

การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ  
ด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี

โดย  
นางสาวบุญมา เฟื่องชื่น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-11-6189-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**APPLIED DATA MINING TECHNIQUES TO DEVELOP A DECISION SUPPORT  
SYSTEM FOR GRADUATE PRODUCTION OF BACHELOR'S DEGREES**

By  
**Bunma Phengsuan**

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree**

**MASTER OF SCIENCE**

**Department of Computing**

**Graduate School**

**SILPAKORN UNIVERSITY**

**2005**

**ISBN 974-11-6189-1**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง "การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี" เสนอโดย นางสาวบุญมา เฟ่งชวน เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาข์ จิตวิตร์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ รักษาราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ วีรนนท์ พงสภักดี)

...../...../.....

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

...../...../.....

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พูลพงษ์ บุญพราหมณ์)

...../...../.....



K 45307307: MAJOR: COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: DATAMING / ASSOCIATION RULE DISCOVERY

BUNMA PHENGSAUN : APPLIED DATA MINING TECHNIQUES TO DEVELOP A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR GRADUATE PRODUCTION OF BACHELOR'S DEGREES. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. PANJAI TANTATSANAWONG, Ph.D. 164 pp. ISBN 974-11-6189-1

Due to the demand of the market was changed by the economic growth at the moment. In the past the labor market might need employee who had knowledge and abilities in engineering or computing. Later the demand of the market was changed as well. Therefore the educational institute, that functions to produce graduates in the bachelor's degrees, has to determine the aim of graduate production for supporting the economic growth. In this research, the employment data of the graduates were analyzed by the data mining techniques using association rule discovery to study and developed the model for predicting the tendency of choosing an occupation after the graduation. Moreover, the data of each graduate of each university in the academic year 2005 was analyzed by the model and was presented into schedules and graphs to support the decision in graduate production of bachelor's degrees.

The research was found that the developed model had the accuracy averaged 65.39 percent, if the percentage of training set was divided into 60 percent. The accuracy averaged at 74.72 percent, if the percentage of the training set was divided into 70 percent. The accuracy averaged at 81.89 percent, if the percentage of the training set was divided into 80 percent. These results showed that the more percentage of the training set was increased, the more accuracy of result was extended. It corresponded to the random sampling technique that the more representatives of the population, which was not only built up the information, but also the more accuracy was enlarged. So the model can be used for searching for the tendency of selecting the first occupation after the student graduated in the bachelor's degree. The data of each graduate was complied with the data of the research model for supporting the decision in graduate production of bachelor's degrees.

---

Department of Computing      Graduate School, Silpakorn University      Academic Year 2005

Student's signature .....

Thesis Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้นผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชรทัตตวงษ์ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ วีรวัฒน์ พงศาภักดี และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร. พูลพงษ์ บุญพราหมณ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และตรวจสอบความถูกต้องของงานวิจัย และขอขอบพระคุณกองส่งเสริมการมีงานทำ กรรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงานที่อนุเคราะห์หนังสือการจัดประเภทมาตรฐานอาชีพ (ประเทศไทย) ปี 2544 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่อนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับใช้ในงานวิจัย ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน และสุดท้ายนี้ต้องขอบพระคุณคุณพ่อที่สนับสนุนทุนการศึกษา คอยให้กำลังใจ และเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยได้ศึกษาต่อจนสำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญรูป .....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
ขอบเขตการวิจัย .....	2
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	4
ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล .....	4
อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล .....	5
ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล .....	5
เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล .....	7
3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	15
ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย .....	15
แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	27
4 ผลการดำเนินการวิจัย .....	28
การพัฒนาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรก	
หลังสำเร็จการศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้	
เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล.....	28
การทดสอบความถูกต้องตัวแบบ.....	34
พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้	
ตัวแบบที่สร้างขึ้น .....	37

บทที่	หน้า
การสร้างตัวแบบ .....	38
การจำแนกกฎความสัมพันธ์ .....	38
การแปลความหมาย .....	39
พิมพ์รายงาน .....	41
การพัฒนาโปรแกรม.....	44
ขั้นตอนการทำงานระบบ .....	44
โครงสร้างข้อมูล .....	45
แผนภาพกระแสข้อมูล .....	56
การออกแบบระบบ .....	57
การพัฒนาระบบและโมดูลต่างๆ.....	59
การทดสอบระบบ .....	95
การประเมินผลระบบ .....	96
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	102
สรุปผลการวิจัย .....	102
อภิปรายผล .....	104
ข้อเสนอแนะ .....	104
บรรณานุกรม .....	106
ภาคผนวก.....	108
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้โปรแกรม .....	109
ภาคผนวก ข คำอธิบายขั้นตอนการพัฒนาระบบ .....	135
ภาคผนวก ค ตัวอย่างคำสั่งการจัดการฐานข้อมูล SAS ด้วยภาษา Visual Basic .....	155
ภาคผนวก ง เอกสารนำเสนอผลงานทางวิชาการ .....	158
ประวัติผู้วิจัย .....	164



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลการขายสินค้าของร้านค้า .....	13
2	การเกิดเหตุการณ์ร่วมกันของการซื้อสินค้า .....	13
3	ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย .....	15
4	จำนวนรายการข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตและ ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา .....	16
5	ตัวอย่างข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต .....	17
6	ตัวอย่างข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา .....	18
7	ตัวอย่างข้อมูลฐานความรู้ .....	18
8	ตัวอย่างข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต .....	23
9	ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ จากข้อมูลตารางที่ 8 .....	24
10	ผลการค้นหากฎความสัมพันธ์และคำนวณค่าพารามิเตอร์ .....	24
11	ผลการจำแนกกฎความสัมพันธ์จากข้อมูลตารางที่ 10 .....	26
12	จำนวนรายการข้อมูลที่แบ่งได้ตามสัดส่วน .....	29
13	ตัวอย่างการให้รหัสลำดับรายการข้อมูลตัวอย่าง .....	29
14	ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลที่ต้องการจากการเลือกตัวอย่าง .....	30
15	ผลการคำนวณหาช่วงการเลือกตัวอย่าง .....	30
16	คู่มือเลขคู่มือของแต่ละกลุ่มข้อมูล .....	31
17	รหัสลำดับรายการข้อมูลเรียนรู้ที่เลือกได้ .....	31
18	รายการข้อมูลเรียนรู้ที่เลือกได้ .....	32
19	ผลการคำนวณรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ จากข้อมูลตารางที่ 18 .....	32
20	ผลการคำนวณรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชา เพศ และอาชีพ จากข้อมูลตารางที่ 18 .....	33
21	ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน จากข้อมูลตารางที่ 18 .....	33
22	ตัวอย่างข้อมูลตรวจสอบ .....	34
23	ผลการคำนวณรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ จากข้อมูลตารางที่ 22 .....	34

ตารางที่	หน้า
24 ผลการคำนวณรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชา เพศ และอาชีพ จากข้อมูลตารางที่ 22 .....	35
25 ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน จากข้อมูลตารางที่ 22 .....	35
26 ผลการทดสอบความถูกต้องตัวแบบ.....	36
27 ตัวอย่างตัวแบบที่สร้างได้ .....	38
28 ผลการจำแนกกฎความสัมพันธ์.....	39
29 ตัวอย่างข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา.....	39
30 ผลการแปลความหมายแนวโน้มการเลือกประกอบอาชีพจากตัวแบบ .....	40
31 รายงานการแปลความหมาย .....	40
32 การกำหนดค่ารหัสการออกรายงาน .....	41
33 ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบตารางแบบที่ 1 .....	41
34 ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบตารางแบบที่ 2 .....	42
35 โครงสร้างข้อมูลตาราง OCCUPATION .....	45
36 โครงสร้างข้อมูลตาราง OCCUP_MODEL .....	46
37 โครงสร้างข้อมูลตาราง TRAINDATA .....	47
38 โครงสร้างข้อมูลตาราง VALIDDATA.....	48
39 โครงสร้างข้อมูลตาราง ASSESS_MODEL .....	49
40 โครงสร้างข้อมูลตาราง UOC_STD .....	50
41 โครงสร้างข้อมูลตาราง STD_DSS .....	50
42 โครงสร้างข้อมูลตาราง REPINTERPRET .....	51
43 โครงสร้างข้อมูลตาราง KNOWLEDGE .....	52
44 โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_REPORT .....	52
45 โครงสร้างข้อมูลตาราง MTUNIVERSITY .....	53
46 โครงสร้างข้อมูลตาราง MTFACULTY .....	53
47 โครงสร้างข้อมูลตาราง MTMAJOR .....	53
48 โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_UNIV .....	54
49 โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_FAC .....	54
50 โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_PROGRAM .....	54
51 โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_GENDER .....	55

ตารางที่		หน้า
52	โครงสร้างข้อมูลตาราง REF_ISCO .....	55
53	โปรแกรมย่อยการเข้าสู่ระบบ .....	59
54	โปรแกรมย่อยการนำเข้าข้อมูล .....	59
55	โปรแกรมย่อยการการสร้างฐานข้อมูล.....	60
56	โปรแกรมย่อยการเตรียมข้อมูล .....	60
57	โปรแกรมย่อยการศึกษาตัวแบบ .....	61
58	โปรแกรมย่อยการสร้างตัวแบบ .....	62
59	โปรแกรมย่อยการจำแนกกฎความสัมพันธ์.....	62
60	โปรแกรมย่อยการแปลความหมาย .....	63
61	โปรแกรมย่อยการพิมพ์รายงาน .....	63
62	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต .....	64
63	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน .....	65
64	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ .....	65
65	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา .....	66
66	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ .....	67
67	โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา .....	67
68	การทดสอบระบบ .....	95
69	ร้อยละความถูกต้องของตัวแบบตามสัดส่วนการแบ่งข้อมูล .....	97
70	ค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนที่มีค่าต่ำสุดและสูงสุด .....	98
71	ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดมีผลต่อจำนวนกฎความสัมพันธ์และจำนวนสาขาวิชา .....	98
72	ตัวอย่างแนวโน้มนำการประกอบอาชีพต่างๆ.....	100
73	ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องของตัวแบบ .....	103
74	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการเข้าสู่ระบบ .....	136
75	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการนำเข้าข้อมูล .....	136
76	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการสร้างฐานความรู้ .....	137
77	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการเตรียมข้อมูล .....	138
78	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการศึกษาตัวแบบ .....	139
79	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการสร้างตัวแบบ .....	141
80	คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจำแนกกฎความสัมพันธ์.....	142

ตารางที่	หน้า
81 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการแปลความหมาย .....	142
82 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการพิมพ์รายงาน .....	144
83 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต.....	145
84 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางการกำหนดค่ารายงาน .....	147
85 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางรหัสอาชีพ .....	149
86 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางรหัสสถาบันการศึกษา .....	150
87 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางรหัสคณะ .....	151
88 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูล ตารางรหัสสาขาวิชา .....	153

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แหล่งความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่นำมาทำเหมืองข้อมูล .....	4
2	ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล .....	5
3	โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) .....	8
4	โครงสร้างเครือข่ายประสาท (Neural Network) .....	9
5	รูปแบบระดับชั้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	14
6	แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	27
7	ขั้นตอนการพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ .....	37
8	ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบกราฟ .....	43
9	ขั้นตอนการทำงานของระบบ .....	44
10	แผนภาพกระแสข้อมูล .....	56
11	สถาปัตยกรรมระบบ .....	57
12	เมนูการใช้งานโปรแกรม .....	58
13	แถบเครื่องมือการใช้งานโปรแกรม .....	58
14	ผังงานแสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ .....	81
15	ผังงานแสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล .....	82
16	ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างฐานความรู้ .....	83
17	ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสสาขาวิชา .....	84
18	ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ แบบอัตโนมัติครั้งที่ 1 .....	85
19	ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ แบบอัตโนมัติครั้งที่ 2 .....	86
20	ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ แบบผู้กำหนดเอง .....	87
21	ผังงานแสดงขั้นตอนการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม .....	88
22	ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้ .....	89
23	ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ .....	90
24	ผังงานแสดงขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบ .....	91
25	ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบ .....	92

รูปที่		หน้า
26	ผังงานแสดงขั้นตอนการจำแนกกฎความสัมพันธ์ .....	93
27	ผังงานแสดงขั้นตอนการแปลความหมาย .....	94
28	ผังงานแสดงขั้นตอนการพิมพ์รายงาน .....	95
29	หน้าจอการเข้าใช้ระบบ .....	110
30	หน้าจอแสดงข้อความการเข้าใช้ระบบไม่ได้ .....	111
31	หน้าจอเมนูการใช้งาน .....	111
32	หน้าจอการนำเข้าข้อมูล .....	113
33	หน้าจอแสดงข้อความจำนวนรายการที่นำเข้า .....	113
34	หน้าจอการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลนักศึกษา .....	114
35	หน้าจอแสดงผลฟังก์ชันการค้นหาข้อมูล .....	115
36	หน้าจอการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับ ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต .....	116
37	หน้าจอค้นหา .....	117
38	หน้าจอการสร้างฐานความรู้ .....	118
39	หน้าจอการเตรียมข้อมูล .....	119
40	หน้าจอการ Map รหัสอาชีพมาตรฐานจากฐานความรู้แบบผู้ใช้กำหนดเอง.....	120
41	หน้าจอการค้นหาข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต .....	120
42	หน้าจอแสดงรายการข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่ต้องการแก้ไข .....	121
43	หน้าจอการศึกษาตัวแบบ .....	121
44	หน้าจอแสดงข้อความการทำงานการสุ่มตัวอย่าง .....	122
45	หน้าจอแสดงตัวแบบที่สร้างได้ในรูปแบบกฎความสัมพันธ์ .....	122
46	หน้าจอการส่งข้อมูลไปยัง Microsoft Excel .....	123
47	หน้าจอแสดงการทดสอบความถูกต้อง .....	123
48	หน้าจอการสร้างตัวแบบ .....	124
49	หน้าจอแสดงตัวแบบที่สร้างได้โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 10.....	125
50	หน้าจอการสอบถามตัวแบบ .....	125
51	หน้าจอการจำแนกกฎความสัมพันธ์ .....	126
52	หน้าจอแสดงการยืนยันความต้องการแปลความหมาย .....	127
53	หน้าจอแสดงข้อความการทำงานแปลความหมาย .....	127

รูปที่		หน้า
54	หน้าจอผลการแปลความหมาย .....	127
55	หน้าจอกำหนดเงื่อนไขการออกรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพ .....	128
56	หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบที่ 1 .....	129
57	หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบที่ 2 .....	129
58	หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบกราฟ .....	130
59	หน้าจอเมนูการจัดการกราฟ .....	130
60	หน้าจอการกำหนดลักษณะของกราฟ .....	131
61	หน้าจอการกำหนดลักษณะของแท่งกราฟ .....	131
62	หน้าจอการกำหนดลักษณะแกน X และ Y .....	132
63	หน้าจอการกำหนดลักษณะของ Legend .....	132
64	หน้าจอรายงานแบบกราฟหลังจากแก้ไขคุณลักษณะ .....	133
65	หน้าจอการเลือกเมนูเพื่อกำหนด Chart Type .....	133
66	หน้าจอรายงานแบบกราฟประเภท Horizontal Bar .....	134

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเศรษฐกิจและสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการแข่งขันกันมากขึ้น กำลังคนซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งกำลังคนของประเทศจะต้องมีคุณภาพสามารถช่วยพัฒนาประเทศและสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้ การแข่งขันในตลาดโลกนั้นก็เปลี่ยนแปลงตามสภาพการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลาหนึ่งตลาดอาจต้องการบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เมื่อเวลาผ่านไปความต้องการของตลาดก็เปลี่ยนไป ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายของการผลิตบัณฑิตก็ต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาซึ่งมีหน้าที่ผลิตบัณฑิต จะต้องทราบว่าปัจจุบันหรืออนาคตจะต้องเร่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพในสาขาใดเพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและสังคม อีกทั้งสนับสนุนขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ให้สอดคล้องกับแผนอุดมศึกษา ในปัจจุบันมีการแข่งขันกันระดับประเทศในด้านใดบ้าง แต่ไม่ทราบว่ากำลังคนในประเทศต้องการมีเพียงพอหรือไม่ หรือยังขาดแคลนกำลังคนในสาขาใด ดังนั้นต้องนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต และข้อมูลรายบุคคลนักศึกษามาวิเคราะห์ เพื่อประโยชน์ในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ

โครงการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งเป็นการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบหรือกฎที่ซ่อนอยู่และนำความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความรู้ต่างๆ ที่มีประโยชน์ (ดูรายละเอียดในบทที่ 2) และพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและหาความเป็นไปได้ของข้อมูลในด้านการผลิตบัณฑิตเพื่อให้ตรงกับความต้องการของตลาด โดยใช้ความสัมพันธ์ที่หาได้จากการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล



### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล
2. เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ตัวแบบในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล
2. ซอฟต์แวร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้น

### ขอบเขตการวิจัย

พัฒนาตัวแบบในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้ข้อมูลนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ที่รวบรวมไว้ที่สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2548 และข้อมูลการมีงานทำของบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐปีการศึกษา 2546 และพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้นภายใต้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ฮาร์ดแวร์
  - Intel Pentium M 1.3 GHz
  - RAM 512 MB
  - Hard disk 40 GB
- ซอฟต์แวร์
  - ระบบปฏิบัติการ : Window XP Professional
  - เครื่องมือในการพัฒนา : Microsoft Visual Basic 6.0
  - ฐานข้อมูล : SAS 9.1

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. เหมือนข้อมูล หมายถึง การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบหรือกฎที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลขนาดใหญ่ และนำความรู้ที่ค้นพบได้นั้นไปใช้เกิดประโยชน์
2. การค้นหากฎความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจในธุรกิจ
3. ค่าความเชื่อมั่น หมายถึง ร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เป็นเงื่อนไข
4. ค่าสนับสนุน หมายถึง ร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด
5. ความถูกต้องของตัวแบบ หมายถึง การนำกลุ่มข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (Validation set) มาหาความสัมพันธ์ และเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นกับตัวแบบที่สร้างได้ที่เงื่อนไขเดียวกัน ถ้าค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลตรวจสอบเท่ากับหรือมากกว่าแสดงว่ามีตัวแบบมีความถูกต้อง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

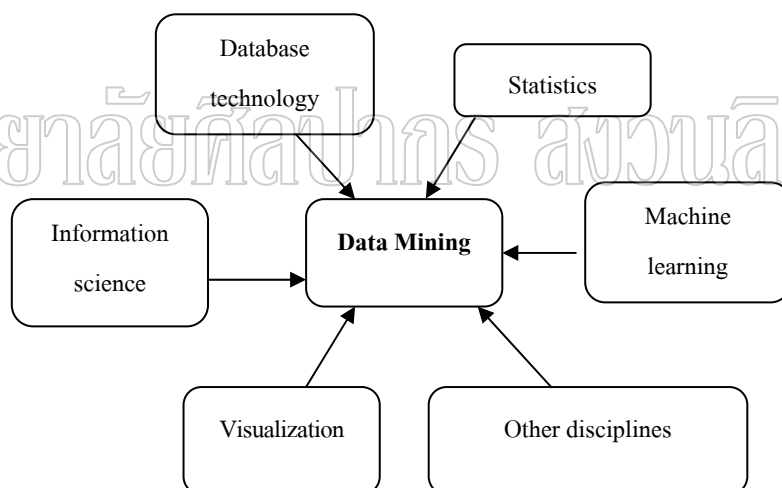
## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้  
ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบหรือกฎที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลขนาดใหญ่ นั้น และนำความรู้ที่ค้นพบได้นั้นไปใช้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาองค์กร เช่นด้านการตลาด ลูกค้าสัมพันธ์ การแพทย์ อุตสาหกรรม (Berry and Linnoff 2004 : 7)

ในการทำเหมืองข้อมูลจะต้องใช้ความรู้จากศาสตร์หลายแขนง ประกอบด้วย



รูปที่ 1 แหล่งความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่นำมาทำเหมืองข้อมูล

ที่มา : Han, Jiawei, and Micheline Kamber. Data Mining Concepts and Techniques. (USA : Morgan Kaufman, 2001), 29.

- ฐานข้อมูล (Database technology) : ใช้เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล
- สถิติ (Statistics) : สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) : ใช้อัลกอริทึมในการค้นหารูปแบบและกฎที่ซ่อนอยู่

- การมองเห็น (Visualization) : การแสดงผลลัพธ์ รูปแบบและสัมพันธ์เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สารสนเทศ (Information science)

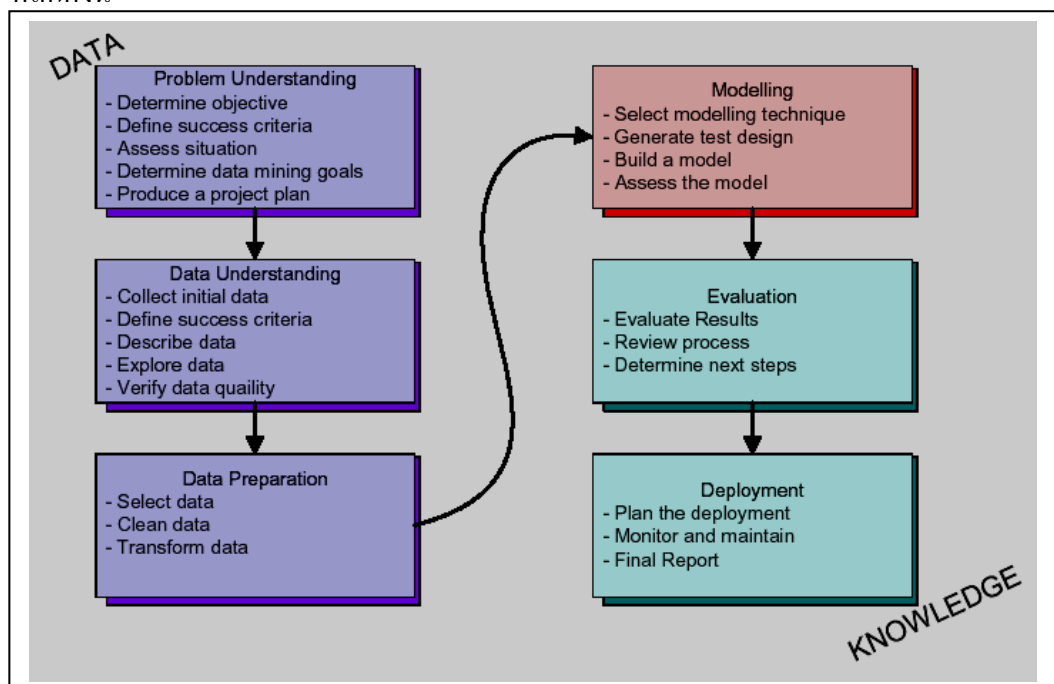
### อัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูล

อัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูลสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. การสร้างตัวแบบในการทำนาย (Predictive Modeling) หรือเรียกว่า Supervised Learning คือ การที่มีข้อมูลในอดีต และ นำข้อมูลมาสร้างโมเดลเพื่อการทำนายอนาคตโดยมีการใช้ข้อมูลในการสอน (Train) เทคนิคที่เป็นลักษณะนี้เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification)
2. การสร้างตัวแบบในการบรรยาย (Descriptive Modeling) หรือเรียกว่า Unsupervised Learning คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาคูและศึกษา เช่นพฤติกรรมของลูกค้า เป็นการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีอยู่และอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน เทคนิคที่เป็นลักษณะนี้เช่น Cluster Analysis, Association Rules

### ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

บุญเสริม กิจศิริ (2546 : 4) ได้กล่าวว่าขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้



รูปที่ 2 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

## 1. การทำความเข้าใจปัญหา (Problem Understanding)

ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

- Determine objective : ตั้งเป้าหมายว่าการทำเหมืองข้อมูลครั้งนี้ต้องการแก้ปัญหาใด
- Define success criteria : ตั้งเกณฑ์วัดความสำเร็จ ซึ่งอาจเป็นความสำเร็จในด้านรูปธรรม เช่น เพิ่มยอดขายได้ 5 % หรือในด้านนามธรรม เช่น การค้นพบความรู้ใหม่จากข้อมูล
- Assess situation : การประเมินสถานการณ์ในด้านต่างๆ เช่น ความรู้พื้นฐานในเรื่องการทำเหมืองข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่ และผลประโยชน์จะคุ้มค่าหรือไม่
- Determine data mining goals : ตั้งเป้าหมายในเชิงการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งต่างจากเป้าหมายหลักในการแก้ปัญหา เช่น เป้าหมายหลักคือต้องการเพิ่มยอดขายสินค้า เป้าหมายการทำเหมืองข้อมูลคือ การหาลักษณะของลูกค้าที่มีแนวโน้มซื้อสินค้า
- Produce a project plan : วางแผนการทำเหมืองข้อมูลว่าจะเก็บข้อมูลอย่างไร และใช้อัลกอริทึมอะไร

## 2. การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

- รวบรวมข้อมูลเริ่มต้น (Collect initial data)
- กำหนดคุณสมบัติที่เก็บมา (Define success criteria)
- อธิบายข้อมูล (Describe data)
- สำรวจข้อมูล (Explore data)
- ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล (Verify data quality)

## 3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

- การคัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ (Select data)
- ทำความสะอาดข้อมูล (Clean data)
- เป็นกระบวนการเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป เช่น
- การแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องสมบูรณ์ เช่น การแก้ไขค่าว่างของข้อมูลโดยใส่ค่า 0 (ศูนย์)
- ปรับเปลี่ยนข้อมูลให้มีค่าที่เหมาะสมในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลที่มีค่า “Coke” และ “Pepsi” อาจเปลี่ยนค่าเป็น “น้ำอัดลม”

- เลือกข้อมูลเฉพาะที่สนใจ เช่น ต้องการหาลักษณะลูกค้าที่ซื้อรถสปอร์ต ไม่ควรนำรายชื่อพนักงานเข้ามาเกี่ยวข้อง
- คอลัมน์ที่มีค่าสำหรับทุกแถวเป็นค่าเดียว เช่น “สัญชาติไทย” หรือ คอลัมน์ที่มีค่าไม่ซ้ำกันเลย เช่น “หมายเลขสมาชิก” ไม่ควรนำมาใช้ เนื่องจากไม่สามารถบอกรูปแบบของข้อมูลได้
- ปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล เช่น นำสองตารางในฐานะข้อมูลมาเชื่อมต่อกัน (Transform data)

#### 4. การสร้างตัวแบบ (Modeling)

ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

- เลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมในการการทำเหมืองข้อมูล (Select modeling technique)
- กำหนดรูปแบบการทดสอบผลลัพธ์ (Generate test design)
- สร้างตัวแบบตามอัลกอริทึม (Build a model)
- ทดสอบตัวแบบที่ได้มานั้นว่ามีความถูกต้องและน่าเชื่อถือเพียงใด (Assess the model)

#### 5. การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลจะประเมินตัวแบบที่สร้างขึ้น ด้วยการลองนำไปใช้กับสถานการณ์จริง หรือกับสถานการณ์ที่จำลองขึ้น เพื่อดูว่าตัวแบบนี้ได้ผลหรือไม่เพียงใด และผิดพลาดตรงไหน ถ้าผิดพลาด ก็ต้องแก้ไขในกระบวนการก่อนหน้า ก่อนจะนำไปใช้งานจริง

#### 6. การนำไปใช้ (Deployment)

เมื่อตัวแบบมีความถูกต้องก็สามารถนำตัวแบบไปใช้และตรวจสอบว่าบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้เพียงใด

### เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

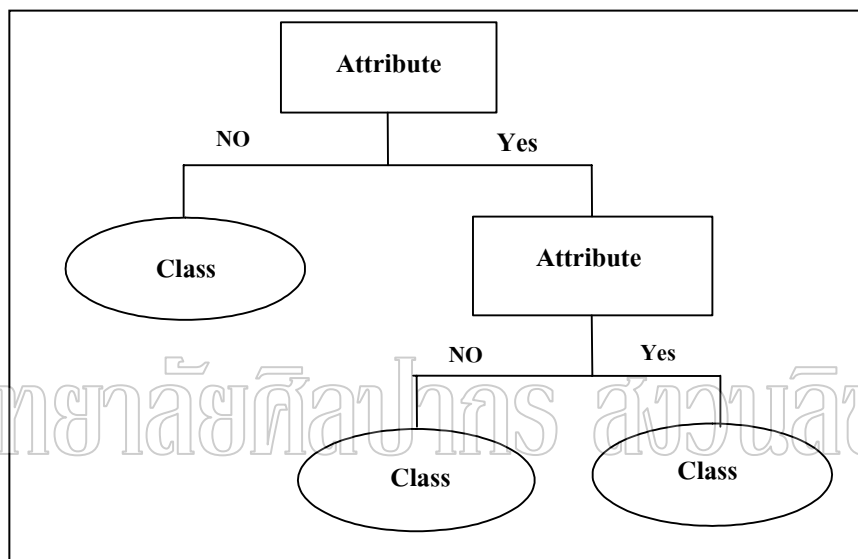
#### การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification)

กฤษณะ ไวยมัย, ชิดชนก สงศิริ, และธนาวินท์ รักรธรรมานนท์ (2001:135) กล่าวว่า การจำแนกประเภทข้อมูลเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยจะนำข้อมูลส่วนหนึ่งมาสอนให้ระบบเรียนรู้ (Training Data) เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามที่ได้กำหนดไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้คือ โมเดลจำแนกประเภทข้อมูล (Classifier Model) และจะนำข้อมูลส่วนที่เหลือจากข้อมูลสอนระบบเป็นข้อมูลที่ใช้ทดสอบ (Testing Data) ซึ่งกลุ่มที่แท้จริงของข้อมูลที่ใช้ทดสอบนี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่หามาได้จากโมเดลเพื่อทดสอบความถูกต้องและปรับปรุงโมเดลจนกว่าจะได้ค่าความถูกต้องในระดับที่น่าพอใจ หลังจากนั้นเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา จะ

นำข้อมูลมาผ่านโมเดล โดยโมเดลจะสามารถทำนายกลุ่มของข้อมูลได้ ซึ่งโมเดล ที่ได้อาจแสดงในรูปของ

### ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

มีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้ซึ่งจะประกอบไปด้วยด้วยโหนดภายใน (Internal node) จะแสดงคุณลักษณะ (Attribute) ของข้อมูล โดยที่จุดเริ่มต้นของต้นไม้เรียกว่าโหนดราก แต่ละกิ่งแสดงค่าของคุณลักษณะของแต่ละโหนด และลิฟโหนดแสดงกลุ่ม (Class) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่สามารถแยกแยะได้

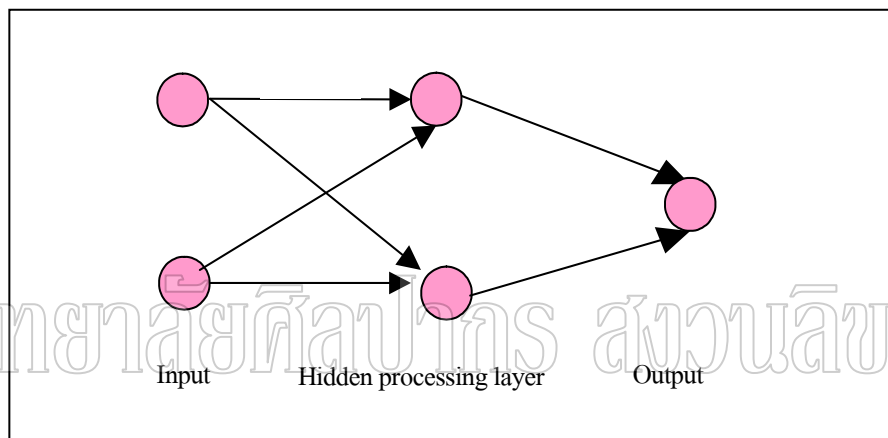


รูปที่ 3 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

กฤษณะ ไวยมัย, ชิดชนก ส่งศิริ, และธนาวินท์ รักธรรมานนท์ (2001:136-137) ได้ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลในรูปของต้นไม้ช่วยตัดสินใจ (Decision Tree) มาประยุกต์ใช้ในการช่วยให้นักศึกษาเลือกสาขาวิชาที่เหมาะสม โดยนำข้อมูลของนิสิตที่เรียนดีทุกวิชามาสร้างโมเดลกลางการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งแต่ละโหนดของต้นไม้จะเป็นลักษณะและผลการเรียนในรายวิชาต่างๆของนิสิต เพื่อจะทำนายว่าลักษณะของนิสิตแต่ละคนจะมีความคล้ายคลึงกับนิสิตที่เรียนดีในสาขาวิชาใดมากที่สุด แต่ผลที่ได้ยังมีความถูกต้องต่ำ คือประมาณ 50 % จึงได้สร้างโมเดลการจำแนกประเภทข้อมูลสำหรับแต่ละสาขา โดยพิจารณาว่านิสิตเหมาะสมกับสาขานั้นหรือไม่ ซึ่งนิสิตที่มีผลการเรียนที่ดีอาจจะมีหลายสาขาวิชาที่เหมาะสมให้เลือก นิสิตก็สามารถเลือกสาขาวิชาที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากสัดส่วนของคลาสปลายทางที่ประกอบด้วย GOOD และ BAD ซึ่งผลการทดสอบมีความถูกต้อง 84.58 % ในทุกโมเดล

### เครือข่ายประสาท (Neural Network)

เป็นเทคโนโลยีที่มีที่มาจากงานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence:AI) เพื่อใช้ในการคำนวณค่าฟังก์ชันจากกลุ่มข้อมูล วิธีการของเครือข่ายประสาทเป็นวิธีการที่ให้เครื่องเรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบ แล้วฝึก ( Train ) ให้ระบบได้รู้จักที่จะคิดแก้ปัญหาที่กว้างขึ้นได้ ในโครงสร้างของเครือข่ายประสาทจะประกอบด้วยโหนด ( Node ) สำหรับ Input – Output และการประมวลผลกระจายอยู่ในโครงสร้างเป็นชั้น ๆ ได้แก่ input layer , output layer และ hidden layers การประมวลผลของเครือข่ายประสาทจะอาศัยการส่งการทำงานผ่านโหนดต่าง ๆ ใน layer เหล่านี้ ตัวอย่างโครงสร้างแบบเครือข่ายประสาท



รูปที่ 4 โครงสร้างเครือข่ายประสาท

### ฟัซซีลอจิก(Fuzzy Logic)

ฟัซซีลอจิก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2545 : 439) เป็นเทคนิคในทางตรรกศาสตร์หรือการคิดหาเหตุผลแบบหนึ่ง ซึ่งจะเป็วิธีการในการจัดการกับกฎเกณฑ์ความรู้ที่มีความคลุมเครือของข้อมูลแฝงอยู่ด้วย Fuzzy Logic เป็นศาสตร์ที่พยายามเลียนแบบวิธีการคิดหาเหตุผลของมนุษย์ เป็นวิธีการที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานหรือคิดหาเหตุผลได้ภายใต้เงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่มีความไม่แน่นอนของข้อมูลระดับหนึ่ง

หลักการสำคัญของ Fuzzy Logic คือการแทนรูปของกฎเกณฑ์ความรู้ในลักษณะ “เงื่อนไข ถ้า.....” ให้ โดยที่ความจริงของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง ไม่จำเป็นต้องมีเพียงค่า “จริง” หรือ “เท็จ” เหมือนที่ใช้กันในตรรกศาสตร์แบบปกติ (Classical Logic หรือ Boolean Logic) แต่ค่าความจริงของประเด็นที่สนใจใน Fuzzy Logic นี้ อาจจะมีได้หลายระดับหรือมีขั้นกว่าในระดับต่างๆ เช่นจะมีวิธีการ



ในการเก็บความรู้ที่แทนความหมายของคำว่า “น้อย” “ค่อนข้างน้อย” “ปานกลาง” “ค่อนข้างมาก” “มากที่สุด” เป็นต้น

ตัวอย่างกฎเกณฑ์ความรู้ ที่มีค่าความจริงแบบคลุมเครือแฝงอยู่ อาจจะเป็นกฎเกณฑ์ความรู้ข้อหนึ่งที่น่าไปใช้งานด้านการให้สินเชื่อ เช่น ถ้า จำนวนปีที่ทำงาน ค่อนข้างนาน ดังนั้น ความเสี่ยงในการให้สินเชื่อ ค่อนข้างน้อย

### Cluster Analysis

กัลยา วาณิชย์บัญชา (2546 : 125) กล่าวว่า Cluster Analysis เป็นเทคนิคที่ใช้จำแนกหรือแบ่ง เป็นกรณี (Case) เช่น คน สัตว์ สิ่งของ หรือ องค์กร ฯลฯ หรือแบ่งตัวแปรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป กรณีที่อยู่กลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ส่วนกรณีที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการพิจารณาเลือกลักษณะตัวแปรที่จะนำมาใช้แบ่งกลุ่มกรณี จึงมีความสำคัญ นอกจากนั้นกรณีใดกรณีหนึ่งจะอยู่ในกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียวตัวอย่างเช่น

- ใช้ศึกษาพฤติกรรมกรรมการบริโภคของกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ทำให้สามารถวางกลยุทธ์ทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่ม เช่น อาชีพ อายุ รายได้

- การแบ่งกลุ่มประเทศด้านสาธารณสุข ซึ่งตัวแปรที่ใช้เช่น จำนวนแพทย์ จำนวนเภสัชกร จำนวนพยาบาล จำนวนเตียง ประเทศที่มีระบบสาธารณสุขคล้ายกันจะอยู่ด้วยกัน

นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการจัดกลุ่มอีกหลายวิธี เช่นแบบมีลำดับชั้น (Hierarchy) ซึ่งอาจใช้แบบ Agglomerative hierarchical clustering คือการรวมกลุ่มจากแต่ละหน่วยที่มีอยู่ โดยจัดหน่วยที่คล้ายให้รวมกลุ่มเป็นกลุ่มๆ แล้วดูว่ากลุ่มใดคล้ายกันอีกก็รวมเป็นกลุ่มใหญ่ขึ้น ทำเช่นนี้จนรวมเป็น 1 กลุ่มใหญ่

### การค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery)

การค้นหากฎความสัมพันธ์ คือ การค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจในธุรกิจ ตัวอย่างของการค้นหากฎความสัมพันธ์ เช่นการวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้าเรียกว่า “Market Basket Analysis” (Han and Kamber 2001:225)

เป้าหมายของการค้นหากฎความสัมพันธ์ คือ จะแยกและดึงสิ่งที่ซ่อนไว้ในฐานข้อมูลได้อย่างไร และจะหารายการ(Item)ใน Transaction เดียวกันได้อย่างไร ซึ่งจะสามารถบอกได้ว่ารายการใดที่มีแนวโน้มที่จะสามารถพบด้วยกันใน Transaction เดียวกัน

การใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์นอกจากจะนำไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้าแล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับด้านต่างๆ เช่น

ด้านการศึกษา ลักษณะ ไวยมัย, ชิดชนก สงศิริ, และธนาวิรัตน์ รักธรรมานนท์ (2001:139-141) ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการช่วยทำนายเกรดรายวิชาต่างๆ ในภาคเรียนต่อไปของนิสิตคณะวิศวกรรม-

ศาสตร์ โดยหาความสัมพันธ์ของผลการเรียนในแต่ละวิชาที่ส่งผลต่อกัน ซึ่งทำให้ได้ว่าวิชาใดบ้างที่มีผลต่อวิชาที่ต้องการจะทำนายเกรดล่วงหน้า โมเดลจะทำนายโดยอ้างอิงจากข้อมูลเดิมของนิสิตที่เคยเรียนมา และได้ผลการเรียนเช่นเดียวกับนิสิตคนนั้น

ด้านกฎหมาย กฤษณะ ไวยมัย และธีระวัฒน์ พงษ์ศิริปรีดา (2001 : 143-152) ได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์และเทคนิค Data Classification มาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดสรรกฎหมายที่เหมาะสมกับการพิจารณาคดีความ โดยนำเทคนิค Data Classification มาสร้างตัวจำแนกข้อมูลจากกฎเกณฑ์ที่ได้จากเทคนิค การค้นหากฎความสัมพันธ์ ตัวจำแนกข้อมูลสามารถนำไปใช้ทำนายคดีความแต่ละคดีว่าควรใช้กฎหมายฉบับใดในการพิจารณา โดยใช้ข้อมูลคดีความของศาลฎีกา ซึ่งประกอบด้วยคดีอาญา และคดีแพ่ง และใช้การตัดคำด้วยพจนานุกรมภาษาไทยเพื่อแบ่งคดีความให้เป็นวลีสั้นๆ โดยใช้เทคนิค Suffix array และการหากฎเกณฑ์และชุดทดสอบจะต้องแบ่งเป็น 2 ชุด คือระดับกฎหมาย และระดับมาตรา ผลการทดลองได้ผลลัพธ์ในการทำนายที่ดีกว่าการใช้ Data Classification แบบทั่วไปซึ่งอยู่ในรูปของต้นไม้ช่วยตัดสินใจ (Decision Tree)

ด้านระบบการประกันสุขภาพ Viveros, Nearhos and Rothman (1996) ได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์และ Neural Segmentation มาประยุกต์ใช้กับระบบการประกันสุขภาพ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นคือข้อมูลการเรียกใช้สิทธิ (Claim) ในการรักษา จำนวน 6,800,000 แถว 120 แอทริบิวต์ และข้อมูลการรักษาพยาบาลของแพทย์ จำนวน 17,000 แถว 105 แอทริบิวต์ ย้อนหลัง 5 ปี โดยที่เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์นั้นจะใช้ข้อมูลการเรียกใช้สิทธิในการรักษาเพื่อค้นหารูปแบบพฤติกรรมการรักษา โดยคัดเลือกแอทริบิวต์ที่สนใจคือการให้บริการการรักษา ผลจากการวิจัยพบว่ามีข้อสงสัยจากผลลัพธ์ที่ได้คือพบข้อผิดพลาดจากการเรียกใช้สิทธิในสัดส่วนที่มาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากถึง 550,000 ดอลลาร์ สำหรับรายการนี้ในระยะเวลาระหว่าง 1 ปี และถ้ามีเหตุการณ์แบบนี้เกิดขึ้นอีกโดยที่ไม่สามารถตรวจพบได้ ก็จะเกิดการสูญเสียเป็นจำนวนมาก ส่วนเทคนิค Neural segmentation จะใช้ข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มของการรักษาที่เกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการปฏิบัติงาน โดยดูจากลักษณะการรักษา

Dick (2002 : 101-109) ได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ในการทำนายคำถามต่อไปของผู้ถาม โดยใช้ความสัมพันธ์และรูปแบบที่ซ่อนไว้ในรายการ FAQ (Frequently Asked Questions) การค้นพบความสัมพันธ์นี้ใช้คาดเดาคำถามได้ ข้อมูล FAQ เป็นข้อมูลของ ITCS (Information Technology and Computing Service) ซึ่งเป็น help desk ของมหาวิทยาลัย Cape Town นอกจากนี้ยังสร้างตารางรายการ FRQ (Frequently Referenced Question) และตารางรายการ RRQ (Recently Referenced Question)

กระบวนการทำนายคำถามและการให้คำตอบกับผู้ถาม มีด้วยกัน 5 ขั้นตอนคือ

1. เลือกคำถามจาก FAQ และนำคำถามที่ถูกเลือกไปหาในตาราง FRQ
2. ค้นหาคำถามที่ถูกถามใน ตาราง RRQ ก็จะเจอคำถามต่อไปและนับความถี่ที่เจอของแต่ละคำถาม
3. หาระดับความสัมพันธ์
4. แสดงผลการทำนายด้วยค่าความเชื่อมั่น (Confidence)
5. ทำนายคำถามถัดไปได้ ทำให้สามารถที่จะให้คำตอบกับผู้ถามได้ก่อนที่ผู้ถามจะถามคำถามถัดไป

### รูปแบบของการค้นหาความสัมพันธ์

รูปแบบทั่วไปของการค้นหาความสัมพันธ์ คือ  $A \rightarrow B$

โดยที่ A : เป็นเงื่อนไข และ B : เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

หรืออยู่ในรูปของ “ถ้า.....แล้ว” (If.....Then....) เช่น

$A \rightarrow B$  ; if A Then B เป็นกฎที่ 1

$B \rightarrow A$  ; if B Then A เป็นกฎที่ 2

การประเมินค่าของกฎจะใช้ค่าสนับสนุน(Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

โดยที่

ค่าสนับสนุน คือ ร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าสนับสนุน}(A,B) = \frac{\text{จำนวนของ Transaction (A,B)}}{\text{จำนวน Transaction ทั้งหมด}}$$

โดยที่ A หมายถึง เหตุการณ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการหาผลลัพธ์

B หมายถึง เหตุการณ์ที่เป็นผลลัพธ์

Transaction (A,B) หมายถึง เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ A และ B

ค่าความเชื่อมั่น คือ ร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เป็นเงื่อนไข สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น (A,B)} = \frac{\text{จำนวนของ Transaction (A,B)}}{\text{จำนวน Transaction (A)}}$$

โดยที่ Transaction (A) หมายถึง เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ A อย่างเดียว

ในการเลือกว่าจะกฎใดนั้นจะต้องพิจารณาค่าสนับสนุน และค่าความเชื่อมั่นที่มีค่าสูงกว่าค่า Threshold ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้จะต้องกำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum Confidence)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการขายสินค้าของร้านค้า

ลูกค้า	สินค้า
1	น้ำส้ม, โชดา
2	นม, น้ำส้ม, ที่ทำความสะอาดกระจก
3	น้ำส้ม, ผงซักฟอก
4	น้ำส้ม, ผงซักฟอก, โชดา
5	ที่ทำความสะอาดกระจก, โชดา

จากตารางที่ 1 สามารถจัดให้อยู่ในรูปของตารางการเกิดเหตุการณ์ร่วมกัน (Co-Occurrence)

ตารางที่ 2 การเกิดเหตุการณ์ร่วมกันของการซื้อสินค้า

	น้ำส้ม	ที่ทำความสะอาดกระจก	นม	โชดา	ผงซักฟอก
น้ำส้ม	4	1	1	2	2
ที่ทำความสะอาดกระจก	1	2	1	1	0
นม	1	1	1	0	0
โชดา	2	1	0	3	1
ผงซักฟอก	2	0	0	1	2

สมมติให้กฎที่ 1 คือ โชดา  $\rightarrow$  น้ำส้ม

$$\text{ค่าสนับสนุน} = 2/5 = 0.4 = 40\%$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 2/3 = 0.67 = 67\%$$

สมมติให้กฎที่ 2 คือ น้ำส้ม  $\rightarrow$  โชดา

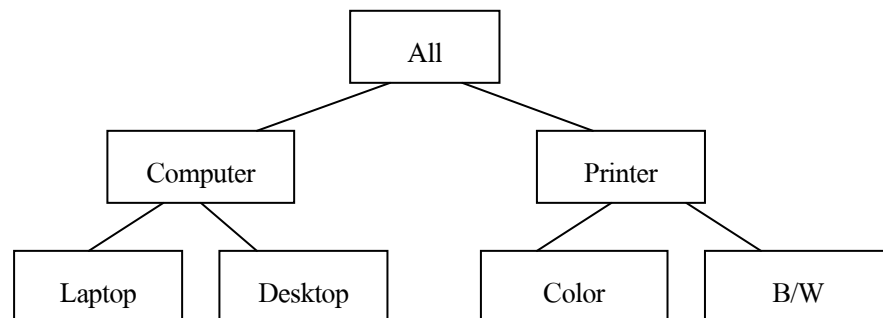
$$\text{ค่าสนับสนุน} = 2/5 = 0.4 = 40\%$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 2/4 = 0.5 = 50\%$$

จากตัวอย่างจะเห็นว่ากฎที่ 1 มีค่าสนับสนุนเท่ากัน แต่ค่าความเชื่อมั่นมีค่ามากกว่า ดังนั้นจึงเลือกใช้กฎที่ 1

### ประเภทของการค้นหากฎความสัมพันธ์

1. Boolean Association Rule : เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่หรือไม่อยู่ ดังตัวอย่าง  $\text{buys}(X, \text{"computer"}) \rightarrow \text{buys}(X, \text{"financial\_management\_software"})$   
หมายความว่า ถ้า X ซื้อ หนังสือ computer แล้ว X จะซื้อซอฟต์แวร์การจัดการการเงิน
2. Quantitative Association Rule : เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นตัวเลข (Interval) ดังตัวอย่าง  
 $\text{age}(X, \text{"30...39"}) \wedge \text{income}(X, \text{"42000...48000"}) \rightarrow \text{buys}(X, \text{high resolution TV})$   
หมายความว่า ถ้า X อายุระหว่าง 30-39 และมีรายได้ระหว่าง 42000-48000 บาท แล้ว X จะซื้อทีวีที่มีความละเอียดสูง
3. Single-Dimension Association Rule : ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้  
 $\text{buys}(X, \text{"computer"}) \rightarrow \text{buys}(X, \text{"financial\_management\_software"})$   
หมายความว่า ถ้า X ซื้อ หนังสือ computer แล้ว X จะซื้อซอฟต์แวร์การจัดการการเงิน
4. Multi dimension : ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้  
 $\text{age}(X, \text{"30...39"}) \wedge \text{income}(X, \text{"42000...48000"}) \rightarrow \text{buys}(X, \text{high resolution TV})$   
หมายความว่า ถ้า X อายุระหว่าง 30-39 และมีรายได้ระหว่าง 42000-48000 บาท แล้ว X จะซื้อทีวีที่มีความละเอียดสูง
5. Multilevel Association Rule : เป็นกฎที่สร้างจากเอทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นระดับชั้นที่แตกต่างเช่น



รูปที่ 5 รูปแบบระดับชั้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

$\text{buys}(X, \text{"laptop computer"}) \rightarrow \text{buys}(X, \text{"Color Printer"})$

หมายความว่า ถ้า X ซื้อคอมพิวเตอร์แบบพกพาแล้วจะซื้อเครื่องพิมพ์สีด้วย

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี โดยข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือข้อมูลนักศึกษา และข้อมูลการปฏิบัติงานของบัณฑิต ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นด้วย Microsoft Visual Basic 6 และใช้ฐานข้อมูล SAS ในการจัดเก็บข้อมูล ดังนั้นเพื่อให้งานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ คือศึกษาและพัฒนาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล และพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 3 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ที่	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	เตรียมข้อมูล	←→					
2	ศึกษาตัวแบบ		←→				
3	พัฒนาตัวแบบ		←→				
4	ทดสอบตัวแบบ		←→				
5	พัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ			←→	←→	←→	
6	ทดสอบระบบ				←→	←→	
7	ประเมินผลระบบ				←→	←→	
8	นำไปใช้						←→
9	สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์						←→

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามตารางที่ 3 สามารถอธิบายได้ดังนี้

## 1. การเตรียมข้อมูล

### 1.1 อธิบายข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลของของสถาบันการศึกษาจำนวน 8 แห่งที่เก็บรวบรวมไว้ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งมีข้อมูล 2 ส่วนคือ

- ข้อมูลที่ใช้สร้างตัวแบบ ใช้ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ปี 2546
- ข้อมูลที่นำมาประยุกต์ใช้กับตัวแบบ ใช้ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปี 1/2548

มีจำนวนรายการข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4 จำนวนรายการข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต และข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา

สถาบันการศึกษา	จำนวนรายการข้อมูล	
	ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ปี 2546	ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาปี 1/2548
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	3,529	22,323
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5,299	32,709
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	3,992	0
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	680	5,739
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	3,353	15,066
มหาวิทยาลัยศิลปากร	1,470	12,699
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	1,851	8,121
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง	2,918	15,968
รวม	23,092	112,625

ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตได้มาจากแบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

- ปีที่สำรวจ
- หมายเลขแบบสอบถาม
- รหัสสถาบันการศึกษา
- รหัสคณะ
- รหัสสาขาวิชา
- รหัสเพศ
- ตำแหน่งงาน

ตารางที่ 5 ตัวอย่างข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

ปี	รหัส สถาบันการศึกษา	หมายเลข แบบสอบถาม	รหัสคณะ	รหัสสาขา	รหัส เพศ	ตำแหน่งงาน
2546	050	02836	067	330070	1	Finance
2546	010	02774	115	214501	2	Graphic Designer
2546	020	03536	125	225217	2	interpreter
2546	010	00965	067	330041	1	Marketing Officer
2546	020	02397	039	330145	2	เจ้าหน้าที่สินเชื่อ
2546	010	00719	067	330040	2	เจ้าหน้าที่สินเชื่อ
2546	080	01075	105	447420	2	เจ้าหน้าที่สินเชื่อ
2546	160	00431	006	107479	1	ช่างเทคนิค
2546	050	01951	032	344505	1	ทนายความฝึกหัด
2546	050	03843	032	344505	1	ทนายฝึกหัด

ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา ที่นำไปในงานวิจัยประกอบด้วย

- ปีการศึกษา
- รหัสสถาบันการศึกษา
- รหัสคณะ
- รหัสสาขาวิชา
- รหัสเพศ
- ปีที่เข้าศึกษา
- จำนวนปีตามหลักสูตร



ตารางที่ 6 ตัวอย่างข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา

ปีการศึกษา	รหัสสถาบันการศึกษา	รหัสคณะ	รหัสสาขา	รหัสเพศ	จำนวนปีตามหลักสูตร
2548	01600	088	1057	1	4
2548	01600	088	0000	1	4
2548	01600	088	0000	1	4
2548	01600	088	1031	1	4
2548	01600	088	1025	1	4
2548	01600	088	1057	1	4

## 1.2 การแปลงข้อมูล

ในขั้นตอนการแปลงข้อมูลผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลงข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่พร้อมจะนำไปใช้ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1.2.1 ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ข้อมูลที่ต้องมีการแปลงข้อมูลได้แก่

- รหัสสาขาวิชา ต้องมีการแปลงข้อมูลให้เป็นรหัสเดียวกันกับรหัสสาขาวิชาในข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา

- ตำแหน่งงาน ต้องมีการแปลงให้เป็นรหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพของกระทรวงแรงงาน โดยใช้ฐานความรู้ (Knowledge Base) ซึ่งในฐานความรู้จะเก็บข้อมูลตำแหน่งงานต่างๆ ที่ใช้อ้างอิงถึงรหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ ดังตัวอย่างในตารางที่ 7 การแปลงตำแหน่งงานให้เป็นรหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลงข้อมูลแบบอัตโนมัติ และแบบผู้ใช้กำหนดเอง

ตารางที่ 7 ตัวอย่างข้อมูลฐานความรู้

สาขาวิชา (PROGRAM_ID)	รหัสอาชีพตามมาตรฐาน (OCCUP_ID)	ตำแหน่งงานในแบบสอบถาม (OCCUP_PAPER)
วิทยาการคอมพิวเตอร์	213210 : โปรแกรมเมอร์	Application Developer
		Programmer
		โปรแกรมเมอร์
		Software Developer

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาขาวิชา (PROGRAM_ID)	รหัสอาชีพตามมาตรฐาน (OCCUP_ID)	ตำแหน่งงานในแบบสอบถาม (OCCUP_PAPER)
การบัญชี	241110 : นักบัญชีทั่วไป	Accounting
		Accounting Staff
		นักบัญชี
		พนักงานบัญชี

- การรวมรหัสสาขาวิชาและรหัสเพศเป็นข้อมูลเดียวกันเพื่อสะดวกและง่ายต่อการสร้างตัวแบบ เช่น รหัสสาขาวิชา เป็น 0001 : กฎหมาย และเพศ เป็น 1 : ชายเมื่อรวมรหัสเข้าด้วยกันจะเป็น 00011 กำหนดชื่อคอลัมน์ว่า COND

เมื่อมีการแปลงข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตจะประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- หมายเลขแบบสอบถาม

- รหัสสถาบันการศึกษา

- รหัสคณะ

- รหัสสาขาวิชา

- รหัสเพศ

- ตำแหน่งงาน

- รหัสสาขาวิชาที่แปลงได้

- รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ

- รหัส COND ที่เกิดจากการรวมรหัสสาขาวิชาและรหัสเพศ

1.2.2 ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา ข้อมูลที่ต้องมีการแปลงข้อมูลได้แก่

- การรวมรหัสสาขาวิชาและรหัสเพศเป็นข้อมูลเดียวกันเพื่อใช้เป็นรหัสอ้างอิงเดียวกันกับข้อมูลภาวะการมีงานของบัณฑิต เช่น รหัสสาขาวิชา เป็น 0001 : กฎหมาย และเพศ เป็น 1 : ชายเมื่อรวมรหัสเข้าด้วยกันจะเป็น 00011 กำหนดชื่อคอลัมน์ว่า COND

- จำนวนปีที่จะจบการศึกษา ซึ่งคำนวณได้จากปีที่เข้าศึกษาบวกกับจำนวนปีตามหลักสูตร เช่น เข้าศึกษาปี 2548 จำนวนปีตามหลักสูตร เท่ากับ 4 ดังนั้นปีที่จะจบการศึกษามีค่าเป็น 2552

เมื่อมีการแปลงข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาจะประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- ปีการศึกษา
- รหัสสถาบันการศึกษา
- รหัสคณะ
- รหัสสาขาวิชา
- รหัสเพศ
- ปีที่เข้าศึกษา
- จำนวนปีตามหลักสูตร
- รหัส COND ที่เกิดจากการรวมรหัสสาขาวิชาและรหัสเพศ
- ปีที่คาดว่าจะจบการศึกษา

เมื่อเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้วก็นำข้อมูลนั้นไปใช้ในขั้นตอนการสร้างตัวแบบต่อไป

### 1.3 การแบ่งข้อมูล

ก่อนที่นำข้อมูลที่ผ่านการแปลงข้อมูลไปใช้ในการสร้างตัวแบบ ผู้วิจัยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุดคือชุดแรกจะแทนข้อมูลเรียนรู้ (Training set) ซึ่งจะใช้ข้อมูลชุดนี้สำหรับการสร้างตัวแบบและชุดหลังจะแทนข้อมูลตรวจสอบ (Validation set) ซึ่งใช้ข้อมูลชุดหลังสำหรับทดสอบตัวแบบที่สร้างได้ โดยใช้วิธีแบ่งด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic sampling) ซึ่ง วีรานันท์ พงศาภักดี (2536 : 59-61) กล่าวว่า การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมกว้างขวางนอกจากจะใช้ได้กับวิธีการเลือกตัวอย่างด้วยความน่าจะเป็นแบบเท่ากันแล้วยังใช้ได้สะดวกกับวิธีการเลือกตัวอย่างด้วยความน่าจะเป็นที่เป็นสัดส่วนกับขนาด หรือความน่าจะเป็นแบบไม่เท่ากันอีกด้วย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบจะแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

- การเลือกตัวอย่างแบบระบบเส้นตรง

การเลือกตัวอย่างแบบระบบเส้นตรง มีวิธีการเลือกดังนี้

1. ให้หมายเลขแก่หน่วยประชากรจาก 1-N
  2. หาช่วงการเลือกตัวอย่าง (Sampling interval) คือ  $I = N/n$  โดยที่  $n$  คือจำนวนตัวอย่างที่ต้องการเลือก
  3. เลือกเลขสุ่ม (Random number)  $R$  ใดๆ ขึ้นมาโดยที่  $1 < R < I$
- ดังนั้นการเลือกตัวอย่างข้อมูล จะได้ผลดังนี้

หน่วยหมายเลขที่ R คือหน่วยตัวอย่างที่ 1

หน่วยหมายเลขที่ R+I คือหน่วยตัวอย่างที่ 2

.....

.....

หน่วยหมายเลขที่ R + (n-1)I คือหน่วยตัวอย่างที่ n

- การเลือกตัวอย่างแบบระบบวงกลม

การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม มีวิธีการเลือกตัวอย่าง เช่นเดียวกับการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบเส้นตรง แต่เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการคำนวณค่า I ซึ่งมีค่าไม่ลงตัว และใช้การปัดเศษให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม และการเลือกเลขสุ่มจะใช้ R ที่อยู่ระหว่าง  $1 - N (0 < R < N)$

ตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างขนาด 10 หน่วย จากประชากร 500 หน่วย

1. ให้หมายเลขแก่หน่วยประชากรจาก 1 – 500
2. หาช่วงการเลือกตัวอย่าง  $I = N/n = 500/10 = 50$
3. เลือกเลขสุ่ม R = 100 โดยที่  $0 < R < 500$

ดังนั้นการเลือกตัวอย่างข้อมูล จะได้ผลดังนี้

หน่วยตัวอย่างที่ 1 คือหน่วยหมายเลขที่ 100

หน่วยตัวอย่างที่ 2 คือหน่วยหมายเลขที่ 150

.....

.....

หน่วยตัวอย่างที่ 9 คือหน่วยหมายเลขที่ 500

หน่วยตัวอย่างที่ 10 คือหน่วยหมายเลขที่ 50 (วนกลับไปเริ่มต้น)

ในงานวิจัยนี้เลือกวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม เพราะการสุ่มเลขเริ่มต้นมีช่วงที่กว้างกว่าวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบเส้นตรงซึ่งมีความสะดวกในการใช้เลขเริ่มต้นและทำให้หน่วยตัวอย่างมีโอกาสที่จะถูกเลือกเท่าๆ กันเช่นกัน

## 2. ศึกษาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

- เลือกเทคนิคที่เหมาะสม

งานวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery) เพราะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลที่นำมาใช้ เพราะต้องการความสัมพันธ์ของสาขาวิชา เพศและ

อาชีพมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกของ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลังสำเร็จการศึกษาโดยดูจากกฎความสัมพันธ์ ร้อยละของค่าความ เชื่อมั่น และค่าสนับสนุนที่เกิดขึ้น

ในการศึกษาตัวแบบนั้นผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ และศึกษาทฤษฎีการ ค้นหากฎความสัมพันธ์ ดังนี้

## 2.1 ศึกษาการค้นหากฎความสัมพันธ์

รูปแบบของการค้นหากฎความสัมพันธ์สามารถเขียนได้ดังนี้

$$A \rightarrow B$$

โดยที่ A เป็นเงื่อนไข และ B เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

การหากฎความสัมพันธ์ทั้งหมดจะต้องมีค่าสนับสนุนมากกว่าค่าสนับสนุนต่ำสุดที่กำหนดไว้ และมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดที่กำหนดไว้

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการค้นหากฎความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชา เพศ และอาชีพ ซึ่ง กำหนดให้เงื่อนไข คือ สาขาวิชา และเพศ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น คือ อาชีพตามมาตรฐาน สาเหตุที่ต้องใช้เพศ เข้ามาเป็นเงื่อนไขด้วยเพราะเพศก็เป็นตัวแปรหนึ่งในการเลือกประกอบอาชีพซึ่ง สามารถเขียนกฎความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{สาขาวิชา, เพศ} \rightarrow \text{อาชีพตามมาตรฐาน}$$

เช่น สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, ชาย  $\rightarrow$  โปรแกรมเมอร์

จากความสัมพันธ์นี้สามารถอธิบายได้ว่า ผู้ที่จบสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเป็นเพศชาย เมื่อจบ การศึกษาแล้วจะประกอบอาชีพเป็น โปรแกรมเมอร์

การประเมินค่าของกฎจะใช้ค่าสนับสนุน(Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

โดยที่

- ค่าสนับสนุน คือ ร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวน ข้อมูลทั้งหมด สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าสนับสนุน} = \frac{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องกันตามกฎ}}{\text{จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด}}$$

ดังนั้นงานวิจัยนี้สามารถหาค่าสนับสนุนจากสมการดังนี้

ค่าสนับสนุน(สาขาวิชา, เพศ → อาชีพตามมาตรฐาน) =

$$\frac{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา, เพศ และอาชีพตามกฎ}}{\text{จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด}}$$

- ค่าความเชื่อมั่น คือร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนรายการข้อมูลที่เป็นเงื่อนไข สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = \frac{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องกันตามกฎ}}{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่เป็นเงื่อนไข}}$$

ดังนั้นงานวิจัยนี้สามารถหาค่าสนับสนุนจากสมการดังนี้

ค่าความเชื่อมั่น (สาขาวิชา, เพศ → อาชีพตามมาตรฐาน) =

$$\frac{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา เพศ และอาชีพตามกฎ}}{\text{จำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชาและเพศตามกฎ}}$$

จากสมการผู้วิจัยพบว่าในการสร้างตัวแบบจะต้องคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้

1. TOTAL = จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด
2. CNTCOND = จำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชาและเพศ เดียวกัน
3. CNTASSO = จำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา เพศ และอาชีพเดียวกัน
4. คำนวณหาค่าสนับสนุน (SUPPORT) =  $(\text{CNTASSO} / \text{TOTAL}) * 100$
5. คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (CONFIDENCE) =  $(\text{CNTASSO} / \text{CNTCOND}) * 100$

ตารางที่ 8 ตัวอย่างข้อมูลภาวะการปฏิบัติงานทำของบัณฑิต

ลำดับ	สาขาที่จบ	เพศ	อาชีพ
1	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1:ชาย	213210 : โปรแกรมเมอร์
2	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1:ชาย	213210 : โปรแกรมเมอร์
3	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1:ชาย	213210 : โปรแกรมเมอร์
4	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2:หญิง	213210 : โปรแกรมเมอร์

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับ	สาขาที่จบ	เพศ	อาชีพ
5	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2:หญิง	213210 : โปรแกรมเมอร์
6	0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2:หญิง	241930 : ประชาสัมพันธ์
7	0013 : ถ่ายภาพบำบัด	1:ชาย	322620 : นักถ่ายภาพบำบัด
8	0013 : ถ่ายภาพบำบัด	1:ชาย	322620 : นักถ่ายภาพบำบัด
9	0101: การตลาด	2:หญิง	241960 : นักการตลาด
10	0101: การตลาด	2:หญิง	241930 : ประชาสัมพันธ์

จากตารางที่ 8 สามารถคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ กฎความสัมพันธ์ ค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นได้ดังนี้

1. คำนวณจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด (TOTAL) = 10
2. คำนวณจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชาและเพศเดียวกัน (CNTCOND) ดังตาราง

ตารางที่ 9 ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศจากข้อมูลตารางที่ 8

สาขาวิชา	เพศ	จำนวนรายการข้อมูล (CNTCOND)
วิทยาการคอมพิวเตอร์	ชาย	3
วิทยาการคอมพิวเตอร์	หญิง	3
ถ่ายภาพบำบัด	ชาย	2
การตลาด	หญิง	2

3. คำนวณจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา เพศ และอาชีพเดียวกัน (CNTASSO)
4. คำนวณค่าสนับสนุน (SUPPORT) และคำนวณค่าความเชื่อมั่น (CONFIDENCE)

ได้ดังตาราง

ตารางที่ 10 ผลการค้นหากฎความสัมพันธ์และคำนวณหาค่าพารามิเตอร์

กฎ	กฎ	CNTASSO	ค่าความเชื่อมั่น	ค่าสนับสนุน
1	วิทยาการคอมพิวเตอร์, ชาย → โปรแกรมเมอร์	3	100%	30%
2	วิทยาการคอมพิวเตอร์, หญิง → โปรแกรมเมอร์	2	66.66%	20%
3	วิทยาการคอมพิวเตอร์, หญิง → ประชาสัมพันธ์	1	33.33%	10%

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

กฎ	กฎ	CNTASSO	ค่าความ เชื่อมั่น	ค่า สนับสนุน
4	กายภาพบำบัด, ชาย → นักกายภาพบำบัด	2	100%	20%
5	การตลาด, หญิง → นักการตลาด	1	50%	10%
6	การตลาด, หญิง → ประชาสัมพันธ์	1	50%	10%

จากกฎความสัมพันธ์ที่แสดงในตารางที่ 10 สามารถอธิบายได้ดังนี้

กฎที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาทั้งหมดที่จบสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเป็นเพศชายจะเลือกประกอบอาชีพโปรแกรมเมอร์ด้วย โดยที่คิดเป็น 30 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

กฎที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษา 66.66 % ที่จบสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเป็นเพศหญิงจะเลือกประกอบอาชีพโปรแกรมเมอร์ด้วย โดยที่คิดเป็น 20 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

กฎที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษา 33.33 % ที่จบสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเป็นเพศหญิงจะเลือกประกอบอาชีพประชาสัมพันธ์ด้วย โดยที่คิดเป็น 10 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

กฎที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาทั้งหมดที่จบสาขากายภาพบำบัดและเป็นเพศชายจะเลือกประกอบอาชีพนักกายภาพบำบัดด้วย โดยที่คิดเป็น 20 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

กฎที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษา 50 % ที่จบสาขาการตลาดและเป็นเพศหญิงจะเลือกประกอบอาชีพนักการตลาด โดยที่คิดเป็น 10 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

กฎที่ 6 สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษา 50 % ที่จบสาขาการตลาดและเป็นเพศหญิงจะเลือกประกอบอาชีพประชาสัมพันธ์ โดยที่คิดเป็น 10 % ของจำนวนรายการทั้งหมด

จากตารางที่ 10 ต้องนำตัวแบบที่ได้มาจำแนกกฎความสัมพันธ์โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ดังนี้

1. พิจารณาจากค่าความเชื่อมั่นที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
2. ถ้าค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน ให้พิจารณาค่าสนับสนุนที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
3. ถ้าค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมีค่าเท่ากัน ให้พิจารณากฎที่มาก่อนให้มีค่าความสำคัญมากกว่า



เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์จะได้ตัวแบบที่จำแนกกฎความสัมพันธ์แล้วดังตาราง  
ตารางที่ 11 ผลการจำแนกกฎความสัมพันธ์จากข้อมูลตารางที่ 10

กฎ	กฎ	CNTASSO	ค่าความ เชื่อมั่น	ค่า สนับสนุน
1	วิทยาการคอมพิวเตอร์, ชาย → โปรแกรมเมอร์	3	100%	30%
2	วิทยาการคอมพิวเตอร์, หญิง → โปรแกรมเมอร์	2	66.66%	20%
4	กายภาพบำบัด, ชาย → นักกายภาพบำบัด	2	100%	20%
5	การตลาด, หญิง → นักการตลาด	1	50%	10%

จากตารางที่ 11 เมื่อพิจารณาเกณฑ์การจำแนกกฎความสัมพันธ์แล้วจะเหลือกฎความสัมพันธ์อยู่ 4 กฎ  
คือกฎที่ 1, 2, 4 และ 5

### 3. พัฒนาตัวแบบโดยใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์

การสร้างตัวแบบจะใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ ที่ได้ศึกษามาโดยใช้ข้อมูลภาวะการมีงานทำ  
ของบัณฑิตในการสร้างตัวแบบ

### 4. การทดสอบตัวแบบ

การทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบที่สร้างขึ้น โดยใช้ข้อมูลชุดที่สอง คือ ชุด  
ข้อมูลตรวจสอบในการทดสอบตัวแบบตัวแบบที่สร้างขึ้น

### 5. พัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

นำตัวแบบที่สร้างขึ้นนำมาประยุกต์ใช้ กับข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา เพื่อพัฒนาระบบ  
สนับสนุนการตัดสินใจ

### 6. ทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ทดสอบการใช้งานของระบบ เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดต่างๆ

### 7. ประเมินผลจากการทดสอบระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้ตรงตามความต้องการหรือไม่

### 8. นำไปใช้ในการตัดสินใจ

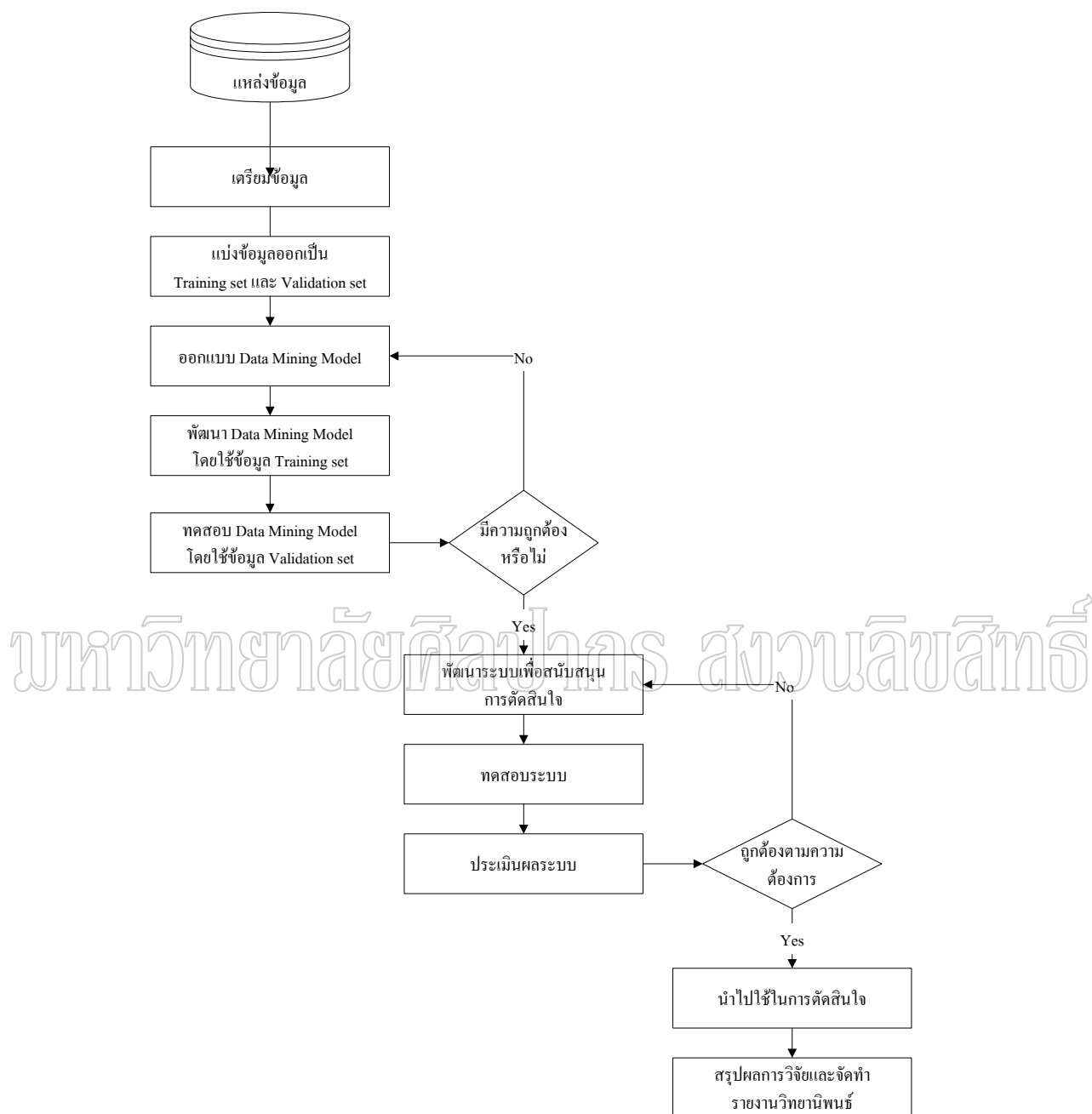
นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี

### 9. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

เมื่อการทำวิจัยสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ แล้วหลังจากนั้นก็สรุปผลการวิจัยและจัดทำ  
รายงานวิทยานิพนธ์

ในขั้นตอนที่ 3 – 7 กล่าวโดยละเอียดในบทที่ 4

### แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 6 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานวิจัย

หลังจากที่ศึกษาวิธีการต่างๆเพื่อนำมาทำงานวิจัยแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถอธิบายผลการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 6 ส่วน โดยส่วนแรกกล่าวถึงการพัฒนาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ใช้คือข้อมูล Training set ส่วนที่ 2 กล่าวถึงการทดสอบตัวแบบที่สร้างได้โดยใช้ข้อมูล Validation set ส่วนที่ 3 กล่าวถึงการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วยการสร้างตัวแบบ การจำแนกกฎ ความสัมพันธ์ การแปลความหมาย และการพิมพ์รายงาน ในส่วนที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบโปรแกรม ซึ่งมีรายละเอียดที่กล่าวถึงคือขั้นตอนการทำงานระบบโดยแสดงให้เห็นภาพรวมของระบบ โครงสร้างตารางข้อมูล แผนภาพกระแสข้อมูล การออกแบบระบบ ส่วนที่ 5 กล่าวถึงการพัฒนาโปรแกรมและโมดูลต่างๆที่ใช้ในระบบ ส่วนที่ 6 กล่าวถึงการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น ส่วนที่ 7 กล่าวถึงการประเมินผลระบบ

ผลการดำเนินงานวิจัยในแต่ละส่วนที่กล่าวมาสามารถอธิบายโดยละเอียดดังต่อไปนี้

- การพัฒนาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

ในการสร้างตัวแบบผู้วิจัยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลการเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบซึ่งการแบ่งข้อมูลจะใช้การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบมีดังนี้

1. เลือกรายการที่ไม่เป็นค่าว่าง  
ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด 23,092 รายการ เมื่อตรวจสอบค่าว่างและไม่นำค่าว่างมาคำนวณจะเหลือจำนวนรายการทั้งหมด 13,535 รายการ
2. แบ่งข้อมูลภาวะการทำงานของบัณฑิตที่พร้อมนำมาใช้จำนวนรายการข้อมูล 13,535 รายการ ออกเป็นข้อมูลการเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบ ตามสัดส่วนที่กำหนดโดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม สัดส่วนที่ใช้ในการแบ่ง

ข้อมูล เป็นสัดส่วนที่ต้องใช้แบ่งข้อมูลของแต่ละกลุ่มชั้นข้อมูล และการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลมก็จะเลือกตัวอย่างของแต่ละชั้นข้อมูลด้วย จากการทดลองการแบ่งข้อมูลด้วยสัดส่วนต่างๆ สามารถแสดงจำนวนรายการข้อมูลที่แบ่งได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 จำนวนรายการข้อมูลที่แบ่งได้ตามสัดส่วน

สัดส่วนการแบ่งข้อมูล (%) (Train : Validation)	จำนวนรายการข้อมูล (Training)	จำนวนรายการข้อมูล (Validation)
60 : 40	8,124	5,411
65 : 35	8,821	4,714
70 : 30	9,493	4,042
75 : 25	10,213	3,322

รายการข้อมูล que เลือกมาด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม สามารถแสดงวิธีการเลือกได้ดังนี้ สมมติต้องการแบ่งข้อมูลออกเป็นสัดส่วน 60 : 40

2.1 กำหนดรหัสลำดับให้กับรายการข้อมูล

กำหนดรหัสลำดับให้กับข้อมูล โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามรหัสสาขาวิชาและเพศ

ตัวอย่างการให้รหัสลำดับดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ตัวอย่างการให้รหัสลำดับรายการข้อมูลตัวอย่าง

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสลำดับ	รหัสอาชีพ
0001	1	1	200001
0001	1	2	200001
0001	1	3	200002
0001	2	1	200001
0001	2	2	200002
0001	2	3	200002
0001	2	4	200001
0002	1	1	200003
0002	1	2	200004

ตารางที่ 13 (ต่อ)

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสลำดับ	รหัสอาชีพ
0002	1	3	200004
0002	1	4	200003
0002	1	5	200004
0002	1	6	200003

2.2 คำนวณหาจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมดของแต่ละกลุ่ม และคำนวณรายการข้อมูลที่ต้องการตามสัดส่วน (%)

โดยที่

รายการข้อมูลตามสัดส่วน = (จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละกลุ่ม \* สัดส่วน) / 100

ถ้าตัวเลขที่ได้เป็นทศนิยมให้ปัดเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม เช่น 1.66 เมื่อทำการปัดเศษขึ้นเป็นตัวเลขเต็มจะมีค่าเท่ากับ 2 ได้ผลการคำนวณดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลที่ต้องการจากการเลือกตัวอย่าง

รหัสสาขาวิชา	เพศ	จำนวนรายการข้อมูล	สัดส่วน (%)	จำนวนรายการข้อมูลที่ต้องการ
0001	1	3	60	2
0001	2	4	60	2
0002	1	6	60	4

2.3 หาช่วงการเลือกตัวอย่าง

การคำนวณหาช่วงการเลือกตัวอย่างแสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 15 ผลการคำนวณหาช่วงการเลือกตัวอย่าง

รหัสสาขาวิชา	เพศ	จำนวนรายการข้อมูล (N)	จำนวนรายการข้อมูลที่ต้องการ (n)	ช่วงการเลือก (I) = N/n
0001	1	3	2	1
0001	2	4	2	2
0002	1	6	4	1

ช่วงการเลือก I ที่คำนวณได้มีทศนิยมจะทำการปัดเศษลงเป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น 1.66 ปัดเป็นเลขจำนวนเต็ม คือ 1

2.4 เลือกเลขสุ่มโดยการสุ่มตัวเลขเริ่มต้น R ของข้อมูลแต่ละกลุ่ม ซึ่งค่า R จะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1 ถึง N สมมุติเลขสุ่มดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 สุ่มเลขสุ่มของแต่ละกลุ่มข้อมูล

รหัส สาขาวิชา	เพศ	จำนวน รายการข้อมูล (N)	จำนวนรายการ ข้อมูลที่ ต้องการ (n)	ช่วงการ เลือก (I) = N/n	เลขสุ่ม (R)
0001	1	3	2	1	2
0001	2	4	2	2	3
0002	1	6	4	1	5

ดังนั้นรายการข้อมูลการเรียนรู้ (Training) ที่เลือกได้ในแต่ละกลุ่มจะได้ผลดัง

ตาราง

ตารางที่ 17 รหัสลำดับรายการข้อมูลเรียนรู้ที่เลือกได้

รหัส สาขาวิชา	เพศ	จำนวนรายการ ข้อมูลที่ ต้องการ (n)	ช่วงการ เลือก (I) = N/n	เลขสุ่ม (R)	รหัส ลำดับ
0001	1	2	1	2	2
					3
0001	2	2	2	3	3
					1
รหัส สาขาวิชา	เพศ	จำนวนรายการ ข้อมูลที่ ต้องการ (n)	ช่วงการ เลือก (I) = N/n	เลขสุ่ม (R)	รหัส ลำดับ
0002	1	4	1	5	5
					6
					1
					2

และสำหรับข้อมูลตรวจสอบ (Validation) คือรายการข้อมูลที่ไม่ได้ถูกเลือก

3. ทำการค้นหากฎความสัมพันธ์จากข้อมูลการเรียนรู้  
การค้นหากฎความสัมพันธ์จากข้อมูลเรียนรู้ โดยที่จะใช้ข้อมูลตัวอย่างที่เลือกได้  
จากตารางที่ 18

ตารางที่ 18 รายการข้อมูลเรียนรู้ที่เลือกได้

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสลำดับ	รหัสอาชีพ
0001	1	2	200001
0001	1	3	200002
0001	2	1	200001
0001	2	3	200002
0002	1	1	200003
0002	1	2	200004
0002	1	5	200004
0002	1	6	200003

ในการค้นหากฎความสัมพันธ์สามารถแสดงวิธีได้ดังนี้

- 3.1 จำนวนจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด (TOTAL)  
จากตารางสามารถคำนวณ TOTAL = 8
- 3.2 จำนวนจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา, เพศ เดียวกัน (CNTCOND)  
ได้ผลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการคำนวณรายการข้อมูลของแต่ละสาขาและเพศ จากข้อมูลตารางที่ 18

รหัสสาขาวิชา	เพศ	CNTCOND
0001	1	2
0001	2	2
0002	1	4

- 3.3 จำนวนจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา, เพศ และอาชีพเดียวกัน  
(CNTASSO) ได้ผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชา เพศ และอาชีพจากข้อมูลตารางที่ 18

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสอาชีพ	CNTASSO
0001	1	200001	1
0001	1	200002	1
0001	2	200001	1
0001	2	200002	1
0002	1	200003	2
0002	1	200004	2

3.4 คำนวณหาค่าสนับสนุน (SUPPORT) = (CNTASSO / TOTAL) \* 100 และ  
 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (CONFIDENCE) = (CNTASSO / CNTCOND) \*  
 100

ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 21 ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน จากข้อมูลตารางที่ 18

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสอาชีพ	CNTASSO	CNTCO ND	CONFIDENCE (%)	SUPPORT (%)
0001	1	200001	1	2	50	12.5
0001	1	200002	1	2	50	12.5
0001	2	200001	1	2	50	12.5
0001	2	200002	1	2	50	12.5
0002	1	200003	2	2	100	25
0002	1	200004	2	2	100	25



● การทดสอบความถูกต้องตัวแบบ

นำข้อมูลตรวจสอบที่เลือกได้มาตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ  
ตารางที่ 22 ตัวอย่างข้อมูลตรวจสอบ

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสลำดับ	รหัสอาชีพ
0001	1	1	200001
0001	2	2	200002
0001	2	4	200001
0002	1	3	200004
0002	1	4	200003

นำข้อมูลตารางที่ 22 ทำการค้นหากฎความสัมพันธ์จากข้อมูลตรวจสอบ สามารถแสดง  
ขั้นตอนได้ดังนี้

1. จำนวนจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด (TOTAL)

จากตารางสามารถคำนวณ TOTAL = 5

2. จำนวนจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา, เพศ เดียวกัน (CNTCOND)

ได้ผลดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชา และเพศ จากข้อมูลตารางที่ 22

รหัสสาขาวิชา	เพศ	CNTCOND
0001	1	1
0001	2	2
0002	1	2

3. จำนวนจำนวนรายการข้อมูลที่มีสาขาวิชา, เพศ และอาชีพเดียวกัน (CNTASSO)

ได้ผลดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ผลการคำนวณจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชา เพศและอาชีพ จากข้อมูลตารางที่ 22

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสอาชีพ	CNTASSO
0001	1	200001	1
0001	2	200002	1
0001	2	200001	1
0002	1	200004	1
0002	1	200003	1

4. คำนวณหาค่าสนับสนุน (SUPPORT) = (CNTASSO / TOTAL) \* 100 และ  
 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (CONFIDENCE) = (CNTASSO / CNTCOND) \* 100  
 ได้ผลดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนจากข้อมูลตารางที่ 22

รหัสสาขาวิชา	เพศ	รหัสอาชีพ	CNTASSO	CNTCOND	CONFIDENCE (%)	SUPPORT (%)
0001	1	200001	1	1	100	20
0001	2	200002	1	2	50	40
0001	2	200001	1	2	50	40
0002	1	200004	1	2	50	40
0002	1	200003	1	2	50	40

เมื่อนำตัวแบบข้อมูลตรวจสอบที่สร้างได้เปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบข้อมูลเรียนรู้สามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการทดสอบความถูกต้องตัวแบบ

ลำดับ ที่	รหัส สาขาวิชา	เพศ	รหัสอาชีพ	ค่าความเชื่อมั่น (%)		ความถูกต้อง (True / False)
				โมเดลข้อมูล เรียนรู้	โมเดลข้อมูล ตรวจสอบ	
1	0001	1	200001	50	100	T
2	0001	1	200002	50	50	T
3	0001	2	200001	50	50	T
4	0002	1	200003	100	50	F
5	0002	1	200004	100	50	F

จากตารางที่ 26 สามารถอธิบายได้ว่า

ลำดับที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่าจากตัวแบบเรียนรู้มีนักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0001 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200001 ด้วย เมื่อนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบจะพบว่า นักศึกษาทั้งหมดที่เรียนสาขา 0001 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200001 ดังนั้นลำดับที่ 1 จึงมีความถูกต้องเท่ากับ T

ลำดับที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่าจากตัวแบบเรียนรู้มีนักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0001 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200002 ด้วย เมื่อนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบจะพบว่า นักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขา 0001 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200002 ดังนั้นลำดับที่ 2 จึงมีความถูกต้องเท่ากับ T

ลำดับที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าจากตัวแบบเรียนรู้มีนักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0001 และเป็นเพศ 2 จะประกอบอาชีพ 200001 ด้วย เมื่อนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบจะพบว่า นักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0001 และเป็นเพศ 2 จะประกอบอาชีพ 200001 ดังนั้นลำดับที่ 3 จึงมีความถูกต้องเท่ากับ T

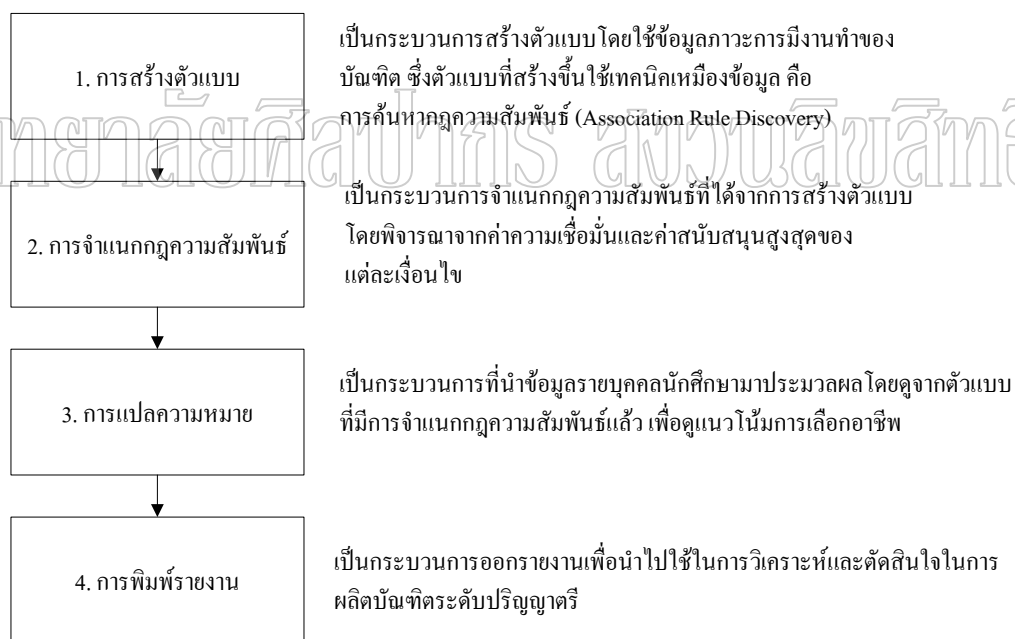
ลำดับที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่าจากตัวแบบเรียนรู้มีนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนสาขาวิชา 0002 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200003 ด้วย เมื่อนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบจะพบว่า นักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0002 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200003 ดังนั้นลำดับที่ 4 จึงมีความถูกต้องเท่ากับ F

ลำดับที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่าจากตัวแบบเรียนรู้มีนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนสาขาวิชา 0002 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200004 ด้วย เมื่อนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบจะพบว่า นักศึกษา 50 % ที่เรียนสาขาวิชา 0002 และเป็นเพศ 1 จะประกอบอาชีพ 200004 ดังนั้นลำดับที่ 5 จึงมีความถูกต้องเท่ากับ F

ตัวแบบข้อมูลการเรียนรู้มีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนรายการทั้งหมด ดังนั้นสามารถนำตัวแบบที่ได้ศึกษานี้ไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจได้ต่อไป

- พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้น

จากการทดสอบตัวแบบสรุปได้ว่าสามารถนำตัวแบบที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป



รูปที่ 7 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการตัดสินใจ

ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ดังนี้

## 1. การสร้างตัวแบบ

ผู้วิจัยสร้างตัวแบบขึ้นโดยใช้วิธีและเทคนิคที่ได้นำเสนอไปแล้ว แต่ข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบไม่ต้องแบ่งชุดข้อมูล และมีการรับค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด เพื่อเลือกเฉพาะกฎค้นหาความสัมพันธ์ที่ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนที่เราสนใจเท่านั้น

ตารางที่ 27 ตัวอย่างตัวแบบที่สร้างได้

กฎความสัมพันธ์	ค่าความเชื่อมั่น(%)	ค่าสนับสนุน (%)
กายภาพบำบัด , ชาย => นักกายภาพบำบัด	50	0.03
กายภาพบำบัด , ชาย => ศึกษาต่อ	25	0.03
กายภาพบำบัด , ชาย => ยังไม่มีงานทำ	25	0.03
กายภาพบำบัด , หญิง => เจ้าหน้าที่ของรัฐ	5	0.15
กายภาพบำบัด , หญิง => ผู้จัดการฝ่ายอื่นๆ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น	5	0.15
กายภาพบำบัด , หญิง => ผู้ช่วยด้านการแพทย์ ; เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	5	0.15
กายภาพบำบัด , หญิง => นักกายภาพบำบัด	30	0.15
กายภาพบำบัด , หญิง => ศึกษาต่อ	30	0.15
กายภาพบำบัด , หญิง => ยังไม่มีงานทำ	25	0.15

## 2. การจำแนกกฎความสัมพันธ์

การจำแนกกฎความสัมพันธ์คือการเลือกกฎความสัมพันธ์เพียงกฎเดียวในแต่ละเงื่อนไข ซึ่งเงื่อนไขคือสาขาวิชาและเพศ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ดังนี้

1. พิจารณาจากค่าความเชื่อมั่นที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
2. ถ้าค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน ให้พิจารณาค่าสนับสนุนที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
3. ถ้าค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมีค่าเท่ากัน ให้พิจารณากฎที่มาก่อนให้มีค่าความสำคัญมากกว่า

ถ้าพิจารณาตามหลักเกณฑ์การจำแนกกฎความสัมพันธ์จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการจำแนกกฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์	ค่าความ เชื่อมั่น(%)	ค่าสนับสนุน (%)
กายภาพบำบัด , ชาย => นักกายภาพบำบัด	50	0.03
กายภาพบำบัด , หญิง => นักกายภาพบำบัด	30	0.15

### 3. การแปลความหมาย

การแปลความหมาย คือ การที่นำข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลนักศึกษาปีการศึกษา 2548 ทุกชั้นปีที่กำลังศึกษาอยู่ปัจจุบันเข้ามาประมวลผลโดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้นที่ผ่านกระบวนการการจำแนกกฎความสัมพันธ์แล้ว โปรแกรมจะทำการแปลความหมายโดยตรวจสอบเงื่อนไขที่ตรงกันคือสาขาวิชาที่นักศึกษาเรียน และเป็นเพศผลลัพธ์ที่แสดงออกมาจะได้ว่านักศึกษาคคนนั้นในอนาคตจะมีแนวโน้มเลือกประกอบอาชีพใดตามตัวแบบที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 29 ตัวอย่างข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา

ลำดับ	สาขาวิชา	เพศ	ปีที่จบการศึกษา
1	กายภาพบำบัด	ชาย	2552
2	กายภาพบำบัด	หญิง	2552
3	กายภาพบำบัด	หญิง	2552
4	กายภาพบำบัด	ชาย	2552
5	กายภาพบำบัด	ชาย	2552
6	กายภาพบำบัด	หญิง	2552

โปรแกรมจะอ่านข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาเข้ามาและเปรียบเทียบเงื่อนไข (สาขาวิชา, เพศ) กับตัวแบบ ที่เงื่อนไขเดียวกันจะได้ผลลัพธ์คืออาชีพ ดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการแปลความหมายแนวโน้มการเลือกประกอบอาชีพจากตัวแบบ

ลำดับ	สาขาวิชา	เพศ	ปีที่จบการศึกษา	อาชีพ
1	กายภาพบำบัด	ชาย	2552	นักกายภาพบำบัด
2	กายภาพบำบัด	หญิง	2552	นักกายภาพบำบัด
3	กายภาพบำบัด	หญิง	2552	นักกายภาพบำบัด
4	กายภาพบำบัด	ชาย	2552	นักกายภาพบำบัด
5	กายภาพบำบัด	ชาย	2552	นักกายภาพบำบัด
6	กายภาพบำบัด	หญิง	2552	นักกายภาพบำบัด

เมื่อทำการแปลความหมายเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแสดงรายงานการแปลความหมาย ดังตาราง  
ตารางที่ 31 รายงานการแปลความหมาย

สาขาวิชา	เพศ	อาชีพ	ค่าความ เชื่อมั่น (%)	จำนวน
กายภาพบำบัด	ชาย	นักกายภาพบำบัด	50	36
	หญิง	นักกายภาพบำบัด	30	153
การกระจายเสียง	ชาย	ยังไม่มีงานทำ	100	7
	หญิง	ยังไม่มีงานทำ	30	50
การจัดการ	ชาย	เจ้าหน้าที่ของรัฐ	22.03	421
	หญิง	ยังไม่มีงานทำ	28.75	1395
การจัดการธุรกิจ ระหว่างประเทศ	ชาย	ศึกษาต่อ	50	9
	หญิง	ศึกษาต่อ	28.57	34
การจัดการประมง	ชาย	ที่ปรึกษาและผู้อำนวยการด้าน เกษตรกรรม	38.46	47
	หญิง	ศึกษาต่อ	36.36	63
การตลาด	ชาย	ตัวแทนขายผลิตภัณฑ์	20.69	458
	หญิง	ยังไม่มีงานทำ	18.18	1264

#### 4. พิมพ์รายงาน

เมื่อแปลความหมายเรียบร้อยแล้วก็สามารถออกรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพต่างๆ ในอนาคตได้ โดยจำแนกตามปี สาขาวิชา สถาบันการศึกษา ในการออกรายงานจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ รายงานแบบตาราง และแบบกราฟ ผู้วิจัยได้จัดทำรายงานไว้ 4 รายงานด้วยกันคือ

1. รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกปี
2. รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชา
3. รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษา
4. รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษาและสาขาวิชา

ถ้าผู้ใช้โปรแกรมต้องการเพิ่มรายงานที่ต้องการเข้าในระบบก็สามารถทำได้ โดยที่ผู้ใช้

ต้องเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษา SAS และกำหนดการเรียกใช้ชุดคำสั่งนั้นดังตัวอย่าง

ตารางที่ 32 การกำหนดคำสั่งการออกรายงานจำแนกตามชื่อชุดคำสั่งและแบบตาราง

รหัส	ชื่อรายงาน	ชื่อชุดคำสั่ง แบบตาราง(1)	ชื่อชุดคำสั่งแบบ ตาราง(2)	ชื่อชุดคำสั่ง แบบกราฟ
1	จำแนกปี	rep_byyear	rep_OccupYear	graph_OccupYear
2	จำแนกสาขาวิชา	rep_byprog	rep_occupprog	graph_OccupProg
3	จำแนกสถาบันการศึกษา	rep_byuniv	rep_occupuniv	graph_OccupUniv
4	จำแนกสถาบันและสาขาวิชา	rep_byunivprog	rep_occupunivprog	

รายงานแบบตารางจะมี 2 แบบดังนี้

ตารางที่ 33 ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบตารางแบบที่ 1

อาชีพ	สาขาวิชา	เพศ		รวม
		ชาย	หญิง	
นักกายภาพบำบัด	กายภาพบำบัด	4	51	55
	รวม	4	51	55
นักพืชสวน	สาขาที่วิชา			
	พืชสวน	30	.	30
	รวม	30	.	30



จากตารางที่ 33 จะสังเกตได้ว่าช่องรายการอาชีพจะอยู่เป็นช่องแรกและสาขาวิชาที่อยู่เป็นช่องที่ 2 จำนวนผู้ประกอบอาชีพจะแยกเป็นชาย หญิง และจำนวนรวม ผลที่ได้สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาที่มีแนวโน้มประกอบอาชีพนักกายภาพบำบัด จะเป็นนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชากายภาพบำบัด โดยแบ่งเป็นชายจำนวน 4 คน หญิง 51 คน รวม 55 คน และนักศึกษาที่มีแนวโน้มประกอบอาชีพนักฟิซสวน จะเป็นนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาฟิซสวน โดยแบ่งเป็นชายจำนวน 30 คน รวม 30 คน

ตารางที่ 34 ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบตารางแบบที่ 2

		เพศ		รวม
		ชาย	หญิง	
สาขาวิชา	อาชีพ			
กายภาพบำบัด	นักกายภาพบำบัด	4	51	55
	รวม	4	51	55
ฟิซสวน	อาชีพ			
	นักฟิซสวน	30	.	30
	รวม	30	.	30

จากตารางที่ 34 จะสังเกตได้ว่าช่องรายการสาขาวิชาจะอยู่เป็นช่องแรกและอาชีพอยู่เป็นช่องที่ 2 จำนวนผู้ประกอบอาชีพจะแยกเป็นชาย หญิง และจำนวนรวม ผลที่ได้สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาที่เรียนสาขาวิชากายภาพบำบัด มีแนวโน้มประกอบอาชีพนักกายภาพบำบัด โดยแบ่งเป็นชายจำนวน 4 คน หญิง 51 คน รวม 55 คน และนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาฟิซสวนมีแนวโน้มประกอบอาชีพนักฟิซสวน จะ โดยแบ่งเป็นชายจำนวน 30 คน รวม 30 คน

นอกจากรายงานแบบตารางแล้วยังมีรายงานแบบกราฟเพื่อให้สามารถดูรายงานง่ายขึ้น ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชาแบบกราฟ

จากรูป สามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาที่มีแนวโน้มประกอบอาชีพโปรแกรมเมอร์ จะเป็นนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 582 คน สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศจำนวน 17 คน สาขาวิชาสถิติประยุกต์ จำนวน 34 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการจำนวน 24 คนและสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 143 คน

ในการออกรายงานแบบกราฟต้องกำหนดเงื่อนไข เช่น อาชีพ สาขาวิชา สถาบันการศึกษา หรือปีที่ต้องการหาเพื่อลดจำนวนแท่งกราฟ มิฉะนั้นจะไม่สามารถแสดงรายงานได้เนื่องจากจำนวนแท่งกราฟมีจำนวนมากเกินไป

## • การพัฒนาโปรแกรม

การดำเนินงานวิจัยที่ได้กล่าวมาสามารถเรียกใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา ซึ่งต่อไปนี้จะอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ดังนี้

### 1. ขั้นตอนการทำงานระบบ

จากการที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสามารถแสดงให้เห็นภาพรวมของระบบโดยประกอบด้วยกระบวนการหลักๆ ดังนี้



รูปที่ 9 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

## 2. โครงสร้างตารางข้อมูล

โครงสร้างตารางข้อมูลที่ใช้ในงานมีวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 35 โครงสร้างตาราง OCCUPATION

ชื่อตาราง : OCCUPATION				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลภาวะการทำงานของบริษัท จากแบบสำรวจ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	GRAYEAR	ปีการศึกษา	ตัวอักษร	4
2	DOCNO	หมายเลขแบบสอบถาม	ตัวอักษร	5
3	UNAME	รหัสสถาบันการศึกษา	ตัวอักษร	3
4	FACULTY	รหัสคณะ	ตัวอักษร	3
5	MAJOR	รหัสสาขาวิชาเอก	ตัวอักษร	6
6	GENDER	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
7	OCCUP_PAPER	ตำแหน่งงานอาชีพ	ตัวอักษร	70
8 *	COND	รวมคอลัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER	ตัวอักษร	5
9 *	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา (ตาราง REF_PROGRAM)	ตัวอักษร	4
10 *	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6

หมายเหตุ

ในช่องลำดับที่ที่มีเครื่องหมาย (\*) หมายถึง คอลัมน์ที่สร้างเพิ่มขึ้นมาจากการใช้งานระบบ

ตารางที่ 36 โครงสร้างตาราง OCCUP\_MODEL

ชื่อตาราง : OCCUP_MODEL				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลภาวะการทำงานของบัณฑิตที่ได้จากการสร้างตัวแบบ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	COND	รวมคอลัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER	ตัวอักษร	5
2	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
3	GENDER	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
4	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
5	CNTTOTAL	จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด	ตัวเลข	8
6	CNTCOND	จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละ รหัสสาขาวิชาและเพศ	ตัวเลข	8
7	CNTASSO	จำนวนรายการข้อมูลที่มี ความสัมพันธ์กัน	ตัวเลข	8
8	CONFIDENCE	ค่าความเชื่อมั่น	ตัวเลข	8
9	SUPPORT	ค่าสนับสนุน	ตัวเลข	8
10	PROGRAM_NAME_TH	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70
11	GENDER_NAME	ชื่อเพศ	ตัวอักษร	10
12	OCCUP_NAME	ชื่ออาชีพ	ตัวอักษร	150
13	RULE	แสดงกฎ A → B (สาขาวิชา, เพศ → อาชีพ)	ตัวอักษร	255

ตารางที่ 37 โครงสร้างตาราง TRAINDATA

ชื่อตาราง : TRAINDATA				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลภาวะการทำงานของบริษัทที่ได้จากการสร้างตัวแบบ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	COND	รวมคอลัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER	ตัวอักษร	5
2	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
3	GENDER	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
4	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
5	CNTTOTAL	จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด	ตัวเลข	8
6	CNTCOND	จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละรหัสสาขาวิชาและเพศ	ตัวเลข	8
7	CNTASSO	จำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน	ตัวเลข	8
8	CONFIDENCE	ค่าความเชื่อมั่น	ตัวเลข	8
9	SUPPORT	ค่าสนับสนุน	ตัวเลข	8
10	PROGRAM_NAME_TH	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70
11	GENDER_NAME	ชื่อเพศ	ตัวอักษร	10
12	OCCUP_NAME	ชื่ออาชีพ	ตัวอักษร	150
13	RULE	แสดงกฎ A → B (สาขาวิชา, เพศ → อาชีพ)	ตัวอักษร	255

ตารางที่ 38 โครงสร้างตาราง VALIDDATA

ชื่อตาราง : VALIDDATA				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลภาวะการทำงานของบริษัทที่ได้จากการสร้างตัวแบบ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	COND	รวมคอลัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER	ตัวอักษร	5
2	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
3	GENDER	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
4	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
5	CNTTOTAL	จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด	ตัวเลข	8
6	CNTCOND	จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละ รหัสสาขาวิชาและเพศ	ตัวเลข	8
7	CNTASSO	จำนวนรายการข้อมูลที่มี ความสัมพันธ์กัน	ตัวเลข	8
8	CONFIDENCE	ค่าความเชื่อมั่น	ตัวเลข	8
9	SUPPORT	ค่าสนับสนุน	ตัวเลข	8

ตารางที่ 39 โครงสร้างตาราง ASSESS\_MODEL

ชื่อตาราง : ASSESS_MODEL				
รายละเอียดตาราง : ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบตัวแบบ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	COND	รวมคอลัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER	ตัวอักษร	5
2	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
3	GENDER	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
4	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
5	PROGRAM_NAME_TH	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70
6	GENDER_NAME	ชื่อเพศ	ตัวอักษร	10
7	OCCUP_NAME	ชื่ออาชีพ	ตัวอักษร	150
8	RULE	แสดงกฎ A → B (สาขาวิชา,เพศ → อาชีพ)	ตัวอักษร	255
9	CONF_TRAIN	ค่าความเชื่อมั่นตัวแบบเรียนรู้	ตัวเลข	8
10	CONF_VALID	ค่าความเชื่อมั่นตัวแบบทดสอบ	ตัวเลข	8
11	ACCURACY	ความถูกต้อง T = ถูกต้อง F = ไม่ถูกต้อง	ตัวอักษร	1



ตารางที่ 40 โครงสร้างตาราง UOC\_STD

ชื่อตาราง : UOC_STD				
รายละเอียดตาราง : ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา ระบบฐานข้อมูลอุดมศึกษา (UOC)				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	YEAR	ปีการศึกษา	ตัวอักษร	4
2	SEMESTER	ภาคการศึกษา	ตัวอักษร	1
3	UNIV_ID	รหัสสถานศึกษา	ตัวอักษร	5
4	FAC_ID	รหัสคณะที่ศึกษา	ตัวอักษร	3
5	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชาเอก	ตัวอักษร	4
6	GENDER_ID	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
7	ADMIT_YEAR	ปีการศึกษาที่เข้า	ตัวอักษร	4
8	REGULAR_YEAR	จำนวนปีของหลักสูตรที่ศึกษา	ตัวอักษร	3

ตารางที่ 41 โครงสร้างตาราง STD\_DSS

ชื่อตาราง : STD_DSS				
รายละเอียดตาราง : ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาที่พร้อมนำไปใช้				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	YEAR	ปีการศึกษา	ตัวอักษร	4
2	SEMESTER	ภาคการศึกษา	ตัวอักษร	1
3	UNIV_ID	รหัสสถานศึกษา	ตัวอักษร	5
4	FAC_ID	รหัสคณะที่ศึกษา	ตัวอักษร	3
5	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชาเอก	ตัวอักษร	4
6	GENDER_ID	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
7	ADMIT_YEAR	ปีการศึกษาที่เข้า	ตัวอักษร	4

ตารางที่ 41 (ต่อ)

ชื่อตาราง : STD_DSS				
รายละเอียดตาราง : ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาที่พร้อมนำไปใช้				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
8	REGULAR_YEAR	จำนวนปีของหลักสูตรที่ศึกษา	ตัวอักษร	3
9	COND	รวมคอดัมน์ PROGRAM_ID และ GENDER_ID	ตัวอักษร	5
10	YEAR_END	ปีที่จะจบการศึกษา	ตัวอักษร	4
11	OCCUP_ID	รหัสอาชีพที่ได้จากตัวแบบ	ตัวอักษร	6

ตารางที่ 42 โครงสร้างตาราง REPINTERPRET

ชื่อตาราง : REPINTERPRET				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลการแปลความหมาย				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
2	GENDER_ID	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
3	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
4	PROGRAM_NAME_TH	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70
5	GENDER_NAME	ชื่อเพศ	ตัวอักษร	10
6	OCCUP_NAME	ชื่ออาชีพ	ตัวอักษร	150
7	CONFIDENCE	ค่าความเชื่อมั่น	ตัวเลข	8
8	CNTSTD	จำนวนนักศึกษา	ตัวเลข	8

ตารางที่ 43 โครงสร้างตาราง KNOWLEDGE

ชื่อตาราง : KNOWLEDGE				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลฐานความรู้				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
2	RUNNING	ลำดับที่	ตัวเลข	8
3	OCCUP_PAPER	ตำแหน่งงานอาชีพใน แบบสอบถาม	ตัวอักษร	50
4	MAJOR_CODE	รหัสสาขาวิชาในระบบภาวะการมี งานทำ	ตัวอักษร	4

ตารางที่ 44 โครงสร้างตาราง REF\_REPORT

ชื่อตาราง : REF_REPORT				
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลการกำหนดค่าการออกรายงาน				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	REPORTNO	หมายเลขรายงาน	ตัวอักษร	2
2	REPORTNAME	ชื่อรายงาน	ตัวอักษร	50
3	REPORTSCRIPT1	ชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับการออกรายงานแบบที่ 1	ตัวอักษร	20
4	REPORTSCRIPT2	ชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับการออกรายงานแบบที่ 2	ตัวอักษร	20
5	GRAPHSCRIPT	ชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับการออกรายงานแบบกราฟ	ตัวอักษร	20

ตารางที่ 45 โครงสร้างตาราง MTUNIVERSITY

ชื่อตาราง : MTUNIVERSITY				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลสถานศึกษา ระบบภาวะการมีงานทำของบัณฑิต				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	UNIVERSITY_CODE	รหัสสถาบันการศึกษา	ตัวอักษร	3
2	UNIVERSITY_THAI	ชื่อสถาบันการศึกษา	ตัวอักษร	100

ตารางที่ 46 โครงสร้างตาราง MTFACULTY

ชื่อตาราง : MTFACULTY				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลคณะ ระบบภาวะการมีงานทำของบัณฑิต				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	FACULTY_CODE	รหัสคณะ	ตัวอักษร	3
2	FACULTY_DESC	ชื่อคณะ	ตัวอักษร	100

ตารางที่ 47 โครงสร้างตาราง MTMAJOR

ชื่อตาราง : MTMAJOR				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลสาขาวิชา ระบบภาวะการมีงานทำของบัณฑิต				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	MAJOR_CODE	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	6
2	MAJOR_DESC	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70
3 *	MAJOR_UOC	รหัสสาขาวิชาที่ใช้ในระบบ ฐานข้อมูลอุดมศึกษา	ตัวอักษร	4

ตารางที่ 48 โครงสร้างตาราง REF\_UNIV

ชื่อตาราง : REF_UNIV				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลสถานศึกษา				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	UNIV_ID	รหัสสถาบันการศึกษา	ตัวอักษร	5
2	UNIV_NAME_TH	ชื่อสถาบันการศึกษา	ตัวอักษร	100

ตารางที่ 49 โครงสร้างตาราง REF\_FAC

ชื่อตาราง : REF_FAC				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลคณะ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	FAC_ID	รหัสคณะ	ตัวอักษร	3
2	FAC_NAME_TH	ชื่อคณะ	ตัวอักษร	70

ตารางที่ 50 โครงสร้างตาราง REF\_PROGRAM

ชื่อตาราง : REF_PROGRAM				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลสาขาวิชา				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	PROGRAM_ID	รหัสสาขาวิชา	ตัวอักษร	4
2	PROGRAM_NAME_TH	ชื่อสาขาวิชา	ตัวอักษร	70

ตารางที่ 51 โครงสร้างตาราง REF\_GENDER

ชื่อตาราง : REF_GENDER				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลเพศ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	GENDER_ID	รหัสเพศ	ตัวอักษร	1
2	GENDER_NAME	ชื่อเพศ	ตัวอักษร	10

ตารางที่ 52 โครงสร้างตาราง REF\_ISCO

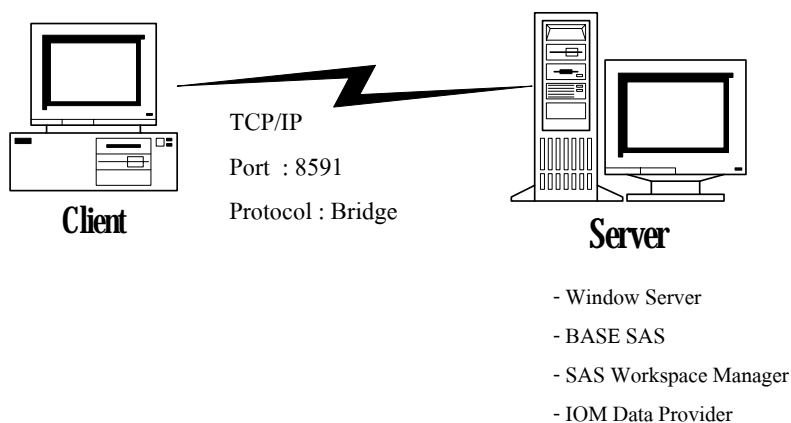
ชื่อตาราง : REF_ISCO				
รายละเอียดตาราง : เก็บรายละเอียดข้อมูลอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ				
ลำดับที่	ชื่อรายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด
1	OCCUP_ID	รหัสอาชีพ	ตัวอักษร	6
2	OCCUP_NAME	ชื่ออาชีพ	ตัวอักษร	150



#### 4. การออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ และการออกแบบหน้าจอ มีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 สถาปัตยกรรมระบบ



รูปที่ 11 สถาปัตยกรรมระบบ

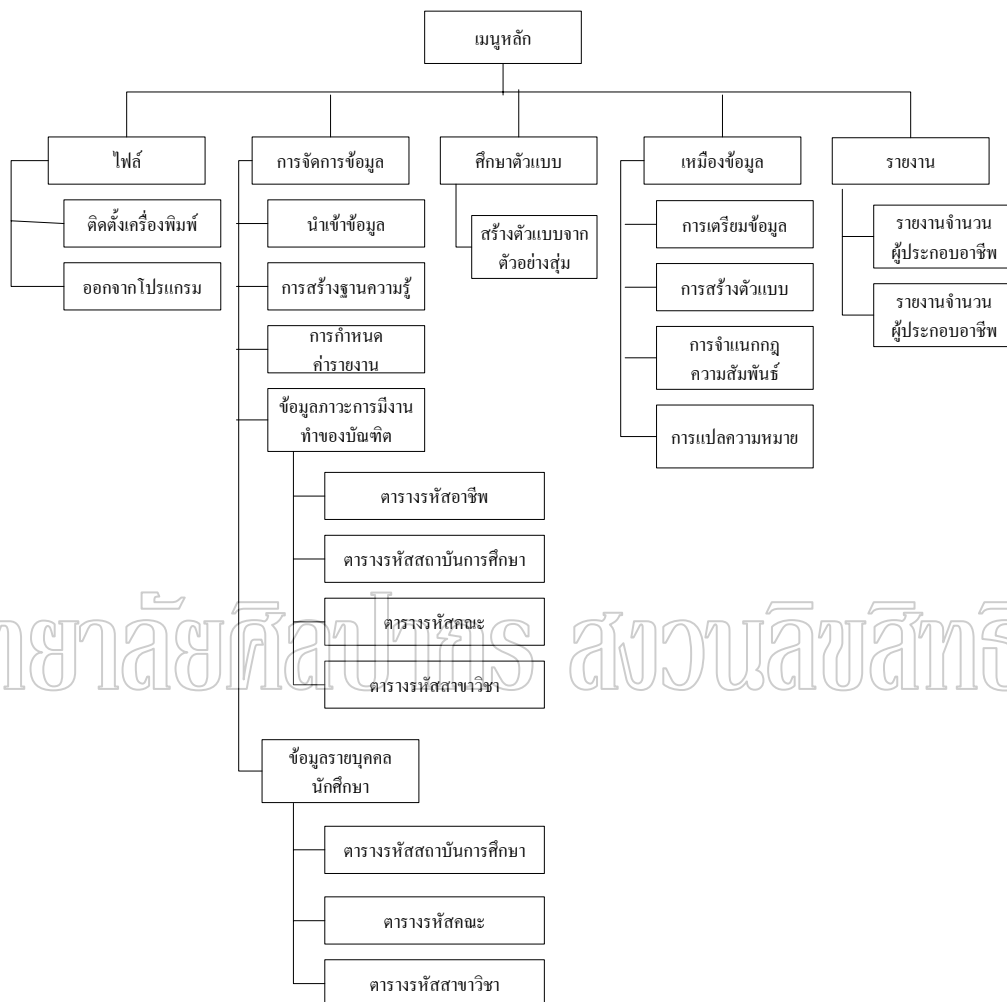
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า สถาปัตยกรรมระบบจะเป็นลักษณะ Client/Server ซึ่ง Server จะเป็นระบบปฏิบัติการ Windows 2000 ในการติดต่อเครื่อง Server ต้องใช้ Port 8591 และโปรโตคอล Bridge หลังจากนั้นจะเข้าถึงฐานข้อมูล SAS โดยใช้ IOM Data Provider ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรม ด้วย Microsoft Visual Basic นั้นผู้วิจัยใช้ Microsoft ActiveX Data Objects (ADO) ในการอ่านเขียนข้อมูลและใช้ SAS Workspace Manager ในการสร้าง SAS Workspaces ในการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อฐานข้อมูล SAS และการจัดการข้อมูลด้วยภาษา Microsoft Visual Basic นั้นผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและวิธีการต่างๆจากบทความของ Jahn (2000) ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดในภาคผนวก ค



## 4.2 การออกแบบหน้าจอ (User Interface Design)

หน้าจอการใช้งานจะประกอบด้วยเมนูการทำงาน และแถบเครื่องมือดังนี้  
รูปที่ 12 เมนูการใช้งานโปรแกรม



รูปที่ 13 แถบเครื่องมือการใช้งาน โปรแกรม



ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในภาคผนวก ก

- การพัฒนาระบบและโมดูลต่างๆ

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาด้วยภาษา Microsoft Visual Basic โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะประกอบด้วยโมดูลต่างๆ ซึ่งเป็นที่เก็บโปรแกรม แต่ละโมดูลจะประกอบด้วย Event Procedure เป็นส่วนที่เก็บโปรแกรมที่ทำงานเมื่อมี Event ต่างๆเป็น Form และ Procedure ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ Event ของ Object และนอกจากนั้นยังมีการเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ที่เขียนด้วยภาษา SAS เพื่อให้การจัดการข้อมูลทำได้ง่ายและสามารถแก้ไขได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในภาคผนวก ข

## 1. โมดูลต่างๆ ที่ใช้ในระบบ

### 1.1 โมดูลการเข้าสู่ระบบ

โมดูลการเข้าสู่ระบบเป็นการตรวจสอบผู้มีสิทธิเข้าใช้ระบบ โดยรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 53 โปรแกรมย่อยการเข้าสู่ระบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmConnect		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdIOMConn_Click	open_baseSAS	
	Assign_Library	

### 1.2 โมดูลการนำเข้าข้อมูล

โมดูลการนำเข้าข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล Microsoft Access เข้าสู่ฐานข้อมูล SAS ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 54 โปรแกรมย่อยการนำเข้าข้อมูล

ชื่อฟอร์ม : FrmImport		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdBrowse_Click		
cmdImport_Click		import

### 1.3 โมดูลการสร้างฐานความรู้

โมดูลการสร้างฐานความรู้เป็นการเก็บข้อมูลตำแหน่งงานต่างๆในการใช้อ้างอิงถึงรหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 55 โปรแกรมย่อยการสร้างฐานความรู้

ชื่อฟอร์ม : FrmRefKnow		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
cmdMajor_Click		
cmdOccup_Click		
cmdQry_Click	GrdDetail	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.4 โมดูลการเตรียมข้อมูล

โมดูลการเตรียมข้อมูลเป็นการเตรียมข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนจะนำไปสร้างตัวแบบ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 56 โปรแกรมย่อยการเตรียมข้อมูล

ชื่อฟอร์ม : FrmPreprocess		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdMapProgram_Click		map_program
cmdMapOccupAuto_Click		map_occupauto
		map_occupauto2
cmdMapOccupManual_Click		

### 1.5 โมดูลการศึกษาตัวแบบ

โมดูลการศึกษาตัวแบบเป็นการนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำหรับเป็นข้อมูลเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบ หลังจากนั้นก็นำข้อมูลเรียนรู้มาสร้างตัวแบบโดยการค้นหาความสัมพันธ์ของสาขาวิชา เพศและอาชีพ และนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบตัวแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 57 โปรแกรมย่อยการศึกษาตัวแบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmTrainMode		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdSampling_Click		sampledata
cmdCreateModel_Click		model_cnttotal
		model_condA
		model_condAB
		model_conf_supp
		model_sym
		model_html
cmdCorrect_Click		model_cnttotal
		model_condA
		model_condAB
		model_conf_supp
		assess_model
		assess_html

### 1.6 โมดูลการสร้างตัวแบบ

โมดูลการสร้างตัวแบบเป็นการนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตทั้งหมด มาค้นหาหาความสัมพันธ์ของสาขาวิชา เพศและอาชีพ โดยมีการกำหนดค่าความ เชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 58 โปรแกรมย่อยการสร้างตัวแบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmModel		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdCreateModel		model_chknull
		model_cnttotal
		model_condA
		model_condAb
		model_conf_supp
		model_sym
		model_html
cmdQuery_Click		query_model

### 1.7 โมดูลการจำแนกภูมิกวามสัมพันธ์

โมดูลการจำแนกภูมิกวามสัมพันธ์ เป็นการเลือกภูมิกวามสัมพันธ์โดยใช้ เกณฑ์พิจารณาที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อนำไปใช้ประมวลผลกับกับข้อมูลนักศึกษา ในขั้นตอนแปลความหมายต่อไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 59 โปรแกรมย่อยการจำแนกภูมิกวามสัมพันธ์

ชื่อฟอร์ม : MdiMenu		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
mnuClassify_Click	classify_process	model_classify

### 1.8 โมดูลการแปลความหมาย

โมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์ เป็นการเลือกกฎความสัมพันธ์โดยใช้เกณฑ์พิจารณาที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อนำไปใช้ประมวลผลกับกับข้อมูลนักศึกษาในขั้นตอนแปลความหมายต่อไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตารางที่ 60

ตารางที่ 60 โปรแกรมย่อยการแปลความหมาย

ชื่อฟอร์ม : MdiMenu		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
mnuInterpret_Click	interpret_process	prepare_std
		interpret_merge
		interpret_sym
		interpret_html
		graph_data

### 1.9 โมดูลการพิมพ์รายงาน

โมดูลการพิมพ์รายงาน เป็นการพิมพ์รายงานผลการแปลความหมายและจำนวนผู้ประกอบอาชีพที่ได้จากการแปลความหมายโดยรูปแบบรายงานแบ่งเป็น 2 แบบ คือรายงานแบบตาราง และแบบกราฟ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 61 โปรแกรมย่อยการพิมพ์รายงาน

ชื่อฟอร์ม : FrmReport		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cboReport_Click		
cmdRep1_Click	ShowReport(1)	rep_byYear
		rep_byProg
		rep_byUniv
		rep_byUnivProg
cmdRep2_Click	ShowReport(0)	rep_occupYear
		rep_occupProg
		rep_occupUniv

ตารางที่ 61(ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmReport		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cboReport_Click		
		rep_occupUnivProg
cmdRepGraph_Click	ShowGraph	graph_occupYear
		graph_occupProg
		graph_occupUniv
Form_Load		

### 1.10 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต เป็นการแก้ไขข้อมูลตำแหน่งงาน และรหัสอาชีพ เพื่อเตรียมข้อมูลก่อนนำไปสร้างตัวแบบ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 62 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

ชื่อฟอร์ม : FrmOccup		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdFind_Click		
cmdHelpFac_Click		
cmdHelpProg_Click		
cmdHelpUniv_Click		
cmdOccup_Click		
cmdQry_Click	GrdDetail	
cmdAdd_Click	UpdToGrid	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.11 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลการกำหนดค่ารายงาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายงาน เข้าระบบได้ โดยต้องเขียนสคริปต์ไฟล์ด้วยภาษา SAS และหลังจากนั้นก็ กำหนดชื่อสคริปต์ไฟล์และหัวเรื่องของรายงานในตารางการกำหนดค่า รายงาน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตารางที่ 63

ตารางที่ 63 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน

ชื่อฟอร์ม : FrmRefReport		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
	ClearScreen	
cmdQry_Click	GrdDetail	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.12 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และ ค้นหาข้อมูลอาชีพ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 64 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ

ชื่อฟอร์ม : FrmRefISCO		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
	ClearScreen	



ตารางที่ 64 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefISCO		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdQry_Click	GrdDetail	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.13 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลสถาบันการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 65 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา

ชื่อฟอร์ม : FrmRefUniversity / FrmMtUniversity		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
	ClearScreen	
cmdQry_Click	GrdDetail	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.14 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และ ค้นหาข้อมูลคณะ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตารางที่ 66

ตารางที่ 66 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ

ชื่อฟอร์ม : FrmRefFaculty / FrmMtFaculty		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
	ClearScreen	
cmdQry_Click	GrdDetail	
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

### 1.15 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และ ค้นหาข้อมูลสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังตาราง

ตารางที่ 67 โปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา

ชื่อฟอร์ม : FrmRefProg / FrmMtMajor		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdAdd_Click	CheckBlank	
	UpdToGrid	
cmdClear_Click	ClearScreen	
cmdDelete_Click	DelFromGrid	
	ClearScreen	

ตารางที่ 67 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefProg / FrmMtMajor		
Event Procedure	Sub / Function	สคริปต์ไฟล์(.SAS)
cmdQry_Click	GrdDetail	query_major (สำหรับ FrmMtMajor)
cmdFind_Click (สำหรับ FrmMtMajor)		
Form_Load	GrdHead	
MsGridQry_DblClick		

## 2. อัลกอริทึมของแต่ละโมดูล

### 2.1 โมดูลการเข้าสู่ระบบ

อัลกอริทึมของโมดูลการเข้าสู่ระบบสามารถเขียนได้ดังนี้

1. รับค่ารหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน
2. ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบจากรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน
  - 2.1 ถ้ามีสิทธิ แล้ว อนุญาตให้ใช้งาน โดยแสดงหน้าจอการใช้งาน
  - 2.2 ถ้าไม่มีสิทธิ แล้ว แสดงข้อความเตือนและไม่อนุญาตให้เข้าใช้ระบบ
3. จบการทำงาน

### 2.2 โมดูลการนำเข้าข้อมูล

อัลกอริทึมของโมดูลการนำเข้าข้อมูลสามารถเขียนได้ดังนี้

1. รับค่าที่อยู่ของไฟล์ฐานข้อมูล Microsoft Access , ชื่อตารางในฐานข้อมูลและชื่อตารางปลายทาง
2. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ IMPORT.SAS
  - 2.1 รับค่าชื่อตารางต้นทาง, ชื่อตารางปลายทาง
  - 2.2 นำข้อมูลจากตารางต้นทางเข้าสู่ฐานข้อมูล SAS โดยมีชื่อตารางตามชื่อตารางปลายทาง
3. ตรวจสอบข้อผิดพลาด
  - 3.1 ถ้ามีข้อผิดพลาด แล้วแสดงข้อความเตือน

3.2 ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดแล้ว แสดงจำนวนรายการข้อมูลที่น่าเข้า

4. จบการทำงาน

## 2.3 โมดูลการสร้างฐานความรู้

อัลกอริทึมของโมดูลการสร้างฐานความรู้สามารถเขียนได้ดังนี้

### การค้นหาข้อมูล

1. รับค่ารหัสอาชีพ สาขาวิชา หรือตำแหน่งงาน
2. เข้าถึงตารางข้อมูลฐานความรู้ (KNOWLEDGE)
3. แสดงรายการข้อมูลรายละเอียดอาชีพ

### การบันทึก/ลบข้อมูล

1. รับค่ารหัสอาชีพ สาขาวิชา หรือตำแหน่งงาน
2. ค้นหาข้อมูลจากตารางข้อมูลฐานความรู้ตามเงื่อนไข
3. ถ้าพบ แล้วแสดงรายการข้อมูลรายละเอียดอาชีพตามเงื่อนไข

3.1 แล้วแสดงรายการข้อมูลรายละเอียดอาชีพตามเงื่อนไข

3.2 เลือกรายการข้อมูลที่ต้องการแก้ไขหรือลบ

3.3 ลบข้อมูล

3.4 ยืนยันการลบ

3.5 ถ้ายืนยัน แล้วทำ

3.5.1 ลบข้อมูล

4. ถ้าไม่พบ

4.1 ป้อนข้อมูลตำแหน่งงานอาชีพ

5. บันทึกข้อมูล

6. ยืนยันการเพิ่มข้อมูล

7. ถ้ายืนยัน แล้วทำ

7.1 ลบข้อมูลในข้อมูลฐานความรู้ด้วยเงื่อนไขรหัสอาชีพ.รหัสลำดับ

7.2 รับข้อมูลรหัสอาชีพ. รหัสลำดับ, ตำแหน่งงาน, สาขาวิชา

7.3 บันทึกข้อมูลฐานความรู้จากข้อมูลที่รับมา

8. ถ้าไม่ยืนยัน แล้วทำ

8.1 ยกเลิกการเพิ่มข้อมูล

9. จบการทำงาน

## 2.4 โมดูล การเตรียมข้อมูล

### การ Mapping รหัสสาขาวิชา

เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MAP\_PROGRAM.SAS โดยสามารถเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

1. เข้าถึงตารางข้อมูลสาขาวิชา (MTMAJOR)
2. ค้นหาข้อมูลรหัสสาขาวิชา(MAJOR), รหัสสาขาวิชา(MAJOR\_UOC)
3. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)
4. เพิ่มคอลัมน์ PROGRAM\_ID , COND
5. ถักรหัสสาขาวิชา MAJOR เดียวกัน
  - 5.1 แก้ไขข้อมูลรหัสสาขาวิชา (PROGRAM\_ID) = รหัสสาขาวิชา (MAJOR\_UOC)
  - 5.2 COND = PROGRAM\_ID&GENDER
6. จบการทำงาน

### การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 1

เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MAP\_OCCUPAUTO.SAS โดยสามารถเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

1. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต(OCCUPATION)
2. ค้นหาข้อมูลรหัสสาขาวิชา, ตำแหน่งงานอาชีพ โดยเงื่อนไขรหัสอาชีพที่มีค่าว่างไว้ที่ตาราง OCCUP\_NULL
3. เข้าถึงตารางข้อมูลฐานความรู้ (KNOWLEDGE)
4. ค้นหาข้อมูลรหัสอาชีพ โดยเงื่อนไขรหัสสาขาวิชา และ ตำแหน่งงานอาชีพ
5. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต
6. แก้ไขข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตโดยกำหนดค่าของรหัสอาชีพที่มีค่าว่างให้เป็นรหัสอาชีพเดียวกับในข้อมูลฐานความรู้
7. จบการทำงาน

### การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 2

เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MAP\_OCCUPAUTO2.SAS โดยสามารถเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

1. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต(OCCUPATION)
2. ค้นหาข้อมูลตำแหน่งงานอาชีพ โดยเงื่อนไขรหัสอาชีพที่มีค่าว่างไว้ที่ตาราง OCCUP\_NULL
3. เข้าถึงตารางข้อมูลฐานความรู้ (KNOWLEDGE)
4. ค้นหาข้อมูลรหัสอาชีพ โดยเงื่อนไขตำแหน่งงานอาชีพ
5. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต
6. แก้ไขข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตโดยกำหนดค่าของรหัสอาชีพที่มีค่าว่างให้เป็นรหัสอาชีพเดียวกับในข้อมูลฐานความรู้
7. จบการทำงาน

### การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบผู้กำหนดเอง

สามารถเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

การค้นหา

1. รับเงื่อนไขในการค้นหา
2. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)
3. แสดงข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตตามเงื่อนไขการแก้ไข

1. รับค่าเงื่อนไขในการค้นหา
2. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)
3. แสดงข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตตามเงื่อนไข
4. เลือกรายการที่ต้องการแก้ไขรหัสอาชีพ
5. รับค่าตำแหน่งงานอาชีพ
6. เข้าถึงตารางข้อมูลฐานความรู้ (KNOWLEDGE)
7. ค้นหาและแสดงรายการรหัสอาชีพ, ชื่ออาชีพจากข้อมูลฐานความรู้ตามเงื่อนไขตำแหน่งงานอาชีพ
8. เลือกรหัสอาชีพที่ต้องการเพื่อทำการปรับแก้ในข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

9. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)
10. แก้ไขข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตโดยกำหนดค่าของรหัสอาชีพให้เป็นรหัสอาชีพเดียวกับในข้อมูลฐานความรู้ โดยเงื่อนไขรหัสสถาบันการศึกษา, หมายเลขแบบสอบถาม
11. ตรวจสอบว่ารหัสอาชีพ, สาขาวิชา และตำแหน่งงานอาชีพพบในฐานความรู้หรือไม่
12. ถ้าไม่พบ แล้ว
  - 12.1 เข้าถึงตารางข้อมูลฐานความรู้
  - 12.2 บันทึกข้อมูล
13. จบการทำงาน

## 2.5 โมดูลการศึกษาตัวแบบ

### การสุ่มตัวอย่าง

อัลกอริทึมการสุ่มตัวอย่างสามารถเขียน ได้ดังนี้

1. เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต
2. เลือกเฉพาะรายการข้อมูลที่มีค่าไม่ว่าง
3. สุ่มตัวอย่างข้อมูลด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม
  - 3.1 ให้รหัสลำดับแก่รายการข้อมูลจำแนกตามสาขาวิชาและเพศ
  - 3.2 รับค่าสัดส่วนการแบ่งข้อมูล
  - 3.3 คำนวณจำนวนรายการทั้งหมดแต่ละสาขาวิชาและเพศ (N)
  - 3.4 คำนวณจำนวนรายการข้อมูลที่ต้องการแต่ละสาขาวิชาและเพศ (n)
  - 3.5 คำนวณหาช่วงการเลือก (I)
  - 3.6 สุ่มตัวเลขเริ่มต้น (R)
  - 3.7  $CntRecord = 1$
  - 3.8 เริ่มอ่านรายการตั้งแต่ R ถึง N
  - 3.9  $RecordNo = R + (CntRecord - 1) I$
  - 3.10 เลือกตัวอย่างข้อมูลที่รหัสลำดับ = RecordNo
  - 3.11 บันทึกเข้าตารางข้อมูลเรียนรู้
  - 3.12  $CntRecord = CntRecord + 1$
  - 3.13 ถ้า CntRecord มากกว่า n แล้ว

- บันทึกรายการที่ได้ถูกเลือกเข้าตารางข้อมูลตรวจสอบ
  - จบการทำงาน
- 3.14 ถ้า CntRecord น้อยกว่าหรือเท่ากับ n และ RecordNo น้อยกว่าหรือเท่ากับ N แล้วทำซ้ำข้อ 3.9
- 3.15 ถ้า CntRecord น้อยกว่าหรือเท่ากับ n และ RecordNo มากกว่า N แล้ว
- 3.16 กำหนดหาค่าเลขเริ่มต้นใหม่  $RNew = RecordNo - N$
- 3.17  $Num = 1$
- 3.18 เริ่มอ่านรายการตั้งแต่ Rnew ถึง R -1
- 3.19  $RecordNo = RNew + (Num-1) I$
- 3.20 เลือกรายการที่ RecordNo
- 3.21 บันทึกเข้าตารางข้อมูลเรียนรู้
- 3.22  $CntRecord = CntRecord + 1$
- 3.23  $Num = Num + 1$
- 3.24 ถ้า CntRecord น้อยกว่าหรือเท่ากับ n แล้วทำซ้ำข้อ 3.18
- 3.25 ถ้า CntRecord มากกว่า n แล้ว
- บันทึกรายการที่ได้ถูกเลือกเข้าตารางข้อมูลตรวจสอบ
- 3.26 จบการทำงาน

### การสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้

อัลกอริทึมการสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้สามารถเขียนได้ดังนี้

1. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CNTTOTAL.SAS
  - 1.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล TRAINDATA
  - 1.2 นับจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด
  - 1.3  $CNTTOTAL =$  จำนวนรายการข้อมูล ทั้งหมด
2. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDA.SAS
  - 2.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล TRAINDATA
  - 2.2 นับจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
  - 2.3  $CNTCOND =$  จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
3. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDAB.SAS



- 3.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล TRAINDATA
- 3.2 นับจำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันของแต่ละสาขาวิชา, เพศ และอาชีพ
- 3.3  $CNTASSO =$  จำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน (สาขาวิชา,เพศ→อาชีพ)
4. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONF\_SUPP.SAS
  - 4.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล TRAINDATA
  - 4.2 คำนวณค่าสนับสนุน
 
$$SUPPORT = (CNTASSO / CNTTOTAL) * 100$$
  - 4.3 คำนวณค่าความเชื่อมั่น
 
$$CONFIDENCE = (CNTASSO / CNTCOND) * 100$$
5. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_SYM.SAS
  - 5.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล TRAINDATA
  - 5.2 เข้าถึงตารางข้อมูลสาขาวิชา (REF\_PROGRAM)
  - 5.3 ค้นหาชื่อสาขาวิชา (PROGRAM\_NAME\_TH)
  - 5.4 เข้าถึงตารางข้อมูลเพศ (REF\_GENDER)
  - 5.5 ค้นหารายละเอียดเพศ (GENDER\_NAME)
  - 5.6 เข้าถึงตารางข้อมูลอาชีพ (REF\_ISCO)
  - 5.7 ค้นหาชื่ออาชีพ (OCCUP\_NAME)
  - 5.8 แก้ไข PROGRAM\_NAME\_TH, GENDER\_NAME, OCCUP\_NAME ตารางข้อมูล TRAINDATA ที่รหัสเดียวกัน
  - 5.9  $RULE = PROGRAM\_NAME, GENDER\_NAME \rightarrow OCCUP\_NAME$
6. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_HTML.SAS
  - 6.1 เข้าถึงตารางข้อมูล TRAINDATA
  - 6.2 ค้นหาข้อมูล
  - 6.3 แสดงตัวแบบในรูปของ HTML
7. จบการทำงาน

### ทดสอบตัวแบบ

อัลกอริทึมการทดสอบตัวแบบสามารถเขียนได้ดังนี้

1. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CNTTOTAL.SAS
  - 1.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล VALIDDATA
  - 2.2 นับจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด
  - 3.3  $CNTTOTAL =$  จำนวนรายการข้อมูล ทั้งหมด
2. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDA.SAS
  - 2.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล VALIDDATA
  - 2.2 นับจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
  - 2.3  $CNTCOND =$  จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
3. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDAB.SAS
  - 3.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล VALIDDATA
  - 3.2 นับจำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันของแต่ละสาขาวิชา, เพศ และอาชีพ
  - 3.3  $CNTASSO =$  จำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน (สาขาวิชา,เพศ→อาชีพ)
4. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONF\_SUPP.SAS
  - 4.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล VALIDDATA
  - 4.2 คำนวณค่าสนับสนุน  $SUPPORT = CNTASSO / CNTTOTAL * 100$
  - 4.3 คำนวณค่าความเชื่อมั่น  $CONFIDENCE = CNTASSO / CNTCOND * 100$
5. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ ASSESS\_MODEL
  - 5.1 เข้าถึงตัวแบบข้อมูลเรียนรู้
  - 5.2 ดึงข้อมูลสาขาวิชา , เพศ , อาชีพ และค่าความเชื่อมั่น
  - 5.3 เข้าถึงตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ
  - 5.4 ดึงข้อมูลสาขาวิชา , เพศ , อาชีพ และค่าความเชื่อมั่น
  - 5.5 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น
  - 5.6 ถ้าค่าความเชื่อมั่นของตัวแบบตรวจสอบ มากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นของตัวแบบเรียนรู้ แล้วแสดงว่าถูกความสัมพันธ์นั้นมีความถูกต้องให้บันทึกค่าความถูกต้อง =T

5.7 ถ้าค่าความเชื่อมั่นของตัวแบบตรวจสอบ น้อยกว่าค่าความเชื่อมั่นของตัวแบบเรียนรู้ แล้วแสดงว่ากฎความสัมพันธ์นั้นไม่ถูกต้องให้บันทึกค่าความถูกต้อง =F

6. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ ASSESS\_HTML

6.1 กำหนดร้อยละความถูกต้อง

6.2 แสดงรายการทดสอบตัวแบบในรูปแบบ HTML

7. จบการทำงาน

## 2.6 โมดูลการสร้างตัวแบบ

อัลกอริทึมของโมดูลการสร้างตัวแบบสามารถเขียนได้ดังนี้

1. รับค่าสนับสนุนต่ำสุด และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด
2. รับค่าเงื่อนไขการใช้ค่าว่างมาคำนวณหรือไม่
3. ถ้าไม่นำค่าว่างมาคำนวณ

เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CHKNULL.SAS

3.1 เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)

3.2 เลือกรายการข้อมูลที่รหัสอาชีพไม่เป็นค่าว่างไว้ที่ตารางตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่ใช้สำหรับทำตัวแบบ (OCCUP\_MODEL)

4. ถ้านำค่าว่างมาคำนวณ

เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CHKNOTNULL.SAS

4.1 เข้าถึงตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (OCCUPATION)

4.2 เลือกรายการข้อมูลทั้งหมดไว้ที่ตารางข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่ใช้สำหรับทำตัวแบบ (OCCUP\_MODEL)

5. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CNTTOTAL.SAS

5.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL

5.2 นับจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด

5.3 CNTTOTAL = จำนวนรายการข้อมูล ทั้งหมด

6. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDA.SAS

6.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL

- 6.2 นับจำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
- 6.3 CNTCOND = จำนวนรายการข้อมูลของแต่ละสาขาวิชาและเพศ
7. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONDAB.SAS
  - 7.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL
  - 7.2 นับจำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันของแต่ละสาขาวิชา, เพศ และอาชีพ
  - 7.3 CNTASSO = จำนวนรายการข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน (สาขาวิชา, เพศ → อาชีพ)
8. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_CONF\_SUPP.SAS
  - 8.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL
  - 8.2 คำนวณค่าสนับสนุน  $SUPPORT = CNTASSO / CNTTOTAL * 100$
  - 8.3 คำนวณค่าความเชื่อมั่น  

$$CONFIDENCE = CNTASSO / CNTCOND * 100$$
  - 8.4 เลือกรายการข้อมูลที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนต่ำสุด และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด
9. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_SYM.SAS
  - 9.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL
  - 9.2 เข้าถึงตารางข้อมูลสาขาวิชา (REF\_PROGRAM)
  - 9.3 ค้นหาชื่อสาขาวิชา (PROGRAM\_NAME\_TH)
  - 9.4 เข้าถึงตารางข้อมูลเพศ (REF\_GENDER)
  - 9.5 ค้นหารายละเอียดเพศ (GENDER\_NAME)
  - 9.6 เข้าถึงตารางข้อมูลอาชีพ (REF\_ISCO)
  - 9.7 ค้นหาชื่ออาชีพ (OCCUP\_NAME)
  - 9.8 แก้ไข PROGRAM\_NAME\_TH, GENDER\_NAME, OCCUP\_NAME ตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL ที่รหัสเดียวกัน
  - 9.9  $RULE = PROGRAM\_NAME, GENDER\_NAME \rightarrow OCCUP\_NAME$
10. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ MODEL\_HTML.SAS
  - 10.1 เข้าถึงตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL
  - 10.2 ค้นหาข้อมูล

### 10.3 แสดงตัวแบบในรูปแบบของ HTML

#### 11. จบการทำงาน

#### 2.7 โมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์

อัลกอริทึมของโมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์สามารถเขียนได้ดังนี้

1. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ CLASSIFY.SAS
  - 1.1 เข้าถึงตารางข้อมูล OCCUP\_MODEL
  - 1.2 เรียงลำดับคอลัมน์ COND จากน้อยไปมาก และเรียงลำดับค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนจากมากไปน้อย
  - 1.3 เลือกรายการข้อมูลที่มีค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นสูงสุดของแต่ละเงื่อนไข (COND) ไว้ที่ตารางข้อมูลตัวแบบที่จำแนกกฎแล้ว (MODEL\_CLASSIFY)
2. เข้าถึงตาราง MODEL\_CLASSIFY
3. ค้นหาข้อมูล
4. แสดงตัวแบบที่ถูกจำแนกกฎความสัมพันธ์ในรูปแบบของ HTML
5. จบการทำงาน

#### 2.8 โมดูลการแปลความหมาย

อัลกอริทึมของโมดูลการแปลความหมายสามารถเขียนได้ดังนี้

1. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ PREPARE\_STD.SAS
  - 1.1 เข้าถึงข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา (UOC\_STD)
  - 1.2 เลือกรายการทั้งหมดไว้ที่ตารางรายบุคคลนักศึกษาที่พร้อมนำไปใช้ (STD\_DSS)
  - 1.3 COND = PROGRAM\_ID&GENDER\_ID
  - 1.4 YEAR\_END = ADMIT\_YEAR+REGULAR\_YEAR
2. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ INTERPRET\_MERGE.SAS
  - 2.1 เข้าถึงตารางข้อมูลตัวแบบที่จำแนกกฎความสัมพันธ์แล้ว (MODEL\_CLASSIFY)
  - 2.2 ค้นหาค่า COND, OCCUP\_ID
  - 2.3 เข้าถึงตารางข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา (STD\_DSS)

2.4 แก้ไขรหัสอาชีพในข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา เท่ากับค่า OCCUP\_ID ที่อ่านได้จากตัวแบบที่ได้จากการจำแนกภูมิลักษณ์ โดยเงื่อนไข COND ที่ตรงกัน

### 3. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ INTERPRET\_SYM.SAS

3.1 เข้าถึงข้อมูลตารางข้อมูล STD\_DSS

3.2 เพิ่มคอลัมน์ UNIV\_NAME, PROGRAM\_NAME\_TH, FAC\_NAME, GENDER\_NAME, OCCUP\_NAME,

3.3 เข้าถึงตารางข้อมูลสาขาวิชา (REF\_UNIV)

3.4 ค้นหาชื่อสถาบันการศึกษา (UNIV\_NAME)

3.5 เข้าถึงตารางข้อมูลสาขาวิชา (REF\_PROGRAM)

3.6 ค้นหาชื่อสาขาวิชา (PROGRAM\_NAME\_TH)

3.7 เข้าถึงตารางข้อมูลคณะ (REF\_FAC)

3.8 ค้นหาชื่อคณะ (FAC\_NAME)

3.9 เข้าถึงตารางข้อมูลเพศ (REF\_GENDER)

3.10 ค้นหารายละเอียดเพศ (GENDER\_NAME)

3.11 เข้าถึงตารางข้อมูลอาชีพ (REF\_ISCO)

3.12 ค้นหาชื่ออาชีพ (OCCUP\_NAME)

3.13 แก้ไข UNIV\_NAME, PROGRAM\_NAME\_TH, FAC\_NAME, OCCUP\_NAME, GENDER\_NAME ตารางข้อมูล STD\_DSS ที่รหัสเดียวกัน

### 4. จบการทำงาน

## 2.9 โมดูลการพิมพ์รายงาน

อัลกอริทึมของโมดูลการพิมพ์รายงานสามารถเขียนได้ดังนี้

1. รับค่าเงื่อนไขสำหรับการพิมพ์รายงาน

2. เข้าถึงตารางข้อมูลการกำหนดการพิมพ์รายงาน (REPORT)

3. ค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์

4. เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.1 เข้าถึงตารางข้อมูล STD\_DSS

4.2 ค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไข

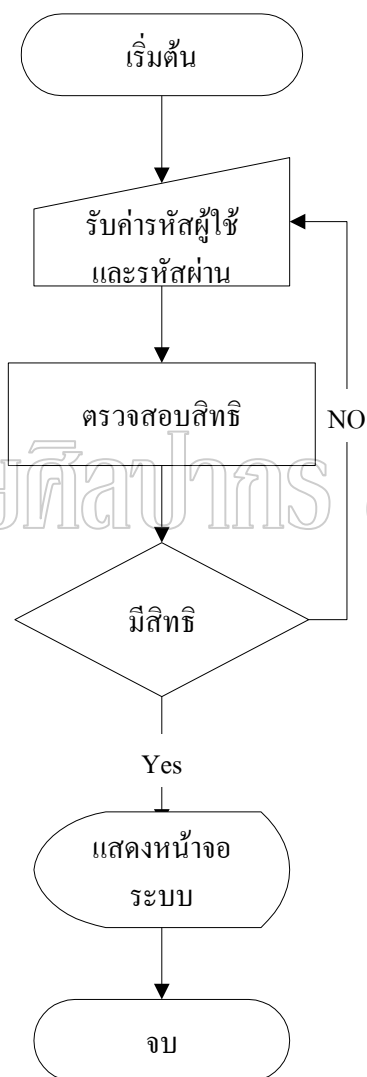
## 4.3 ออกรายงานในลักษณะของ Tabulate และกราฟ

## 5. จบการทำงาน

## 3. แผนผัง (Flowchart) ของแต่ละกระบวนการ

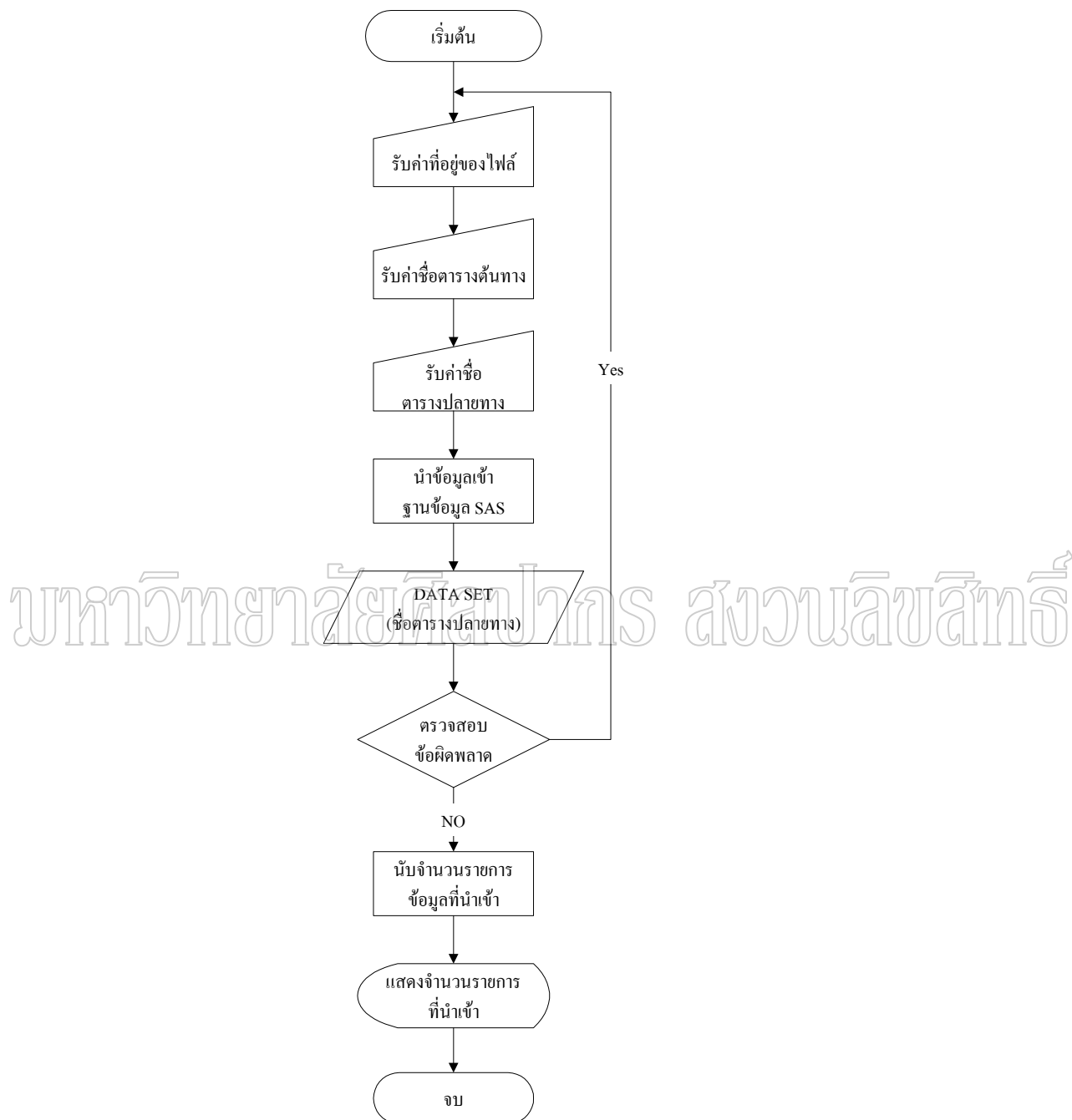
จากอัลกอริทึมสามารถแสดงให้เห็นในลักษณะผังงานได้ดังนี้

## 3.1 โมดูลการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 14 ผังงานแสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

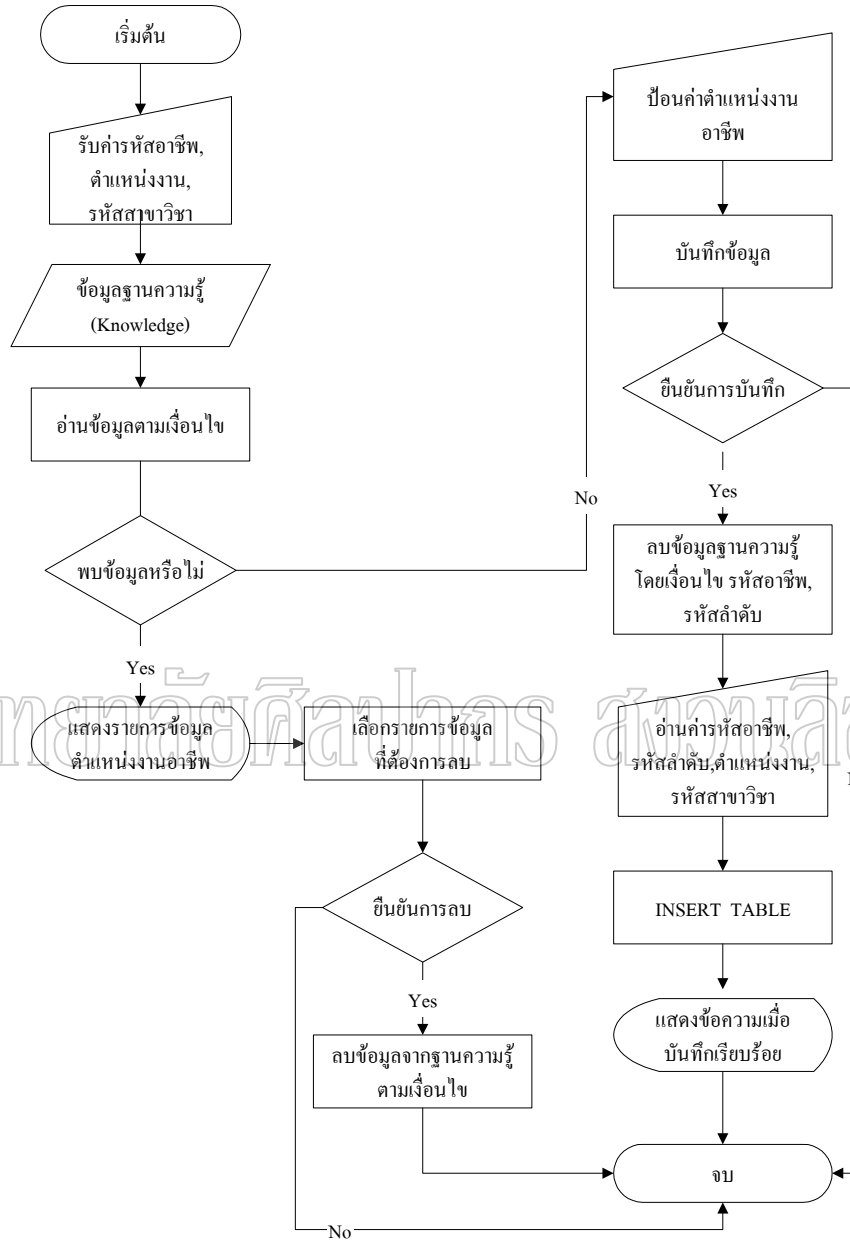
### 3.2 โมดูลการนำเข้าข้อมูล



รูปที่ 15 ผังงานแสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล



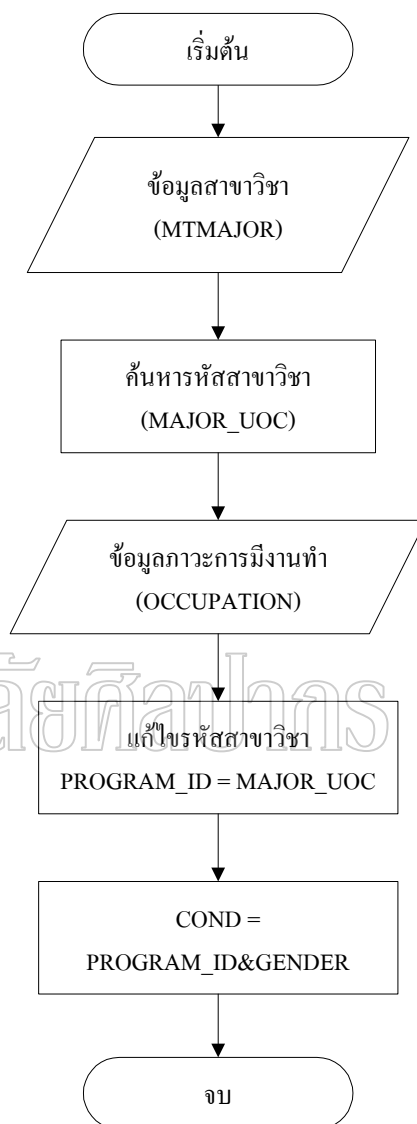
### 3.3 โมดูลการสร้างฐานความรู้



รูปที่ 16 ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างฐานความรู้

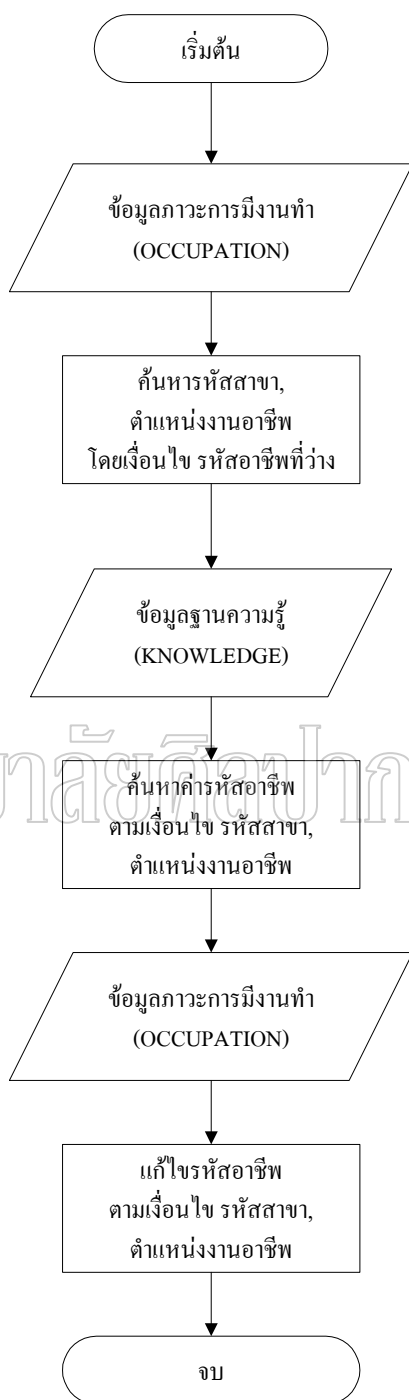
### 3.4 โมดูลการเตรียมข้อมูล

#### การ Mapping รหัสสาขาวิชา



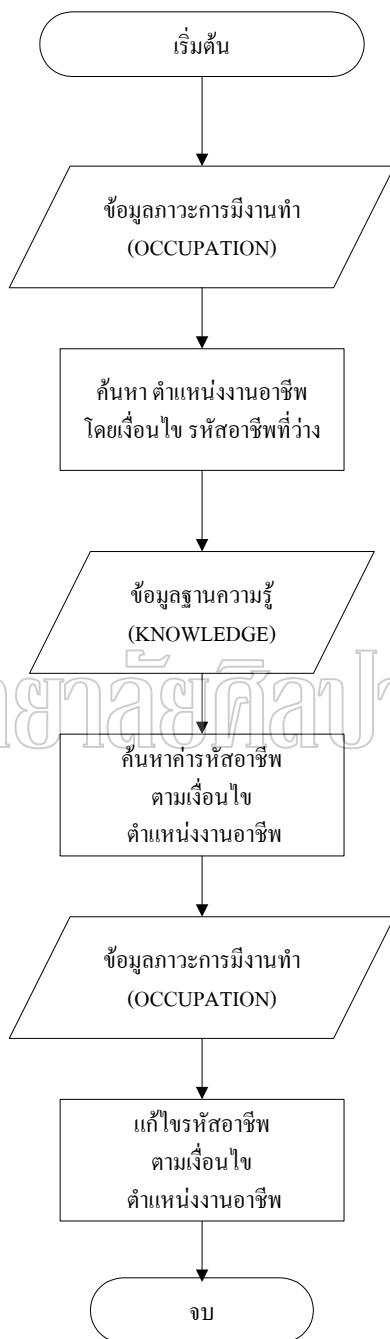
รูปที่ 17 ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสสาขาวิชา

การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติ ครั้งที่ 1



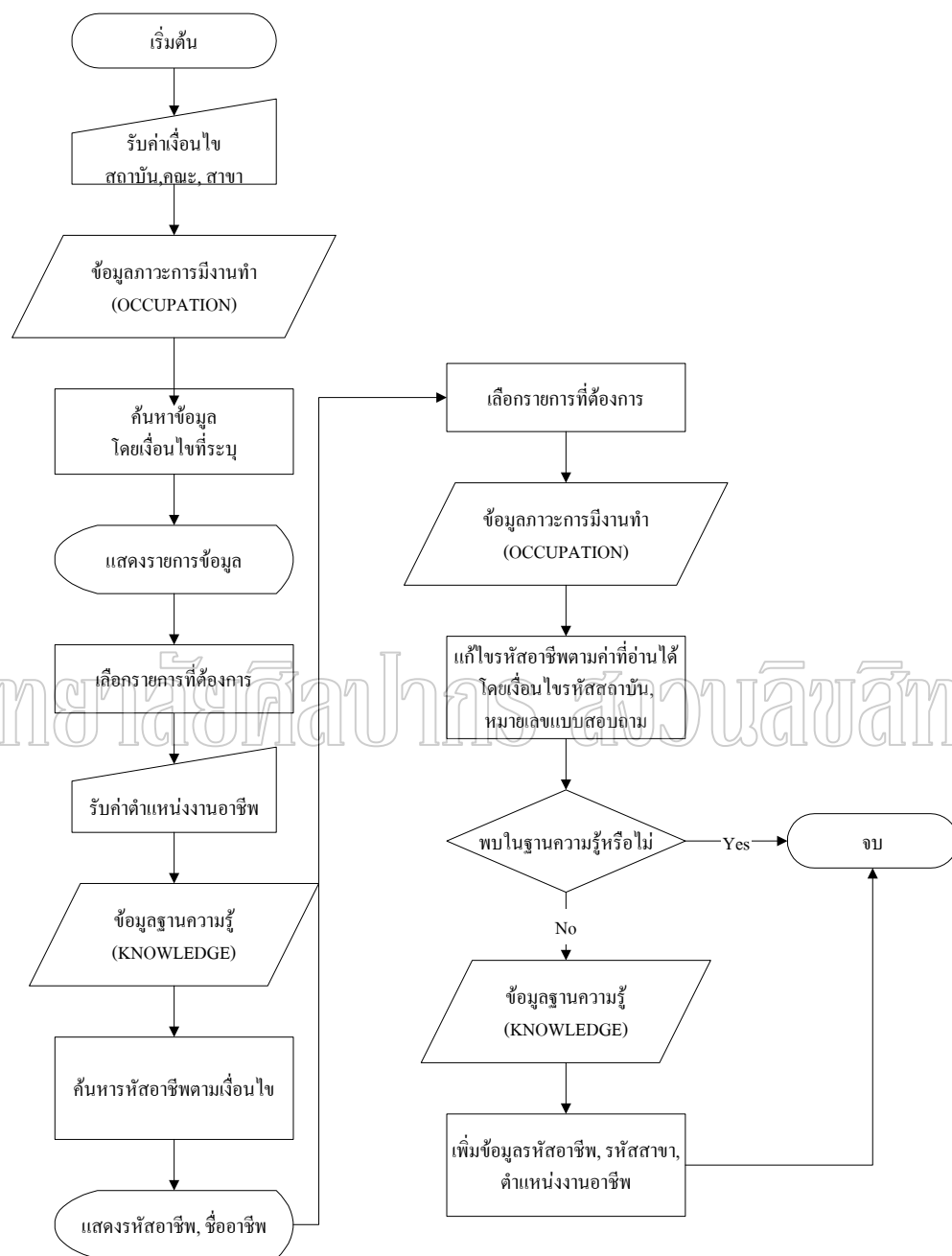
รูปที่ 18 ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 1

การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติ ครั้งที่ 2



รูปที่ 19 ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 2

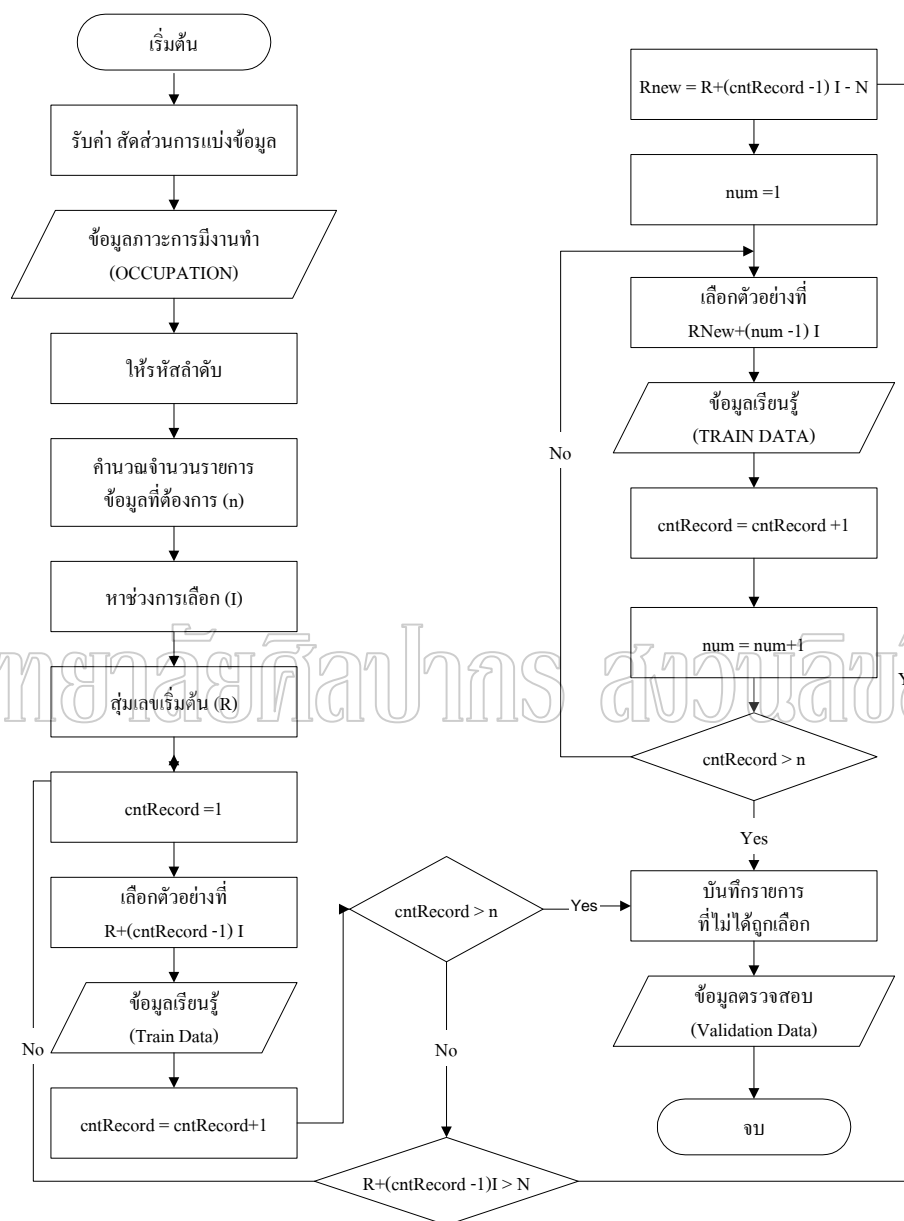
การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบผู้กำหนดเอง



รูปที่ 20 ผังงานแสดงขั้นตอนการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบผู้กำหนดเอง

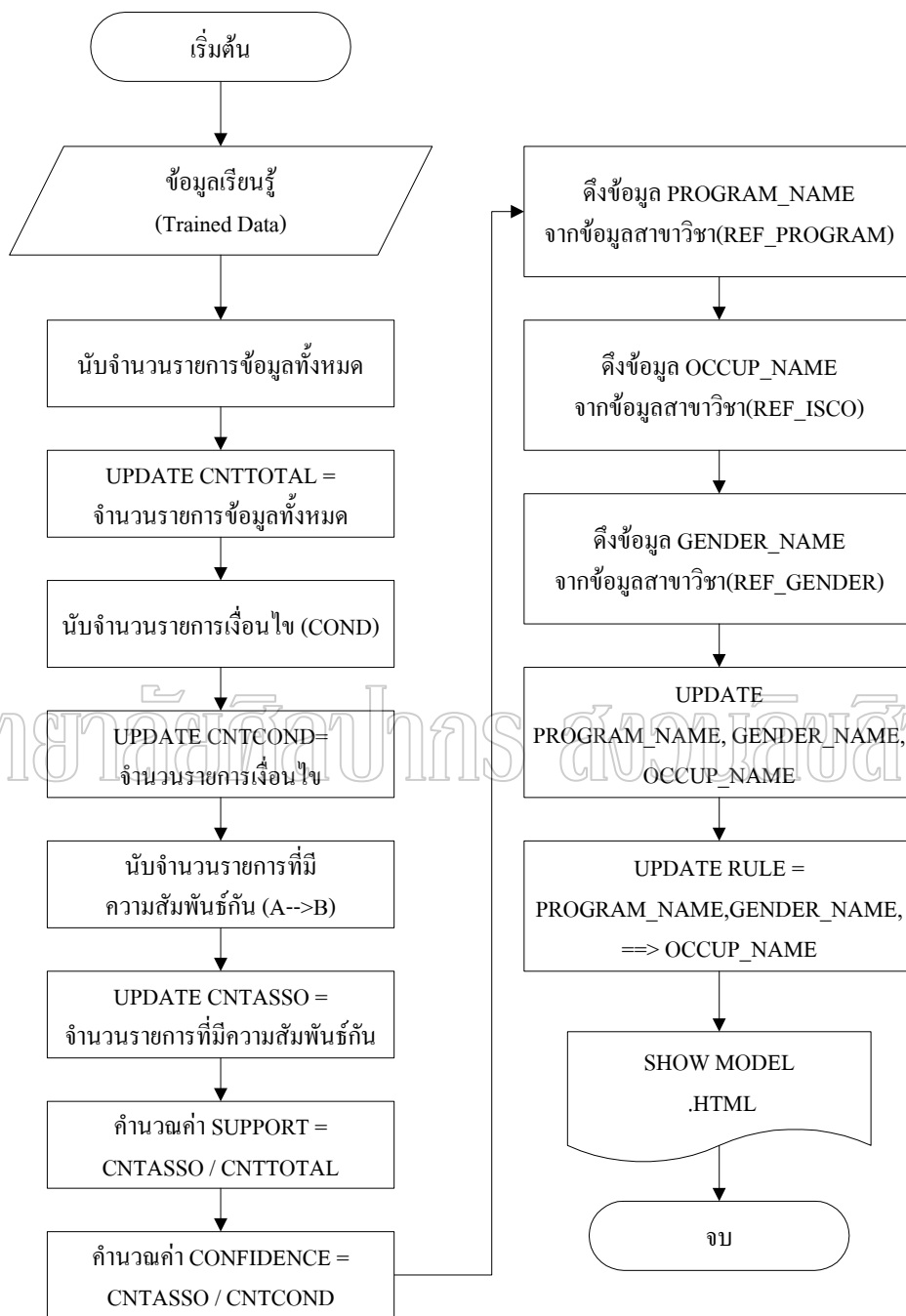
### 3.5 โมดูลการศึกษาตัวแบบ

#### การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม



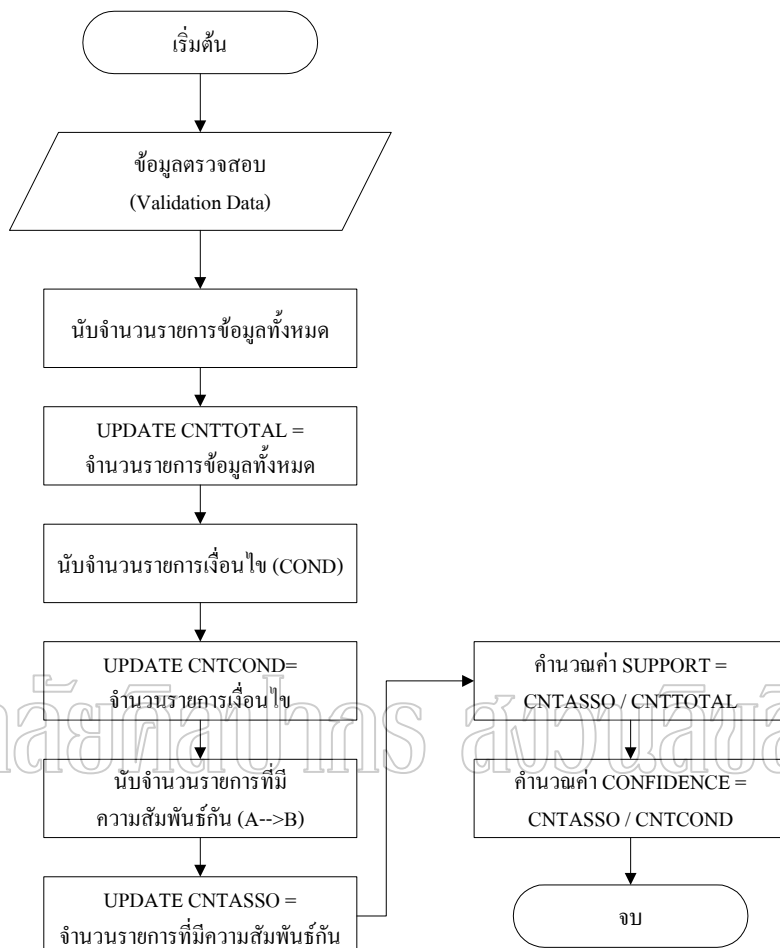
รูปที่ 21 ฟังงานแสดงขั้นตอนการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม

### การสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้



รูปที่ 22 ฟังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้

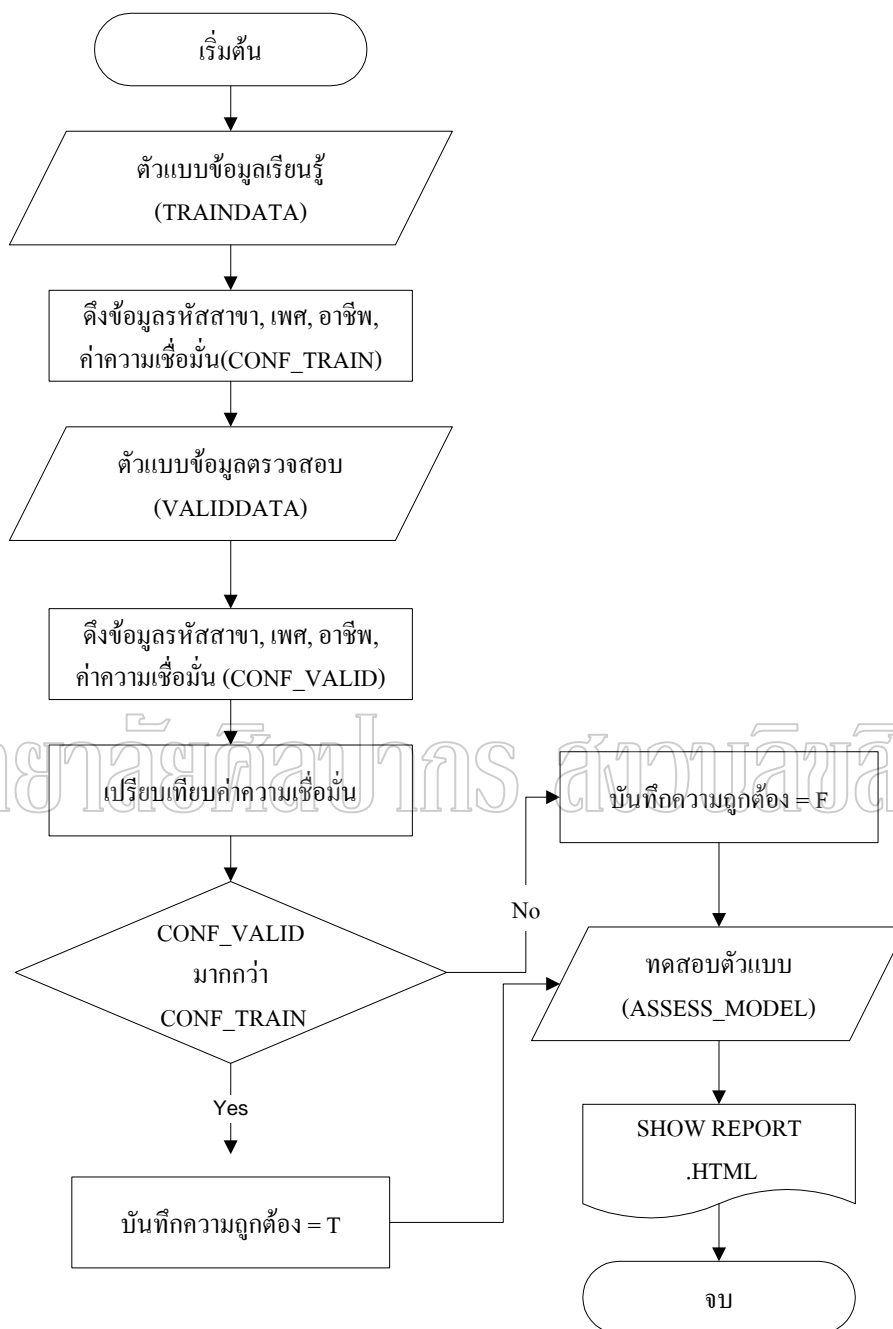
### การสร้างตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ



รูปที่ 23 ผังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ

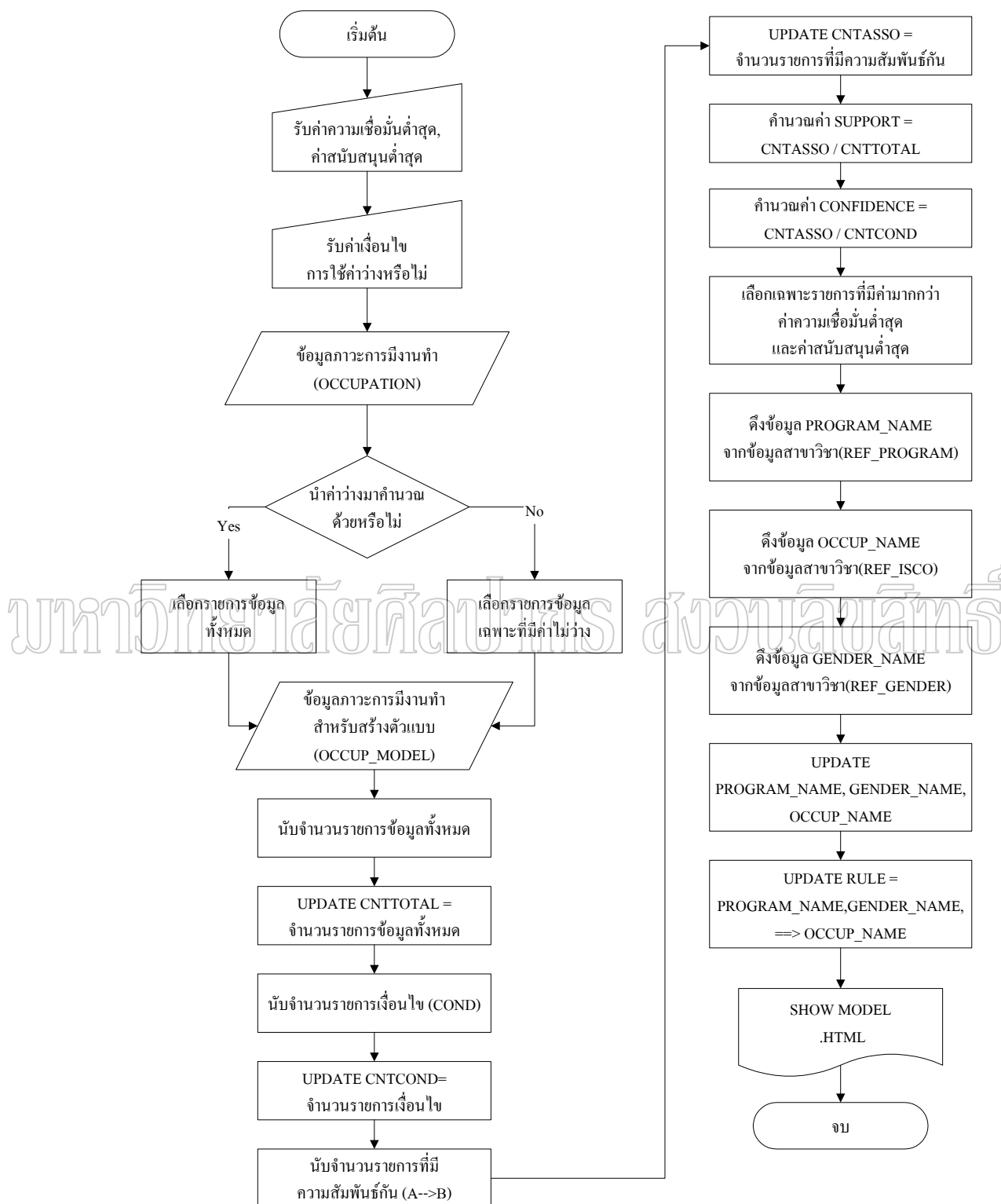


### ทดสอบความถูกต้องตัวแบบ



รูปที่ 24 ฟังงานแสดงขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องตัวแบบ

### 3.6 โมดูลการสร้างตัวแบบ



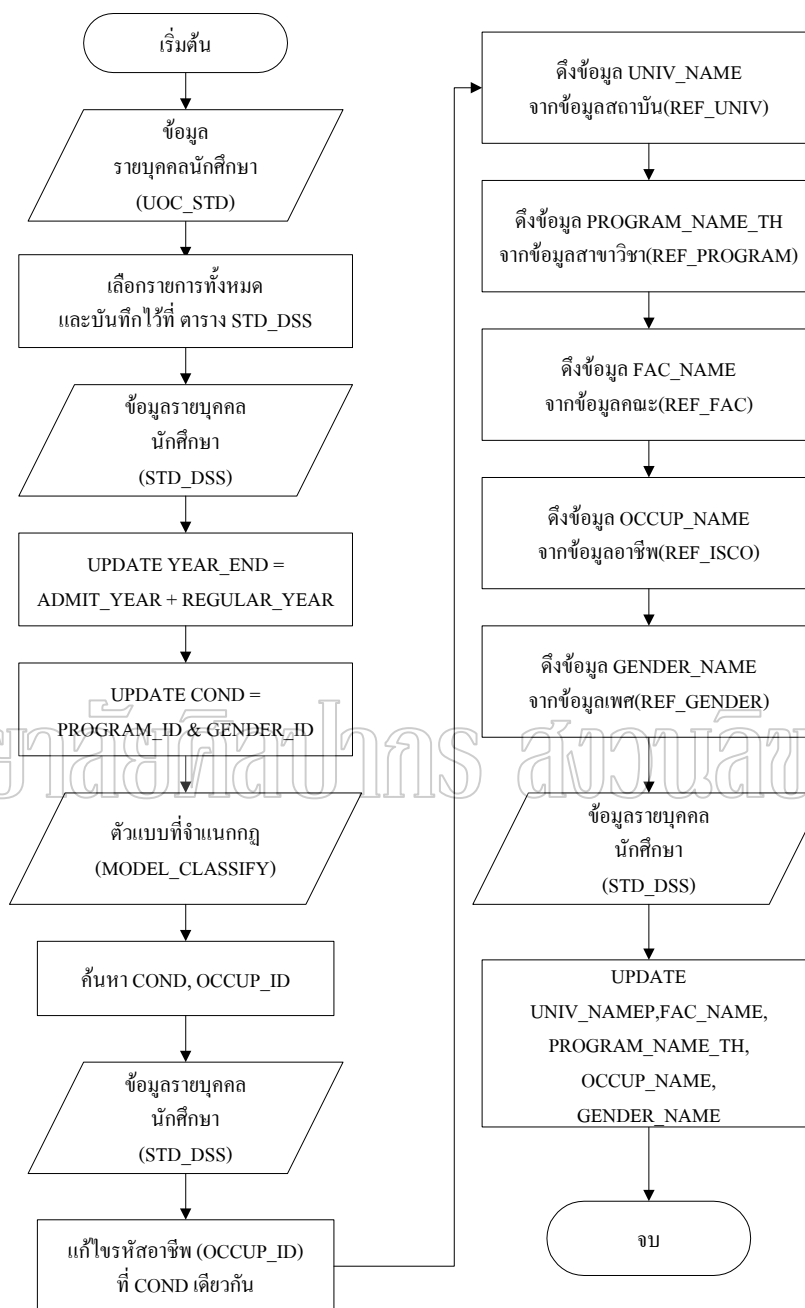
รูปที่ 25 ฟังงานแสดงขั้นตอนการสร้างตัวแบบ

### 3.7 โมดูลการจำแนกภูควมสัมพันธ์



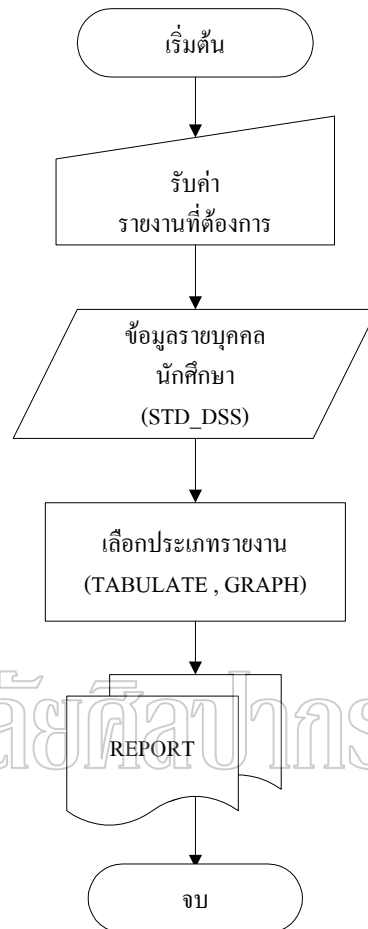
รูปที่ 26 ฟังงานแสดงขั้นตอนการจำแนกภูควมสัมพันธ์

### 3.8 โมดูลการแปลความหมาย



รูปที่ 27 ผังงานแสดงขั้นตอนการแปลความหมาย

### 3.9 โมดูลการพิมพ์รายงาน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สงวนลิขสิทธิ์

รูปที่ 28 ผังงานแสดงขั้นตอนการพิมพ์รายงาน

● การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบผู้วิจัยได้ทดสอบระบบโดยดูจากผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละกระบวนการ โดยการตรวจสอบจากความถูกต้องของข้อมูล สูตรคำนวณที่ใช้ ดังตาราง ตารางที่ 68 การทดสอบระบบ

กระบวนการ	วิธีการทดสอบ
การเข้าใช้ระบบ	สมมุติรหัสผู้ใช้ หรือรหัสผ่านที่ไม่อยู่ในระบบ
การนำเข้าข้อมูล	ตรวจสอบจำนวนรายการข้อมูลที่น่าเข้าก่อนและหลังนำเข้า ตรวจสอบชนิดและขนาดของข้อมูล
การเตรียมข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>- การ Mapping รหัสสาขาวิชา</li> <li>- การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติ</li> <li>- การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบผู้กำหนดเอง</li> </ul>	<p>ตรวจสอบจำนวนรายการทั้งหมด และจำนวนรายการหลังจากประมวลผลต้องเท่ากัน</p> <p>โปรแกรมสามารถทำการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ โดยใช้ฐานความรู้ได้ถูกต้อง</p> <p>สามารถใช้โปรแกรมได้ตามความต้องการ โดยการแก้ไขในการ Mapping รหัสอาชีพได้ด้วยตนเอง</p>
การศึกษาตัวแบบ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกตัวอย่างข้อมูลแบบมีระบบวงกลม</li> <li>- การสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้</li> <li>- การทดสอบความถูกต้องตัวแบบ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ</li> </ul> </li> </ul>	<p>ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม โดยการตรวจสอบรายการข้อมูลที่ถูกเลือกได้ต้องถูกต้องตามวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม</p> <p>ตรวจสอบค่าที่ได้จากการคำนวณต่าง ได้แก่จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด, จำนวนรายการที่เป็นเงื่อนไข (A), จำนวนรายการที่มีความสัมพันธ์กัน (A→B), การคำนวณค่าความเชื่อมั่น และค่าสนับสนุน และตรวจสอบกับข้อมูลที่นำมาใช้</p> <p>ตรวจสอบค่าที่ได้จากการคำนวณต่าง ได้แก่จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด, จำนวนรายการที่เป็นเงื่อนไข (A), จำนวนรายการที่มีความสัมพันธ์กัน (A→B), การคำนวณค่าความเชื่อมั่น และค่าสนับสนุน และตรวจสอบกับ</p>

ตารางที่ 68 (ต่อ)

กระบวนการ	วิธีการทดสอบ
- คำนวณร้อยละความถูกต้อง	ข้อมูลที่นำมาใช้ ตรวจสอบการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นมีความถูกต้องตามโปรแกรม และคำนวณร้อยละความถูกต้องของตัวแบบ
การสร้างตัวแบบ	ตรวจสอบค่าที่ได้จากการคำนวณต่าง ได้แก่จำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด, จำนวนรายการที่เป็นเงื่อนไข (A), จำนวนรายการที่มีความสัมพันธ์กัน ( $A \rightarrow B$ ), การคำนวณค่าความเชื่อมั่น และค่าสนับสนุน และตรวจสอบกับข้อมูลที่นำมาใช้
การจำแนกกฎความสัมพันธ์	ตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละเงื่อนไขจะต้องมีกฎเดียวและเป็นกฎที่มีค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนที่ต่ำสุด
การแปลความหมาย	ตรวจสอบความถูกต้องของการแปลความหมายจากตัวแบบที่จำแนกกฎความสัมพันธ์
การจัดทำรายงาน	ตรวจสอบรายงานแบบตารางและกราฟ ต้องมีความถูกต้องตามข้อมูลที่มีจริง

- การประเมินผลระบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมและมีการทดสอบการใช้โปรแกรม พบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างตัวแบบในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลได้ และนำตัวแบบที่สร้างได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตได้

ในการทดสอบระบบในแต่ละขั้นตอนสามารถสรุปผลได้ดังนี้

### สรุปผลการทดสอบความถูกต้องตัวแบบ

ผู้วิจัยได้สร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้ และสร้างตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ โดยใช้ข้อมูลที่แบ่งได้ตามสัดส่วนต่างๆ และตรวจสอบความสอดคล้องกันของตัวแบบ ได้ผลลัพธ์ดังตารางตารางที่ 69 ร้อยละความถูกต้องของตัวแบบตามสัดส่วนการแบ่งข้อมูล

สัดส่วนการแบ่งข้อมูล (Train : Validation)	ครั้งที่	%ความถูกต้อง
60 : 40	1	67.23
	2	65.29
	3	63.48
	4	65.56
	เฉลี่ย	65.39
70 : 30	1	77.62
	2	73.02
	3	74.04
	4	74.21
	เฉลี่ย	74.72
80 : 20	1	81.94
	2	82.08
	3	80.97
	4	82.55
	เฉลี่ย	81.89

ผลจากการทดสอบที่ได้สามารถสรุปได้ว่า ในการแบ่งสัดส่วนแต่ละครั้งจะได้ผลลัพธ์ความถูกต้องไม่เท่ากัน เพราะในแต่ละครั้งของการเลือกตัวอย่างข้อมูลจะได้ข้อมูลไม่เหมือนกัน ดังนั้นความถูกต้องของตัวแบบจะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เลือกมาได้ด้วย แต่จะพบว่า การแบ่งสัดส่วนข้อมูลจะมีผลกับความถูกต้องด้วย นั่นคือ ถ้าสัดส่วนการแบ่งข้อมูลมากตัวแบบจะมีร้อยละความถูกต้องมากขึ้นด้วย



### สรุปผลการสร้างตัวแบบ

เมื่อตัวแบบที่ผู้วิจัยศึกษาสามารถนำมาใช้ได้ จึงใช้ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตทั้งหมด 23,092 รายการ และจำนวนสาขาวิชาทั้งหมด 324 สาขาวิชา เมื่อนำค่าว่างมาใช้ในการสร้างตัวแบบจะเหลือรายการทั้งหมด 13,535 รายการ และจำนวนสาขาวิชาทั้งหมด 254 สาขาวิชา มาสร้างตัวแบบ จากการสร้างตัวแบบพบว่ากฎความสัมพันธ์ที่ค้นหาได้มีจำนวนมาก จึงต้องมีการกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด เพื่อเลือกเฉพาะกฎความสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมั่นสูงและจำนวนรายการข้อมูลสาขาวิชาที่มีจำนวนมาก จากการทดลองพบว่าถ้ากำหนดค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ จะได้จำนวนกฎความสัมพันธ์ 3,622 กฎ โดยค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนต่ำสุดและสูงสุดที่ได้จากตัวแบบ มีค่าดังนี้

ตารางที่ 70 ค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนที่มีค่าต่ำสุดและสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น (%)		ค่าสนับสนุน (%)	
ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
0.20	100	0.01	3.69

การกำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุดและค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดพบว่ามีผลต่อจำนวนกฎความสัมพันธ์ดังนี้

ตารางที่ 71 ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดมีผลต่อจำนวนกฎความสัมพันธ์และจำนวนสาขาวิชา

ค่าความเชื่อมั่น (%)	จำนวนรายการ	ค่าสนับสนุนต่ำสุด (%)						
		0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0
0	จำนวนกฎ	1434	1597	1856	2163	2711	3245	3,622
	จำนวนสาขา	58	66	78	105	149	197	254
10	จำนวนกฎ	201	235	290	391	636	1039	1,416
	จำนวนสาขา	58	66	78	105	149	197	254
20	จำนวนกฎ	105	124	146	193	290	452	782
	จำนวนสาขา	54	64	71	93	134	187	251
30	จำนวนกฎ	52	62	74	99	143	227	438
	จำนวนสาขา	38	45	51	64	97	140	219

ตารางที่ 71 (ต่อ)

ค่าความ เชื่อมั่น (%)	จำนวน รายการ	ค่าสนับสนุนต่ำสุด (%)						
		0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0
40	จำนวนกฎ	25	31	36	47	73	122	271
	จำนวนสาขา	22	26	30	37	58	89	169
50	จำนวนกฎ	14	18	22	28	43	75	215
	จำนวนสาขา	13	16	20	22	32	53	140
60	จำนวนกฎ	9	11	14	19	26	47	112
	จำนวนสาขา	8	9	12	13	19	35	91
70	จำนวนกฎ	4	6	7	10	16	29	83
	จำนวนสาขา	4	5	6	8	13	24	72
80	จำนวนกฎ	3	3	4	5	10	16	63
	จำนวนสาขา	3	3	4	4	8	13	54
90	จำนวนกฎ	2	2	2	4	6	8	52
	จำนวนสาขา	2	2	2	3	4	6	44
100	จำนวนกฎ	-	-	-	-	2	4	48
	จำนวนสาขา	-	-	-	-	2	4	42

จากตารางจะสังเกตได้ว่าเมื่อค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมีค่าน้อยจะทำให้กฎความสัมพันธ์ที่ได้มีจำนวนมาก แต่ถ้าค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้กฎความสัมพันธ์ที่ได้มีจำนวนน้อยลง นอกจากนั้นสาขาวิชาที่ได้ก็น้อยลงด้วย ดังนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ระบบว่าต้องการค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุดเท่าไร

ตัวอย่างการเลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้วิเคราะห์ เช่น

1. สนใจจำนวนสาขาวิชาทั้งหมด
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 10 % และค่าสนับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ นั่นหมายถึงว่าไม่สนใจค่าสนับสนุน
2. สนใจจำนวนสาขาวิชาเกิน 50 % ของสาขาวิชาทั้งหมดและต้องการค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 10 %

- เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 20 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ นั่นหมายถึงว่าไม่สนใจค่าสับสนุน
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 20 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็น 0.05 และ 0.10
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 30 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ นั่นหมายถึงว่าไม่สนใจค่าสับสนุน
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 30 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็น 0.05
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 40 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ นั่นหมายถึงว่าไม่สนใจค่าสับสนุน
  - เลือกกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 50 % และค่าสับสนุนต่ำสุดเป็นศูนย์ นั่นหมายถึงว่าไม่สนใจค่าสับสนุน
3. สนใจที่ค่าความเชื่อมั่นสูงๆ แต่ไม่สนใจค่าสับสนุนและจำนวนสาขาวิชา
  4. สนใจค่าความเชื่อมั่นและค่าสับสนุนสูงๆ แต่ไม่สนใจจำนวนสาขาวิชาที่ได้

### สรุปผลการจำแนกกฎความสัมพันธ์

การจำแนกกฎความสัมพันธ์เป็นการเลือกกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นและค่าสับสนุนสูงสุดของแต่ละกฎความสัมพันธ์ จะมีความสอดคล้องกับการกำหนดค่าความเชื่อมั่นและค่าสับสนุนในการสร้างตัวแบบ นั่นคือเมื่อจำแนกกฎแล้วในแต่ละกฎจะมีค่าความเชื่อมั่นและค่าสับสนุนน้อยที่สุดจะเท่ากับค่าความเชื่อมั่นและค่าสับสนุนต่ำสุดตามที่กำหนดตอนสร้างตัวแบบ

### สรุปผลการแปลความหมาย

ตารางที่ 72 ตัวอย่างแนวโน้มนการประกอบอาชีพต่างๆ

สาขาวิชา	เพศ	อาชีพ	ความเชื่อมั่น (%)	จำนวน
กายภาพบำบัด	ชาย	นักกายภาพบำบัด	50	36
	หญิง	นักกายภาพบำบัด	30	153
การกระจายเสียง	ชาย	ยังไม่มีงานทำ	100	7
	หญิง	ยังไม่มีงานทำ	30	50
การจัดการ	ชาย	เจ้าหน้าที่ของรัฐ	22.03	421
	หญิง	ยังไม่มีงานทำ	28.75	1395

ตารางที่ 72 (ต่อ)

สาขาวิชา	เพศ	อาชีพ	ความ เชื่อมั่น (%)	จำนวน
การจัดการธุรกิจระหว่าง ประเทศ	ชาย	ศึกษาต่อ	50	9
	หญิง	ศึกษาต่อ	28.57	34
การจัดการประมง	ชาย	ที่ปรึกษาและผู้ชำนาญการ ด้านเกษตรกรรม	38.46	47
	หญิง	ศึกษาต่อ	36.36	63
การตลาด	ชาย	ตัวแทนขายผลิตภัณฑ์	20.69	458
	หญิง	ยังไม่มีการทำงาน	18.18	1264
การถ่ายภาพ	ชาย	ช่างภาพและเจ้าหน้าที่ อุปกรณ์บันทึกภาพและ เสียงอื่น ๆ	84.62	61
	หญิง	ผู้ออกแบบทำภาพพิเศษ	50	58

ผลลัพธ์จากการแปลความหมาย เพื่อหาแนวโน้มการเลือกประกอบอาชีพของนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชา และเป็นเพศเดียวกันนั้น เช่น ตัวแบบทำนายว่านักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาการกระจายเสียงและเป็นเพศชาย 100 % จะไม่มีการทำงาน ไม่ใช่หมายความว่านักศึกษาคณะนั้นจะเลือกประกอบอาชีพตามตัวแบบที่ทำนาย แต่หมายความว่าข้อมูลภาวะการมีงานของบัณฑิตที่นำสร้างตัวแบบ ได้เรียนสาขาวิชาและเป็นเพศเดียวกันกับนักศึกษาคณะนั้น โดยมีแนวโน้มการเลือกประกอบอาชีพนั้นแบบเดียวกัน 100 %

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนวิธีการศึกษาตัวแบบและพัฒนาตัวแบบ เพื่อนำตัวแบบที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี โดยขั้นตอนวิธีที่นำเสนอสามารถแบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนแรกเป็นการเตรียมข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตโดยนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตมาแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมสำหรับการนำไปศึกษาและพัฒนาตัวแบบต่อไปโดยการแปลงข้อมูลนั้นต้องทำ 3 ขั้นตอนคือ การ Mapping สาขาวิชา การ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบอัตโนมัติ และการ Mapping รหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพแบบผู้ใช้เป็นผู้กำหนดเอง ซึ่งการ Mapping รหัสอาชีพนั้นจะใช้ฐานความรู้ที่สร้างขึ้นโดยพิจารณาจากตำแหน่งงานอาชีพต่างๆ ว่าสามารถจัดเข้ากับอาชีพตามมาตรฐานอาชีพใดได้

ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาตัวแบบเพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวแปรที่จะนำมาใช้สร้างเป็นเงื่อนไขและผลลัพธ์ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ใช้สาขาวิชา และเพศเป็นเงื่อนไข ส่วนผลลัพธ์คืออาชีพ นั่นคือการสร้างตัวแบบนี้จะต้องหากฎความสัมพันธ์ระหว่าง สาขาวิชา เพศ และอาชีพ โดยที่กฎความสัมพันธ์ที่ได้จะต้องคำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน

ส่วนที่ 3 เป็นการพัฒนาตัวแบบโดยนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่ผ่านการเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้วมาสร้างตัวแบบตามที่ได้ศึกษามา โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือข้อมูลเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบ ในการแบ่งข้อมูลได้ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม และนำข้อมูลแต่ละชุดมาสร้างตัวแบบเป็นข้อมูลเรียนรู้ และตัวแบบข้อมูลตรวจสอบ

ส่วนที่ 4 เป็นการทดสอบตัวแบบโดยจะนำตัวแบบข้อมูลเรียนรู้และตัวแบบข้อมูลตรวจสอบมาเปรียบเทียบเพื่อหาความถูกต้องของตัวแบบ และคำนวณหาร้อยละความถูกต้องของตัวแบบ เพื่อพิจารณาว่าตัวแบบที่ศึกษาและพัฒนามานั้นสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีได้หรือไม่

ส่วนที่ 5 เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ หลังจากทดสอบตัวแบบแล้วว่าตัวแบบที่ศึกษาและสร้างขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ได้ดังนั้นในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลภาวะการมีงานของบัณฑิตทั้งหมดมาสร้างตัวแบบ โดยข้อมูลที่นำมาสร้างตัวแบบจะเลือกเฉพาะรายการข้อมูลที่มีค่าของรหัสอาชีพไม่เป็นค่าว่าง โดยตัวแบบที่ได้นั้นมีกฎความสัมพันธ์เกิดขึ้นจำนวนมากดังนั้นเพื่อเป็นการลดจำนวนกฎความสัมพันธ์จึงกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และค่าสนับสนุนต่ำสุด นั้นหมายความว่า จะสนใจเฉพาะกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และค่าสนับสนุนต่ำสุด แต่เนื่องจากต้องนำตัวแบบที่ได้ไปใช้ในการหาแนวโน้มการประกอบอาชีพต่อไป ดังนั้นจึงต้องมีการจำแนกกฎความสัมพันธ์ให้กฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นต้องไม่ซ้ำกัน นั่นคือแต่ละเงื่อนไขสามารถมีผลลัพธ์ได้เพียงหนึ่งเดียว โดยพิจารณาหลักเกณฑ์จากค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และค่าสนับสนุนสูงสุดของแต่ละเงื่อนไข ต่อจากนั้นจึงทำการแปลความหมายโดยนำข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาที่ผ่านการแปลงข้อมูลแล้วกับตัวแบบที่ผ่านการจำแนกกฎความสัมพันธ์แล้วมาประมวลผล โดยการตรวจสอบสาขาวิชาและเพศของนักศึกษาและนำมาเปรียบเทียบกับตัวแบบก็จะได้ว่านักศึกษาจะประกอบอาชีพอะไรตามตัวแบบที่ได้ เมื่อแปลความหมายเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถเรียกดูรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพต่างๆ โดยระบุเงื่อนไขต่างๆ เช่น ปี หรืออาชีพ ซึ่งรายงานก็สามารถเลือกแบบรายงานที่ออกรายงานได้

จากการวิจัยพบว่าขั้นตอนและวิธีที่นำเสนอสามารถสร้างตัวแบบในรูปแบบกฎความสัมพันธ์ได้จริง และทดสอบความถูกต้องของตัวแบบตามสัดส่วนที่แบ่งข้อมูลเป็น 3 ช่วง คือ 60 : 40 , 70 : 30 และ 80 : 20 ช่วงละ 4 ครั้ง และคิดค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 73 ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องของตัวแบบ

สัดส่วนการแบ่งข้อมูล (Train : Validation)	%ความถูกต้องของตัวแบบ (ค่าเฉลี่ย)
60 : 40	65.39
70 : 30	74.72
80 : 20	81.89

และสามารถนำตัวแบบที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีได้โดยพิจารณาจากรายงานแนวโน้มการประกอบอาชีพของนักศึกษา

### อภิปรายผล

1. ในการวิจัยผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานปัจจัยที่ผลต่อการเลือกอาชีพของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาขึ้นเอง โดยใช้สาขาวิชา และเพศเป็นปัจจัยในการเลือกอาชีพ
2. ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบได้จากแบบสอบถาม ดังนั้นจึงมีความไม่แน่นอนของข้อมูลอยู่และไม่สามารถควบคุมข้อมูลได้
3. ข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบได้จากแบบสอบถามที่สอบถามบัณฑิตหลังจากสำเร็จการศึกษาประมาณ 3 เดือน ดังนั้นข้อมูลอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น บัณฑิตกรอกข้อมูลไม่มีงานทำ แต่หลังจากนั้นอาจจะมีการมีงานทำก็ได้
4. ปัจจุบันข้อมูลชื่อตำแหน่งงานไม่ได้จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องบันทึกข้อมูลชื่อตำแหน่งงานที่อยู่ในแบบสอบถามลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัย ดังนั้นในอนาคตถ้าจะนำโปรแกรมนี้ไปใช้จะต้องจัดเก็บข้อมูลชื่อตำแหน่งงานด้วย
5. ข้อมูลที่นำมาทำเหมืองข้อมูลต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์จะทำให้ตัวแบบที่สร้างได้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น
6. จากแนวคิดและวิธีการสร้างตัวแบบในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ และปรับปรุงเพื่อใช้ในงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้

### ข้อเสนอแนะ

1. ตัวแบบที่สร้างได้ในงานวิจัยนี้สามารถนำมาใช้ในการแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาปริญญาตรีได้จริง แต่ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกอาชีพของนักศึกษา นอกจากสาขาวิชาและเพศแล้วอาจจะมีปัจจัยอย่างอื่นที่มีผลต่อการเลือกอาชีพด้วย
2. การทดสอบตัวแบบได้ผลลัพธ์ความถูกต้องของตัวแบบตามสัดส่วนการแบ่งข้อมูล Training set นั่นคือถ้าใช้สัดส่วนข้อมูลของ Training set มากขึ้นทำให้ความถูกต้องของผลลัพธ์มากขึ้นนั้นสอดคล้องกับการใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรมากขึ้นจะให้ความถูกต้องชัดเจนมากขึ้นด้วย ในการสร้างตัวแบบอาจจะมีเทคนิคและวิธีอื่นๆ อีก ดังนั้นถ้าจะนำวิธีอื่นมาทดลองสร้างตัวแบบก็สามารถทำได้ และนำผลการทดสอบตัวแบบมาเปรียบเทียบกัน

3. ในการนำตัวแบบในงานวิจัยนี้ไปใช้ ต้องเตรียมข้อมูลให้ตรงตามโครงสร้างตารางข้อมูลที่ออกแบบไว้
4. การตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีนั้นอาจจะมีกระบวนการหลายรูปแบบที่นำมาใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ตัวแบบในงานวิจัยนี้เป็นเพียงรูปแบบหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กฤษณะ ไวยมัย, ชิดชนก ส่งศิริ และธนาวินท์ รักธรรมานนท์. “การใช้เทคนิคดาต้าไมน์นิ่งเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษานิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์.” The Nectec Technical Journal 3, 11 (2001) : 134-142.
- กฤษณะ ไวยมัย และธีระวัฒน์ พงษ์ศิริปริดา. “การใช้เทคนิค Association Rule Discovery เพื่อการจัดสรรกฎหมายในการพิจารณาคดีความ.” The Nectec Technical Journal 3, 11 (2001) : 143-152.
- กัลยา วิเศษย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร จำกัด, 2546.
- บุญเสริม กิจศิริกุล. “อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล.” รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยร่วมภาครัฐและเอกชน ปีงบประมาณ 2545 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารการสอนชุดวิชา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจ (Business decision support systems) หน่วยที่ 9-15. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2545.
- วีรานันท์ พงศาภักดี. แผนแบบและการวิเคราะห์การสำรวจ. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2536.

### ภาษาต่างประเทศ

- Berry, Michael J.A., and Gordon S. Linnoff. Data Mining Techniques For Marketing, Sale and Customer Relationship Management. New York : Wiley Publishing, 2004.
- Berson, Alex, and Stephen J. Smith. Data Warehousing, Data Mining and OLAP. Singapore : McGraw Hill, 1997.
- Dick Ng’ambi. “Pre\_empting User Questions through Anticipation – Data Mining FAQ Lists.” In Proceedings of the 2002 annual research conference of the SAICSIT on Enablement through technology, 101-109. South African : SAICSIT, 2002.
- Jahn, Daneil. “Developing an Open Client in Visual Basic.” In Proceeding of the 13th Annual NorthEast SAS Users Group Conference, 110-104. Philadelphia : NESUG, 2000.

Han, Jiawei, and Micheline Kamber. Data Mining Concepts and Techniques. USA :

Morgan Kaufman, 2001.

Viveros, Marisa S., John P. Nearhos, and Michale J.Rothman. “Applying Data Mining Techniques to a Health Insurance Information System.” In Proceedings of the 22nd VLDB Conference, 286-294. Bombay : Morgan Kaufmann, 1996.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้โปรแกรม

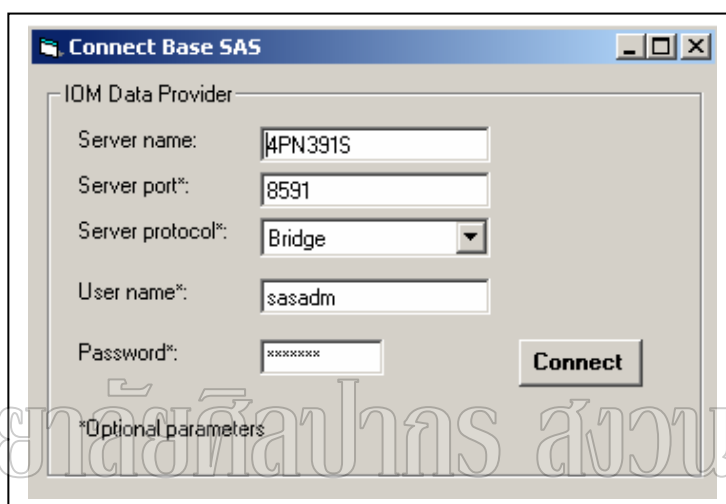
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## คู่มือการใช้โปรแกรม

คู่มือการใช้โปรแกรมนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของโปรแกรมและใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ในคู่มือการใช้โปรแกรมจะกล่าวเป็นขั้นตอนตามการทำงานดังนี้

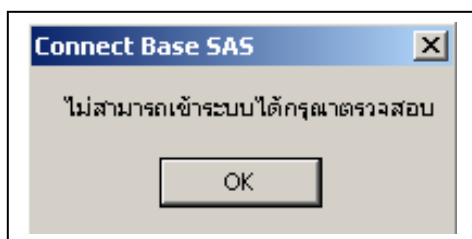
### ขั้นตอนการเข้าใช้ระบบ

1. เรียกใช้โปรแกรมจาก Shortcut จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



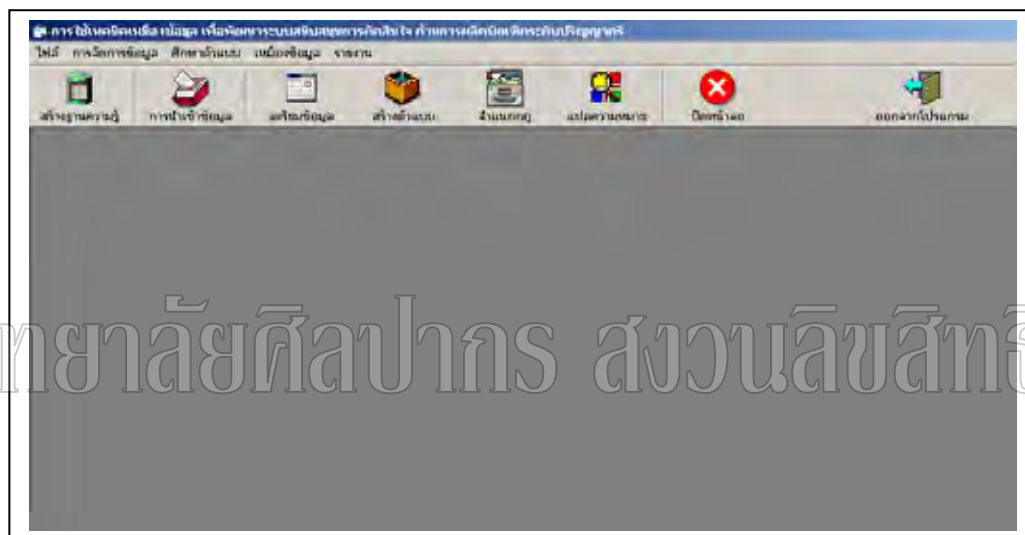
รูปที่ 29 หน้าจอการเข้าใช้ระบบ

2. ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามช่องรายการดังนี้
  - Server name : ให้ใส่ชื่อของเครื่อง Server
  - Server port : ให้กำหนดเป็น 8591
  - Server protocol : ให้กำหนดเป็น Bridge
  - User name : ให้ใส่ชื่อรหัสผู้ใช้ที่มีสิทธิเข้าถึงข้อมูล
  - Password : ให้ใส่รหัสผ่านของผู้ใช้
3. เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบแล้วให้กดปุ่ม **Connect**
4. ระบบจะทำการตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูล
5. ถ้าระบบตรวจสอบแล้วไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้ ซึ่งสาเหตุอาจมาจากการกรอกข้อมูลตามช่องรายการผิดพลาด จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความดังรูป



รูปที่ 30 หน้าจอแสดงข้อความการเข้าใช้ระบบไม่ได้

6. ถ้าระบบตรวจสอบแล้วสามารถเข้าใช้ระบบได้ จะปรากฏหน้าจอเมนูการใช้งาน ดังรูป




รูปที่ 31 หน้าจอเมนูการใช้งาน

หลังจากที่ผู้ใช้สามารถเข้าใช้โปรแกรมได้แล้ว ต่อไปจะอธิบายขั้นตอนการเลือกใช้เมนูคำสั่งและแถบเครื่องมือ โปรแกรมจะประกอบด้วยเมนูหลักอยู่ 5 เมนูหลักและเมนูย่อยต่างๆ ดังนี้

1. เมนูไฟล์ ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
  - ติดตั้งเครื่องพิมพ์
  - ออกจากโปรแกรม
2. เมนูการจัดการข้อมูล ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
  - การนำเข้าข้อมูล
  - การสร้างฐานความรู้ (Knowledge Base)

- ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต (Occupation) ซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
    - ตารางรหัสอาชีพมาตรฐาน
    - ตารางรหัสสถาบันการศึกษา
    - ตารางรหัสคณะ
    - ตารางรหัสสาขาวิชา
  - UOC-นักศึกษา
    - ตารางรหัสสถาบันการศึกษา
    - ตารางรหัสคณะ
    - ตารางรหัสสาขาวิชา
  - การกำหนดค่ารายงาน
3. เมนูการศึกษาตัวแบบ ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
- สร้างตัวแบบจากการสุ่มตัวอย่าง
4. เมนูเหมืองข้อมูล ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
- เตรียมข้อมูล
  - สร้างตัวแบบ
  - จำแนกกฎความสัมพันธ์
  - แปลความหมาย
5. เมนูรายงาน ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้
- รายงานการแปลความหมาย
  - รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพ

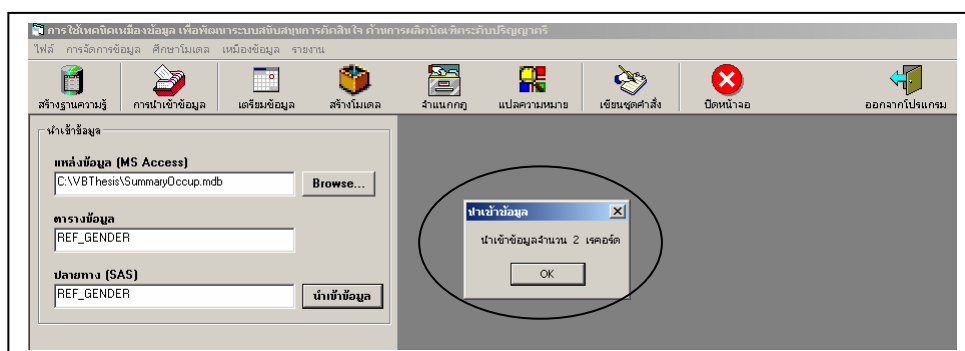
### ขั้นตอนการนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Microsoft Access สู่อานข้อมูล SAS

1. เลือกเมนูหลัก **การจัดการข้อมูล** → เมนูย่อย **การนำเข้าข้อมูล** หรือคลิกปุ่ม  จากแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าจอดังรูป



รูปที่ 32 หน้าจอการนำเข้าข้อมูล

1. กดปุ่ม **Browse...** เพื่อเลือกไฟล์ฐานข้อมูล
2. กำหนดชื่อตารางข้อมูลที่ต้องนำเข้าฐานข้อมูล SAS
3. กำหนดชื่อตารางข้อมูลปลายทาง  
ตารางข้อมูลที่นำเข้าคือตารางข้อมูลที่ต้องใช้ในในระบบ โดยชื่อตารางปลายทางต้องตั้งชื่อให้เหมือนกับโครงสร้างข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้ว
4. เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนกดปุ่ม **นำเข้าข้อมูล** จะปรากฏข้อความแสดงจำนวนรายการข้อมูลที่นำเข้ดังรูป



รูปที่ 33 หน้าจอแสดงข้อความจำนวนรายการที่นำเข้

เมื่อนำข้อมูลเข้าสู่อานข้อมูล SAS แล้วผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลตารางรหัสต่างๆ ขึ้นมาแก้ไขได้

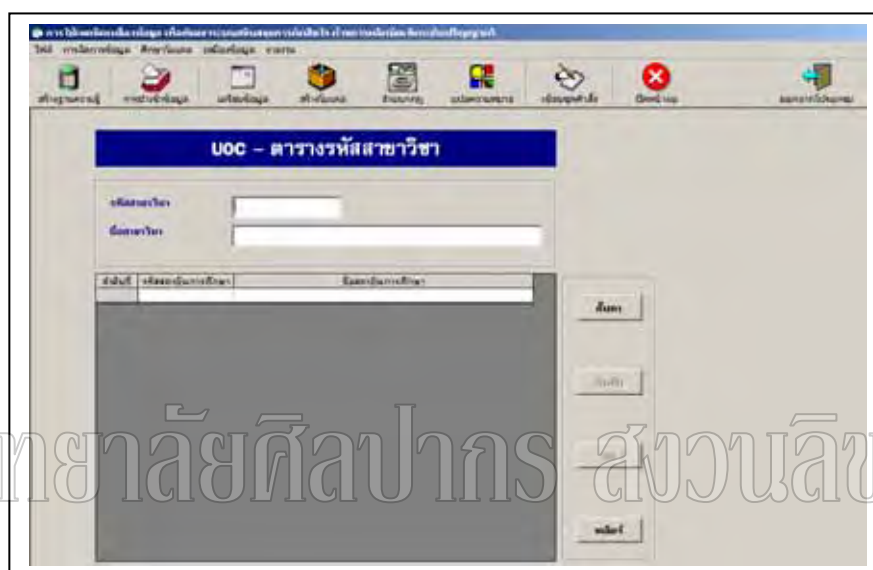


### ขั้นตอนการจัดการข้อมูล

การจัดการข้อมูลก็คือการค้นหา เพิ่ม แก้ไข และ ลบข้อมูลซึ่งมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกันดังนั้นจึงขอยกตัวอย่างการจัดการข้อมูลเพียง 2 ตัวอย่างดังนี้

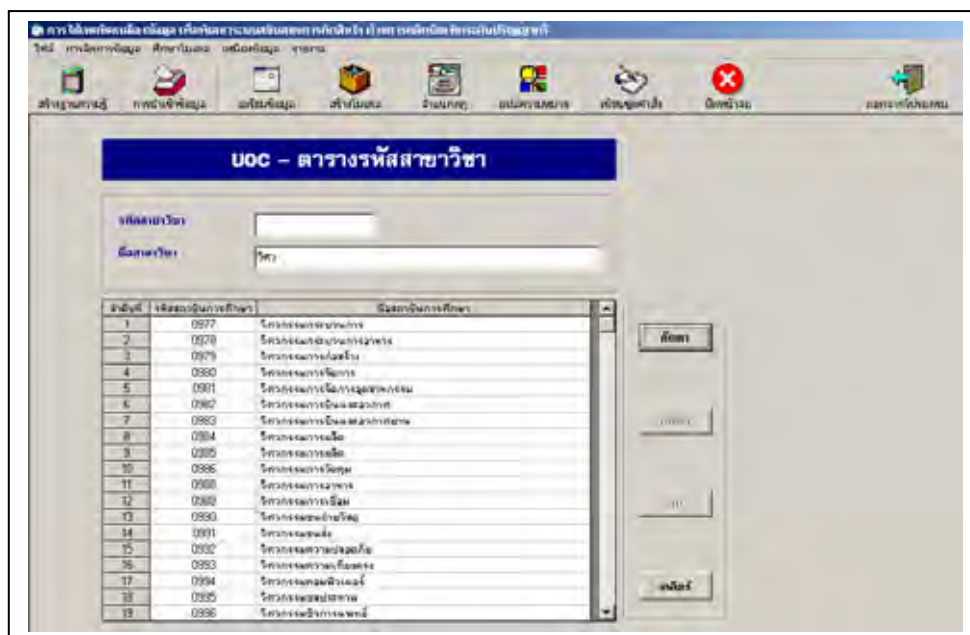
- ตัวอย่างการจัดการข้อมูล ตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลนักศึกษา

1. เลือกเมนูหลัก **การจัดการข้อมูล** → เมนูย่อย **UOC-นักศึกษา** → **ตารางรหัสสาขาวิชา** จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป




รูปที่ 34 หน้าจอการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลนักศึกษา

2. ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลให้กำหนดรหัสสาขาวิชา หรือชื่อสาขาวิชาและกดปุ่ม**ค้นหา** แต่ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องกำหนดรหัสสาขาวิชาและชื่อสาขาวิชา จะได้ผลลัพธ์ดังรูป



รูปที่ 35 หน้าจอแสดงผลการค้นหาข้อมูล

3. เมื่อค้นหาข้อมูลได้แล้วถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลรายการใดให้ดับเบิลคลิกที่รายการนั้น
4. ทำการแก้ไขชื่อสาขาวิชา และกดปุ่ม **บันทึก**
5. ถ้าต้องการลบรายการข้อมูลนั้นให้กดปุ่ม **ลบ**
6. ถ้าต้องการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการให้กดปุ่ม **เคลียร์**
7. ถ้าต้องการออกจากหน้าจอนี้ให้กดปุ่ม  **ปิดหน้าจอ** บนแถบเครื่องมือ

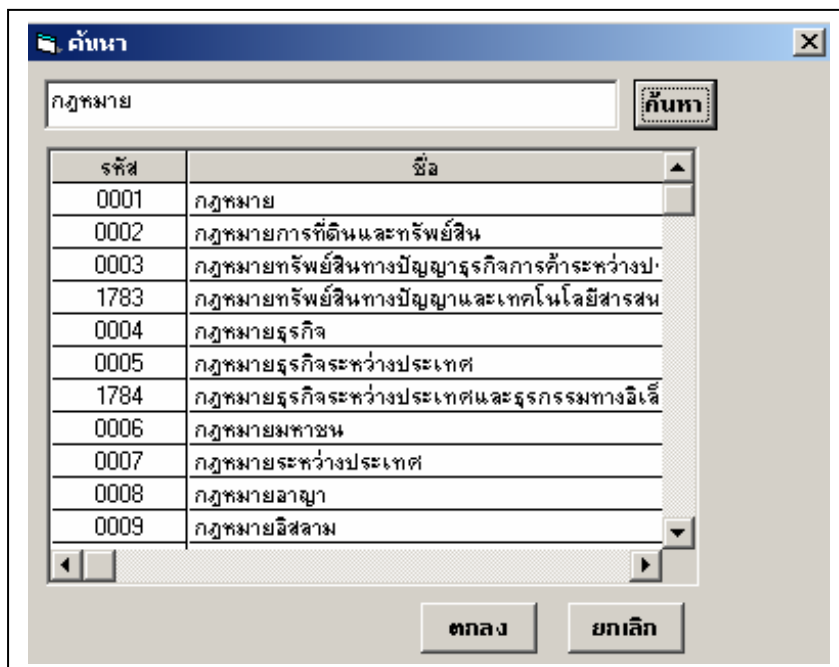
- ตัวอย่างการจัดการข้อมูล ตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

1. เลือกเมนูหลัก การจัดการข้อมูล → เมนูย่อย ภาวะการทำงานของบัณฑิต → ตารางรหัสสาขาวิชา จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

รูปที่ 36 หน้าจอการจัดการตารางรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

ในหน้าจอนี้ผู้ใช้ต้องกำหนดรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตและกำหนดรหัสสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลนักศึกษา เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลต่อไป

2. การค้นหา บันทึกลง และลบข้อมูลมีขั้นตอนเหมือนดังตัวอย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
3. ในช่องรายการรหัสสาขาวิชา (Student) ให้ผู้ใช้กรอกรหัสสาขาวิชา โดยกดปุ่ม **?** จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 37 หน้าจอค้นหา

4. กรอกชื่อสาขาวิชาที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม **ค้นหา**
5. คลิกรายการที่ต้องการแล้วกดปุ่ม **ตกลง**

เมื่อจัดการข้อมูลตารางรหัสต่างๆแล้วขั้นตอนต่อไปคือการสร้างฐานความรู้ (Knowledge Base)  
ขั้นตอนการสร้างฐานความรู้

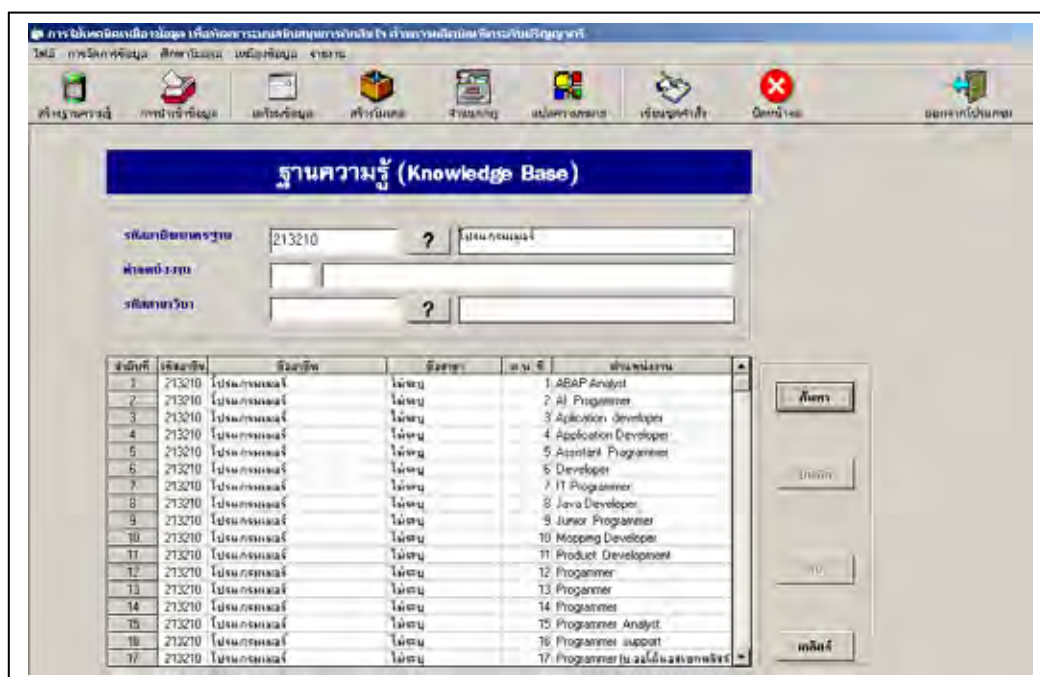
ในการสร้างฐานความรู้ในที่นี้คือ การกำหนดให้ระบบทราบว่าตำแหน่งงานอาชีพต่างๆ ที่นักศึกษากรอกในแบบสอบถามภาวะการมีงานทำของบัณฑิตนั้นสามารถจัดให้เข้ากับรหัสอาชีพตามมาตรฐานใดได้

1. เลือกเมนูหลัก **การจัดการข้อมูล** → เมนูย่อย **การสร้างฐานความรู้ (Knowledge Base)**

หรือกดปุ่ม



บนแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าจอดังรูป



รูปที่ 38 หน้าจอการสร้างฐานความรู้


2. ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลให้กำหนดรหัสอาชีพตามมาตรฐาน หรือสาขาวิชาซึ่งเป็นสาขาวิชาที่ใช้กับข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต หรือตามตำแหน่งงานแล้วกดปุ่ม **ค้นหา**
3. เมื่อค้นหาข้อมูลได้แล้วถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลรายการใดให้ดับเบิลคลิกที่รายการนั้น
4. ทำการแก้ไขชื่อสาขาวิชา และกดปุ่ม **บันทึก**
5. ถ้าต้องการลบรายการข้อมูลนั้นให้กดปุ่ม **ลบ**
6. ถ้าต้องการเพิ่มข้อมูลฐานความรู้ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลมีดังนี้

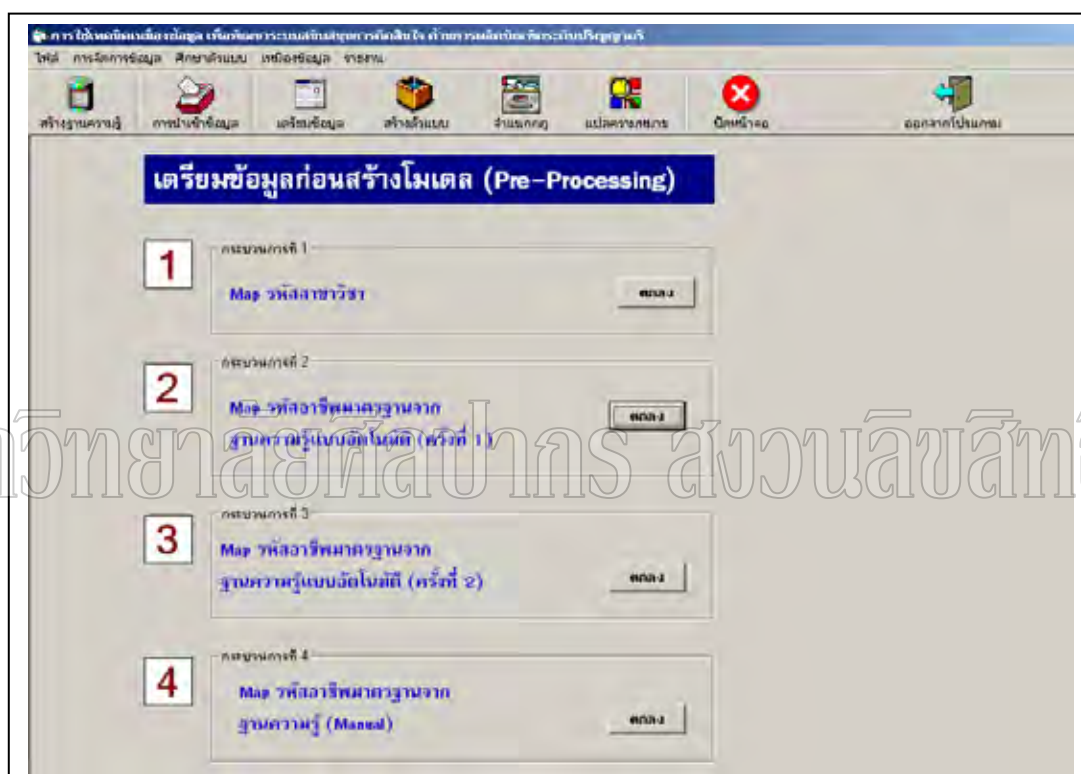
- รหัสอาชีพตามมาตรฐาน โดยกดปุ่ม **?** เพื่อค้นหาข้อมูลอาชีพ
- ตำแหน่งงาน : กรอกตำแหน่งงานที่ใช้อ้างอิงรหัสอาชีพมาตรฐานที่กำหนดขึ้น
- รหัสสาขาวิชา โดยกดปุ่ม **?** เพื่อค้นหาข้อมูลสาขาวิชา ถ้ากำหนดรหัสสาขาเป็น 000000 นั้นหมายถึงว่าไม่นำรหัสสาขาวิชามาประกอบการพิจารณา เช่น ถ้ากำหนดอาชีพมาตรฐานคือ โปรแกรมเมอร์ ตำแหน่งงานคือ Programmer และรหัสสาขาวิชาคือ 000000 ดังนั้นนักศึกษาทุกสาขาวิชาถ้ามีตำแหน่งงานเป็น Programmer จะสามารถจัดเข้ากับอาชีพมาตรฐานคือ โปรแกรมเมอร์

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จกดปุ่ม **บันทึก**

### ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

ก่อนที่จะทำการศึกษาตัวแบบหรือสร้างตัวแบบเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต้องทำการเตรียมข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างตัวแบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

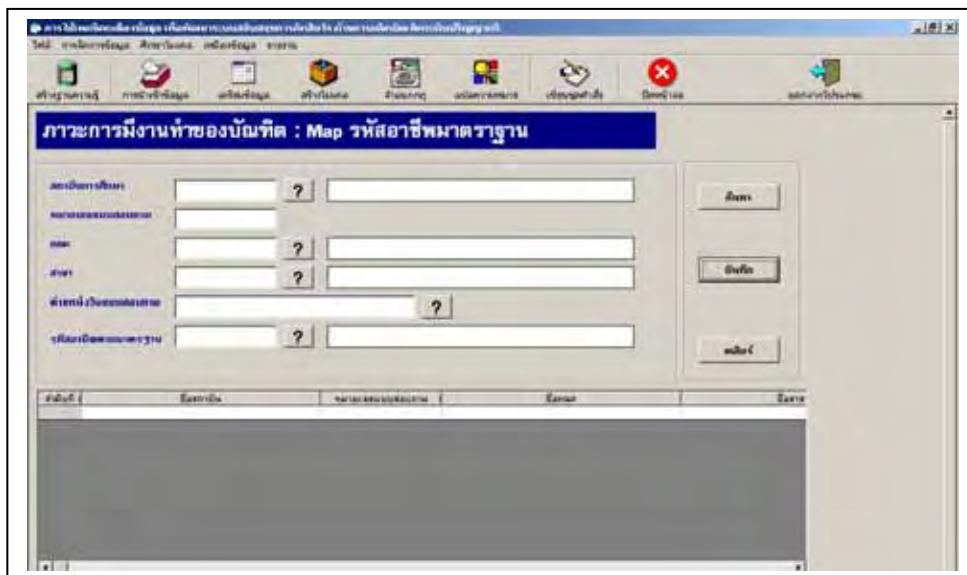
1. เลือกเมนูหลัก **เหมืองข้อมูล** → เมนูย่อย **การเตรียมข้อมูล** หรือกดปุ่ม  บนแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 39 หน้าจอการเตรียมข้อมูล

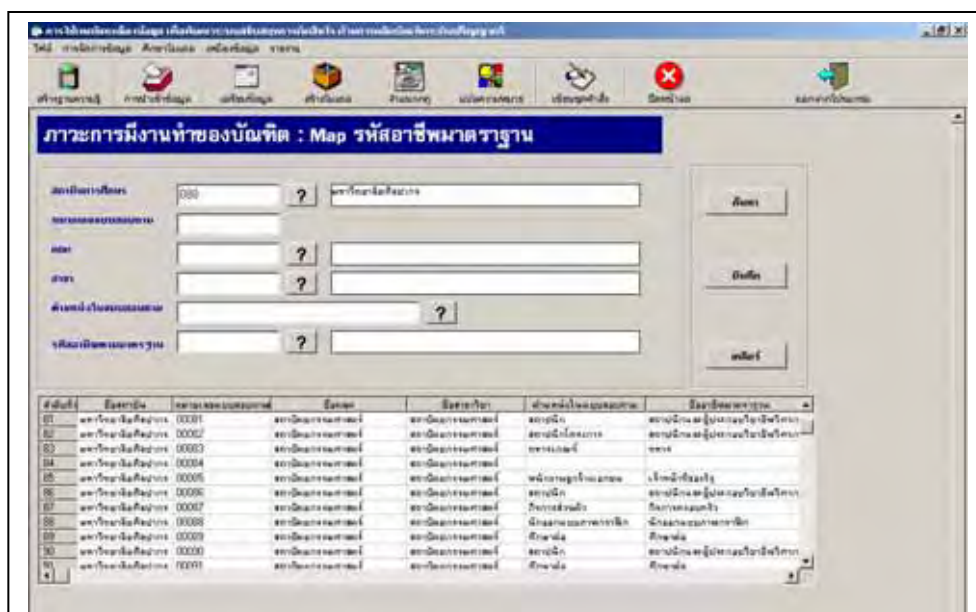
2. กดปุ่ม **ตกลง** ในขั้นตอนที่ 1 เมื่อประมวลในขั้นตอนที่ 1 เสร็จให้ทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไป
3. กดปุ่ม **ตกลง** ในขั้นตอนที่ 2 เมื่อประมวลในขั้นตอนที่ 2 เสร็จให้ทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไป
4. กดปุ่ม **ตกลง** ในขั้นตอนที่ 3 เมื่อประมวลในขั้นตอนที่ 3 เสร็จให้ทำขั้นตอนที่ 4 ต่อไป
5. ในขั้นตอนที่ 4 ผู้ใช้สามารถเตรียมข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตด้วยตนเองได้โดยกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 40





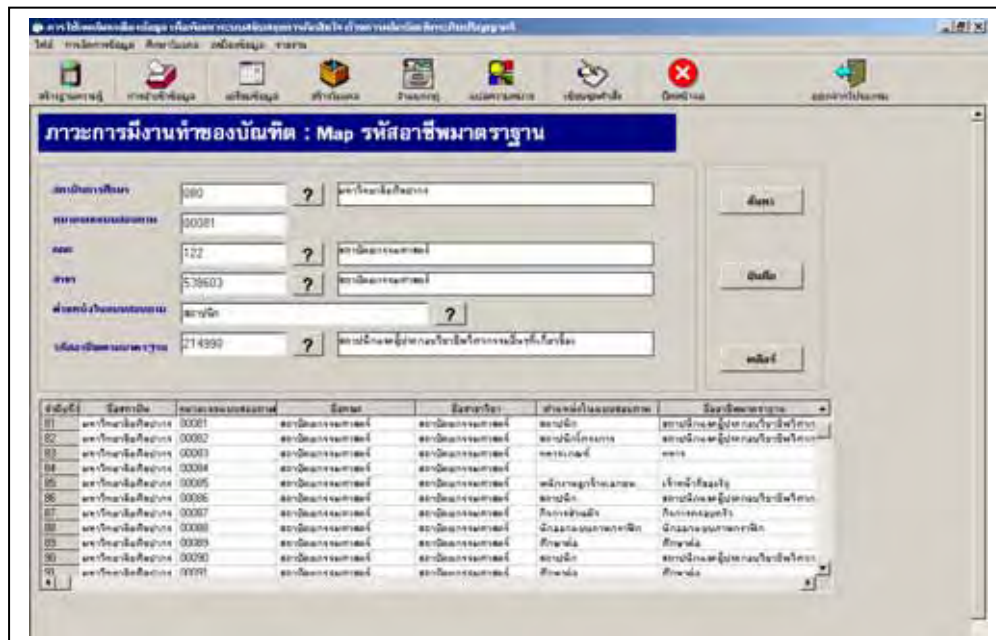
รูปที่ 40 หน้าจอการ Map รหัสอาชีพมาตรฐานจากฐานความรู้แบบผู้ใช้กำหนดเอง

6. กรอกรหัสอาชีพตามข้อรายการต่างๆ ที่ต้องการค้นหา เช่น ต้องการค้นหาแบบสอบถามของมหาวิทยาลัยศิลปากรก็กรอกข้อมูลในช่องรายการสถาบันการศึกษา และกดปุ่ม **ค้นหา** จะปรากฏหน้าจอดังรูป



รูปที่ 41 หน้าจอการค้นหาข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

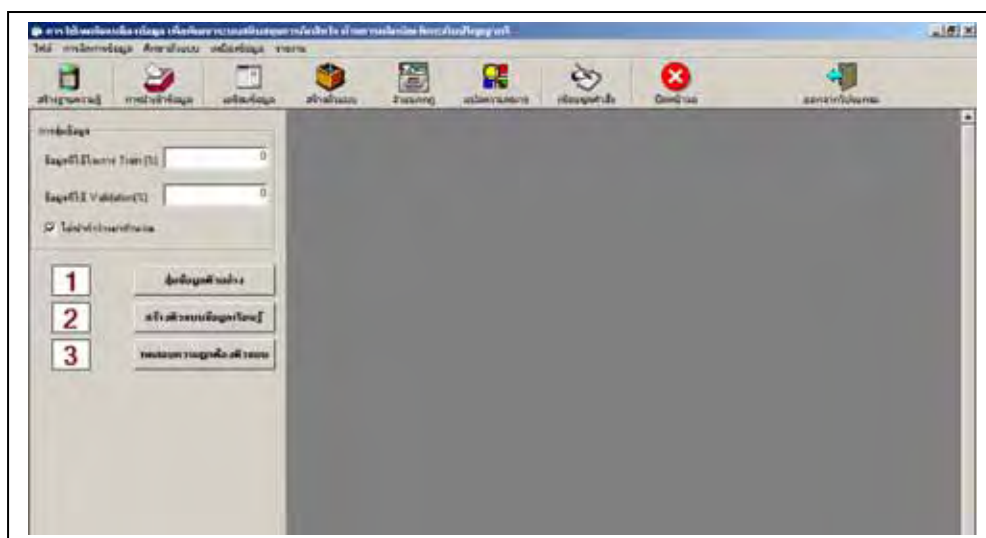
7. เลือกรายการที่ต้องการแก้ไขโดยการดับเบิลคลิกที่รายการที่ค้นหาได้ข้อมูลจะปรากฏที่ช่องรายการดังรูป ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขและกดปุ่ม**บันทึก**เมื่อทำการเสร็จแล้ว



รูปที่ 42 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลภาวะการมีงานทำของบันทึกที่ต้องการแก้ไข

**ขั้นตอนการศึกษาตัวแบบ**

1. เลือกเมนูหลัก **ศึกษาตัวแบบ** → เมนูย่อย **การสร้างตัวแบบจากตัวอย่างสุ่ม** จะปรากฏหน้าจอดังรูป



รูปที่ 43 หน้าจอการศึกษาตัวแบบ



2. กรอกสัดส่วนการแบ่งข้อมูลที่รายการ ข้อมูลที่ใช้ในการ Train (%) และช่องรายการ ข้อมูลที่ใช้ Validation (%)
3. เลือกช่องไม่นำค่าว่างมาคำนวณ
4. กดปุ่ม **กลุ่มข้อมูลตัวอย่าง** จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความการทำงานของกระบวนการย่อยต่างๆ ดังรูป

#### 4/6 กำลังคำนวณค่าความเชื่อมั่น และค่าสนับสนุน

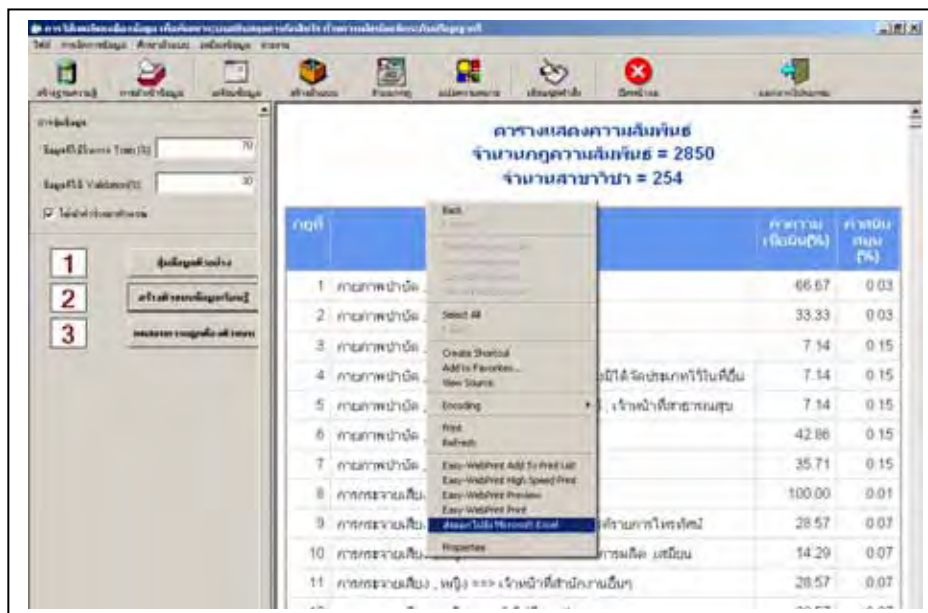
รูปที่ 44 หน้าจอแสดงข้อความการทำงานของกระบวนการกลุ่มตัวอย่าง

5. เมื่อประมวลผลเสร็จจะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความ “กลุ่มข้อมูลตัวอย่างเรียบร้อย”
6. กดปุ่ม **สร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้** จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความการทำงานของกระบวนการย่อยต่างๆ เมื่อประมวลผลเสร็จเรียบร้อยจะแสดงตัวแบบที่สร้างได้ดังรูป

กฎที่	Rule	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าสนับสนุน (%)
1	ชายภาพปานกลาง , ชาย <=> ชายภาพปานกลาง	86.87	0.03
2	ชายภาพปานกลาง , ชาย <=> ยังไม่มีงานทำ	33.33	0.03
3	ชายภาพปานกลาง , หญิง <=> เจ้าหน้าที่กองรัฐ	7.14	0.15
4	ชายภาพปานกลาง , หญิง <=> ผู้จัดการฝ่ายอื่นๆ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น	7.14	0.15
5	ชายภาพปานกลาง , หญิง <=> ผู้ช่วยคณบดีการแพทย์ , เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	7.14	0.15
6	ชายภาพปานกลาง , หญิง <=> ศึกษาคือ	42.86	0.15
7	ชายภาพปานกลาง , หญิง <=> ยังไม่มีงานทำ	35.71	0.15
8	การกระจายเสียง , ชาย <=> ยังไม่มีงานทำ	100.00	0.01
9	การกระจายเสียง , หญิง <=> เจ้าหน้าที่ช่างสรรสร้างการโทรทัศน์	28.57	0.07
10	การกระจายเสียง , หญิง <=> เจ้าหน้าที่งานแผนการผลิต , สตรีม	14.29	0.07
11	การกระจายเสียง , ...	10.53	0.07

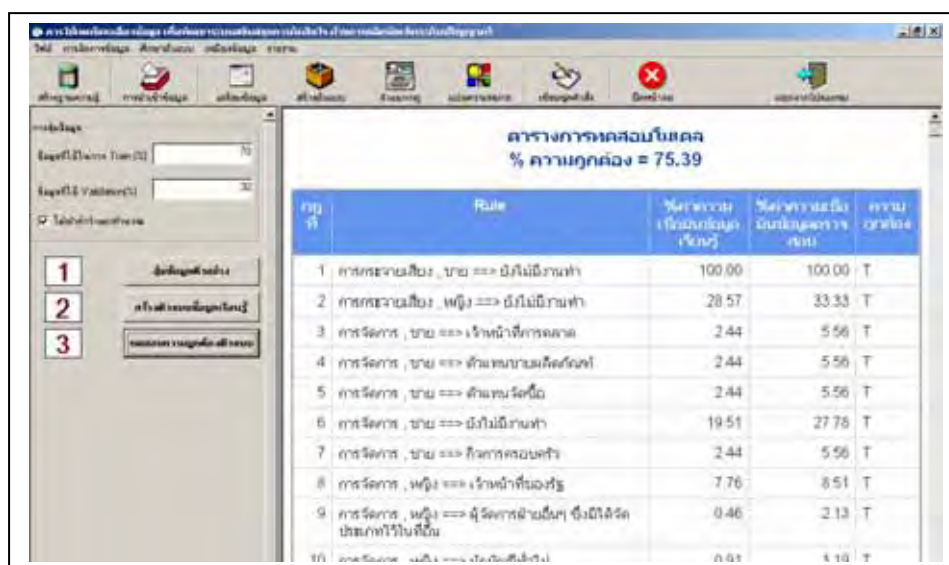
รูปที่ 45 หน้าจอแสดงตัวแบบที่สร้างได้ในรูปแบบกฎความสัมพันธ์

7. ในการแสดงผลจะแสดงในรูปของ HTML ผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลไปยัง Microsoft Excel ได้ โดยคลิกขวาที่ตัวแบบ



รูปที่ 46 หน้าจอการส่งข้อมูลไปยัง Microsoft Excel

8. ในการทดสอบความถูกต้องให้ผู้ใช้กดปุ่มทดสอบความถูกต้องตัวแบบ จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความการทำงานของกระบวนการย่อยต่างๆ เมื่อประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะประเมินผลร้อยละความถูกต้องของตัวแบบ ดังรูป



รูปที่ 47 หน้าจอแสดงผลการทดสอบความถูกต้อง



กฎที่	Rule	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าสนับสนุน (%)
1	กายภาพปานกลาง , ชาย ==> นักกายภาพบำบัด	50.00	0.03
2	กายภาพปานกลาง , ชาย ==> ศัลยศาสตร์	25.00	0.03
3	กายภาพปานกลาง , ชาย ==> อังโกลินวิทยา	25.00	0.03
4	กายภาพปานกลาง , หญิง ==> นักกายภาพบำบัด	30.00	0.15
5	กายภาพปานกลาง , หญิง ==> ศัลยศาสตร์	30.00	0.15
6	กายภาพปานกลาง , หญิง ==> อังโกลินวิทยา	25.00	0.15
7	การกระจายเสียง , ชาย ==> อังโกลินวิทยา	100.00	0.01
8	การกระจายเสียง , หญิง ==> ผู้สื่อข่าวโทรทัศน์	20.00	0.07
9	การกระจายเสียง , หญิง ==> เจ้าหน้าที่ช่างสรรหาบุคลากรโทรทัศน์	20.00	0.07
10	การกระจายเสียง , หญิง ==> เจ้าหน้าที่วางแผนการผลิต , เสมิน	10.00	0.07

รูปที่ 49 หน้าจอแสดงตัวแบบที่สร้างได้โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเป็น 10

5. ผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขการเรียงลำดับ และสาขาวิชา หรืออาชีพในการค้นหาเฉพาะกฎความสัมพันธ์ที่ต้องการ ได้ดังรูป

กฎที่	กฎความสัมพันธ์	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าสนับสนุน (%)
701	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , ชาย ==> โปรแกรมเมอร์	30.41	1.09
702	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , ชาย ==> ศัลยศาสตร์	12.54	1.09
703	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , ชาย ==> อังโกลินวิทยา	18.24	1.08
704	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , หญิง ==> โปรแกรมเมอร์	27.01	0.99
705	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , หญิง ==> ศัลยศาสตร์	17.91	0.99
706	วิทยากรคอมพิวเตอร์ , หญิง ==> อังโกลินวิทยา	14.18	0.99


รูปที่ 50 หน้าจอการสอบถามตัวแบบ

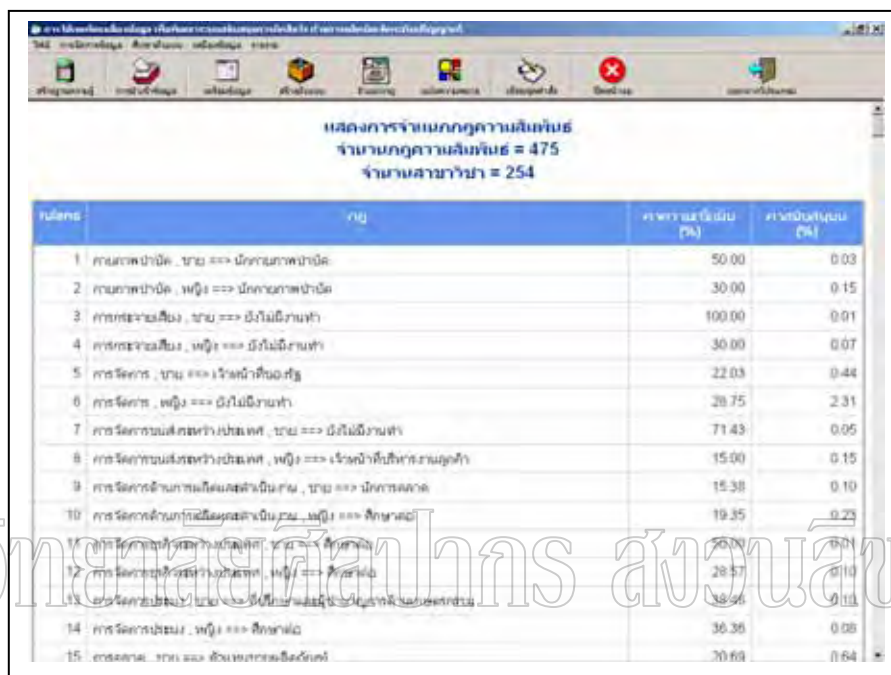
จากการกำหนดเงื่อนไขต้องการดูกฎความสัมพันธ์ที่ค้นหาได้ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์จะสังเกตว่ามีอยู่หลายกฎ ดังนั้นถ้าจะนำตัวแบบไปใช้ต้องจำแนกกฎให้เหลือเพียงกฎเดียวในแต่ละสาขาวิชาและเพศ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- การจำแนกกฎความสัมพันธ์

การจำแนกค่าความสัมพันธ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเมนูหลัก **เหมืองข้อมูล** → เมนูย่อย **การจำแนกกฎความสัมพันธ์**

หรือคลิกปุ่ม  **จำแนกกฎ** บนแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าจอดังรูป



ลำดับที่	กฎ	ความถี่ (%)	ค่าดัชนีความเชื่อมั่น (CI)
1	คนชอบกาแฟดำ . ขาม ==> นึกอยากกาแฟดำ	50.00	0.03
2	คนชอบกาแฟดำ . หญิง ==> นึกอยากกาแฟดำ	30.00	0.15
3	คนชอบกาแฟดำ . ขาม ==> ยี่สิบมีงานทำ	100.00	0.01
4	คนชอบกาแฟดำ . หญิง ==> ยี่สิบมีงานทำ	30.00	0.07
5	คนรักการ . ขาม ==> ใจดีกับคนอื่น	22.03	0.44
6	คนรักการ . หญิง ==> ยี่สิบมีงานทำ	28.75	2.31
7	คนรักการบนเตียงนอน . ขาม ==> ยี่สิบมีงานทำ	71.43	0.05
8	คนรักการบนเตียงนอน . หญิง ==> ใจดีกับคนอื่น	15.00	0.15
9	คนรักการอ่านหนังสือ . ขาม ==> นึกอยาก	15.38	0.10
10	คนรักการอ่านหนังสือ . หญิง ==> นึกอยาก	19.35	0.23
11	คนรักการอ่านหนังสือ . ขาม ==> นึกอยาก	20.00	0.03
12	คนรักการอ่านหนังสือ . หญิง ==> นึกอยาก	28.57	0.10
13	คนรักการอ่านหนังสือ . ขาม ==> นึกอยาก	18.75	0.11
14	คนรักการอ่านหนังสือ . หญิง ==> นึกอยาก	36.36	0.08
15	คนรักการอ่านหนังสือ . ขาม ==> นึกอยาก	70.69	0.64

รูปที่ 51 หน้าจอการจำแนกกฎความสัมพันธ์


เมื่อตัวแบบที่มีการจำแนกกฎความสัมพันธ์แล้วก็สามารถนำข้อมูลนักศึกษา มาประมวลผลกับตัวแบบ โดยการแปลความหมายออกมาว่านักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชา และเป็นเพศเดียวกับตัวแบบก็จะถูกแปลความหมายออกมาว่ามีแนวโน้มจะประกอบอาชีพเช่นเดียวกับตัวแบบที่ได้

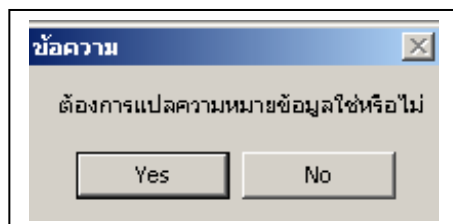


- การแปลความหมาย

การจำแนกค่าความสัมพันธ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเมนูหลัก **เหมืองข้อมูล** → เมนูย่อย **การแปลความหมาย**

หรือกดปุ่ม  บนแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 52 หน้าจอแสดงการยืนยันความต้องการแปลความหมาย

2. กดปุ่ม **Yes** ถ้าต้องการแปลความหมายข้อมูล หรือกดปุ่ม **No** ถ้าไม่ต้องการแปลความหมายข้อมูล

3. ถ้าผู้ใช้เลือกกดปุ่ม **Yes** จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อความการทำงานของกระบวนการย่อยต่างๆ ดังรูป

1/3 กำลังเตรียมข้อมูลนักศึกษา....

รูปที่ 53 หน้าจอแสดงข้อความการทำงานของแปลความหมาย

4. เมื่อแปลความหมายเสร็จเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

สาขาวิชา	เพศ	อาชีพ	ค่าความเชื่อมั่น (%)	จำนวน
คณาจารย์	ชาย	นักกายภาพบำบัด	50.00	36
	หญิง	นักกายภาพบำบัด	30.00	153
การตรวจเสียง	ชาย	ช่างไม้มีงานทำ	100.00	7
	หญิง	ช่างไม้มีงานทำ	30.00	50
การจัดการ	ชาย	เจ้าพนักงานรัฐ	22.03	421
	หญิง	ช่างไม้มีงานทำ	28.75	1395
การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ	ชาย	ศึกษาคือ	50.00	9
	หญิง	ศึกษาคือ	28.57	34
การจัดการบริหาร	ชาย	ศึกษาคือ	38.46	47

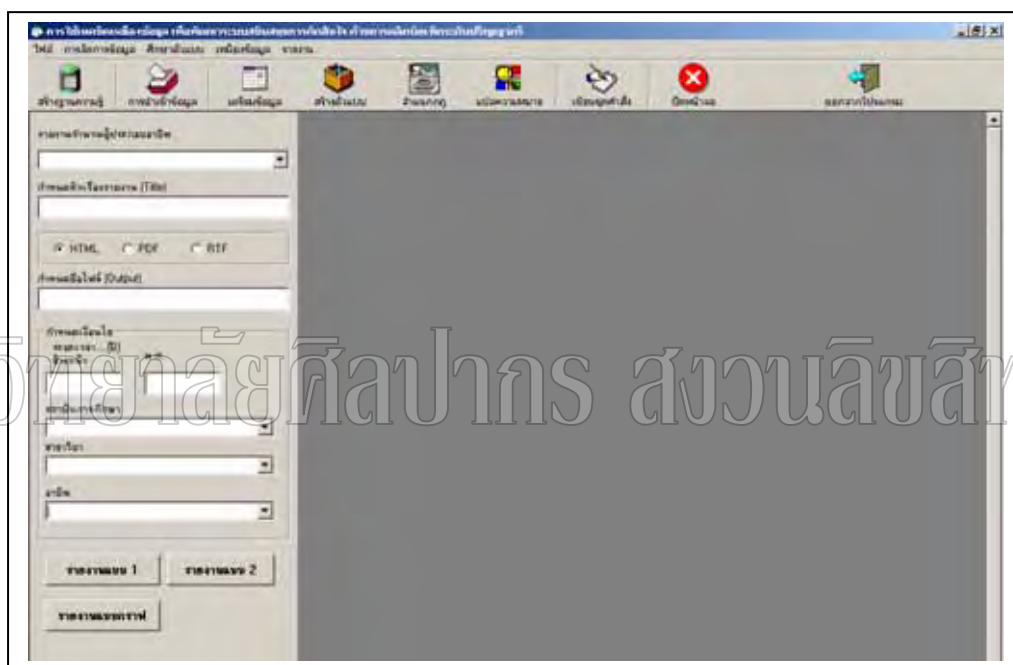
รูปที่ 54 หน้าจอผลการแปลความหมาย

เมื่อเปิดหน้าจอแสดงผลการแปลความหมาย แล้วผู้ใช้สามารถเรียกดูผลการแปลความหมายได้ โดยเลือกเมนูหลัก **รายงาน** → เมนูย่อย **รายงานการแปลความหมาย** จะแสดงผลการแปลความหมายเหมือนรูปที่ 54

### ขั้นตอนการพิมพ์รายงาน

การพิมพ์รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพที่ได้จากการแปลความหมายมีขั้นตอนดังนี้

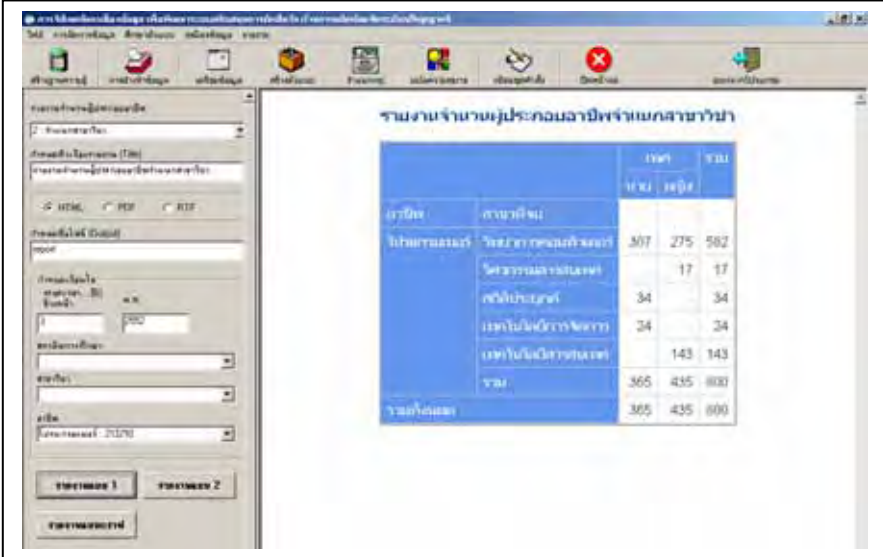
1. เลือกเมนูหลัก **รายงาน** → เมนูย่อย **รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพ** จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



รูปที่ 55 หน้าจอกำหนดเงื่อนไขการออกรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพ

2. กำหนดเงื่อนไขในช่องรายการต่างๆ ได้แก่
  - รายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพ
  - กำหนดหัวเรื่องรายงาน
  - กำหนดประเภทรายงาน (HTML, PDF, RTF)
  - ระยะเวลา.....ข้างหน้า
  - สถาบันการศึกษา
  - สาขาวิชา
  - อาชีพ

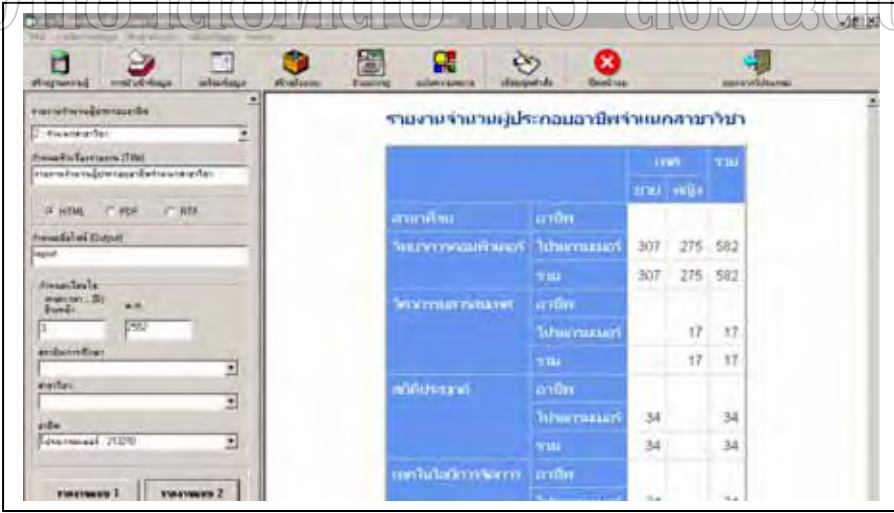
3. เมื่อกำหนดเงื่อนไขเรียบร้อยแล้วเลือกแบบรายงานที่ต้องการ
4. เลือกรายงานแบบที่ 1 จะได้รายงานดังรูป



สาขาวิชา	จำนวน	รวม	
		รวม	เฉลี่ย
โปรแกรมเมอร์	จำนวนคอมพิวเตอร์	307	275 582
	โปรแกรมกราฟิก		17 17
	ศิลป์ประยุกต์	34	34
	เทคโนโลยีการศึกษา	34	34
	เทคโนโลยีการเกษตร	143	143
รวม		365	435 800
รวมทั้งหมด		365	435 800

รูปที่ 56 หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบการอาชีพจำแนกตามสาขาวิชาแบบที่ 1

5. เลือกรายงานแบบที่ 2 จะได้รายงานดังรูป

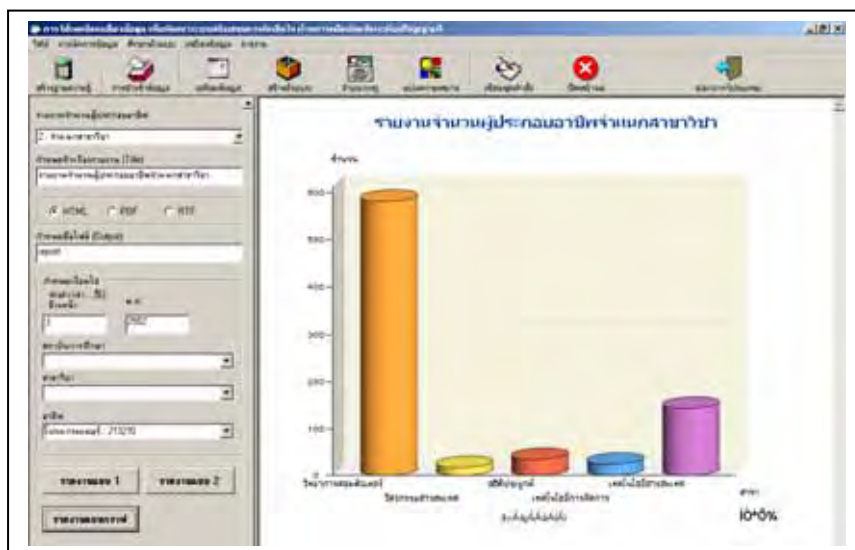


สาขาวิชา	อาชีพ	รวม	
		รวม	เฉลี่ย
จำนวนคอมพิวเตอร์	โปรแกรมเมอร์	307	275 582
รวม		307	275 582
โปรแกรมกราฟิก	อาชีพ		
	โปรแกรมเมอร์		17 17
	รวม		17 17
ศิลป์ประยุกต์	อาชีพ		
	โปรแกรมเมอร์	34	34
	รวม	34	34
เทคโนโลยีการศึกษา	อาชีพ		

รูปที่ 57 หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบการอาชีพจำแนกตามสาขาวิชาแบบที่ 2



## 6. เลือกรายงานแบบกราฟ จะได้รายงานดังรูป

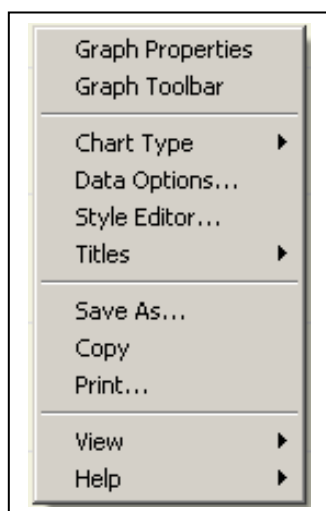


รูปที่ 58 หน้าจอรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกตามสาขาวิชาแบบกราฟ

จากรูปที่ 58 จะเห็นว่ามีความที่อ่านไม่ได้ ผู้ใช้สามารถจัดการกับกราฟได้ดังนี้

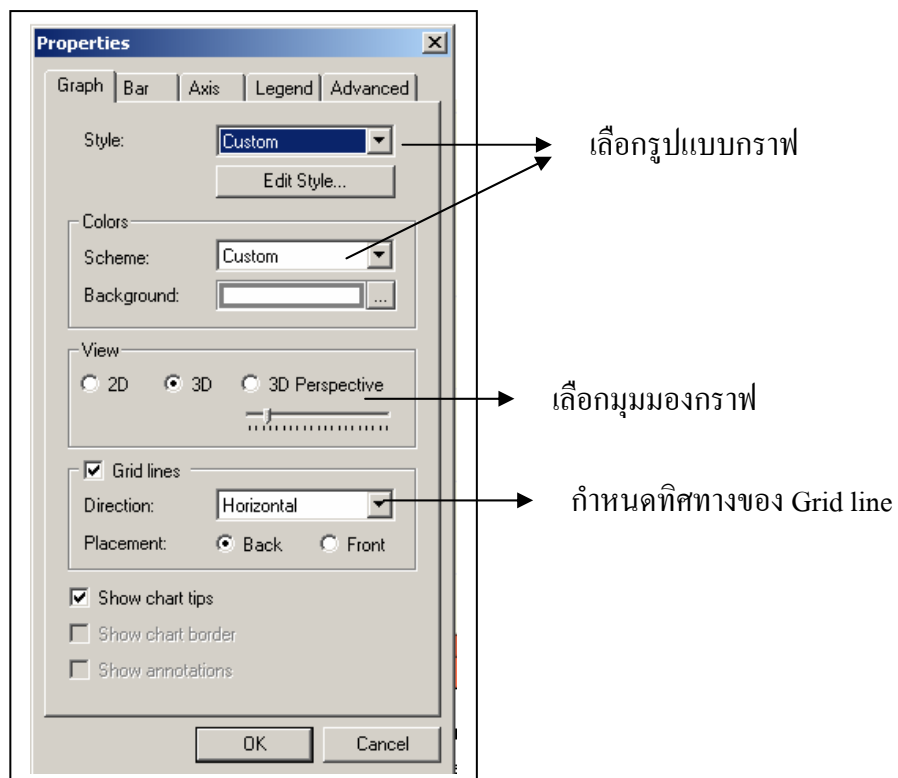
### • การจัดการกราฟ

1. คลิกขวาที่กราฟ จะปรากฏหน้าจอดังรูป

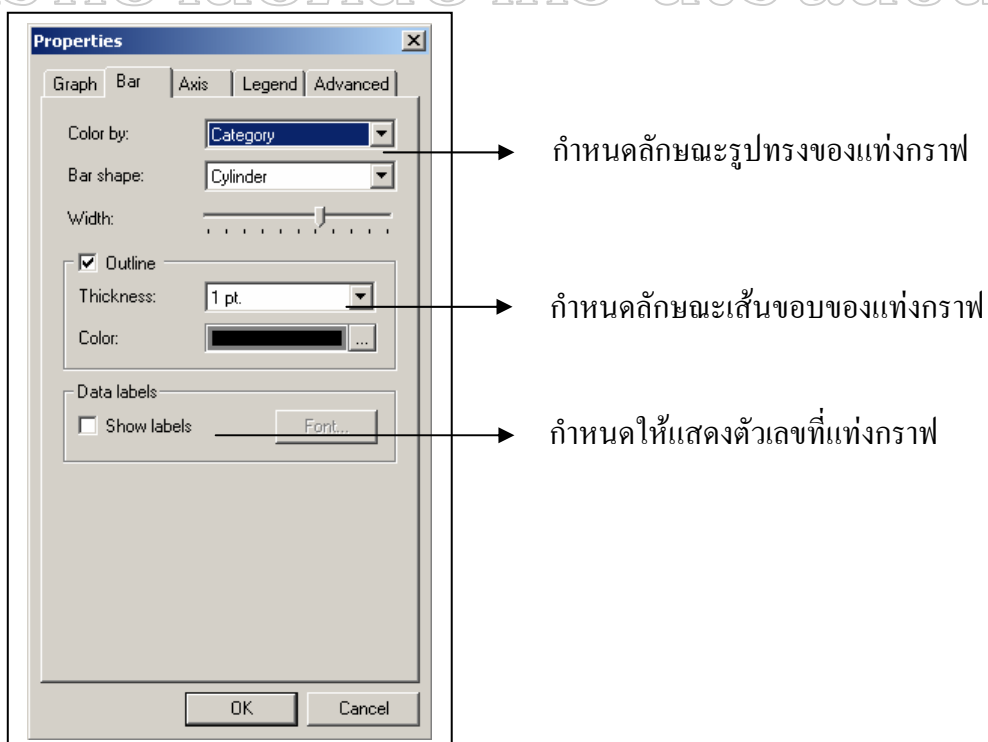


รูปที่ 59 หน้าจอเมนูการจัดการกราฟ

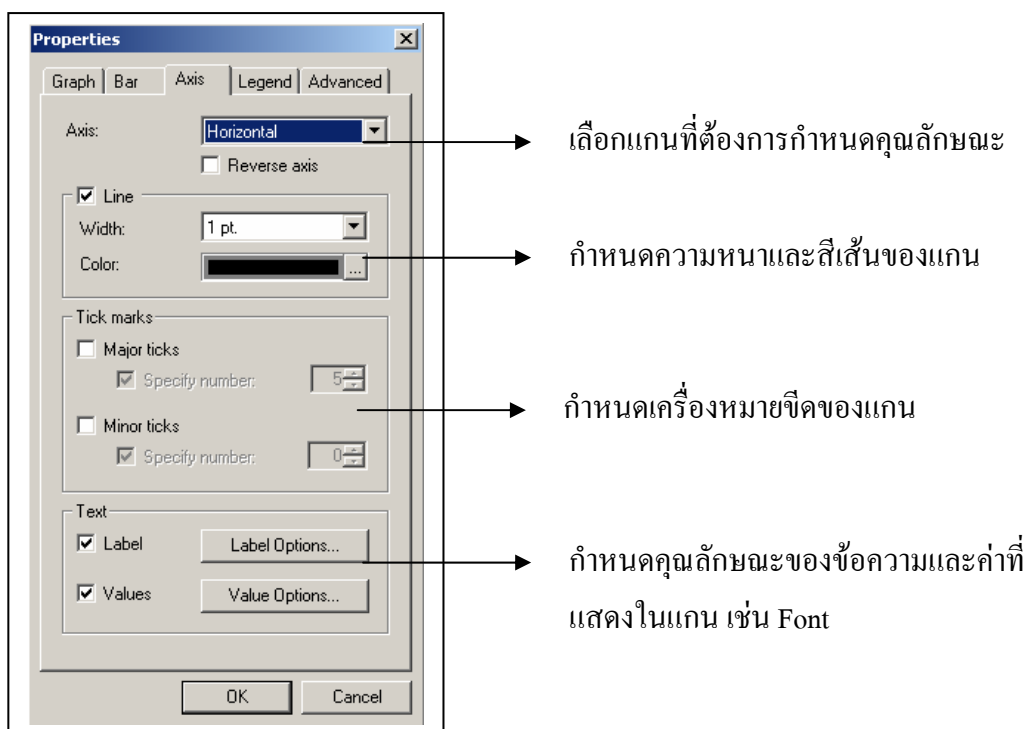
2. เลือกเมนู **Graph Properties** จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 60 ผู้ใช้สามารถจัดการกราฟโดยกำหนดคุณสมบัติได้



รูปที่ 60 หน้าจอการกำหนดลักษณะของกราฟ

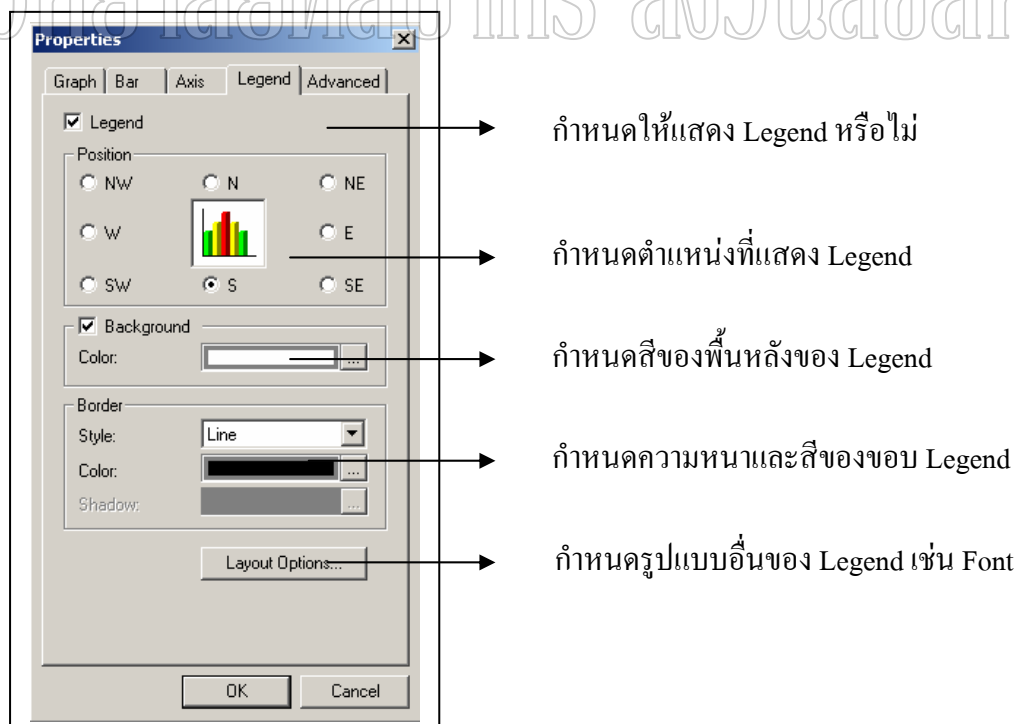


รูปที่ 61 หน้าจอการกำหนดลักษณะแท่งกราฟ



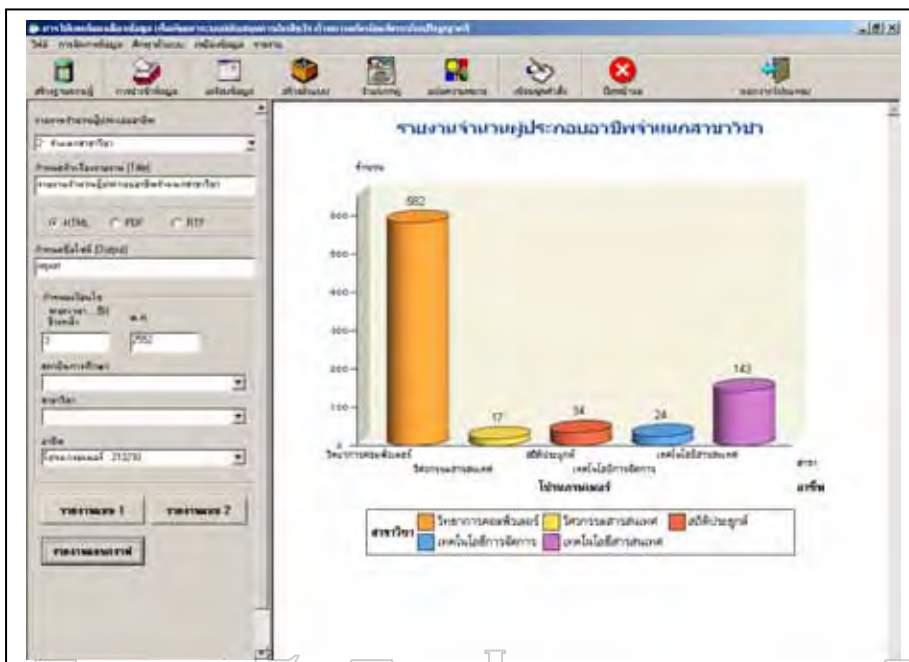
รูปที่ 62 หน้าจอการกำหนดลักษณะแกน X และ Y

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



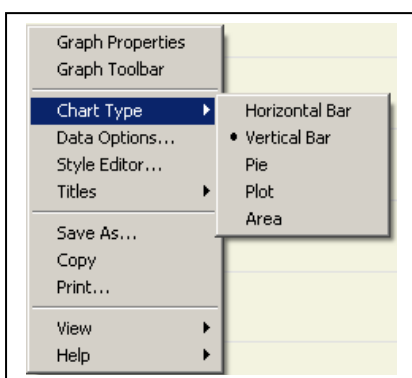
รูปที่ 63 หน้าจอการกำหนดลักษณะ Legend

เมื่อผู้ใช้งานกำหนดคุณลักษณะของกราฟตามที่ต้องการ แล้วจะได้กราฟตามที่คุณกำหนดดังตัวอย่างรูปที่ 64



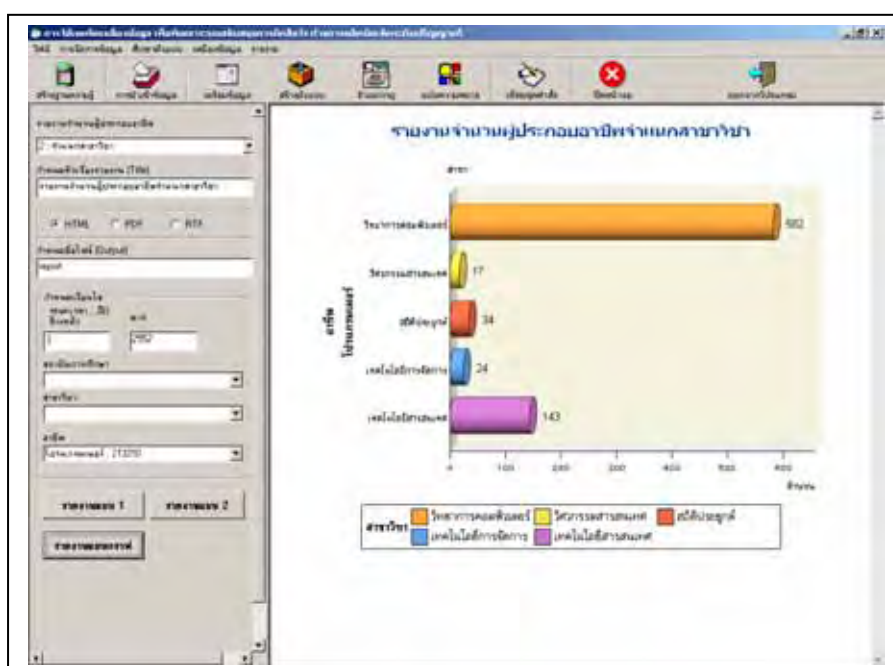
รูปที่ 64 หน้าจอรายงานแบบกราฟหลังจากแก้ไขคุณลักษณะ

นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของกราฟได้อีกเช่นเปลี่ยนประเภทของกราฟโดยคลิกขวาและเลือก Chart Type จะปรากฏดังรูป



รูปที่ 65 หน้าจอการเลือกเมนูเพื่อกำหนด Chart Type

ตัวอย่างการเลือก Chart Type เป็น Horizontal Bar ได้ผลดังรูปที่ 66



รูปที่ 66 หน้าจอรายงานแบบกราฟประเภท Horizontal Bar

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ข

คำอธิบายขั้นตอนการพัฒนาระบบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

### คำอธิบายขั้นตอนการพัฒนาระบบ

- โมดูลการเข้าสู่ระบบ

โมดูลการเข้าสู่ระบบเป็นการตรวจสอบผู้มีสิทธิเข้าใช้ระบบ โดยรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านสามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 74 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการเข้าสู่ระบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmConnect	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdIOMConn_Click	เมื่อกดปุ่ม Connect จะเรียกใช้ฟังก์ชัน open_baseSAS
open_baseSAS	เป็นฟังก์ชันในการติดต่อฐานข้อมูลถ้าติดต่อฐานข้อมูลได้จะทำการสร้าง Library โดยการเรียกโปรแกรมย่อย Assign_Library และแสดงหน้าจอเมนูโปรแกรม MdiMenu
Assign_Library	เป็นโปรแกรมย่อยมีหน้าที่สร้าง Library สำหรับอ้างอิงข้อมูล SAS

- โมดูลการนำเข้าข้อมูล

โมดูลการนำเข้าข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล Microsoft Access เข้าสู่ฐานข้อมูล SAS สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 75 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการนำเข้าข้อมูล

ชื่อฟอร์ม : FrmImport	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdBrowse_Click	เมื่อกดปุ่ม Browse จะแสดงหน้าจอ Open เพื่อเลือก File ฐานข้อมูลที่ต้องการ
cmdImport_Click	เมื่อกดปุ่มนำเข้า โปรแกรมจะเรียกใช้ไฟล์ import.sas
import.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ที่เขียนด้วยภาษา SAS มีหน้าที่นำข้อมูลตารางที่ระบุเข้าสู่ฐานข้อมูล SAS

- โมดูลการสร้างฐานความรู้

โมดูลการสร้างฐานความรู้เป็นการเก็บข้อมูลตำแหน่งงานต่างๆในการใช้อ้างอิงถึงรหัสอาชีพตามมาตรฐานอาชีพ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

ตารางที่ 76 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการสร้างฐานความรู้

ชื่อฟอร์ม : FrmRefKnow	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถว่างได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำการลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdMajor_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการสาขาวิชา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลสาขาวิชา (FrmPopUp)
cmdOccup_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการอาชีพ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลอาชีพ (FrmPopUp)
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหาโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมา โปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง
MsGridQry_DblClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว



ตารางที่ 76 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefKnow	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
ClearScreen	เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็นโปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการเตรียมข้อมูล

โมดูลการเตรียมข้อมูลเป็นการเตรียมข้อมูลภาวะการปฏิบัติงานทำของบัณฑิตให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนจะนำมาไปสร้างตัวแบบ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 77 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการเตรียมข้อมูล

ชื่อฟอร์ม : FrmPreProcess	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdMapProgram_Click	เมื่อกดปุ่มตกลง เพื่อ Map สาขาวิชาในขั้นตอนที่ 1 โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ map_program .sas
cmdMapOccupAuto_Click	เมื่อกดปุ่มตกลง เพื่อ Map รหัสอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 1 ในขั้นตอนที่ 2 โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ map_occupauto.sas
cmdMapOccupAuto2_Click	เมื่อกดปุ่มตกลง เพื่อ Map รหัสอาชีพแบบอัตโนมัติครั้งที่ 2 ในขั้นตอนที่ 3 โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ map_occupauto2.sas
cmdMapOccupManual_Click	เมื่อกดปุ่มตกลง เพื่อ Map รหัสอาชีพแบบกำหนดเองในขั้นตอนที่ 4 โปรแกรมจะเรียกฟอร์ม FrmOccup

## ตารางที่ 77 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmPreProcess	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
map_program.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ที่ทำหน้าที่ Map รหัสสาขาวิชาในข้อมูลภาวะการมีงานของบัณฑิตให้เป็นรหัสสาขาวิชาในข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา
map_occupauto.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ที่ทำหน้าที่ Map รหัสอาชีพโดยใช้ฐานความรู้โดยขั้นแรกจะ Map รหัสอาชีพโดยพิจารณาจากตำแหน่งงานและสาขาวิชาเดียวกัน
map_occupauto2.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ที่ทำหน้าที่ Map รหัสอาชีพโดยใช้ฐานความรู้โดยพิจารณาจากตำแหน่งงานอย่างเดียว

- โมดูลการศึกษาตัวแบบ

โมดูลการศึกษาตัวแบบเป็นการนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำหรับเป็นข้อมูลเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบ หลังจากนั้นก็นำข้อมูลเรียนรู้มาสร้างตัวแบบ โดยการค้นหาความสัมพันธ์ของสาขาวิชา เพศและอาชีพ และนำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบตัวแบบที่สร้างขึ้น สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

## ตารางที่ 78 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการศึกษาตัวแบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmTrainModel	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdSampling_Click	เมื่อคลิกปุ่มปุ่มข้อมูลตัวอย่าง โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ sampledata.sas
cmdCreateModel_Click	เมื่อคลิกปุ่มสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้ โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ตามลำดับดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- model_cnttotal.sas</li> <li>- model_condA.sas</li> <li>- model_condAB.sas</li> <li>- model_conf_supp.sas</li> <li>- model_sym.sas</li> <li>- model_html.sas</li> </ul>

## ตารางที่ 78 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmTrainModel	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdCorrect_Click	เมื่อกดปุ่มสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้ โปรแกรมจะเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ตามลำดับดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- model_cnttotal.sas</li> <li>- model_condA.sas</li> <li>- model_condAB.sas</li> <li>- model_conf_supp.sas</li> <li>- assess_model.sas</li> <li>- assess_html.sas</li> </ul>
sampledata.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ที่ทำหน้าที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลเรียนรู้ และข้อมูลตรวจสอบตามสัดส่วนที่ผู้ใช้กำหนดโดยใช้การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม
model_cnttotal.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด (Total)
model_condA.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลแต่ละสาขาวิชาและเพศ (CntCond)
model_condAB.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลแต่ละสาขาวิชา เพศ และอาชีพ (CntAsso)
model_conf_supp.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน
model_sym.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากตารางอ้างอิงเพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับแสดงตัวแบบ
model_html.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงตัวแบบที่ค้นหาจากความสัมพันธ์ได้เป็นแบบ HTML
assess_model.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่นำข้อมูลตรวจสอบมาทดสอบตัวแบบข้อมูลเรียนรู้
assess_html.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่นำผลการทดสอบมาแสดงในรูปแบบ HTML

- โมดูลการสร้างตัวแบบ

โมดูลการสร้างตัวแบบเป็นการนำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตทั้งหมดมาค้นหาหาความสัมพันธ์ของสาขาวิชา เพศและอาชีพ โดยมีการกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และค่าสนับสนุนต่ำสุด สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 79 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการสร้างตัวแบบ

ชื่อฟอร์ม : FrmModel	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdCreateModel_Click	เมื่อกดปุ่มสร้างตัวแบบ โปรแกรมจะเรียกใช้ สคริปต์ไฟล์ตามลำดับดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- model_chknull</li> <li>- model_cnttotal.sas</li> <li>- model_condA.sas</li> <li>- model_condAB.sas</li> <li>- model_conf_supp.sas</li> <li>- model_sym.sas</li> <li>- model_html.sas</li> </ul>
cmdQuery_Click	เมื่อกดปุ่มสร้างตัวแบบข้อมูลเรียนรู้ โปรแกรมจะเรียกใช้ สคริปต์ไฟล์ query_model
model_chknull	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่เลือกข้อมูลที่ไม่เป็นค่าว่าง
model_cnttotal.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด
model_condA.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลแต่ละสาขาวิชาและเพศ (CntCond)
model_condAB.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณจำนวนรายการข้อมูลแต่ละสาขาวิชา เพศ และอาชีพ (CntAsso)
model_conf_supp.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่คำนวณค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุน
model_sym.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากตารางอ้างอิงเพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับแสดงตัวแบบ
model_html.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงตัวแบบที่ค้นหาหาความสัมพันธ์ได้เป็นแบบ HTML

- โมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์

โมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์ เป็นการเลือกกฎความสัมพันธ์โดยใช้เกณฑ์พิจารณาที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อนำไปใช้ประมวลผลกับกับข้อมูลนักศึกษาในขั้นตอนแปลความหมายต่อไป สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 80 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจำแนกกฎความสัมพันธ์

ชื่อฟอร์ม : MdiMenu	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
mnuClassify_Click หรือ Toolbar1_ButtonClick	เมื่อกดปุ่มเมนูคำสั่งการจำแนกกฎความสัมพันธ์ หรือกดปุ่มการจำแนกกฎความสัมพันธ์ โปรแกรมจะเรียกใช้โปรแกรมย่อย classify_process
classify_process	เป็นโปรแกรมย่อยที่เรียกใช้สคริปไฟล์ model_classify.sas
model_classify.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่เลือกกฎความสัมพันธ์จากตัวแบบที่สร้างขึ้นให้เหลือเพียงกฎเดียวในแต่ละเงื่อนไข สาขาวิชาและเพศและแสดงตัวแบบที่จำแนกกฎเสร็จแล้วในรูปของ HTML

- โมดูลการแปลความหมาย

โมดูลการจำแนกกฎความสัมพันธ์ เป็นการเลือกกฎความสัมพันธ์โดยใช้เกณฑ์พิจารณาที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อนำไปใช้ประมวลผลกับกับข้อมูลนักศึกษาในขั้นตอนแปลความหมายต่อไป สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 81 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการแปลความหมาย

ชื่อฟอร์ม : MdiMenu	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
mnuInterpret_Click หรือ Toolbar1_ButtonClick	เมื่อกดปุ่มเมนูคำสั่งการแปลคำสั่ง หรือกดปุ่มการแปลคำสั่ง โปรแกรมจะเรียกใช้โปรแกรมย่อย interpret_process

## ตารางที่ 81 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : MdiMenu	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
interpret_process	เป็นโปรแกรมย่อยที่เรียกใช้สคริปต์ไฟล์ตามลำดับดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- prepare_std.sas</li> <li>- interpret_merge.sas</li> <li>- interpret_sym.sas</li> <li>- interpret_html.sas</li> <li>- graph_data.sas</li> </ul>
prepare_std.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่เตรียมข้อมูลนักศึกษาให้เหมาะสมพร้อมที่นำไปใช้ประมวลผล
interpret_merge.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่นำข้อมูลนักศึกษามาประมวลผลกับตัวแบบที่สร้างได้เพื่อค้นหาแนวโน้มการประกอบอาชีพให้กับนักศึกษาที่สาขาวิชาและเพศเดียวกันกับตัวแบบ
interpret_sym.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากตารางอ้างอิงเพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับแสดงผลการแปลความหมาย
interpret_html.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงผลการแปลความหมายในรูปแบบ HTML
graph_data.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่เตรียมข้อมูลสำหรับออกรายงานแบบกราฟ

- โมดูลการพิมพ์รายงาน

โมดูลการพิมพ์รายงาน เป็นการพิมพ์รายงานผลการแปลความหมายและจำนวนผู้ประกอบอาชีพที่ได้จากการแปลความหมายโดยรูปแบบรายงานแบ่งเป็น 2 แบบ คือ รายงานแบบตาราง และแบบกราฟ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตารางที่ 82

ตารางที่ 82 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการพิมพ์รายงาน

ชื่อฟอร์ม : FrmReport	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cboReport_Click	เมื่อกดปุ่มเลือกที่ช่องรายการรายงาน โปรแกรมจะทำการกำหนดชื่อรายงานเริ่มต้นให้
cmdRep1_Click	เมื่อกดปุ่มรายงานแบบ 1 โปรแกรมจะทำการค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับใช้ออกรายงานแบบ 1 ตามรายงานที่เลือกโดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ShowReport
cmdRep2_Click	เมื่อกดปุ่มรายงานแบบ 2 โปรแกรมจะทำการค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับใช้ออกรายงานแบบ 2 ตามรายงานที่เลือกโดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ShowReport
cmdRepGraph_Click	เมื่อกดปุ่มรายงานแบบกราฟ โปรแกรมจะทำการค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์สำหรับใช้ออกรายงานแบบกราฟ ตามรายงานที่เลือกโดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ShowGraph
ShowReport	เป็น โปรแกรมย่อยทำหน้าที่ค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์ที่ใช้ในการออกรายงานแบบตาราง เช่น rep_byYear.sas
ShowGraph	เป็น โปรแกรมย่อยทำหน้าที่ค้นหาชื่อสคริปต์ไฟล์ที่ใช้ในการออกรายงานแบบกราฟ เช่น graph_occupYear.sas
rep_byYear.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกปี แบบที่ 1
rep_byProg.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชา แบบที่ 1
rep_byUniv.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษา แบบที่ 1
rep_byUnivProg.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษาและสาขาวิชา แบบที่ 1

ตารางที่ 82 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmReport	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
rep_occupYear.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกปี แบบที่2
rep_occupProg.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชา แบบที่2
rep_occupUniv.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษา แบบที่2
rep_occupUnivProg.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษาและสาขาวิชา แบบที่2
graph_occupYear.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกปี แบบกราฟ
graph_occupProg.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสาขาวิชา แบบกราฟ
graph_occupUniv.sas	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่แสดงรายงานจำนวนผู้ประกอบอาชีพจำแนกสถาบันการศึกษา แบบกราฟ

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต เป็นการแก้ไขข้อมูลตำแหน่งงาน และรหัสอาชีพ เพื่อเตรียมข้อมูลก่อนนำไปสร้างตัวแบบ กราฟ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

ตารางที่ 83 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

ชื่อฟอร์ม : FrmOccup	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถว่างได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid



ตารางที่ 83 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmOccup	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์โปรแกรมจะเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำการลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdFind_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการตำแหน่งในแบบสอบถาม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลอาชีพจากฐานความรู้(FrmFindKnow)
cmdHelpFac_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการคณะ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลคณะ (FrmPopUp)
cmdHelpProg_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการสาขาวิชา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลสาขาวิชา (FrmPopUp)
cmdHelpUniv_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการสถาบันการศึกษา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลสถาบันการศึกษา (FrmPopUp)
cmdOccup_Click	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการรหัสอาชีพตามมาตรฐาน โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลอาชีพ (FrmPopUp)
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหาโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมาโปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DbClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง

ตารางที่ 83 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmOccup	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็นโปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลการกำหนดค่ารายงาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายงานเข้าระบบได้ โดยต้องเขียนสคริปต์ไฟล์ด้วยภาษา SAS และหลังจากนั้นก็กำหนดชื่อสคริปต์ไฟล์และหัวเรื่องของรายงานในตารางการกำหนดค่ารายงาน สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

ตารางที่ 84 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางการกำหนดค่ารายงาน

ชื่อฟอร์ม : FrmRefReport	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถว่างได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ClearScreen

## ตารางที่ 84 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefReport	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูล ที่ทำการลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้ โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหาโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตาม เงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดย เรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมาโปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์ม ตามค่าตั้ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DblClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำ ข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่า ได้เพิ่มหรือแก้ไข ข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็น โปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็น โปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่า ได้ลบข้อมูลออกจาก ฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็น โปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและ แสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็น โปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลอาชีพ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

ตารางที่ 85 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสอาชีพ

ชื่อฟอร์ม : FrmRefISCO	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถว่างได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ClearScreen
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำการลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหาโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมาโปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DblClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว

## ตารางที่ 85 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefISCO	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็นโปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา  
 โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลสถาบันการศึกษา สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตารางที่ 86

## ตารางที่ 86 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสถาบันการศึกษา

ชื่อฟอร์ม : FrmRefUniversity / FrmMtUniversity	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถวางได้ โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์ โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ClearScreen
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำ การลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไข และแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมา โปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DblClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถว นั้นแสดงในช่องรายการ

ตารางที่ 86 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefUniversity / FrmMtUniversity	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็นโปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลคณะ สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆได้ดังตาราง

ตารางที่ 87 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสคณะ

ชื่อฟอร์ม : FrmRefFaculty / FrmMtFaculty	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถว่างได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์ โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการโดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ClearScreen
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำการลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid

ตารางที่ 87 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefFaculty / FrmMtFaculty	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdQry_Click	เมื่อกดปุ่มค้นหาโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมาโปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DbClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็น โปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็น โปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry

- โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา

โมดูลการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา เป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลสาขาวิชา สามารถอธิบายโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 88 คำอธิบายโปรแกรมย่อยการจัดการข้อมูลตารางรหัสสาขาวิชา

ชื่อฟอร์ม : FrmRefProg / FrmMtMajor	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
cmdAdd_Click	เมื่อกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะตรวจสอบค่าที่ไม่สามารถวางได้โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน CheckBlank และทำการบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกหรือแก้ไขในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย UpdToGrid
cmdClear_Click	เมื่อกดปุ่มเคลียร์โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย ClearScreen
cmdDelete_Click	เมื่อกดปุ่มลบ โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลและนำข้อมูลที่ทำกรลบออกจากตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย DelFromGrid
cmdQry_Click (สำหรับ FrmRefProg)	เมื่อกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไข และแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
cmdQry_Click (สำหรับ FrmMtMajor)	เมื่อกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะทำการเรียกใช้สคริปต์ไฟล์ๆ query_major.sas และแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry โดยเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdDetail
cmdFind_Click (สำหรับ FrmMtMajor)	เมื่อกดปุ่ม ? ที่ช่องรายการสาขาวิชาโปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูลสาขาวิชา (FrmPopUp)
Form_Load	เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมาโปรแกรมจะกำหนดขนาดของฟอร์มตามคำสั่ง และเรียกใช้โปรแกรมย่อย GrdHead
MsGridQry_DblClick	เมื่อดับเบิลคลิกที่ตาราง MsGridQry โปรแกรมจะนำข้อมูลในแถวนั้นแสดงในช่องรายการ



## ตารางที่ 88 (ต่อ)

ชื่อฟอร์ม : FrmRefProg / FrmMtMajor	
Event Procedure / Sub / Function	คำอธิบาย
CheckBlank	เป็นฟังก์ชันตรวจสอบค่าว่าง
UpdToGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว
ClearScreen	เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับเคลียร์ข้อมูลในช่องรายการ
DelFromGrid	เป็นโปรแกรมย่อยในการลบข้อมูลออกจากตาราง MsGridQry เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าได้ลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลแล้ว
GrdDetail	เป็นโปรแกรมย่อยในการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขและแสดงผลลัพธ์ในตาราง MsGridQry
GrdHead	เป็นโปรแกรมย่อยในการกำหนดชื่อหัวคอลัมน์ในตาราง MsGridQry
query_major.sas (สำหรับ FrmMtMajor)	เป็นสคริปต์ไฟล์ทำหน้าที่ค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไข

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างคำสั่งจัดการฐานข้อมูล SAS ด้วยภาษา Visual Basic

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## ตัวอย่างคำสั่งการจัดการฐานข้อมูล SAS ด้วยภาษา Visual Basic

### ตัวอย่างคำสั่งการสร้าง Workspace และการติดต่อฐานข้อมูลด้วย ADO

```
Dim obConnection As New ADODB.Connection
Dim obWs As SAS.Workspace
Dim obWSMgr As New SASWorkspaceManager.WorkspaceManager
Dim obServer As New SASWorkspaceManager.ServerDef
obServer.Port = 8591
obServer.Protocol = "Bridge"
obConnection.Provider = "SAS.IOMProvider.1"
Set obWs = obWSMgr.Workspaces.CreateWorkspaceByServer("", VisibilityProcess, obServer,
UserLogin, UserPWD, errString)
obConnection.Open "SAS Workspace ID = " & obWs.UniqueIdentifier
```

### ตัวอย่างคำสั่งการเข้าถึงข้อมูล

```
Dim obRs as New ADODB.Recordset
obRs.Open "sashelp.class", obConnection, adOpenForwardOnly, adLockReadOnly, _
adcmdTableDirect
```

จากตัวอย่างข้างบนเป็นการเข้าถึงตารางข้อมูล Class ที่อ้างอิงโดย Library ชื่อ sashelp หรืออาจจะเข้าถึงตารางข้อมูลโดยใช้คำสั่ง Sql ก็ได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
Dim SqlStm As String
Dim obRecordset As New adodb.Recordset
SqlStm = "select * from " & g_libname & "ref_isco "
SqlStm = SqlStm & " where occup_id=" & TxtOccupId & ""
obRecordset.Open SqlStm, obConnection, adOpenForwardOnly, adLockReadOnly
```

### ตัวอย่างคำสั่งการ Submit SAS Code โดยใช้ LanguageService.Submit

```
obWs.LanguageService.Submit _
"data a; do x= 1 to 10; y=x*x*x;" & _
"output;end;run;"
```

```
MsgBox obWs.LanguageService.FlushLog(100000)
```

จากตัวอย่างข้างบนเป็นการ Submit คำสั่งที่เขียนด้วยภาษา SAS โดยเขียนคำสั่งฝังไว้ในโปรแกรม แต่วิธีนี้ ยังไม่ดีเพราะถ้าชุดคำสั่งผิดจะต้องเข้ามาแก้ชุดคำสั่งใน โปรแกรม จึงเสนอให้ใช้ SAS Stored Process ดังตัวอย่างต่อไปนี้

### ตัวอย่างคำสั่งการ Submit SAS Code โดยใช้ SAS Stored Process

```
Dim obStoredProcessService As SAS.StoredProcessService
Set obStoredProcessService = obWs.LanguageService.StoredProcessService
obStoredProcessService.Repository = "file:c:\temp"
obStoredProcessService.Execute "looper", "loopTimes=10"
```

จากตัวอย่างข้างบนเป็นการเรียกใช้ไฟล์ looper.sas ที่อยู่ในไดเรกทอรี c:\temp โดยมีการส่งค่าตัวแปร loopTimes ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 ตัวแปรที่ถูกส่งจาก Visual Basic สามารถส่งได้แบบไม่จำกัดโดยตัวแปรแต่ละตัวจะแยกด้วยที่ว่าง (Space)

### ชุดคำสั่งใน c:\temp\looper.sas

```
%let loopTimes=3;
*ProcessBody;
data a;
    do x= 1 to &loopTimes;
        y=x*x*x;
        output;
    end;
```

```
run;
```

จากชุดคำสั่ง looper.sas จะสังเกตเห็นคำสั่ง \*Processbody; ซึ่งเป็นคำสั่งที่ทำให้ค่าของตัวแปรที่ส่งเข้าไปใหม่แทนค่าของตัวแปรที่อยู่ก่อน \*Processbody; จากดังตัวอย่างที่มีการส่งค่าตัวแปร loopTimes=10 ถ้าไม่มีคำสั่งบรรทัดนี้จะทำให้ค่าของ loopTimes มีค่าเท่ากับ 3 แต่ถ้าโปรแกรมไม่มีการส่งค่าตัวแปร loopTimes ค่าของตัวแปร loopTimes จะมีค่าเท่ากับ 3 ตามที่กำหนดไว้

ภาคผนวก ง

เอกสารนำเสนอผลงานทางวิชาการ  
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี

บุญมา เฟ่งชวน , ผศ.ดร. ปานใจ ชารทีสมวงศ์  
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร  
bumma@su.ac.th, panjai@su.ac.th

**บทคัดย่อ** – งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้ เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี โดยให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจทั้งสนับสนุนขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยใช้ข้อมูลภาวะการทำงานของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และข้อมูลนักศึกษา ผลของการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลพบว่าสามารถทำนายแนวโน้มการหางานทำของบัณฑิตได้ แต่ในปัจจุบันยังมีข้อมูลไม่ครอบคลุมสาขาวิชาทั้งหมดของสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ดังนั้นทำให้จำนวนแนวโน้มผู้ประกอบการของแต่ละอาชีพนั้นยังไม่ครอบคลุมทุกสาขาวิชาด้วย ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลให้ครบถ้วนในทุกสาขาวิชาต่อไป

**คำสำคัญ** – Data mining, Association rule discovery, เหมืองข้อมูล, การค้นหาความสัมพันธ์

### 1. บทนำ

ปัจจุบันเศรษฐกิจและสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการแข่งขันกันมากขึ้น กำลังคนซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งกำลังคนของประเทศจะต้องมีคุณภาพสามารถช่วยพัฒนาประเทศและสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้ การแข่งขันในตลาดโลกนั้นก็เปลี่ยนแปลงตามสภาพการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ตลาดอาจต้องการบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เมื่อเวลาผ่านไปความต้องการของตลาดก็เปลี่ยนไป ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายของการผลิตบัณฑิตก็ต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาซึ่งมีหน้าที่ผลิตบัณฑิต จะต้องทราบว่าปัจจุบันหรืออนาคตจะต้องเร่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพในสาขาใดเพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและสังคม อีกทั้งสนับสนุนขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ให้สอดคล้องกับแผนอุดมศึกษาเมื่อทราบว่าในปัจจุบันมีการแข่งขันกันระดับประเทศในด้านใดบ้าง แต่ไม่ทราบว่ากำลังคนในประเทศต้องการมีเพียงพอรหรือไม่ หรือยังขาดแคลนกำลังคน

ในสาขาใด ดังนั้นต้องนำข้อมูลเกี่ยวกับภาวะการทำงานของบัณฑิตและข้อมูลนักศึกษามาวิเคราะห์

ในบทความนี้จะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 จะเป็นการนำที่กล่าวถึงความสำคัญและปัญหา ส่วนที่ 2 จะกล่าวถึงแนวคิดและวิธีการ ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ส่วนที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 2. แนวคิดและวิธีการ

งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) [1, 2, 4, 5, 6, 8] ซึ่งเป็นการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบหรือกฎที่ซ่อนอยู่และนำความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความรู้ต่างๆเพื่อนำมาสร้างระบบ โดยสามารถหาแนวโน้มในอนาคตว่าสามารถผลิตบัณฑิตได้เพียงพอกับความต้องการของตลาดแรงงานในแต่ละสาขาอาชีพหรือไม่และเพื่อเป็นการสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิต

เทคนิคเหมืองข้อมูลที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้คือเทคนิคการค้นหาความสัมพันธ์ (Association rule discovery) ซึ่งจะได้กล่าวลำดับต่อไป

**2.1 การค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule discovery)**

การค้นหากฎความสัมพันธ์ [8] คือ การค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจ ตัวอย่างของการค้นหากฎความสัมพันธ์ เช่นการวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้าเรียกว่า “Market Basket Analysis” ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลการขายสินค้าของร้านค้า

ลูกค้า	สินค้า
1	น้ำส้ม, ไซดา
2	นม, น้ำส้ม, ที่ทำความสะอาดกระจก
3	น้ำส้ม, ผงซักฟอก
4	น้ำส้ม, ผงซักฟอก, ไซดา
5	ที่ทำความสะอาดกระจก, ไซดา

รูปแบบทั่วไปของการค้นหากฎความสัมพันธ์ คือ  $A \rightarrow B$  โดยที่ A : เป็นเงื่อนไข และ B : เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหรืออยู่ในรูปของ “ถ้า.....แล้ว” (If.....Then....) เช่น

จากตารางที่ 1 ลูกค้าคนที่ 1 จะซื้อน้ำส้มและไซดาดด้วยกัน ถ้านำข้อมูลดังกล่าวไปอยู่ในรูปแบบของความสัมพันธ์จะอยู่ในรูปของ  $A \rightarrow B$  นั่นคือ น้ำส้ม  $\rightarrow$  ไซดา หมายความว่าเมื่อซื้อน้ำส้มแล้วจะซื้อไซดาคด้วย ซึ่งความสัมพันธ์ที่ได้จะมีการเกณฑ์ในการพิจารณา [1, 9] โดยใช้ค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ที่มีค่าสูงกว่าค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum Confidence) ที่กำหนดไว้ โดยที่

- ค่าสนับสนุน (Support) คือ เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด
- ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) คือ เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เป็นเงื่อนไข

**3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย**

งานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การเตรียมข้อมูล
2. การสร้างโมเดล
3. นำโมเดลที่ได้มาประยุกต์ใช้

**3.1 เตรียมข้อมูล**

ในงานวิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสำรวจภาวะการทำงานทำของบัณฑิตปีการศึกษา 2546 มาสร้างโมเดล ข้อมูลที่เตรียมสำหรับสร้างโมเดล ได้แก่ สาขาวิชาที่จบ เพศ และอาชีพ ซึ่งข้อมูลอาชีพผู้วิจัยได้ใช้โครงสร้างตามการจัดประเภทมาตรฐานอาชีพประเทศไทย ปี 2544 [3] และข้อมูลสาขาวิชาที่จบต้องแปลรหัสสาขาวิชาที่จบให้เป็นรหัสเดียวกันกับข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา ปีการศึกษา 1/2548 และจัดรูปแบบให้เหมาะสม

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลภาวะการทำงานทำของบัณฑิต

สาขาวิชา	เพศ	อาชีพ
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1 : ชาย	213210 : โปรแกรมเมอร์
0896 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2 : หญิง	213210 : โปรแกรมเมอร์
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	1 : ชาย	214125 : สถาปนิกออกแบบอาคาร
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	1 : ชาย	347110 : นักออกแบบตกแต่งภายในอาคาร
1521 : วิศวกรรมเครื่องกล	2 : หญิง	322620 : นักกลึงช่าง
1521 : วิศวกรรมเครื่องกล	1 : ชาย	322620 : นักกลึงช่าง
0687 : บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	1 : ชาย	213990 : ผู้จัดการอาวุโสด้านคอมพิวเตอร์
0095 : การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	2 : หญิง	213230 : เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมคอมพิวเตอร์
1502 : วิศวกรรมศาสตร์	2 : หญิง	222420 : วิศวกรโยธยา
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	2 : หญิง	214125 : สถาปนิกตกแต่งภายในอาคาร
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	2 : หญิง	347110 : นักออกแบบตกแต่งภายในหรือสำนักงาน
1497 : วิศวกรรม	1 : ชาย	222420 : วิศวกรโยธยา

**3.2 การสร้างโมเดล**

จากตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาขาที่จบ เพศ และอาชีพ ได้ดังตัวอย่าง วิทยาการคอมพิวเตอร์.ชาย  $\rightarrow$  โปรแกรมเมอร์ จากความสัมพันธ์สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ บัณฑิตที่เรียนจบจากสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์และเป็นเพศชายมีแนวโน้มจะประกอบอาชีพ โปรแกรมเมอร์ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์จะได้ค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันออกไปดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงกฎความสัมพันธ์

rule	confidence(%)	support(%)
การศึกษาระดับมัธยมศึกษา, 2 ==> เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	100.00	7.69
บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 1 ==> โปรแกรมเมอร์ด้านคอมพิวเตอร์	100.00	7.69
วิทยาการคอมพิวเตอร์, 1 ==> โปรแกรมเมอร์	100.00	7.69
วิทยาการคอมพิวเตอร์, 2 ==> โปรแกรมเมอร์	100.00	7.69
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 1 ==> สถาปนิกตกแต่งภายในอาคาร	66.67	23.08
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 1 ==> นักออกแบบตกแต่งภายในหรือสำนักงาน	33.33	23.08
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 2 ==> สถาปนิกตกแต่งภายในอาคาร	50.00	15.38
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 2 ==> นักออกแบบตกแต่งภายในหรือสำนักงาน	50.00	15.38
วิศวกรรมศาสตร์, 1 ==> วิศวกรโยธยา	100.00	7.69
วิศวกรรมศาสตร์, 2 ==> วิศวกรโยธยา	100.00	7.69
วิศวกรรมเครื่องกล, 1 ==> นักกลึงช่าง	100.00	7.69
วิศวกรรมเครื่องกล, 2 ==> นักกลึงช่าง	100.00	7.69

กฎความสัมพันธ์ที่สร้างได้มีจำนวนมากดังนั้น จะต้องตัดความสัมพันธ์บางส่วนออกโดยการกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด ดังรูปที่ 1

สร้างโมเดล

ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (%)

ค่าสนับสนุนต่ำสุด (%)

รูปที่ 1 การกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและค่าสนับสนุนต่ำสุด

### 3.3 นำโมเดลที่ได้มาประยุกต์ใช้

#### 3.3.1 ข้อมูลรายบุคคลนักศึกษา

งานวิจัยนี้ได้นำข้อมูลนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษามาเพื่อหาแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาโดยใช้โมเดลที่สร้างได้จากตารางที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างข้อมูลนักศึกษา

สาขาที่จบ	เพศ	.....
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1 : ชาย	
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1 : ชาย	
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	1 : ชาย	
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2 : หญิง	
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2 : หญิง	
0886 : วิทยาการคอมพิวเตอร์	2 : หญิง	
0587 : บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	1 : ชาย	
0587 : บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	1 : ชาย	
0587 : บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	1 : ชาย	
0587 : บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ	1 : ชาย	
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	1 : ชาย	
1121 : สถาปัตยกรรมศาสตร์	1 : ชาย	

#### 3.3.2 การจำแนกข้อมูลจากกฎความสัมพันธ์

จากตารางที่ 4 ถ้าต้องการทำนายการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่เป็นเพศชายจะได้รับความสัมพันธ์ตามตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงกฎความสัมพันธ์

Rule	confidence(%)	support(%)
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 1 ==> สถาปัตยกรรมศาสตร์ในอาคาร	66.67	23.08
สถาปัตยกรรมศาสตร์, 1 ==> นักออกแบบตกแต่งภายในหรือไฟ테리어	33.33	23.08

ซึ่งจะพบว่ากฎที่เกิดขึ้น 2 กฎ ดังนั้นจะต้องกำหนดเกณฑ์ในการเลือกว่าจะใช้กฎความสัมพันธ์ใด โดยดูลำดับความสำคัญของเกณฑ์ดังนี้ [1, 2, 7]

1. พิจารณาจากค่าความเชื่อมั่นที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
2. ถ้าค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน ให้พิจารณาค่าสนับสนุนที่สูงสุดของแต่ละเงื่อนไข
3. ถ้าค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมีค่าเท่ากัน ให้พิจารณากฎที่มาก่อน ให้มีค่าความสำคัญมากกว่า

ดังนั้นจากการพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้นักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์เพศชาย มีแนวโน้มที่จะเลือกประกอบอาชีพสถาปนิกตกแต่งภายในอาคาร และเมื่อพิจารณาจากข้อมูลนักศึกษาทั้งหมดจะสามารถทำนายแนวโน้มการเลือกอาชีพของนักศึกษาในอนาคตได้ และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์ต่อไป

#### 3.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ หรือ Decision Support System (DSS) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย เช่นเป็นลักษณะของรายงาน กราฟต่างๆ ในงานวิจัยนี้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี โดยการนำโมเดลที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อหาแนวโน้มการประกอบเลือกอาชีพและแสดงผลลัพธ์ในลักษณะของรายงาน และกราฟ โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขได้เช่น อาชีพ ปี เพื่อดูแนวโน้มจำนวนผู้ประกอบอาชีพต่างๆ ในอนาคต ดังรูปที่ 2

รายงานแนวโน้มจำนวนผู้ประกอบวิชาชีพ

1 : จำนวนปี

กำหนดเงื่อนไข

อาชีพ

ระยะเวลา... (ปี)

ปี พ.ศ.

รูปที่ 2 การกำหนดเงื่อนไขเพื่อแสดงรายงาน

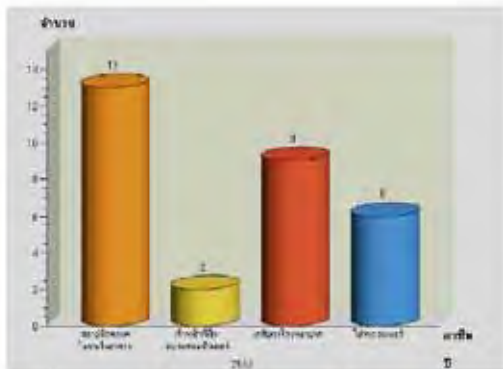
ตัวอย่างรายงานและกราฟ จะแสดงในรูปที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

อาชีพ	ปี	เพศ		All
		ชาย	หญิง	
		N	N	
สถาปนิกตกแต่งภายในอาคาร	2552	7	6	13
เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมคอมพิวเตอร์	2552	.	2	2
เภสัชกรโรงพยาบาล	2552	5	4	9
โปรแกรมเมอร์	2552	3	3	6
All		15	15	30

รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างรายงานแนวโน้มจำนวนผู้ประกอบอาชีพ

ปี พ.ศ. 2552





รูปที่ 4. แสดงตัวอย่างกราฟรายงานแนวโน้มจำนวนผู้ประกอบอาชีพปี พ.ศ. 2552

#### 4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

แนวโน้มภาวะการหางานทำงานของบัณฑิตที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาต่างๆ มีประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนด้านกำลังคนของประเทศ และสอดคล้องกับนโยบาย Demand side ของรัฐบาล ซึ่งจะเป็นการผลิตบัณฑิตให้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สถานงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีสามารถทำนายแนวโน้มอัตราการจ้างงานของบัณฑิตที่ศึกษาในสาขาหนึ่งๆ มีประสิทธิภาพดีเยี่ยมซึ่งเป็นการสร้างโมเดลและข้อมูลของสาขาวิชาที่นำมาซึ่งประโยชน์มหาศาล ซึ่งในปัจจุบันยังไม่ครอบคลุมสาขาวิชาทั้งหมดของสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ดังนั้นทำให้จำนวนแนวโน้มผู้ประกอบอาชีพของแต่ละอาชีพนั้นยังไม่ครอบคลุมทุกสาขาวิชาด้วย หากในอนาคตถ้าต้องการจะทราบแนวโน้มการประกอบอาชีพของนักศึกษาทั่วประเทศในทุกวิชาชีพ จำเป็นจะต้องสร้างโมเดลโดยใช้ข้อมูลภาวะการหางานทำงานของบัณฑิตให้ครอบคลุมทุกสาขาวิชา

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กฤษณะ ไวยนัย, ชิดชนก สังศิริ, และธนวิวัฒน์ วัชรธรรมานนท์, "การใช้เทคนิคดาต้าไมนิ่งเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษานิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์". *The Nectec Technical Journal* v.3, no.11 (2001) : 134-142.
- [2] กฤษณะ ไวยนัย และวิระวัฒน์ พงษ์ศิริปริดา, "การใช้เทคนิค Association Rule Discovery เพื่อการจัดสรรกฎเกณฑ์การพิจารณาผลึกษา". *The Nectec Technical Journal* v.3, no.11 (2001) : 143-152.

- [3] กระทรวงแรงงาน กรมการจัดหางาน. "การจัดประเภทมาตรฐานอาชีพ (ประเทศไทย) ปี 2544". กคจ. 63/2547.
- [4] บุญเสริม กิจศิริกุล. "รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยว่านภาครัฐและเอกชน ปีงบประมาณ 2545 โครงการย่อยที่ 7 อีคอมเมิร์ซการทำเหมืองข้อมูล", 2546.
- [5] Berry, Michael J.A. and Limoff, Gordon S. *Data Mining Techniques For Marketing, Sale and Customer Relationship Management*. New York : Wiley Publishing, 2004.
- [6] Berson, Alex and Smith, Stephen J. *Data Warehousing, Data Mining and OLAP*. Singapore : McGraw Hill, 1997.
- [7] Dick Ng'ambi, "Pre-empting User Questions through Anticipation - Data Mining FAQ Lists". *Proceedings of SAICSIT 2002*, p.101-109.
- [8] Han, Jiawei and Kamber, Micheline. *Data Mining Concepts and Techniques*. USA :Morgan Kaufman, 2001.
- [9] Viveros, Marisa S., Neathos, John P., and Rothman, Michale J. "Applying Data Mining Techniques to a Health Insurance Information System". *Proceedings of the 22<sup>nd</sup> VLDB Conference Mumbai(Bombay), India*, 1996.



ประกาศเกียรติคุณ  
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา  
ให้รางวัลแก่ผลงาน

### นางสาวบุษิมา เฟื่องสุวรรณ

ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงานในการ “ประชุมวิชาการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศระดับชาติ” ครั้งที่ 3

ระหว่างวันที่ 11 - 12 มกราคม 2549

ณ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี



CTT2006 & WUCCA 14<sup>th</sup>



Naresuan University Phayao Campus

๕๖๕

(ศาสตราจารย์พิเศษ วิฑูรย์ ทองโรจน์)  
เลขาธิการคณะกรรมการอุดมศึกษา

ให้ไว้ ณ วันที่ 11 มกราคม 2549

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวบุญมา เฟ่งชวน
ที่อยู่	3/1 หมู่ 1 ตำบลหนองกลางนา อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี 70000
ที่ทำงาน	ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2545	ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2541-ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์