

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

## ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

The system to advise about quality assurance



วัน เดือน ปี	07 S.ค. 2549
เลขทะเบียน	01575
เลขเรียกหนังสือ	๑๗ น. 15๙๖ 2541
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ  
นักศึกษา นางสาวหนึ่งหทัย ภัทรวิทย์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.รัฐการ อภิวัฒน์วาท  
ระดับการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
แขนงวิชา วิทยาการสารสนเทศ  
พ.ศ. 2541

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกพัฒนาเพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านสาธารณสุข, เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้กฎ (Rule-Based Reasoning) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ และในโครงการนี้ได้พัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพบนเว็บเพจ ซึ่งจะจำลองการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ภาษา HTML (Hypertext markup Language) และ VB Script ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**Title** The system to advise about quality assurance  
**Student** Miss Neinghatai Pattarawit  
**Advisor** Rattakarn Apiwatwaja  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Year** 1998

## ABSTRACT

Nowadays, Expert System is much more developed in order to fulfil needs in several fields such as public health, agriculture, industry and etc. Rule-Based Reasoning is a selected problem-solving tool. In this project, the system to advise about quality assurance be developed by simulate the processing of expert system. It is programmed in HTML (Hypertext markup Language) and VB Script and presented in web based environments that provide user friendliness and comfort.

## กิติกรรมประกาศ

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้รับความช่วยเหลือจากท่านทั้งหลายดังรายชื่อข้างต้นนี้ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาสามารถดำเนินงานตามโครงการนี้จนสำเร็จลุล่วง ทั้งในการให้คำปรึกษาในการพัฒนาระบบงาน ให้ข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการทำงาน รวมไปถึงผู้ที่เป็นกำลังใจมาโดยตลอด ดังนั้นผู้พัฒนาจึงขอขอบคุณในความกรุณาของทุกๆ ท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

1. อาจารย์รัฐการ อภิวัฒนาวาจา ผู้ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของโครงการ และเข้าใจในความจำเป็นของผู้พัฒนาในด้านต่างๆ
2. นางสาวเอมอมร คำนุช ผู้ซึ่งเข้าใจในความจำเป็นที่จะต้องทำงานในขณะที่ยังเรียนอยู่ และเพื่อนร่วมงานทุกท่าน
3. บิดามารดา พี่น้อง ผู้คอยให้กำลังใจ และไม่บ่นเมื่อมีงานมากมาย
4. เพื่อนร่วมชั้น ที่เป็นห่วงเป็นใยในความก้าวหน้าของการพัฒนาระบบของผู้พัฒนา
5. นายณัฐพล ศรีสุธาพรณ ผู้ให้กำลังใจเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	1
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญภาพ .....	VIII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 วัตถุประสงค์ .....	2
1.2 ขอบเขตโครงการพัฒนาระบบงาน .....	2
1.3 ขั้นตอนการศึกษา .....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
บทที่ 2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	4
2.1 การจัดรูปแบบความรู้ .....	4
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	5
2.3 โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	6
2.3.1 ฐานความรู้ (knowledge base) .....	6
2.3.2 เครื่องอนุมาน .....	7
2.3.3 ส่วนดึงความรู้ (knowledge acquisition facility) .....	7
2.3.4 ส่วนอธิบาย (explanation facility) .....	8
2.3.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) .....	8
2.4 การแสดงความรู้ในรูปของกฎ .....	9
2.4.1 โครงสร้างของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ .....	9
2.4.2 ทิศทางการอนุมาน .....	11
2.5 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนผู้เชี่ยวชาญ .....	12
2.5.1 การวิเคราะห์ปัญหา .....	12
2.5.2 การเลือกเครื่องมือ .....	13

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5.3 ขบวนการถอดความรู้.....	13
2.5.4 การสร้างต้นแบบ.....	14
2.5.5 การขยาย ทดสอบ และปรับปรุง.....	15
<b>บทที่ 3 ภาษา VB Script และเทคโนโลยี Active Server Page .....</b>	<b>16</b>
3.1 อินเทอร์เน็ต เอ็กชโพลเรอร์ ออบเจ็กต์ .....	16
3.1.1 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจ็กต์วินโดว์.....	17
3.1.2 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจ็กต์เอกสาร .....	18
3.1.3 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจ็กต์ฟอร์ม.....	19
3.1.4 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจ็กต์คอนโทรล.....	20
3.2 ภาษา VB Script.....	21
3.2.1 ชนิดของข้อมูล (Data Type).....	21
3.2.2 ขอบเขตการประกาศค่าตัวแปร .....	21
3.2.3 ทั่วควบคุมการทำงานของโปรแกรม .....	21
3.2.4 การใช้งานร่วมกับเอกสารที่อยู่ในรูปของ HTML .....	22
3.2.5 การใช้แอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรล (ActiveX Control) ในสคริปต์ .....	23
3.2.6 การเก็บและส่งผ่านข้อมูลระหว่างออบเจ็กต์เอกสาร .....	23
3.3 เทคโนโลยี Active Server Page.....	24
3.3.1 การส่งผ่านข้อมูลจากไคลเอนต์มายังเซิร์ฟเวอร์.....	25
3.3.2 การส่งผ่านข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์กลับไปยังไคลเอนต์.....	26
3.3.3 ข้อดีของเทคโนโลยี ASP .....	26
<b>บทที่ 4 การประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP.....</b>	<b>28</b>
4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP.....	28
4.2 การนำระบบการประกันคุณภาพมาใช้งาน .....	29
4.3 กระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง .....	31
4.3.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง.....	31
4.3.2 จุดวิกฤตในกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง .....	34
4.4 กระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง .....	35
4.4.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง .....	35
4.4.2 จุดวิกฤตในกระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง .....	39
<b>บทที่ 5 การพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ .....</b>	<b>42</b>

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.1	การวิเคราะห์ปัญหาของการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ.....	42
5.2	ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ .....	45
5.2.1	โครงสร้างหรือรูปแบบการนำเสนอ .....	45
5.2.2	การกำหนดลักษณะเครื่องมือในการพัฒนา.....	47
5.2.3	แผนผังการไหลของข้อมูลและโฟลว์การทำงานระบบให้คำปรึกษาด้านการประกัน คุณภาพ .....	48
5.2.4	โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ .....	50
5.2.5	หน้าจอในการรับข้อมูลจากผู้ใช้.....	53
5.3	การพัฒนา การทดสอบและปรับปรุงระบบ.....	55
บทที่ 6	สรุปผลและข้อเสนอแนะ .....	57
6.1	สรุปผลโครงการพัฒนาระบบงาน .....	57
6.2	ประเมินผลระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น .....	58
6.3	ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม	.....	60
ภาคผนวก ก	.....	61
ประวัติผู้เขียน	.....	64

## สารบัญตาราง

หน้า

### ตารางที่

1. คุณสมบัติและเมธอดของแต่ละออบเจกต์ที่ใช้ในการรับข้อมูล .....	20
2. อธิบายการอ้างอิงออบเจกต์ต่างๆ ในสคริปต์ .....	22
3. จุดวิกฤตของกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ .....	34
4. จุดวิกฤตของขั้นตอนส่วนใหญ่ในกระบวนการผลิต .....	39
5. จุดวิกฤตของขั้นตอนการขนส่งรายละเอียดโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ในกระบวนการผลิต .....	40
6. จุดวิกฤตของขั้นตอนการบรรจุหีบห่อในกระบวนการผลิต .....	40
7. จุดวิกฤตของขั้นตอนการขนส่งรายละเอียดฟอสเฟตในกระบวนการผลิต .....	41
8. จุดวิกฤตของขั้นตอนการขนส่งเชื้อเพลิง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต .....	41
9. รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง DESCRIPTION .....	51
10. รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง CAUSE .....	52
11. รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง PROCESS .....	52
12. รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง CONTROL .....	52
13. ตัวอย่าง โค้ดในไฟล์ QUESTION1.ASP เพื่อแสดงการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล .....	62
14. ตัวอย่าง โค้ดในไฟล์ QUESTION2.ASP เพื่อแสดงการเชื่อมไฟล์ 2 ไฟล์เข้าด้วยกัน .....	63

# สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. หน้าที่ของวิศวกรความรู้.....	5
2. แสดงส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	8
3. แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ .....	9
4. แสดงขั้นตอนการทำงานของ การแสดงความรู้ในรูปของกฎ .....	10
5. แสดงขั้นตอนการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	12
6. ส่วนประกอบของ อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์โพลเรอร์ ออบเจกต์ .....	17
7. เอกสาร HTML ที่มีถูกฝังสคริปต์ภาษา VB SCRIPT .....	22
8. เอกสาร HTML ที่ถูกแทรกแอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรล .....	23
9. ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยใช้ภาษา VB SCRIPT .....	25
10. กระบวนการให้คำปรึกษาแนะนำทั้งหมด.....	44
11. กระบวนการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์ .....	45
12. โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบ.....	46
13. เปรียบเทียบ โครงสร้างของระบบกับส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	47
14. แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับที่1 .....	49
15. แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่2 ในส่วนการรับข้อมูล .....	49
16. แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่2 ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
17. โครงสร้างฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ .....	51
18. หน้าจอแรกของการเข้าใช้งานระบบ.....	53
19. หน้าจออธิบายขอบเขตความสามารถของระบบ .....	54
20. หน้าจอรับข้อมูลเพื่อเลือกกระบวนการที่ต้องการรับคำปรึกษา .....	54
21. หน้าจอรับข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นของกระบวนการที่ต้องการรับคำปรึกษา.....	55

# บทที่ 1

## บทนำ

ปัจจุบันวงการอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้ประสบปัญหาอย่างหนัก เนื่องจากสินค้าที่ผลิตนั้นไม่เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ ทำให้เกิดปัญหาสินค้าถูกส่งกลับ สินค้าค้างอยู่ในคลังสินค้าท้ายสุดก็จะทำให้กิจการประสบภาวะขาดทุน เนื่องจากสินค้าอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังไม่มี การควบคุมกระบวนการดำเนินงานธุรกิจที่เป็นมาตรฐานซึ่งได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ เช่น มาตรฐานคุณภาพ ISO9000 และ มาตรฐาน HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) เป็นต้น

การให้บริการความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานต่างๆ ที่มีความจำเป็นต่อธุรกิจอุตสาหกรรมนั้นส่วนใหญ่จะให้บริการความรู้ ข่าวสารต่างๆ ผ่านสื่อ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร แผ่นพับ วิทยุ โทรทัศน์ รวมถึงการจัดอภิปรายต่างๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นในวงแคบเท่านั้น เนื่องจากคนส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจในสิ่งที่ปรากฏออกมาตามสื่อต่างๆ โดยเฉพาะเยาวชนของชาติที่จะต้องเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมต่างๆ ในอนาคต ประกอบกับประเทศไทยประสบปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่จะให้คำปรึกษาแนะนำในด้านระบบมาตรฐานคุณภาพ ทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมที่จำเป็นจะต้องปรับปรุงกระบวนการให้การดำเนินการไม่สามารถปรับปรุงพัฒนากระบวนการต่างๆ ให้ได้มาตรฐานในเวลาอันรวดเร็ว และด้วยค่าใช้จ่ายในขอรับคำปรึกษาแนะนำที่ค่อนข้างสูงทำให้ธุรกิจขนาดเล็กอาจประสบปัญหาทางการเงินพอสมควร จึงได้เกิดแนวความคิดในการนำข้อมูลความรู้ทางด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานคุณภาพมาจัดเก็บและนำเสนอผ่านเว็บเพจ (Web Page) เรียกว่าระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น

สำหรับระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพกับประชาชนทั่วไป และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเริ่มนำมาตรฐานคุณภาพเข้ามาใช้ในองค์กร เพื่อช่วยเป็นก้าวแรกในการนำองค์การเข้าสู่ระบบมาตรฐานคุณภาพ ซึ่งจะส่งผลประโยชน์ให้ธุรกิจอุตสาหกรรมของประเทศไทยสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

## 1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อสร้างระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น
- 2) เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถนำระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นมาใช้เพิ่มพูนความรู้ให้กับตนเองได้
- 3) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจอุตสาหกรรมในการนำระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นไปเป็นเครื่องมือสร้างจุดเริ่มต้นในการนำธุรกิจอุตสาหกรรมนั้นเข้าสู่ระบบมาตรฐานคุณภาพ

## 1.2 ขอบเขตโครงการพัฒนาระบบงาน

ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นจะนำข้อมูลความรู้ทางด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบมาตรฐานคุณภาพมาจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูล โดยข้อมูลความรู้ที่จะนำมาจัดเก็บนั้นจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบมาตรฐานคุณภาพ ข้อมูลทางธุรกิจอุตสาหกรรม และความต้องการหรือแนวโน้มในการดำเนินธุรกิจ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่เฉพาะสำหรับการดำเนินธุรกิจด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น เช่น การรับซื้อวัตถุดิบ การดำเนินการผลิต เป็นต้น จากนั้นนำส่วนความรู้ที่จัดเก็บไว้ มานำเสนอในรูปแบบของเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สร้างเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งจะมีการทำงานร่วมกับโปรแกรม VB Script ซึ่งจะทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อค้นหาข้อมูลที่สอดคล้องกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า ASP (Active Server Page) ซึ่งจะทำให้การประมวลผลต่างๆ เกิดขึ้นที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ส่วนทางด้านไคลเอนต์จะได้รับข้อมูลในรูปแบบของภาษา HTML ทำให้ไคลเอนต์สามารถใช้งานระบบได้โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเบราว์เซอร์เนื่องจากเบราว์เซอร์ทุกชนิดสามารถรองรับภาษา HTML ได้อยู่แล้ว

## 1.3 ขั้นตอนการศึกษา

- 1) ศึกษาปัญหาของการให้คำแนะนำด้านมาตรฐานคุณภาพเบื้องต้น ว่ามีตัวแปรอะไรที่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดความสับสนในการแก้ปัญหา
- 2) เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบ
- 3) ออกแบบฐานข้อมูลที่จะให้เก็บข้อมูลต่างๆ ของระบบ
- 4) สร้าง Model เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดย Model ที่เลือกใช้เป็นการตั้งคำถามที่มีคำตอบเป็นข้อๆ ให้ โดยผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบได้มากกว่า 1 ข้อ หรือการตั้งคำถามที่มีคำตอบว่าใช่ (Yes) หรือ ไม่ใช่ (No)
- 5) สร้างฐานความรู้ (Knowledge Base) และสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 6) ทดสอบและประเมินโปรแกรมที่สร้างขึ้น
- 7) สรุปและเขียนรายงาน

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เรียกว่า Active Server Page และได้ศึกษาเครื่องมือใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น
- 2) สามารถนำระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับให้คำปรึกษาด้านมาตรฐานคุณภาพในระดับสูงขึ้น โดยการปรับปรุงให้ครอบคลุมฟังก์ชันการดำเนินธุรกิจทั้งหมด
- 3) ประชาชน และธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถนำระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น ไปใช้เพิ่มพูนความรู้ และเป็นจุดเริ่มต้นในนำองค์กรก้าวไปสู่ระบบมาตรฐานคุณภาพที่นานาประเทศยอมรับ



## บทที่ 2

### ระบบผู้เชี่ยวชาญ

คำจำกัดความของระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นแนวทางให้การแก้ไขปัญหาในการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถนั้น ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความฉลาดด้วยการใช้ความรู้และขบวนการอนุมาน (Inference procedure) ในการแก้ปัญหาที่ยู่ยากขนาดที่ต้องใช้ประสบการณ์ความชำนาญของมนุษย์จึงจะแก้ได้

กล่าวคือระบบผู้เชี่ยวชาญคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เก็บทั้งความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่จะแก้ไข และขบวนการอนุมานเพื่อนำไปสู่ผลสรุปหรือคำตอบของปัญหานั้น ความรู้ที่เก็บมีทั้งความรู้ที่เป็นความจริงที่อาจจะถูกบันทึกไว้ในรูปของตำราหรือเอกสารทางวิชาการ หรือความรู้ที่ต้องดึงออกมาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์นั้น

#### 2.1 การจัดรูปแบบความรู้

ในช่วงปี 1950 – 1960 ความรู้ที่ใช้ในโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ชุดแรกเป็นแบบแฮนคราฟ (Hand-craft) ผู้เขียนโปรแกรมจะเปลี่ยนรูปแบบความรู้เป็นรหัสโดยไม่มีการแยกความรู้ออกจากกลไกหาเหตุผล โดยการทำความรู้แบบแฮนคราฟนี้ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีการเรียนรู้ความชำนาญจากผู้เชี่ยวชาญด้วยถึงจะเขียนโปรแกรมได้ คือผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญก่อนจึงจะสามารถเขียนโปรแกรมขึ้นมาได้

แต่เมื่อไม่นานนี้วิศวกรรมด้านความรู้กลายมาเป็นวิธีที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญมีการติดต่อโต้ตอบกับวิศวกรความรู้ หรือ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นวิศวกรรมความรู้จึงได้กลายมาเป็นสาขาวิชาหนึ่งที่ประกอบวิธีดำเนินการ (Methodology) สาเหตุที่เกิดสาขาวิชานี้ขึ้นมาก็เนื่องมาจาก ความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญมักจะทำให้อยู่ในรูปของอัลกอริธึมไม่ได้ จึงต้องหาวิธีที่จะสามารถนำไปให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ การนำความเชี่ยวชาญ การปะติดปะต่อ และการประมวลผลความรู้เป็นงานหลักของสาขาวิชานี้

ศาสตราจารย์ Edward A. Feigenbaum ได้อธิบายความหมายของวิศวกรรมความรู้ (knowledge engineering) ไว้ดังนี้

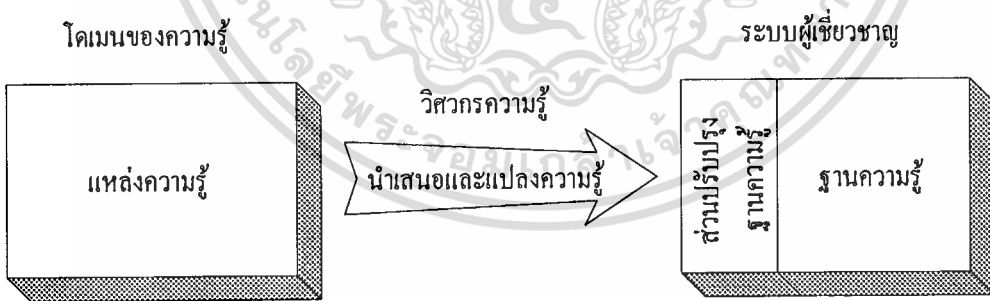
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

“วิศวกรความรู้ (Knowledge engineer) จะเป็นผู้ที่นำเอาหลักการและเครื่องมือของงานวิจัยปัญญาประดิษฐ์มาใช้กับปัญหาของงานที่ยาก ซึ่งต้องอาศัยความรู้ของผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ปัญหานั้น หัวข้อทางเทคนิคของการได้มาซึ่งความรู้ การแทนความรู้และการใช้สิ่งเหล่านั้นให้เหมาะสมกับการสร้างและอธิบายการอ้างอิงเหตุผล ซึ่งส่วนนี้เป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบฐานความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญ ศิลปะในการสร้างตัวแทนของความฉลาดนี้เป็นทั้งส่วนหนึ่งของโปรแกรมและเป็นส่วนที่เพิ่มเติมเข้าไป ซึ่งมันเป็นศิลปะของการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความซับซ้อน เพื่อให้แทนและอ้างอิงถึงความรู้ที่มีอยู่”

ในเวลาอีกไม่นานนักวิศวกรความรู้จะเข้ามามีบทบาทสำคัญ ดังภาพที่ 1 เมื่อความรู้มีบทบาทในการแก้ปัญหาที่สำคัญๆ ซึ่งสาขาวิศวกรรมความรู้จะเอื้ออำนวยให้เกิดผลดี 2 ด้านด้วยกัน คือ

1. เทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมความรู้ จะนำไปสู่การแปรเปลี่ยนความรู้มาอยู่ในลักษณะของอุตสาหกรรม
2. การค้นคว้าวิจัยทางด้านวิศวกรรมความรู้ จะนำไปสู่การรวบรวม การจัดระเบียบ การแลกเปลี่ยน การใช้ประโยชน์รูปแบบที่ใช้งานได้และเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเร่งการพัฒนาการขยายความรู้ ความเข้าใจในความรู้มากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 หน้าที่ของวิศวกรความรู้

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญส่วนมากจะเป็นไปในลักษณะทางด้านซอฟต์แวร์สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ภาษาโปรแกรม และระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญ ในการค้นคว้าและพัฒนาในด้านปัญญาประดิษฐ์ต้องการภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถดีกว่าภาษาที่ใช้ในด้านธุรกิจและวิทยาศาสตร์ทั่วไป ภาษาที่ใช้ในด้านนี้จะหนักไปในด้านการประมวลผลในสิ่งที่เป็นรูปลักษณ์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

มากกว่าตัวเลข ภาษาที่ใช้ในยุคแรกๆ ได้แก่ List-Processing และได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นเรื่อยๆ ในด้านการ search, pattern matching เรื่อยไปจนถึง back tracking ปัจจุบันมีอยู่ 2 ภาษาโปรแกรมที่นิยมใช้คือ LISP และ PROLOG

ที่กล่าวมาแล้ว เป็นตัวอย่างภาษาที่ส่วนใหญ่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจจะมีภาษาอื่นๆ ได้อีก เช่น C, PASCAL, BASIC ฯลฯ ทั้งในปัจจุบันมีภาษาใหม่ที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นมากมาย เช่น ภาษา Java, Java Script และ VB Script เป็นต้น ถ้ามีการนำมาพัฒนาร่วมกับการใช้งานฐานข้อมูล ก็จะทำให้สามารถพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานได้ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะเผยแพร่ระบบและความรู้สู่คนจำนวนมากได้โดยสะดวก

## 2.3 โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐาน 5 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 2 ส่วนที่เป็นหัวใจที่จะขาดเสียมิได้ คือ ฐานความรู้และเครื่องอนุมาน (Inference engine) รายละเอียดโดยย่อของแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้

### 2.3.1 ฐานความรู้ (knowledge base)

ส่วนนี้เปรียบเสมือนกับข้อมูลในซอฟต์แวร์ระบบหรือฐานข้อมูล (Database) ในระบบสารสนเทศ (information system) เป็นส่วนที่ใช้เก็บความรู้ประเภทไม่ว่าจะเป็นความรู้ที่ได้จากตำราหรือความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ความชำนาญต่างๆ ที่จะต้องนำมาสร้างเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ส่วนที่เป็นความจริงแน่นอนของสาขาวิชาที่ปัญหาเกี่ยวข้องกับอยู่ เช่น กฎความจริงต่างๆ
2. ส่วนที่เป็นจริงเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่กำลังแก้ไขอยู่ เช่น ข้อมูลต่างๆ จากเพิ่มข้อมูลหรือเพิ่มความรู้อยู่ในฐานความรู้

ส่วนสำคัญของฐานความรู้ คือ การแสดงความรู้ (Knowledge representation) ซึ่งเป็นส่วนที่ขบวนการในการค้นหาคำตอบจะต้องนำไปใช้อนุมานคำตอบ ส่วนนี้ประกอบด้วย กฎ ความจริง และข้ออ้างต่างๆ ที่อธิบายเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหา ตัวอย่างของการแสดงความรู้ที่ใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ข่ายความหมาย (semantic networks), กรอบ (frame and script), ตรรกวิทยา (predicate logic), กฎ (production rules) ซึ่งแต่ละระบบก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป โดยปกติแล้วไมโครคอมพิวเตอร์ มักจะ ใช้การแสดงความรู้ด้วยกฎ ซึ่งรวมถึงงาน โครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ด้วย

ปัญหาหลักของฐานความรู้คือ การเลือกวิธีการแสดงความรู้หรือโครงสร้างสำหรับเก็บความรู้ที่เหมาะสมปัญหานี้เปรียบได้กับการเลือกโครงสร้างข้อมูล หรือโครงสร้างฐานข้อมูลที่เหมาะสมในระบบซอฟต์แวร์ธรรมดา

### 2.3.2 เครื่องอนุมาน

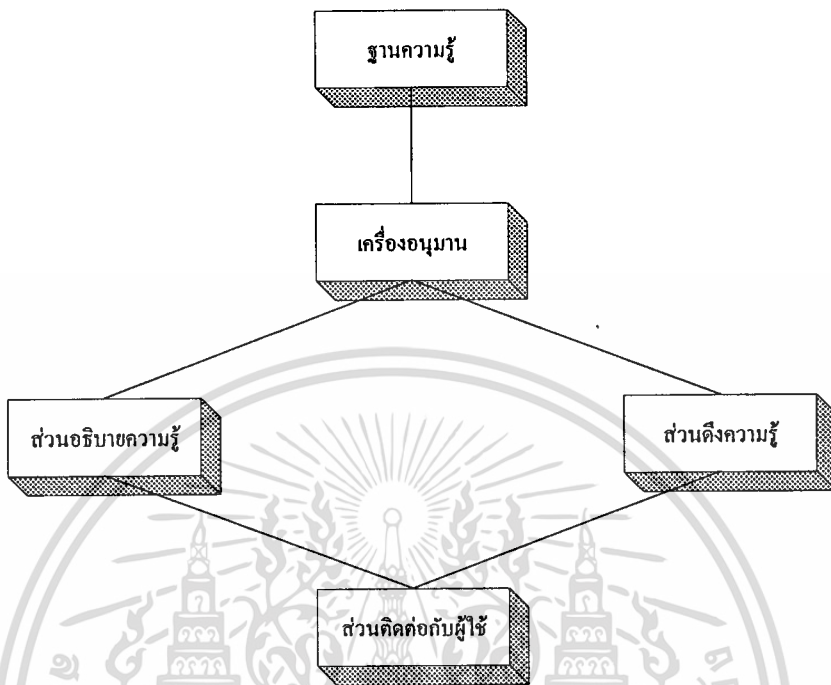
ส่วนนี้เปรียบได้กับอัลกอริทึม เป็นส่วนที่ควบคุมการใช้ความรู้ในฐานความรู้ เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ กลไกการอนุมานจะทำการพิจารณาเหตุผลเป็นลำดับ เป็นขั้นเป็นตอน และเลือกทิศทางการให้เหตุผลที่จะนำผู้ใช้ไปสู่คำตอบตามกลยุทธ์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาที่ได้วางขั้นตอนเอาไว้เพื่อแก้ปัญหาที่มีลักษณะเช่นนั้น วิธีการอนุมานมีหลายแบบแต่แยกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ อนุมานแบบเดินหน้า (Forward chaining inference) และอนุมานแบบย้อนหลัง (Backward chaining inference) ทั้งสองวิธีนี้ต่างมีจะดีและจะเสียทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ในระบบผู้เชี่ยวชาญบางระบบจะใช้วิธีอนุมานทั้งสองวิธีร่วมกัน

### 2.3.3 ส่วนดึงความรู้ (knowledge acquisition facility)

เป็นส่วนของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ช่วยในการดึงเอาความรู้จากตำราหรือฐานข้อมูลและจากผู้เชี่ยวชาญ การดึงเอาความรู้จากตำราหรือฐานข้อมูลนั้นทำได้ไม่ยาก ถ้าเราสามารถจัดความรู้จากแหล่งดังกล่าวให้เป็นระบบ และเข้ากันได้กับโครงสร้างของฐานความรู้ เราก็จะสามารถบรรจุความรู้เหล่านั้นเข้าไปในฐานข้อมูลได้ แต่ทว่าการดึงเอาความรู้จากผู้เชี่ยวชาญนั้นทำได้ยาก จำเป็นต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วยหรือไม่ก็ทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองในบางส่วนได้ ปัจจุบันการเรียนรู้ (learning) เป็นหัวข้อค้นคว้าที่นักค้นคว้าในสาขาปัญญาประดิษฐ์ให้ความสนใจมากที่สุดหัวข้อหนึ่ง

หลักการงานของส่วนดึงความรู้จะหน้าที่ใหญ่ๆ อยู่ 2 ประการ คือ

1. เป็นหน่วยรับความรู้ เช่น กฎเกณฑ์ต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญหรือจากวิศวกรความรู้แล้วนำความรู้ที่ได้เหล่านั้นส่งต่อให้กลไกวินิจฉัยเพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยต่อไป
2. ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการที่จะปริกษามาทำการประมวลผลร่วมกับความรู้ที่มีอยู่ในฐานความรู้



ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

#### 2.3.4 ส่วนอธิบาย (explanation facility)

ส่วนนี้ทำหน้าที่อธิบายและให้เหตุผลแก่ผู้ใช้งานในขณะที่กำลังใช้งานนั้นอยู่ เช่น ให้เหตุผลแก่ผู้ใช้งานว่าทำไมระบบผู้เชี่ยวชาญจึงได้ตั้งคำถามนั้นขึ้นมา และคำถามนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความรู้ในฐานความรู้อย่างไรบ้าง เป็นต้น การให้คำอธิบายนี้จะเป็นลักษณะเดียวกันกับที่ผู้เชี่ยวชาญจะให้คำอธิบายเมื่อมีผู้มาขอคำปรึกษา

#### 2.3.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface)

เป็นส่วนที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับระบบเพื่อทำให้การสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับระบบเป็นไปได้อย่างราบรื่น และช่วยทำให้ผู้ใช้อยอมรับระบบมากขึ้น เช่น อาจจะต้องป้อนปัญหาให้กับระบบ อาจจะต้องคอยตอบคำถามให้กับระบบ หรืออาจจะเป็นผู้ที่ถูกระบบผู้เชี่ยวชาญกำลังชี้แนะหนทางปฏิบัติ เป็นต้น ซึ่งในงานโครงการศึกษากรณีพิเศษนี้จะให้ผู้ใช้ติดต่อกับระบบโดยผ่านทางจอภาพและเป็นพิมพ์

ในระบบผู้เชี่ยวชาญบางระบบจะไม่มีส่วนประกอบครบทั้งห้าส่วนดังกล่าวข้างต้น แต่ที่ขาดไม่ได้ คือ ฐานความรู้และเครื่องอนุมาน

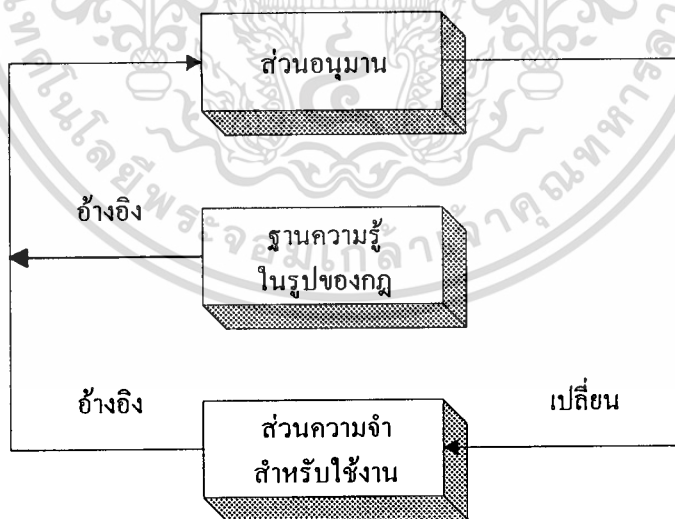
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 2.4 การแสดงความรู้ในรูปของกฎ

การแสดงความรู้ในรูปของกฎมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Production systems (PS) ถือได้ว่าเป็นโมเดลคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีรากฐานทางทฤษฎีอยู่บน Post machine ที่เสนอโดย E.L. post ในปี ค.ศ. 1943 อย่างที่ทราบกันอยู่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีพื้นฐานทางทฤษฎีอยู่บน Turing machine โดยใน Turing machine เราจะบันทึกขั้นตอนการควบคุมไว้ทั้งหมด การปฏิบัติหรือการประมวลผลของเครื่องจะเป็นไปตามขั้นตอนของการควบคุมแต่ใน Post machine ขั้นตอนการปฏิบัติหรือการประมวลผลจะถูกบันทึกในรูปแบบของเซตของกฎ กฎอันไหนจะถูกใช้ก่อนหลังนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการบันทึกกฎ แต่ขึ้นอยู่กับว่าเงื่อนไขของกฎนั้นครบสมบูรณ์หรือไม่ ถ้าครบก็จะมี การปฏิบัติตามกฎนั้น และได้มีคนพิสูจน์แล้วว่าทั้ง Turing และ Post machine มีความสามารถในการประมวลผลเท่าเทียมกัน ดังนั้นความสามารถในการประมวลผลของการแสดงความรู้ในรูปของกฎจึงเท่ากับภาษาโปรแกรมมิ่งอื่นๆ เช่น ฟอรัแทรน หรือ ปาสคาล กล่าวคือ โปรแกรมทุก โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอรัแทรน ปาสคาล หรือภาษาโปรแกรมอื่นๆ จะแทนได้ด้วยการใช้การ แสดงความรู้ในรูปของกฎ

การเขียนกฎในการแสดงความรู้ในรูปของกฎจะอยู่ในรูป IF.....THEN..... ซึ่งส่วนของ IF เรียกว่า ส่วนเงื่อนไข และส่วนของ THEN เรียกว่า ส่วนข้อสรุปหรือส่วนการปฏิบัติ



ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ

### 2.4.1 โครงสร้างของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ

โครงสร้างของการแสดงความรู้ในรูปของกฎจะประกอบด้วยส่วนย่อยหลัก 3 ส่วนด้วยกัน ดังภาพที่ 3 คือ

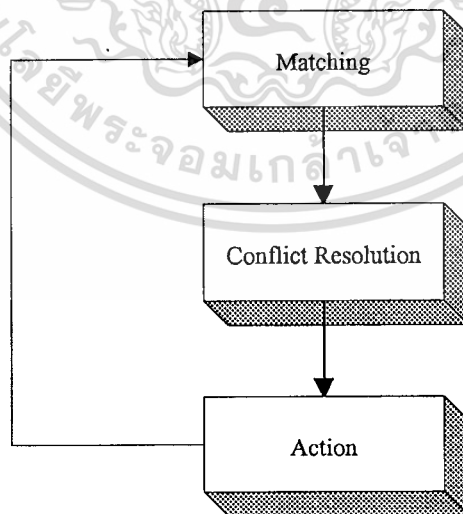
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. ฐานของกฎ (rule base)
2. ส่วนตีความ (interpreter) หรือ ส่วนอนุมาน
3. ส่วนความจำสำหรับการใช้งาน (working memory)

ซึ่งฐานความรู้ที่เก็บอยู่ในรูปของกฎ จะใช้เก็บความรู้ต่างๆ ที่ได้มาจากแหล่งความรู้ ส่วนความจำสำหรับการใช้งานนั้นจะใช้เก็บข้อมูลและสถานะของระบบ โดยที่ข้อมูลและสถานะในความจำสำหรับการใช้งานจะเป็นอินพุตของส่วน IF ของกฎ และจะถูกอ้างอิงและเปลี่ยนแปลงโดยกฎในฐานความรู้ ซึ่งในส่วนอนุมานนั้นจะใช้ตรวจสอบเนื้อหาในฐานความรู้ที่เก็บอยู่ในรูปของกฎ และความจำสำหรับการใช้งานแล้วก็จะเลือกกฎใดกฎหนึ่งจากเซตของกฎที่มีเงื่อนไขครบขึ้นมาปฏิบัติการ โดยในการปฏิบัติการแต่ละครั้งจะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1. matching เป็นการทำการตรวจสอบเนื้อหาของ rule base และ working memory เพื่อหากฎทั้งหมดที่มีเงื่อนไขพร้อม
2. conflict resolution เป็นการคัดเลือกกฎจากที่หาได้จากการ matching โดยจะมีการเลือกกฎที่เหมาะสมขึ้นมาหนึ่งกฎ
3. action เป็นการปฏิบัติการตามส่วน THEN ของกฎที่ได้จากการคัดเลือกในข้อ 2 ซึ่งการปฏิบัติการอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของ working memory



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการทำงานของ การแสดงความรู้ในรูปของกฎ

## 2.4.2 ทิศทางการอนุมาน

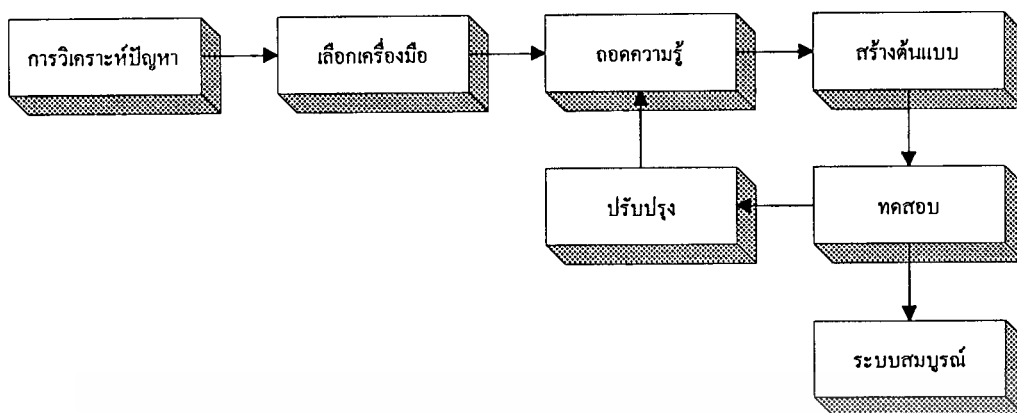
ในการแสดงความรู้ในรูปของกฎมีวิธีการอนุมานสองแบบใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

### 1. การอนุมานแบบเดินหน้า (Forward chaining)

การอนุมานแบบนี้เป็นแบบดั้งเดิมของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ โดยความเป็นจริงแล้วภาพที่ 3 แสดงวงจรการปฏิบัติการของการแสดงความรู้ในรูปของกฎ ภายใต้การอนุมานแบบเดินหน้า กล่าวคือ การแสดงความรู้ในรูปของกฎจะเริ่มต้นจากส่วนความจำเป็นใช้งาน ไปสู่ขั้นตอนการเลือกกฎและปฏิบัติการตามกฎ โดยจะปฏิบัติการซ้ำๆ กันเช่นนี้จนกว่าจะได้คำตอบหรือบรรลุเป้าหมาย การหาเหตุผลแบบนี้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะรับข้อมูลบางอย่างจากผู้ใช้ แล้วนำข้อมูลเหล่านี้ไปเปรียบเทียบกับเงื่อนไขของกฎต่างๆ ในฐานความรู้ แล้วใช้กฎข้อนั้นๆ มาประกอบกันเป็นลำดับในการหาเหตุผล ระบบอาจจะมีการตอบโต้กับผู้ใช้เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมในการประกอบการตัดสินใจเพื่อมุ่งไปสู่คำตอบ การหาเหตุผลแบบนี้เป็นการที่ระบบพยายามที่จะใช้กฎเกณฑ์ที่ละข้อส่งผลลัพธ์ไปกระตุ้นให้ผลลัพธ์ข้ออื่นๆ เป็นจริงตามไปเป็นลูกโซ่ จนกระทั่งถึงผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบหรือเป้าหมาย ในกรณีที่เงื่อนไขของกฎหลายข้อเป็นจริงพร้อมกัน ระบบอาจจะต้องมีการทดลองหาเหตุผลไปในหลายทิศทางก็ได้ การอนุมานแบบนี้มีชื่ออื่นเรียกอีกว่า data-driven inference หรือ bottom-up inference

### 2. การอนุมานแบบย้อนหลัง (Backward chaining)

การอนุมานแบบนี้จะมีลักษณะสวนทิศทางกับการอนุมานแบบเดินหน้า คือ ระบบจะต้องมีรับอินพุตที่เป็นเป้าหมายหรือข้อสรุปจากผู้ใช้แล้วระบบจะพยายามหาข้อยืนยันหรือพยายามหาข้อยืนยันหรือข้อพิสูจน์ให้ได้ว่าเป้าหมายหรือข้อสรุปที่กำหนดให้เป็นจริงหรือไม่จริง โดยใช้กฎเกณฑ์เงื่อนไขและข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานความรู้ ว่ากฎข้อไหนที่ตรงกับเป้าหมายหรือข้อสรุป ถ้ากฎข้อนี้ยังมีหลักฐานไม่เพียงพอที่จะสรุปคำตอบได้ กฎข้อนี้ก็就会被นำไปใช้เพื่อสืบหลักฐานจากกฎข้ออื่นๆ ต่อกันไปเป็นเส้นทางจนกระทั่งถึงผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบหรือเป้าหมาย การอนุมานแบบนี้มีชื่ออื่นเรียกอีกว่า Back-goal-driven inference หรือ top-down inference



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ

## 2.5 ขั้นตอนการพัฒนากระบบผู้เชี่ยวชาญ

การกล่าวถึงการพัฒนากระบบผู้เชี่ยวชาญในที่นี้จะเป็นการกล่าวถึงเฉพาะในส่วนของการพัฒนาระบบที่ต้องอาศัยวิศวกรรมความรู้ ซึ่งมีขบวนการต่างๆ ของการพัฒนากระบบดังแสดงไว้ในภาพที่ 5 ซึ่งเป็นการแสดงขั้นตอนการพัฒนากระบบผู้เชี่ยวชาญ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ปัญหา เลือกเครื่องมือ จากนั้นก็จะเป็นขบวนการถอดความรู้ การสร้างระบบต้นแบบ แล้วก็จะทำการทดสอบ ถ้าหากว่าระบบต้นแบบที่ได้ยังไม่ถูกต้อง ต้นแบบนี้จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขระบบใหม่ โดยเริ่มต้นจากการถอดความรู้ ปรับปรุงระบบต้นแบบ และทดสอบใหม่จนกระทั่งได้ต้นแบบที่ต้องการ

เมื่อได้ระบบต้นแบบที่ต้องการแล้ว จึงจะทำการขยายระบบที่สมบูรณ์ แล้วจะทำการประเมินผล ถ้าระบบที่ขยายขึ้นมาเมื่อไรต้องแก้ไขปรับปรุง ต้องแก้ไขปรับปรุงให้ระบบสมบูรณ์ขึ้น แล้วทำการประเมินผลใหม่จะกระทั่งได้ผลเป็นที่พอใจ เมื่อได้ระบบที่พอใจแล้ว จึงติดตั้งระบบและวางแผนการบำรุงรักษา เหตุผลของการพัฒนาระบบดังที่ได้แสดงในภาพที่ 5 มีรายละเอียดตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

### 2.5.1 การวิเคราะห์ปัญหา

การวิเคราะห์ปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น ผู้พัฒนาระบบจะต้องทำความเข้าใจเบื้องต้นกับปัญหาเหล่านั้น และจะต้องมีการเตรียมการสำหรับการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วย เรื่องที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาที่จะต้องพิจารณาคือ ความจำเป็นหรือความเหมาะสมของการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ การมีความรู้ความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง การจัดขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหาและการกำหนดรูปแบบของการให้คำปรึกษา

สำหรับการแก้ปัญหาโดยทั่วไปแล้ว การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญหรือปัญญาประดิษฐ์ อาจจะไม่ใช่วิธีทางออกที่ถูกต้องเสมอไป เพราะปัญหาบางชนิดเหมาะกับการใช้คณิตศาสตร์ ปัญหาบางชนิดเหมาะกับการใช้สูตรสำเร็จ แต่ปัญหาที่ใช้ได้กับระบบผู้เชี่ยวชาญและปัญญาประดิษฐ์ คือ ปัญหาที่ต้องอาศัยฮิวริสติก โดยปกติการที่จะกำหนดว่าปัญหาชนิดใดที่เหมาะสมกับระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น ผู้พัฒนาระบบอาจจะต้องอาศัยหลักการข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้มาช่วยในการพิจารณาได้ คือ

1. ปัญหาเหล่านี้จะต้องเป็นปัญหาที่ไร้โครงสร้าง คือ ไม่อาจแก้ไขด้วยสูตรสำเร็จหรือคณิตศาสตร์ แต่จะต้องอาศัยฮิวริสติก
2. ปัญหาเกี่ยวข้องกับภารกิจ (inference) หรือการวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)
3. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ไม่แน่นอน (uncertainty knowledge)
4. ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ปัญหานั้นได้ในเวลาที่แน่นอน
5. ความรู้ในการแก้ปัญหานั้นสามารถจัดอยู่ในโครงสร้างของ if-then ได้

นอกจากความเข้าใจในเรื่องของการแก้ปัญหาแล้ว การมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่นำมาพัฒนาเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ ก็จะเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาตามมา ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่กำลังจะทำการพัฒนาเป็นอย่างดี ระบบผู้เชี่ยวชาญจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าไม่มีผู้เชี่ยวชาญมาเป็นผู้ช่วย สิ่งที่ผู้เชี่ยวชาญต้องทราบเกี่ยวกับความรู้ นั่นคือ ต้องรู้ถึงลำดับของเนื้อหาและขบวนการของการแก้ปัญหาในเรื่องนั้นๆ

### 2.5.2 การเลือกเครื่องมือ

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วทั้งในแง่ความง่ายและความเร็วที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System Building Tools: ESBTS) นั้นเอง เครื่องมือ (tools) เหล่านี้โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการค้าและมีลักษณะพิเศษในการทำงานที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือเหล่านี้ ดังวิธีการเลือกเครื่องมือจึงต้องคำนึงถึงลักษณะงานที่จะกระทำว่าเหมาะสมกับเครื่องมือแบบใด

### 2.5.3 ขบวนการถอดความรู้

ขบวนการถอดความรู้ หมายถึง ขบวนการที่ผู้พัฒนาระบบเรียนรู้และทำความเข้าใจกับความรู้ที่จะนำมาพัฒนาเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการเรียนรู้และทำความเข้าใจกับความรู้ที่ผู้พัฒนาสามารถได้ความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญ หนังสือ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วผู้พัฒนา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ระบบยังจะต้องกำหนดขอบเขตที่แน่นอนของการสร้างความรู้นั้นและขอบเขตนั้นจะต้องสามารถใช้ได้กับระบบผู้เชี่ยวชาญ ดังที่กล่าวมาแล้ว

เมื่อผู้พัฒนาระบบสามารถหาแหล่งและกำหนดขอบเขตของความรู้ได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ จำแนกโดเมนของปัญหา และปัญหาเฉพาะของงาน ในการเลือกปัญหาที่ถูกต้องบางทีอาจจะเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาระบบ ในขั้นตอนนี้เราเข้าใจว่าเทคโนโลยีทางด้านนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ถ้าหากว่าเลือกปัญหาไม่ถูกต้อง บางครั้งการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญจะเกิดปัญหาขึ้นโดยที่ใครก็ไม่สามารถช่วยแก้ไขได้ ดังนั้นในการเลือกปัญหาจึงจำเป็นต้องพิจารณาความสามารถของระบบผู้เชี่ยวชาญ เพราะในระบบใหญ่ถ้าหากว่าการเลือกปัญหาที่ผิด อาจทำให้ระบบทั้งระบบต้องล้มเหลวได้ อีกเรื่องที่เกี่ยวข้องได้ว่ามีความสำคัญมากของขบวนการถอดความรู้ก็คือ ในการพัฒนาระบบต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่พร้อมจะให้การช่วยเหลือ ดังที่กล่าวมาแล้วว่าระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นระบบที่สร้างขึ้นมา เพื่อพยายามเลียนแบบการทำงานของผู้เชี่ยวชาญ ระบบใหญ่นี้จะแตกต่างจากระบบเล็กซึ่งวิศวกรความรู้สามารถประมวลความรู้ได้ด้วยตนเอง และหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งภายนอกได้ แต่ในระบบใหญ่แล้วความรู้ที่จัดเก็บในระบบจะต้องเป็นความรู้ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังต้องสามารถเข้าใจและรู้วิธีการแก้ปัญหาที่ได้อีกเช่นกัน

#### 2.5.4 การสร้างต้นแบบ

ในการสร้างต้นแบบ ผู้พัฒนาระบบควรเริ่มต้นจากกระดาษ เขียนแนวความคิดของความรู้ทั้งหมดที่จะสร้าง โดยเริ่มต้นจากเป้าหมาย (Goal) ที่เด่นชัด เป้าหมายในที่นี้คือ จุดหมายปลายทางของระบบ การใช้คำปรึกษาจะเป็นเช่นไร หรือพูดง่ายๆ คือคำตอบของการให้คำปรึกษานั้นเอง และคำตอบนี้จะมียู่อหลายๆ คำตอบ ซึ่งระบบผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้เลือกให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของปัญหา

ในการสร้างต้นแบบนี้เป็นการแสดงความรู้เฉพาะส่วนขึ้นมา โดยการจำกัดโดเมนของความรู้ให้แคบลง การสร้างระบบต้นแบบนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาความเป็นไปได้ของการสร้างระบบและหนทางในการแก้ปัญหาก่อนที่จะสร้างระบบจริง ระบบต้นแบบที่สร้างขึ้นนี้ จะต้องมีลักษณะการทำงานที่เหมือนระบบจริงที่จะพัฒนาต่อ แต่กำหนดให้ขอบเขตการแก้ปัญหาทำได้น้อยกว่า ระบบต้นแบบนี้จะเป็นต้นแบบที่ใช้ในการทดสอบว่าการแก้ปัญหาที่ได้ทำการออกแบบมาถูกต้องหรือไม่ และเพื่อเป็นแนวทางในการขยายระบบต่อไป

### 2.5.5 การขยาย ทดสอบ และปรับปรุง

การขยายระบบโดยการนำต้นแบบที่แน่ใจว่าถูกต้องแล้วมาทำการเพิ่มองค์ประกอบต่างๆ จะกระทำเป็นระบบที่สมบูรณ์ตามที่ได้มีการวางแผนเอาไว้ โดยการเติมความรู้ในส่วนที่ยังขาดอยู่ และตกแต่งระบบให้ดูประณีต เพิ่มส่วนที่ใช้ในการอธิบายส่วนต่างๆ การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ขนาดใหญ่ก่อนที่จะมีการขยายระบบต้นแบบนี้ จะต้องมีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและวิศวกร ความรู้อย่างละเอียดด้วยการนำเงื่อนไขต่างๆ ที่ทดสอบนั้นว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากว่าระบบต้นแบบมีความคลาดเคลื่อนจากการวางระบบเอาไว้ ก็จะต้องวกกลับไปทำการออกแบบต้นแบบใหม่ สำหรับการทดสอบระบบต้นแบบ มีสิ่งที่พึงระลึกไว้เสมอว่าระบบนี้ได้มีการจำลองระบบให้มีขอบเขตของการแก้ปัญหาที่เล็กลงกว่าระบบจริง ดังนั้นเงื่อนไขในการทดสอบบางอย่างที่ไม่ได้ กำหนดไว้ในการสร้างระบบต้นแบบก็จะนำมาตรวจสอบไม่ได้ การประเมินผลของระบบเมื่อระบบ สร้างแล้วยังต้องมีการประเมินผลด้วยว่าระบบที่ได้ ออกมานี้เป็นไปตามความต้องการของผู้ออกแบบระบบหรือไม่ ในการตรวจสอบผู้ตรวจสอบจะต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่มาช่วยในการพัฒนาระบบมา ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด วิศวกรความรู้จะต้องตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ของการอนุมานให้ครบถ้วน และผู้เชี่ยวชาญจะต้องตรวจสอบความรู้ทุกอย่างที่มีอยู่ในระบบว่าตรงกันกับความเป็นจริงหรือไม่ ถ้าหากว่าเกิดความผิดพลาดขึ้น วิศวกรความรู้จะต้องเป็นผู้แก้ไขกฎหรือข้อมูลต่างๆ ในฐานความรู้

## บทที่ 3

### ภาษา VB Script และเทคโนโลยี Active Server Page

ภาษาโปรแกรม VB Script เป็นภาษาสำหรับเขียนสคริปต์ที่ถูกใช้ในการพัฒนาเว็บเพจ ซึ่งสามารถประมวลผลคำสั่งที่ละคำสั่งคล้ายๆ กับการทำงานของแบทช์ไฟล์ (Batch file) บนดอส โดยตัว VB Script เองก็มีความสามารถใกล้เคียงกับภาษาวิซวลเบสิก ซึ่งเป็นภาษาในระดับ 4<sup>th</sup> GL การใช้งานจะเป็นการนำส่วนของสคริปต์ที่เขียนด้วยภาษา VB Script มาฝังลงในเอกสารที่สามารถแสดงได้บนบราวเซอร์ เช่น เอกสารที่เขียนขึ้นด้วยภาษา HTML เป็นต้น เมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี Active Server Page ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้มีการรันสคริปต์ที่เขียนด้วยภาษา VB Script ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หรืออาจกล่าวว่าการประมวลผลจะตกอยู่ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงส่งผ่านข้อมูลหรือผลลัพธ์ไปยังฝั่งไคลเอนต์หรือผู้ใช้ ในรูปของเอกสารภาษา HTML ที่ถูกสร้างจากฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แต่ก่อนที่จะอธิบายรายละเอียดไปมากกว่านี้ สิ่งที่จะต้องรู้อีกอย่างหนึ่งก็คือส่วนประกอบของ อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์โพลเรอร์ ออบเจกต์ (Internet Explorer Object) ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจการทำงานของภาษา VB Script ภายใต้เทคโนโลยี Active Server Page ได้ดียิ่งขึ้น

#### 3.1 อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์โพลเรอร์ ออบเจกต์

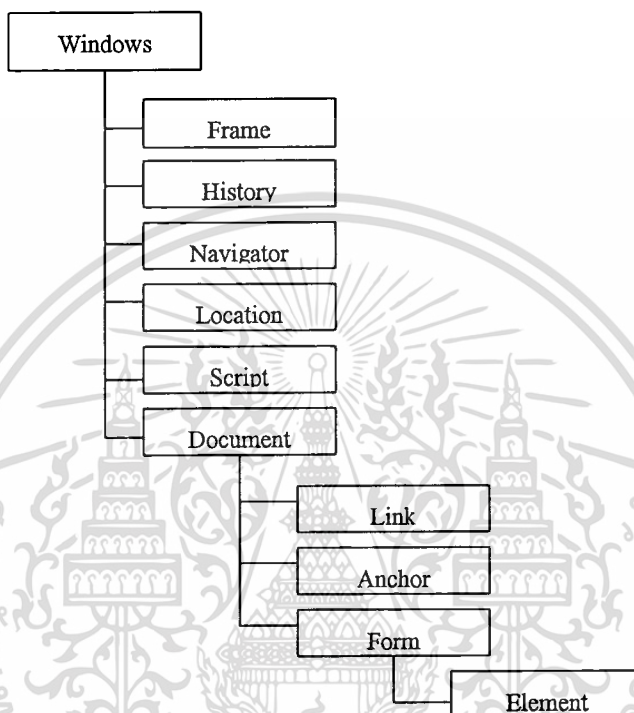
อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์โพลเรอร์ ออบเจกต์ หรือบราวเซอร์ เป็นออบเจกต์ที่มีการสะสมออบเจกต์อื่นๆ อยู่ภายในหรือเรียกว่า คอลเลกชัน ออบเจกต์ (Collection Object) โดยอาจเปรียบเทียบได้กับฟอร์มของแอปพลิเคชันทั่วไปที่พัฒนาภายใต้สภาพแวดล้อมแบบวิซวล ทำให้ฟอร์มสามารถบรรจุออบเจกต์คอนโทรลไว้ภายในได้ เช่น ออบเจกต์ปุ่ม ออบเจกต์เท็กซ์ ออบเจกต์ลาเบล เป็นต้น สำหรับอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์โพลเรอร์ ออบเจกต์นั้นมีโครงสร้างของออบเจกต์ที่สะสมอยู่ภายในดังภาพที่ 6

- ออบเจกต์เฟรม เป็นออบเจกต์ที่เป็นกรอบหรือส่วนย่อยๆ ของวินโดว์
- ออบเจกต์ฮิสทอรี เป็นออบเจกต์ที่มีรายชื่อของเว็บไซต์ที่เคยไปเยี่ยมชม
- ออบเจกต์นาวิกเกเตอร์ เป็นออบเจกต์ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับบราวเซอร์
- ออบเจกต์โลเคชัน เป็นออบเจกต์ที่เก็บสถานะที่ของเว็บไซต์ที่กำลังถูกเยี่ยมชมอยู่

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- ออบเจกต์สคริปต์ เป็นออบเจกต์ที่ระบุสคริปต์ที่ต้องการใช้งาน เช่น VB Script หรือ Java Script
- ออบเจกต์เอกสาร เป็นออบเจกต์ที่หมายถึงเอกสารที่กำลังแสดงผลอยู่



ภาพที่ 6 ส่วนประกอบของ อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ ออบเจกต์

นอกจากนี้ภายในออบเจกต์เหล่านี้ยังมีคุณสมบัติ (Property) และเมธอด (Method) สำคัญๆ ที่จะสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งออบเจกต์ที่ถูกใช้งานมากที่สุดคือ ออบเจกต์วินโดว์ ออบเจกต์เอกสาร ออบเจกต์ฟอร์ม เป็นต้น

### 3.1.1 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจกต์วินโดว์

นอกเหนือจากออบเจกต์ย่อยที่อยู่ภายในแล้ว ออบเจกต์วินโดว์ก็ยังมีคุณสมบัติและเมธอดสำคัญๆ ดังนี้

#### 3.1.1.1 คุณสมบัติที่สำคัญของออบเจกต์วินโดว์

- คุณสมบัติ Name เป็นการระบุชื่อของบราวเซอร์
- คุณสมบัติ Opener จะให้ชื่อของออบเจกต์ที่เปิดใช้บราวเซอร์
- คุณสมบัติ Status เป็นคุณสมบัติที่ใช้ดู หรือกำหนดข้อความที่แถบแสดงสถานะของบราวเซอร์

### 3.1.1.2 เมธอดที่สำคัญของออบเจกต์วินโดว์

- เมธอด Alert เป็นเมธอดที่แสดงข้อความสั้นๆ คล้ายเมสเสจ บ็อกซ์ แต่มีเฉพาะปุ่มตกลง
- เมธอด Confirm เป็นเมธอดที่แสดงเมสเสจ บ็อกซ์ที่มีปุ่มตกลงและ ยกเลิก
- เมธอด Prompt เป็นเมธอดที่คล้ายฟังก์ชัน InputBox() เพื่อใช้รับ ข้อมูลจากผู้ใช้
- เมธอด Navigate เป็นเมธอดที่สั่งให้บราวเซอร์แสดงเอกสารหน้าใหม่ โดยมีรูปแบบดังนี้คือ “Window.Navigate URL”
- เมธอด Open เป็นเมธอดที่สั่งให้บราวเซอร์เปิด และแสดง ออบเจกต์วินโดว์ใหม่ขึ้นมา โดยมีรูปแบบคือ “Window.Open URL ชื่อวินโดว์” ซึ่งถ้าไม่มี วินโดว์ตามชื่อที่ระบุก็จะสร้างขึ้นใหม่
- เมธอด Close เป็นเมธอดที่สั่งให้บราวเซอร์ปิดวินโดว์ปัจจุบันที่ กำลังแสดงผลอยู่

### 3.1.2 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจกต์เอกสาร

ออบเจกต์เอกสารจะถูกใช้ในการแสดงผลเอกสารที่อยู่ในรูปแบบของ HTML ซึ่งจะถูก โหลดขึ้นมาบนวินโดว์ออบเจกต์ปัจจุบัน ภายในออบเจกต์เอกสารนี้ยังบรรจุออบเจกต์ฟอร์ม ออบเจกต์เอลิเมนต์ (element) และอื่นๆ ที่ปรากฏอยู่ในเอกสารนั้น ซึ่งคุณสมบัติและเมธอดของ ออบเจกต์เอกสารที่จะช่วยในการควบคุมการใช้งานเอกสารมีดังนี้

#### 3.1.2.1 คุณสมบัติที่สำคัญของออบเจกต์เอกสาร

- คุณสมบัติ LinkColor เป็นการกำหนดหรือส่งค่าของสีที่ใช้แสดงในข้อความหรือชื่อที่เป็นลิงค์ ซึ่งการกำหนดสามารถทำได้โดย “Document.LinkColor”
- คุณสมบัติ aLinkColor เป็นคุณสมบัติที่ใช้กำหนดหรือส่งค่านี้นี้ของสีที่ใช้แสดงในลิงค์ เมื่อมีการคลิกเมาส์ที่ลิงค์นั้นๆ รูปแบบที่ใช้คือ “Document.aLinkColor”
- คุณสมบัติ VLinkcolor ใช้ในการกำหนดหรือส่งค่านี้นี้ของสีที่ใช้แสดงใน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- ลิงค์ เมื่อลิงค์นั้นถูกใช้ไปแล้ว รูปแบบที่ใช้คือ “Document.VLinkColor”
- คุณสมบัติ bgColor ใช้ในการกำหนดหรือส่งคืนค่าของสีที่ใช้เป็นพื้นหลังของเอกสาร ใช้รูปแบบ “Document.bgColor”
  - คุณสมบัติ fgColor ใช้ในการกำหนดหรือส่งคืนค่าของสีที่ใช้แสดงข้อความบนเอกสาร ใช้รูปแบบ “Document.fgColor”
  - คุณสมบัติ Anchors ใช้ในการส่งคืนอาร์เรย์ที่บรรจุตำแหน่งของลิงค์ในเอกสาร
  - คุณสมบัติ Links ใช้ในการส่งคืนอาร์เรย์ที่บรรจุลิงค์ทั้งหมดในเอกสาร
  - คุณสมบัติ Forms เป็นคุณสมบัติที่ใช้ในการส่งคืนค่าอาร์เรย์ที่เก็บฟอร์มทั้งหมดที่มีอยู่ในเอกสาร
  - คุณสมบัติ Location ใช้ในการส่งคืนค่า URL ของเอกสารปัจจุบัน
  - คุณสมบัติ Title ใช้ในการส่งคืนค่าหัวเรื่องของเอกสารปัจจุบัน
  - คุณสมบัติ Cookie เป็นคุณสมบัติที่ใช้ในการกำหนดหรือส่งคืนค่าข้อความที่เก็บอยู่ในเพจปัจจุบันเรียกว่า “คุกกี้”
- 3.1.2.2 เมธอดที่สำคัญของออบเจกต์เอกสาร
- เมธอด Write เป็นเมธอดที่ใช้ในการเขียนข้อความลงบนเอกสาร ณ ตำแหน่งที่สคริปต์อยู่
  - เมธอด WriteLn ใช้ในการเขียนข้อความลงบนเอกสารเหมือนเมธอด Write แต่จะมีการเพิ่มอักขระสำหรับขึ้นบรรทัดใหม่ที่ท้ายข้อความ

### 3.1.3 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจกต์ฟอร์ม

ออบเจกต์ฟอร์มถูกใช้ในการแสดงผลฟอร์มในเอกสารที่อยู่ในรูปแบบของ HTML ในออบเจกต์เอกสารสามารถที่จะอ้างถึงออบเจกต์ฟอร์มที่อยู่ในเอกสารนั้นได้โดยการใช้ชื่อฟอร์ม ซึ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ต ออบเจกต์ฟอร์มจะมีบทบาทสำคัญมากเนื่องจากฟอร์มถูกใช้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลหรือส่งคืนค่าบางอย่างให้กับผู้ใช้ คุณสมบัติและเมธอดของออบเจกต์ฟอร์มที่จะช่วยในรับส่งข้อมูลจากผู้ใช้มีดังนี้

### 3.1.3.1 คุณสมบัติที่สำคัญของออบเจกต์ฟอร์ม

- คุณสมบัติ Action เป็นการกำหนดหรือส่งค่า URL ที่จะส่งค่าข้อมูลไปยัง URL ดังกล่าวเมื่อ submit ฟอร์ม
- คุณสมบัติ Method เป็นการกำหนดวิธีที่จะส่งข้อมูลไปยัง URL ที่กำหนดในคุณสมบัติ Action ซึ่งวิธีพื้นฐานที่ใช้มีอยู่ 2 วิธีคือ “Get” และ “Post” ภายใต้ Hypertext Transfer Protocol หรือ HTTP
- คุณสมบัติ Target ใช้ในการระบุชื่อของวินโดวที่ต้องการใช้ในการแสดงผลลัพธ์ของฟอร์ม
- คุณสมบัติ Elements ใช้ในการส่งคืนอาร์เรย์ที่เก็บเอลิเมนต์ที่อยู่ในฟอร์ม

### 3.1.3.2 เมธอดที่สำคัญของออบเจกต์ฟอร์ม

- เมธอด Submit เป็นเมธอดที่ถูกใช้ในการส่งข้อมูลในฟอร์มไปยังเซิร์ฟเวอร์

### 3.1.4 คุณสมบัติและเมธอดของออบเจกต์คอนโทรล

ออบเจกต์คอนโทรลเป็นออบเจกต์ที่ถูกใช้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อรับข้อมูลต่างๆ จากผู้ใช้แล้วส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งออบเจกต์ในการรับข้อมูลนี้มีอยู่หลายชนิดดังแสดงในตารางที่ 1

ชื่อออบเจกต์	คุณสมบัติ	เมธอด
Button, Reset, Submit	Form, Name, Value	Click
Checkbox	Form, Name, Value, Checked, defaultChecked	Click
Radio	Form, Name, Value, Checked	Click
Password, Text, Textarea	Form, Name, Value, defaultValue	Focus, Blur, Select
Select	Name, Length, Options, SelectedIndex	Focus, Blur
Hidden	Name, Value	-

ตารางที่ 1 คุณสมบัติและเมธอดของแต่ละออบเจกต์ที่ใช้ในการรับข้อมูล

## 3.2 ภาษา VB Script

ภาษา VB Script เป็นภาษาในการเขียนสคริปต์ที่มีพื้นฐานมาจากภาษาวิชวลเบสิกเพื่อใช้ในการรองรับการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บเพจ ซึ่งจะต้องมีขนาดเล็ก และสามารถทำงานได้รวดเร็วเพื่อการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น VB Script จึงมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ใน VB Script จะสามารถใช้ตัวแปรได้เพียงชนิดเดียวเท่านั้น

ถึงแม้กระทั่งภาษา VB Script ก็ยังมีความสามารถในการควบคุมลำดับการทำงานของโปรแกรม ซึ่งเพียงพอที่จะสร้างแอปพลิเคชันที่มีคุณภาพได้

### 3.2.1 ชนิดของข้อมูล (Data Type)

ชนิดของข้อมูลในภาษา VB Script มีเพียงชนิดเดียว คือ ชนิด variant ซึ่งใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 20 ไบต์ ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในหน่วยความจำมากกว่าในภาษาวิชวลเบสิกที่มีชนิดของข้อมูลหลายชนิดให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

### 3.2.2 ขอบเขตการประกาศค่าตัวแปร

ในภาษา VB Script มีขอบเขตสำหรับการประกาศค่าตัวแปรอยู่ 2 ชนิดคือ แบบโลคัล ที่มีการประกาศค่าตัวแปรไว้ภายในโพรซีเจอร์หรือฟังก์ชัน ขอบเขตการใช้งานก็จะอยู่ภายในโพรซีเจอร์หรือฟังก์ชันนั้นๆ และอีกแบบหนึ่งคือแบบโกลบอลซึ่งจะเป็นการประกาศค่าตัวแปรไว้ภายนอกโพรซีเจอร์ ขอบเขตการใช้งานจะสามารถเรียกใช้จากที่ใดก็ได้ภายในสคริปต์นั้นๆ

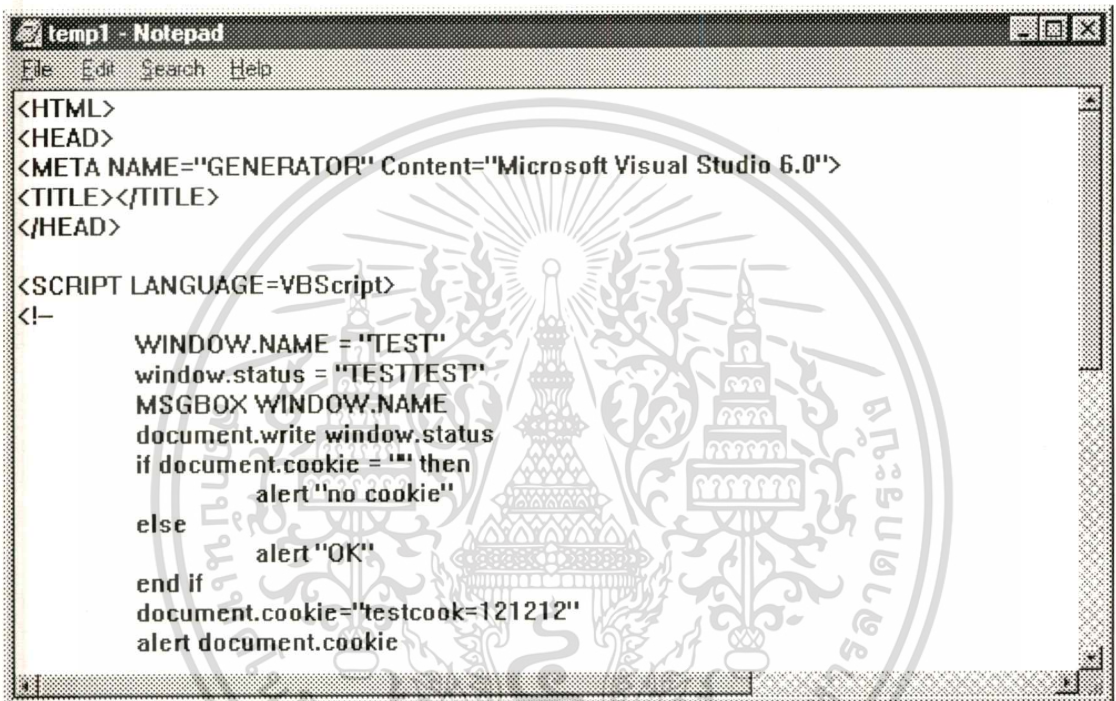
### 3.2.3 ตัวควบคุมการทำงานของโปรแกรม

ตัวควบคุมการทำงานของโปรแกรมในภาษา VB Script มีให้ใช้หลายแบบทั้งการตัดสินใจ การวนซ้ำ แต่ในภาษา VB Script ไม่สนับสนุนคำสั่ง GOTO เพราะจะก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย และยากที่จะตรวจสอบ ซึ่งตัวควบคุมที่สามารถใช้งานได้มีดังนี้

- IF...THEN...ELSE
- SELECT...CASE
- DO...LOOP
- FOR...NEXT

### 3.2.4 การใช้งานร่วมกับเอกสารที่อยู่ในรูปของ HTML

คำสั่งภาษา VB Script จะถูกใช้งานโดยการฝังสคริปต์คำสั่ง ไว้ในเอกสาร HTML โดยที่ส่วนของสคริปต์จะเริ่มต้นด้วย “<Script>” และสิ้นสุดด้วย “</Script>” ซึ่งจะต้องมีการระบุภาษาที่ใช้ในการเขียนสคริปต์ด้วย เพื่อที่เบราว์เซอร์จะได้รู้ว่าสคริปต์นี้เขียนขึ้นด้วยภาษาใด ดังตัวอย่างในภาพที่ 7



```

<HTML>
<HEAD>
<META NAME="GENERATOR" Content="Microsoft Visual Studio 6.0">
<TITLE></TITLE>
</HEAD>

<SCRIPT LANGUAGE=VBScript>
<!--
WINDOW.NAME = "TEST"
window.status = "TESTTEST"
MSGBOX WINDOW.NAME
document.write window.status
if document.cookie = "" then
    alert "no cookie"
else
    alert "OK"
end if
document.cookie="testcook=121212"
alert document.cookie
  
```

ภาพที่ 7 เอกสาร HTML ที่มีถูกฝังสคริปต์ภาษา VB Script

ภายในสคริปต์จะสามารถเรียกใช้คุณสมบัติ เมธอดหรือออบเจกต์ต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของออบเจกต์วินโดว์ได้ดังตัวอย่างของสคริปต์ในภาพที่ 7 ที่มีการอ้างถึงออบเจกต์วินโดว์ ออบเจกต์เอกสาร ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 2

คำสั่งภาษา VB Script	คำอธิบาย
Window.Name = "TEST"	เป็นการกำหนดชื่อของออบเจกต์วินโดว์ให้เท่ากับ "TEST"
Window.Status = "TEST TEST"	กำหนดคุณสมบัติ Status ของออบเจกต์วินโดว์ให้เท่ากับ "TEST TEST"
Msgbox Window.Name	เป็นคำสั่งให้แสดงเมสเสจบ็อกซ์ที่มีข้อความชื่อของออบเจกต์วินโดว์
Document.Write Window.Status	ใช้เมธอด Write ของออบเจกต์เอกสาร เพื่อเขียนค่าที่เก็บอยู่ในคุณสมบัติ Status ของออบเจกต์วินโดว์ลงบนเอกสารปัจจุบัน

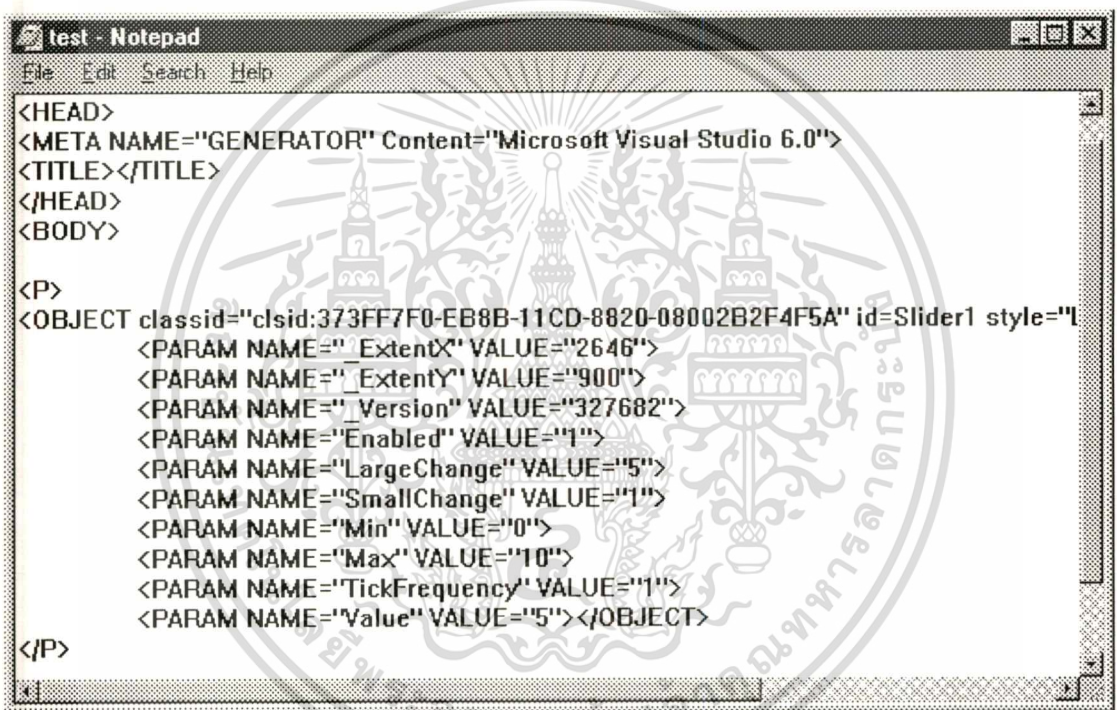
ตารางที่ 2 อธิบายการอ้างถึงออบเจกต์ต่างๆ ในสคริปต์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.2.5 การใช้แอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรล (ActiveX Control) ในสคริปต์

เนื่องจากคอนโทรลมาตรฐานที่มีอยู่ในออบเจกต์ฟอร์มมีจำนวนจำกัด ดังนั้นภาษา VB Script ได้สนับสนุนการใช้แอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรลโดยการฝังเป็นส่วนหนึ่งของสคริปต์ โดยที่การใช้งานแอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรลจะต้องเริ่มการประกาศด้วยแท็ก (Tag) “<Object>” ซึ่งจะต้องระบุ ClassID เพื่อบอกประเภทของคอนโทรลที่ต้องการใช้งาน และสิ้นสุดการประกาศด้วย “</Object>” โดยระหว่างแท็ก <Object> และ </Object> จะใช้ในการกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ของคอนโทรลนั้น โดยใช้ “<PARAM Name = ชื่อคุณสมบัติ Value = ค่าที่ต้องการ>”



```

<HEAD>
<META NAME="GENERATOR" Content="Microsoft Visual Studio 6.0">
<TITLE></TITLE>
</HEAD>
<BODY>

<P>
<OBJECT classid="clsid:373FF7F0-EB8B-11CD-8820-08002B2F4F5A" id=Slider1 style=""
  <PARAM NAME=" ExtentX" VALUE="2646">
  <PARAM NAME=" ExtentY" VALUE="900">
  <PARAM NAME=" Version" VALUE="327682">
  <PARAM NAME="Enabled" VALUE="1">
  <PARAM NAME="LargeChange" VALUE="5">
  <PARAM NAME="SmallChange" VALUE="1">
  <PARAM NAME="Min" VALUE="0">
  <PARAM NAME="Max" VALUE="10">
  <PARAM NAME="TickFrequency" VALUE="1">
  <PARAM NAME="Value" VALUE="5"></OBJECT>

</P>

```

ภาพที่ 8 เอกสาร HTML ที่ถูกแทรกแอคทีฟเอ็กซ์ คอนโทรล

### 3.2.6 การเก็บและส่งผ่านข้อมูลระหว่างออบเจกต์เอกสาร

จากที่กล่าวมาแล้ว ในภาษา VB Script ให้การสนับสนุนขอบเขตการประกาศค่าตัวแปรเพียง 2 แบบเท่านั้น ซึ่งทั้ง 2 แบบไม่สามารถใช้ส่งผ่านข้อมูลระหว่างสคริปต์ที่อยู่ต่างเอกสารกันได้ ทำให้เมื่อมีการโหลดเอกสารใหม่ขึ้นมา ข้อมูลหรือตัวแปรที่อยู่ในเอกสารเก่าก็จะหายไป

วิธีที่จะช่วยให้สามารถส่งผ่านข้อมูลถึงกันได้ก็คือ การใช้คุกกี้ หรือข้อความที่เก็บอยู่ที่ฝั่งไคลเอนต์ เพื่อรอที่จะถูกส่งไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการใช้คุกกี้สามารถใช้ผ่านคุณสมบัติ Cookie ของออบเจกต์เอกสารได้ เช่น

This mater Document.Cookie = "MyCookie=5" only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ในกรณีที่ยังไม่ถูกก็ตามชื่อที่กำหนดก็จะมีการสร้างลูกก็ชื่อนั้นขึ้นมา แต่ถ้ามีลูกก็นั้นอยู่แล้วก็จะเป็นการเขียนทับลูกก็เดิมที่มีอยู่ และลูกก็ยังสามารถมีได้หลายๆ อัน เรียกว่าเป็นคลอเล็กชันของลูกก็

### 3.3 เทคโนโลยี Active Server Page

ASP เป็นเทคโนโลยีที่คิดขึ้นโดยไมโครซอฟท์ ซึ่งอาศัยความได้เปรียบของระบบปฏิบัติการ Windows NT และซอฟต์แวร์จัดการเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ชื่อ Internet Information Server (IIS) โดยที่ ASP จะทำงานอยู่ในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมด และจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยังไคลเอนต์ในรูปแบบของไฟล์ HTML เท่านั้น

นอกจากนี้ ASP ยังสามารถทำงานร่วมกับภาษา VB Script ได้แต่ลักษณะของการเขียนสคริปต์จะแตกต่างจากการเขียนสคริปต์ที่ฝั่งไคลเอนต์เล็กน้อย โดยคำสั่งภาษา VB Script ใน ASP จะต้องอยู่ระหว่างแท็ก “<%” และ “%>” เท่านั้น ถ้าอยู่นอกแท็กดังกล่าวจะเป็นการเขียนข้อความไปแสดงผลที่ฝั่งไคลเอนต์

สำหรับการติดต่อกับฐานข้อมูลในภาษา VB Script สามารถทำได้โดยสร้างออบเจกต์การเชื่อมต่อ (Connection) ไปยังฐานข้อมูลโดยผ่านทาง ODBC (Open Database Connectivity) ซึ่งจะต้องสร้าง DSN (Data Source Name) ที่มีการระบุไดรฟ์เวอร์สำหรับฐานข้อมูลที่ต้องการเชื่อมต่อ รวมทั้งต้องระบุชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเข้าไปใช้งาน ดังในภาพที่ 9 ซึ่งมีการใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

```
Set MagConnect = Server.CreateObject ("ADODB.Connection")
MagConnect.ConnectionString = "DSN=MagDataSource; UID=;PWD=; _
                               DATABASE=Magazine.mdb"
```

```
MagConnect.Open
```

เมื่อสร้างการเชื่อมต่อได้แล้วก็จะสามารถเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้ ซึ่งการใช้ อาจจะทำโดยการสร้างออบเจกต์เรคคอร์ดเซต (Recordset) เพื่อเข้าถึงข้อมูลภายในฐานข้อมูล หรือการส่งคำสั่งภาษา SQL ไปเ็็กซ์ซิคิวทีฟที่เซิร์ฟเวอร์ก็ได้ โดยที่ตัวอย่างในการสร้างเรคคอร์ดเซตมีดังนี้

```
Set RS = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
RS.ActiveConnection = MagConnect
RS.Source = "Select * From MagazineList Order by MagGroup, MagazineName"
RS.Open
```

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



### 3.3.1.2 คอลเลกชันของฟอร์ม

เป็นคอลเลกชันของข้อมูลที่ใช้กรอกลงในออบเจกต์ฟอร์มที่ฝั่งไคลเอนต์ แล้วถูกส่งมายังเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของฟอร์มโดยใช้วิธีการแบบ Post ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในคอลเลกชันของฟอร์มได้โดยการอ้างถึงชื่อของข้อมูลที่ต้องการซึ่งก็คือชื่อของคอนโทรลที่ใช้ในการรับข้อมูลที่ฝั่งไคลเอนต์ เช่น

```
Request.Form("txtName")
```

### 3.3.1.3 คอลเลกชันของคิวรีสตริง

เป็นคอลเลกชันของข้อมูลที่ใช้กรอกลงในออบเจกต์ฟอร์มที่ฝั่งไคลเอนต์ แล้วถูกส่งมายังเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของฟอร์มโดยใช้วิธีการแบบ Get ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในคอลเลกชันของฟอร์มได้โดยการอ้างถึงชื่อของข้อมูลที่ต้องการซึ่งก็คือชื่อของคอนโทรลที่ใช้ในการรับข้อมูลที่ฝั่งไคลเอนต์ เช่น

```
Request.QueryString("txtName")
```

## 3.3.2 การส่งผ่านข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์กลับไปยังไคลเอนต์

หลังจากที่เซิร์ฟเวอร์ทำการประมวลผลแล้ว และต้องการส่งข้อมูลบางอย่างกลับไปให้ไคลเอนต์ สามารถทำได้โดยการส่งข้อมูลไปในรูปของคูกี้ โดยผ่านออบเจกต์ที่ชื่อว่า เรสพอนส์ (Response) เช่น

```
Response.Cookies("NewCookie") = "New Cookie Value"
```

## 3.3.3 ข้อดีของเทคโนโลยี ASP

### 1. สามารถให้บริการได้กับทุกบราวเซอร์

เนื่องจากปัจจุบันบราวเซอร์จากแต่ละค่ายยังคงมีความแตกต่างกัน ทำให้การใช้งานในหลายๆ ด้านประสบปัญหาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้ เช่น เน็ตสเคป ไม่สนับสนุนแอกทีฟเอ็กซ์ คอนโทรล แต่ถ้าใช้เทคโนโลยี ASP ซึ่งจะส่งผลการให้บริการในรูปแบบของ HTML ที่ทุกบราวเซอร์เข้าใจ ก็จะสามารถขจัดปัญหาความแตกต่างของบราวเซอร์ได้

### 2. สามารถใช้สคริปต์ได้หลายภาษา

ASP สามารถทำงานร่วมกับสคริปต์ได้หลายภาษา เช่น VB Script Java Script และ Perl Script เป็นต้น ไม่จำกัดการใช้งานร่วมกับ VB Script เท่านั้น

### 3. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้ง่าย

ASP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้ออบเจกต์ที่เรียกว่า ADO (Active Data Object) โดยฐานข้อมูลที่ต้องการติดต่อก็ต้องสนับสนุนวิธีการเชื่อมต่อแบบ ODBC



## บทที่ 4

### การประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP ซึ่งในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ไม่สามารถนำเสนอความรู้การประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP ได้ทุกหัวข้อหรือทุกประเภทของการสินค้า เนื่องจากขั้นตอนการดำเนินการของสินค้าแต่ละชนิดมีกรรมวิธีที่แตกต่างโดยสิ้นเชิง และจำเป็นจะต้องใช้ความรู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นฐานความรู้ ดังนั้นในโครงการนี้จึงได้เอาเฉพาะส่วนที่เป็นกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ (Raw Material Receiving) และกระบวนการผลิต (Production) ของการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็งมานำเสนอเท่านั้น

#### 4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP

HACCP ย่อมาจาก Hazard Analysis Critical Control Point ซึ่งก็คือ ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะ ซึ่งจะเป็นการประกันคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์ว่ามีคุณภาพตรงตามที่กำหนด ไม่ใช่เป็นการประกันคุณภาพที่กระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินงานเหมือนอย่างในระบบมาตรฐานคุณภาพ ISO9000 อย่างไรก็ตามเนื่องจากคุณภาพอาหารเป็นสิ่งที่ผลกระทบต่อมนุษย์โดยตรง การที่จะประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้นั้นไม่เพียงแต่จะต้องดูคุณภาพที่ตัวผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวแต่สามารถนำเอาคุณภาพของกระบวนการผลิตมาเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ เนื่องจากถ้าไม่มีกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพหรือไม่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่คงที่แน่นอน ก็จะทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพคงที่ด้วย และถึงแม้จะมีกระบวนการผลิตที่คงที่แล้วก็ตามก็ไม่ใช่ว่าเครื่องยืนยันว่าจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ

ดังนั้นการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพตามที่ต้องการจะต้องมีการตรวจสอบหรือที่เรียกว่า การตรวจติดตามผล ซึ่งจะต้องตรวจที่ตัวกระบวนการผลิตว่าเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่ และยังต้องตรวจสอบที่ตัวผลิตภัณฑ์เพื่อให้แน่ใจว่าได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยการตรวจสอบจะต้องทำการตรวจทุกขั้นตอนการดำเนินงาน ทั้งวัตถุดิบที่เข้าสู่แต่ละกระบวนการ รวมไปถึงผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนั้น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.2 การนำระบบการประกันคุณภาพมาใช้งาน

ในการที่จะนำระบบการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP มาใช้ในโรงงานได้นั้น จะต้องได้รับการปรึกษาแนะนำจากวิทยากรที่มีความรู้ในมาตรฐานหรือข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นอย่างดี หรืออาจใช้พนักงานขององค์กรเองที่มีความรู้ความสามารถในกระบวนการทำงานให้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการประกันคุณภาพเพิ่มเติมก็สามารถทำได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งการนำระบบการประกันคุณภาพมาใช้จะต้องเริ่มต้นจาก

1. กำหนดขอบเขตการนำระบบการประกันคุณภาพว่าจะนำมาใช้ที่จุดใด ซึ่งอาจเริ่มกระทำที่จุด หรือทำครั้งเดียวทั้งหมดเลยก็ได้
2. การทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของโรงงานเสียก่อน เช่น โรงงานนั้นชื่ออะไร ตั้งอยู่ที่ไหน ใครเป็นเจ้าของ เริ่มก่อตั้งเมื่อไร มีการส่งผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายที่ประเทศใด ปัจจุบันมีพนักงานเท่าไร และผลิตสินค้าอะไร เป็นต้น ซึ่งถ้าเป็นพนักงานของโรงงานเองก็จะรู้ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้อยู่แล้ว
3. จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เช่น กระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ใช้อะไรเป็นวัตถุดิบบ้าง มีจุดใดในกระบวนการที่ต้องดูแลหรือควบคุมเป็นพิเศษ เป็นต้น ในกรณีนี้ถ้าเป็นพนักงานที่ทำงานอยู่ในกระบวนการนั้นๆ ก็จะสามารถตอบคำถามได้ทั้งหมด
4. เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น นำมาสร้างเป็นแผนภาพ (flow chart) ขั้นตอนการทำงานของแต่ละกระบวนการ เช่น กระบวนการรับซื้อวัตถุดิบก็จะมี 1 แผนภาพ หรือนำมาเขียนเป็นเอกสารขั้นตอนการทำงานของแต่ละกระบวนการ (Standard Operating Procedures: SOP) ซึ่งจะระบุรายละเอียดการทำงานอย่างชัดเจน หรือทำทั้งสองอย่าง ซึ่งแผนภาพจะช่วยให้เห็นภาพรวมของกระบวนการ ส่วนเอกสารขั้นตอนการทำงานก็จะแสดงให้เห็นรายละเอียดปลีกย่อย หรือจุดที่ล่อแหลมของกระบวนการที่จะนำไปสู่การไม่ได้คุณภาพของผลิตภัณฑ์
5. ทำการวิเคราะห์หาจุดที่น่าจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หรือจุดที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปมักแยกออกเป็น 3 ประเด็นคือ ทางด้านวัตถุ (Physical) ทางด้านเคมี (Chemical) และทางด้านชีววิทยา (Biological) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารจุดที่น่าจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้นั้น ส่วนใหญ่มีดังนี้

- ทางด้านวัตถุ คือ การมีสิ่งแปลกปลอมที่สามารถมองเห็นได้ปะปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ เช่น เศษหิน ดิน ทราย กรวด โลหะ เป็นต้น
- ทางด้านเคมี คือ การมีสารเคมี หรือสารปฏิชีวนะตกค้างทิ้งที่มากับวัตถุดิบ และที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกระบวนการผลิตด้วย
- ทางด้านชีววิทยา คือ การมีเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ที่มากับวัตถุดิบ และการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต

เมื่อหาจุดที่น่าจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้แล้ว ก็ต้องมีการให้เหตุผลสนับสนุนว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

6. หาวิธีควบคุมหรือวิธีแก้ไขจุดที่น่าจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งถ้ามาวิธีควบคุมหรือแก้ไขได้จุดดังกล่าวก็จะไม่ใช่จุดต่อแหลมหรือจุดวิกฤตอีกต่อไป แต่ถ้าไม่สามารถควบคุมแก้ไขได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ ก็จะทำให้จุดนั้นๆ เป็นจุดที่ควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษ
7. นำข้อมูลในข้อ 5 และ 6 มาสร้างเป็น Hazard Analysis Worksheet
8. มีการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีปฏิบัติในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย (Sanitation Standard Operating Procedures: SSOP) ซึ่งจะต้องระบุถึงความสะอาดของสิ่งต่างๆ ที่ต้องสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ เช่น ความสะอาดของสภาพภายในโรงงาน ความเหมาะสมในการแต่งการของพนักงาน ความสะอาดของบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องระบุการควบคุมและการใช้สารเคมี ซึ่งจะต้องแนบแผนผังของโรงงานนั้นๆ ด้วย
9. จัดทำเอกสารการตรวจติดตามผลทั้งการตรวจในกระบวนการผลิต การตรวจในด้านความสะอาดและสุขอนามัย รวมไปถึงการตรวจด้านระบบ HACCP ทั้งระบบ ซึ่งจะต้องระบุว่าการตรวจติดตามผลต้องทำอะไร มักจะมีการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลการตรวจติดตามผลด้วย
10. นำข้อมูลต่างๆ ที่พิจารณาไว้ตั้งแต่ต้นมาประกอบเป็นคู่มือคุณภาพ HACCP ซึ่งมีส่วนประกอบโดยสรุปดังนี้คือ

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงาน
- โครงสร้างการบริหารงาน
- หน้าที่รับผิดชอบของบุคคลที่ระบุในโครงสร้างการบริหาร
- รายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์
- แผนภาพการดำเนินการ
- วิธีปฏิบัติโดยมาตรฐานการผลิต (SOP)
- ตารางการวิเคราะห์ของ Hazard
- แบบฟอร์มแผนการควบคุม HACCP
- วิธีปฏิบัติโดยมาตรฐานในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย (SSOP)
- วิธีการตรวจพิสูจน์
- เอกสารระบบวิธีบันทึกข้อมูล

#### 4.3 กระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง

กระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะสินค้านั้นเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ในแต่ละโรงงานผลิตมักจะมีขั้นตอนการทำงานที่ค่อนข้างจะคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ เช่น ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ และระยะเวลาในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น ดังนั้นคำถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบของแต่ละโรงงานจึงสามารถใช้คำถามที่เหมือนกันได้

##### 4.3.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง

ในการเก็บข้อมูลควรจะเริ่มจากการตั้งคำถามกว้างๆ ก่อนเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานอย่างคร่าวๆ ของกระบวนการ จากนั้นค่อยเจาะลึกลงไปในแต่ละขั้นตอนว่ามีรายละเอียดในการทำงานอย่างไร มีข้อจำกัดหรือข้อควรระวังตรงจุดใดบ้าง และต้องระวังดูแลควบคุมอย่างไร ใครเป็นผู้กระทำในขั้นตอนนั้นๆ ซึ่งในการตั้งคำถามอาจใช้คำถามให้สามารถแค่ใช่หรือไม่ใช่ก็ได้ บางครั้งอาจใช้คำถามที่มีตัวเลือกให้เลือก หรืออาจเป็นคำถามที่เปิดกว้างให้ผู้ถูกถามตอบเองก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ถามเองว่าต้องการคำตอบแบบใด สำหรับกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็ง มีข้อมูลที่จำเป็นสามารถหาได้จากคำถามเหล่านี้คือ

1. กระบวนการรับซื้อวัตถุดิบมีขั้นตอนการทำงานคร่าวๆ อย่างไร อาจมีตัวอย่างหรือตัวเลือกให้เลือกก็ได้

2. ในการรับซื้อวัตถุดิบ เมื่อวัตถุดิบมาถึงโรงงานมีการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นหรือไม่ และอย่างไร
3. ถ้ามีการตรวจสอบ อุณหภูมิเป็นจุดสำคัญในประเมินคุณภาพของวัตถุดิบหรือไม่
4. ถ้าใช่ ค่าอุณหภูมิเท่าใดจึงจะสามารถรักษาคุณภาพของวัตถุดิบก่อนที่จะมาถึงโรงงานได้
5. การตรวจสอบจะทำโดยการสุ่มตรวจอุณหภูมิอย่างไร สุ่มตรวจเพียงถึงใดถึงหนึ่งของทั้งหมดที่บรรจุวัตถุดิบรุ้นั้น หรือสุ่มตรวจทุกๆ ดังที่บรรจุวัตถุดิบทั้งหมด
6. มีการตรวจสภาพภายนอกของวัตถุดิบอย่างคร่าวๆ เช่น ตรวจดูตำหนิ กลิ่นแปลกปลอม สี และเนื้อของวัตถุดิบหรือไม่
7. ถ้ามีจะตรวจสอบโดยวิธีใด เช่น ตรวจโดยใช้สายตามองดู ใช้มือสัมผัส การดมกลิ่น เป็นต้น
8. ถ้าวัตถุดิบไม่ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้น จะมีวิธีจัดการอย่างไร
9. ในกรณีที่วัตถุดิบผ่านการตรวจสอบเบื้องต้น จะทำขั้นตอนใดต่อไป
10. ถ้าขั้นต่อไปคือการล้างวัตถุดิบ จะใช้น้ำหรืออะไรในการล้างวัตถุดิบ
11. การล้างวัตถุดิบกระทำโดยการจุ่ม แช่ หรืออื่นๆ
12. ในขณะที่ล้างวัตถุดิบมีการควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบหรือไม่
13. ถ้าต้องควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบขณะทำการล้าง จะมีการควบคุมให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิเท่าใด
14. สิ่งที่จะนำมาใช้ล้างวัตถุดิบจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิเท่าใด
15. สิ่งที่ใช้ในการล้างวัตถุดิบจะต้องถูกเปลี่ยนใหม่ เมื่อใช้ล้างวัตถุดิบไปแล้วเป็นจำนวนเท่าใด
16. การล้างจะต้องทำการล้างวัตถุดิบทั้งหมดกี่ครั้ง
17. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจขนาดของวัตถุดิบ เพื่อหาจำนวนชิ้นของวัตถุดิบต่อกิโลกรัม โดยจะมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจขนาดอย่างไร
18. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจคุณภาพทางกายภาพ จะมีการประเมินความสดและลักษณะปรากฏของวัตถุดิบโดยสังเกตจากอะไรบ้าง เช่น ความมันวาวของวัตถุดิบ ส่วนหัวและตัวของวัตถุดิบต้องไม่หลวมหรือแยกจากกัน ส่วนแก้มของวัตถุดิบต้องไม่เป็นสีดำหรือคล้ำ ไขมันในตัววัตถุดิบต้องไม่แตก สีของวัตถุดิบมีความสม่ำเสมอ
19. นอกจากจะมีการประเมินความสดและลักษณะ ปรากฏของวัตถุดิบแล้ว ยังมีการตรวจตำหนิและเนื้อสัมผัสของวัตถุดิบ โดยสังเกตจากแผลบนตัววัตถุดิบ ทางของวัตถุดิบ

- เป็นรอยไหม้ มีจุดดำ หรือท้องดำบนวัตถุดิบ เปลือกของวัตถุดิบแตก และเนื้อของวัตถุดิบยุ่ยและใช้หรือไม่
20. การตรวจคุณภาพทางกายภาพ จะให้วิธีการสุ่มตัวอย่างขึ้นมา ซึ่งการสุ่มนั้นมีวิธีการอย่างไร
  21. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจและแยกสิ่งแปลกปลอม ซึ่งในที่นี้หมายถึง เศษหิน ดิน ทราายแก้ว พลาสติก และโลหะ จะกระทำในขั้นตอนการล้างวัตถุดิบใช้หรือไม่
  22. การแยกสิ่งแปลกปลอมในวัตถุดิบ กระทำโดยพนักงาน หรือใช้เครื่องจักร
  23. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจโรคในวัตถุดิบ จะมีการตรวจโรคต่างๆ ดังนี้คือ โรคกล้ามเนื้อสีน้ำตาล โรคเส้นดำ ใช้หรือไม่
  24. การตรวจโรคในวัตถุดิบ จะให้วิธีการสุ่มตัวอย่างขึ้นมา ซึ่งการสุ่มนั้นมีวิธีการอย่างไร
  25. การตรวจจะกระทำโดยวิธีการใด ใช้วิธีแบบ Butterfly หรือไม่
  26. มีการกำหนดว่าวัตถุดิบจะเป็น โรคได้ไม่เกินกี่เปอร์เซ็นต์
  27. ถ้าวัตถุดิบเป็น โรคเกินกว่าที่กำหนดจะมีวิธีการจัดการอย่างไร
  28. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี จะต้องตรวจสอบสารเคมีอะไรบ้างที่เจือปนอยู่ในวัตถุดิบ
  29. การตรวจสารเคมีแต่ละชนิดจะต้องตรวจทุกวัน ตรวจทุกสัปดาห์ ตรวจทุกเดือน หรือตรวจทุกรุ่นของวัตถุดิบ
  30. การตรวจสารเคมีแต่ละชนิด ใครเป็นผู้ตรวจ พนักงานคิวซี หรือเจ้าหน้าที่ห้องแล็บ
  31. มีการเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปตรวจอย่างไร
  32. มีการกำหนดให้มีสารเคมีแต่ละชนิดตกค้างอยู่ในวัตถุดิบจำนวนไม่เกินเท่าใด
  33. ถ้ามีสารเคมีตกค้างมากกว่าที่กำหนดจะมีวิธีการจัดการอย่างไร
  34. ถ้าขั้นต่อไปคือการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบ จะต้องมีการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์อะไรบ้างที่เจือปนอยู่ในวัตถุดิบ
  35. การตรวจสารเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะต้องตรวจทุกวัน ตรวจทุกสัปดาห์ ตรวจทุกเดือน หรือตรวจทุกรุ่นของวัตถุดิบ
  36. การตรวจสารเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด ใครเป็นผู้ตรวจ พนักงานคิวซี หรือเจ้าหน้าที่ห้องแล็บ
  37. มีการเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปตรวจอย่างไร
  38. มีการกำหนดให้มีเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดอยู่ในวัตถุดิบจำนวนไม่เกินเท่าใด
  39. ถ้ามีเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดมากกว่าที่กำหนดจะมีวิธีการจัดการอย่างไร

40. เมื่อวัตถุดิบผ่านกระบวนการรับซื้อมาได้ จะมีวิธีการรักษาสภาพของวัตถุดิบขณะนำส่งกระบวนการผลิตอย่างไร
41. ในกรณีที่วัตถุดิบที่ถูกรับซื้อมา ไม่ได้ถูกนำส่งเข้ากระบวนการผลิตในวันที่รับซื้อจะมีวิธีการจัดเก็บวัตถุดิบอย่างไรบ้าง
42. ถ้าหากจำเป็นต้องเก็บวัตถุดิบข้ามวัน ไม่ควรที่จะเก็บวัตถุดิบนานเกินกี่วัน

ขั้นตอน : การรับซื้อวัตถุดิบของการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็ง				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: สิ่งปลอมปน เช่น แก้ว โลหะ พลาสติก เป็นต้น	ใช่	ถ้าบริโภคน้ำเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ	พนักงานทำการคัดแยกสิ่งปลอมปนออกไปจากวัตถุดิบ ในทุกขั้นตอนการผลิต	ไม่ใช่
ทางเคมี: สารปฏิชีวนะ Antibiotic - Oxytetracyclin - Oxolinix acid	ใช่	ถ้ามีสารปฏิชีวนะตกค้างในวัตถุดิบ จะไม่สามารถกำจัดได้ในระหว่างขั้นตอนการผลิต เมื่อบริโภคน้ำเข้าไปจะมีการสะสมในร่างกาย เป็นผลให้ร่างกายมีอาการคือยาปฏิชีวนะ	- หนังสือรับรองจากซัพพลายเออร์ ว่าวัตถุดิบทุกรุ่น ปลอดภัยจากสารปฏิชีวนะ - ติดป้ายแสดงชนิดผลิตภัณฑ์ ชื่อซัพพลายเออร์ และวันเดือนปีที่ผลิตอย่างชัดเจน	ไม่ใช่
ทางชีววิทยา: การปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ในวัตถุดิบ	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	เลือกซื้อวัตถุดิบจากแหล่งที่สะอาด มีประวัติการเพาะเลี้ยงที่ดี	ใช่

ตารางที่ 3 จุดวิกฤตของกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ

#### 4.3.2 จุดวิกฤตในกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบในการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็ง

หลังจากที่รวบรวมข้อมูลที่ต้องการได้แล้ว ก็จะมีการวิเคราะห์หาจุดวิกฤตของกระบวนการนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานจะเกิดจุดวิกฤตได้ใน 3 ด้านคือ ทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ซึ่งจุดที่จะเป็นจุดวิกฤตนั้นจะต้องพิจารณาจากจุดที่มีความเสี่ยงหรือ

อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยจุดที่มีความเสี่ยงเหล่านั้นไม่สามารถควบคุมได้เลย หรือสามารถควบคุมได้แต่การควบคุมไม่ได้อยู่ในขั้นตอนการผลิต เช่น การควบคุมสารเคมีตกค้างในวัตถุดิบต้องควบคุมตั้งแต่เริ่มเพาะเลี้ยงวัตถุดิบ เป็นต้น ในกรณีนี้ทางโรงงานผลิตสินค้าจะสามารถตรวจสอบได้ แต่จะควบคุมไม่ได้

สำหรับจุดที่มีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และจุดที่เป็นจุดวิกฤตในกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบสามารถแสดงดังในตารางที่ 3

#### 4.4 กระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็ง

กระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็งก็มีลักษณะคล้ายกับกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ คือในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งโดยเฉพาะสินค้านั้นเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร มักจะมีขั้นตอนการทำงานที่ค่อนข้างจะคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ดังนั้นคำถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบของแต่ละโรงงานจึงสามารถใช้คำถามที่เหมือนกันได้

นอกจากนี้การผลิตสินค้าที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน เช่น การผลิตกึ่งกุลาดำทั้งตัวแช่เยือกแข็งกับกึ่งกุลาดำดิบหักหัวแช่เยือกแข็ง จะมีขั้นตอนการผลิตส่วนใหญที่เหมือนกัน มีส่วนที่แตกต่างกันเพียง 1 หรือ 2 ขั้นตอนเท่านั้น

##### 4.4.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็ง

เช่นเดียวกับการเก็บข้อมูลของกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ ควรจะเริ่มจากการตั้งคำถามกว้างๆ ก่อนเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานอย่างคร่าวๆ ของกระบวนการ จากนั้นค่อยเจาะลึกลงไปในแต่ละขั้นตอนว่ามีรายละเอียดในการทำงานอย่างไร โดยที่ลักษณะของการตั้งคำถามจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ถามเองว่าต้องการคำตอบแบบใด สำหรับกระบวนการผลิตกึ่งน้ำจืดดิบแช่เยือกแข็ง มีข้อมูลที่จำเป็นสามารถหาได้จากคำถามเหล่านี้คือ

1. วัตถุดิบที่รับซื้อจะนำมาผลิตกึ่งกุลาดำทั้งตัวแช่เยือกแข็ง หรือ กึ่งกุลาดำหักหัวแช่เยือกแข็ง หรือเนื้อกึ่งกุลาดำแช่เยือกแข็ง
2. เมื่อนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ขั้นตอนแรกที่จะทำคือ การหักหัว การแยกสีวัตถุดิบ การแกะเปลือก คัดขนาดวัตถุดิบ ล้างวัตถุดิบ การชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ การเรียงวัตถุดิบลงภาชนะ การแช่เยือกแข็ง การเคาะ-เคลือบเปลือก การบรรจุหีบห่อ หรือการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์
3. ถ้าเป็นการผลิตเนื้อกึ่งกุลาดำแช่เยือกแข็ง หรือการผลิตกึ่งกุลาดำหักหัวแช่เยือกแข็ง จะเริ่มที่การหักหัวกึ่งไข่หรือไม่

4. การหักหัวกุ้งจะต้องทำอย่างไร กระทบอยู่บนโต๊ะ หรือวางวัดตุคิบ
5. ขณะทำการหักหัวกุ้ง มีการควบคุมอุณหภูมิในขั้นตอนนี้หรือไม่ และควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบที่กำลังดำเนินการให้อยู่ในอุณหภูมิเท่าใด และควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบที่รอดำเนินการให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิเท่าใด
6. ส่วนของหัวกุ้งที่ถูกหักออกมาแล้วจะจัดการอย่างไร
7. ส่วนของตัวกุ้งหลังจากการหักหัว จะถูกดำเนินการอย่างไร
8. ถ้าขั้นต่อไปคือการแยกสีวัดตุคิบ จะมีการแยกอย่างไร
9. มีการแยกวัดตุคิบตามสีออกเป็นกี่กลุ่ม คืออะไรบ้าง
10. ในขั้นตอนการแยกสีมีการควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
11. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดตุคิบในขั้นตอนการแยกสีทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
12. ถ้าขั้นต่อไปคือการแกะเปลือก จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
13. ในขั้นตอนการแกะเปลือกมีการควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
14. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดตุคิบในขั้นตอนการแกะเปลือกทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
15. ส่วนของเปลือกกุ้งที่ถูกแกะออกมาแล้วจะจัดการอย่างไร
16. ถ้าขั้นต่อไปคือการแยกเกรด จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
17. มีเกณฑ์การแยกเกรดของวัดตุคิบอย่างไร
18. ในขั้นตอนการแยกเกรดมีการควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
19. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดตุคิบในขั้นตอนการแยกเกรดทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
20. ถ้าขั้นต่อไปคือการคัดขนาด จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
21. มีการแบ่งขนาดของวัดตุคิบแบบเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
22. ในขั้นตอนการแบ่งขนาดมีการควบคุมอุณหภูมิของวัดตุคิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
23. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดตุคิบในขั้นตอนการแบ่งขนาดทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ

24. ถ้าขั้นตอนนี้ต่อไปคือแฉ่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร และกระทำเพื่อประโยชน์อะไร
25. การผสมสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์จะต้องให้สารละลายมีความเข้มข้นเท่าใด
26. ใช้เวลาในการแฉ่วัตถุดิบในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์นานเท่าใด
27. อัตราส่วนระหว่างสารละลายต่อวัตถุดิบเป็นเท่าใด
28. ในขั้นตอนการแฉ่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์มีการควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
29. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัตถุดิบในขั้นตอนการแฉ่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
30. มีการสุ่มตรวจสอบสาร  $SO_2$  ตกค้างในวัตถุดิบจากการแฉ่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ หรือไม่ ทำทุกๆ ช่วงเวลาเท่าใด และใครเป็นผู้กระทำ
31. กำหนดให้มีสาร  $SO_2$  ตกค้างในวัตถุดิบได้ไม่เกินเท่าใด
32. ถ้าขั้นตอนนี้ต่อไปคือแฉ่สารละลายฟอสเฟต จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร และกระทำเพื่อประโยชน์อะไร
33. สารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการแฉ่สารละลายฟอสเฟต คืออะไร
34. มีการใช้สารละลายฟอสเฟตที่ความเข้มข้นเท่าใด
35. ใช้เวลาในการแฉ่วัตถุดิบในสารละลายฟอสเฟตนานเท่าใด
36. อัตราส่วนระหว่างสารละลายฟอสเฟตต่อวัตถุดิบเป็นเท่าใด
37. ในขั้นตอนการแฉ่สารละลายฟอสเฟตมีการควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
38. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัตถุดิบในขั้นตอนการแฉ่สารละลายฟอสเฟตทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
39. มีการสุ่มตรวจสอบสารฟอสเฟตตกค้างในวัตถุดิบจากการแฉ่สารละลายฟอสเฟต หรือไม่ ทำทุกๆ ช่วงเวลาเท่าใด และใครเป็นผู้กระทำ
40. กำหนดให้มีสารฟอสเฟตตกค้างในวัตถุดิบได้ไม่เกินเท่าใด
41. ถ้าขั้นต่อไปคือการล้างวัตถุดิบ จะใช้น้ำหรืออะไรในการล้างวัตถุดิบ
42. การล้างวัตถุดิบกระทำโดยการจุ่ม แฉ่ หรืออื่นๆ
43. ในขณะที่ล้างวัตถุดิบมีการควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบหรือไม่
44. ถ้าต้องควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบขณะทำการล้าง จะมีการควบคุมให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิเท่าใด

45. สิ่งที่จะนำมาใช้ล้างวัดฤๅติบจะต้องถูกควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิเท่าใด
46. สิ่งที่ใช้ในการล้างวัดฤๅติบจะต้องถูกเปลี่ยนใหม่ เมื่อใช้ล้างวัดฤๅติบไปแล้วเป็นจำนวนเท่าใด
47. การล้างจะต้องทำการล้างวัดฤๅติบทั้งหมดกี่ครั้ง
48. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการซ้่งน้ำหน้าหน้าวัดฤๅติบจะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร และกระทำเพื่อประโยชน์อะไร
49. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการเรียงวัดฤๅติบลงภาชนะบรรจุจะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
50. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการเติมน้ำลงในวัดฤๅติบที่บรรจุภาชนะแล้ว จะต้องวิธีดำเนินงานอย่างไร
51. ในขั้นตอนการการเติมน้ำลงในวัดฤๅติบที่บรรจุภาชนะแล้ว มีการควบคุมอุณหภูมิของวัดฤๅติบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
52. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดฤๅติบในขั้นตอนการการเติมน้ำลงในวัดฤๅติบที่บรรจุภาชนะแล้วทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
53. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการแช่เยือกแข็ง จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
54. ในขั้นตอนการการแช่เยือกแข็ง มีการควบคุมอุณหภูมิของวัดฤๅติบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
55. ในขั้นตอนการการแช่เยือกแข็ง มีการควบคุมอุณหภูมิของตู้แช่เยือกแข็งหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
56. การตรวจสอบอุณหภูมิของวัดฤๅติบในขั้นตอนการการเติมน้ำลงในวัดฤๅติบที่บรรจุภาชนะแล้วทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
57. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการเคาะ-เคลือบ จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
58. ในขั้นตอนการการเคาะ-เคลือบ มีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการเคลือบหรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร
59. การตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการเคลือบจะต้องทำอย่างไร และใครเป็นผู้ตรวจสอบ
60. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการบรรจุหีบห่อ จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร
61. ถ้าขั้นตอนต่อไปคือการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ จะมีวิธีดำเนินงานอย่างไร และต้องระมัดระวังเรื่องใดเป็นพิเศษ
62. ในขั้นตอนการการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ มีการควบคุมอุณหภูมิห้องเย็นที่เก็บผลิตภัณฑ์หรือไม่ การควบคุมอุณหภูมิทำได้อย่างไร

#### 4.4.2 จุดวิกฤตในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำจืดคิบแซ่เชือกแข็ง

หลังจากที่รวบรวมข้อมูลที่ต้องการได้แล้ว ก็จะมีการวิเคราะห์หาจุดวิกฤตของกระบวนการนั้น โดยแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานจะเกิดจุดวิกฤตได้ใน 3 ด้านเหมือนจุดวิกฤตในกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบคือ ทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ซึ่งการพิจารณาว่าจุดใดเป็นเป็นจุดวิกฤตนั้นจะต้องพิจารณาจากจุดที่มีความเสี่ยงหรืออาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยจุดที่มีความเสี่ยงเหล่านั้นไม่สามารถควบคุมเลยได้ หรือสามารถควบคุมได้แต่การควบคุมไม่ได้อยู่ในขั้นตอนการผลิต

สำหรับจุดที่มีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และจุดที่เป็นจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตกึ่งอุตสาหกรรมน้ำจืดคิบแซ่เชือกแข็งสามารถแสดงดังในตารางที่ 4-8

ขั้นตอน : การคัดขนาด การแยกเกรด การแยกสี การหักหัว การแกะเปลือก การล้าง การซัง การเรียงลงภาชนะ การเติมน้ำ การเคาะเคลือบ และการรักษาผลิตภัณฑ์				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: ไม่มี	-	-	-	-
ทางเคมี: ไม่มี	-	-	-	-
ทางชีววิทยา: - การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย	ไม่ใช่
- การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่

ตารางที่ 4 จุดวิกฤตของขั้นตอนส่วนใหญ่ในกระบวนการผลิต

ขั้นตอน : การแพร่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: ไม่มี	-	-	-	-
ทางเคมี: - การตกค้างของสารโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์	ใช่	ถ้ามีการตกค้างของสารในปริมาณมากเกินไปมากเกินมาตรฐานจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่
ทางชีววิทยา: - การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย	ไม่ใช่
- การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่

ตารางที่ 5 จุดวิกฤตของขั้นตอนการแพร่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ในกระบวนการผลิต

ขั้นตอน : การบรรจุหีบห่อ				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: ไม่มี	-	-	-	-
ทางเคมี: ไม่มี	-	-	-	-
ทางชีววิทยา: - การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย	ไม่ใช่

ตารางที่ 6 จุดวิกฤตของขั้นตอนการบรรจุหีบห่อในกระบวนการผลิต

ขั้นตอน : การแยกเกรด				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: ไม่มี	-	-	-	-
ทางเคมี: - การตกค้างของสารฟอสเฟต	ใช่	ถ้ามีการตกค้างของสารในปริมาณมากเกินไปมาตรฐานจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่
ทางชีววิทยา: - การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการรักษาความสะอาดและสุขอนามัย	ไม่ใช่
- การเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่

ตารางที่ 7 จุดวิกฤตของขั้นตอนการแช่สารละลายฟอสเฟตในกระบวนการผลิต

ขั้นตอน : การแช่เยือกแข็ง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์				
สิ่งที่จะเป็นอันตราย	จุดที่มีความเสี่ยง (ใช่/ไม่ใช่)	เหตุผล	การควบคุม	จุดวิกฤต (ใช่/ไม่ใช่)
ทางกายภาพ: ไม่มี	-	-	-	-
ทางเคมี: ไม่มี	-	-	-	-
ทางชีววิทยา: - การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	ไม่ใช่	ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค	ควบคุมโดยวิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน	ไม่ใช่

ตารางที่ 8 จุดวิกฤตของขั้นตอนการแช่เยือกแข็ง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

ในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงทฤษฎีของระบบผู้เชี่ยวชาญ ส่วนในบทที่ 3 อธิบายถึงส่วนประกอบต่างๆ ของบราวเซอร์ ภาษาโปรแกรม VB Script และเทคโนโลยี ASP และบทที่ 4 ได้อธิบายการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน HACCP สำหรับบทนี้จะเป็นการนำเอาทฤษฎีมาประยุกต์ใช้งานและนำข้อมูลทั้งหมดมาพัฒนาเป็นระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ โดยนำเสนอในรูปแบบของเว็บเพจ

#### 5.1 การวิเคราะห์ปัญหาของการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

การวิเคราะห์ปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น ในขั้นแรกจะต้องทำความเข้าใจเบื้องต้นกับปัญหาเหล่านั้นก่อน หลังจากนั้นจะต้องเตรียมการหรือจัดลำดับขั้นตอนเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบของการให้คำปรึกษา ซึ่งสิ่งสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญก็คือ ความจำเป็นหรือความเหมาะสมของการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ การมีความรู้และความเข้าใจในปัญหาอย่างถูกต้อง

สำหรับการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพนั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะมีกฎหรือระเบียบที่ตายตัว คือการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่งๆ จะมีจุดที่มีความเสี่ยงหรือเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทนั้นๆ และจะมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นน้อยทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตรวมไปถึงจุดวิกฤตที่จะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถสรุปการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทจะมีกระบวนการผลิตเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันอย่างมาก
2. สำหรับผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในประเภทเดียวกันเช่น กุ้งแช่เขือกแข็ง และปลาแช่เขือกแข็ง ถึงแม้จะมีกระบวนการผลิตที่ใกล้เคียงกัน แต่ถ้าพิจารณาในรายละเอียดก็จะพบว่ามีความแตกต่างกันอยู่มาก ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้มีความสำคัญต่อการให้คำแนะนำด้านการประกันคุณภาพ

ภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต และ เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่วัตถุดิบ เป็นต้น

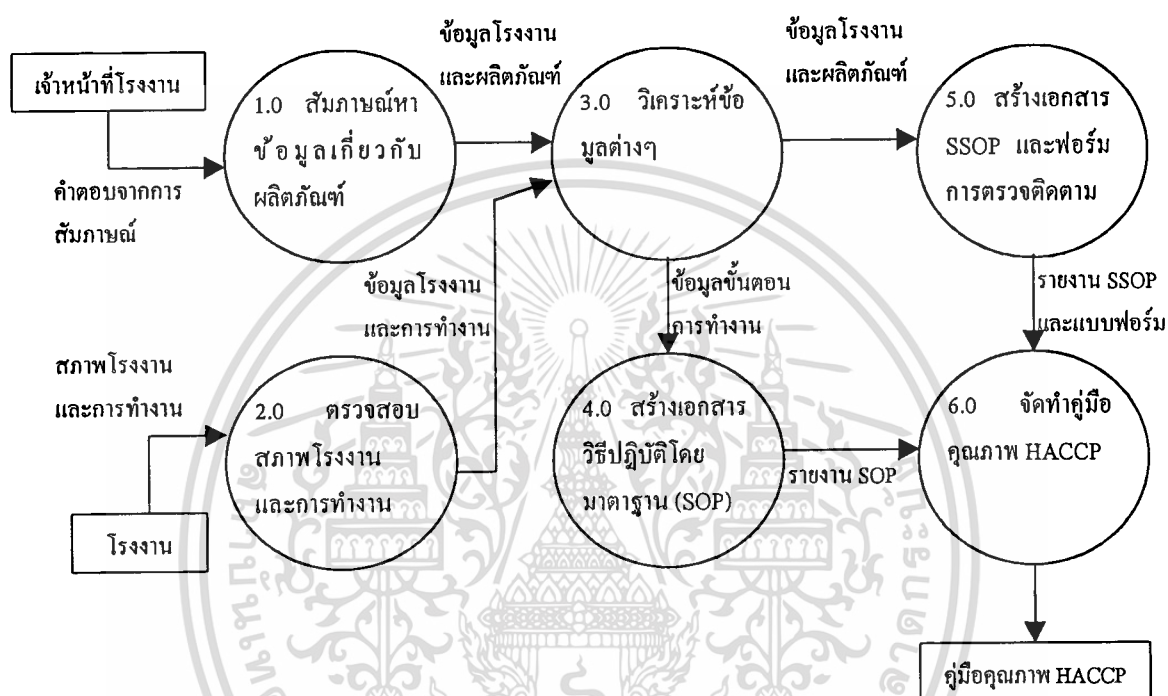
3. จุดที่มีความเสี่ยงในการก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และจุดวิกฤตของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทจะแตกต่างกันไปตามชนิดของผลิตภัณฑ์ เช่น กุ้งดิบแช่เยือกแข็งถึงแม้จะมีเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถทำลายได้เมื่อผ่านความร้อนปนเปื้อนอยู่ในผลิตภัณฑ์ก็ไม่ถือว่าจุดดังกล่าวเป็นจุดที่มีความเสี่ยงในการก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ด้วยเหตุผลว่าสามารถควบคุมเชื้อได้ และก่อนจะบริโภคก็ต้องผ่านการปรุงเป็นอาหารสุกก่อน ในขณะที่กุ้งต้มแช่เยือกแข็ง ถ้ามีจุลินทรีย์ชนิดเดียวกันอยู่ในผลิตภัณฑ์ ก็จะถือว่าจุดที่มีความเสี่ยงในการก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค
4. ในการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ จำเป็นจะต้องใช้การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติหรือผู้ควบคุมการดำเนินการผลิตซึ่งรู้รายละเอียดของการบวนการเป็นอย่างดี การตั้งคำถามที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ในแต่ละขั้นตอนการทำงานผู้ถูกสัมภาษณ์จะต้องถูกถามคำถามมากมายซึ่งไม่เป็นการสะดวก และจะต้องเสียเวลานานในการสัมภาษณ์

จากข้อสรุปข้างต้นจะเห็นว่า การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากข้อมูลกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันมาก การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมก็จะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ รวมทั้งการขยายขอบเขตความสามารถของระบบในอนาคตด้วย

กระบวนการให้คำปรึกษาแนะนำด้านการประกันคุณภาพ HACCP จะเริ่มจากการเก็บข้อมูลต่างๆ จนไปถึงขั้นสุดท้ายคือการตรวจติดตามผล ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดของการให้คำปรึกษาแนะนำด้านการประกันคุณภาพสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 10 จากข้อสรุปการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์และรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP ไม่สามารถที่จะตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ทุกขั้นตอนของการให้คำปรึกษาเหมือนวิทยากรจริงๆ ได้ เนื่องจากถึงลงไปยังมีรายละเอียดอีกมากมายที่จะเป็นต้องใช้ประสบการณ์เฉพาะของวิทยากรแต่ละท่านเท่านั้น จึงจะสามารถทำให้การประกันคุณภาพมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นเรื่องความน่าเชื่อถือ โดยปกติคนทั่วไปจะเชื่อว่ามนุษย์มีความน่าเชื่อถือมากกว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการให้คำปรึกษาแนะนำ สาเหตุอาจเป็นเพราะผู้ใช้ยังไม่คุ้นเคยกับการใช้ระบบ และตัวโปรแกรมก็จะสามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้เฉพาะในส่วนที่มีการกำหนดไว้แล้วในระบบเท่านั้น ซึ่งไม่เหมือนกับการให้คำปรึกษาของมนุษย์ที่สามารถมีการตอบสนองที่ยืดหยุ่นกว่า

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

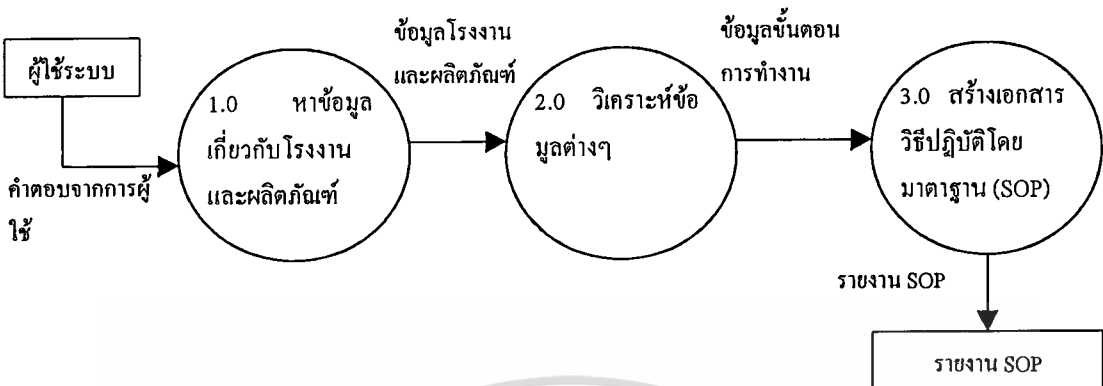
เช่นการตั้งคำถาม ถ้าผู้ใช้ไม่เข้าใจก็สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้จนกว่าผู้ใช้จะเข้าใจหรือสามารถพลิกแพลงคำถามให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคนได้ สำหรับในระบบคอมพิวเตอร์การพัฒนาระบบให้มีความสามารถในการพลิกแพลงแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้น่าจะกระทำได้ยาก อีกทั้งในการพัฒนาอาจจะต้องใช้เวลามากขึ้นด้วย



ภาพที่ 10 กระบวนการให้คำปรึกษาแนะนำทั้งหมด

ดังนั้นในโครงการพัฒนาระบบงานจะนำเสนอระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP ในลักษณะที่จะใช้ระบบเป็นจุดเริ่มต้นในการนำไปสู่การประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อการลดเวลาการเตรียมการ ลดการจ้างวิทยากรที่ปรึกษาจะเหมาะสมกว่าการนำระบบไปทำหน้าที่แทนวิทยากรที่ปรึกษา ซึ่งขอบเขตความสามารถของระบบควรจะเป็นดังภาพที่ 11

จะเห็นว่าในภาพที่ 11 ได้มีการตัดส่วนการสร้างเอกสารวิธีปฏิบัติโดยมาตรฐานด้านความสะอาดและสุขอนามัยออกไป เนื่องจากในส่วนนี้ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนผังโรงงานเพื่อควบคุมด้านความสะอาดและสุขอนามัยของทั้งพนักงานและผู้บริโภคซึ่งเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนมาก เช่นการกำหนดเส้นทางเข้าออกของวัตถุดิบและของเสีย การควบคุมความสะอาดของพนักงาน การควบคุมการระบายน้ำทิ้ง เป็นต้น ซึ่งขอบเขตงานที่ค่อนข้างกว้างและไม่เหมาะสมกับระยะเวลาของโครงการ



ภาพที่ 11 กระบวนการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์

## 5.2 ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

ในการออกแบบระบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างหรือรูปแบบการนำเสนอระบบงาน การกำหนดลักษณะของเครื่องมือที่จะใช้เพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบที่จะนำเสนอ รวมไปถึงการออกแบบในรายละเอียดของระบบที่จะพัฒนา เช่น โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น สำหรับในระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพก็มีการกำหนดโครงสร้างการนำเสนอเครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนา และรายละเอียดอื่นๆ ดังที่แสดงในหัวข้อต่อไปนี้

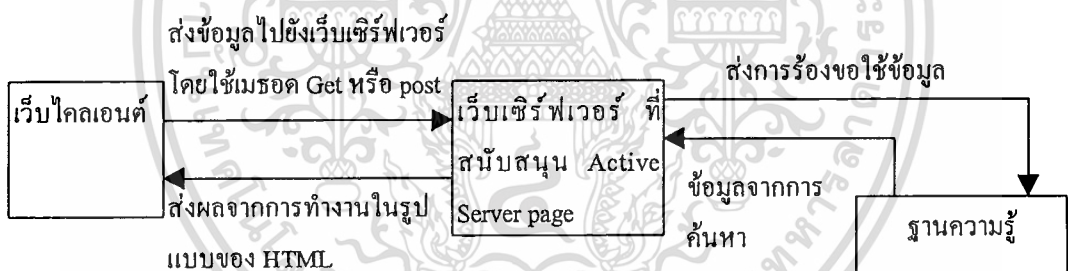
### 5.2.1 โครงสร้างหรือรูปแบบการนำเสนอ

สำหรับการพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาระบบที่สามารถอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และสามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยเพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้ และเพื่อเผยแพร่ให้กระจายไปสู่ผู้ใช้ ดังนั้นการใช้งานระบบจะสามารถกระทำผ่านอินเทอร์เน็ตโดยอาศัยรูปแบบของเว็บเพจ สำหรับการพิจารณาด้านการจัดเก็บข้อมูลในฐานความรู้ นั้น ข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บเป็นข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์นั้น รวมทั้งข้อมูลในกระบวนการดำเนินงาน และการเกิดจุดที่มีความเสี่ยงในการก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค รวมทั้งจุดวิกฤตของผลิตภัณฑ์มีแบบแผนที่ค่อนข้างแน่นอน

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ในโครงการพัฒนาระบบงานจึงวางโครงสร้างของระบบหรือรูปแบบที่จะใช้ในพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP ซึ่งจะมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. เว็บไคลเอนต์ เป็นเครื่องมือที่ในการเข้าถึงข้อมูลจากตัวเซิร์ฟเวอร์โดยทำการร้องขอไปยังตัวเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการด้านเว็บ ซึ่งตัวเว็บไคลเอนต์จะต้องมีการติดต่อหรือส่งข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ มายังเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลและส่งข้อมูลกลับไปให้เว็บไคลเอนต์
2. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมที่จะหน้าที่ดูแลจัดเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของกระบวนการดำเนินงาน หรือข้อมูลการเกิดจุดวิกฤตต่างๆ หรือที่เรียกว่าฐานความรู้ของระบบ
3. เว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อให้บริการข้อมูลต่างๆในรูปแบบของเว็บเพจ หรือ HTML แก่ไคลเอนต์ที่ร้องขอเข้ามา รวมทั้งทำหน้าที่ติดต่อกับฐานความรู้เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการขึ้นมาเสนอในรูปแบบของ HTML แล้วส่งไปยังไคลเอนต์

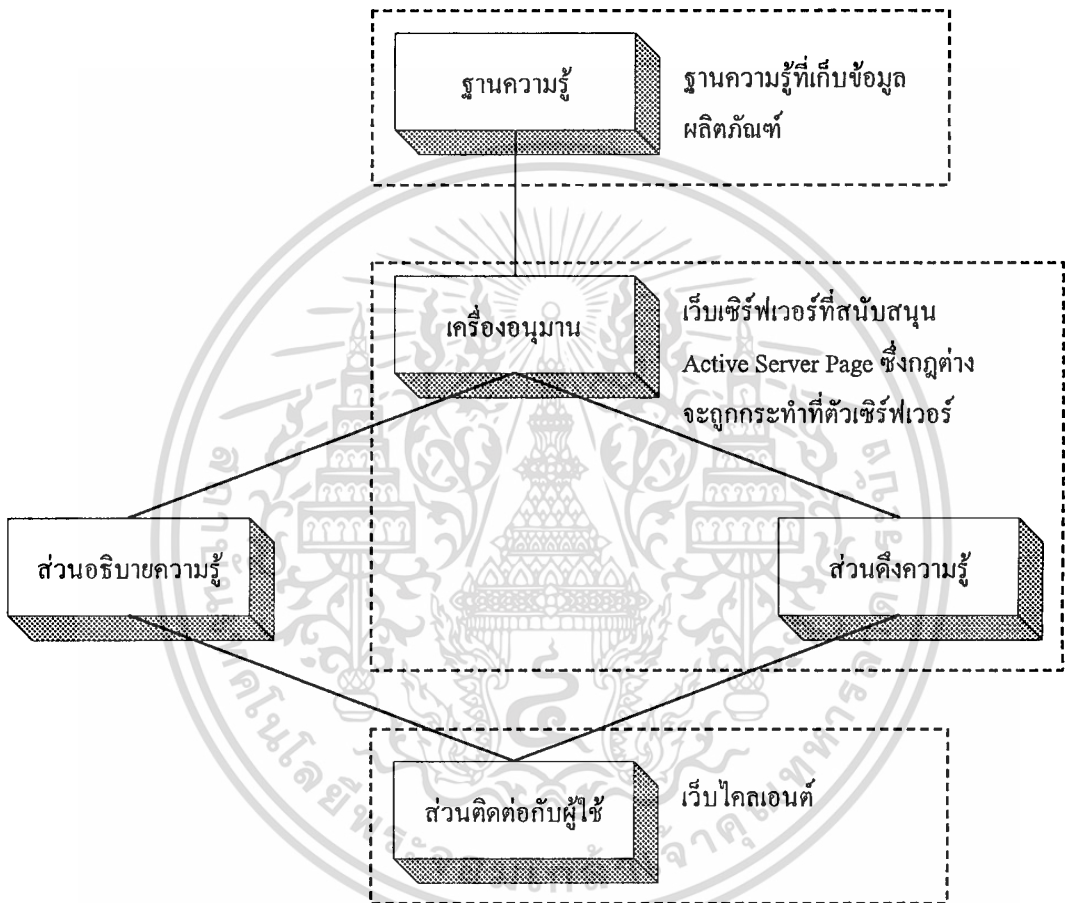
จากส่วนประกอบที่กล่าวมาลักษณะ โครงสร้างการทำงานของระบบจะสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 12 เพื่อแสดงให้เห็นถึงเชื่อมต่อของส่วนประกอบต่างๆ



ภาพที่ 12 โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบ

การติดต่อระหว่างเว็บไคลเอนต์ และเว็บเซิร์ฟเวอร์จะเป็นการติดต่อภายใต้โปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งมาตรฐานบนแอปพลิเคชันเลเยอร์ใน OSI โมเดล ที่มีการทำงานเป็นแบบ Stateless คือไม่เก็บสถานะการติดต่อเอาไว้ เมื่อเว็บไคลเอนต์ร้องขอบริการใดจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการเรียบร้อยแล้วถือว่าการติดต่อนั้นสิ้นสุดลง ข้อมูลต่างๆที่ส่งถึงกันจะอยู่ในรูปแบบของ HTML จากนั้นการทำงานหรือการประมวลผลต่างๆ จะกระทำที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อได้ผลการทำงานแล้วก็จะส่งกลับไปยังเว็บไคลเอนต์ในรูปแบบของ HTML เช่นกัน สำหรับการติดต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานความรู้จะเป็นการติดต่อกันผ่าน ODBC หรือ Open Database Connectivity ซึ่งจะมีการส่งชุดคำสั่งภาษา SQL เพื่อดึงข้อมูลในฐานความรู้

และเมื่อนำโครงสร้างตามภาพที่ 12 เปรียบเทียบกันส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญในภาพที่ 2 จะเห็นว่าโครงสร้างการทำงานของระบบในลักษณะของระบบผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในภาพที่ 13 ซึ่งแสดงว่าเครื่องมือในการพัฒนาระบบงานทั่วไปก็สามารถสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา การเก็บฐานความรู้ และรูปแบบการนำมาใช้งานเท่านั้น



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบโครงสร้างของระบบกับส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

### 5.2.2 การกำหนดลักษณะเครื่องมือในการพัฒนา

ปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานทั้งในแง่ความง่ายในการใช้งานและความเร็วในการพัฒนาระบบ ทำให้เครื่องมือแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันและมีข้อดีข้อเสียในตัวเอง ดังนั้นการเลือกเครื่องมือจำเป็นจะต้องคำนึงถึงลักษณะของระบบงานที่จะพัฒนา ความสามารถของเครื่องมือในด้านต่างๆ ในกรณีนี้ข้อมูลต่างๆของระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างจะมีแบบแผนที่ชัดเจนแตกต่างจากข้อมูลของระบบผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ ที่มีข้อมูลที่ซับซ้อนไม่มีรูปแบบตายตัว และ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่จะทำให้ระบบนี้สามารถใช้ภาษาไทยได้ และเป็นระบบที่ให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้แต่ละคนถูกจำกัดในเรื่องของอัตราเร็วในการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการต่างๆ ดังนั้นเครื่องมือที่เลือกใช้จึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมต่างๆ ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพมีดังนี้คือ

1. บราวเซอร์ ซึ่งเป็นเว็บไคลเอนต์ที่ใช้ในนำเสนอและรับข้อมูลจากผู้ใช้ ซึ่งในโครงการนี้สามารถใช้บราวเซอร์ชนิดใดก็ได้ เนื่องจากบราวเซอร์ทุกชนิดสนับสนุนข้อมูลที่อยู่ในรูปของ HTML อยู่แล้ว
2. ไมโครซอฟต์ อินเทอร์เน็ต อินฟอร์เมชัน เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft Internet Information Server :IIS) ซึ่งอาจจะใช้เวอร์ชัน 3 แล้วติดตั้งการสนับสนุนการทำงานแบบ ASP หรือจะใช้เวอร์ชัน 4 ซึ่งมีส่วนสนับสนุน ASP อยู่แล้วก็ได้ เพื่อให้ภาษาสคริปต์ต่างๆ ที่ฝังอยู่ในไฟล์ในรูปแบบของ ASP ถูกประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วสร้างเป็นข้อมูลในรูปแบบของ HTML เพื่อส่งกลับไปยังไคลเอนต์ ทำให้สามารถลดจำนวนข้อมูลที่จะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และยังทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานความรู้เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการขึ้นมาประกอบการประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งมาจากไคลเอนต์
3. ไมโครซอฟต์ วิวอล อินเทอร์เน็ต (Microsoft Visual Interdev) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างไฟล์ข้อมูลในรูปแบบของ ASP เพื่อให้ไคลเอนต์เรียกใช้ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการการตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษา
4. ภาษา VB Script เป็นภาษาเขียนสคริปต์ที่จะใช้ในการควบคุมการทำงานต่างๆ ซึ่งมีการใช้งานบน ASP ก็จะทำให้การทำงานของสคริปต์ต่างๆ จะเกิดขึ้นที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะช่วยลดจำนวนข้อมูลที่จะต้องส่งผ่านระบบเครือข่าย
5. ฐานข้อมูลในรูปแบบของ ไมโครซอฟต์ แอ็กเซส (Microsoft Access) เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่จะเก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ต่างๆ การติดต่อจะกระทำกับตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ไม่มีการติดต่อกับเว็บไคลเอนต์โดยตรง ซึ่งการติดต่อกันจะใช้คำสั่งภาษา SQL ในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล

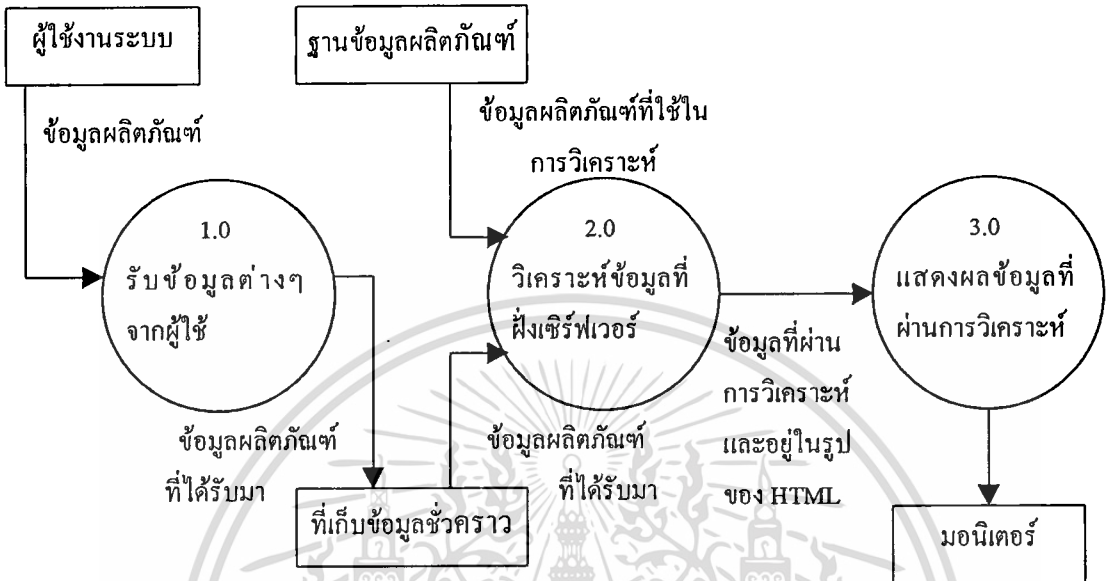
### 5.2.3 แผนผังการไหลของข้อมูลและไฟล์การทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

รูปแบบการนำเสนอโครงสร้างของระบบก็มีส่วนช่วยให้เข้าใจถึงโปรเซสการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบและลำดับขั้นตอนการทำงานต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพของระบบได้ดีขึ้น สำหรับ

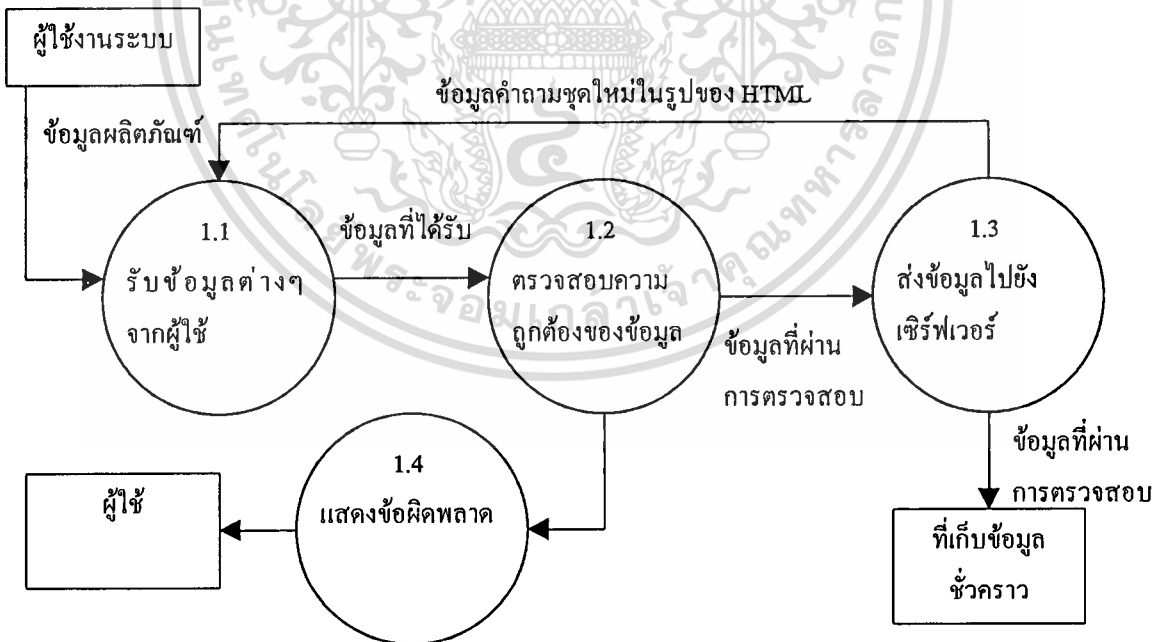
This material is intended for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพก็สามารถแสดงผลการไหลของข้อมูลและไฟล์การทำงานของระบบได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 14 แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับที่ 1



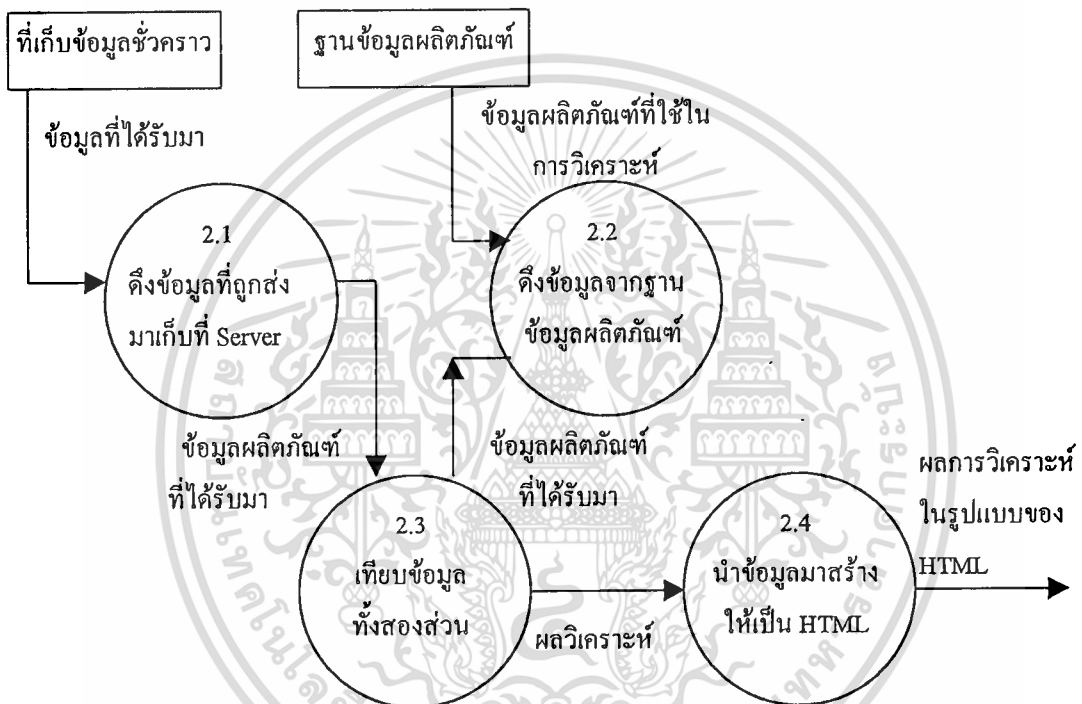
ภาพที่ 15 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ในส่วนการรับข้อมูล

เมื่อผู้ใ้กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะมีการตรวจสอบชนิด ขนาด ของข้อมูลเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการกรอกข้อมูล ถ้าข้อมูลที่ได้รับเข้ามามีจุดผิดก็จะแสดงข้อผิดพลาด

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นั้นให้ผู้ใช้รู้ และทำการแก้ไข แต่ในกรณีที่ข้อมูลที่ได้รับมาผ่านการตรวจสอบก็จะมี การส่งข้อมูลเหล่านี้ โดยใช้เมธอด Get หรือ Post เพื่อส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลที่ไคลเอนต์ส่งมาให้ไว้ในที่เก็บข้อมูลชั่วคราวเพื่อรอการประมวลผลหลังจากที่รับข้อมูลต่างๆ มาครบแล้ว และเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งคำถามในรูปแบบของ HTML ไปยังไคลเอนต์เพื่อให้ผู้ใช้ตอบคำถามเพิ่มเติม เป็นเช่นนี้นั่นหมายความว่า ข้อมูลทั้งหมดซึ่งจะถูกเก็บในที่เก็บข้อมูลชั่วคราวที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์



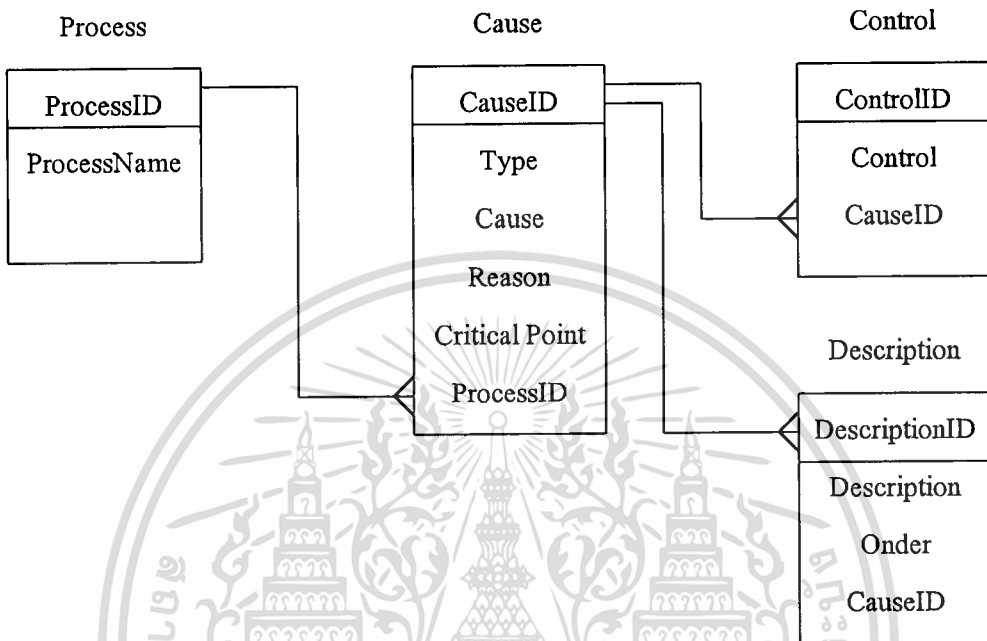
ภาพที่ 16 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล

ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หลังจากที่เซิร์ฟเวอร์ได้รับข้อมูลชุดสุดท้ายจากไคลเอนต์มาเก็บไว้ที่เก็บข้อมูลชั่วคราวแล้ว ก็จะเริ่มการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะมีการดึงข้อมูลจากที่เก็บข้อมูลชั่วคราว และจากฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์มาเปรียบเทียบกัน เนื่องจากในฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์จะมีการเก็บข้อมูลของจุดวิกฤตที่จะเกิดขึ้นกับการบวนการผลิต แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาสร้างเป็นไฟล์ในรูปแบบของ HTML แล้วส่งกลับไปยังไคลเอนต์

#### 5.2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ

ที่ผ่านมาได้กล่าวถึงลักษณะรูปแบบการนำเสนอระบบและเครื่องมือต่างๆ ที่ถูกเลือกใช้ในการพัฒนาระบบงานแล้ว จากนี้จะเป็นการกล่าวคือโครงสร้างของฐานข้อมูลที่จะใช้ในการเก็บข้อ

มูลต่างๆ เช่นข้อมูลกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างของระบบให้  
 คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 17 โครงสร้างฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ

จากโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบให้คำปรึกษาแนะนำด้านการประกันคุณภาพที่แสดงใน  
 ภาพที่ 17 สามารถแม่ปเป็นตารางต่างๆ ได้ดังนี้

ตาราง : Description			
ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
DescriptionID	Char	2	
Description	Text	-	เพื่อเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต
Order	Char	2	
CauseID	Char	2	

ตารางที่ 9 รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง Description

ตาราง : Cause			
ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
CauseID	Char	2	
Type	Char	20	เพื่อเก็บชื่อประเภทของจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่อผู้ใช้
Cause	Text	-	เพื่อเก็บข้อมูลอันตรายที่จะเกิดขึ้นตามประเภทต่างๆ ในระบบการทำงาน
Reason	Text	-	เพื่อเก็บเหตุผลสนับสนุนอันตรายที่จะเกิดขึ้นในระบบ
CriticalPoint	Boolean	-	เพื่อเก็บข้อมูลที่บ่งชี้ว่าอันตรายที่จะเกิดขึ้นเป็นจุดวิกฤตหรือไม่
ProcessID	Char	2	

ตารางที่ 10 รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง Cause

ตาราง : Process			
ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
ProcessId	Char	2	
ProcessName	Char	50	เพื่อเก็บข้อมูลชื่อของกระบวนการที่ให้บริการในระบบ

ตารางที่ 11 รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง Process

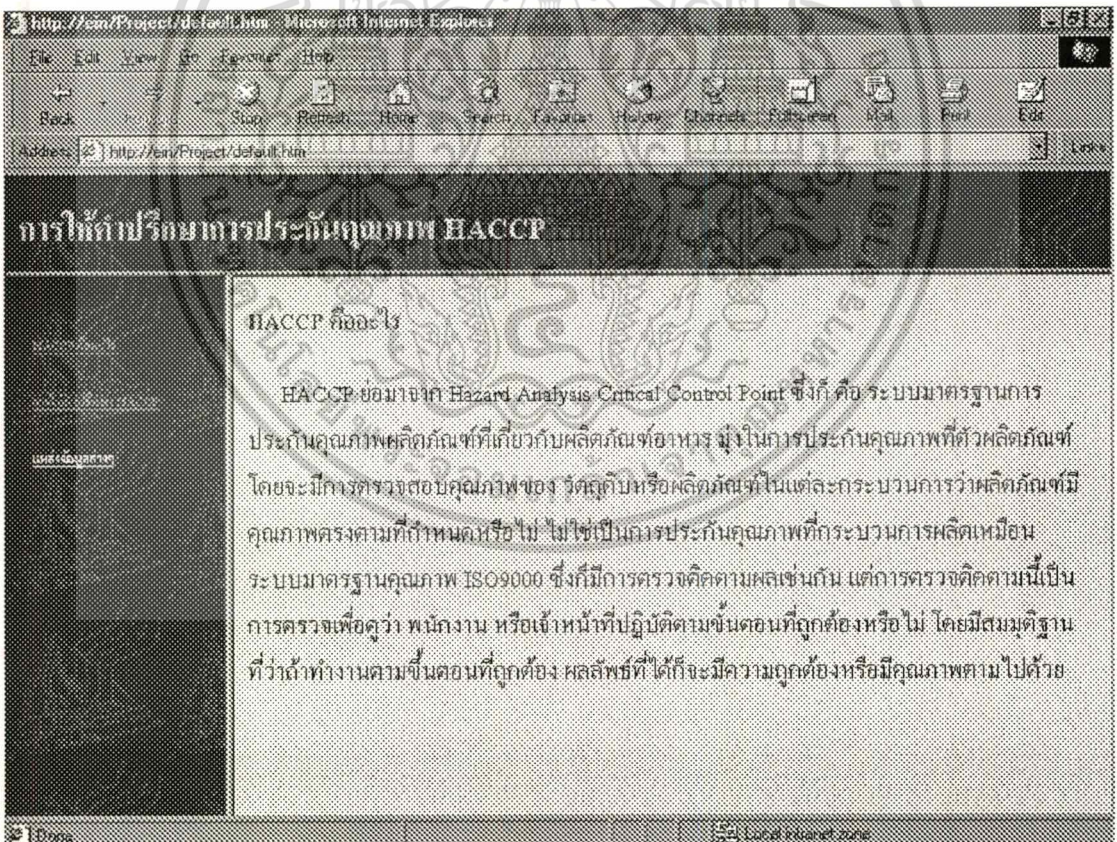
ตาราง : Control			
ชื่อข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
ControllID	Char	2	
Control	Text	-	เพื่อเก็บข้อมูลการควบคุมอันตรายที่จะเกิดขึ้นในระบบ
CauseID	Char	2	

ตารางที่ 12 รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของตาราง Control

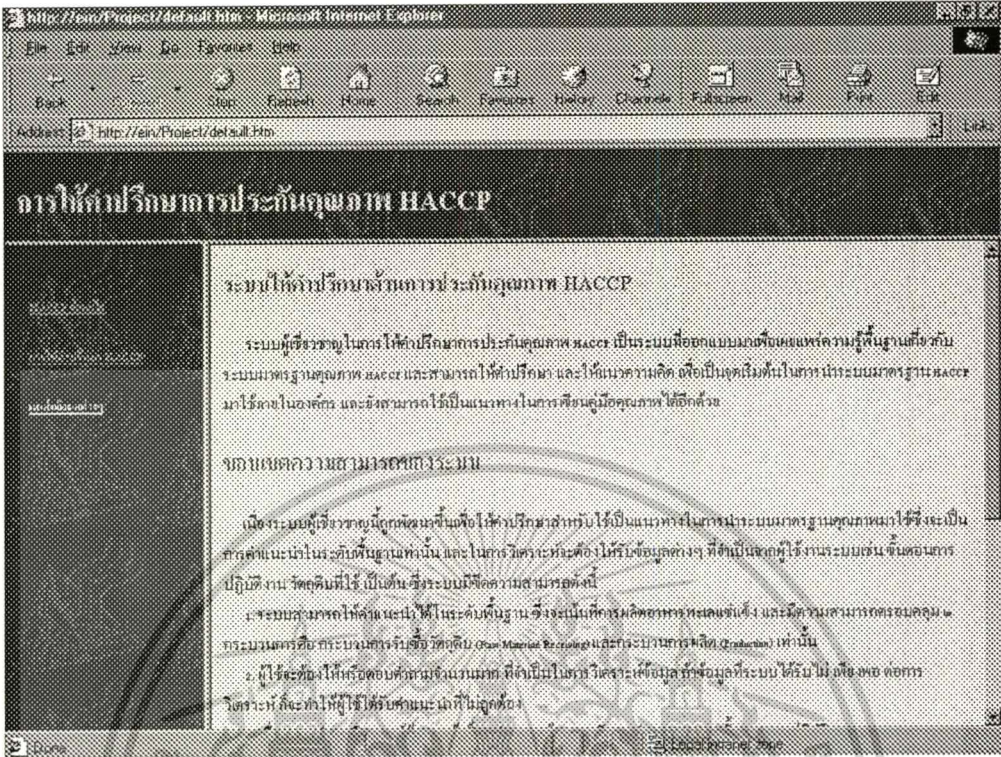
### 5.2.5 หน้าจอในการรับข้อมูลจากผู้ใช้

เนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์มีจำนวนมาก หน้าจอสำหรับรับข้อมูลก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญ ที่จะทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างราบรื่น ซึ่งในระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพนี้มีการกำหนดให้ใช้การรับข้อมูลแบบต่างๆ เช่นการใช้ เท็กซ์บ็อกซ์ คอมโบบ็อกซ์ เช็คบ็อกซ์ เป็นต้น

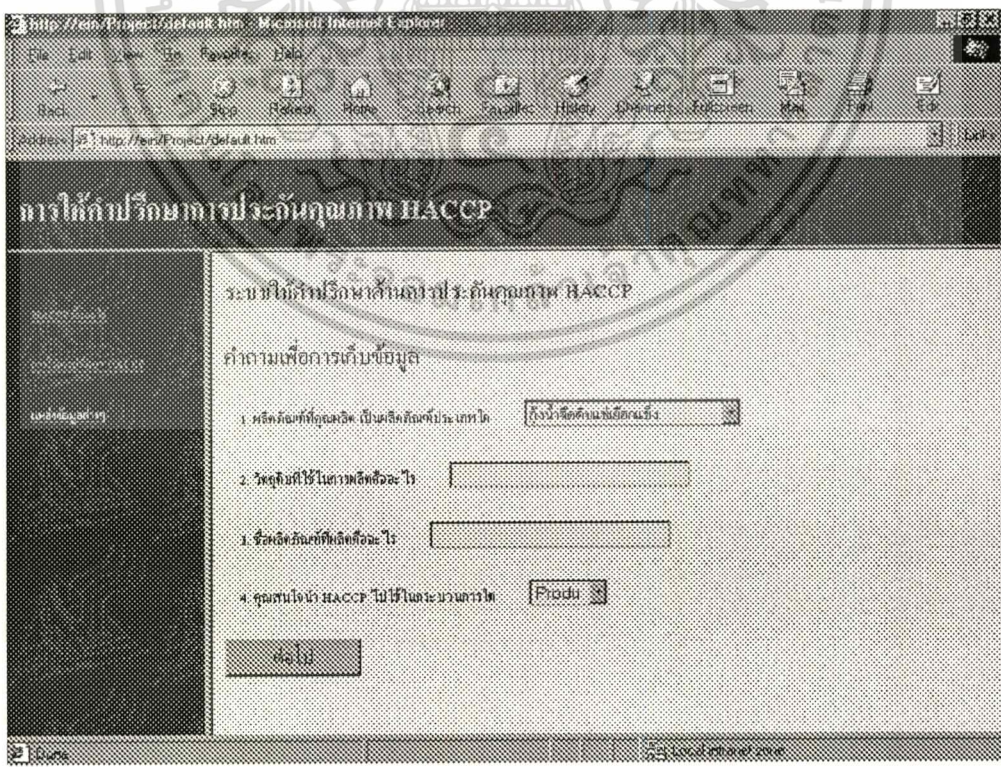
นอกจากนี้ก่อนที่จะเข้าใช้ระบบให้คำปรึกษาแนะนำด้านการประกันคุณภาพ ก็จะมีการกล่าวถึงระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพ HAPPC ก่อนเพื่อให้เข้าใจถึงระบบมาตรฐานนี้อย่างคร่าวๆ และยังมีการบอกถึงข้อจำกัดหรือขอบเขตความสามารถของระบบที่พัฒนาให้คำปรึกษาแนะนำด้านการประกันคุณภาพนี้ด้วย เพื่อให้การใช้งานเป็นไปได้โดยสะดวก ซึ่งตัวอย่างหน้าจอการใช้งานสามารถแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 18 หน้าจอแรกของการเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ 19 หน้าจออธิบายขอบเขตความสามารถของระบบ



ภาพที่ 20 หน้าจอรับข้อมูลเพื่อเลือกกระบวนการที่ต้องการรับคำปรึกษา

การให้คำปรึกษาการประกันคุณภาพ HACCP

ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP  
ในส่วนของกระบวนการ Raw เพื่อผลิต

คำถามเพื่อการเก็บข้อมูล

1. ในการรับซื้อวัตถุดิบ เมื่อวัตถุดิบซึ่งมีปริมาณมีการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของวัตถุดิบอย่างไร

ตรวจสอบว่ามีสิ่งปนเปื้อนหรือสิ่งผิดปกติ และน้ำหนักไม่ติดลงเป็นน้ำ

มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ โดยการสุ่มตรวจ

ชื่อลูกค้าของวัตถุดิบตรวจสอบ: \_\_\_\_\_ (ตัวอย่างเช่น "1-1-1 จงดาสมรส")

และกรรมวิธีของวัตถุดิบ:  ส่วนวัตถุดิบจากบุคคลอื่นหรือวัตถุดิบเดิม  ส่วนวัตถุดิบจากคลังสินค้าหรือโรงงานอื่น

มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบในเบื้องต้น

วันที่จัดส่งวัตถุดิบ: \_\_\_\_\_ (ตัวอย่างเช่น "15 ตุลาคม 2555 เวลา 10:00 น.")

ชื่อผู้ส่ง (ในภาคผู้รับ): \_\_\_\_\_

ภาพที่ 21 หน้าจอรับข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลทำเป็นของกระบวนการที่ต้องการรับคำปรึกษา

### 5.3 การพัฒนา การทดสอบและปรับปรุงระบบ

การพัฒนาจะเริ่มจากพัฒนาที่ส่วนใดส่วนหนึ่งก่อน ซึ่งในระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพได้เริ่มพัฒนาส่วนของกระบวนการรับซื้อวัตถุดิบ สำหรับการผลิตกึ่งน้ำจืดแช่เยือกแข็งก่อน โดยเริ่มจากการออกแบบหน้าจอการรับข้อมูลให้เหมาะสมกับคำถามในกระบวนการนั้น จากนั้นทำการสร้างฐานข้อมูลตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ดังที่แสดงในหัวข้อ 5.2.4 แล้วเก็บข้อมูลของกระบวนการลงฐานข้อมูล เมื่อเรียบร้อยแล้วก็เริ่มพัฒนาในส่วนที่ไคลเอนต์ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ และส่วนที่เซิร์ฟเวอร์ติดต่อกับฐานข้อมูล สำหรับขั้นสุดท้ายคือการนำข้อมูลต่างๆ มาสร้างข้อมูลในรูปแบบของ HTML เพื่อส่งกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์

หลังจากที่พัฒนาส่วนแรกนี้เรียบร้อยแล้ว จะมีการทดสอบการทำงานของระบบโดยทำเหมือนการใช้งานจริงคือ มีการกรอกข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ระบบแล้วให้ระบบทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นให้ทำการแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาให้ผู้ใช้ ซึ่งจากการทดสอบบางส่วนของระบบก็พบว่าการใช้งานในบางขั้นตอนไม่ค่อยเหมาะสม และไม่สะดวกต่อการใช้งานเท่าที่ควร โดยปัญหาที่พบมีดังนี้

1. ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลจำนวนมากในแต่ละหน้าจอของการรับข้อมูล ซึ่งมีหลายหน้าจอสำหรับแต่ละกระบวนการ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ลักษณะของคำถามที่ไม่ค่อยชัดเจน หรือซับซ้อนเกินไป ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลผิดพลาดไม่ตรงตามที่ระบบต้องการ

จากปัญหาที่พบเหล่านี้ จึงต้องมีการปรับปรุงส่วนต่างๆ ของระบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านความสะดวกในการใช้งาน หรือด้านขั้นตอนการทำงานภายในระบบ ซึ่งสิ่งที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงมีดังนี้

1. แก้ไขลักษณะของคำถามให้มีความชัดเจน กระชับยิ่งขึ้น
2. ในการรับข้อมูลอาจกำหนดให้มีค่าเริ่มต้นไว้ก่อนแล้วให้ผู้ใช้แก้ไขเพิ่มเติมเอง เพื่อลดระยะเวลาในการกรอกข้อมูล
3. แบ่งกระบวนการออกเป็นกระบวนการย่อยๆ แล้วตั้งคำถามตามกระบวนการย่อยนั้น เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน รวมทั้งการรับข้อมูลจากผู้ใช้ โดยกำหนดให้ 1 หน้าจอต่อการรับข้อมูลของกระบวนการย่อย 1 ขั้นตอน

เมื่อทำการปรับปรุงในส่วนการรับซื้อวัตถุดิบสำหรับผลิตกึ่งอุตสาหกรรมเชิงเอื้อกแข็งแล้ว ก็ขยายผลการทำงานไปสู่กระบวนการผลิต โดยอาศัยหลักการเดียวกับการรับซื้อวัตถุดิบ ซึ่งรายละเอียดการเขียนโปรแกรมสามารถดูได้จากภาคผนวก ก.

## บทที่ 6

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลโครงการพัฒนาระบบงาน

ในโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ได้กล่าวถึง การนำภาษาเขียนโปรแกรมที่ชื่อว่า VB Script ซึ่งเป็นโปรแกรมในการเขียนสคริปต์เพื่อฝังลงในไฟล์ HTML ให้ผู้ใช้เรียกใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการทำงานของไฟล์ HTML มาประยุกต์ใช้สำหรับให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP เบื้องต้น การที่เลือก VB Script มาใช้นั้นเนื่องจากภาษา VB Script เป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีแหล่งอ้างอิงข้อมูลจำนวนมาก และเพื่อให้ใช้ที่จะนำระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพนี้ไปพัฒนาต่อก็สามารถทำได้โดยสะดวก นอกจากนี้สามารถใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ได้โดยง่าย จากคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาระบบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ กล่าวคือสามารถพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันซึ่งมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เป็นกราฟฟิกที่ช่วยให้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน รวมไปถึงสามารถที่จะเผยแพร่ระบบไปสู่ผู้ใช้ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

สำหรับการให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ HACCP นั้น ในขั้นแรกจะถูกมองว่าเป็นปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง แต่เมื่อทำการศึกษาในรายละเอียดแล้วพบว่าปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่ค่อนข้างจะมีรูปแบบการแก้ไขปัญหาหรือการวิเคราะห์ที่ชัดเจน จึงไม่เหมาะที่จะนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้อย่างเต็มรูปแบบ แต่เหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากลักษณะของปัญหานี้เป็นปัญหามีโครงสร้างซึ่งแตกต่างจากปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญ แต่ถึงกระนั้นผู้พัฒนาก็นำหลักการของระบบผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโดยเฉพาะในส่วนของการนำความรู้ที่ได้จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญในด้านระบบมาตรฐานคุณภาพมาจัดเก็บในฐานความรู้ จึงได้มีความคิดที่จะนำโปรแกรมประเภทเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้พัฒนาระบบ เนื่องจากความสามารถในการสนับสนุนการนำเสนอความรู้ในรูปของกฎได้เป็นอย่างดี

แต่หลังจากที่เริ่มพัฒนามาสักระยะหนึ่งก็ประสบปัญหาในเรื่องการให้ภาษาไทยในโปรแกรมประเภทเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยได้ จึงได้คิดหา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วิธีแก้ไข ซึ่งวิธีแรกที่คิดได้นั้นเป็นการนำฐานข้อมูลมาใช้เก็บข้อมูลที่เป็นในภาคภาษาไทย และใช้การนำเสนอความรู้โดยใช้เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญเหมือนเดิมเนื่องจากต้องการนำความสามารถในการนำเสนอความรู้ในรูปของกฎมาใช้ ซึ่งวิธีนี้จะต้องมีการทำงาน 3 ขั้นตอนข้อมูลที่รับมาจากผู้ใช้ที่เป็นภาษาไทยจะต้องถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของภาษาอังกฤษ แล้วจึงนำไปประมวลโดยใช้เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้ผลลัพธ์ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ ก็ต้องนำมาแปลงให้เปลี่ยนให้เป็นภาษาไทยก่อน แล้วค่อนนำเสนอผลลัพธ์ต่อผู้ใช้

จากสิ่งที่เกิดขึ้นในวิธีแก้ปัญหาวีธีแรกนี้ ทำให้การประมวลผลช้าลง รวมเกิดปัญหาในการนำเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้บนเว็บเพจ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีแรกนี้ไม่เหมาะสมเท่าที่ควรจึงได้คิดวิธีที่สองต่อไป ซึ่งก็คือการนำฐานข้อมูลเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงอย่างเดียว โดยตัดส่วนของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญออกไปทำให้สามารถลดขั้นตอนการทำงานลงได้ อีกทั้งสามารถขจัดปัญหาด้านการใช้ภาษาไทยได้อีกด้วย ซึ่งแสดงภาษาไทยนั้น ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นสามารถมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่สามารถแสดงภาษาไทยได้ โดยใช้ความสามารถของบราวเซอร์ที่สนับสนุนการใช้ภาษาไทย โดยใช้ภาษา HTML มาสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้

## 6.2 ประเมินผลระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้น

ระบบผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาด้านมาตรฐานคุณภาพเบื้องต้นมีความสามารถในระดับหนึ่งเท่านั้น คือสามารถใช้เป็นแนวทางในการเขียนเอกสาร หรือคู่มือคุณภาพได้ แต่ไม่สามารถนำเสนอคู่มือคุณภาพที่สมบูรณ์แก่ผู้ใช้ได้ เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ถูกกำหนดตายตัวอยู่ในกฎและฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นผู้ใช้จะต้องนำข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากระบบไปปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมเอง

นอกจากนี้ระบบยังมีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ ขณะนี้ได้ให้บริการเฉพาะในส่วนของการรับซื้อวัตถุดิบ และการผลิตกึ่งกลาดำแซ่เยือกแข็งเท่านั้น ซึ่งยังน้อยมากเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ต่างๆที่มีการผลิตในประเทศ

## 6.3 ข้อเสนอแนะ

ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพนี้เป็นเพียงระบบให้คำปรึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ยังมีข้อด้อยอีกหลายข้อที่หากได้รับการแก้ไขก็จะทำให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นนี้ ยังไม่สามารถครอบคลุมการให้คำปรึกษาในทุกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบมาตรฐานคุณภาพ HACCP ได้ เนื่องจากข้อมูลในการให้คำปรึกษาด้านมาตรฐานคุณภาพนั้นมีมากมาย และจะต้องนำมาจัดเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา ซึ่งก็เป็นเรื่องที่ย่างยากซับซ้อนมากต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และทักษะและประสบการณ์ของวิทยากรผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ดังนั้นควรจะแยกแต่ละกระบวนการออกมามีเป็น โมดูลฐานความรู้สำหรับแต่ละกระบวนการ เพื่อให้สะดวกในการเพิ่มโมดูลการให้คำปรึกษาในอนาคต
- 2) ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นนี้ ถูกพัฒนาโดยใช้ฐานข้อมูลและอาศัยส่วนควบคุมการทำงานที่พัฒนาโดยภาษา VB Script ซึ่งมีลักษณะเป็นกฎต่างๆ ทำให้ระบบไม่ค่อยมีความยืดหยุ่น เนื่องการถูกกำหนดโดยกฎที่ฝังอยู่ในไฟล์ HTML ทำให้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกฎต่างๆ ก็จะต้องมาแก้ไขในไฟล์ HTML ที่ถูกฝังสคริปต์เอาไว้ซึ่งเป็นการยุ่งยาก ดังนั้นควรมีการคิดหาการนำเสนอความรู้แบบอื่นๆ ที่จะช่วยให้ระบบมีความยืดหยุ่นมากขึ้น
- 3) ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพเบื้องต้นนี้ ยังไม่มีโมดูลสำหรับแก้ไขปรับปรุง หรือเพิ่มเติมข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูล ดังนั้นควรมีการเพิ่มโมดูลส่วนนี้เข้าไปเพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ดูแลระบบ

## บรรณานุกรม

ก่อเกียรติ เล่งสกุล. ปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญ. กรุงเทพฯ: เอช-เอนการพิมพ์, 2535.

กิตติ ภักดีวัฒนากุล. สร้าง Web Page แบบมืออาชีพด้วย HTML. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ไทยเจริญ การพิมพ์, 2541.

วิลาศ ววงษ์, บุญเจริญ ศิริเนาวกุล. ระบบผู้เชี่ยวชาญ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, 2535.

สังกะ จรัสรุ่งรวีร, กฤษณะ สถิตย์. เรียนรู้ง่ายและใช้งานได้จริง Visual Basic 5.0. กรุงเทพฯ: บริษัท คำนสุทธาการพิมพ์ จำกัด, 2541.

Giarratano, J., and Riley, G. Expert Systems: Principles and Programming. 2<sup>nd</sup> Edition, Boston, PWS Publishing Company, 1994.

Gonzalez, A. J., and Dankel, D. D. Engineering of knowledge-based Systems: Theory and Practice. Prentice Hall, 1993.

Jame P., Ignizio. Introduction to Expert System. New York: McGraw-Hill., 1991.

Paul Lomax. Laura Lemay's Web Workshop: ActiveX and VBScript. Indianapolis: Sams.net, 1997.

William Martiner. Visual Basic Programmer's Guide to Web Development. Canada: John Wiley & Sons, 1997.





ตัวอย่างโค้ดในไฟล์ Question2.ASP	คำอธิบาย
<pre> &lt;%@ Language=VBScript %&gt; &lt;HTML&gt; &lt;HEAD&gt; &lt;META NAME="GENERATOR" Content="Microsoft Visual Studio 6.0"&gt; &lt;TITLE&gt;การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์&lt;/TITLE&gt; &lt;/HEAD&gt; &lt;BODY&gt; &lt;B&gt;&lt;FONT SIZE=6&gt;ระบบให้คำปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ&amp;nbsp;&amp;nbsp;&amp;nbsp;HACCP &lt;/FONT&gt;&lt;/B&gt;&lt;BR&gt; &lt;B&gt;&lt;FONT SIZE=5&gt;ในส่วนของกระบวนการ &lt;%Response.Write(Request.Form ("ProcessName"))%&gt; เพื่อผลิต&lt;%Response.Write(Request.Form("ProductName"))%&gt;&lt;/FONT&gt; &lt;/B&gt;&lt;P&gt;&lt;FONT SIZE=5&gt;คำถามเพื่อการเก็บข้อมูล&lt;/FONT&gt;&lt;BR&gt; &lt;% PCName = Request.Form("ProcessName") PDType = Request.Form("ProductType")  Select case PCName Case "Produ" if PDType = "กึ่งน้ำจืดคิบแซ่เขือกแข็ง" then%&gt; &lt;!--#include File="SubQuit21.asp"--&gt; &lt;%elseif PDType = "ปลาน้ำจืดคิบแซ่เขือกแข็ง" then%&gt; &lt;!--#Include File="SubQuit22.asp"--&gt; &lt;%end if%&gt;  &lt;%Case "Raw" if PDType = "กึ่งน้ำจืดคิบแซ่เขือกแข็ง" then %&gt; &lt;!--#include File="SubQuit23.asp"--&gt; &lt;%elseif PDType = "ปลาน้ำจืดคิบแซ่เขือกแข็ง" then%&gt; &lt;!--#Include File="SubQuit24.asp"--&gt; &lt;%end if end Select%&gt; &lt;/BODY&gt; &lt;/HTML&gt; </pre>	<p>ใช้ออบเจกต์ Response ในการสร้างข้อมูลในรูปแบบของ HTML ไปแสดงยังฝั่งไคลเอนต์</p> <p>ใช้ออบเจกต์ Request ในเข้าถึงข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งมายังเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านการใช้ออบเจกต์ฟอร์ม</p> <p>เป็นการนำไฟล์อื่น มารวมเป็นส่วนหนึ่งของไฟล์ Question2.ASP</p>

ตารางที่ 14 ตัวอย่างโค้ดในไฟล์ Question2.ASP เพื่อแสดงการเชื่อมไฟล์ 2 ไฟล์เข้าด้วยกัน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวหนึ่งหทัย ภัทรวิทย์
วันเดือนปีเกิด	1 กรกฎาคม 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	เมษายน 2539 – กุมภาพันธ์ 2540 เจ้าหน้าที่สนับสนุนทางเทคนิค บริษัทสหวิริยา ไอเอ จำกัด (มหาชน) กุมภาพันธ์ 2540 – พฤศจิกายน 2540 เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ พฤศจิกายน 2542 - ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ