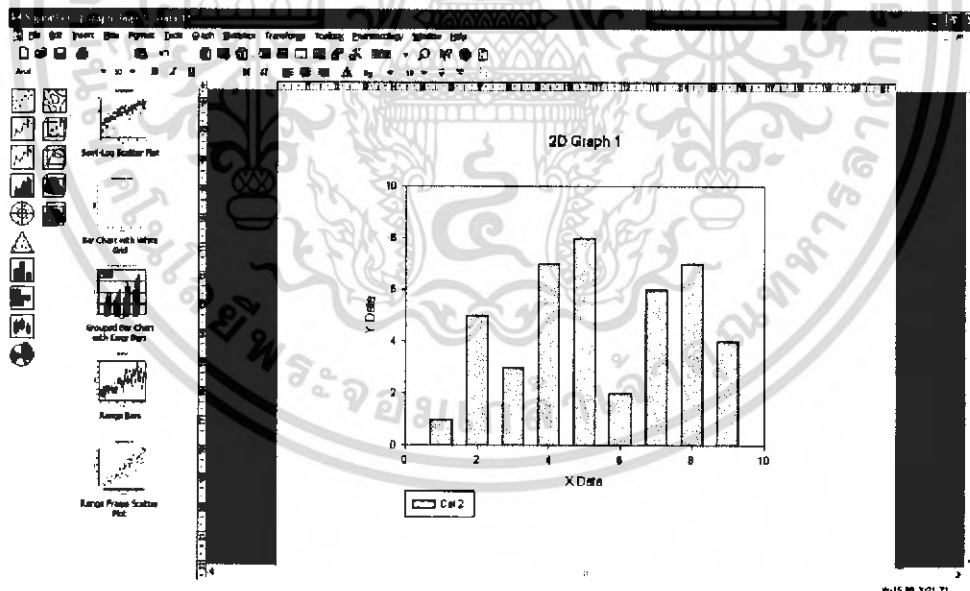
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือก XY Pair แล้วคลิก Next โปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้กรอกค่าแกน X และค่า Bar ให้เลือก X : Column 1 และ Bar : Column 2 ดังรูป จากนั้นคลิก Finish



รูปที่ ข-13 ใส่ค่าแกน X และค่า Bar

เมื่อคลิก Finish แล้ว จะได้กราฟเส้นดังรูป

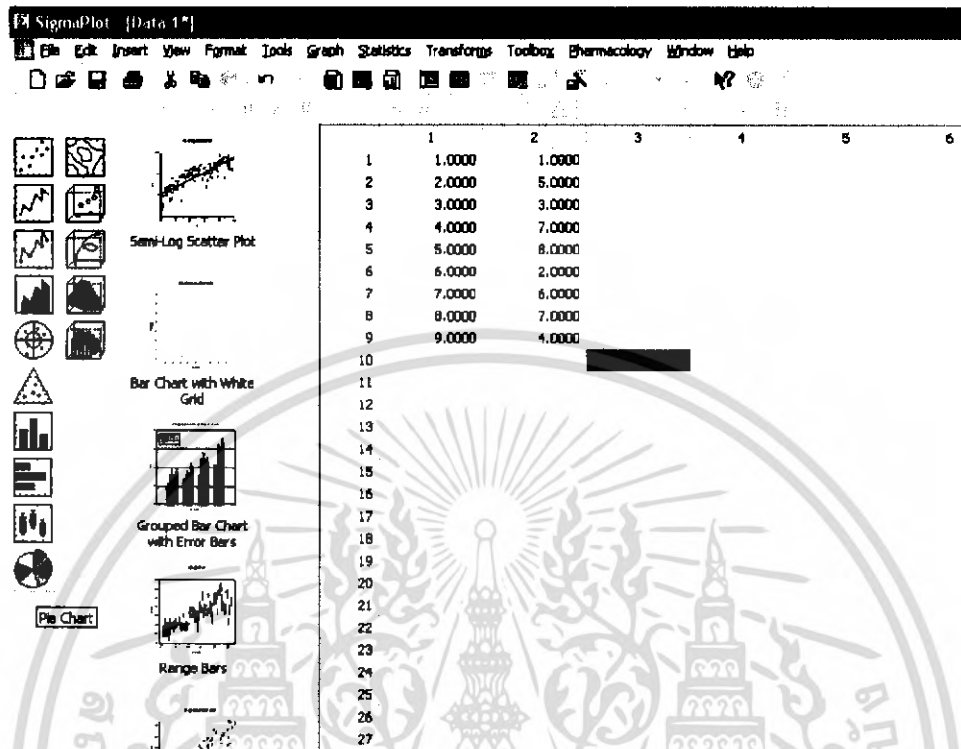


รูปที่ ข-14 แสดงกราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

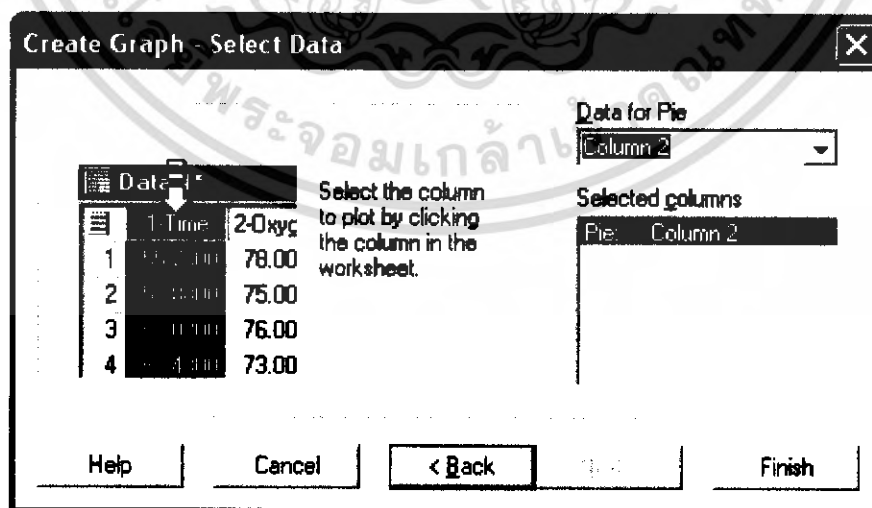
การสร้างแผนภาพวงกลม

นำข้อมูลในตารางมาทำการสร้างแผนภาพวงกลมโดยใช้คำสั่ง Pie Chart ดังรูป



รูปที่ ข-15 การสร้างแผนภาพวงกลม

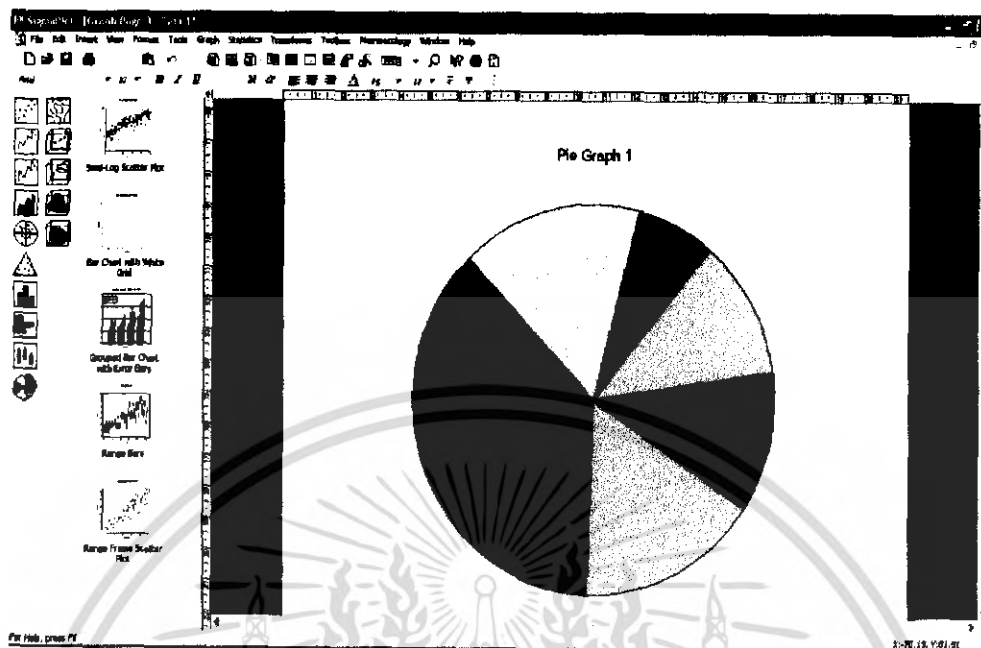
โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่างให้เลือกว่าต้องการจะใช้ค่าจากคอลัมน์ใดในการสร้างแผนภาพ ให้ทำการเลือกคอลัมน์ที่ต้องการ



รูปที่ ข-16 เลือกคอลัมน์ที่ต้องการสร้างแผนภาพวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิก Finish แล้ว จะได้แผนภาพวงกลมดังรูป



รูปที่ ข-17 แสดงแผนภาพวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้