

การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้า  
โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

นางสาวมณฑนา ยงค์พิทักษ์วัฒนา

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2029-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE COLLABORATIVE SYSTEM FOR  
CUSTOMER PROBLEM SOLVING USING DECISION TREE WITH  
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

Miss Mantana Yongpitakwattana

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2029-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้  
ต้นไม้มัดดินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
โดย                              นางสาวมณฑนา ยงคัพพิทักษ์วัฒนา  
สาขาวิชา                      วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา              อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์  
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)      ดร.วีระ รวีพิทักษ์

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ  
(อาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)  
(ดร.วีระ รวีพิทักษ์)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรรณวิทย์ สุดแสง)

มณฑนา ยงค์พิทักษ์วัฒนา : การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (A DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE COLLABORATIVE SYSTEM FOR CUSTOMER- PROBLEM SOLVING USING DECISION TREE WITH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)). อ.ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ณัฐภูมิ หนูไพโรจน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.วีระ รุ่งพิทักษ์, 109 หน้า. ISBN 974-17-2029-7

การให้บริการลูกค้าถือเป็นปัจจัยสำคัญของการดำเนินธุรกิจในทุกวันนี้ การให้บริการที่ดี จะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ ซึ่งส่งผลต่อยอดขาย และภาพลักษณ์ขององค์กร อย่างไรก็ตาม คุณภาพของบริการ และค่าใช้จ่ายมักเป็นอุปสรรคที่สำคัญที่จำกัดประสิทธิภาพของการให้บริการ ดังนั้นได้มีความพยายามที่จะพัฒนาระบบช่วย เช่นระบบแผนกช่วยเหลือ ระบบถาม-ตอบแบบคำถามพบบ่อย มาใช้เป็นเครื่องมือแก่พนักงานบริการ เพื่อช่วยในการลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มคุณภาพของงาน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยใช้ “โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน” เป็นกรณีศึกษา ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้เป็นระบบที่ทำงานผ่านเว็บ โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบแสดงผลด้วยกรณี และเครื่องมือสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนา นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นมาทำการทดลองเปรียบเทียบกับการทำงานแบบไม่ใช้ระบบ พร้อมทั้งทำการศึกษาความพอใจของผู้รับบริการ ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบริการ รวมไปถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ระบบอีกด้วย จากผลการวิจัยพบว่า การใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น ส่งผลกระทบต่อ 5 ปัจจัยหลักคือ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา และคุณลักษณะของการแก้ปัญหา

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4271460021 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: CUSTOMER PROBLEM SOLVING / COLLABORATIVE / HELP DESK / CUSTOMER SUPPORT / DECISION TREE / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM / GIS

MANTANA YONGPITAKWATTANA : A DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE COLLABORATIVE SYSTEM FOR CUSTOMER PROBLEM SOLVING USING DECISION TREE WITH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS). THESIS ADVISOR : NATAWUT NUPAIROJ, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : VEERA RIEWPITUK, D.Ing. 109 pp. ISBN 974-17-2029-7

Customer service has become an important factor of everyday business. Good services lead to good customer impression, which usually increases revenues and improves corporate images. However, quality of services and costs are two important obstacles limiting the effectiveness of the services. Thus, there are attempts to develop systems such as help desk system and FAQ engine to be used as tools for servicing staffs to reduce costs and improve quality of services.

The objective of this thesis is to design and develop the customer problem solving system using decision tree and geographic information system. We use “The information and business community network project” as a case study in our research. The system in this research is web-based and has been developed using a case-base reasoning software and geographic information system software as the main development tools. In addition, we have conducted experiments to compare the effectiveness of the customer services with and without our system. We have studied the customers’ satisfaction, the efficiency of servicing staffs, and the impacts due to the use of the system. The studies indicated that using our system affects 5 important factors including problem solving capability, problem solving efficiency, problem solving cost, problem solving time, and problem solving characteristics.

Department    Computer Engineering  
Field of study    Computer Science  
Academic year    2002

Student’s signature.....  
Advisor’s signature.....  
Co-advisor’s signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากอาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.วีระ รั้วพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนเงินอุดหนุนเพื่ออุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงานวิจัยด้วยดีโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณจรรยา ศิริโยธา คุณชัยยศ ลือศักดิ์โสภณ และทีมงานรักบ้านเกิด บริษัทยูคอม คอมมิวนิเคชั่นอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำที่ดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ มา ณ. ที่นี้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ

## บทที่

### 1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	5
1.6 โครงสร้างวิทยานิพนธ์.....	5

### 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	6
2.1.1 การเรียนรู้โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Learning).....	6
2.1.2 ต้นไม้ตัดสินใจโดยใช้การเกณฑ์ (Induction of decision trees : ID3).....	7
2.1.3 ระบบแผนกช่วยเหลือ (Help-Desk system).....	8
2.1.4 ทฤษฎีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	10
2.1.5 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ไคสแควร์.....	12
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14



บทที่	หน้า
3. ขั้นตอนดำเนินงานและวิธีทดลองงานวิจัย	
3.1 รวบรวมข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาของโครงการเครือข่ายข้อมูล ข่าวสารและธุรกิจชุมชน.....	24
3.1.1 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
3.1.2 สำนวญความคิดเห็นต่อระบบการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ.....	25
3.2 วิเคราะห์และออกแบบต้นไม้ตัดสินใจ.....	26
3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหา.....	26
3.2.2 ออกแบบต้นไม้ตัดสินใจ.....	27
3.3 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลระดับความสามารถในการแก้ไข ปัญหาของเจ้าหน้าที่.....	31
3.3.1 รวบรวมคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่.....	31
3.3.2 จัดทำแบบทดสอบและแบ่งระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่.....	31
3.4 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	33
3.4.1 ออกแบบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ซอฟต์แวร์แบบแสดงเหตุผลด้วยกรณี.....	33
3.4.2 พัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ซอฟต์แวร์แบบแสดงเหตุผลด้วยกรณี.....	35
3.5 ทดสอบและเก็บข้อมูลระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	37
3.5.1 ทดสอบระบบฯ เพื่อหาข้อผิดพลาดก่อนใช้งาน.....	37
3.5.2 ทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับโครงการฯ.....	37
3.5.3 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์การทดลอง.....	39
3.6 ออกแบบและพัฒนาแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	40
3.6.1 ออกแบบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์.....	40
3.6.2 พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	40
3.7 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	41
3.7.1 ออกแบบส่วนเชื่อมต่อกับระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	41



3.7.2 พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำงานร่วมกับระบบ การแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	41
3.8 ทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์.....	43
3.9 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
3.9.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ ต้นไม้ตัดสินใจ.....	44
3.9.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	44
4. ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลการทดลองการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง.....	45
4.1.1 ผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหา ที่บันทึกในโปรแกรม Microsoft Excel.....	45
4.1.2 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่.....	47
4.1.3 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์.....	48
4.1.4 ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่.....	49
4.2 ผลการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือช่วย.....	49
4.2.1 ข้อมูลการแก้ไขปัญหาจากระบบต้นไม้ตัดสินใจ.....	49
4.2.2 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหา.....	55
4.2.3 ผลจากแบบสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์.....	62
4.2.4 ผลจากการทดสอบระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่.....	64
4.3 สรุปผลการทดลอง.....	64
5. การทดสอบเพื่อพิสูจน์ความถูกต้องของข้อมูล	
5.1 การทดสอบเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อมูลที่ได้จาก แบบสอบถามเจ้าหน้าที่โดยใช้ทฤษฎีโคสแควร์.....	67
5.2 สรุป.....	71



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ความถี่ของปัญหา 7 ประเภท.....	24
4.1 ตารางสรุปความสามารถในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่จากประวัติ การแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ.....	46
4.2 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ เมื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ.....	47
4.3 ตารางสรุปปัญหาที่พบของสมาชิกสหกรณ์เมื่อเจ้าหน้าที่ไม่มีเครื่องมือ.....	48
4.4 ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่.....	49
4.5 ข้อมูลการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	50
4.6 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	52
4.7 ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	54
4.8 ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา เปรียบเทียบระหว่างการทดลองการแก้ไขปัญห โดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	54
4.9 ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ.สหกรณ์.....	54
4.10 ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ.สหกรณ์ เปรียบเทียบระหว่าง การแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	54
4.11 ผลของการแก้ไขปัญหจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่รับปัญห เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	56
4.12 ผลของการแก้ไขปัญหจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ที่มีความ ชำนาญเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	57
4.13 ผลของการแก้ไขปัญหจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่แบบเข้า ปฏิบัติงานณ. สหกรณ์ เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	57
4.14 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่แต่ละประเภท เมื่อใช้ ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ.....	59
4.15 การให้คะแนนคุณลักษณะการแก้ไขปัญหจากเจ้าหน้าที่ โดยเปรียบเทียบ ระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือ.....	61
4.16 ปัญหาที่สมาชิกสหกรณ์พบ 3 เดือนถัดมา หลังจากการสำรวจครั้งแรก.....	62
4.17 การให้คะแนนคุณลักษณะการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่โดยสมาชิกสหกรณ์ เปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือ.....	63
5.1 การกระจายของไคสแควร์ (Distribution of Chi-Square).....	68

ตาราง	หน้า	
5.2	สรุปผลสมมุติฐานความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของเจ้าหน้าที่กับ คุณลักษณะการแก้ไขปัญหา 6 ประเภท.....	70
5.3	ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทเจ้าหน้าที่กับคุณลักษณะการแก้ไขปัญหา เปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ.....	71



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	ผังแสดงการทำงานของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน.....	2
2.1	ตัวอย่างของการแสดงต้นไม้ตัดสินใจ ชื่อ PlayTennis .....	7
2.2	การติดต่อแบบจุดเดียว.....	9
2.3	การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางธุรกิจ.....	9
2.4	การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางเทคโนโลยี.....	10
2.5	การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามลักษณะของสื่อที่แจ้ง.....	10
2.6	การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามวัน.....	10
2.7	แสดงตัวอย่างการนำข้อมูลบนผิวโลกมาแปลงเป็นข้อมูลเพื่อการใช้งานบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	11
2.8	รูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่.....	12
2.9	การใช้ AutoHelp เป็นเครื่องมือให้กับ EOSDIS.....	15
2.10	สถาปัตยกรรมของระบบถาม-ตอบ.....	16
2.11	ตัวอย่างการทำงานของระบบถาม-ตอบจากมุมมองของผู้ใช้งาน.....	16
2.12	ตัวอย่างการทำงานของระบบถาม-ตอบจากมุมมองของเจ้าหน้าที่ผู้ช่วย.....	16
3.1	โครงสร้างการทำงานของระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	20
3.2	แผนภาพวิธีดำเนินงานวิจัย.....	22
3.3	การแบ่งโครงสร้างต้นไม้ของตัวอย่างข้อมูลที่คำนวณได้จากซอฟต์แวร์ See5.....	27
3.4	ต้นไม้ตัดสินใจที่ได้จากการคำนวณโดยซอฟต์แวร์ See5.....	28
3.5	การออกแบบโครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ : จำนวนปัญหา 7 ประเภท 14 คลาส.....	30
3.6	โครงสร้างระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่.....	32
3.7	ตัวอย่างการสร้างการไหลของปัญหา (Problem Flow Chart) ของงานวิจัย.....	34
3.8	ตัวอย่างคลัสเตอร์และข้อมูลคำถาม/คำตอบในแต่ละคลัสเตอร์ของงานวิจัย.....	36
3.9	ตัวอย่างการเชื่อมโยงต้นไม้การตัดสินใจของงานวิจัย.....	37
3.10	หน้าเริ่มต้นการใช้งานระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	38
3.11	การแสดงผลหน้าจอเมื่อคำตอบเป็นข้อแก้ไขปัญหาแบบข้อความ.....	39
3.12	หน้าจอการเริ่มต้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เมื่อเชื่อมต่จากระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ.....	42



รูปที่	หน้า
3.13 หน้าจอแสดงผลลัพท์รายละเอียดการแก้ไขปัญหาแบบเข้าบริการ ณ.สทกรณ์.....	43
4.1 กราฟแท่งเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ของเจ้าหน้าที่รับปัญหา.....	50
4.2 กราฟแท่งเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ของเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ.....	51



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันองค์กรธุรกิจส่วนใหญ่หันมาให้ความสนใจกับการให้บริการลูกค้ามากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริการในเรื่องแก้ไขปัญหาลูกค้า เนื่องจากเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่เข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้อย่างใกล้ชิด สามารถรักษากลุ่มลูกค้าเดิม ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับองค์กร แต่อย่างไรก็ตาม การให้บริการลูกค้าขององค์กรในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เช่นพบปัญหาจากลูกค้า ซึ่งมักจะมีสาเหตุมาจากไม่ประทับใจในการให้บริการ ไม่ได้รับความสะดวกสบายในการติดต่อขอใช้บริการ หรือได้รับคำตอบในการแก้ไขปัญหาลูกค้าที่ล่าช้า นอกจากนี้ยังพบปัญหาค่าใช้จ่ายในการให้บริการสูง เนื่องจากจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้และความชำนาญ จึงมีข้อจำกัดในการขยายสาขา ดังนั้นโอกาสในการให้บริการลูกค้าได้ทั่วถึงก็จะลดน้อยลง ทำให้องค์กรเสียโอกาสในการทำธุรกิจ

การแก้ไขปัญหาลูกค้าข้างต้นสามารถใช้เครื่องมือช่วยได้หลายแบบ เช่น ระบบแผนกช่วยเหลือ โดยใช้การแสดงผลด้วยกรณีอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ไวด์เว็บ [9] หรือ ระบบผู้ช่วยเว็บโดยใช้ระบบถาม-ตอบแบบคำถามบ่อย [10] แต่เนื่องจากทั้ง 2 ระบบใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนและต้องการความชำนาญในการใช้เครื่องมือทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยและผู้ใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการนำเสนอแบบปัญหาเปิดกว้าง ทำให้ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถระบุปัญหาที่ต้องการ หรือระบบโดยทั่วไปจะมุ่งเน้นประเมินผู้ใช้งาน (ผู้รับบริการ) อย่างเดียว แต่ไม่ได้ประเมินเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ [11]

เพื่อศึกษาปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าหากทำการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าที่มีวิธีการที่มีความสามารถวินิจฉัยปัญหาได้รวดเร็ว [13] มีวิธีการเรียนรู้ที่กระชับ และเป็นวิธีที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย [12] ซึ่งได้แก่การใช้ต้นไม้ตัดสินใจ จากนั้นทำการประเมินเพื่อวัดผลหลังจากการใช้งานทั้งจากผู้รับบริการและเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจและค้นหาองค์กรที่มีลักษณะการบริการตรงตามข้างต้นมาเป็นกรณีศึกษา ได้แก่ “โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน” ซึ่งมีการใช้งานจริงอยู่แล้วในปัจจุบัน และมีจำนวนลูกค้า (สมาชิกสหกรณ์) มากกว่า 200 แห่งทั่วประเทศไทย

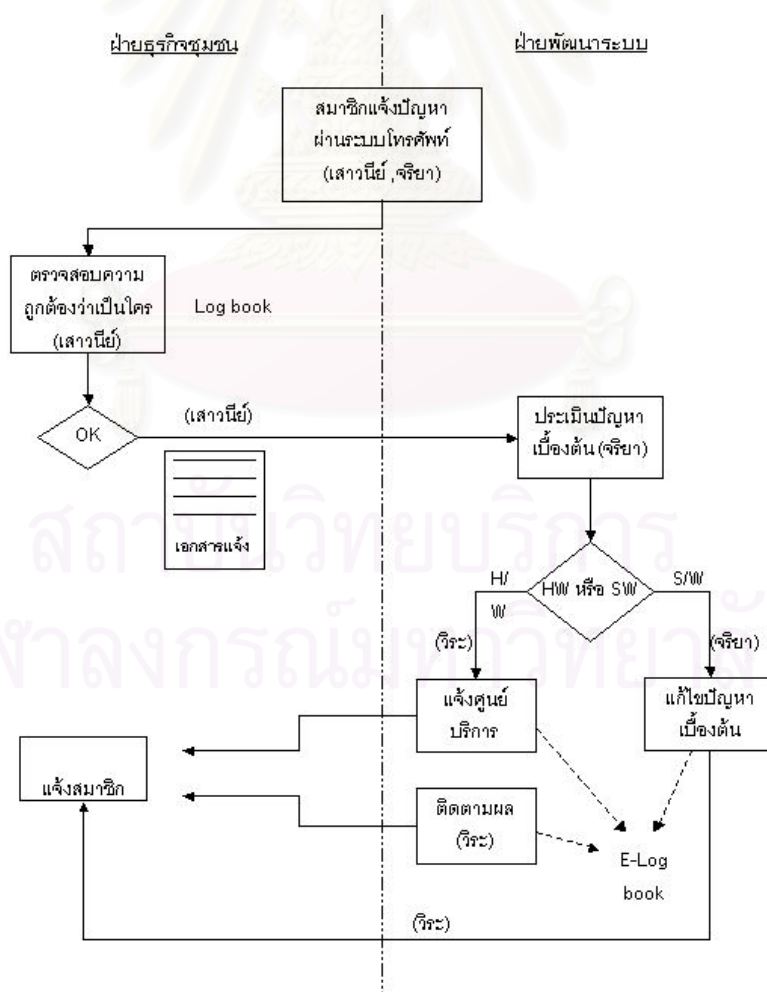
โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นช่องทางในการซื้อขาย แลกเปลี่ยนสินค้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีรูปแบบเป็น B2B (Business to Business) หรือที่เรียกกันว่าการค้าระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ โดยมีเป้าหมายคือต้องการสร้างระบบซื้อขายสินค้าเกษตรรูป

แบบใหม่ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้องค์กรชุมชนสามารถติดต่อซื้อขาย และแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างองค์กรได้โดยตรงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทำงานของเจ้าหน้าที่โครงการฯ แบ่งเป็น 2 ส่วน (ตามรายละเอียดรูปที่ 1.1) ส่วนแรกคือฝ่ายธุรกิจชุมชน ทำหน้าที่พิจารณาปรับสมาชิกโดยตรวจสอบจากคุณสมบัติต่างๆ เช่น เอกสารของสหกรณ์ชุมชน ประวัติ ความเข้มแข็งของชุมชน และส่วนที่ 2 คือฝ่ายพัฒนาระบบ ทำหน้าที่ลงทะเบียนสมาชิกใหม่ แก้ปัญหาให้กับสมาชิกทั่วประเทศ ซึ่งมีเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหามีความชำนาญเฉพาะทาง เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือ แอปพลิเคชัน

เนื่องจากสมาชิกผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่ประจำท้องถิ่น ซึ่งมีความรู้และความชำนาญในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ปัจจุบันขั้นตอนการแก้ปัญหาคือเมื่อเกิดปัญหา สมาชิกจะทำการโทรศัพท์เข้ามาสอบถามปัญหาจากเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ จากนั้นเจ้าหน้าที่ก็จะอธิบายวิธีการแก้ไขปัญหากลับไป หากการแก้ไขปัญหасสามารถทำได้ก็จะอธิบายทางโทรศัพท์ หากทำไม่ได้ก็ส่งเจ้าหน้าที่จากกรุงเทพฯ เข้าไปแก้ไข

#### สมาชิกแจ้งปัญหาการใช้งาน



รูปที่ 1.1 ผังแสดงการทำงานของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน

จากลักษณะการทำงานของโครงการข้างต้น พบจุดอ่อนของการแก้ปัญหาของโครงการที่เห็นได้ชัดคือ

1. ปัญหาข้อมูลสนับสนุนการแก้ไขปัญหา เนื่องจากไม่มีเครื่องมือเพื่อค้นหาข้อมูลการแก้ไขปัญหา และการจัดเก็บวิธีการแก้ไขปัญหาที่เคยทำไว้ไม่เอื้ออำนวยต่อการค้นหา (จัดเก็บในโปรแกรมไมโครซอฟท์ Excel) ทำให้การแก้ไขแก้ปัญหาลักษณะเดิมล่าช้าและผิดพลาดได้ง่าย นอกจากนี้เมื่อมีปัญหาใหม่เกิดขึ้น ไม่มีเครื่องมือวิเคราะห์แนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง
2. ปัญหาปริมาณงานส่วนกลาง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญมีจำนวนจำกัด และแก้ไขปัญหาได้เฉพาะทาง ทำให้การแก้ไขปัญหาผูกติดกับเจ้าหน้าที่คนใดคนหนึ่ง ไม่มีเจ้าหน้าที่ที่สามารถทำงานแทนกันได้
3. ปัญหาการกระจายงานและวิเคราะห์เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ยังขาดข้อมูลวิธีการแก้ไขปัญหา ข้อมูลประกอบการเข้าปฏิบัติงาน เช่น ข้อมูลแสดงแผนที่การเดินทาง ที่พัก สถานะขนส่ง รวมทั้งยังไม่มีระบบที่สามารถวิเคราะห์เพื่อส่งเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถเหมาะสม จึงต้องส่งเจ้าหน้าที่จากส่วนกลางซึ่งมีไม่เพียงพอและมีค่าจ่ายที่สูงกว่า

จากการศึกษาระบบการจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationship Management:CRM) ในรูปแบบระบบสนับสนุนลูกค้า (Customer Support) ที่มีวิธีการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ พบว่าสามารถแก้ไขปัญหในข้อ 1. และ 2. ได้ แต่ปัญหาในข้อ 3. จำเป็นต้องใช้ทฤษฎีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาทำงานเพิ่มเติมจึงสามารถสนับสนุนปัญหาทั้ง 3 ข้อข้างต้นได้อย่างสมบูรณ์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และประเมินผลเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือกับการใช้ระบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ “โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน” เป็นกรณีศึกษา

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. พัฒนาระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำมาใช้งานและประเมินผลสำหรับกรณีศึกษา “โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน”

2. การเลือก คำถาม/คำสำคัญ ใช้เฉพาะภาษาไทย

3. ข้อมูลคำถามที่ใช้ในการพัฒนา มีจำนวนขั้นต่ำ 100 คำถาม

4. ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แสดงแผนที่ประเทศไทย มีจำนวนจุดขั้นต่ำ 10 จุด

5. ใช้ซอฟต์แวร์การสืบค้นและการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้งานที่มีอยู่ โดยไม่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่

6. ข้อมูลของต้นไม้ตัดสินใจและข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถปรับปรุง แก้ไข ได้จากผู้เชี่ยวชาญที่มีสิทธิ์

7. การสรุปผลข้อสมมุติฐานได้จากการนำข้อมูลจริงก่อนการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น (ระยะเวลา ประมาณ 2 เดือน) คือ เวลา ค่าใช้จ่าย ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้หลังจากการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น (ระยะเวลา ประมาณ 2 เดือน) โดยมีการเปรียบเทียบ 2 ขั้นตอนดังนี้

- ระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยไม่มีเครื่องมือ
- ระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

จากนั้นทำการวัดความพึงพอใจจากเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ และสมาชิกสหกรณ์ หลังจากใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น โดยการสำรวจความคิดเห็นผ่านแบบสอบถามเป็นเอกสารและบนเว็บไซต์

### 1.4 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาแนวความคิดและทฤษฎีการสร้างโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และโปรแกรมเอเอสพี (Active Server Pages) แบบ VB script

2. ศึกษาขั้นตอน วิธีการ และรายละเอียดของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน พร้อมสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของโครงการฯ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนางานวิจัย

3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

4. พัฒนาระบบเพื่อเป็นตัวอย่างในการแก้ปัญหา

5. ทดสอบระบบและเก็บผลการทดสอบ

6. สรุปผลการวิจัย วิเคราะห์ผลที่ได้พร้อมข้อเสนอแนะ

7. จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถนำระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาให้กับสมาชิกสหกรณ์ได้รวดเร็ว ถูกต้อง ลดค่าใช้จ่ายของทั้งสมาชิกฯ และองค์กร ลดความซ้ำซ้อนของการแก้ไขปัญหา เพิ่มความมั่นใจและคุณภาพการบริการ และสร้างความพึงพอใจให้กับสมาชิกฯ
2. สร้างความเชื่อมั่นให้กับสมาชิกฯ ซึ่งส่งผลให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้และใช้งานมากขึ้น ผลักดันให้โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนบรรลุเป้าหมายตามที่คาดหวังไว้
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงการฯ เช่น เพิ่มรูปแบบของระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์แบบอื่นๆ

## 1.6 โครงสร้างวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกแบ่งออกเป็น 6 บท ดังนี้คือ บทที่ 1 เป็นบทนำ บทที่ 2 จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นทฤษฎีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ทฤษฎีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

บทที่ 3 จะกล่าวถึงขั้นตอนดำเนินงานและวิธีทดลองงานวิจัย ได้แก่วิธีการออกแบบและสร้างโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ การออกแบบข้อมูลคำถาม คำตอบ และข้อแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาลูกค้า การออกแบบและสร้างข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ข้อมูลแผนที่เขตการปกครองของภาคกลางในประเทศไทย ถนน ที่ตั้งสหกรณ์ และที่ตั้งศูนย์บริการของโครงการฯ

บทที่ 4 เป็นผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบจากการทดลอง 2 ระบบคือ 1. การแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ และ 2. การแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ ส่วนผลจากแบบสอบถามผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีทางสถิติคือทฤษฎีไคสแควร์ มาพิสูจน์ความถูกต้องของข้อมูลและแสดงไว้ในบทที่ 5

และท้ายสุดคือบทที่ 6 เป็นการสรุปผลการทดลอง พร้อมข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาลูกค้าให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น รวมทั้งนำระบบการแก้ไขปัญหาลูกค้าที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับระบบลูกค้าสัมพันธ์ประเภทอื่น

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎี

##### 2.1.1 การเรียนรู้โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Learning) [1, 2, 3]

คือวิธีการทำนายฟังก์ชันเป้าหมายของค่าที่ไม่ต่อเนื่อง (สามารถขยายเรียนรู้เพื่อหาฟังก์ชันค่าต่อเนื่องได้) โดยตั้งสมมุติฐานจากข้อมูลในอดีตเพื่อทำนายการตัดสินใจในอนาคต ซึ่งฟังก์ชันที่เรียนรู้ถูกนำเสนออยู่ในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจที่เป็นภาพ ทำให้สามารถเข้าใจและทำตามแบบได้ง่าย

การพิจารณานำต้นไม้ตัดสินใจไปแก้ปัญหาส่วนใหญ่จะพิจารณาจากลักษณะพิเศษ 5 ประการ คือ

- กรณีตัวอย่างสามารถอธิบายลักษณะประจำและสามารถกำหนดค่าให้ตรงกับลักษณะประจำนั้น
- ฟังก์ชันเป้าหมายเป็นแบบค่าไม่ต่อเนื่อง
- ต้องการตั้งสมมุติฐาน เพื่อเลือกลักษณะประจำ
- ข้อมูลที่ผ่านการสังเกต (Training data) อาจจะถูกปนเปื้อนหรือมีข้อผิดพลาด
- ข้อมูลที่ผ่านการสังเกต อาจจะมีการแสดงลักษณะประจำผิด

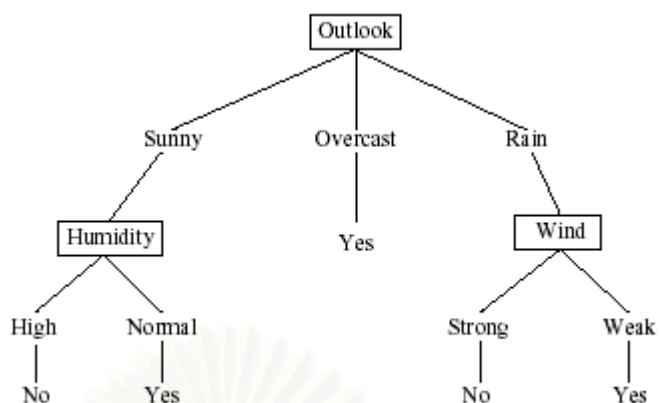
ปัญหาที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการนำการเรียนรู้โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจไปประยุกต์ใช้ได้แก่ การวินิจฉัยทางการแพทย์ การวินิจฉัยหาสาเหตุปัญหาของอุปกรณ์ และการวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้สมัครขอกู้เงิน เป็นต้น

##### การแสดงต้นไม้ตัดสินใจ

ต้นไม้ตัดสินใจสามารถแทนด้วยคำนิยามและรายละเอียดดังนี้

- แต่ละโหนด (Node) หรือจุดต่อภายในต้นไม้ ทำหน้าที่กำหนดลักษณะประจำ (attribute) ของกรณีตัวอย่าง (Instance)
- แต่ละกิ่ง (Branch) ของต้นไม้ที่ถัดจากโหนด ทำหน้าที่กำหนดค่า (value) ให้ตรงกับลักษณะประจำของโหนดด้านบน
- แต่ละใบ (Leaf) ของต้นไม้ ทำหน้าที่กำหนดการแยกประเภท (classification) ของกรณีตัวอย่าง





รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของการแสดงต้นไม้ตัดสินใจ ชื่อ *PlayTennis*

จากรูปที่ 2.1 เป็นการแสดงผลลัพธ์ต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาตัวอย่าง เพื่อตัดสินใจว่าลักษณะอากาศแบบใดเหมาะสมสำหรับการเล่นเทนนิส ซึ่งกรณีตัวอย่างถูกแยกประเภทโดยการเรียงลำดับต้นไม้ไปจนถึงระดับใบลึกสุดของต้นไม้ นั่นคือคือคำตอบว่า ควรเล่นเทนนิส หรือ ไม่ควรเล่นเทนนิส

### 2.1.2 ต้นไม้ตัดสินใจโดยใช้การเหนี่ยวนำ (Induction of decision trees : ID3) [1, 2]

ID3 คืออัลกอริทึมในการสร้างโครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย มีลักษณะโครงสร้างแบบบนลงล่าง (Top-Down) คือนำข้อมูลที่เป็นกรณีตัวอย่าง มาจัดกลุ่มของข้อมูลแยกตามคุณสมบัติต่างๆ กันจนถึงจุดที่ไม่สามารถแยกกลุ่มของข้อมูลได้ นั่นคือถึงจุดที่เป็นใบของต้นไม้

ID3 แตกต่างจากอัลกอริทึมอื่น เช่น C&RT/CART (Classification And Regression Trees) ที่สร้างต้นไม้ตัดสินใจที่มีกิ่งแยกเป็น 2 ด้าน ซึ่งหากมีข้อมูลจำนวนมากจะทำให้โครงสร้างต้นไม้มีขนาดใหญ่และลึก หรือการแบ่งกลุ่มของเบย์เซียน (Bayesian Classifier) ที่ใช้วิธีสุ่มตัวแปร X เพื่อแบ่งกลุ่มข้อมูลภายใต้กฎที่เป็นไปได้ [16, 17] นอกจากนั้นยังมี PRISM ที่ต่างจากวิธีการทั่วไปคือสร้างกฎจากกลุ่มข้อมูลผ่านการสังเกตโดยตรง จะไม่สร้างต้นไม้ตัดสินใจขึ้นก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นกฎเหมือนวิธีการอื่น [18]

อัลกอริทึมของ ID3 มีขั้นตอนดังนี้

- เริ่มต้นจากรากต้นไม้
- หาลักษณะประจำ A เพื่อเป็นตัวเลือกที่ “ดีที่สุด” (ค่าเอนโทรปีมากที่สุด) ในการตัดสินใจไปยังไหนถัดไป

- กิ่งของต้นไม้ กำหนดจากแต่ละค่าของลักษณะประจำ A จากนั้นสร้างโหนดถัดไปลงด้านล่าง
- เรียงลำดับข้อมูลผ่านการสังเกตให้กับใบของต้นไม้
- หากการแยกประเภทมีความสมบูรณ์ จะสิ้นสุดที่ใบของต้นไม้ทุกๆ แต่หากการแยกประเภทไม่สมบูรณ์ให้กำหนดค่าให้กับกิ่งของต้นไม้เพื่อหาโหนดถัดไปจนกว่าจะสิ้นสุด

อัลกอริทึมด้านบนสามารถคำนวณหาเอนโทรปีได้จากสูตร

$$\text{Entropy (S)} = -\sum p \log_2 p$$

และ

$$\text{Gain(X)} = \text{Entropy(S)} - \text{Entropy}_X(\text{S})$$

เมื่อ	S, X	คือข้อมูลที่ผ่านการสังเกต
	Entropy	คือการหาความไม่เป็นระเบียบของข้อมูล
	p	คือสัดส่วนของจำนวนข้อมูลที่ผ่านการสังเกตใน S

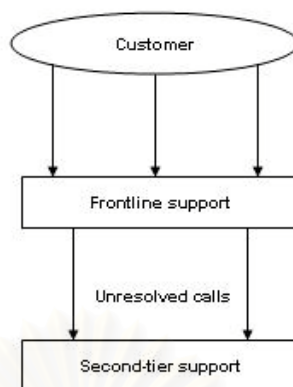
### 2.1.3 ระบบแผนกช่วยเหลือ (Help-Desk system) [4, 5, 6]

แผนกช่วยเหลือ คือบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีหน้าที่ช่วยเหลือและบริการให้กับผู้ใช้งานในแผนกหรือองค์กร ซึ่งโดยส่วนมากเน้นทางด้าน การติดตั้งผลิตภัณฑ์ ปัญหาการใช้งานเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สามารถใช้คำแทนเป็นทางการว่า หน่วยช่วยเหลือส่วนกลาง (Support Center)

นอกจากนี้ยังมีคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับแผนกช่วยเหลืออีกหลายคำ เช่น ศูนย์ช่วยเหลือลูกค้า (Customer support center) ศูนย์ช่วยเหลือทางด้านเทคนิค (Technical Support Center) แผนกบริการ (Service Desk) หรือศูนย์ดูแลลูกค้า (Customer Care)

โครงสร้างของระบบแผนกช่วยเหลือแบ่งเป็น 2 ประเภทหลักคือ

- การติดต่อแบบจุดเดียว (Single point of contact) ลูกค้าหรือผู้ใช้งานจะติดต่อโดยตรงมาที่เจ้าหน้าที่รับแจ้งเพียงจุดเดียว หากเจ้าหน้าที่รับแจ้งจุดแรกไม่สามารถแก้ไขปัญหาให้ได้ปัญหานั้นจะถูกส่งต่อไปยังเจ้าหน้าที่จุดที่สองซึ่งมีประสบการณ์และความชำนาญมากกว่า ดังแสดงตามรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การติดต่อแบบจุดเดียว

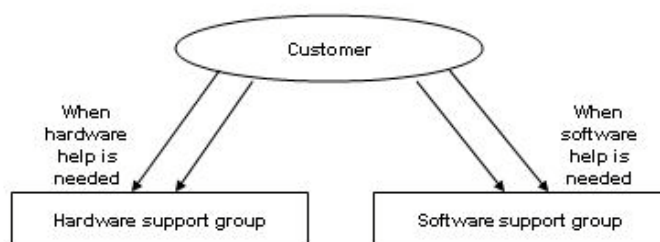
- การติดต่อแบบหลายจุด (Multi point of contact) ลูกค้าสามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ได้หลายจุด ซึ่งการแบ่งประเภทของแต่ละจุดสามารถทำได้หลายแบบเช่น

- แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางเทคโนโลยี (Group by technology specialize) แสดงตามรูปที่ 2.3
- แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางธุรกิจ (Group by business unit specialize) แสดงตามรูปที่ 2.4
- แบ่งกลุ่มตามลักษณะของสื่อที่แจ้ง (Group by incoming call media) แสดงตามรูปที่ 2.5
- แบ่งกลุ่มตามวัน (Group by day) แสดงตามรูปที่ 2.6

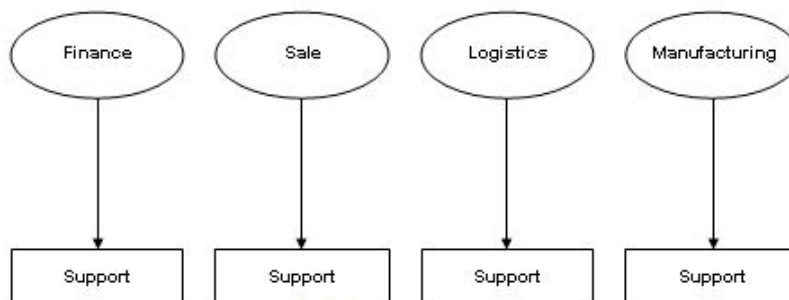
อย่างไรก็ตามการติดต่อแบบจุดเดียวมีแนวโน้มนำมาใช้งานเพิ่มขึ้นเนื่องจาก 2 เหตุ

ผลคือ

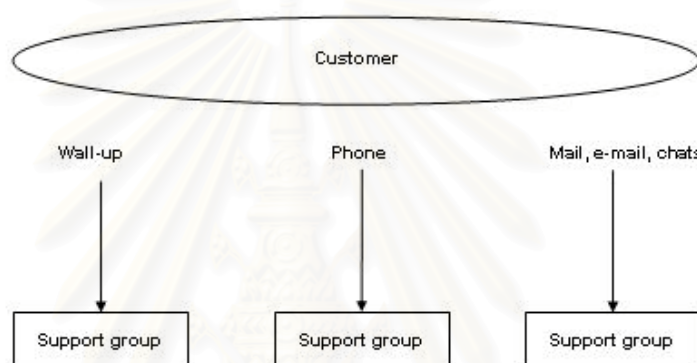
- 1.) เจ้าหน้าที่รับแจ้งจุดแรกทำงานคล้ายเครื่องกรอง คือเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์น้อยสามารถแก้ไขปัญหาที่ง่าย ทำให้เหลือเฉพาะปัญหาที่ซับซ้อนส่งต่อไปยังบุคคลที่สอเฉพาะทาง
- 2.) ขจัดปัญหาลูกค้าที่ไม่ชอบให้มีการส่งต่อไปยังบุคคลที่สอง



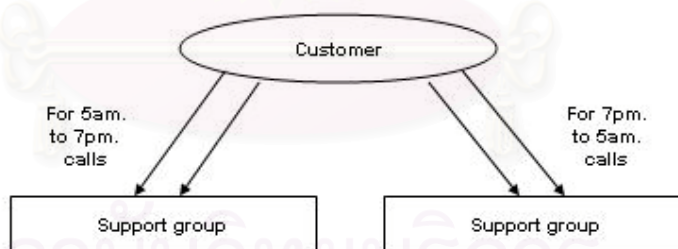
รูปที่ 2.3 การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางธุรกิจ



รูปที่ 2.4 การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามความชำนาญทางเทคโนโลยี



รูปที่ 2.5 การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามลักษณะของสื่อที่แจ้ง

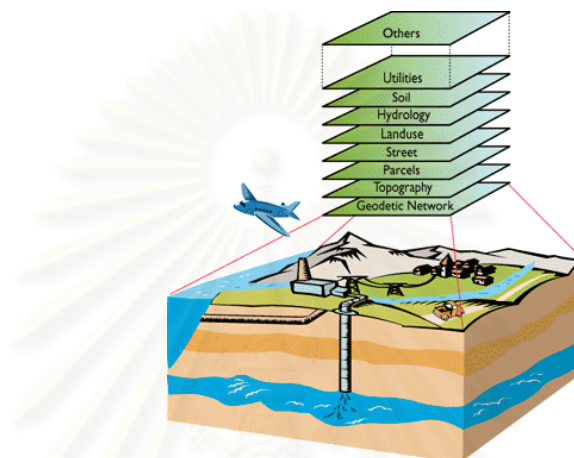


รูปที่ 2.6 การติดต่อแบบหลายจุด : แบ่งกลุ่มตามวัน

#### 2.1.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Geographic Information System (GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือเครื่องมือบนพื้นฐานคอมพิวเตอร์สำหรับการทำแผนที่ หรือข้อมูลที่มีพิกัดตำแหน่ง และวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่และเกิดขึ้นบนพื้นโลก [7] ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ร่วมกับระบบฐานข้อมูลที่มีการอ้างอิงเชิงพิกัด ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมีความหมายรวมถึงทั้งระบบของการให้คำตอบเชิงพื้นที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เริ่มตั้งแต่การรวบรวมและนำเข้าข้อมูล (data

input) การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบระบบ (systematically capturing) การเก็บข้อมูล (storing) การกู้คืนข้อมูล (retrieving) การวิเคราะห์ข้อมูล (analyzing) กระบวนการ (processing) การปรับปรุงข้อมูล (updating) การกำหนดเงื่อนไขสำหรับเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ (query) หรือสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ และในท้ายที่สุดจะทำการแสดงผล (displaying) ซึ่งเป็นการตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้ [8]



รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างการนำข้อมูลบนผิวโลกมาแปลงเป็นข้อมูลเพื่อการใช้งานบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

#### 2.1.4.1 ประเภทข้อมูลในระบบ GIS

ในทางภูมิศาสตร์แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทคือ

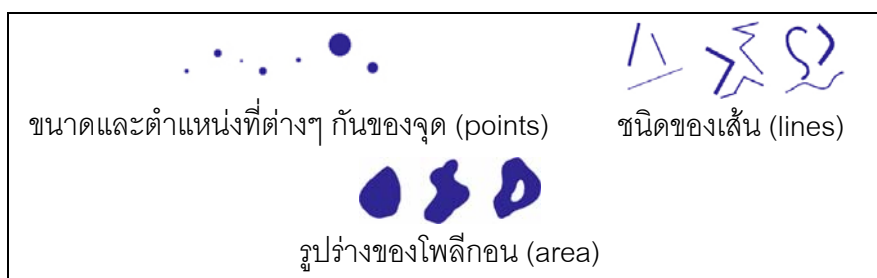
##### ▪ ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-spatial data)

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่นั้นๆ (Attributes) ได้แก่ ข้อมูลการถือครองที่ดิน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน และข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

##### ▪ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)

เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo referenced) ทางภาคพื้นดิน ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

- จุด (point) ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จุดตัดของถนน แม่น้ำ เป็นต้น
- เส้น (line) ได้แก่ ถนน ลำคลอง แม่น้ำ เป็นต้น
- พื้นที่ หรือรูปหลายเหลี่ยม (Area or Polygons) ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืช พื้นที่ป่า ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตจังหวัด เป็นต้น



รูปที่ 2.8 รูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่

#### 2.1.4.2 การค้นหาข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทหลัก ดังนี้

- การค้นหาข้อมูลโดยกำหนดเงื่อนไขเชิงลักษณะ เป็นการค้นหาข้อมูลวิธีนี้เป็นการกำหนดเงื่อนไขตามข้อมูล
- การค้นหาโดยกำหนดเงื่อนไขเชิงพื้นที่ เป็นการค้นหาข้อมูลโดยอ้างอิงจากตำแหน่งของพื้นที่ที่ใช่เป็นเงื่อนไข

ความสามารถในการค้นหาข้อมูลโดยใช้เงื่อนไขที่ซับซ้อนมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับสมรรถนะของซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ซอฟต์แวร์บางชนิดยังเปิดกว้างในการยอมรับชุดคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนเพิ่มเติมอีกด้วย

#### 2.1.5 ทฤษฎีทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยใช้ไคสแควร์ (Chi-Square Test: $\chi^2$ test) [14, 15]

การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ไคสแควร์เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะนามบัญญัติ

##### 2.1.5.1 การแจกแจงความถี่แบบตารางไขว้ (Cross-tabulation)

คือการจัดทำตารางแจกแจงผลการเก็บรวบรวมข้อมูลของคำถามในแบบสอบถามแต่ละข้อว่า มีผู้เลือกตอบคำถามในแต่ละข้อเป็นจำนวนเท่าใด ซึ่งหากจำเป็นต้องแจกแจงความถี่โดยการจำแนกข้อมูลตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป และมีการแสดงลักษณะข้อมูลที่น่าสนใจโดยจัดเรียงข้อมูลตัวแปรแรกให้เป็นกลุ่ม และอาศัยตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรืออีกหลายตัวเป็นตัวกำหนด จะเรียกการแจกแจงแบบนี้ว่า “การแจกแจงความถี่แบบตารางไขว้” ดังแสดงในตารางที่ 2.1



ตัวแปรที่ 1 (คำตอบในแบบสอบถาม)	ตัวแปรที่ 2 (คำตอบในแบบสอบถาม)				
	1	2	3	4	5
1	O <sub>11</sub>	O <sub>12</sub>	O <sub>13</sub>	O <sub>14</sub>	O <sub>15</sub>
2	O <sub>21</sub>	O <sub>22</sub>	O <sub>23</sub>	O <sub>24</sub>	O <sub>25</sub>
3	O <sub>31</sub>	O <sub>32</sub>	O <sub>33</sub>	O <sub>34</sub>	O <sub>35</sub>

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการทำตารางไขว้ของงานวิจัย โดยใช้ 2 ตัวแปร

### 2.1.5.2 การทดสอบไคสแควร์

การทดสอบโดยใช้ไคสแควร์สามารถนำมาทดสอบการมีนัยสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการแจกแจงความถี่เป็นกลุ่มๆ และทดสอบว่าข้อมูลในแต่ละกลุ่มที่จำแนกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ซึ่งจะต้องมีการตั้งสมมติฐานหลัก (Hypothesis : H<sub>0</sub>) และสมมติฐานรอง (Hypothesis : H<sub>1</sub>) จากนั้นทดสอบสมมติฐานด้วยหลักการไคสแควร์ โดยหลักการของการทดสอบไคสแควร์นั้นต้องการที่จะทดสอบว่าค่าที่สังเกตได้ (O<sub>i</sub>) กับค่าความถี่ที่คาดหวังได้ทางทฤษฎี (E<sub>i</sub>) นั้นมีความแตกต่างหรือไม่ ซึ่งจะเรียกว่า “Chi-square goodness-of-fit test” วิธีการนี้จะใช้ในการทดสอบข้อมูลระดับนามบัญญัติ และข้อมูลที่อยู่ในความถี่ รวมทั้งตัวอย่างที่ได้มาโดยวิธีการสุ่ม (Random sampling) และตัวอย่างแต่ละตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (Independent observation)

วิธีการทดสอบสมมติฐาน ในการทดสอบไคสแควร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตั้งสมมติฐานหลักและสมมติฐานรอง
2. กำหนดระดับนัยสำคัญ  $\alpha$
3. คำนวณค่าสถิติทดสอบไคสแควร์จากค่าความถี่ จากตัวอย่าง (O<sub>i</sub>) และค่าคาดหวัง (E<sub>i</sub>) โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$\chi^2 = \frac{\sum(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยที่  $\chi^2$  = สถิติทดสอบไคสแควร์  
(O<sub>i</sub>) = ค่าความถี่ที่สังเกตจากตัวอย่าง  
(E<sub>i</sub>) = ค่าคาดหวังตามทฤษฎี

4. หาเขตวิกฤตในการทดสอบสมมติฐาน โดยจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อค่า  $\chi^2$  ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 3 มากกว่า  $\chi^2$  จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha$  และ องศาแห่งความเป็นอิสระ  $k-1$  เมื่อ  $k$  คือ จำนวนกลุ่มข้อมูลที่จำแนก
5. สรุปผลการทดสอบจากการตัดสินใจในขั้นตอนที่ 4

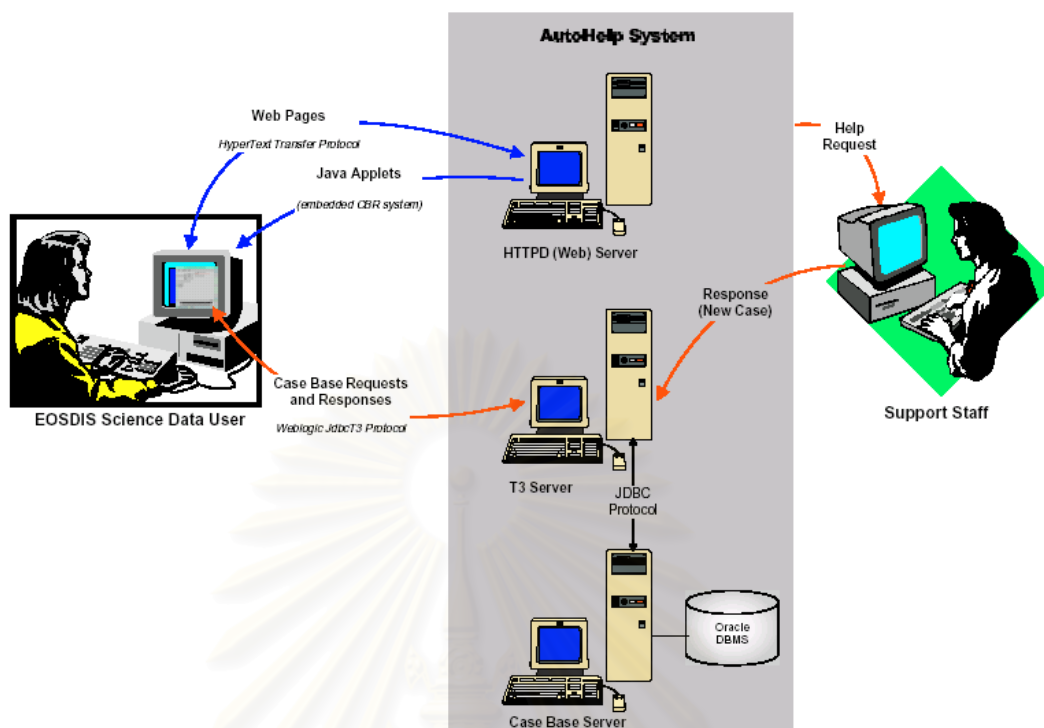
## 2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 “Design of an Intelligent Web-Based Help Desk System.” โดย David A. Thurman, Jeffrey S. Tracy, และ Christine M. Mitchell. [9]

เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการลดค่าใช้จ่ายโดยใช้ระบบแผนกช่วยเหลือทดแทนการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยการวิจัยได้พัฒนาระบบแผนกช่วยเหลือโดยใช้การแสดงผลด้วยกรณีอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์เว็บ ซึ่งได้พัฒนาให้กับองค์กรย่อยของ NASA คือ EOSDIS (Earth Observing System Data and Information System) ระบบฯ มีการใช้ประโยชน์จากระบบกึ่งอัจฉริยะ ซึ่งได้แก่เทคโนโลยีการแสดงผลด้วยกรณี คือมีการนำประสบการณ์การแก้ไขปัญหา มาจัดทำเป็นกลุ่มเพื่อเก็บไว้ในฐานความรู้ ซึ่งระบบจะใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ที่ต้องการแก้ไขปัญหาใหม่ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับปัญหาเดิม

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังกล่าวประกอบด้วย 1.) การใช้งานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บไซต์เว็บด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) 2.) จาวา (Java) แอปเพริตทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องผู้ใช้งาน และเป็นตัวประสานงานไปยังระบบฐานข้อมูลของ EOSDIS และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของระบบช่วยเหลือโดยใช้ระบบการแสดงผลด้วยกรณี 3.) ระบบการแสดงผลด้วยกรณี 4.) ระบบฐานข้อมูล ที่สามารถจัดเก็บฐานความรู้ของระบบการแสดงผลด้วยกรณี

ผู้วิจัยเห็นว่างานวิจัยนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ต้องการเสนอ ลักษณะที่ใกล้เคียงอย่างเห็นได้ชัดคือสถาปัตยกรรมของระบบแผนกช่วยเหลืออัตโนมัติผ่านเว็บไซต์เว็บ แต่มีข้อแตกต่างกันตรงเทคโนโลยีของระบบผู้เชี่ยวชาญที่นำเสนอ คืองานวิจัยนี้ใช้การแทนความรู้โดยใช้การแสดงผลด้วยกรณี แต่งานวิจัยที่นำเสนอใช้ต้นไม้การตัดสินใจ



รูปที่ 2.9 การใช้ AutoHelp เป็นเครื่องมือให้กับ EODIS

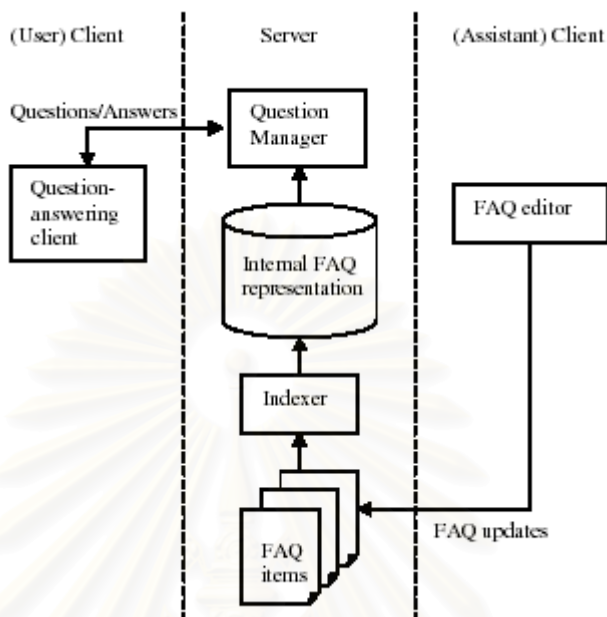
## 2.2.2 “Collection and Exploitation of Expert Knowledge in Web Assistant Systems.”

โดย Johan Aberg และ Nahid Shahmehri. [10]

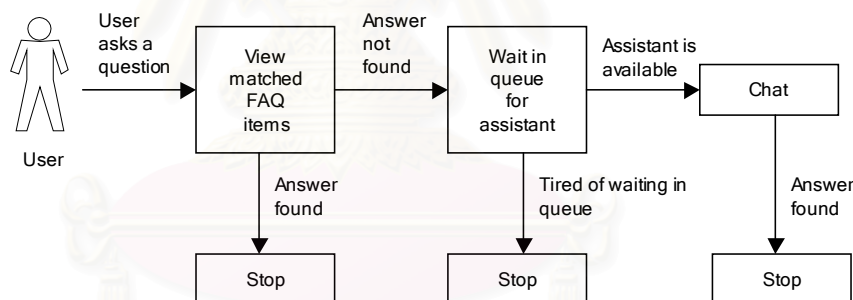
เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบผู้ช่วยเว็บ (Web assistant system) เพื่อสนับสนุนผู้ใช้งานให้สามารถเพิ่มชนิดของระบบสารสนเทศบนเว็บ เช่นระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบห้องสมุดดิจิทัล และระบบธนาคารธุรกรรมจากบ้าน ระบบผู้ช่วยเว็บเป็นระบบสนับสนุนผสม (Hybrid support system) คือมีทั้งการสนับสนุนโดยใช้มนุษย์ และโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบสนับสนุนโดยมนุษย์จะให้บริการแบบทันที เช่น ผ่านการคุย (Chat) หรือผ่านทางโทรศัพท์ ส่วนระบบสนับสนุนโดยคอมพิวเตอร์จะให้บริการแบบกระทำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่นแสดงฟังก์ชันคำแนะนำ หรือฟังก์ชันการค้นหา

ระบบสนับสนุนโดยคอมพิวเตอร์เป็นระบบสนับสนุนส่วนแรก เนื่องจากสามารถช่วยกรองปัญหาได้ดีกว่า ซึ่งได้เลือกระบบถาม-ตอบแบบคำถามพบบ่อย (Question-Answering system : FAQs Frequency asked questions) เมื่อผู้ใช้งานป้อนคำถาม ระบบฯ จะเลือกคำถามที่ตรงกันมากที่สุดจากไฟล์คำถามพบบ่อยแสดงพร้อมคำตอบ หากคำตอบที่ได้ไม่สามารถแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานได้เพียงพอ ผู้ใช้งานสามารถเลือกระบบการที่สองคือติดต่อเจ้าหน้าที่

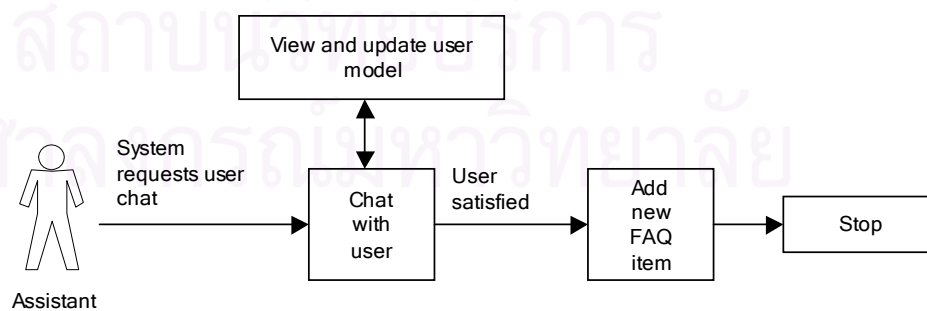
ผู้ช่วย หรือหาคำถามของผู้ใช้งานไม่ตรงกับฐานข้อมูลของคำถามพบบ่อย ระบบฯ จะติดต่อกับเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยให้โดยอัตโนมัติ



รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมของระบบถาม-ตอบ



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการทำงานของระบบถาม-ตอบจากมุมมองของผู้ใช้งาน



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างการทำงานของระบบถาม-ตอบจากมุมมองของเจ้าหน้าที่ผู้ช่วย

งานวิจัยนี้มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เสนอ เนื่องจากเป็นระบบที่ผสมผสานระหว่าง การช่วยเหลือผู้ใช้งานจากคอมพิวเตอร์เป็นลำดับแรก จากนั้นเมื่อระบบช่วยเหลือโดย

คอมพิวเตอร์ไม่สามารถแก้ไขปัญหาให้ได้ จะถูกส่งต่อไปยังเจ้าหน้าที่ แต่ข้อแตกต่างของงานวิจัยกับงานวิจัยที่เสนอมีดังนี้

- การค้นหาคำตอบ งานวิจัยนี้ใช้วิธีการตั้งคำถาม ดังนั้นต้องชัดเจน เนื่องจากคำถามที่คลุมเครืออาจทำให้ระบบฯ ชักนำไปพบคำถามที่ไม่ตรง หรือไม่เกี่ยวข้อง แต่งานวิจัยที่นำเสนอใช้วิธีเลือกชนิดของปัญหาให้ตรงกับคำถาม ดังนั้นผู้ใช้งานจึงต้องมีความรู้ และสามารถแยกประเภทของคำถามได้
- การปรับปรุงฐานความรู้ กรณีที่มีคำถามใหม่ที่ต้องหาวิธีการแก้ไขใหม่ หรือจัดให้เข้าหมวดหมู่กับวิธีการแก้ไขปัญหาเดิม งานวิจัยนี้จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญที่ทราบหมวดหมู่ของฐานความรู้ทั้งหมดเพื่อจัดปัญหาใหม่ให้ถูกต้อง แต่งานวิจัยที่นำเสนอ เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเฉพาะคำถาม-คำตอบ เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาใหม่จากฐานความรู้ที่มีอยู่
- การตรวจสอบคำสะกด มีความสำคัญกับระบบคำถามบ่อยเป็นอย่างมาก เนื่องจากการค้นคืนข้อมูลใช้คำสำคัญ ดังนั้นหากผู้ใช้งานใช้คำผิดหรือสะกดผิดจึงเสี่ยงต่อการไม่พบคำถาม-คำตอบที่ต้องการ แต่งานวิจัยที่นำเสนอการเลือกคำถามสามารถเลือกได้จากเมนูที่จัดเตรียมไว้

2.2.3 “The Influences of Media Choice on Help Desk Performance Perception.” โดย Zoonky Lee, Yongbeom และ Kim Sang-Gun Lee. [11]

เป็นงานวิจัยที่ศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานเมื่อใช้สื่อที่แตกต่างกัน ของการผสมผสานระหว่างระบบแผนกช่วยเหลือแบบเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือกับระบบธรรมดาที่ใช้มนุษย์เป็นเครื่องมือ ซึ่งระบบช่วยเหลือแบบธรรมดามีสื่อที่ใช้คือ การเดินเข้ามาติดต่อเจ้าหน้าที่โดยตรง กับการใช้โทรศัพท์ ในขณะที่ระบบช่วยเหลืออัตโนมัติมีสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างอื่นเข้ามาเสริม

งานวิจัยอ้างอิงถึงการในทฤษฎีความอุดมของสื่อ (Media Richness Theory : MRT) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกสื่อกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งผลที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

- ความถี่การใช้สื่อประเภทโทรศัพท์ติดต่อกับระบบแผนกช่วยเหลือมีอัตราสูงที่สุด
- การใช้สื่อที่หลากหลาย (ติดต่อเจ้าหน้าที่โดยตรง โทรศัพท์ และ e-mail) สามารถเพิ่มความพึงพอใจทางการรับประกันและการตอบรับได้มากกว่าการใช้สื่อเพียงชนิดเดียว (โทรศัพท์)

- นอกจากนี้เมื่อในระบบมีปัญหาที่ซับซ้อน มีความหลากหลายของคำถาม พบว่าการมีสื่อให้ผู้ใช้งานเลือกได้หลายประเภท เพิ่มระดับความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน ในขณะที่เมื่อผู้ใช้งานเลือกสื่อได้ประเภทเดียว จะลดระดับความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน

จากข้อสรุปของงานวิจัยดังกล่าว ผู้เห็นว่าเป็นแนวทางที่ดีในการนำเป็นต้นแบบการเลือกสื่อ โดยเริ่มจากการสื่อประเภทโทรศัพท์ในระยะแรก เนื่องจากเป็นสื่อที่ผู้ใช้งานนิยมและตอบสนองผู้ใช้งานได้มากที่สุด ในระยะถัดมาเพิ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น e-mail และการใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อระบบฯ มีความหลากหลายของปัญหาเพิ่มขึ้น รวมถึงจำนวนของผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นด้วย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### บทที่ 3

#### ขั้นตอนดำเนินงานและวิธีทดลองงานวิจัย

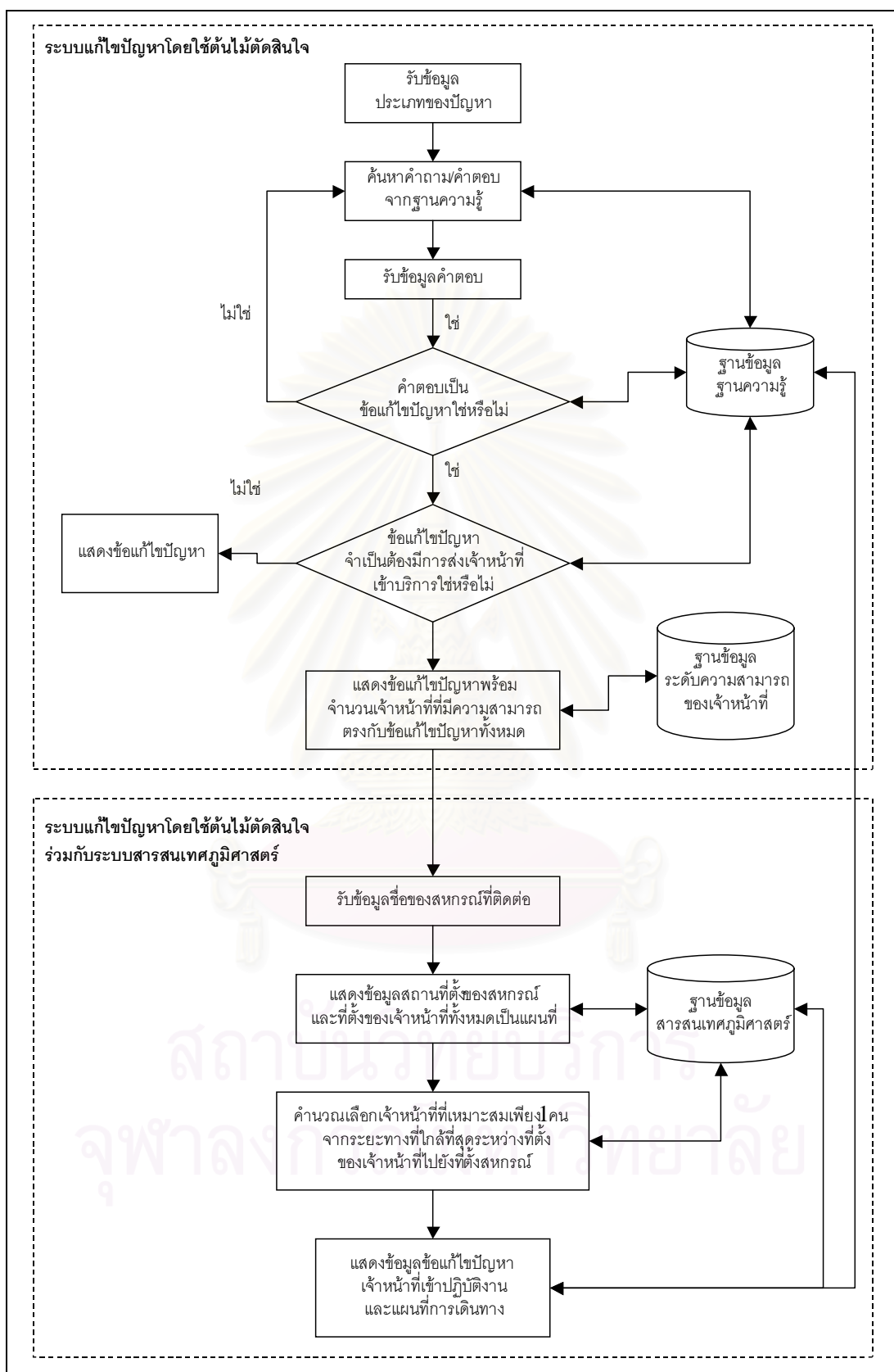
งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้า ซึ่งได้นำโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนเป็นกรณีตัวอย่างทดสอบดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนา 2 ระบบคือ คือ 1. ระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ และ 2. ระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นพัฒนา 2 ระบบให้สามารถทำงานร่วมกันผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้แอฟพลิเคชั่นเอสพีแบบ VB script เป็นภาษาในการเชื่อมต่อ 2 ระบบ

รายละเอียดการทำงานโดยสรุปของทั้ง 2 ระบบมีดังนี้

- 1.) ระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เป็นเครื่องมือช่วยเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหา ซึ่งเมื่อรับปัญหาจากสมาชิก เจ้าหน้าที่จะใช้ระบบฯ เพื่อถามข้อมูลปัญหาเพิ่มจากสมาชิก จากนั้นระบบฯ จะหาคำตอบหรือข้อแก้ไขปัญหาให้
- 2.) ระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบนี้จะทำงานต่อจากระบบที่ 1 เนื่องจากบางปัญหาไม่สามารถแก้ไขได้ทางโทรศัพท์ จำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปยังสหกรณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อบอกรายละเอียดนอกเหนือจากระบบแรก เช่นเส้นทางการเดินทางเชิงแผนที่ รวมถึงเลือกเจ้าหน้าที่จากสาขาที่ใกล้ที่สุดเข้าปฏิบัติงาน เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายให้แก่องค์กร

สำหรับโครงสร้างและขอบเขตโดยรวมของงานวิจัย แสดงตามรูปที่ 3.1

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบสนับสนุนการแก้ไขปัญหาลูกค้าโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

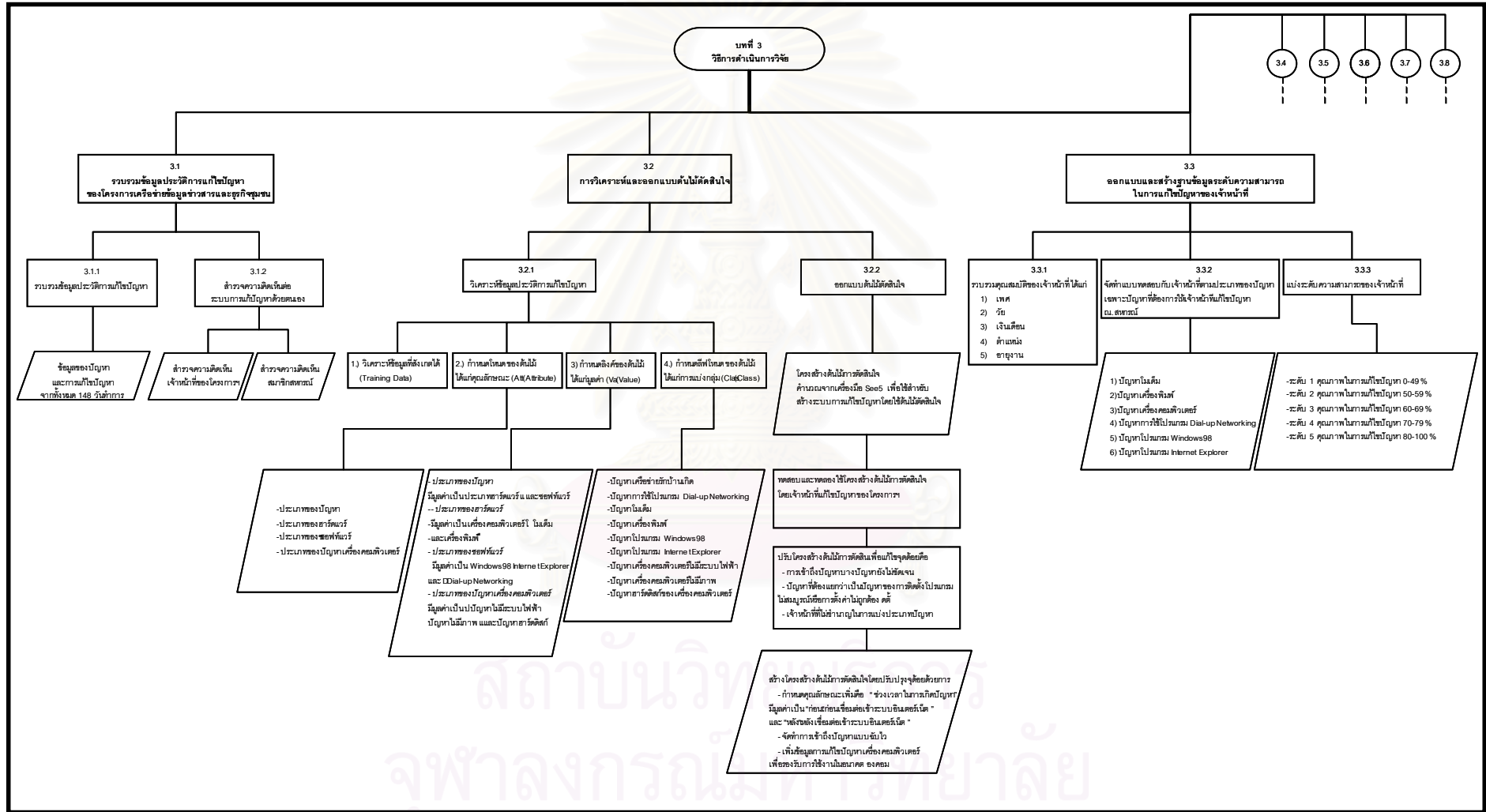
จากโครงสร้างของงานวิจัยตามรูปที่ 3.1 ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินงานวิจัยเป็นดังนี้

- 3.1 รวบรวมข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาของโครงการฯ
- 3.2 วิเคราะห์และออกแบบต้นไม้มัดตสันใจ จากข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหา
- 3.3 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่
- 3.4 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้มัดตสันใจ โดยใช้ซอฟต์แวร์เป็นเครื่องมือ
- 3.5 ทดสอบและเก็บข้อมูลระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้มัดตสันใจ
- 3.6 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3.7 ออกแบบและพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้มัดตสันใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3.8 ทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้มัดตสันใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

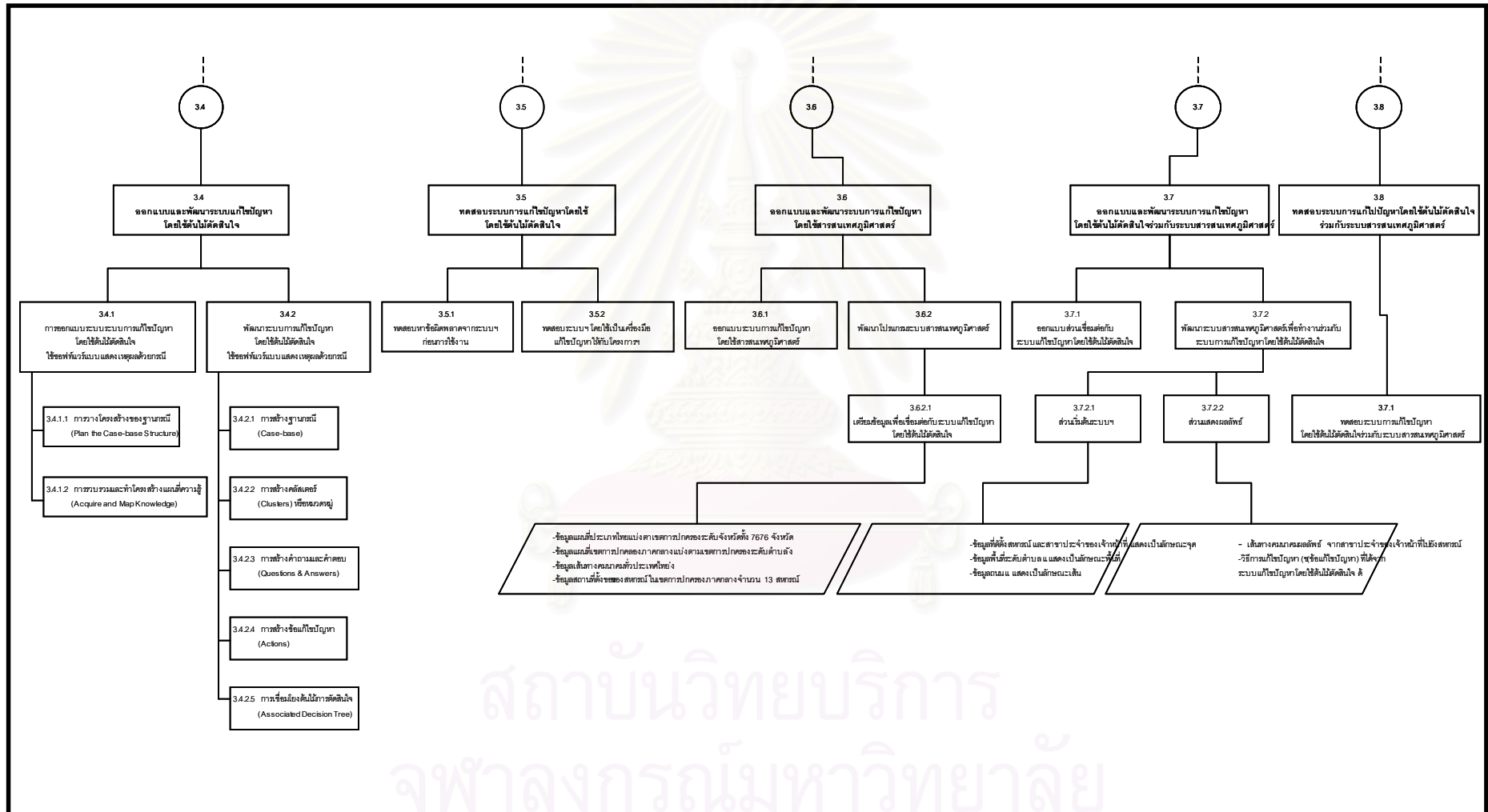
สำหรับรายละเอียดวิธีดำเนินงานของแต่ละข้อโดยย่อ แสดงอยู่ในรูปที่ 3.2



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 แผนภาพวิธีดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 3.2 แผนภาพวิธีดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

### 3.1 รวบรวมข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน

#### 3.1.1 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการฯ ได้เริ่มใช้งานจริงและมีการแจ้งปัญหาเข้ามายังเจ้าหน้าที่ของโครงการตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 เป็นต้นมา ทุกปัญหาที่ถูกแจ้งจากผู้ใช้งาน (สมาชิกสหกรณ์) จะมีเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาและบันทึกข้อมูลลงใน log file ซึ่งถูกสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟท์ excel (ตัวอย่างข้อมูลประวัติการปัญหาที่ถูกเก็บโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ excel อยู่ในภาคผนวก ก-1.) ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของปัญหาและการแก้ไขปัญหาทั้งหมดตั้งแต่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 จนถึง 21 กันยายน 2544 เป็นเวลาทั้งหมด 148 วันทำการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบต้นไม้มากการตัดสินใจต่อไป

จากการรวบรวมข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาทั้งหมดพบว่ามีกรแจ้งปัญหาจากสมาชิกทั้งหมด 257 ปัญหา สามารถแบ่งกลุ่มประเภทปัญหาได้ 7 ประเภท แต่ละปัญหามีความถี่ตามตารางที่ 3.1

ประเภทของปัญหา	จำนวนครั้งของปัญหาที่พบ	คิดเป็นร้อยละของปัญหาทั้งหมด
เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC)	26	10.12
โมเด็ม	41	15.95
เครื่องพิมพ์ (Printer)	13	5.06
Windows98	24	9.34
Internet Explorer	22	8.56
Dial-up Networking	88	34.24
เว็บไซต์ รักบ้านเกิด (Rakbankerd Web)	43	16.73

ตารางที่ 3.1 ความถี่ของปัญหา 7 ประเภท

เมื่อคำนวณสัดส่วนของปัญหาทั้งหมด พบว่าปัญหาส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่จัดอยู่ในประเภท Dial-up Networking ถึงร้อยละ 34.24 รองลงมาคือปัญหาเว็บไซต์รักบ้านเกิดร้อยละ 16.73 และปัญหาโมเด็มร้อยละ 15.95 ตามลำดับ

นอกจากนี้ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาสามารถแบ่งเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาของโครงการฯ ได้ 3 ประเภทคือ



- 1.) เจ้าหน้าที่รับปัญหา (Call Center) เจ้าหน้าที่ประเภทนี้จะสามารถแก้ไขปัญหามีลักษณะไม่ซับซ้อน เช่น ปัญหา password ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์โมเด็ม
- 2.) เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา (Specialist) คือสามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนขึ้นและเป็นปัญหาที่เจ้าหน้าที่รับปัญหาไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ เช่นปัญหาระบบปฏิบัติการ Windows98 ปัญหา Internet Explorer
- 3.) เจ้าหน้าที่ที่เข้าปฏิบัติการ ณ. สหกรณ์ (Site Service) เจ้าหน้าที่ประเภทนี้จะเข้าแก้ไขปัญหา ณ. สหกรณ์ เนื่องจากปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ เช่นปัญหาระบบปฏิบัติการ Windows98 ปัญหา Internet Explorer และปัญหาฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ข้อมูลที่รวบรวมได้ในข้อนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่และสรุปผลไว้ในบทที่ 4 หัวข้อ 4.1.1

### 3.1.2 สำรวจความคิดเห็นต่อระบบการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

#### 3.1.2.1 สำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองข้อ 3.1 คือรายละเอียดประวัติแก้ไขปัญหา และประเภทของปัญหาที่พบ เพื่อทำการออกแบบแบบสอบถามไปยังเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภท (เอกสารตัวอย่างแบบสอบถามแสดงอยู่ในภาคผนวก ค-1.) จากนั้นได้ทำการสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ จำนวน 5 คน

ผลของการสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ เมื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ ผู้วิจัยได้รวบรวมและสรุปผลอยู่ในบทที่ 4 หัวข้อ 4.1.2

#### 3.1.2.2 สำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์

ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบสอบถามไปยังสมาชิกฯ (เอกสารตัวอย่างแบบสอบถามแสดงอยู่ในภาคผนวก ค-2.) จากนั้นได้ทำการสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์ทั่วประเทศไทย โดยประกาศไว้บนเว็บไซต์ที่ URL <http://rakbankerd.com> เพื่อให้สมาชิกตอบแบบสอบถามกลับมา ซึ่งประกาศไว้เป็นระยะเวลา ประมาณ 2 อาทิตย์ (ระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม 2544 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2544)

ผลของการสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์ เมื่อถูกแก้ไขปัญหาจากเจ้าหน้าที่โดยไม่มีเครื่องมือ ผู้วิจัยได้รวบรวมและสรุปผลอยู่ในบทที่ 4 หัวข้อ หัวข้อ 4.1.3

### 3.2 วิเคราะห์และออกแบบต้นไม้ตัดสินใจ

#### 3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหา

จากข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาเดิมจากเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ที่รวบรวมไว้ตามข้อ 3.1.1 นั้น สามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในกลุ่มต่างๆ จากนั้นนำมาจัดเป็นข้อมูลที่ผ่านการสังเกต (Training Example) ตามทฤษฎี ID3 เพื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจ สำหรับข้อมูลที่ถูกสร้างเป็นข้อมูลที่ผ่านการสังเกตอยู่ในภาคผนวก ก-2.

การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ทำได้โดยการสร้างโหนดขึ้นทีละโหนดเพื่อทดสอบคุณสมบัติของข้อมูลที่สังเกตได้ แล้วแยกข้อมูลที่สังเกตได้ออกตามมูลค่า ทำจนกระทั่งข้อมูลที่สังเกตได้ในแต่ละลิฟโหนดเหมือนกับกลุ่มของข้อมูลที่แบ่งไว้

จากข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาและจัดทำเป็นข้อมูลที่สังเกตได้ สามารถแบ่งได้ 4 แอททริบิวต์คือ

- 1.) ประเภทของปัญหา มีมูลค่าเป็น 2 ชนิดคือ ประเภทฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
- 2.) ประเภทของฮาร์ดแวร์ มีมูลค่าเป็น 3 ชนิดคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์
- 3.) ประเภทของซอฟต์แวร์ มีมูลค่าเป็น Windows98 Internet Explorer และ Dial-up Networking
- 4.) ประเภทของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ มีมูลค่าเป็น ปัญหาไม่มีระบบไฟฟ้า ปัญหาไม่มีภาพ และปัญหาฮาร์ดดิสก์

ส่วนการแบ่งคลาสของข้อมูลที่ผ่านการสังเกต สามารถแบ่งตามชนิดของปัญหา และแตกปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ออกเป็นอีก 3 ปัญหาย่อย จึงแบ่งได้ทั้งหมด 9 คลาสคือ

- 1) ปัญหาเครือข่ายรักบ้านเกิด
- 2) ปัญหาโปรแกรม Dial-up Networking
- 3) ปัญหาไมโครคอมพิวเตอร์
- 4) ปัญหาเครื่องพิมพ์
- 5) ปัญหาโปรแกรม Windows98
- 6) ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer
- 7) ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีระบบไฟฟ้า
- 8) ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีภาพ
- 9) ปัญหาฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์

### 3.2.2 ออกแบบต้นไม้ตัดสินใจ

นอกจากสูตรการคำนวณหาเอนโทรปีตามทฤษฎี ID3 ในบทที่ 2 เพื่อให้ได้ต้นไม้ตัดสินใจ ปัจจุบันเพื่อความสะดวกรวดเร็วและถูกต้องสามารถใช้ซอฟต์แวร์มาคำนวณได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ชื่อ See5 ของนาย Ross Quinlan จาก RuleQuest Research Pty Ltd. ซึ่งซอฟต์แวร์ชนิดนี้เป็น Freeware ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://www.rulequest.com/>

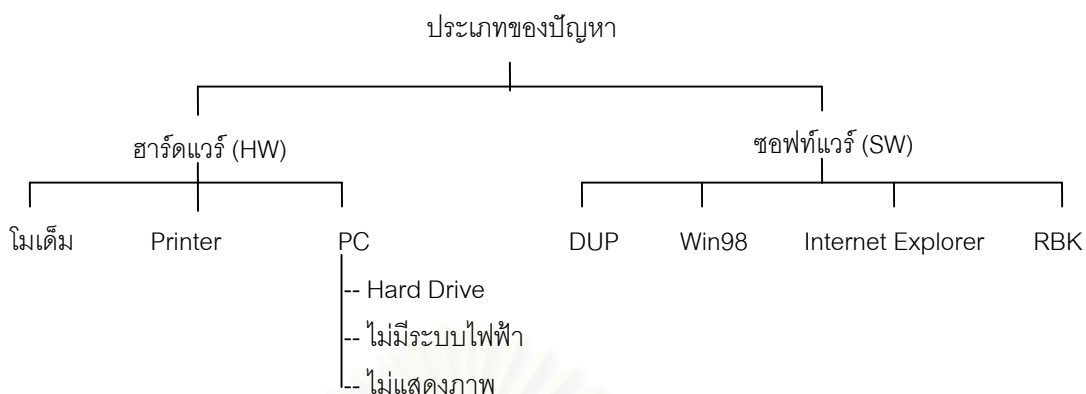
สำหรับข้อมูลที่คำนวณได้จากซอฟต์แวร์ See5 โดยการใส่ข้อมูลที่ผ่านการสังเกตจำนวน 257 ข้อมูล และส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ แอททริบิวท์ มูลค่า และคลาส ได้ผลลัพธ์ตามรูปที่ 3.3

```
See5 [Release 1.16]
Read 257 cases (4 attributes) from Thesis-Data-1.data
Decision tree:
ProblemType = HW:
...HWType = Modem: Modem (29)
: HWType = Printer: Printer (12)
: HWType = N/A:
: ...PCType = HD: Modem (0)
: : PCType = N/A: Modem (15/3)
: : PCType = NoPower: NoPower (3)
: : PCType = NoVDO: NoVDO (3)
: HWType = PC:
: ...PCType = N/A: HD (4)
: PCType = NoPower: NoPower (2)
: PCType = NoVDO: NoVDO (2)
: PCType = HD: HD (10)
ProblemType = SW:
...SWType = Win98: Win98 (24)
SWType = IE: IE (17)
SWType = DUN: DUN (46)
SWType = RBK: RBK (32)
SWType = N/A:
...HWType in PC,Printer: DUN (0)
HWType = N/A: DUN (53/11)
HWType = Modem: RBK (5)
```

#### Evaluation on training data (257 cases):

```
Decision Tree
-----
Size      Errors
15      14 ( 5.4%)  <<
(a)      (b)      (c)      (d)      (e)      (f)      (g)      (h)      (i)  <-classified as
-----
      5              1      5              1              (a): class NoPower
class NoVDO      14              (b):
              41              1      12              (c): class HD
              24              17              5              (d): class Modem
              88              6              37              (e): class Printer
              (f): class Win98
              (g): class IE
              (h): class DUN
              (i): class RBK
```

รูปที่ 3.3 การแบ่งโครงสร้างต้นไม้ของตัวอย่างข้อมูลที่คำนวณได้จากซอฟต์แวร์ See5



รูปที่ 3.4 ต้นไม้ตัดสินใจที่ได้จากการคำนวณโดยซอฟต์แวร์ See5

เมื่อนำมาต้นไม้อัดสินใจที่ได้จากรูปที่ 3.4 มาให้เจ้าหน้าที่ทดลองใช้เบื้องต้น และสอบถามเจ้าหน้าที่ พบว่าต้นไม้อัดสินใจดังกล่าวยังไม่เหมาะสม เนื่องจากสาเหตุดังนี้

- การเข้าถึงปัญหาบางปัญหายังไม่ชัดเจน เช่นการเข้าถึงปัญหาประเภทเว็บไซต์รักบ้านเกิด จากรูปที่ 3.4 เข้าถึงโดยระบุเป็นปัญหาซอฟต์แวร์ (SW) ==> เว็บไซต์รักบ้านเกิด นั้นหมายความว่าหากเกิดปัญหาประเภทนี้แล้วแสดงว่าการเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำเร็จ แต่เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบจนพบสาเหตุกลับเกิดจากการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่สำเร็จ จึงต้องย้อนกลับไปแก้ปัญหาที่ Dial-up Networking ก่อน
- ปัญหาบางอย่างเช่น Internet Explorer มีทั้งแบบไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากการติดตั้งโปรแกรมผิดพลาด และการใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ได้เนื่องจากการกำหนดค่าต่างๆ ไม่ถูกต้อง
- กรณีเจ้าหน้าที่บางคนไม่มีความชำนาญในการแบ่งแยกประเภทของปัญหาทำให้บางครั้งเข้าไปใช้งานในส่วนโครงสร้างที่ผิด ต้องย้อนกลับมาเข้าใหม่ (เช่น ปัญหาชนิดนั้นควรเป็นปัญหาประเภทซอฟต์แวร์ แต่เจ้าหน้าที่เลือกไปที่ฮาร์ดแวร์เป็นต้น)

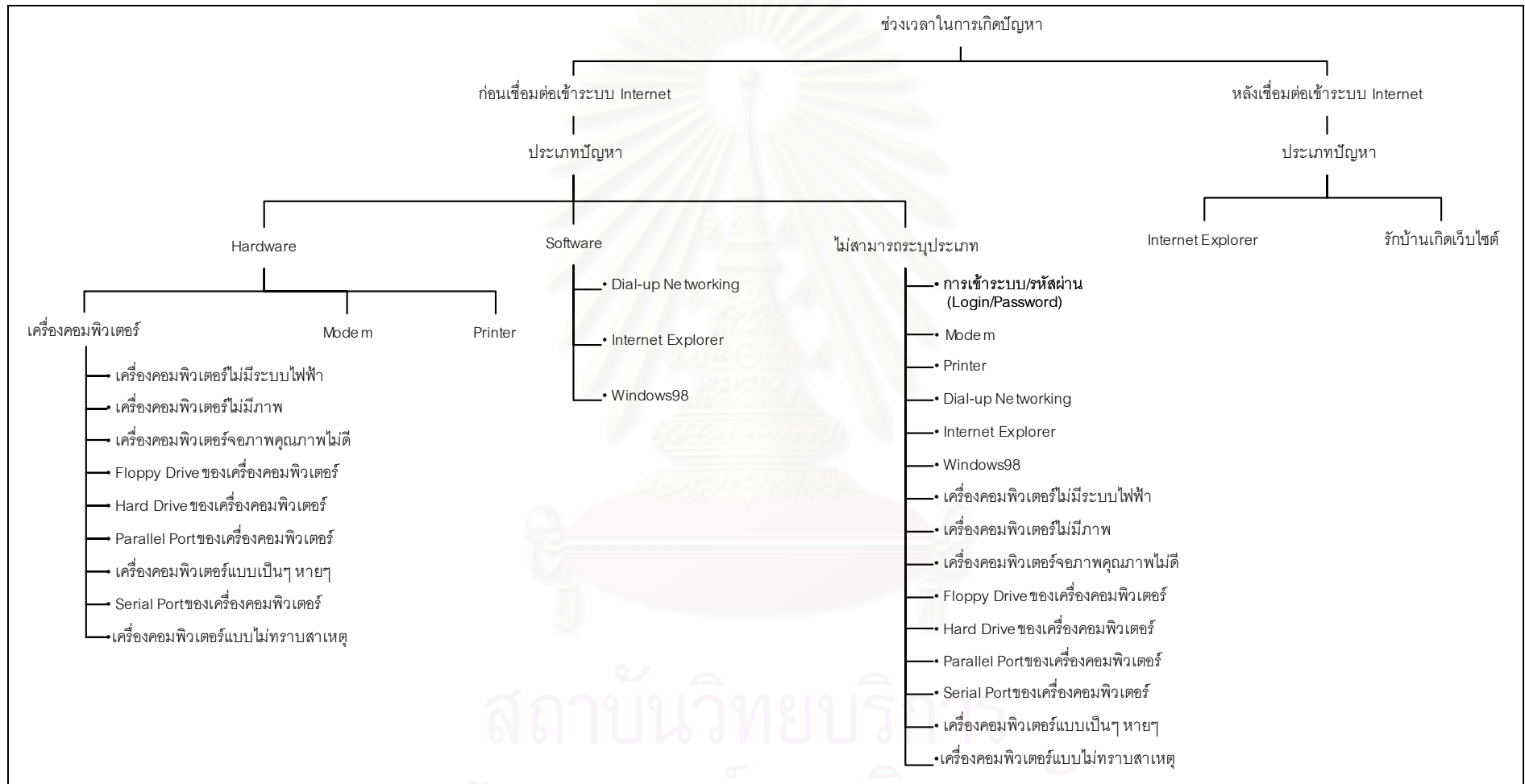
จากปัญหาดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าควรปรับปรุงต้นไม้อัดสินใจให้เหมาะสมกับการใช้งานของเจ้าหน้าที่ เพื่อประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้แก้ไขปัญหามาจริง ดังนั้นจึงออกแบบปรับปรุงต้นไม้อัดสินใจใหม่ดังนี้

- กำหนดคุณลักษณะเพิ่มอีก 1 คุณลักษณะ เพื่อแบ่งกลุ่มปัญหาให้สามารถวินิจฉัยได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น ได้แก่ “ช่วงเวลาในการเกิดปัญหา” ประกอบ

ด้วย “ก่อนเชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ต” และ “หลังเชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ต”

- จัดทำการเข้าถึงปัญหาแบบฉบับไว้ โดยออกแบบประเภทของปัญหาเพิ่มขึ้น 1 ประเภท คือ “ปัญหาที่ไม่สามารถระบุประเภท” เพื่อเป็นตัวเลือกแบบลัดให้กับเจ้าหน้าที่ที่ประสบการณ์น้อย และไม่สามารถจำแนกประเภทของปัญหาได้
- เพิ่มข้อมูลการแก้ไขปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต ได้แก่ ปัญหาจอภาพคุณภาพไม่ดี ปัญหา Floppy Drive ปัญหา Parallel Port ปัญหา Serial Port ปัญหาที่เป็นๆ หายๆ และปัญหาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่สามารถระบุได้ รวมทั้งเพิ่มปัญหาเกี่ยวกับการ Login/Password เนื่องจากปัญหานี้เป็นปัญหาที่อยู่ภายใต้ปัญหา Dial-up Networking และเป็นปัญหาที่พบบ่อยที่สุด หากเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์น้อยอาจไม่ทราบและเลือกผิดประเภท

โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่ปรับปรุงใหม่ มีโครงสร้างตามรูปที่ 3.5 ผู้วิจัยจะนำโครงสร้างดังกล่าวมาเป็นต้นแบบ (Prototype) ในออกแบบและพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ



รูปที่ 3.5 การออกแบบโครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ : จำนวนปัญหา 7 ประเภท 14 คลาส



### 3.3 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่

ส่วนประกอบของงานวิจัยจำเป็นต้องวัดระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่แต่ละคน เพื่อเลือกเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมกับปัญหาเข้าแก้ไขปัญหาแบบเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์

ฐานข้อมูลระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่ถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับ 2 ระบบหลักของงานวิจัย คือ 1. เชื่อมต่อกับระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อเลือกเจ้าหน้าที่ซึ่งอาจจะมีความสามารถตรงกับปัญหามากกว่า 1 คน และ 2. เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อนำข้อมูลสาขาที่เจ้าหน้าที่ประจำอยู่ มาเป็นอินพุตในการกำหนดจุด เพื่อให้ระบบฯ ค้นหาคำตอบสุดท้ายของการเลือกเจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 คน (ระยะทางในการเข้าปฏิบัติงานใกล้ที่สุด)

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่โดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Access รายละเอียดของฐานข้อมูลอยู่ในภาคผนวก ก-3. ส่วนขั้นตอนการการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่มีดังนี้

#### 3.3.1 รวบรวมคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่

โดยคุณสมบัติที่รวบรวมได้แก่

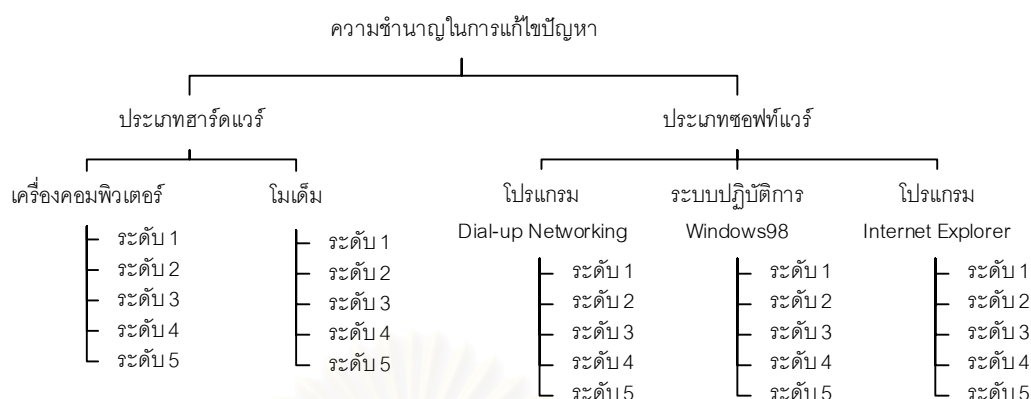
- |              |            |
|--------------|------------|
| 1) เพศ       | 4) ตำแหน่ง |
| 2) วัย       | 5) อายุงาน |
| 3) เงินเดือน |            |

#### 3.3.2 จัดทำแบบทดสอบและแบ่งระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่

การจัดทำแบบทดสอบกับเจ้าหน้าที่ ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบตามชนิดของปัญหาที่ได้ตามข้อ 3.2 แต่คัดเลือกให้เหลือเฉพาะปัญหาที่ต้องการให้เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหา ณ. สหกรณ์เท่านั้น

ชุดแบบสอบถามของปัญหาทั้ง 5 ประเภทเพื่อใช้ในการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่ ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้แสดงอยู่ในภาคผนวก ก-4.

ผลที่ได้จากการทดสอบเจ้าหน้าที่นำมาวัดกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 โครงสร้างระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่

ความชำนาญของเจ้าหน้าที่ในแต่ละประเภทมีการแบ่งระดับความชำนาญย่อยลงอีก 5 ระดับ ความหมายของแต่ละระดับคือ

- ระดับ 1 : ระดับต่ำมาก หมายถึง ผลการทดสอบเจ้าหน้าที่ที่มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-49 %
- ระดับ 2 : ระดับค่อนข้างต่ำ หมายถึง ผลการทดสอบเจ้าหน้าที่ที่มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-59 %
- ระดับ 3 : ระดับปานกลาง หมายถึง ผลการทดสอบเจ้าหน้าที่ที่มีคะแนนอยู่ระหว่าง 60-69 %
- ระดับ 4 : ระดับค่อนข้างดี หมายถึง ผลการทดสอบเจ้าหน้าที่ที่มีคะแนนอยู่ระหว่าง 70-79 %
- ระดับ 5 : ระดับดีมาก หมายถึง ผลการทดสอบเจ้าหน้าที่ที่มีคะแนนอยู่ระหว่าง 80-100 %

สำหรับตัวแปรที่ใช้วัดระดับคุณภาพของเจ้าหน้าที่ในงานวิจัยได้แก่

- 1) การประเมินผลการแก้ไขปัญหาในอดีต และคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่
- 2) การทำวัดผลความสามารถการแก้ไขปัญหาโดยการสอบ

แต่อย่างไรก็ตามตัวแปรที่ใช้วัดระดับคุณภาพของเจ้าหน้าที่ที่สามารถเพิ่มเติมได้ เช่น เวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา ประสิทธิภาพ ความผิดพลาด ความรู้เพิ่มเติม เป็นต้น

### 3.4 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

เมื่อได้ต้นแบบต้นไม้ตัดสินใจดังที่กล่าวมาแล้วในข้อ 3.2.2 ผู้วิจัยได้ศึกษาผลิตภัณฑ์ของซอฟต์แวร์ประเภทการแสดงผลด้วยกรณี (Case-base Reasoning Software) ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการทำงานวิจัย คือมีเครื่องมือที่สามารถแสดงผลหน้าจอบนคำถาม-คำตอบ และแสดงผลวิธีการแก้ไขปัญหา ตามโครงสร้างของต้นไม้ตัดสินใจที่สร้างไว้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่น เช่น ฐานข้อมูล ได้หลากหลายประเภท นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลและเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่นๆ แบบเว็ลด์เวิร์ดเว็บ แต่เนื่องจากทางบริษัทผู้ผลิตไม่อนุญาตให้เปิดเผยชื่อผลิตภัณฑ์หรือสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ผู้สิ่งพิมพ์ใดๆ ผู้วิจัยจึงขอสงวนสิทธิ์ในการอ้างถึงชื่อผลิตภัณฑ์ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ศึกษาสถาปัตยกรรม คุณสมบัติ หน้าที และขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับงานวิจัย และได้นำเสนอเป็นขั้นตอนในการสร้างระบบการแก้ไขปัญหโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจดังนี้

#### 3.4.1 ออกแบบระบบการแก้ไขปัญหโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ซอฟต์แวร์แบบแสดงผลด้วยกรณี

การออกแบบซอฟต์แวร์ที่ศึกษามีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้

##### 3.4.1.1 การวางโครงสร้างของฐานกรณี (Plan the Case-base Structure)

การวางโครงสร้างของฐานกรณีจำเป็นต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ 3 ประการคือ

##### 1.) ประเภทและลักษณะของผู้ใช้งานฐานกรณี โดยคำนึงถึง

- ความแตกต่างของผู้ใช้งานฐานกรณี เพื่อออกแบบการเข้าถึงฐานกรณีให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละประเภท
- ความแตกต่างในการเข้าถึงฐานกรณี จำเป็นต้องออกแบบการเข้าถึงฐานกรณีให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละประเภท
- รูปแบบเฉพาะที่ต้องการของฐานกรณี เป็นรูปแบบข้อความ แบบเชื่อมต่อ URL หรือรูปแบบภาพ

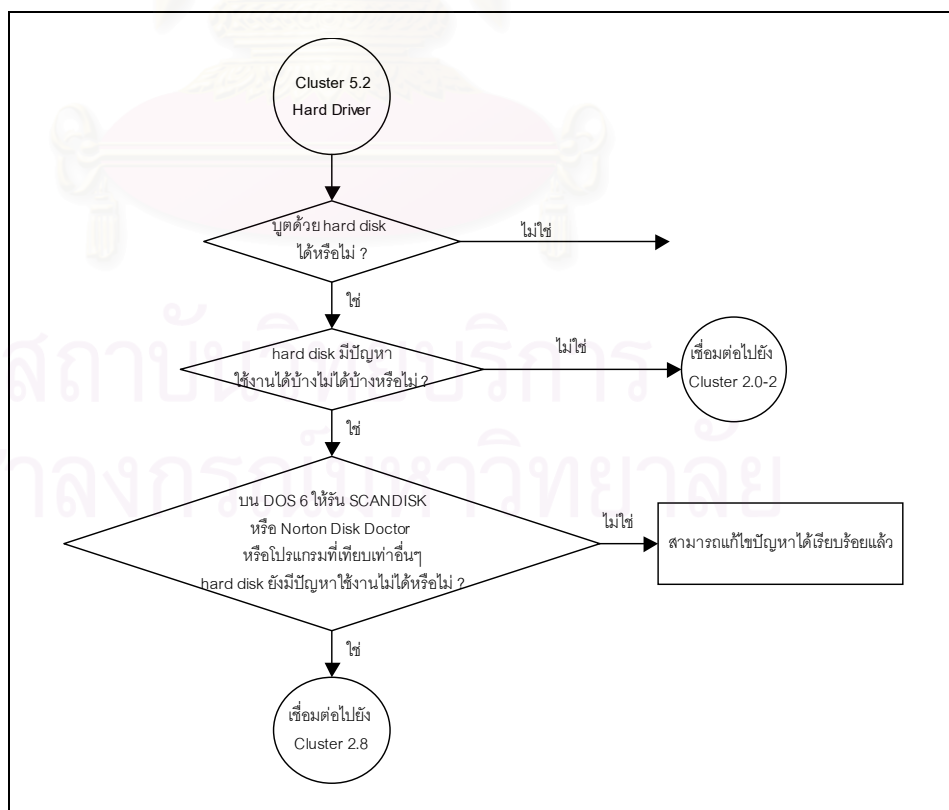
2.) จัดหมวดหมู่ของประเภทปัญหา คำถาม ทำการจัดหมวดหมู่เพื่อให้ทราบการไหลของข้อมูล และที่สำคัญจำเป็นต้องกำหนดคลาสเตอร์เริ่มต้น เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นเมื่อมีการใช้งาน สำหรับงานวิจัยนี้คลาสเตอร์ของฐานกรณีคือการนำต้นไม้ตัดสินใจตามรูปที่ 3.5 มาจัดเป็นคลาสเตอร์

3.) จัดโครงสร้างของต้นไม้ตัดสินใจเข้ากับคลัสเตอร์ของฐานกรณี เช่นเป็นคลัสเตอร์ของปัญหาประเภทเดียว หรือจำเป็นต้องเชื่อมโยงกับคลัสเตอร์ของปัญหาชนิดอื่นๆ

### 3.4.1.2 การรวบรวมและทำโครงสร้างแผนที่ของความรู้ (Acquire and Map Knowledge)

1.) กำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของคำถามและข้อแก้ไขปัญหา เป็นการกำหนดรายละเอียดพร้อมทั้งกำหนดโครงสร้างให้กับคำถาม คำตอบ และข้อแก้ไขปัญหา ซึ่งสำหรับงานวิจัย ข้อมูลคำถาม คำตอบ และข้อแก้ไขปัญหาทั้งหมดที่แบ่งตามปัญหา 7 ประเภท และคลาสอีก 14 คลาส มีรายละเอียดแสดงอยู่ในภาคผนวก ข-1.

2.) จัดทำโครงสร้างแผนที่เป็นคลัสเตอร์ฐานกรณี การจัดทำกรจัดทำแผนที่การไหลของปัญหา (Problems Flow Chart) ควรทำเป็นแผนที่ เนื่องจากจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ได้ง่าย ซึ่งรายละเอียดภายใต้โครงสร้างแผนที่นั้นประกอบด้วย ข้อมูลของคำถาม (Questions) ข้อมูลของคำตอบ (Answers) และข้อมูลของข้อแก้ไขปัญหา (Actions) ดังตัวอย่างรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการสร้างการไหลของปัญหา (Problems Flow Chart) ของงานวิจัย

การออกแบบโครงสร้างแผนที่ฐานกรณีของงานวิจัย ผู้วิจัยได้วาดการไหลของปัญหาแต่ละประเภท และแต่ละคลาส แสดงรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข-2.

### 3.4.2 พัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ซอฟต์แวร์แบบแสดงเหตุผลด้วยกรณี

การพัฒนาทำได้จากส่วนพัฒนาฐานความรู้ (Knowledge Author) ของซอฟต์แวร์ซึ่งวิธีการพัฒนามีดังนี้

#### 3.4.2.1 การสร้างฐานกรณี (Case-base)

เป็นการสร้างฐานกรณี โดยกำหนดชื่อฐานกรณีที่ต้องการ ซึ่งจะต้องเป็นชื่อที่เป็นยูนิค (Unique name) สำหรับการตั้งชื่อในงานวิจัยนี้ใช้ชื่อ RBKKnowledge

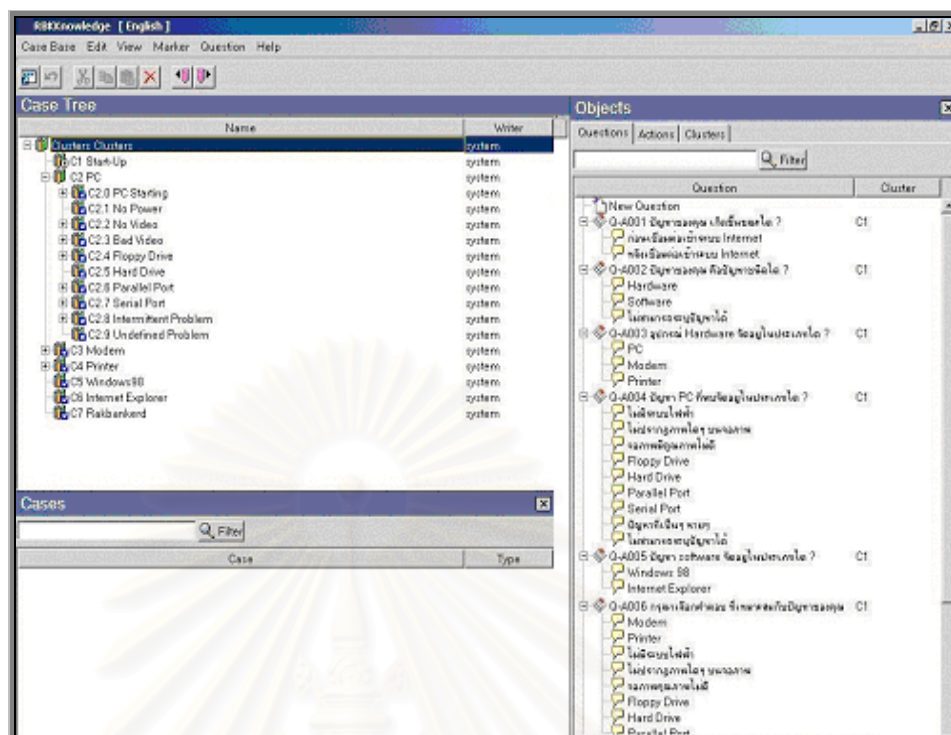
#### 3.4.2.2 การสร้างคลัสเตอร์ (Clusters)

คลัสเตอร์จะอยู่ภายใต้ฐานกรณี โดยคลัสเตอร์มีไว้เพื่อแยกฐานกรณีที่มีคำถาม/คำตอบที่เหมือนกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงแบ่งคลัสเตอร์ตามประเภทของปัญหา 7 ประเภท และคลาส 14 ประเภท เนื่องจากปัญหาแต่ละประเภทจะมีชุดของคำถาม/คำตอบแยกกัน

ข้อมูลที่จำเป็นต้องใส่เมื่อสร้างคลัสเตอร์ได้แก่ ชื่อ (Name) ชื่อเรื่อง (Title) คลัสเตอร์เริ่มต้น (Startup Cluster) และการสร้างคำถามใหม่ (New Question) ซึ่งตัวอย่างคลัสเตอร์ของงานวิจัยแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 3.8

#### 3.4.2.3 การสร้างคำถามและคำตอบ (Questions & Answers)

การสร้างคำถามและคำตอบมีรายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็นต้องใส่ได้แก่ ชื่อ (Name) ชื่อเรื่อง (Title) และประเภทของคำถาม (Type) ซึ่งตัวอย่างการสร้างคำถามและคำตอบของงานวิจัยในคลัสเตอร์ที่ชื่อ Star-Up มีคำถามและคำตอบดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างคลัสเตอร์และข้อมูลคำถาม/คำตอบในแต่ละคลัสเตอร์ของงานวิจัย

#### 3.4.2.4 การสร้างข้อแก้ไขปัญหา (Actions)

บนหน้าจอของการสร้างข้อแก้ไขปัญหามีรายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็นต้องใส่ได้แก่ ชื่อ (Name) ชื่อเรื่อง (Title) ประเภท (Type) เป็นประเภทของข้อแก้ไขปัญหาที่ต้องการให้แสดงผล เช่นแบบข้อความ (Text) แบบข้อความ html (HTML Text) หรือแบบเชื่อมโยงกับเว็บเพจ (Web Page (URL))

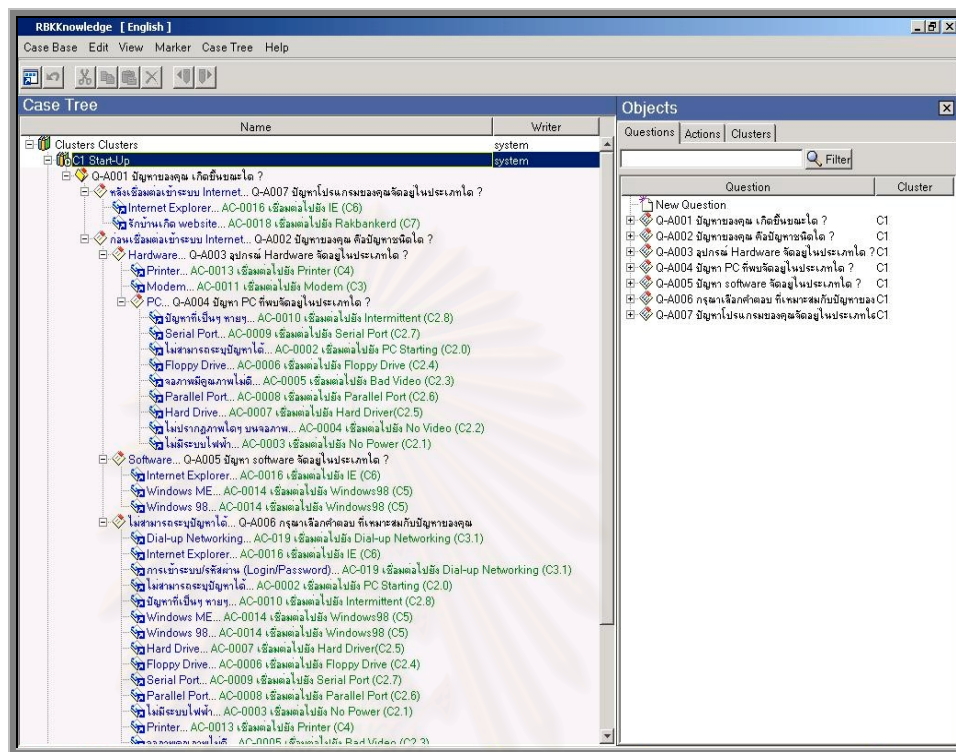
สำหรับการสร้างข้อแก้ไขปัญหาในงานวิจัยมีการใช้ข้อแก้ไขปัญหายอยู่ 3 ประเภทคือ 1. ประเภทข้อความ 2. ประเภทตัวควบคุม และ 3. ประเภทเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ ซึ่งการใช้งานประเภทเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจนี้เป็นส่วนเชื่อมต่อไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

#### 3.4.2.5 การเชื่อมโยงต้นไม้ตัดสินใจ (Associated Decision Tree)

การเชื่อมโยงต้นไม้ตัดสินใจคือการเชื่อมโยงกรณีต่างๆ ให้กับข้อมูลคำถาม คำตอบ และข้อแก้ไขปัญหา โดยเริ่มจากสร้างต้นไม้ตัดสินใจให้กับคลัสเตอร์เริ่มต้น โดยกำหนดคำถามแรก จากนั้นสร้างต้นไม้ของคลัสเตอร์นั้นให้เสร็จสมบูรณ์โดยการเชื่อมโยงคำถามที่ 2 3 ... จนถึงคำถามสุดท้าย หรือข้อแก้ไขปัญหาที่ 1 2 ... จนถึงข้อ



แก้ไขปัญหาคาดทำได้ไว้ในคำตอบแต่ละข้อ ตัวอย่างการสร้างต้นไม้ของงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์สามารถดูได้จากรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการเชื่อมโยงต้นไม้การตัดสินใจของงานวิจัย

เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจให้กับทุกๆ คลัสเตอร์ที่เหลือ ซึ่งผู้วิจัยอ้างอิงกับรายละเอียดในภาคผนวก ข-2. แล้ว จึงเป็นการสร้างระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งใช้เครื่องมือประเภทการแสดงผลด้วยกรณีที่เหมาะสม จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบระบบฯ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและแก้ไขความผิดพลาดในหัวข้อ 3.5 ต่อไป

### 3.5 ทดสอบและเก็บข้อมูลระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

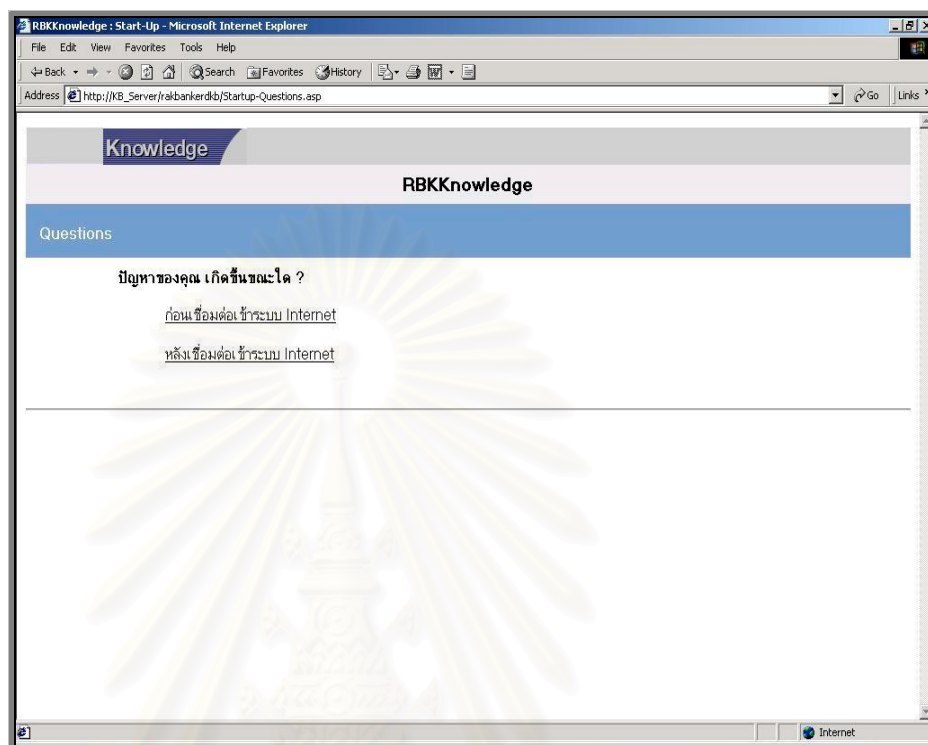
#### 3.5.1 ทดสอบระบบฯ เพื่อหาข้อผิดพลาดก่อนใช้งาน

ผู้วิจัยได้ทดลองการทำงานของระบบฯ ทุกฐานกรณีเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดเมื่อพบจึงดำเนินการแก้ไข จนสามารถนำมาใช้งานจริงได้

#### 3.5.2 ทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับโครงการฯ

ผู้วิจัยได้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เข้ากับเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานระบบฯ ได้โดยเรียกผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Internet Explorer) ผ่าน URL

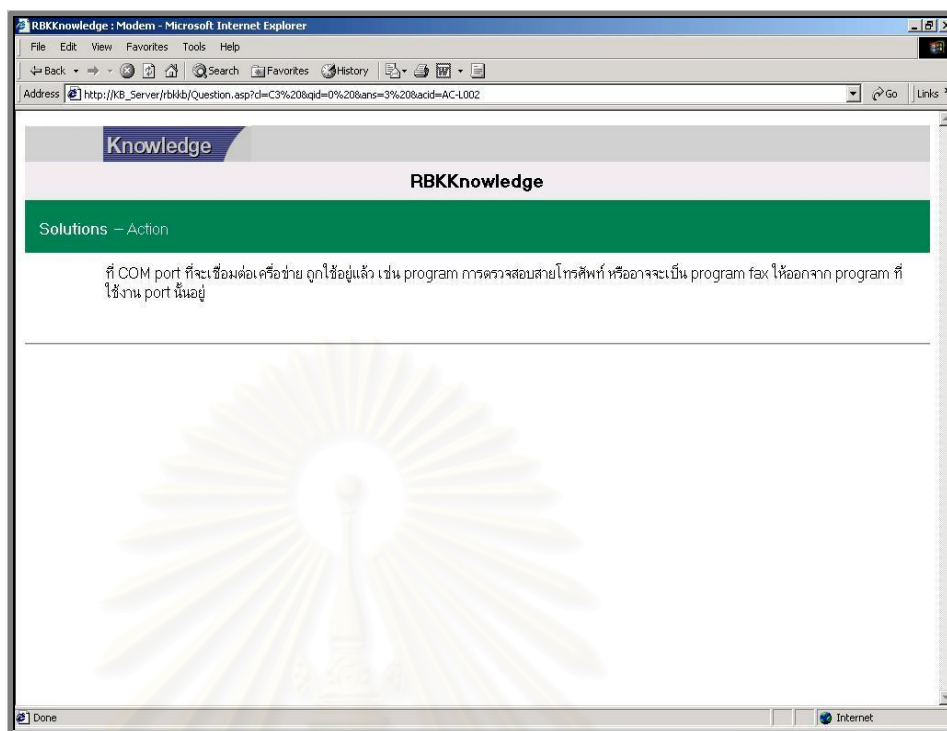
ของระบบฯ นั้นคือ [http://KB\\_Server/rbkkb/](http://KB_Server/rbkkb/) หรือ [http:// 10.2.70.71/rbkkb/](http://10.2.70.71/rbkkb/) จากนั้นจะพบหน้าจอดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 หน้าเริ่มต้นการใช้งานระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

วิธีการใช้งานดังต่อไปนี้คือ

- 1.) การเลือกคำถามและใส่คำตอบ ทำได้โดยเลือกคลิกเมาส์ไปยังคำตอบ ระบบฯ จะทำการตรวจสอบโครงสร้างต้นไม้จากข้อมูลในฐานกรณีกว่าคำตอบที่เลือกเชื่อมต่อไปยังส่วนใด เช่นส่วนคำถามถัดไป ส่วนคลัสเตอร์ถัดไป หรือส่วนข้อแก้ไขปัญหา
- 2.) การได้ข้อแก้ไขปัญหา ระบบฯ จะทำการตรวจสอบโครงสร้างต้นไม้จากข้อมูลในฐานกรณีกว่าคำตอบที่เลือกได้ข้อแก้ไขปัญหาหรือไม่ และเป็นชนิดใด เช่น เป็นข้อแก้ไขปัญหาแบบข้อความ หรือแบบเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ



รูปที่ 3.11 การแสดงหน้าจอเมื่อคำตอบเป็นข้อแก้ไขปัญหาแบบข้อความ

### 3.5.3 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์การทดลอง

หลังจากทดลองใช้ระบบฯ ตามข้อ 3.5.2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกับ การแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ พบ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทดลองได้แก่

#### 3.5.3.1 ปัจจัยจากข้อมูลการแก้ไขปัญหาที่ได้จากระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

เนื่องจากข้อมูลการใช้งานของระบบฯ จะถูกเก็บไว้ในเครื่องให้บริการเว็บ (Web Server) อยู่ในรูปแบบของ log file ซึ่งจะเก็บข้อมูลการใช้งานของเจ้าหน้าที่ รายละเอียดที่เก็บเช่น วันที่ เวลา หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน

ข้อมูลที่ได้จาก log file ดังกล่าวผู้วิจัยได้รวบรวมเพื่อนำไปวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองในบทที่ 4 หัวข้อ 4.2.1

#### 3.5.3.2 ปัจจัยจากการสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ของโครงการ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบสำรวจความคิดเห็นไปยังเจ้าหน้าที่แก้ไข ปัญหา โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่เปรียบเทียบระหว่างการแก้ไขปัญหาโดยไม่

มีเครื่องมือกับการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ (เอกสารตัวอย่างแบบสอบถาม ในภาคผนวก ค-1.) จากนั้นเก็บผลแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และสรุปผลในบทที่ 4 หัวข้อ 4.2.2

### 3.5.3.3 ปัจจัยการสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์ ผ่านแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบสำรวจความคิดเห็นไปยังสมาชิกสหกรณ์เดิมที่เคยกรอกแบบใน 3.1.2.2 จำนวน 32 คน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้สมาชิกเดิมสามารถเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่ระหว่างการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ (เอกสารตัวอย่างแบบสอบถาม ในภาคผนวก ค-2.) จากนั้นเก็บผลแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และสรุปผลในบทที่ 4 หัวข้อ 4.2.3

## 3.6 ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การดำเนินงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน  
ดังนี้

### 3.6.1 ออกแบบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลที่ต้องออกแบบและจัดเตรียม ผู้วิจัยใช้ซอฟต์แวร์ MapInfo เป็นเครื่องมือซึ่งข้อมูลที่ออกแบบและจัดเตรียมได้แก่

- แผนที่ประเทศไทยแบ่งตาเขตการปกครองระดับจังหวัดทั้ง 76 จังหวัด
- แผนที่เขตการปกครองภาคกลางแบ่งตามเขตการปกครองระดับตำบล ใช้มาตราส่วน 1:50,000
- เส้นทางคมนาคม (ถนน) ทั่วประเทศไทย
- สถานที่ตั้งของสหกรณ์ในเขตการปกครองภาคกลางจำนวน 13 สหกรณ์
- สถานที่ตั้งสาขาขององค์กร จำนวน 4 สาขา

### 3.6.2 พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

#### 3.6.2.1 การติดตั้งเครื่องมือ Map Engine

ส่วนแสดงผลบนเว็บเพจจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่เรียกว่า Map Engine เพื่อนำเข้าข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ที่ต้องการมาเก็บ ผู้วิจัยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ Map Xtreme เป็นเครื่องมือ

### 3.6.2.2 การพัฒนาชุดคำสั่งเพื่อแสดงผลบนเว็บ

หลังจากติดตั้งเครื่องมือ Map Engine ต่อจากนั้นทำการพัฒนาชุดคำสั่งเรียกข้อมูลภูมิศาสตร์ที่สร้างไว้มาใช้งานผ่านเว็บเพจ ซึ่งใช้ภาษา ASP แบบ VB script ในการพัฒนา เมื่อมีการเรียกคำสั่ง GetMapEngine บนโปรแกรม คำสั่งนี้จะนำข้อมูลของเลเยอร์ที่เรากำหนดไว้บน Map Engine มาแสดงผล

## 3.7 การออกแบบและพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### 3.7.1 ออกแบบส่วนเชื่อมต่อกับระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

โครงสร้างของระบบสารสนเทศเมื่อเชื่อมต่อกับระบบแก้ไขปัญหาแบบกรณีแสดงตามรูปที่ 3.1

### 3.7.2 พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำงานร่วมกับระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

มีขั้นตอนการพัฒนา 2 ขั้นตอนดังนี้

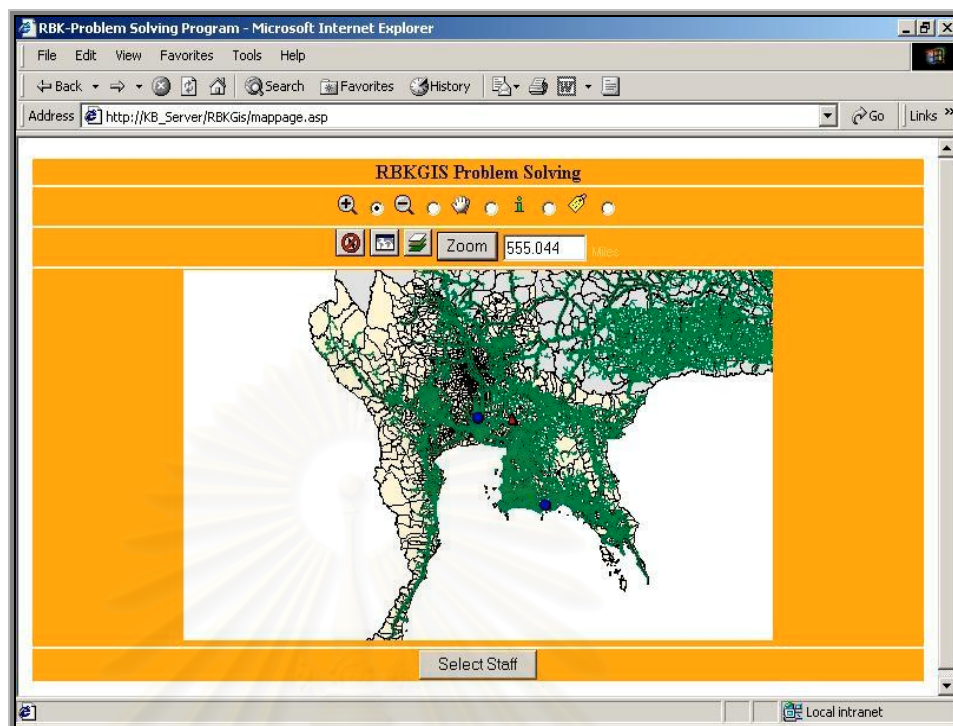
#### 3.7.2.1 ส่วนเริ่มต้นระบบฯ

ส่วนแรกของการแสดงข้อมูลแบบภูมิศาสตร์ จะนำผลลัพธ์ที่ได้จากระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ มาเป็นอินพุต ได้แก่ข้อมูลชื่อสหกรณ์ (พร้อมรหัสสหกรณ์) รายชื่อเจ้าหน้าที่ที่สามารถแก้ไขปัญหาค่าทั้งหมด สาขาที่เจ้าหน้าที่ประจำอยู่ (พร้อมรหัสสาขา) รวมถึงข้อแก้ไขปัญหา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผลในรูปแบบดังนี้

- ข้อมูลที่ตั้งสหกรณ์และสาขาประจำของเจ้าหน้าที่ แสดงเป็นลักษณะจุด
- ข้อมูลพื้นที่ระดับตำบล แสดงเป็นลักษณะพื้นที่
- ข้อมูลถนน แสดงเป็นลักษณะเส้น

หน้าจอเริ่มต้นแสดงตัวอย่างตามรูปที่ 3.12





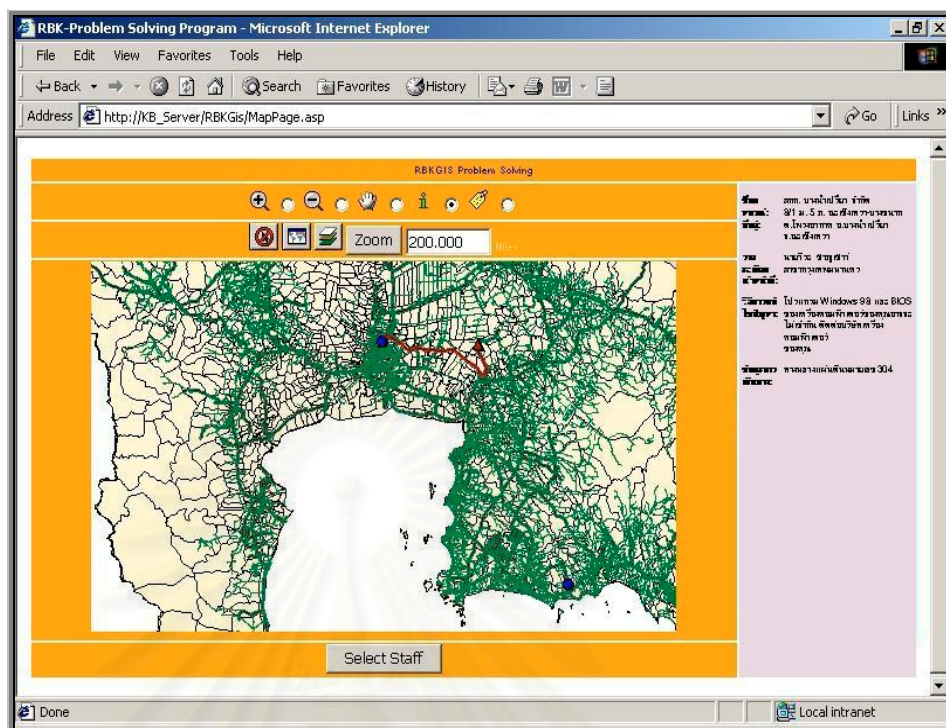
รูปที่ 3.12 หน้าจอการเริ่มต้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เมื่อเชื่อมต่อจากระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

### 3.7.2.2 ส่วนแสดงผลลัพธ์

เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม Select Staff จากหน้าจอเริ่มต้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบฯ จะคำนวณหาสาขาที่ใกล้ที่สุดที่เจ้าหน้าที่สามารถแก้ไขปัญหาให้กับสหกรณ์ได้ พร้อมทั้งแสดงเส้นทางในเชิงแผนที่ และแสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหาเป็นแบบข้อความดังนี้

- เส้นทางคมนาคมผลลัพธ์ จากสาขาประจำของเจ้าหน้าที่ไปยังสหกรณ์
- วิธีการแก้ไขปัญหา (ข้อแก้ไขปัญหา) ที่ได้จากระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ





รูปที่ 3.13 หน้าจอแสดงผลผังรายละเอียดการแก้ไขปัญหา  
แบบเข้าบริการ ณ.สทกรณ

### 3.8 ทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผู้วิจัยได้ทดลองการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาคู่ที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มต้นจากระบบการแก้ไขปัญหาคู่โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจและเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความผิดพลาด เมื่อพบจึงดำเนินการแก้ไขและสามารถนำมาใช้งานจริงได้

แต่เดิมในระยะเริ่มต้น โครงการฯ ให้บริการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ Windows อุปกรณ์โมเด็ม และติดตั้งโปรแกรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตให้แก่สมาชิกสหกรณ์ แต่เนื่องจากในระยะหลัง (ตั้งแต่เดือนเดือนมกราคม 2545) โครงการฯ ขาดปัจจัยหลายอย่างในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สทกรณ จึงได้งดการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ให้กับสมาชิกสหกรณ์ใหม่ และงดการบริการแบบเข้าปฏิบัติ ณ. สำนักงานสหกรณ์เดิม ดังนั้นงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนบริการแบบเข้าปฏิบัติ ณ. สำนักงานสหกรณ์จึงไม่มี

ปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยจึงไม่สามารถนำผลของระบบการแก้ไขปัญหาคู่โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับการแก้ไขปัญหาคู่โดยไม่มีเครื่องมือและการแก้ไขปัญหาคู่โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้สรุปเป็นข้อเสนอแนะไว้ในบทที่ 6

### 3.9 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.9.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระบบฯ ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

##### 3.9.1.1 ฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมและใช้ในการพัฒนาระบบฯ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ PentiumIII ความเร็ว CPU 600MHz. ความจุฮาร์ดดิสก์ 8G. หน่วยความจำ 256M.

##### 3.9.1.2 ซอฟต์แวร์

- 1.) ระบบปฏิบัติการ Windows Advance 2000 Server ติดตั้งสมบูร์นแบบ
- 2.) เว็บเซิร์ฟเวอร์ IIS
- 3.) โปรแกรมฐานข้อมูลของ Microsoft SQL เวอร์ชัน 8
- 4.) เนื่องจากข้อจำกัดการสงวนสิทธิ์ในการเปิดเผยชื่อผลิตภัณฑ์หรือสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของซอฟต์แวร์ประเภทการแสดงผลด้วยกรณี (Case-base reasoning) ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอระบุเฉพาะชุดโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย 4 ชุดโปรแกรมคือ Knowledge Central, Knowledge Author, Knowledge Agent และ Knowledge Self-Service

#### 3.9.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

##### 3.9.2.1 ฮาร์ดแวร์

ใช้ฮาร์ดแวร์เครื่องเดียวกับระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

##### 3.9.2.2 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัยในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย

- 1.) ระบบปฏิบัติการ Windows Advance 2000 Server ติดตั้งสมบูร์นแบบ
- 2.) เว็บเซิร์ฟเวอร์ IIS
- 3.) โปรแกรมฐานข้อมูลของ Microsoft Access 2000
- 4.) ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ MapInfo
- 5.) ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาเพื่อเชื่อมต่อและแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ ได้แก่ MapXtreme
- 6.) ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนา ASP แบบภาษา VB Script ได้แก่ชุดโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4 และ Dreamweaver UltraDev 4

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองทั้ง 2 ขั้นตอนในบทที่ 3 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองในแต่ละขั้นตอน มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความชัดเจนมากขึ้นดังนี้

- 1.) ผลการทดลองเมื่อเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ ซึ่งมีปัจจัยในการวิเคราะห์ดังนี้
  - ผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหา
  - ผลการทดลองจากแบบสำรวจความเห็นเจ้าหน้าที่
  - ผลการทดลองจากแบบสำรวจความเห็นสมาชิกสหกรณ์
  - ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่
- 2.) ผลการทดลองเมื่อเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ ซึ่งมีปัจจัยเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับกรณีแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือดังนี้
  - ผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูลการแก้ไขปัญหาที่ได้จาก log file ของระบบฯ
  - ผลการทดลองจากแบบสำรวจความเห็นเจ้าหน้าที่
  - ผลการทดลองจากแบบสำรวจความเห็นสมาชิกสหกรณ์
  - ระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่กับการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ

นอกจากรายละเอียดของผลการทดลองรวมถึงการวิเคราะห์ผลในแต่ละขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยได้สรุปผลการทดลองทั้งหมดอีกครั้งในหัวข้อ 4.4

#### 4.1 ผลการทดลองการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

##### 4.1.1 ผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาที่บันทึกในโปรแกรมไมโครซอฟท์ Excel

จากข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาที่เจ้าหน้าที่ของโครงการได้บันทึกไว้ ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์โดยตั้งสมมุติฐานเพื่อเปรียบเทียบกับกรณีแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือดังนี้

- 1.) ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ โดยแบ่งตามประเภทของเจ้าหน้าที่และประเภทของปัญหา
- 2.) ความสามารถในการแก้ไขปัญหาปัญหาได้สำเร็จโดยเฉลี่ย

3.) จากผลการทดลอง สามารถสรุปความสามารถของเจ้าหน้าที่จากประวัติการแก้ไขปัญหาแสดงตามตารางที่ 4.1

ประเภทของปัญหา	เจ้าหน้าที่รับปัญหา			เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา				
	จำนวนปัญหา	จำนวนที่แก้ไขได้สำเร็จ	ปัญหาที่แก้ไขได้สำเร็จ (ร้อยละ)	รับด้วยตนเอง		รับจากจนท.รับปัญหา		ปัญหาที่แก้ไขได้สำเร็จ (ร้อยละ)
				จำนวนปัญหา	จำนวนที่แก้ไขได้สำเร็จ	จำนวนปัญหา	จำนวนที่แก้ไขได้สำเร็จ	
Dial-up	52	47	90.38	36	36	5	2	92.68
เว็บไซต์ รบกวนเกิด	29	0	0.00	14	6	19	14	60.61
โมเด็ม	26	0	0.00	15	6	26	10	39.02
ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์	17	0	0.00	9	2	10	2	21.05
Windows98	4	0	0.00	20	14	4	1	62.50
Internet Explorer	7	0	0.00	15	4	7	1	22.73
เครื่องพิมพ์	8	0	0.00	5	2	6	2	36.36
จำนวนทั้งหมด	143	47	32.87	114	70	77	32	53.40
สัดส่วนความสำเร็จ (ร้อยละ)	57.98							

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่จากประวัติการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

จากตารางที่ 4.1 แสดงถึงความสามารถในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทของเจ้าหน้าที่ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- เจ้าหน้าที่รับปัญหา
  - สามารถแก้ไขปัญหาได้เพียงชนิดเดียวคือปัญหา Dial-up Networking ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาได้ร้อยละ 90.38
  - ความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 45.53
- เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา
  - สามารถแก้ไขปัญหาได้ทุกประเภท (7 ประเภท) ได้แก่ ปัญหา Dial-up Networking ปัญหาเว็บไซต์รบกวนเกิด ปัญหาโมเด็ม ปัญหาฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหา Windows98 ปัญหา Internet Explorer และ ปัญหาเครื่องพิมพ์

- ความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 53.40
- สัดส่วนของความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ทั้ง 2 ประเภท
  - คิดเป็นร้อยละ 57.98

#### 4.1.2 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่

ผลการทดลองที่ได้จากแบบสำรวจความคิดเห็นไปยังเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดแสดงตามตารางที่ 4.2

ประเภทของเจ้าหน้าที่	ประเภทของปัญหา	เวลาของเจ้าหน้าที่ คนที่ (นาที)		
		1	2	3
เจ้าหน้าที่รับปัญหา	ปัญหา Login เข้าสู่ระบบ Internet	<30	30-60	
เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ ในการแก้ไขปัญหา	ปัญหา Login เข้าสู่ระบบ Internet	30-60	<30	<30
	ปัญหาอุปกรณ์ Modem	-	30-60	-
	ปัญหาโปรแกรม Internet Browser	-	30-60	-
	ปัญหาโปรแกรม Rakbankerd	<30	-	<30
	ปัญหาระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์	-	60-120	60-120
	ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์	-	<30	-
เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบ เข้าสหกรณ์	ปัญหาอุปกรณ์ Modem	30-60	-	
	ปัญหาโปรแกรม Internet Browser	30-60	-	
	ปัญหาระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์	60-120	60-120	
	ปัญหา Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์	30-60	30-60	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ - หมายถึงเจ้าหน้าที่ไม่มีความสามารถในการแก้ไขปัญหานั้น

#### ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ เมื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

ผลการทดลองจากตารางที่ 4.2 พบว่าสอดคล้องกับตารางที่ 4.1 นั่นคือเจ้าหน้าที่ประเภทรับปัญหา มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาก็จำกัดเพียงประเภทเดียวเท่านั้นคือ ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าสู่ระบบ Internet (Dial-up Networking) ส่วนปัญหาประเภทอื่นๆ จำเป็นจะต้องให้เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหาคือเป็นผู้แก้ไข ดังนั้นจากจำนวนเจ้าหน้าที่ประเภทที่มีความชำนาญมีจำกัด ความสามารถในการแก้ปัญหาก็มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า เวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาก็น้อยกว่า และอัตราเงินเดือนที่สูงกว่าถึงเกือบ 2 เท่า หากเรา



สามารถปรับปรุงให้คุณสมบัติที่ดีของเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหาให้กับเจ้าหน้าที่รับปัญหาได้จะเป็นประโยชน์กับโครงการฯ เป็นอย่างมาก

ส่วนผลของเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้าบริการ ณ. สำนักงานของสหกรณ์พบว่า หากสามารถลดเวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท เพิ่มความสามารถในการแก้ไขปัญหาให้สามารถแก้ไขปัญหาได้หลากหลายประเภทมากขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางปฏิบัติงาน ลดจำนวนครั้งในการเข้าปฏิบัติงาน ก็จะเป็นประโยชน์กับโครงการฯ เป็นอย่างมากเช่นกัน

#### 4.1.3 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์

ผลความคิดเห็นของสมาชิกสหกรณ์จำนวน 32 คน จากจำนวนสมาชิกล่าสุด ณ. ช่วงเวลานั้น 184 องค์กร พบว่าสมาชิก ร้อยละ 78.13 จะใช้วิธีแก้ไขปัญหาโดยการติดต่อเจ้าหน้าที่ ในขณะที่ใช้วิธีแก้ไขปัญหาโดยติดต่อบุคคลอื่น และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเพียงร้อยละ 12.5 และ 9.37 ตามลำดับ และส่วนใหญ่จะติดต่อเจ้าหน้าที่โดยติดต่อทางโทรศัพท์สูงถึงร้อยละ 93.75 ในขณะที่อันดับที่ 2 คือทางอีเมลร้อยละ 6.25

ส่วนประเภทของปัญหาที่สมาชิกฯ พบบ่อยที่สุดเรียงตามลำดับ 1 ถึง 4 แสดงรายละเอียดตามตารางที่ 4.3

อันดับปัญหา	ประเภทของปัญหา	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
ปัญหาที่พบบ่อยเป็นอันดับ 1	รหัสผ่าน	15	46.88
ปัญหาที่พบบ่อยเป็นอันดับ 2	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	9	28.12
ปัญหาที่พบบ่อยเป็นอันดับ 3	เว็บไซต์รบกวนเกิด	5	15.63
ปัญหาอื่นๆ	ฮาร์ดแวร์, วินโดว์	3	9.37

ตารางที่ 4.3 ตารางสรุปปัญหาที่พบของสมาชิกสหกรณ์เมื่อเจ้าหน้าที่ไม่มีเครื่องมือ

จากผลการทดลองข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เนื่องจากโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนอยู่ในช่วงเริ่มโครงการ และสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการใช้งานอินเทอร์เน็ตไม่มากนัก ปัญหาที่พบส่วนใหญ่จึงเป็นปัญหาเกี่ยวกับรหัสผ่านและการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากสถิติที่มีการติดต่อเจ้าหน้าที่เมื่อเกิดปัญหาที่สูง และแนวโน้มปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หากเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาไม่เพียงพอ หรือเจ้าหน้าที่มีความรู้ไม่เพียงพอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น หรือไม่สามรถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ได้ จะเกิดผลกระทบต่อระบบการแก้ไขปัญหาเป็นอย่างมาก ถึงแม้ความพึงพอใจกับวิธีการแก้ไขปัญหาในระบบปัจจุบันอยู่ในระดับค่อนข้าง



พึงพอใจร้อยละ 46.87 และระดับปานกลางร้อยละ 25 แต่ผลการสำรวจพบว่าสมาชิกร้อยละ 96.87 ยังต้องการระบบการแก้ไขปัญหาที่ดีกว่าปัจจุบัน

#### 4.1.4 ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่

ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่ พบว่าเจ้าหน้าที่แต่ละคนมีระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหา 5 ประเภทแสดงตามตารางที่ 4.4

เจ้าหน้าที่	ระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหา				
	ปัญหาโมเด็ม	ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์	ปัญหาโปรแกรม Dial-up Networking	ปัญหาโปรแกรม Windows98	ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer
งานที่ 1	1	1	3	2	1
งานที่ 2	1	1	2	1	1
งานที่ 3	3	2	5	2	3
งานที่ 4	4	3	5	3	4
งานที่ 5	4	3	4	4	3
ค่าเฉลี่ย	2.6	2	3.8	2.4	2.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวัดระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่

## 4.2 ผลการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ

จากการทดลองใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาตามรายละเอียดข้อ 3.5 ในบทที่ 3 ผู้วิจัยได้รวบรวมและวิเคราะห์ผลการทดลองซึ่งแบ่งปัจจัยเพื่อการเปรียบเทียบที่ชัดเจนกับการทดลองการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ เป็น 4 ปัจจัยดังนี้

### 4.2.1 ข้อมูลการแก้ไขปัญหาจากระบบต้นไม้ตัดสินใจ

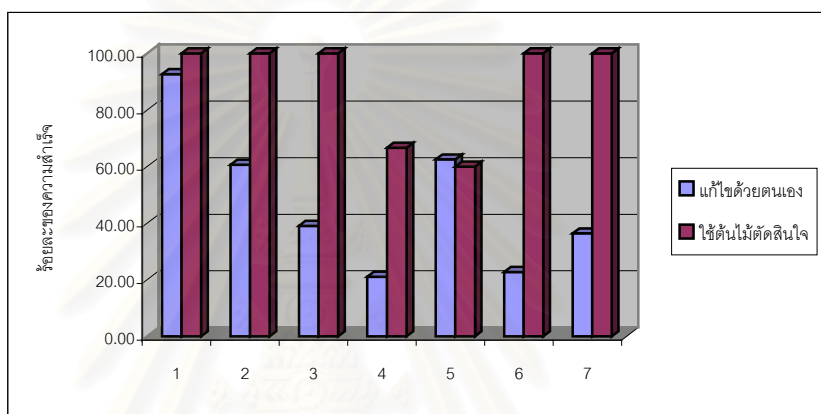
ผู้วิจัยรวบรวมสถิติการใช้งานระบบแก้ไข้ปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจของเจ้าหน้าที่จากล็อกไฟล์ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2544 ปรากฏว่ามีการใช้งานทั้งหมด 113 ครั้ง และแก้ไข้ปัญหาได้สำเร็จทั้งหมด 92 ครั้ง มีรายละเอียดแสดงตามตารางที่ 4.5



จากกราฟในรูปที่ 4.1 และตารางที่ 4.5 สามารถสรุปได้ดังนี้

- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เจ้าหน้าที่รับปัญหาสามารถแก้ไขปัญหาได้เพิ่มขึ้นมี 4 ประเภทได้แก่ ปัญหาเว็บไซต์ที่บ้านเกิด โมเด็ม Internet Explorer และเครื่องพิมพ์
- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 77.63

▪ เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา



รูปที่ 4.2 กราฟแท่งเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ

จากกราฟในรูปที่ 4.2 และตารางที่ 4.5 สามารถสรุปได้ดังนี้

- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญสามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น 6 ประเภทได้แก่ ปัญหา Dial-up Networking เว็บไซต์ที่บ้านเกิด โมเด็ม ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Internet Explorer และปัญหาเครื่องพิมพ์
- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ สามารถแก้ไขปัญหาได้ลดลง 1 ประเภทได้แก่ Windows98
- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 89.19

▪ สัดส่วนของความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ทั้ง 2 ประเภท

- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 81.42

#### 4.2.1.2 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 4.5 มาพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา} = \frac{Y-X}{X}$$

โดยที่ X = ร้อยละของความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

Y = ร้อยละของความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

จากสูตรการคำนวณประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาข้างต้น เมื่อนำมาใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทได้ข้อมูลตามตารางที่ 4.6

ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา		
ประเภทของปัญหา	เจ้าหน้าที่รับปัญหา	เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา
Dial-up Networking	0.02	0.08
เว็บไซต์ รบกวนเกิด	∞	0.65
โมเด็ม	∞	1.56
ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์		2.17
Windows98		-0.04
Internet Explorer	∞	3.40
เครื่องพิมพ์	∞	1.75

หมายเหตุ ค่า ∞ หมายถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นสูงมาก เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาชนิดนั้นได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

จากตารางที่ 4.6 สามารถสรุปได้ว่าเจ้าหน้าที่แต่ละประเภทมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาดังนี้

##### ▪ เจ้าหน้าที่รับปัญหา

เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา เจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้น 5 ประเภทได้แก่ ปัญหา Dial-up Networking เว็บไซต์รบกวนเกิด โมเด็ม Internet Explorer และเครื่องพิมพ์ ซึ่งปัญหา 4 ประเภทหลังเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นสูงมากด้วยค่าประสิทธิภาพ ∞ เนื่องจากไม่สามารถแก้ไขปัญหา 4 ชนิดนั้นด้วยตนเอง

- เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา
  - เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือการแก้ไขปัญหา เจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้น 5 ประเภทได้แก่ ปัญหา Internet Explorer ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ โมเด็ม เว็บไซต์ที่รกบ้านเกิด และปัญหา Dial-up Networking
  - เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือการแก้ไขปัญหา เจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหาลดลงได้แก่ปัญหา Windows 98

#### 4.2.1.3 ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา

เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา สามารถแบ่งค่าใช้จ่ายออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1.) ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา
- 2.) ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์

ข้อมูลที่ผู้วิจัยสามารถนำมาวิเคราะห์สำหรับค่าใช้จ่ายต่อปัญหา คือค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed cost) ที่ได้จากอัตราเงินเดือนของพนักงานแต่ละคน ส่วนค่าใช้จ่ายแปรผัน (Variable cost) เช่น ค่าล่วงเวลา ค่าสาธารณูปโภค และค่าพัฒนาแอฟริเคชัน ผู้วิจัยมิได้นำมาพิจารณาเนื่องจากไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สำหรับค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ ได้แก่ เงินเดือนพนักงานต่อวัน เบี้ยเลี้ยง ค่าที่พัก ค่าเช่ารถยนต์ และ ค่าน้ำมัน สำหรับค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาทั้ง 2 ชนิดของการทดลองทั้ง 2 ขั้นตอน แสดงตามตารางที่ 4.8 และ 4.10 ตามลำดับ

ค่าใช้จ่ายคงที่ : พิจารณาจากเงินเดือนพนักงาน (บาท)						
ประเภทเจ้าหน้าที่	จำนวนพนักงาน	เงินเดือนเฉลี่ยต่อคน	แก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ		ใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้เป็นเครื่องมือ	
			1 เดือน	6 เดือน	1 เดือน	2 เดือน
เจ้าหน้าที่รับปัญหา	2	12,500	25,000	150,000	25,000	50,000
เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ	3	22,500	67,500	405,000	67,500	135,000
			<b>รวม</b>	<b>555,000</b>	<b>รวม</b>	<b>185,000</b>

ตารางที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้

ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา				
รายละเอียด	แก้ไข ปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ		ใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้เป็นเครื่องมือ	
ปัญหาที่แก้ไขได้ทั้งหมด	149	ครั้ง	92	ครั้ง
ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา	3,724.83	บาท	2,010.87	บาท
ค่าใช้จ่ายต่อปัญหาลดลง			1,713.96	บาท
ค่าใช้จ่ายต่อปัญหาลดลงร้อยละ			46.01	

ตารางที่ 4.8 ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา เปรียบเทียบระหว่างการทดลองการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้

ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ ต่อครั้ง (บาท)						
เงินเดือนต่อวัน	เบี้ยเลี้ยง	ที่พัก	ค่าเช่ารถยนต์	น้ำมันต่อกิโลเมตร	ระยะทางเฉลี่ย	รวมค่าน้ำมัน
718.33	200	500	1500	5	500	2500

ตารางที่ 4.9 ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ.สหกรณ์

ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ.สหกรณ์		
รายละเอียด	แก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ	ใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้เป็นเครื่องมือ
จำนวนครั้งที่เข้าปฏิบัติงาน	51 ครั้ง	14 ครั้ง
คิดเป็นร้อยละของปัญหาที่พบ	19.84	12.39
ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง	5,418.33 บาท	5,418.33 บาท
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	276,334.83 บาท	75,856.62 บาท
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือน	46,055.81	37,928.31 บาท
ค่าใช้จ่ายลดลงต่อเดือน		8,127.50 บาท
ค่าใช้จ่ายลดลงร้อยละ		17.65

ตารางที่ 4.10 ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ.สหกรณ์ เปรียบเทียบระหว่างการทดลองการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือกับใช้ต้นไม้ตัดต้นไม้



ข้อมูลจากตารางที่ 4.8 และ 4.10 สามารถสรุปได้ดังนี้

▪ ค่าใช้จ่ายต่อปัญหา

ค่าใช้จ่ายต่อปัญหาเมื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือเท่ากับ 3,724.83 บาท  
ส่วนค่าใช้จ่ายเมื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเท่ากับ 2,010.87 บาท

นั่นคือเมื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือจะมีค่าใช้จ่ายต่อ  
ปัญหาลดลง 1,713.96 บาท หรือลดลงร้อยละ 46.01

▪ ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์

จำนวนของการปฏิบัติงานเมื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือเท่ากับ 8.5 ครั้ง  
ต่อเดือน แต่เมื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเท่ากับ 7 ครั้งต่อ เดือน นั่นคือลดลง  
ร้อยละ 17.65

และเมื่อกำหนดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน พบว่าเมื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้  
ตัดสินใจจะมีค่าใช้จ่ายลดลง 8,127.50 บาท หรือลดลงร้อยละ 17.65

อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากการใช้งานระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (log file ของระบบฯ) สามารถสรุปปัจจัยเปรียบเทียบมีที่ผลกับการแก้ไขปัญหาระหว่างการทดลอง 2 ขั้นตอนได้เพียง 3 ปัจจัยคือ 1.) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา และ 2.) ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา และ 3.) ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น เวลาในการแก้ไขปัญหา แต่ละประเภท หรือความคิดเห็นต่อคุณลักษณะของการแก้ไขปัญหา ยังไม่สามารถวิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมผลการทดลองจากการสำรวจความคิดเห็นที่สอบถามไปยังเจ้าหน้าที่ และสมาชิกสหกรณ์ แสดงรายละเอียดอยู่ในข้อ 4.2.2 และ 4.2.3 ดังนี้

#### 4.2.2 ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภทว่าเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจที่พัฒนาจากซอฟต์แวร์เป็นเครื่องมือการแก้ไขปัญหา กับการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ มีปัจจัยใดบ้างที่สามารถเปรียบเทียบการแก้ไขปัญหาทั้ง 2 แบบ โดยตั้งสมมุติฐานดังนี้

- ความสามารถในการแก้ไขประเภทปัญหา
- เวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท
- ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท
- ความคิดเห็นต่อคุณลักษณะของการแก้ไขปัญหาได้แก่ ความสามารถที่ช่วยให้แก้ไขประเภทของปัญหาได้เพิ่มขึ้น ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ เวลา

โดยรวมในการแก้ไขปัญหา ความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานได้ง่าย จำนวน การแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวัน และความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหา จากสมมุติฐานปัจจัยข้างต้น ผู้วิจัยนำผลการทดลองจากแบบสอบถามแบ่งตาม ประเภทของเจ้าหน้าที่ แสดงตามรางที่ 4.11 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ

▪ เจ้าหน้าที่รับปัญหา

ประเภทของปัญหา		เวลาของเจ้าหน้าที่ คนที่ (นาที)		เวลาที่ใช้แก้ปัญหาโดยใช้ ต้นไม้ตัดสินใจน้อยลง (ร้อยละ)
		1	2	
ปัญหา Login เข้าระบบ Internet	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	<30	30-60	50
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	เท่าเดิม	น้อยลง	
ปัญหาอุปกรณ์ Modem	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	-	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	-	น้อยลง	
ปัญหาโปรแกรม Rakbankerd	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	-	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	-	น้อยลง	

ตารางที่ 4.11 ผลการแก้ไขปัญหาจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่รับปัญหา เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

▪ **เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา**

ประเภทของปัญหา		เวลาของเจ้าหน้าที่ คนที่ (นาที)			เวลาที่ใช้แก้ไขปัญหา โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ น้อยลง (ร้อยละ)
		1	2	3	
ปัญหา Login เข้าระบบ Internet	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	30-60	<30	<30	67
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	เท่าเดิม	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาอุปกรณ์ Modem	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	30-60	∞	33
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	มากขึ้น	น้อยลง	
ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	30-60	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาโปรแกรม Rakbankerd	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	<30	-	<30	50
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	เท่าเดิม	-	น้อยลง	
ปัญหาระบบ OS ของเครื่อง คอมพิวเตอร์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	60-120	60-120	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	∞	<30	-	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	-	
ปัญหา Hardware ของเครื่อง คอมพิวเตอร์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	-	30-60	-	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	-	น้อยลง	-	

ตารางที่ 4.12 ผลการแก้ไขปัญหาจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ  
เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

▪ **เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้าสหกรณ์**

ประเภทของปัญหา		เวลาของเจ้าหน้าที่ คนที่ (นาที)		เวลาที่ใช้แก้ปัญหาโดยใช้ ต้นไม้ตัดสินใจน้อยลง (ร้อยละ)
		1	2	
ปัญหาอุปกรณ์ Modem	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	30-60	∞	0
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	มากขึ้น	น้อยลง	
ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	30-60	∞	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหาระบบ OS ของเครื่อง คอมพิวเตอร์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	60-120	60-120	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	น้อยลง	
ปัญหา Hardware ของเครื่อง คอมพิวเตอร์	แก้ไขโดยไม่มีเครื่องมือ	30-60	-	100
	ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ	น้อยลง	-	

ตารางที่ 4.13 ผลการแก้ไขปัญหาจากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน  
ณ. สหกรณ์เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

#### 4.2.1.1 ความสามารถในการแก้ไขปัญหา

ผลการทดลองจากแบบสำรวจความคิดเห็นไปยังเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภท สามารถสรุปได้ดังนี้

- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ เจ้าหน้าที่รับปัญหาสามารถแก้ไขประเภทของปัญหาได้เพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้น 4 ประเภท ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จาก log file ของระบบฯ
- เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ จำนวนของเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภทสามารถแก้ไขปัญหาได้เพิ่มมากกว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งหมายความว่า การใช้ต้นไม้ตัดสินใจสามารถกระจายงานให้กับเจ้าหน้าที่ได้

#### 4.2.2.2 เวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท

ผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภท เกี่ยวกับเวลาในการแก้ไขปัญหา สามารถนำมาคำนวณเปรียบเทียบหาร้อยละของเวลา ระหว่างการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือและการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ตามตารางที่ 4.11 4.12 และ 4.13 สามารถสรุปได้ดังนี้

- เจ้าหน้าที่รับปัญหา
  - ร้อยละ 50 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหา Login เข้าระบบ Internet โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจใช้เวลาน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ
  - ร้อยละ 100 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาอุปกรณ์ Modem ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer ปัญหาโปรแกรม Rakbankerd และปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจใช้เวลาน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ
- เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา
  - ร้อยละ 33 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาอุปกรณ์ Modem โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจใช้เวลาน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ
  - ร้อยละ 50 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาโปรแกรม Rakbankerd โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ใช้เวลาน้อยลงกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ
  - ร้อยละ 67 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหา Login เข้าระบบ

Internet โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจใช้เวลาน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

- ร้อยละ 100 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาโปรแกรม Internet Explorer ปัญหาระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ และปัญหา Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ใช้เวลาน้อยลงกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

▪ **เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้าบริการ ณ. สำนักงานสหกรณ์**

- ร้อยละ 100 ของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาโปรแกรม Internet Explorer ปัญหาระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และปัญหา Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจใช้เวลาน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

4.2.2.3 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 4.6 มาพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา โดยใช้สูตรคำนวณประสิทธิภาพตามข้อ 4.2.1.2 คำนวณหาประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทของเจ้าหน้าที่ ได้ผลลัพธ์แสดงตามตารางที่ 4.14

ประเภทของปัญหา	ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา		
	เจ้าหน้าที่รับปัญหา	เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา	เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้าสหกรณ์
ปัญหาการ Login เข้าระบบ Internet	0	0	
ปัญหาอุปกรณ์ Modem	∞	2.03	1
ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer	∞	2.03	1
ปัญหาโปรแกรม Rakbankerd	∞	0	
ปัญหาระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์		0.49	0
ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์	∞	1.03	
ปัญหา Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์		0	0

หมายเหตุ ค่า ∞ หมายถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นสูงมาก เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 4.14 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่แต่ละประเภท

เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าเจ้าหน้าที่แต่ละประเภทมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทคือ

▪ **เจ้าหน้าที่รับปัญหา**

เมื่อใช้ดัชนีไม่ตัดสินใจแก้ไขปัญหาทำให้เจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd และปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ ดีขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือมาก ด้วยค่าประสิทธิภาพ  $\infty$

▪ **เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา**

เมื่อใช้ดัชนีไม่ตัดสินใจแก้ไขปัญหาทำให้เจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท ดังนี้

- ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser ดีขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือถึง 2 เท่า
- ส่วนปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ ดีขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ 0.5 เท่า และ 1 เท่า ตามลำดับ

▪ **เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้าบริการ ณ. สำนักงานของสหกรณ์**

เมื่อใช้ดัชนีไม่ตัดสินใจแก้ไขปัญหาทำให้มีประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหาประเภทปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem และปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser ดีขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือถึง 1 เท่า

4.2.2.4 ความคิดเห็นต่อคุณลักษณะของการแก้ไขปัญหา

สำหรับผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ของการแก้ไขปัญหาโดยการเปรียบเทียบระหว่างการแก้ไขปัญหาโดยใช้ดัชนีไม่ตัดสินใจเป็นเครื่องมือกับการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง พบว่าเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหแต่ละประเภทให้คะแนนคุณลักษณะต่างๆ ของการแก้ไขปัญหาดังตามตารางที่ 4.15



คุณลักษณะของการแก้ไข้ปัญหา	จำนวนสมาชิก	คะแนนคุณลักษณะการแก้ไข้ปัญหา									
		โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือกับการแก้ไข้ปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ									
		*5	ร้อยละ	*4	ร้อยละ	*3	ร้อยละ	*2	ร้อยละ	*1	ร้อยละ
ความสามารถที่ช่วยให้แก้ไข้ประเภทของปัญหาได้เพิ่มขึ้น	5	2	28.57	3	42.86	2	28.57	0	0.00	0	0.00
ความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาได้สำเร็จ	5	2	28.57	5	71.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00
เวลาโดยรวมในการแก้ไข้ปัญหา	5	1	14.29	6	85.71	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ความสามารถในเรียนรู้และปฏิบัติงานได้ง่าย	5	0	0.00	6	85.71	1	14.29	0	0.00	0	0.00
จำนวนการแก้ไข้ปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวัน	5	1	14.29	6	85.71	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ความผิดพลาดในการแก้ไข้ปัญหา	5	0	0.00	5	71.43	2	28.57	0	0.00	0	0.00
จำนวนฐานข้อมูลแก้ไข้ปัญหา	5	1	14.29	6	85.71	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ความสามารถยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมฐานข้อมูล	5	0	0.00	5	71.43	2	28.57	0	0.00	0	0.00
ร้อยละเฉลี่ยของคะแนนแต่ละระดับ		12.50		75.00		12.50		0.00		0.00	

สัญลักษณ์:

\*5 = ดีขึ้นกว่าเดิมมาก

\*4 = ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

\*3 = เท่าเดิม

\*2 = แย่ลงกว่าเดิมเล็กน้อย

\*1 = แย่ลงกว่าเดิมมาก

ตารางที่ 4.15 การให้คะแนนคุณลักษณะการแก้ไข้ปัญหาจากเจ้าหน้าที่ โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับการแก้ไข้ปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.2.3 ผลจากแบบสำรวจความคิดเห็นสมาชิกสหกรณ์

ผลของการสำรวจความคิดเห็นไปยังสมาชิกสหกรณ์หลังจากการสำรวจความคิดเห็นครั้งแรก 3 เดือนถัดมา พบว่าสมาชิกพบประเภทของปัญหาเพิ่มขึ้นดังนี้

ประเภทของปัญหาที่พบ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละของสมาชิก
ปัญหารหัสผ่านเข้าระบบอินเทอร์เน็ต	17	53.13
ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์โมเด็ม	26	81.25
ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Explorer	26	81.25
ปัญหาเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่รกบ้านเกิด	18	56.25
ปัญหาเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์	11	34.38
ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์	14	43.75
ปัญหาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์	7	21.88

ตารางที่ 4.16 ปัญหาที่สมาชิกสหกรณ์พบ 3 เดือนถัดมา หลังจากการสำรวจครั้งแรก

จากตารางผลการทดลองที่ 4.16 จะเห็นว่าประเภทของปัญหาที่สมาชิกพบเพิ่มขึ้นคือปัญหาอุปกรณ์โมเด็ม ปัญหา Internet Explorer และปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ ซึ่งปัญหาดังกล่าวหากใช้วิธีการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ จะมีเพียงเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหานั้นที่แก้ไขปัญหาให้ได้ แต่เมื่อมีการใช้ต้นไม้ตัดสนใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาก็จะมีทั้งเจ้าหน้าที่รับปัญหาและเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหาช่วยแก้ไขปัญหาให้ได้

ดังนั้นหากปัญหาที่พบเพิ่มขึ้น เจ้าหน้าที่รับแก้ไขปัญหาซึ่งอัตราค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาน้อยที่สุดสามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสนใจให้กับสมาชิกฯ ได้ จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการให้บริการของโครงการลดลง

สำหรับผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นจากสมาชิกสหกรณ์เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ของการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่โดยการเปรียบเทียบระหว่างการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสนใจเป็นเครื่องมือกับการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ พบว่าสมาชิกให้คะแนนคุณลักษณะต่างๆ ของการแก้ไขปัญหาแสดงตามตารางที่ 4.17 ดังนี้

คุณลักษณะของเครื่องมือแก้ไขปัญหา	จำนวนสมาชิก	คะแนนคุณลักษณะการแก้ไขปัญหา									
		โดยเปรียบเทียบระหว่างเจ้าหน้าที่ใช้ต้นไม้ตัดสับใจเป็นเครื่องมือกับการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือ									
		*5	ร้อยละ	*4	ร้อยละ	*3	ร้อยละ	*2	ร้อยละ	*1	ร้อยละ
ความสามารถการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่ทาง โทรศัพท์	32	10	31.25	19	59.38	3	9.38	0	0.00	0	0.00
ความสำเร็จของการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่	32	13	40.63	16	50.00	3	9.38	0	0.00	0	0.00
การใช้เวลาที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหในแต่ละครั้งของเจ้าหน้าที่	32	7	21.88	15	46.88	7	21.88	2	6.25	1	3.13
ความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่	32	6	18.75	16	50.00	10	31.25	0	0.00	0	0.00
ความสามารถของการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์	22	4	18.18	13	59.09	5	22.73	0	0.00	0	0.00
ความพร้อมของการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์	22	4	18.18	14	63.64	4	18.18	0	0.00	0	0.00
ความพึงพอใจในการแก้ไขปัญหโดยใช้ต้นไม้ตัดสับใจเป็นเครื่องมือ	32	11	34.38	15	46.88	6	18.75	0	0.00	0	0.00
<b>ร้อยละเฉลี่ยของคะแนนแต่ละระดับ</b>		26.18		53.69		18.79		0.89		0.45	

สัญลักษณ์ :

\*5 = ดีขึ้นกว่าเดิมมาก

\*4 = ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

\*3 = เท่าเดิม

\*2 = แย่ลงกว่าเดิมเล็กน้อย

\*1 = แย่ลงกว่าเดิมมาก

ตารางที่ 4.17 การให้คะแนนคุณลักษณะการแก้ไขปัญหของเจ้าหน้าที่โดยสมาชิกสหกรณ์  
เปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสับใจกับการแก้ไขปัญหโดยไม่มีเครื่องมือ

#### 4.2.4 ผลจากการทดสอบระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่

เมื่อนำผลจากตารางที่ 4.4 มาวิเคราะห์ระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยต่อปัญหา เปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหาเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1.) ระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.6 ถึง 2.5 ) โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาได้เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งได้แก่ปัญหาโปรแกรม Windows98 และ ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer
- 2.) ระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.6 ถึง 3.5 ) โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาได้เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งได้แก่ปัญหาโมเด็ม
- 3.) ระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.6 ถึง 4.5 ) จะไม่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาได้เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งได้แก่ปัญหา Dial up Networking

#### 4.3 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเมื่อเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ (แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง) และการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ สามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองมี 5 ปัจจัยหลักได้แก่

- 1.) ความสามารถแก้ไขปัญหา
- 2.) ประสิทธิภาพของการแก้ไขปัญหา
- 3.) ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา
- 4.) เวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา
- 5.) คุณลักษณะการแก้ไขปัญหา

##### 4.3.1 ความสามารถแก้ไขปัญหา

เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา เจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภทคือเจ้าหน้าที่รับปัญหา เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหา และเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ สำนักงานสหกรณ์ สามารถแก้ไขประเภทของปัญหาได้เพิ่มขึ้นรวมถึงมีจำนวนเจ้าหน้าที่ได้เพิ่มขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากข้อมูลการใช้งานของทั้ง 2 ขั้นตอน และผลที่ได้จากการสำรวจแบบสอบถามจากหน้าที่มีความสอดคล้องกัน

และจากการวิเคราะห์ผลเจ้าหน้าที่ 3 ประเภทพบว่า เจ้าหน้าที่ที่รับปัญหา มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเพิ่มขึ้นมากที่สุดทั้ง ทางด้านความสามารถแก้ไข ปัญหาแบ่งตามประเภทของปัญหา และความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยรวม

#### 4.3.2 ประสิทธิภาพของการแก้ไขปัญหา

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเจ้าหน้าที่ทั้ง 3 ประเภท มีประสิทธิภาพของการแก้ไขประเภทของปัญหาแต่ละประเภทได้เพิ่มขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งผลที่ได้จากข้อมูลการใช้งานของทั้ง 2 ชั้นตอน และผลที่ได้จากการสำรวจแบบสอบถามจากหน้าที่ มีความสอดคล้องกัน

และในทำนองเดียวกันประสิทธิภาพของการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่รับปัญหาเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เนื่องจากแปรผันตรงกับความสามารถในการแก้ไขปัญหในข้อ 4.4.1

#### 4.3.3 ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา

สาเหตุของค่าใช้จ่ายต่อปัญหาลดลงได้เกือบครึ่งหนึ่ง เกิดจากสัดส่วนของการแก้ไข ปัญหาได้สำเร็จเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเพิ่มขึ้นมากกว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เมื่อค่าใช้จ่ายคง เดิม (เงินเดือนของเจ้าหน้าที่) แต่จำนวนการแก้ไขปัญหได้สำเร็จเพิ่มขึ้น ดังนั้นค่าใช้จ่ายต่อ ปัญหาจึงลดลงอย่างชัดเจน

ตัวแปรที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายที่ควรนำมาพิจารณาเพิ่มคืออัตราเงินเดือน เนื่องจากเจ้าหน้าที่รับปัญหาที่มีอัตราต่ำกว่าเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการแก้ไขปัญหถึง 1.8 เท่า นั่นคือเมื่อโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนมีความจำเป็นในการเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ ควรเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่รับปัญหามากกว่าเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ

#### 4.4.4 เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา เจ้าหน้าที่ ทั้ง 3 ประเภท ใช้เวลาในการแก้ไขประเภทของปัญหาแต่ละประเภทลดลง โดยเฉพาะปัญหา โปรแกรม Internet Explorer เว็บไซต์รักบ้านเกิด ระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ และปัญหาฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเจ้าหน้าที่ ประเภทรับปัญหาใช้เวลาลดลงมากที่สุด รองลงมาคือเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์

#### 4.3.5 คุณลักษณะการแก้ไข้ปัญหา

ผลของการสำรวจความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่และสมาชิกสหกรณ์ พบว่าเมื่อใช้หรือถูกแก้ไข้ปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสั่นใจเป็นเครื่องมือ บุคคลทั้ง 2 ประเภทให้คะแนนทุกประเภทของคุณลักษณะการแก้ไข้ปัญหาดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อยเป็นร้อยละที่มากที่สุด



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## บทที่ 5

### การทดสอบเพื่อพิสูจน์ความถูกต้องของข้อมูล

จากบทที่ 4 ผลของการสำรวจความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ เพื่อให้การวิเคราะห์ผลมีความถูกต้องมากขึ้น ในบทนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีสถิติทดสอบสมมุติฐานแบบไคสแควร์ (Chi-Square Test :  $\chi^2$  test) มาพิสูจน์หาความสัมพันธ์ของข้อมูล

#### 5.1 การทดสอบเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจความคิดเห็นเจ้าหน้าที่โดยใช้ทฤษฎีไคสแควร์

ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีไคสแควร์มาทดสอบกับข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ เพื่อดำเนินการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรคือ “ประเภทของเจ้าหน้าที่” กับ “กลุ่มตัวแปรของคุณลักษณะการแก้ไขปัญหา 6 ข้อ” ได้แก่ 1.) ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น 2.) ชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น 3.) เวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น 4.) ความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่ายขึ้น 5.) จำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้เพิ่มขึ้น และ 6.) ความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาดีขึ้นกว่าเดิม

เมื่อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS เป็นเครื่องมือในการคำนวณได้ผลลัพธ์ดังนี้

##### ▪ สมมุติฐานทางการวิจัยที่ 1

**“ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสนใจ”**

##### การทดสอบทางสถิติ

$H_0$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสนใจ

$H_1$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสนใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 7.00 ที่ค่า df เท่ากับ 2 และจากตารางการกระจายของไคสแควร์ (ตารางที่ 5.1) ที่ค่า df เท่ากับ 2 และมีนัยสำคัญ  $\alpha$  เท่ากับ 0.05 ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 5.99 เมื่อค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าจากตาราง ทำให้ไม่ยอมรับสมมุติฐาน  $H_0$  นั้นสามารถสรุปได้ว่า “ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสนใจ”

Degree of Freedom (d.f.)	Probability		
	.01	.05	.02
1	2.71	3.84	5.41
2	4.60	5.99	7.82
3	6.25	7.82	9.84
4	7.78	9.49	11.67
5	9.24	11.07	13.39
6	10.64	12.59	15.03
7	12.02	14.07	16.62
8	13.36	15.51	18.17
9	14.68	16.92	19.68
10	15.99	18.31	21.16

ตารางที่ 5.1 การกระจายของไคสแควร์ (Distribution of Chi-Square)

▪ สมมุติฐานทางการวิจัยที่ 2

**“ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ”**

การทดสอบทางสถิติ

Ho : ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

H1 : ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 10.111 ที่ค่า df เท่ากับ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่าที่ได้จากตาราง ทำให้ไม่ยอมรับสมมุติฐานที่ Ho นั้นสามารถสรุปได้ว่า “ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ”

▪ สมมุติฐานทางการวิจัยที่ 3

**“ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับเวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ”**

การทดสอบทางสถิติ

Ho : ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับเวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

H1 : ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับเวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เมื่อใช้  
ต้นไม้มัดตสันใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 2.917 ที่ค่า df เท่ากับ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้  
จากการคำนวณน้อยกว่าจากตารางทำให้ยอมรับสมมติฐาน  $H_0$  นั้นสามารถสรุปได้ว่า  
“ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับเวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ”

▪ สมมติฐานทางการวิจัยที่ 4

**“ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่ายขึ้น เมื่อ  
ใช้ต้นไม้มัดตสันใจ”**

การทดสอบทางสถิติ

$H_0$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่าย  
ขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ

$H_1$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่าย  
ขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 2.917 ที่ค่า df เท่ากับ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าที่  
ได้จากการคำนวณน้อยกว่าจากตารางทำให้ยอมรับสมมติฐาน  $H_0$  นั้นสามารถสรุปได้ว่า  
“ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่ายขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัด  
ตสันใจ”

▪ สมมติฐานทางการวิจัยที่ 5

**“ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับจำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้เพิ่มขึ้น  
เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ”**

การทดสอบทางสถิติ

$H_0$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่ไม่มีผลกับจำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้  
เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ

$H_1$  : ประเภทของเจ้าหน้าที่มีผลกับจำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้  
เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้มัดตสันใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 1.556 ที่ค่า df เท่ากับ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้  
จากการคำนวณน้อยกว่าจากตารางทำให้ยอมรับสมมติฐาน  $H_0$  นั้นสามารถสรุปได้ว่า

“ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีผลกับจำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ”

▪ สมมุติฐานทางการวิจัยที่ 6

“ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาคือขึ้นกว่าเดิม เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ”

การทดสอบทางสถิติ

Ho : ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีผลกับความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาคือขึ้นกว่าเดิม เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ

H1 : ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาคือขึ้นกว่าเดิม เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ

ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 7.00 ที่ค่า df เท่ากับ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคำนวณมากกว่าจากตารางทำให้ไม่ยอมรับสมมุติฐาน Ho นั้นสามารถสรุปได้ว่า “ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาคือขึ้นกว่าเดิม เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ”

▪ สรุปผลการทดสอบสมมุติฐาน

จากผลการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ทฤษฎีไคสแควร์กับข้อมูลแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ทั้ง 6 สมมุติฐานข้างต้นสามารถนำมาสรุปได้ตามตามตารางที่ 5.2

ลำดับที่	ชนิดของตัวแปร		ผลการทดสอบ
1	ประเภทของเจ้าหน้าที่	ความสามารถในการแก้ไขปัญหาคือสำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	สัมพันธ์กัน
2	ประเภทของเจ้าหน้าที่	ชนิดของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	สัมพันธ์กัน
3	ประเภทของเจ้าหน้าที่	เวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหาคือดีขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	ไม่สัมพันธ์กัน
4	ประเภทของเจ้าหน้าที่	ความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่ายขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	ไม่สัมพันธ์กัน
5	ประเภทของเจ้าหน้าที่	จำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	ไม่สัมพันธ์กัน
6	ประเภทของเจ้าหน้าที่	ความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาคือขึ้นกว่าเดิม เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสลิใจ	สัมพันธ์กัน

ตารางที่ 5.2 สรุปผลสมมุติฐานความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของเจ้าหน้าที่กับคุณลักษณะการแก้ไขปัญหา 6 ประเภท

## 5.2 สรุป

เมื่อข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของงานวิจัยเป็นข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน หรือเรียกอีกแบบว่าสถิติอ้างอิง จึงมีความจำเป็นจะต้องอาศัยทฤษฎีทางสถิติมาเป็นเครื่องมือช่วยทดสอบสมมุติฐาน เพื่อให้สามารถสรุปข้อมูลที่ได้มาถูกรูปได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยเลือกทฤษฎีสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ไคสแควร์ จากการทดสอบพบว่าความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวระหว่างประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ปัญหาที่กลุ่มของตัวแปรคุณลักษณะของการแก้ไขปัญหาทั้ง 6 ข้อ สรุปได้ตามร่างที่ 5.3

ตัวแปรที่ต้องการหาความสัมพันธ์		ระดับคะแนน คิดเป็นร้อยละสูงสุด	ผลการทดสอบทฤษฎีไคสแควร์
ประเภทเจ้าหน้าที่	คุณลักษณะการแก้ไขปัญหา เปรียบเทียบระหว่าง การแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ กับการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ		
เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์	ความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้ สำเร็จเพิ่มขึ้น	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ
เจ้าหน้าที่รับปัญหา	ความสามารถที่ช่วยให้แก้ไขประเภท ของปัญหาได้เพิ่มขึ้น	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับชนิดของ ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้เพิ่มขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ ตัดสินใจ
ไม่สามารถสรุปได้	เวลาโดยรวมในการแก้ไขปัญหา	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีผลกับเวลาโดย รวมในการแก้ไขปัญหาได้ดีขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ ตัดสินใจ
ไม่สามารถสรุปได้	ความสามารถในเรียนรู้และปฏิบัติงาน ได้ง่าย	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีผลกับความสามารถ ในการเรียนรู้และปฏิบัติงานง่ายขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ
ไม่สามารถสรุปได้	จำนวนการแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละ วัน	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีผลกับจำนวน การแก้ไขปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวันได้เพิ่ม ขึ้น เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจ
เจ้าหน้าที่รับปัญหา	ความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหา	ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย	ประเภทของเจ้าหน้าที่ที่มีผลกับความผิดพลาด ในการแก้ไขปัญหาคือดีขึ้นกว่าเดิม เมื่อ ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

ตารางที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทเจ้าหน้าที่กับคุณลักษณะการแก้ไขปัญหา  
เปรียบเทียบระหว่างการใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากบทที่ 3 ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ รวมถึงระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และทดสอบการใช้งานระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจกับโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชนเป็นระยะเวลา 2 เดือน เพื่อเปรียบเทียบกับระบบแก้ไขปัญหามาตรฐานที่ไม่มีเครื่องมือ พร้อมทั้งเก็บและวิเคราะห์ผลการทดลองในบทที่ 4 และ 5

ในบทนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยพร้อมทั้งข้อเสนอแนะที่น่าจะเป็นประโยชน์ในอนาคต

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

สามารถสรุปผลโดยวิเคราะห์ตามปัจจัยต่างๆ ได้ดังนี้

##### 6.1.1 ความสามารถในการแก้ไขปัญหามาตรฐาน

การวัดความสามารถในการแก้ไขปัญหามาตรฐานที่ได้จาก

##### 1.) ประเภทของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้

พบว่าเมื่อใช้ระบบการแก้ไขปัญหามาตรฐานโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เจ้าหน้าที่รับปัญหาสามารถแก้ไขประเภทของปัญหาได้เพิ่มขึ้นมากที่สุด เนื่องจากมีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ เมื่อมีเครื่องมือมาช่วยจึงสามารถแนะนำการแก้ไขปัญหามาตรฐานได้อย่างยิ่งปัญหาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ส่วนเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง การมีเครื่องมือช่วยทำให้เพิ่มความสามารถในการแก้ไขปัญหามาตรฐานได้เช่นกัน แต่เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี การมีเครื่องมือช่วยทำให้เพิ่มความสามารถในการแก้ไขปัญหามาตรฐานได้น้อยมากหรือไม่ได้เลย

##### 2.) จำนวนเจ้าหน้าที่

พบว่าเมื่อใช้ระบบการแก้ไขปัญหามาตรฐานโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ จำนวนเจ้าหน้าที่สามารถแก้ไขปัญหามาตรฐานได้เพิ่มขึ้นทั้ง 3 ประเภท นั้นหมายความว่า การใช้ระบบฯ ช่วยกระจายงานให้กับโครงการฯ ซึ่งมีประโยชน์ทั้งกับโครงการฯ คือมีเจ้าหน้าที่รองรับการบริการลูกค้าเพิ่มขึ้น และกับสมาชิกสหกรณ์



### 6.1.2 ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่

เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา พบว่าประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ทุกประเภทเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่รับปัญหา เนื่องจากข้อมูลในการวิเคราะห์แปรผันตรงกับความสามารถในการแก้ไขปัญหา

### 6.1.3 เวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท

เมื่อใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา พบว่าเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ทุกประเภทลดลง

### 6.1.4 ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา

เมื่อระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเครื่องมือ สามารถสรุปได้ว่าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาลดลง เนื่องจากจำนวนปัญหาที่สามารถแก้ไขได้สำเร็จเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และจำนวนปัญหาที่จำเป็นต้องเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ลดลง

กล่าวโดยสรุปแล้วการนำระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจมาประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหาลูกค้าให้กับโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน มีประโยชน์ต่อโครงการดังนี้

- 1.) ช่วยเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งโครงการฯ พนักงาน และสมาชิกสหกรณ์
- 2.) ลดค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาให้กับโครงการฯ ทั้งการรับปัญหาทางโทรศัพท์และการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์
- 3.) เพิ่มความมั่นใจในคุณภาพการบริการ และสร้างความพึงพอใจให้กับสมาชิกและเจ้าหน้าที่

### 6.1.5 ปัจจัยเปรียบเทียบระหว่างระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบข้อมูลภูมิศาสตร์กับการแก้ไขปัญหาโดยไม่มีเครื่องมือ

เนื่องจากข้อจำกัดในการทดสอบระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับโครงการฯ ทำให้ไม่สามารถทดสอบระบบฯ เพื่อประเมินผลและวัดประสิทธิภาพได้ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความน่าจะเป็นต่อการประเมินผลและการวัดประสิทธิภาพดังนี้

- เวลาในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถคำนวณหาระยะทางที่ใช้เวลาน้อยที่สุด จากตัวแปรระยะทาง ความเร็วของรถยนต์

(เช่น หากใช้เส้นทางถนนทางหลวงหลักจะสามารถใช้ความเร็วของรถยนต์ได้เร็วกว่าทางรอง หรือสมรรถภาพของถนน) การจราจร เป็นต้น สำหรับในงานวิจัยวัดจากตัวแปรระยะทาง

- ค่าใช้จ่ายในการเข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยให้ระบบคำนวณค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด จากตัวแปรวิธีการเดินทาง การใช้เวลาเดินทาง หรือที่พัก
- ความพร้อมในการเดินทาง เพื่ออำนวยความสะดวกข้อมูลการเดินทางให้กับเจ้าหน้าที่ โดยสามารถแสดงภาพเส้นทางการเดินให้เห็นเป็นแผนที่ ทำให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และมีความถูกต้องสูงกว่าข้อมูลแบบข้อความ

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

การทำงานของระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาระบบฯ ให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นดังนี้

- 1.) เพิ่มศักยภาพของการแก้ไขปัญหาให้สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจสร้างไว้บนเว็บไซต์ ซึ่งควรเป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อน และมีวิธีการแก้ไขปัญหาที่สามารถเข้าใจง่าย จะทำให้สมาชิกสหกรณ์สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ระบบฯ ได้ ทำให้ลดงานของเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาลง
- 2.) เพิ่มเติมฐานความรู้ของการแก้ไขปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ไขประเภทของปัญหาได้หลากหลายขึ้น
- 3.) เพิ่มระบบค้นหา เพื่อช่วยลดขั้นตอนคำถามและคำตอบลง รวมถึงสามารถเข้าถึงปัญหาที่พบได้เร็วขึ้น
- 4.) เพิ่มการค้นหาสถานที่ เพื่อการประยุกต์ใช้กับโครงการฯ สามารถทำได้โดยกำหนดเงื่อนไขเพื่อค้นหาสถานที่เป้าหมายที่ต้องการ ได้แก่
  - ร้านคอมพิวเตอร์ เช่นในกรณีที่เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงานแล้วพบว่า ปัญหาของสมาชิกจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ดังนั้นเพื่อให้การแก้ไขปัญหาลำบาก และสามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็ว จึงจำเป็นต้องหาร้านคอมพิวเตอร์มีอุปกรณ์ที่ต้องการในละแวกใกล้เคียง หรือร้านคอมพิวเตอร์ที่เลือกอาจจะให้ความสำคัญกับร้านในเครือบริษัท หรือบริษัทคู่ค้าก่อนร้านอื่นๆ

- **ที่พัก** เช่นในกรณีที่เจ้าหน้าที่ต้องการหาที่พักเพื่อปฏิบัติงานในวันรุ่งขึ้น เจ้าหน้าที่ที่มีความจำเป็นต้องเลือกสถานที่พักจากเงื่อนไขต่างๆ เช่น เดินทางสะดวก ค่าใช้จ่ายอยู่ในวงเงินที่กำหนด หรือเป็นที่พักสวัสดิการที่บริษัทจัดหาให้
  - **สถานีขนส่ง** เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานไม่ใช่บุคคลในท้องถิ่น ดังนั้นข้อมูลการเดินทางจึงสำคัญและอำนวยความสะดวกให้เจ้าหน้าที่
- 5.) เพิ่มการค้นหาข้อมูลบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการกำหนดรัศมี เช่น ต้องการหาร้านคอมพิวเตอร์ภายในรัศมี 2 กม.จากสหกรณ์
  - 6.) เพิ่มการแสดงความแตกต่างของสถานที่ได้โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันบนแผนที่ เช่น แสดงความเข้มสีของร้านค้าตามยอดขาย
  - 7.) การนำระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในองค์กรควรมีการสำรวจปัจจัยต่างๆ อย่างถี่ถ้วนว่ามีความจำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อองค์กรระดับใด เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาทั้ง 2 ระบบมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นบางองค์กรที่มีการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้าเป็นหลักและลูกค้ามีจำนวนมาก หรืออาจกระจายอยู่ทั่วโลก เมื่อนำระบบแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อาจจะได้รับประโยชน์สูง แต่บางองค์กรอาจได้รับประโยชน์จากระบบฯ ต่ำ

## รายการอ้างอิง

- 1 M. Tom Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997, pp. 52-60.
- 2 J. Ross Quinlan. C4.5 Program for Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1993, pp. 17-26.
- 3 Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 2nd ed. Prentice Hall, 2002, pp. 651-663.
- 4 Ian Watson. Applying Case-Base Reasoning. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1997, pp. 91-93.
- 5 Bob Wooten. Building & Managing a World Class IT Help Desk. California : Osborn/McGraw-Hill, 2001, pp. 8, 182-191.
- 6 Phil Verghis. Help Desk or e-Support FAQ[Online]. Available from: <http://www.philverghis.com/helpdesk.html>[2003, April 18]
- 7 GIS DATA Company Limited. Knowledge : What is GIS ?[Online]. Available from: <http://www.gisdata.co.th/main.htm>[2002, April 20]
- 8 สิริพร กมลธรรม. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยี อวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2545 หน้า 1-9. (เอกสารประกอบการฝึกอบรมภูมิสารสนเทศ).
- 9 David A. Thurman, Jeffrey S. Tracy, and Christine M. Mitchell. Design of an Intelligent Web-Based Help Desk System. The 1997 IEEE International Conference on Systems(1997).
- 10 Johan Aberg and Nahid Shahmehri. Collection and Exploitation of Expert Knowledge in Web Assistant Systems. IEEE 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences ( HICSS-34). 7 (January 03 - 06, 2001): 7057.
- 11 Zoonky Lee, Yongbeom Kim and Sang-Gun Lee. The Influences of Media Choice on Help Desk Performance Perception. IEEE 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences ( HICSS-34). 8 (January 03 - 06, 2001): 8071.
- 12 David Yangy, Wing-kin Sung, Siu-Ming Yiu, David Cheung, Wai-Shing Ho, Tak-Wah Lam and Sau-Dan Lee. Construction of Online Catalog Topologies Using Decision Trees. IEEE Second International Workshop on Advance Issues of E-Commerce and Web-Based Information Systems (WECWIS 2000). (June 08 - 09, 2000): 223.

- 13 Katsumi Nihei, Nobuyuki Tomizawa, Akihiro Shibata and Hideo Shimazu. ExpertGuide for Help Desks - An Intelligent Information Retrieval System for WWWPages. IEEE 9th International Workshop on Database and Expert Systems Applications. (August 26 - 28, 1998): 937.
- 14 ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิยานนท์ และ ดิเรก ศรีสุขโข. การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. บุญศิริการพิมพ์, 2544, หน้า 12-18, 102-114.
- 15 ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8, กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์, 2544, หน้า 208-227.
- 16 Audrey Le, Julie Ngan, and Janna Shaffer. Classification of Signal Data Using Decision Trees[Online]. Available from: [http://www.isip.msstate.edu/publications/courses/ece\\_4773/projects/1997/group\\_dt/paper/paper\\_dt\\_0.pdf](http://www.isip.msstate.edu/publications/courses/ece_4773/projects/1997/group_dt/paper/paper_dt_0.pdf) [2002, April 25]
- 17 Nasser Hadidi. Classification Ratemaking Using Decision Trees[Online]. Available from: <http://www.casact.org/pubs/forum/03wforum/03wf253.pdf>[2002, April 25]
- 18 J.T. Yao and Y.Y. Yao. A Granular Computing Approach To Machine Learning[Online]. Available from: [http://www.cs.uregina.ca/~jtyao/Papers/GrcMining\\_1534.pdf](http://www.cs.uregina.ca/~jtyao/Papers/GrcMining_1534.pdf) [2002, April 27]



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ก-1. ตัวอย่างข้อมูลประวัติการแก้ไขปัญหาของโครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสาร  
และธุรกิจชุมชน

ลำดับ	ปัญหา	H/W	S/W
1	พิมพ์ password ผิด		X
2	ลืม password		X
3	ใส่เบอร์โทรศัพท์ผิด		X
4	ชั่วโมง internet หมด		X
5	สายบสายโทรศัพท์ผิดช่อง	X	
6	ใช้สายโทรศัพท์ที่โทรออกไม่ได้	X	
7	มีการแก้ไข Icon ที่ใช้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต		X
8	ไม่เต็มเสีย	X	
9	สายเชื่อมต่อไม่เต็มเสีย	X	
10	คอมพิวเตอร์ไม่สามารถ Boot ได้		X
11	Port ที่ Server รักรับเกิดหลุด	X	
12	Comp Port ใช้งานไม่ได้	X	
13	Account Expire		X
14	driver modem ไม่มี, ไม่ตรง		X
15	เวลา connect รอนานแล้ว ก็ขึ้นคำว่า the computer you dialed did not answer	X	
16	เปลี่ยน Modem จาก COM1 ให้เป็น COM2		X
17	modem หมุนออกไม่ได้		X
18	เครื่องติดไวรัส		X
19	ใช้งาน web รักรับเกิด พิมพ์ password ผิด		X
20	ใช้งาน web รักรับเกิด พิมพ์ Username ผิด		X
21	ปิดโปรแกรม IE ไม่ได้		X
22	Hard Disk เสีย	X	
23	มีการแก้ไขค่าใน BIOS	X	
24	พิมพ์งานออกมาไม่ถูกต้อง		X
25	พิมพ์ Domain Name ไม่ได้		X
26	อ่านภาษาไทยไม่ได้		X
27	รับ-ส่ง e-mail ไม่ได้		X
28	อยู่ดู ๆ เหนื่อยต่อได้ยาวหลายชั่วโมง ก็ขาดเองเมื่อเล่นได้ไม่ประมาณ 15-20 นาที		X
29	ประกาศขายไม่ได้		X
30	ประกาศซื้อไม่ได้		X
31	แก้ไขรายละเอียดที่ประกาศซื้อขายไปแล้วไม่ได้		X
32	ใช้งาน Windows ไม่ได้	X	
33	พิมพ์รูปภาพจาก web ไม่ได้		X
34	มีการ reboot web server โดยบุคคลแผนกอื่น		X
35	มีการเปลี่ยน speed ของ Modem		X
36	จอคอมพิวเตอร์มืด	X	
37	Power supply ช็อค	X	
38	สายไฟเครื่องคอมพิวเตอร์โดนหนูกัด	X	
39	ดำเนิน process หลังจากประกาศซื้อขายไม่ได้		X
40	ใช้ขั้นตอนการต่อลงไม่เป็นได้		X
41	มีคน hack เข้ามาที่ web server	X	
42	มีการลบ Window file.dll		X
43	พิมพ์งานออกมาเป็นขยะ		X
44	พิมพ์ sound card แล้ว Interrupt I/O		X

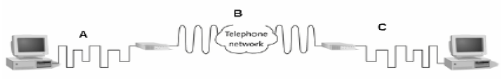







## ภาคผนวก ก-4. แบบทดสอบระดับความสามารถของเจ้าหน้าที่

### ปัญหาใหม่เดิม

1. บนระบบปฏิบัติการ Windows 98 หากเราติดตั้ง Modem Card เข้าไปแล้วเราควรจะตรวจสอบโดยวิธีใด ?
  - a) ตรวจสอบจาก SYS.INI file
  - b) ใช้ Device Manager**
  - c) Right-click บน Windows Explorer
  - d) Double-click บน Network Neighborhood
2. หากมีการติดตั้ง Internal Modem เข้าไปแล้วไม่สามารถใช้งานได้ สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจาก ?
  - a) Interrupt conflict
  - b) Port Conflict
  - c) Memory rang conflict
  - d) ถูกทุกข้อ**
3. เมื่อเสียบสายไฟแล้วเปิด Modem LED ดวงใดจะมีแสงสว่างตลอดเวลา ?
  - a) RTS
  - b) CTS
  - c) Power**
  - d) DTR
4. คู่สายโทรศัพท์จะต้องเสียบที่ช่องใดของ Modem เมื่อต้องการ Dial เข้ามาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ?
  - a) Line**
  - b) Phone
  - c) a หรือ b
5. Modem มาตรฐาน V.90 มี Speed สูงสุดเท่าไร ?
  - a) 19.2 Kbps
  - b) 28.8 Kbps
  - c) 33.6 Kbps
  - d) 56 Kbps**
6. สายที่เชื่อมต่อกับ Modem นั้นเชื่อมอยู่ที่ Port ใดของ Computer ได้บ้าง
  - a) Serial port
  - b) USB port
  - c) Pararell port
  - d) a หรือ b**
7. ข้อแตกต่างของ Modem external กับ internal ต่างกันอย่างไร ?
  - a) Internal สามารถแสดงไฟ LED ได้ทำให้เห็นสถานะ Modem ชัดเจน
  - b) Internal ติดตั้งกับ Com Port ได้ง่าย
  - c) External ติดตั้งกับ Com Port ได้ง่าย**
  - d) External ไม่สามารถแสดงไฟ LED ได้ทำให้เห็นสถานะ Modem ยาก
8. การ Modulation จะเกิดขึ้นเมื่อใด ?
  - a) การส่งข้อมูล**
  - b) การรับข้อมูล
  - c) ทั้งการส่งและการรับข้อมูล
  - d) ถูกทุกข้อ
9. หน่วยวัดความเร็วของ Modem เป็น \_\_\_\_\_ ต่อวินาที
  - a) vits
  - b) bits**
  - c) mits
  - d) ถูกทุกข้อ
10. หาก Modem ที่คุณมี Jumper ซึ่งทำได้เฉพาะ Com 1 หรือ Com 2 เท่านั้น อะไรที่จะเป็นตัวช่วยในการติดตั้ง Modem
  - a) ใช้ Manual ในการติดตั้ง Modem ให้มี IRQ=5**
  - b) ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ USB ตัวที่ 2 และ 3 ไม่มี IRQ ชนกับ IRQ ของ Modem
  - c) ให้ยกเลิก Serial port 2 บน CMOS
  - d) ผิดทุกข้อ
11. ส่วนใดของรูปด้านล่างแสดงส่วนของสัญญาณ Analog ?
 

- a) A
- b) B**

- c) C
  - d) ถูกทุกข้อ
12. Protocol ชนิดใด เป็น Protocol หลัก เมื่อ PC เชื่อมต่อ Internet โดยใช้ Modem
    - a) TCP/IP
    - b) PPP
    - c) IPX/SPX
    - d) SLIP**
  13. จากรูปจงเลือกข้อที่ถูกต้องสำหรับ Com port
 
    - a) 1**
    - b) 2
    - c) 3
    - d) 4
  14. เทคโนโลยีใดที่สามารถที่จะเชื่อมต่อไปหา ISP แบบ Point-to-point ได้
    - a) Dial-up
    - b) Cable-Modem
    - c) ADSL
    - d) ถูกทุกข้อ**
  15. Modem ชนิดใดขึ้นอยู่กับเวลา
    - a) Asynchronous
    - b) Synchronous**
    - c) ทั้ง A และ B
    - d) ผิดทุกข้อ
  16. DTE หมายถึงอะไร
    - a) Digital terminating equipment
    - b) Digital terminal equipment**
    - c) Data terminating equipment
    - d) Data terminal equipment
  17. ISDN หมายถึงข้อใด
    - a) 2B และ 1D Channel**
    - b) 2D และ 1B Channel
    - c) 3D และ 1B Channel
    - d) 1B และ 3D Channel
  18. วิธีการสื่อสารแบบใด เป็นที่นิยมมากเมื่อใช้ Modem แบบต่อสายโทรศัพท์ธรรมดา
    - a) Synchronous
    - b) Baud
    - c) Asynchronous**
    - d) Modulation
  19. การสื่อสารของสัญญาณดิจิทัล ที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณ analog เรียกว่าอะไร
    - a) demodulation
    - b) Hayes modulation
    - c) Hayes-demodulation
    - d) modulation**
  20. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้สายโทรศัพท์ เพื่อขยายเครือข่าย LAN ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเรียกว่าอะไร
    - a) switch
    - b) router
    - c) modem**
    - d) ถูกทุกข้อ

### ปัญหาการใช้โปรแกรม Dial-up Networking เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

1. RAS ย่อมาจากคำว่าอะไร
  - a) Remote accuracy service
  - b) Remote access service**
  - c) Remoter access server
  - d) ผิดทุกข้อ
2. ข้อใดถูกต้องสำหรับ Dial-up Internet Connection
  - a) ใช้ Dynamic IP**
  - b) ใช้ Static IP
  - c) มีราคาสูงกว่า T1
  - d) มีความเร็วกว่า DSL

3. PPP ย่อมาจากคำว่าอะไร
- Peer to peer protocol
  - Point peer protocol
  - Point to point protocol
  - Protocol point to point
4. กรณีที่ใช้ Dialup connection นั้นหากต้องการให้ password มีการเข้ารหัสจะต้องยกเลิกอะไรบ้าง
- PAP
  - MSCHAP
  - MSCHAP
  - ทั้ง b และ c
5. การใส่เบอร์ Dial แบบไหนถูกต้อง
- 662-9009000
  - 02-9009000
  - 029009000
  - 9009000
6. ทำการ Dial แล้ว Modem ไม่มีเสียงใดๆ ท่านคิดว่าข้อใดไม่ใช่สาเหตุของปัญหา
- เสียบโทรศัพท์ที่ช่อง Phone
  - สายเชื่อมต่อ Modem หลุด
  - ใส่เบอร์ผิด
  - ทำการปิดเสียง Modem
7. หลังจากการ Dial แล้วพบว่ามี Dialog แสดง "676 – The line is busy" จะต้องทำอย่างไร
- เสียบสายโทรศัพท์ให้แน่น
  - ทดลอง Dial อีกครั้ง
  - ต่อสายเชื่อมต่อ Modem ให้แน่น
  - เปิด Modem
8. หลังจากการ Dial แล้วพบว่ามี Dialog แสดง "602 - The modem is being used by another Dial-Up Networking Connection " มีสาเหตุจากอะไร
- มี Program อื่นที่ใช้ Dial Modem ใช้งานอยู่
  - มี Program ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมากเกินไป
  - มีการใช้สายโทรศัพท์ที่เสียบช่อง Phone อยู่
  - ยังไม่เชื่อมต่อโมเด็ม
9. หลังจากการ Dial แล้วพบว่ามี Dialog แสดง "680 - No Dial tone" ข้อใดคือสาเหตุของปัญหา
- สายโทรศัพท์หลุดจากช่อง Line
  - สายเชื่อมต่อ Modem หลุด
  - ยังไม่ได้มีการติดตั้ง Modem บน Windows
  - ใส่เบอร์โทรศัพท์ผิด
10. User สามารถ print file หรือ ping ไปยังเครื่องต่างๆ ภายใน office ได้ แต่ไม่สามารถเล่น Internet ได้น่าจะเกิดจากสิ่งใด
- ไม่ได้กำหนด gateway
  - ไม่ได้กำหนด IP address ของเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ไม่ได้กำหนด Subnet mask ของเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ไม่ได้กำหนด ค่าของ DHCP
11. เมื่อปรากฏข้อความ "The remote access server is not running" ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของปัญหา
- ชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตหมดอายุ
  - ใส่เบอร์โทรศัพท์ผิด
  - ลง Driver Modem ไม่ตรงรุ่น
  - ตั้งค่า speed ของ Modem สูงเกินไป
12. หากต้องการทดสอบ Source กับ Destinations เท่านั้นในระบบ Network ควรจะใช้ Application ใดในการบอกการเชื่อมต่อ
- Ping
  - Tracer
  - Netstat
  - IP configure
13. Default I/O ของ Com port 2 คือหมายเลขเท่าไร
- 2F8H
  - 3F8H
  - 3E8H
  - 2E8H
14. การที่ผู้ใช้ Dial ไปยัง Server แล้วได้ IP กลับมานั้น การให้บริการแบบนี้เรียกว่า
- NAT
  - DHCP
  - Proxy
  - Firewall
15. WINS มีหน้าที่อย่างไร
- แจก IP ให้กับเครื่องต่างๆ
  - จัดการ Broadcast IP address
  - ป้องกันการขโมยข้อมูล
  - ผิดทุกข้อ
16. หากใช้ Subnet mask เป็น 255.255.255.0 ข้อใดที่อยู่ใน Network เดียวกัน
- 112.121.3.14 และ 112.121.3.224
  - 73.202.12.16 และ 72.202.12.17
  - 2.158.103.200 และ 2.158.104.201
  - ถูกทุกข้อ
17. IP address มีกี่ bit
- 28
  - 32
  - 36
  - 40
18. ระบบการเชื่อมต่อเข้า Network นั้นข้อใดเป็นการเชื่อมต่อแบบต่อเนื่องตลอดเวลา
- DSL
  - ISDN
  - Modem
  - ถูกทุกข้อ

#### ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์

- จอคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ชนิดใด
  - Input
  - Processing
  - Output
  - Storage
- หน่วยความจำชั่วคราวคืออุปกรณ์ใด
  - RAM
  - ROM
  - CMOS
  - Hard disk
- หากต้องการให้เครื่อง PC เชื่อมต่อเข้าเครือข่าย จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ใด
  - network interface card
  - network information card
  - network interaction card
  - network internal contact
- หน่วยประมวลผลกลางของระบบ Computer คืออุปกรณ์ชนิดใด
  - RAM
  - ROM
  - CPU
  - BIOS
- อุปกรณ์ชนิดใดไม่ใช่หน่วยความจำ
  - RAM
  - ROM
  - BIOS
  - DMA
- อุปกรณ์ชนิดใดไม่ใช่อุปกรณ์ต่อพ่วง
  - Modem
  - Printer
  - CD-ROM
  - Power Switch
- หลังจากกดปุ่ม Power แล้วไม่มีไฟติดที่ LCD เครื่องคอมพิวเตอร์ ท่านคิดว่าน่าจะเกิดจากสาเหตุใด
  - สายไฟเสียบไม่แน่น
  - ปุ่ม Power เสีย
  - ยังไม่ได้ติดตั้งจอคอมพิวเตอร์
  - ถูกทั้ง a และ b
- Hard disk มีความแตกต่างกับ Floppy disk อย่างไร



- a) Hard disk ราคาถูกกว่า Floppy disk  
 b) Floppy disk มีความจุมากกว่า Hard disk  
 c) เราสามารถที่จะลง Windows บน Floppy disk ได้  
 d) เราสามารถที่จะลง Windows บน Hard disk ได้
9. USB port มีความแตกต่างกับ Com port อย่างไร  
 a) Com port สามารถทำงานได้ด้วยความเร็วสูงกว่า USB port  
 b) Com port สามารถต่อกับ Printer ได้ ส่วน USB Port ต่อไม่ได้  
 c) USB Port สามารถทำงานได้ด้วยความเร็วสูงกว่า USB port  
 d) USB port ใช้ได้กับ Printer เท่านั้น
10. หลังจากเปิดเครื่องมีเสียง "บี๊บ 1,2 หรือ 3 ครั้ง" แต่ไม่มีการ boot ต่อ น่าจะเกิดจากสาเหตุใด  
 a) Keyboard ยังไม่ติดตั้ง  
 b) RAM ที่ติดตั้งในเครื่องไม่แน่น  
 c) Card จอภาพติดตั้งไม่แน่นหรือมีปัญหา  
 d) Main board มีปัญหา
11. Hard disk ชนิด SCSI ต่างจาก IDE อย่างไร  
 a) SCSI มีความจุมากกว่า IDE  
 b) IDE มีความจุมากกว่า SCSI  
 c) SCSI ติดต่อข้อมูลเร็วกว่า IDE  
 a) IDE ติดต่อข้อมูลเร็วกว่า SCSI
12. โดยส่วนใหญ Port D type ชนิด 9 Pin บน Computer ต่างจาก 25 Pin อย่างไร  
 a) Port 9 pin ใช้ต่อกับ Printer เท่านั้น  
 b) Port 25 pin ใช้ต่อกับ Modem เท่านั้น  
 c) Port 9 Pin ใช้ต่อกับ Modem หรือ Control อุปกรณ์  
 d) Port 25 Pin ใช้ต่อกับ Modem หรือ Control อุปกรณ์
13. ระบบ Grounding มีความสำคัญต่อระบบ Computer อย่างไร  
 a) ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร  
 b) ป้องกันข้อมูลบน Hard disk  
 c) ป้องกันไฟฟ้ารั่ว  
 d) ป้องกันไฟฟ้าเกิน
14. ข้อใดมีค่าเท่ากับตัวเลข "1" or "0"?  
 a) Megabyte  
 b) Bit  
 c) Kilobyte  
 d) Byte
15. อุปกรณ์ชนิดใดสามารถเขียน (write) แล้วสามารถที่จะลบได้  
 a) CD-RE  
 b) CD-ROM  
 c) CD-RAM  
 d) CD-RW
16. CPU ทำงานที่ความเร็ว 900 megahertz สามารถรับคำสั่งได้เป็นจำนวนเท่าไร  
 a) 900  
 b) 90000  
 c) 900000  
 d) 900000000
17. Floppy Drive มีความจุเท่าไร  
 a) 0.78 Mbytes  
 b) 1.44 Mbytes  
 c) 2.00 Mbytes  
 d) 2.48 Mbytes
18. ข้อมูล bits ถูกส่งระหว่าง CPU และส่วนประกอบอื่นในเครื่อง PC ผ่านอะไร  
 a) Serial bus  
 b) Parallel bus  
 c) Light emitting diodes  
 d) Low frequency radio
19. Memory ตัวใดที่มี Battery Backup ตลอดเวลา  
 a) CMOS  
 b) ROM BIOS  
 c) hard drive  
 d) RAM
20. พื้นที่ของหน่วยความจำที่ถูกจองไว้สำหรับอุปกรณ์ต่างๆ และ CPU เพื่อการเชื่อมต่อเรียกว่าอะไร  
 a) Base I/O port

- b) IRQ line  
 c) RAM  
 d) Flash

### ปัญหาโปรแกรม Windows98

1. ตัวอักษรใดไม่ถูกอนุญาตให้ตั้งชื่อ File บน Windows 98  
 d) ?  
 e) ]  
 f) :  
 g) ทุกข้อด้านบน
2. Operating System ตัวใดที่ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Server ได้  
 a) Microsoft Windows 2000  
 b) Microsoft Windows 98  
 c) Novell  
 d) Microsoft Windows NT
3. คำสั่ง Ctl-Alt-Del เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร  
 a) เรียก Windows task Manager  
 b) Delete process  
 c) Stop Program ที่กำลัง Run อยู่  
 d) Start Program
4. หากกดคำสั่ง Ctl-Alt-Del 2 ครั้งจะเกิดอะไรขึ้น  
 a) เรียก Windows task Manager  
 b) เข้า Setup Bios  
 c) Restart Windows  
 d) ปิด Windows
5. Anti-virus เมาลงไว้บน Computer เพื่อจุดประสงค์อะไร  
 a) กำจัดไวรัส  
 b) ป้องกันไวรัส  
 c) ถูกทั้ง a และ b  
 d) ผิดทั้ง a และ b
6. Program ไบนบน Windows คือ Spread sheet  
 a) MS Word  
 b) MS Excel  
 c) Power point  
 d) MS Access
7. ข้อใดเป็นประโยชน์ของ Program zip file  
 a) บีบอัดให้ข้อมูลเล็กงทำให้จัดเก็บใช้พื้นที่น้อย  
 b) ใช้ Copy ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว  
 c) ใช้ตรวจสอบข้อมูลที่มีความผิดพลาด  
 d) Restore File ที่ถูกลบจาก Computer
8. หากเราพบว่า Resource มีการ Set conflict จาก Device Manage เรามีวิธีการแก้ไขอย่างไร  
 a) เปลี่ยนอุปกรณ์  
 b) เปลี่ยน Interrupt ของอุปกรณ์  
 c) Restart Windows  
 d) ลง Windows ใหม่
9. Pixel คืออะไร  
 a) รูปภาพเล็กๆ  
 b) รูปภาพที่สวยงาม  
 c) รูปที่เป็นจุด  
 d) จุดที่อยู่บน Monitor
10. File ที่มี Extensions .DLL และ .INI เป็น File ชนิดใด  
 a) Graphic file  
 b) Windows system file  
 c) MS Office file  
 d) Internet graphic file
11. หากทำการลบ File แล้วต้องการกู้คืนจะต้องทำอย่างไร  
 a) หลังจากลบแล้วกด Ctrl+Z ทันที  
 b) เปิด Recycle bin แล้วเปิด Menu Edit เลือก Undelete  
 c) เปิด Menu file แล้วเลือกคำสั่ง Restore จาก Windows ของ Recycle bin  
 d) ถูกเฉพาะ ก และ ค
12. การตั้ง Screen Sever ให้มี Password protection มีประโยชน์อย่างไร  
 a) ป้องกันไม่ให้ลืม Password  
 b) ป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเห็นการทำงานที่จอภาพในช่วงเวลาที่ตั้งไว้

- c) ป้องกันการขยับ Mouse โดยไม่ต้องใจ  
d) ป้องกันจอภาพเสื่อมคุณภาพเร็ว
13. การเปลี่ยนชื่อ Icon จะต้องทำอะไร  
a) เปิด Start Menu แล้วเลือกคำสั่ง Rename  
b) Click ขวาที่ Icon แล้วพิมพ์ชื่อลงไปใหม่ได้เลย  
c) เปิด My computer ค้นหาชื่อ File ที่ต้องการเปลี่ยนชื่อแล้วใช้คำสั่ง Rename จาก Menu Edit  
d) ถูกทุกข้อ
14. ถ้าไม่พบปุ่ม Start บน Task Bar จะต้องทำอะไร  
a) กดปุ่ม Ctrl+Esc  
b) ชี้ Mouse ที่กลางจอภาพแล้ว Click Mouse ปุ่มขวามือ  
c) กดปุ่ม Enter 2 ครั้ง  
d) กดปุ่ม Esc
15. การลบ Program บน Short cut ซึ่งสร้างเพื่อเรียก Program บน Hard Disk จะมีผลอย่างไร  
a) โปรแกรมบน Hard Disk จะหายไป  
b) โปรแกรมบน Hard Disk จะถูกย้ายไปไว้ที่ Recycle bin  
c) ไม่ถูกทั้ง a และ b  
d) ถูกทั้ง a และ b
16. ถ้าจะปิด Program บน Windows 98 จะต้องทำอะไร  
a) กด Alt + F4  
b) Click ที่ปุ่ม X ที่มุมขวาของ Windows  
c) Click ที่ Icon ของ Program บน Title Bar แล้วเลือกคำสั่ง Close  
d) ถูกทุกข้อ
17. หลังจากการ Boot พบข้อความ "Missing operating system" เกิดจากอะไร  
a) Computer หา floppy disk ไม่เจอ  
b) Computer หา Hard disk ไม่เจอ  
c) Computer Hard disk เสีย  
d) เป็นไปได้ทั้ง b และ c
18. Protocol ใดต่อไปนี้ไม่สามารถ configure บน Windows 98  
a) TCP/IP  
b) Net BIOS/NetBEUI  
c) IPX/SPX  
d) ApleTalk
- c) ที่เก็บ IP Address บน Computer  
d) ที่เก็บ User และ Password ของระบบ Internet
6. Web site บางแห่งต้องการ User และ Password ในการ Access ข้อมูล แต่ทำไมหากเราเคยใส่ User เราไปครั้งหนึ่งแล้วครั้งต่อไป website นั้นสามารถแสดง User เราได้เลย  
a) มีการเก็บข้อมูลไว้บน DNS  
b) มีการเก็บข้อมูลไว้บน RAM  
c) มีการเก็บข้อมูลไว้บน Cookie  
d) มีการเก็บข้อมูลไว้บน ROM
7. SSL ย่อมาจากคำว่าอะไร  
a) Socket Session Layer  
b) Socket Secure Layer  
c) Socket Session Large  
d) Socket Secure Large
8. Port ที่ใช้ในการติดต่อ Internet เป็น Port ใด  
a) 7070  
b) 8080  
c) 8880  
d) 9090
9. หากไม่สามารถเข้า web site Rakbankerd ได้ ข้อใดไม่ใช่วิธีหาสาเหตุของปัญหา  
a) ตรวจสอบการตั้งค่า "Use a proxy server" บนโปรแกรม IE  
b) ทดสอบเข้า web site อื่น  
c) ตั้งค่าให้เป็น Work Offline  
d) ทดสอบการเรียกใช้งานอีกครั้งโดยกดปุ่ม F5
10. การที่เรา Set proxy จะทำให้การ Connect Internet เป็นอย่างไร  
a) มีความปลอดภัยมากขึ้น  
b) ทำให้ติดต่อ Web ที่ใช้ประจำง่ายขึ้น  
c) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อ ชั่วโมง Internet  
d) ถูกทุกข้อ
11. NAT ย่อมาจากคำว่าอะไร  
a) Network Authentication Translation  
b) Network Address Translation  
c) Name Address Translation  
d) ไม่มีชื่อถูก
12. DNS คืออะไร  
a) เป็นฐานข้อมูลเก็บ Address book ภายในองค์กร  
b) เป็น Program ป้องกัน Hacker จากภายนอก  
c) เป็น Protocol ที่จะทำให้ IP Address ของ Web site กับชื่อ Web site เป็นอันเดียวกัน  
d) เป็น Address book บนระบบ Mail
13. ข้อใดไม่ใช่ website ประเภท search engine  
a) Infoseek  
b) Yahoo  
c) Norton  
d) Google
14. "http://ihahs.com/activity/care.htm", ตัวอักษร http:// หมายถึงถึงอะไร  
a) Protocol  
b) File name  
c) Directory  
d) Server (หรือ Domain name)
15. ข้อใดไม่ใช่กับการตั้ง Domain Name  
a) .com  
b) .edu  
c) .exe  
d) .gov
- ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer**
1. บน "http://ihahs.com/activity/care.htm", care.htm หมายถึงอะไร  
a) Server (หรือ Domain Name)  
b) File Name  
c) Directory (Folder)  
d) Protocol
2. การใส่ Address ของ Web site ข้อใดถูกต้อง  
a) http://www.computerbob  
b) http://computerbob.www.com  
c) http://www.com.computerbob  
d) http://computerbob@computerbob
3. หากเราต้องการให้ Web site ที่เราใช้เป็นประจำแสดงขึ้นมาหลังจากที่เราเปิด IE เรา จะใส่ชื่อ Web site ไว้ที่ใด  
a) Favorites  
b) Home Page  
c) Address  
d) ไม่มีชื่อถูก
4. เราสามารถใช้งาน Website นอกเหนือจากการใส่ Domain name โดยการใส่ค่าอะไร แทนได้  
a) Favorites  
b) Tools - Option  
c) IP Address  
d) Proxy
5. Favorites บน Internet Explorer คืออะไร  
a) ที่เก็บข้อมูลส่วนตัวบนระบบ Internet  
b) ที่เก็บ Address Web site ไว้เพื่อใช้งานเป็นประจำ

## ภาคผนวก ข.

## ภาคผนวก ข-1. ข้อมูลของคำถาม (Questions) คำตอบ (Answers) และข้อแก้ไขปัญหา (Solutions) ของระบบการแก้ไขปัญหาโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

## Cluster 1 : เริ่มต้นระบบ

Question No.	Questions	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-A001	ปัญหาของจอ เกิดขึ้นขณะใด ?	A-A001	ก่อนเชื่อมต่อขั้วระบบ Internet	AC-A001	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.1 : NO POWER
Q-A002	ปัญหาของจอ คือปัญหาชนิดใด ?	A-A002	หลังเชื่อมต่อขั้วระบบ Internet	AC-A002	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.2 : NO VIDEO
Q-A003	อุปกรณ์ Hardware จัดอยู่ในประเภทใด ?	A-A003	Hardware	AC-A003	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.3 : BAD VIDEO
Q-A004	ปัญหา PC ที่พบจัดอยู่ในประเภทใด ?	A-A004	Software	AC-A004	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.4 : FLOPPY DRIVE
Q-A005	ปัญหา software จัดอยู่ในประเภทใด ?	A-A005	ไม่สามารถระบุปัญหาได้	AC-A005	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.5 : HARD DRIVE
Q-A006	กรุณาเลือกคำตอบ ที่เหมาะสมกับปัญหาของจอ	A-A006	PC	AC-A006	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.6 : PARALLEL PORT
Q-A007	ปัญหาไปรษณียบัตรของจออยู่ในประเภทใด ?	A-A007	Modem	AC-A007	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.7 : SERIAL PORT
		A-A008	Printer	AC-A008	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.8 : INTERMITTENT PROBLEM
		A-A009	ไม่มีระบบ ไฟฟ้า	AC-A009	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2 : PC-START
		A-A010	ไม่ปรากฏภาพใดๆ บนจอภาพ	AC-A010	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 3 : MODEM
		A-A011	จอภาพมีคุณภาพ ไม่ดี	AC-A011	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 4 : PRINTER
		A-A012	Floppy Drive	AC-A012	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 5 : WINDOWS 98
		A-A013	Hard Drive	AC-A013	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 6 : INTERNET EXPLORER
		A-A014	Parallel Port	AC-A014	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 3.1 : MODEM SUBCLUSTER
		A-A015	Serial Port	AC-A015	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 7 : RAKBANKERD
		A-A016	ปัญหาที่เป็นๆ หนๆ		
		A-A017	ไม่สามารถระบุปัญหาได้		
		A-A018	Windows 98		
		A-A019	Internet Explorer		
		A-A020	Dial-up Networking		
		A-A021	การเข้าระบบ/รหัสผ่าน (Login/Password)		
		A-A022	รักษาเกิด website		

## Cluster 2 : เริ่มต้นปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์

Question No.	Questions	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-B001	ตรวจสอบการเชื่อมต่อขั้วบนเครื่อง PC	A-0001	ใช่	AC-B001	สาเหตุเกิดจาก POWER ไม่สามารถใช้งานได้
	จากนั้นทำการเปิดเครื่องและสังเกต Power On Self Test (POST).	A-0002	ไม่ใช่	AC-B002	สาเหตุเกิดจาก Main Logic Board ไม่สามารถใช้งานได้
	สังเกตจอภาพสามารถใช้งานได้หรือไม่ ?	A-B001	20	AC-B003	สาเหตุเกิดจาก Memory ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B002	จอภาพแสดงภาพคุณภาพผิดปกติหรือไม่ ?	A-B002	101	AC-B004	สาเหตุเกิดจาก Keyboard ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B003	จอภาพแสดง error code ใช่หรือไม่ ?	A-B003	201	AC-B005	สาเหตุเกิดจาก Monochrome Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B004	Error code ที่แสดงเป็นหมายเลขอะไร ?	A-B004	301	AC-B006	สาเหตุเกิดจาก CGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B005	เครื่อง PC สามารถ boot up ได้หรือไม่ ?	A-B005	401	AC-B007	สาเหตุเกิดจาก Floppy Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B006	เครื่อง PC มี hard disk ใช่หรือไม่ ?	A-B006	501	AC-B008	สาเหตุเกิดจาก Math Coprocessor ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B007	เครื่อง PC ปรากฏไฟ Light Emitting Diodes ( LED ), หรือพัดลมด้านหลังเครื่อง PC สามารถหมุนปกติหรือไม่ ?	A-B007	601	AC-B009	สาเหตุเกิดจาก Parallel Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B008	เครื่อง PC มีเสียงดัง บี้บ ใช่หรือไม่ ?	A-B008	701	AC-B010	สาเหตุเกิดจาก Serial Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B009	เครื่อง PC มีเสียงดัง บี้บ แบบสั้นๆ 1 ครั้ง และเสียงสั้น 2 ครั้ง ใช่หรือไม่ ?	A-B009	901	AC-B011	สาเหตุเกิดจาก Game Control Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B010	เครื่อง PC มีลักษณะเสียงดัง บี้บ แบบใด ?	A-B010	1101	AC-B012	สาเหตุเกิดจาก Printer ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B011	เปิดเครื่อง PC จากนั้นเปิดฝาเครื่องออกและ ตรวจสอบว่าภายในมีส่วนใดส่วนหนึ่งหลวม หรือมีสวิตช์ส่วนหนึ่งกดกระแสปower หรือมีสวิตช์ของทำใหม่ ใช่หรือไม่ ?	A-B011	1301	AC-B013	สาเหตุเกิดจาก Hard Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
		A-B012	1401	AC-B014	สาเหตุเกิดจาก EGA/VGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
		A-B013	1701	AC-B015	สามารถผ่าน POST (Power On Self Test), ไม่มี error
		A-B014	2401	AC-B016	สาเหตุเกิดจาก Initialization Error, DMA, ROM, Floppy, Serial หรือ Parallel
		A-B015	เสียงสั้น 1 ครั้ง	AC-B017	สาเหตุเกิดจาก System Board
		A-B016	เสียงสั้น 2 ครั้ง	AC-B018	สาเหตุเกิดจาก Video Adapter หรือ Video Memory
		A-B017	เสียงยาว 1 ครั้ง และเสียงสั้น 1 ครั้ง	AC-B019	สาเหตุเกิดจาก Video Adapter
		A-B018	เสียงยาว 1 ครั้ง และเสียงสั้น 2 ครั้ง	AC-B020	สาเหตุเกิดจาก Power Supply หรือ System Board
		A-B019	เสียงยาว 1 ครั้ง และเสียงสั้น 3 ครั้ง	AC-B021	สาเหตุอาจเกิดจาก Random Access Memory ( RAM ) ไม่ดี, หรือ Central Processing Unit ( CPU ) หรือ Motherboard. ทดสอบการแก้ไขโดยการเปลี่ยน RAM ที่ดีแทนที่ RAM ที่เสียจนกว่าจะสามารถใช้งานได้ ทดลองเปลี่ยน CPU และ Motherboard ตามลำดับ
		A-B020	ไม่มีเสียง	AC-B022	ตรวจสอบการเชื่อมต่อต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย ไม่หลวมหรือหลวม หากมีสวิตช์ส่วนหนึ่งเสีย เปลี่ยนเฉพาะส่วนที่เสียใหม่
		A-B021	เสียงต่อเนื่อง	AC-B023	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.9 : UNDEFINE PROBLEM
		A-B022	เสียงสั้น แบบซ้ำๆ ต่อเนื่อง	AC-A001	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.1 : NO POWER
				AC-A002	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.2 : NO VIDEO
				AC-A003	เชื่อมต่อ โน้ต Cluster 2.3 : BAD VIDEO

Question No.	Questions	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
				AC-A004	เชื่อมต่อ โบบัง Cluster 2.4 : FLOPPY DRIVE
				AC-A005	เชื่อมต่อ โบบัง Cluster 2.5 : HARD DRIVE

#### Cluster 2.1 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไม่ระบบ ไฟฟ้า

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-C001	ปิดฝาเครื่อง PC พร้อมทั้ง สังเกตเชื่อมต่อที่ Power Supply ออกจาก Motherboard และ สังเกตเชื่อมต่อ Drives ออกจาก Motherboard ยกเว้นสายเชื่อมต่อจาก Floppy Drive	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้เรียบร้อยแล้ว
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?	A-0002	ไม่ใช่	AC-C002	สาเหตุเกิดจาก Power Supply ซึ่งจะเป็นๆ หลายๆ ลงแป้นเม้าใช้ Power Supply สำหรับ ไฟฟ้ากระแสสลับ (DC) ขนาด 5 และ 12 โวลท์ แบบ Multimeter.
Q-C002	เชื่อมต่อสายจาก Motherboard เข้ากับ floppy drive (กรณีมี floppy drive มากกว่า 1 drive) หรือ CD ROM drive.			AC-C003	เปลี่ยน I/O card ที่เสีย
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?			AC-C004	เปลี่ยน motherboard.
Q-C003	เชื่อมต่อสายจาก Motherboard เข้ากับ hard drive.			AC-C005	เปลี่ยน hard drive ที่เสีย
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?			AC-C006	เปลี่ยน floppy หรือ CD ROM drive.
Q-C004	เชื่อมต่อสาย power cables P8 และ P9 เข้ากับ motherboard.			AC-C007	เปลี่ยน power supply.
	หมายเหตุ : หัวต่อ P8 และ P9 จะต้องจัดให้ส่วนลึกลงตรงกลาง				
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?				
Q-C005	ถอด I/O cards ทุก card ออก				
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?				
Q-C006	ใส่ I/O cards ที่ละ card ลงไปใหม่				
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?				
Q-C007	ถอดสายเชื่อมต่อที่ floppy drive ออก จากนั้นลองเชื่อมต่อสายที่ floppy drive หรือ CD ROM drive เข้าไปใหม่				
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?				
Q-C008	เปลี่ยน floppy drive ก่อนแล้วจึง				
	ลองเปิดเครื่อง PC สังเกตว่าพัฒนาตำแหน่งของ Power Supply หมุนไขหรือไม่ ?				

#### Cluster 2.2 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ฝึกภาพ

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-D001	ตรวจสอบสายไฟ ว่าเชื่อมต่อที่คอมพิวเตอร์หรือยัง ถ้าเชื่อมต่อแล้วให้เปิดคอมพิวเตอร์ ไฟที่แสดงว่าจอปิด (LED) แล้วไขหรือไม่ ?	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้เรียบร้อยแล้ว
		A-0002	ไม่ใช่	AC-D001	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วเปลี่ยนการ์ด ที่มีปัญหา
Q-D002	จอสามารถใช้งานได้แล้วไขหรือไม่ ?			AC-C004	เปลี่ยน matherbroad
Q-D003	จอแสดงภาพ เบลอ หรือคุณภาพของจอไม่ดี ไขหรือไม่ ?				
Q-D004	ปรับความสว่างและความคมชัดของจอ				
	จอสามารถใช้งานได้แล้วไขหรือไม่ ?				
Q-D005	ปิดคอมพิวเตอร์ แล้วเปิดเครื่องออกมา แล้วขยับ RAM และการ์ดจอให้แน่น ตรวจสอบให้แน่ใจว่า RAM ใส่แน่น				
	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วดูว่าจอติดหรือไม่				
Q-D006	ปิดคอมพิวเตอร์ แล้วถอดการ์ดที่หมั่นตอกยกเว้นการ์ดจอ				
	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วดูว่าจอติดหรือไม่				
Q-D007	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วใส่การ์ดที่หมั่นตอกเข้าไป				
	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วดูว่าจอติดหรือไม่				
Q-D008	มีการ์ดอื่นๆ ต้องใส่เพิ่มเติมหรือไม่				
Q-D009	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วใส่การ์ดที่หมั่นตอกเข้าไป				
	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วดูว่าจอติดหรือไม่				
Q-D010	ปิดคอมพิวเตอร์แล้วเปลี่ยนการ์ดจอ แล้วเปิดคอมพิวเตอร์ว่าจอติดหรือไม่				
Q-D011	ตรวจสอบจอเช่นอาจจะดูที่หัวหรืออาจจะส่ง ศูนย์ซ่อมเลย				
	ระวัง !!! เมื่อเปิดจอออกมาจะมีไฟฟ้า แรงสูงอยู่ข้างในอาจจะเป็นอันตรายอย่างแรง				
	ลองเปิดจอ สามารถใช้งานได้แล้วไขหรือไม่				

#### Cluster 2.3 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบจอภาพไม่ติด

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-E001	ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง คอมพิวเตอร์และจอภาพ	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้เรียบร้อยแล้ว
	เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ปรากฏสัญลักษณ์ เตอเซอร์ บนจอขณะอยู่ที่ DOS prompt ไขหรือไม่ ?	A-0002	ไม่ใช่	AC-E001	ปรับแรงจ่อหรือส่งศูนย์ซ่อม
Q-E002	ตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพมีขนาดกะทัดรัดไขหรือไม่?			AC-C004	เปลี่ยน matherbroad
Q-E003	เปลี่ยน video card.			AC-E002	ตรวจสอบ dip switches บน PC XT ว่างถูกต้องหรือไม่
	ภาพที่ปรากฏบนจอภาพเปลี่ยนสถานะด้วยตัวเอง ไขหรือไม่?			AC-E003	เชื่อมต่อ โบบัง Cluster 2.2-2 : NO VIDEO SUBCLUSTER
Q-E004	ขณะนำภาพบนจอมีภาพบิดและสามารถใช้งานได้แล้ว ไขหรือไม่ ?				
Q-E005	ตัวหนังสือบนจอกลับด้านหรือไม่				
Q-E006	ตัวหนังสือทั้งหมดไม่อยู่ระหว่างกรอบจอ ไขหรือไม่				
Q-E007	ตัวหนังสือที่แสดงอยู่ข้างบน มีขนาดแตกต่างจากตัวหนังสือที่แสดง ข้างล่างหรือไม่				
Q-E008	ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมการตรวจสอบ หรืออาจจะใช้จออื่นมาทดสอบ				
	รูปภาพบนจอใช้งานได้หรือไม่				
Q-E009	เปลี่ยนการ์ดจอ				
	ภาพบนจอใช้งานได้หรือไม่				
Q-E010	คอมพิวเตอร์เป็นรุ่น 286 หรือสูงกว่าหรือไม่				
Q-E011	รัน CMOS Setup และทำการปรับแต่งการ์ดจอ				
	ภาพบนจอใช้งานได้หรือไม่				
Q-E012	การ์ดจอใช้งานกับจอที่ใช้อยู่หรือไม่				
Q-E013	จอเป็นรูปหิมะตกหรือไม่				

## Cluster 2.4 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ FLOPPY DRIVE

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-F001	ใส่แผ่นบูตใน drive A: แล้วเปิดคอมพิวเตอร์	AC-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
	มีไฟแสดงขั้วหมุนบนที่ไดรฟ์ Drive A: หรือ มีขดลวดที่ทำการบูตเครื่อง	AC-0002	ไม่ใช่	AC-B001	สาเหตุเกิดจาก POWER ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F002	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่			AC-B002	สาเหตุเกิดจาก Main Logic Board ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F003	ข้อความใช้งานไม่ได้ต่างๆ แสดงออกมาหรือไม่			AC-B003	สาเหตุเกิดจาก Memory ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B004	ข้อความแสดงการใช้งานได้หรือไม่คืออะไร			AC-B004	สาเหตุเกิดจาก Keyboard ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F004	ตรวจสอบการเชื่อมต่อ CMOS ในระบบคอมพิวเตอร์ 286 หรือมากกว่า			AC-B005	สาเหตุเกิดจาก Monochrome Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	การเชื่อมต่อ CMOS ถูกต้องหรือไม่			AC-B006	สาเหตุเกิดจาก CGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F005	floppy drive สามารถอ่านแต่เขียนไม่ได้หรือไม่			AC-B007	สาเหตุเกิดจาก Floppy Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F006	เปลี่ยนสาย ribbon เช่น drive A: เป็น drive B:			AC-B008	สาเหตุเกิดจาก Math Coprocessor ไม่สามารถใช้งานได้
	ระวัง การเปลี่ยนแปลงค่าใน CMOS อาจจะทำให้ COMS มีค่าผิดพลาดได้			AC-B09	สาเหตุเกิดจาก Parallel Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่			AC-B010	สาเหตุเกิดจาก Serial Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F007	เปลี่ยน floppy drive.			AC-B011	สาเหตุเกิดจาก Game Control Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่			AC-B012	สาเหตุเกิดจาก Printer ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F008	เปลี่ยนสาย ribbon เช่น drive A: เป็น drive B:			AC-B013	สาเหตุเกิดจาก Hard Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่			AC-B014	สาเหตุเกิดจาก EGA/VGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-F009	เปลี่ยนการ์ด floppy drives			AC-C004	เปลี่ยน motherboard.
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่			AC-F001	เปลี่ยน floppy drive.
Q-F010	มอเตอร์ floppy drive หมุนหรือไม่ คุณได้ยินเสียงหมุนหรือไม่			AC-C007	เปลี่ยน power supply.
Q-F011	รัน Check-it QA+หรือโปรแกรมที่คล้ายกันเพื่อตรวจสอบ			AC-F002	ทดสอบกับแผ่นที่สามารถบูตได้เพิ่มขึ้น
	ทำการตรวจสอบคอมพิวเตอร์อื่นหรือไม่			AC-F003	เปลี่ยนส่วนที่เสีย
Q-F012	ตรวจสอบว่า floppy drive อ่านเขียนได้หรือไม่ และให้ค่าความสะอาด			AC-F004	เปลี่ยนการเชื่อมต่อ CMOS ให้มีค่าที่ถูกต้อง
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่				
Q-F013	ปิดฝาคอมพิวเตอร์				
	ตรวจสอบสายไฟที่เชื่อมเข้ากับ floppy drives และสาย ribbon				
	ตรวจสอบการวัด floppy drive I/O ว่าแน่นดีหรือไม่				
	คอมพิวเตอร์บูตได้หรือไม่				

## Cluster 2.5 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ HARD DRIVE

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-G001	บูตด้วย hard disk ได้หรือไม่	AC-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-G002	hard disk มีปัญหาใช้งานได้บ้างไม่ได้บ้างหรือไม่	AC-0002	ไม่ใช่	AC-B001	สาเหตุเกิดจาก POWER ไม่สามารถใช้งานได้
Q-G003	บน DOS 6 ให้รัน SCANDISKหรือ Norton Disk Doctor หรือโปรแกรมที่เทียบเท่าอื่นๆ			AC-B002	สาเหตุเกิดจาก Main Logic Board ไม่สามารถใช้งานได้
	hard disk ยังมีปัญหาใช้งานได้หรือไม่			AC-B003	สาเหตุเกิดจาก Memory ไม่สามารถใช้งานได้
Q-G004	ข้อความแสดงข้อผิดพลาดหรือไม่			AC-B004	สาเหตุเกิดจาก Keyboard ไม่สามารถใช้งานได้
Q-G005	ตรวจสอบการเชื่อมต่อ CMOS บนเครื่อง 286 หรือมากกว่า			AC-B005	สาเหตุเกิดจาก Monochrome Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	ทำการเชื่อมต่อ drive ให้ถูกต้องเช่น			AC-B006	สาเหตุเกิดจาก CGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	ใช้ hard drive type 47 สำหรับ user defined hard drive parameters.			AC-B007	สาเหตุเกิดจาก Floppy Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
	ใส่จำนวนของ Heads, Cylinders & Sectors.			AC-B008	สาเหตุเกิดจาก Math Coprocessor ไม่สามารถใช้งานได้
	บันทึกค่าการติดตั้ง CMOS ใหม่ แล้วทำการ restart computer.			AC-B09	สาเหตุเกิดจาก Parallel Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
	ข้อความแสดงข้อผิดพลาดอีกหรือไม่			AC-B010	สาเหตุเกิดจาก Serial Port Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-B004	ข้อความแสดงข้อความผิดพลาดคืออะไร			AC-B011	สาเหตุเกิดจาก Game Control Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-G006	ปิดฝาเครื่องคอมพิวเตอร์			AC-B012	สาเหตุเกิดจาก Printer ไม่สามารถใช้งานได้
	ตรวจสอบ hard drive การ์ด I/O controller สาย ribbon สายไฟว่าเชื่อมต่อแน่นทุกจุด			AC-B013	สาเหตุเกิดจาก Hard Disk Drive ไม่สามารถใช้งานได้
	ลองบูตด้วย hard disk ได้หรือไม่			AC-B014	สาเหตุเกิดจาก EGA/VGA Video Adapter ไม่สามารถใช้งานได้
Q-G007	ฟอร์แมต hard drive หมุนหรือไม่ คุณได้ยินเสียงหมุนหรือไม่			AC-G001	Reformat the hard drive.
Q-G008	ทำการ format hard drive อีกครั้ง			AC-G002	เปลี่ยน the hard drive.
	ลองบูตด้วย hard disk ได้หรือไม่			AC-G003	เชื่อมต่อไปยัง Cluster 2.0-2 : PC-START SUBCLUSTER
Q-G009	หลังจากบูตด้วย drive A: แล้วเห็น hard disk หรือไม่ ใช้คำสั่ง c: แล้วกด enter				
Q-G010	ให้ติดตั้ง root directory อีกครั้งด้วยคำสั่ง sys c:\				
	ให้ทำการบูตอีกครั้ง ดูว่าบูตด้วย hard disk ได้หรือไม่				
Q-G011	บน DOS 6 ให้รัน SCANDISKหรือ Norton Disk Doctor หรือโปรแกรมที่เทียบเท่าอื่นๆ				
	โปรแกรมที่รันแก้ปัญหาได้หรือไม่				
Q-G012	บน DOS ให้พิมพ์ fdisk เพื่อตรวจสอบว่า partition ยังอยู่หรือไม่				
	และ partition ที่ใช้อยู่ active หรือไม่ อาจจะมีการเปลี่ยน fdisk หากจำเป็น				
	ลองบูตด้วย hard disk ได้หรือไม่				
Q-G013	ลบสายไฟกับ floppy drive.				
	ฟอร์แมต hard drive หมุนหรือไม่ คุณได้ยินเสียงหมุนหรือไม่				
Q-G014	ใส่แผ่นบูตที่ drive a:				
	แผ่นบูตทำการบูตได้หรือไม่				

## Cluster 2.6 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PARALLEL PORT

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-H001	ตรวจสอบสายเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และพริ้นเตอร์ แล้วทำการบูตคอมพิวเตอร์	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
	ที่ DOS พิมพ์ DIR แล้วกด enter จะปรากฏ directory ขึ้นมาบนจอ	A-0002	ไม่ใช่	AC-H001	ตรวจสอบ Mode, Autoexec.bat & Config.sys อาจจะใช้ Port พริ้นเตอร์ร่วมกับ program อื่น
	ทำการทดสอบพริ้นเตอร์โดยกด Shift & Print Screen พร้อมกัน			AC-F003	เปลี่ยนส่วนที่ใช้งานได้ไม่ได้
	พริ้นเตอร์ทำงานหรือไม่			AC-H002	ซ่อมหรือเปลี่ยนพริ้นเตอร์
Q-H002	พริ้นเตอร์พิมพ์เอกสารหรือไม่			AC-H003	ตรวจสอบ software ว่าสามารถใช้งาน Windows หรือ Dos ได้
Q-H003	ให้ทำการ self test อ่านจากคู่มือในแต่ละรุ่น			AC-H004	ทำการซ่อมบำรุงพริ้นเตอร์
	สำหรับการทำงานของพริ้นเตอร์แบบ dot matrix ทำโดยกด line feed ค้างไว้ ขณะเปิดพริ้นเตอร์ปล่อยปุ่ม line feed เมื่อพริ้นเตอร์พิมพ์หน้าปัดออก พริ้นเตอร์ทำการ self test หน้าจอหรือไม่				หากการทำความสะอาดไม่สามารถช่วยได้ อาจจะต้องเรียกช่างหรือส่งซ่อม

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-H004	ทดสอบโดยการเปลี่ยนสายเชื่อมจากคอมพิวเตอร์ไปหาพริ้นเตอร์ พริ้นเตอร์สามารถพริ้นได้หรือไม่				
Q-H005	บน DOS 6 รัน Microsoft Diagnostics ( MSD ), Check-it, QA+ หรือ software ไกล่เคียง เพื่อทดสอบคอมพิวเตอร์และ พอร์ตที่เชื่อมต่อ ทดสอบคอมพิวเตอร์ผ่านหรือไม่				
Q-H006	พริ้นเตอร์ใช้งานกับ Program ที่ใช้อยู่ได้หรือไม่				
Q-H007	ตรวจสอบ programs ติดตั้ง printer พร้อม driver และ port				
	พริ้นเตอร์สามารถพริ้นได้หรือไม่				
Q-H008	ลง program ใหม่หรือ program ออกใหม่ถ้ามี พริ้นเตอร์สามารถพริ้นได้หรือไม่				
Q-H009	ขณะพริ้นอยู่นั้น พริ้นเตอร์มีการหยุดหรือไม่				
Q-H010	ทำพริ้นเตอร์ self test โดยการอ่านจากคู่มือ สำหรับการทดสอบพริ้นเตอร์แบบ dot matrix ทำโดยกด line feed ค้างไว้ ขณะเปิดพริ้นเตอร์ ปล่อยให้ line feed เมื่อพริ้นเตอร์พริ้น ห้ามปล่อยก่อน บน DOS 6 รัน Microsoft Diagnostics ( MSD ), Check-it, QA+ หรือ software ไกล่เคียง เพื่อทดสอบคอมพิวเตอร์และ พอร์ตที่เชื่อมต่อ พริ้นเตอร์ทำการ self test ผ่านหรือไม่				
Q-H011	คอมพิวเตอร์ผ่านการทดสอบ diagnostics หรือ ไม่				
Q-H012	เปลี่ยน port ที่ใช้งาน ไม่ได้				
	พริ้นเตอร์สามารถพริ้นได้หรือไม่				
Q-H013	มีปัญหาคือพริ้นเตอร์หรือไม่				

### Cluster 2.7 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ SERIAL PORT

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-I001	Port serial ถูกใช้ไปกับพริ้นเตอร์หรือไม่	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-I002	พริ้นเตอร์รีเซตออกมากหรือไม่	A-0002	ไม่ใช่	AC-I001	เลือกสายเชื่อมต่อที่มีคุณภาพ
Q-I003	ตรวจสอบ Mode ไฟล์ Autoexec.bat ไฟล์ Config.sys ที่ port serial ถูกใช้งานหรือไม่ออกจากพริ้นเตอร์			AC-I002	ติดตั้งสายหรือเปลี่ยนอุปกรณ์
	ตรวจสอบ programs ติดตั้ง printer พร้อม driver และ port ลง program ใหม่หรือ program ออกใหม่ถ้ามี พริ้นเตอร์ทำการ self test ผ่านหรือไม่			AC-I003	ทำการกดไปที่ The serial cable connections. The peripheral power connection. All proper software drivers. หากอุปกรณ์ต่อพ่วงยังใช้ไม่ได้ ให้อ่านคู่มือติดตั้งหรือโทรหารักเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล
Q-I004	เปลี่ยนสายเชื่อมต่อจาก port serial พริ้นเตอร์สามารถพริ้นได้หรือไม่				
Q-I005	ให้ทำการ self test อ่านจากคู่มือในแต่ละรุ่น สำหรับการทดสอบพริ้นเตอร์แบบ dot matrix ทำโดยกด line feed ค้างไว้ ขณะเปิดพริ้นเตอร์ ปล่อยให้ line feed เมื่อพริ้นเตอร์พริ้น ห้ามปล่อยก่อน พริ้นเตอร์ทำการ self test ผ่านหรือไม่				
Q-I006	หากกดใช้ mouse track ball plotter scanner digitizer จะต้องลง Software ให้เรียบร้อย ตรวจสอบ Autoexec.bat และ Config.sys files ว่าใช้ driver ที่ถูกต้องหรือไม่โดยอ่านจากคู่มือ ลง driver ถูกต้องหรือไม่				
Q-I007	ลง software ให้ถูกต้อง อุปกรณ์ต่อพ่วงใช้งานได้หรือไม่				
Q-I008	บน DOS 6 รัน Microsoft Diagnostics ( MSD ) Check-it, QA+ หรือ software ไกล่เคียง เพื่อตรวจเช็ค Interrupt ( IRQ ) และ com port address ของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ผ่านการทดสอบหรือไม่				
Q-I009	เปลี่ยนสายเชื่อมต่อกับ Serial mouse อุปกรณ์ต่อพ่วงใช้งานได้หรือไม่				
Q-I010	เปลี่ยนการ์ด serial และ อุปกรณ์ต่อพ่วง อุปกรณ์ต่อพ่วงใช้งานได้หรือไม่				
Q-I011	เปลี่ยน mother board. อุปกรณ์ต่อพ่วงใช้งานได้หรือไม่				

### Cluster 2.8 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเป็นๆ หายๆ

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-J001	คอมพิวเตอร์ทำงานไม่ได้ใช้หรือไม่	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-J002	คอมพิวเตอร์ที่ใช้คือ 486 DX/2 or DX/4 หรือ Pentium CPU หรือ ไม่	A-0002	ไม่ใช่	AC-F003	เปลี่ยนส่วนประกอบที่เสีย
Q-J003	ที่ CPU มีพัดลมหรือไม่ พัดลมหมุนหรือไม่			AC-J001	บางครั้งอาจจะเป็นปัญหาที่ software ตรวจสอบโปรแกรมให้ตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการลงโปรแกรมใหม่
				AC-J002	เปลี่ยน Motherboard หรืออาจจะต้องเปลี่ยน CPU
Q-J004	ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ด้วย Check-it QA+หรือ software ตรวจสอบที่ใกล้เคียง ตรวจสอบความถูกต้องของ RAM คอมพิวเตอร์ผ่านการทดสอบหรือไม่			AC-J003	เชื่อมต่อไปยัง Cluster 2.0-2 : PC-START SUBCLUSTER
Q-J005	เปลี่ยนพัดลมของ CPU ขณะเปิดเครื่องพัดลมหมุนหรือไม่				
Q-J006	คอมพิวเตอร์ reboot ตัวเองหรือไม่				
Q-J007	เปลี่ยน Power supply คอมพิวเตอร์ reboot ตัวเองอีกหรือไม่				
Q-J008	คอมพิวเตอร์ reboot ตัวเองอีกหรือไม่				
Q-J009	คอมพิวเตอร์มีปัญหาอื่นอีกหรือไม่				



**Cluster 2.9 : ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไม่ทราบสาเหตุ**

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-K001	เป็นปัญหาต่อพวงหรือไม่	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-K002	อุปกรณ์ต่อพวงคือ modem scanner digitizer หรือ SCSI device หรือการ์ด Multimedia CD ROM	A-0002	ไม่ใช่	AC-K001	ตรวจสอบ software drivers บน hard drive พร้อมกับ Autoexec.bat และ Config.sys บน root directory บน hard drive สำหรับอุปกรณ์ต่อพวง
Q-K003	ขาดคู่มือที่มากับอุปกรณ์ต่อพวง			AC-K002	เชื่อมต่อไปยัง Cluster 2.0-1 : PC-START SUBCLUSTER
	ข้อสังเกต : อุปกรณ์ต่อพวงแต่ละตัวจะมี interrupt ( IRQ ) & I/O address ของตัวเอง				
	จะต้องหา IRQ & I/O address บนคอมพิวเตอร์ให้เจอ				
	รัน program Micro Soft Diagnostics ( MSD ) บน DOS 6.2 หรือสูงกว่า หากไม่มีให้ใช้				
	Check-It, QA+ หรือ software ใกล้เคียง				
	อุปกรณ์ต่อพวงใช้งานได้หรือไม่				
Q-K004	อุปกรณ์ต่อพวงใช้บน Port ขนานหรือไม่				

**Cluster 3 : ปัญหาโมเด็ม**

Question No.	Questions	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-L001	อุปกรณ์ไม่เก็บเบ็ดลวดไฟฟ้างหรือไม่	A-0001	ใช่	AC-L001	ปัญหาที่เกิดขึ้นใน ให้ทำการ restart windows เพื่อให้มันเ้าจากรากแก้ไขปัญหาได้ผล
Q-L002	ไม่เต็มมีเสียงตอบรับหรือไม่	A-0002	ไม่ใช่	AC-L002	ที่ COM port ที่จะเชื่อมต่อเครื่องเข้า ถูกใช้ไปแล้ว เช่น program การตรวจสอบสายโทรศัพท์ หรืออาจจะเป็น program fax ที่ออกจาก program ที่ใช้งาน port นั้นอยู่
Q-L003	สายเคเบิลเชื่อมต่ออยู่ระหว่างโมเด็มกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ด้านใช่หรือไม่	A-L001	600	AC-L003	ที่ file มอดโทรศัพท์ และที่การติดตั้ง Network and Dial-up Connections configuration อาจจะต้องยกเลิก เนื่องจากมีการเปลี่ยน port หรือ modem ขณะตั้งตารางให้มันเ้าจากรากติดตั้ง Network and Dial-up Connections ใหม่แล้ว
Q-L004	สายโทรศัพท์ที่เชื่อมต่ออยู่ระหว่างโมเด็มและเต้าเสียบสายโทรศัพท์ ใช่หรือไม่	A-L002	601	AC-L004	ที่ file มอดโทรศัพท์ และที่การติดตั้ง Network and Dial-up Connections configuration อาจจะต้องยกเลิก เนื่องจากมีการเปลี่ยน port หรือ modem ขณะตั้งตารางให้มันเ้าจากรากติดตั้ง Network and Dial-up Connections ใหม่แล้ว หากยังเกิดการผิดพลาดอยู่ให้ทำการลบและทำการ
Q-L005	คุณจะสามารถใช้สายโทรศัพท์ ได้ปกติหรือไม่	A-L003	602	AC-L005	การติดตั้ง network อาจจะไม่ถูกต้อง Restart คอมพิวเตอร์เพื่อให้มันเ้าจากรากที่ติดตั้งใหม่มีผลแล้ว หากยังมีความผิดพลาดอยู่ให้อ่านรายละเอียดจาก Windows event log หรือ warnings หรือ errors
Q-L006	คุณพบ Error เกี่ยวกับโมเด็มหรือไม่	A-L004	603	AC-L006	การติดตั้ง network อาจจะไม่ถูกต้อง Restart คอมพิวเตอร์เพื่อให้มันเ้าจากรากที่ติดตั้งใหม่มีผลแล้ว บางครั้งความผิดพลาดอาจจะเกิดขึ้นหากคุณมี resource เหลือน้อย หากยังมีความผิดพลาดอยู่ให้อ่านรายละเอียดจาก Windows event log หรือ warnings หรือ errors
Q-L007	ข้อความ error ดังกล่าว คืออะไร	A-L005	604	AC-L007	ให้รอ Network and Dial-up Connections ถูกยกเลิกก่อน
Q-L008	คุณตรวจสอบค่าการติดตั้งต่างๆ บนโปรแกรม Dial-up Networking ดังนี้	A-L006	605	AC-L008	Restart คอมพิวเตอร์เพื่อให้มันเ้าจากรากที่ติดตั้งใหม่มีผลแล้ว
	1. Dial Number (ควรเป็นหมายเลขให้บริการอินเทอร์เน็ต)	A-L007	606	AC-L009	ให้ทำการสมัคร Internet ใหม่
	2. Maximum speed	A-L008	607	AC-L010	บางครั้งระบบของ ISP อาจจะไม่ให้ติดต่อ ISP
	3. Username	A-L009	608	AC-L011	ให้ทำการติดตั้ง modem driver ซึ่งถูกบันทึก Modem อีกครั้ง
	4. Password	A-L010	609	AC-L012	ให้ทำการติดตั้ง Networking and Dial-up connection อีกครั้งโดยตรวจสอบขั้นปาดังนี้
	ท่านตรวจสอบทุกค่าก่อนดำเนินการต่อแล้ว ใช่หรือไม่	A-L011	610		1. Dial Number
Q-L009	ท่านตรวจสอบสถานะที่ หน้าจอของ Device Manager ดังนี้	A-L012	611		2. Maximum Speed
	1. คลิกที่ Start, ซีไปยัง Setting, คลิก Control Panel, จากนั้นดับเบิลคลิกที่ System	A-L013	612		3. Username
	2. บน Device Manager ตรวจสอบสถานะที่ Modem folder	A-L014	613		4. Password
	ตรวจสอบ Modem folder ไม่มีเครื่องหมายตกใจ (!) ใช่หรือไม่	A-L015	614	AC-L013	ติดตั้งผู้ให้บริการโทรศัพท์เช่น องค์การโทรศัพท์
Q-L010	ท่านตรวจสอบบัญชีการใช้งานอินเทอร์เน็ตของคุณ สิทธิการใช้งานของคุณเรียบร้อยหรือไม่	A-L016	615	AC-L014	เชื่อมต่อสายโทรศัพท์ ทั้งด้านโมเด็มและเต้าเสียบสายโทรศัพท์
		A-L017	616	AC-L015	เชื่อมต่อสาย Modem ที่ด้าน Modem port และ คอมพิวเตอร์
		A-L018	617	AC-L016	ปิด Modem
		A-L019	618		
		A-L020	619		
		A-L021	620		

**Cluster 4 : ปัญหาเครื่องพิมพ์**

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-O001	สายไฟที่ใช้งาน ได้เชื่อมต่ออยู่กับ printer ใช่หรือไม่	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-O002	มีสายเชื่อมต่อ printer เข้ากับ printer port หรือไม่ โดยสายนั้นจะต้องถูกเชื่อมต่ออย่างแน่นจากคอมพิวเตอร์ไปยัง printer	A-0002	ไม่ใช่	AC-O001	ปัญหาเกิดจาก printer หมดความจำเต็ม
Q-O003	มีกระดาษหรือวัสดุที่จะพิมพ์บน printer หรือไม่ หรือไม่มีเศษวัสดุอะไรติดบน printer ใช่หรือไม่			AC-O002	ตรวจสอบการติดตั้ง printer ที่ให้คำแนะนำการติดตั้งโดยผู้ขาย
Q-O004	มีหมึก หรือ ลิฟท์พิมพ์หรือไม่บน printer				1. กด Start ,เลือก Settings , กด Printers .
Q-O005	มีปุ่ม online/offline หรือไม่				2. กดขวาที่ printer ที่คุณต้องการตรวจสอบ แล้วกด Properties
Q-O006	printer ถูก online อยู่หรือไม่				3. ตรวจสอบการติดตั้ง printer ที่ให้คำแนะนำการติดตั้งโดยผู้ขาย
Q-O007	ให้ทำการปิด printer 5-10 นาที แล้วเปิดอีกครั้ง และทดลองพิมพ์อีกครั้ง พิมพ์ได้หรือไม่				อาจจะอ่านจากคู่มือที่ติดมากับ printer หรือปรึกษากับผู้ขายหรือผู้ผลิต
Q-O008	ให้ทำการรัน self-test บน printer, มันสามารถรันผ่านหรือไม่			AC-O003	บางที่ printer คุณอาจจะเสีย อาจจะต้องส่งซ่อม
Q-O009	printer สามารถใช้งานได้หรือไม่ หากไปต่อกับเครื่องอื่น			AC-O004	ให้เปลี่ยนหมึกหรือลิฟท์
Q-O010	ให้กดปุ่ม online แล้ว printer ใช้งานได้หรือไม่			AC-O005	ใส่กระดาษหรือวัสดุสำหรับพิมพ์ และต่อจุ่มา ไม่มีอะไรติดอยู่ข้างใน
				AC-O006	ติดตั้งสาย printer ให้แน่นทั้งด้านคอมพิวเตอร์และ printer
				AC-O007	ให้เปิด printer ให้ถูกต้อง

**Cluster 5 : ปัญหาระบบปฏิบัติการ Windows98**

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-P001	คุณมีการเพิ่ม hardware หรือ software ใหม่บนเครื่องหรือไม่	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยแล้ว
Q-P002	ทำการ uninstall program ออก จากนั้นทำการ shut down เครื่อง ปัญหาถูกแก้ไขแล้วใช่หรือไม่	A-0002	ไม่ใช่	AC-P001	สัปดาห์ไวรัสโดยชื่อของตัว AntiVirus ที่เหมาะสม
Q-P003	ทำการ Start windows บน Safe mode แล้วทำการ Shutdown คอมพิวเตอร์ shutdown โดยอย่างสมบูรณ์บน Safe mode หรือไม่	A-P001	ไม่ Resource settings	AC-P002	ติดต่อฝ่ายบริการหรือศูนย์ซ่อม

Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
		A-P002	ไม่ Set Configuration Manually	AC-P003	ติดต่อเจ้าของผลิตภัณฑ์ของคุณ
Q-P004	ยกเลิก fast shutdown มีขั้นตอนดังต่อไปนี้			AC-P004	โปรแกรม Windows 98 และ BIOS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณ อาจจะไม่เข้ากัน ติดต่อบริษัทเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณ
	a. กด <b>Start</b> , เลือก <b>Programs</b> , เลือก <b>Accessories</b> , เลือก <b>System Tools</b> , แล้วกด <b>System Information</b> .				
	b. บน <b>Tools menu</b> , กด <b>System Configuration Utility</b> .				
	c. บน <b>General tab</b> , กด <b>Advanced</b> .				
	d. กดเลือกยกเลิก Fast Shutdown , กด OK, กด OK.				
	e. กด <b>Yes</b> เมื่อมีคำสั่งให้เลือก restart your computer.				
	คอมพิวเตอร์ shutdown ได้สมารถหรือไม่				
Q-P005	ทำการยกเลิกอุปกรณ์ ทำได้ sound video adapters และ network adapters. ทำการยกเลิกอุปกรณ์ดังต่อไปนี้				
	o Display adapters				
	o Floppy disk controllers				
	o Hard disk controllers				
	o Keyboard				
	o Mouse				
	o Network adapters				
	o PCMCIA socket				
	o Ports				
	o SCSI controllers				
	o Sound, video, and game controllers				
	<b>ยกเลิก device drivers:</b>				
	a. กดขวา <b>My Computer</b> บน desktop, กด <b>Properties</b> , แล้วเลือก <b>Device Manager tab</b> .				
	b. กดที่ device type 2 ครั้ง, เช่น, <b>Sound, Video, หรือ Game Controllers</b> .				
	c. เลือกอุปกรณ์ 1 ชิ้นแล้วเลือก <b>Properties</b> .				
	d. เลือก <b>Disable In This Hardware Profile</b>				
	<b>ข้อสำคัญ:</b> อย่าลืมจกอุปกรณ์ที่ยกเลิกไว้มาที่จะต้องเข้ากัน				
	e. เลือก <b>OK</b> , เลือก <b>OK</b> , แล้วทำการ restartคอมพิวเตอร์				
	ทดสอบเพื่อตรวจสอบว่าเราสามารถแก้ไขปัญหาโดยการ Restart คอมพิวเตอร์ แต่หาไม่สามารถ Shutdown ได้ยังงกต้องตามปกติ				
	ให้กลับไปทำตามข้อ e, กดยกเลิกนั้นให้ทำตามข้อ d การทดสอบ video adapter กด start, กด run, พิมพ์ msconfig				
	กด OK, กด Advanced, เลือก VGA 640x480x16 แล้วเลือก OK หากกด โดยกดเลือก sound card, video adapter				
	และ network adapter แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ให้ทำการนำกลับมาใช้อีกครั้งโดยทำตามข้อ e, แต่ในข้อ d นั้นให้กด เพื่อกดเลือก Hardware profile				
	คุณสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่				
Q-P006	คอมพิวเตอร์คุณมี virus ใช่หรือไม่				
Q-P007	ตรวจสอบ resource ว่ามีการ set conflict กันหรือไม่ โดยการตรวจสอบ Device Manager เพื่อตรวจสอบว่ามีการ์ดติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มหรือไม่				
	a. เลือก <b>Start</b> , เลือก <b>Settings</b> , เลือก <b>Control Panel</b> , แล้วกด 2 ครั้งที่ <b>System</b> .				
	b. ที่ <b>Device Manager tab</b> มองหา duplicate devices.				
	มีอุปกรณ์ปรากฏ 2 ครั้งหรือไม่				
Q-P008	บน Resources tab, กดเห็น resource box with หรือไม่				
Q-P009	<b>เพื่อช่วยในการตรวจสอบว่า hardware เกิดการ conflict กันหรือไม่</b>				
	a. กด <b>Start</b> , เลือก <b>Settings</b> , กด <b>Control Panel</b> , แล้วกดที่ <b>System 2 ครั้ง</b>				
	b. บน <b>Device Manager tab</b> , กด device 2 ครั้ง				
	c. บน <b>Resources tab</b> มองหา conflicts list				
	<b>Note :</b> ไม่ควรทำซ้ำ: ไรต่อหาก ไม่พบอุปกรณ์ Conflict ในกรณีนี้.				
	- คุณ ไม่ต้องการอุปกรณ์ส่วนประกอบที่ถูกต้อง				
	- หาก conflict ถูกแก้ไขแล้วคุณก็ทำการ restart คอมพิวเตอร์ ได้ สามารถปรับแก้ hardware ได้				
	ตรวจสอบ resource ถูกต้องสำหรับแต่ละส่วนประกอบ แล้ว restart คอมพิวเตอร์				
	มีอุปกรณ์ที่เกิดการ conflict กันอยู่หรือไม่				
Q-P010	คุณยังมีปัญหาเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆหรือไม่				
Q-P011	ยกเลิกการจอง resource <b>การยกเลิกการจอง resource</b>				
	1. กด <b>Start</b> , เลือก <b>Settings</b> , กด <b>Control Panel</b> , กด <b>System 2 ครั้ง</b>				
	2. บน <b>Device Manager tab</b> กด <b>Computer 2 ครั้ง</b>				
	3. บน <b>Reserve Resources tab</b> , กด conflict ปิดของ resource ซึ่งเกิด conflict กด resource setting ซ้ำลงมา Setting, กด Remove, แล้วกด OK.				
	การกระทำซ้ำเช่นเช่นแก้ปัญหานี้หรือไม่				
Q-P012	หากมีอุปกรณ์ 2 ชิ้นใช้ resource เดียวกันก็ให้แยกกันใช้ resource ที่แตกต่างกัน <b>การติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้ resource ที่แตกต่างกัน</b>				
	1. กด <b>Start</b> , เลือก <b>Settings</b> , เลือก <b>Control Panel</b> , กดที่ <b>System 2 ครั้ง</b>				
	2. บน <b>Device Manager tab</b> , กด device 2 ครั้ง				
	3. บน <b>Resources tab</b> , มองหา <b>Conflicting device list</b> ซึ่งเกิด conflict กันกับอุปกรณ์ต่างๆ				
	4. ในรายละเอียดการติดตั้ง resource ภายใต้ <b>Resource type</b> และ <b>Setting</b> , กด icon next ซึ่งเกิด				
	conflict กันอุปกรณ์ชนิดอื่น ให้กดเลือกเลือก Use automatic settings ก่อนการติดตั้ง resource				

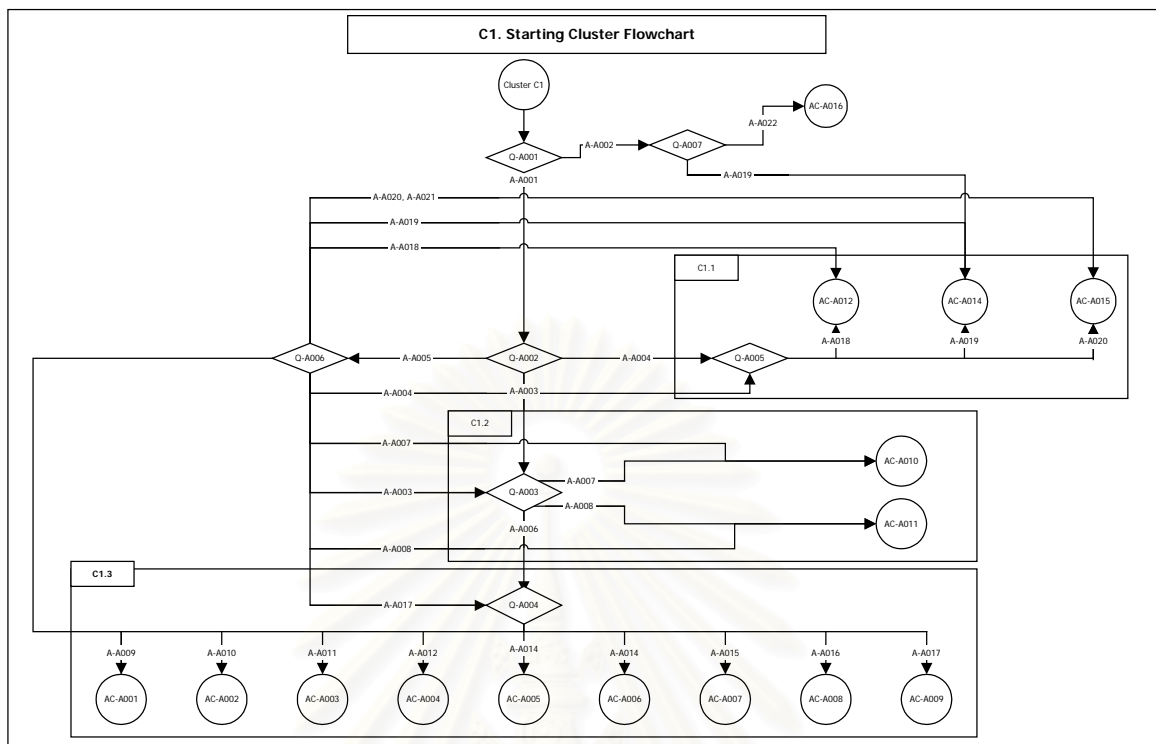
Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
	a. กด <b>OK</b>				
	b. ลมการเลือก <b>Use automatic settings</b> , แล้วกด icon next เพื่อทำการติดตั้งอีกครั้ง				
	5. เลื่อน ไปเลือก resource settings แล้วดูแต่ละ <b>Conflict information</b> สำหรับการจัดตั้งค่าแต่ละอย่าง				
	- หากพบว่าไม่มีเกิดการ conflict เกิดขึ้น				
	a. ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงค่าในกรอบ <b>Value</b> แล้ว กด <b>OK</b>				
	b. กด <b>OK</b> เพื่อเปิด <b>System Properties</b> แล้วทำการ restart คอมพิวเตอร์				
	- หากมีการ conflict เกิดขึ้น:				
	a. กด <b>Cancel</b> ซบหน้า <b>System Properties</b> จะปิด.				
	b. กด <b>No below</b> แล้วกด <b>Next</b>				
	<b>Important</b> : จะขึ้นอยู่กับ hardware ที่คุณมีไว้ จะติดตั้ง jumper อย่างไรเพื่อทำการติดตั้งเข้ากับ software				
	หรือคุณอาจจะปรับ utility ที่เกี่ยวกับ hardware เพื่อตรวจสอบ หาก jumper ติดตั้งไม่ถูกต้องอาจจะทำให้ hardware				
	ไม่สามารถทำงานได้ แม้ว่าคุณจะไม่พบปัญหา conflict แล้วก็ตาม เพราะฉะนั้นคุณอาจจะต้องอ่านเอกสารประกอบ				
	การกระทำข้างบนสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่				
Q-P0013	ให้ทำการยกเลิกโปรแกรมที่ไม่ต้องการออก				
	ก่อนที่คุณจะทำการยกเลิกโปรแกรมที่ไม่ต้องการ ให้ตรวจสอบด้วยว่าอุปกรณ์นั้นเป็น plug and play หรือไม่				
	<b>การตรวจสอบว่าอุปกรณ์นั้นเป็น plug and play หรือไม่</b>				
	1. กด <b>Start</b> เลือก <b>Settings</b> กด <b>Control Panel</b> แล้วกด ไปที่ <b>System 2</b> ครั้ง				
	2. บน <b>Device Manager</b> tab, กด device ที่คุณต้องการยกเลิก 2 ครั้ง				
	3. บน <b>Resources</b> tab, ตรวจสอบ <b>Set Configuration Manually</b> หากพบที่เขียนมีอยู่, อุปกรณ์นั้นจะเป็น plug and play				
	4. กด <b>OK</b> เพื่อกลับไปยัง <b>Device Manager</b> tab.				
	<b>การยกเลิกอุปกรณ์ plug and play</b>				
	1. บน <b>Device Manager</b> tab, กดที่ device 2 ครั้ง				
	2. ข้างล่าง <b>Device usage</b> , กดเพื่อคลิก <b>Disable in this hardware profile</b> , กด <b>OK</b> , แล้วกด <b>OK</b> อีกครั้ง				
	3. หากคอมพิวเตอร์ให้ restart ให้ restart อีกครั้ง				
	หากไม่มีข้อความให้ restart ให้กด <b>OK</b> เพื่อเปิด <b>System Properties</b>				
	แล้วทำการ restart คอมพิวเตอร์อีกครั้ง				
	<b>การยกเลิกอุปกรณ์ non-Plug and Play</b>				
	1. บน <b>Device Manager</b> tab, เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการยกเลิก, แล้วกด <b>Remove</b> .				
	2. กด <b>OK</b>				
	3. หากคอมพิวเตอร์ให้ restart ให้ restart อีกครั้ง				
	หากไม่มีข้อความให้ restart ให้กด <b>OK</b> เพื่อเปิด <b>System Properties</b>				
	แล้วทำการ restart คอมพิวเตอร์อีกครั้ง				
	การกระทำข้างบนสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่				

**Cluster 6 : ปัญหาโปรแกรม Internet Explorer**

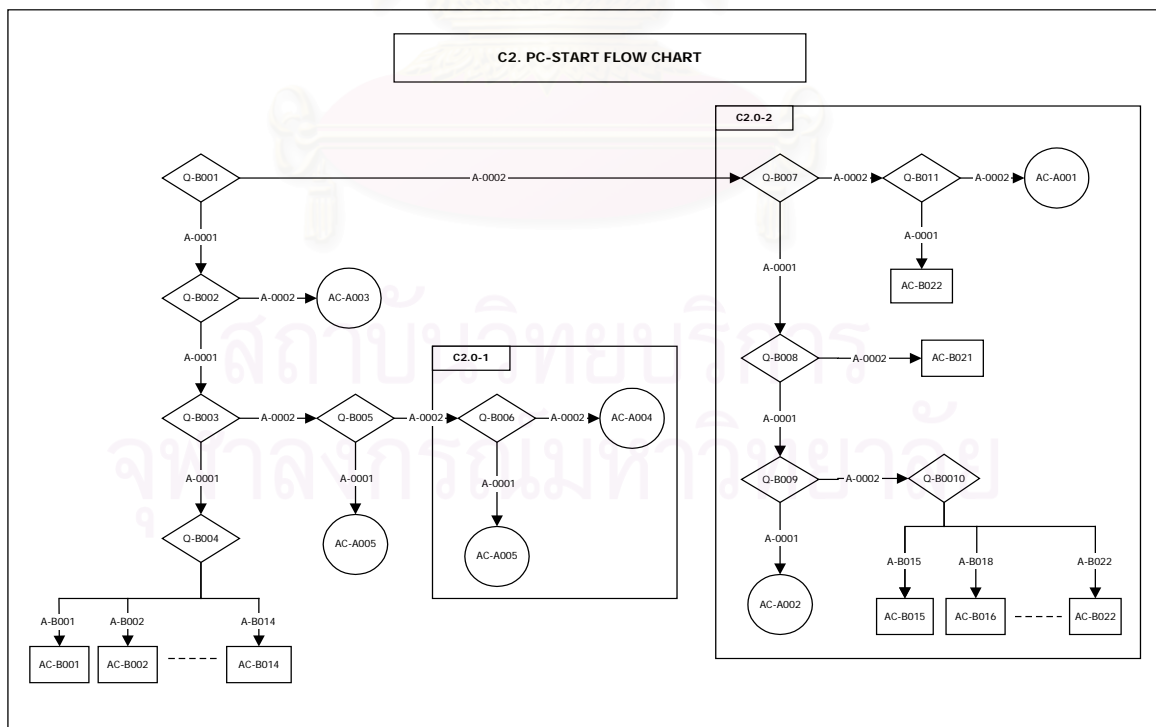
Question No.	Question	Answer No.	Answers	Solution No.	Solutions
Q-S001	คุณสามารถผ่าน Dial-Up Networking และเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณได้หรือไม่ ?	A-0001	ใช่	AC-C001	สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้เรียบร้อยแล้ว
Q-S002	ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Internet Explorer ของคุณคืออะไร	A-0002	ไม่ใช่	AC-A016	เชื่อมต่อไปยัง Cluster 8 : RAKBANKERD
Q-S003	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณได้ติดตั้งโปรแกรม Internet Explorer ของคุณเรียบร้อยแล้ว ตรวจสอบค่าต่างๆ ดังนี้ :- 1. ตรวจสอบ User name : (ตรวจสอบตัวอักษรขนาดใหญ่ หรือเครื่องหมายต่างๆ ให้ถูกต้อง) 2. ตรวจสอบ Password : (ตรวจสอบตัวอักษรเล็กใหญ่ หรือเครื่องหมายต่างๆ ให้ถูกต้อง) 3. ตรวจสอบหมายเลขโทรศัพท์ผ่านหา ผู้ให้บริการเครือข่าย (ISP) ของคุณ (ต้องเป็นหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ให้บริการเครือข่ายที่เชื่อมต่อการเชื่อมต่อ ซึ่งส่วนใหญ่จะพิมพ์อยู่บน Internet Kit ที่คุณมีอยู่) ค่าต่างๆ ดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ ?	A-S001	ไม่สามารถเปิด website ได้เลย.	AC-S001	สาเหตุอาจมาจากผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณเกิดปัญหาการเชื่อมต่อกับเครือข่ายต่างประเทศ แจ้งปัญหานี้กับผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณ
Q-S004	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณไม่ได้เลือก "Use a Proxy Server" บนช่องสำหรับให้เลือก (จะต้องไม่ใส่เครื่องหมายใดๆ บนช่องนั้น)	A-S002	ภาพพิมพ์ โปรแกรม Internet Explorer	AC-S002	สาเหตุอาจมาจากผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณเกิดปัญหาการเชื่อมต่อกับเครือข่ายในประเทศ แจ้งปัญหานี้กับผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณ
	คุณสามารถตรวจสอบได้โดยการเริ่มเปิดโปรแกรม Internet Explorer จากนั้นคลิกที่ Internet Option บนเมนู Tools, จากนั้นคลิกที่ตัวเลือก Connection Tab, คลิก dialup connection ที่เขียนอยู่ (เมื่อคลิกจะปรากฏแถบ Highlight ที่ตัวเลือก) ทำการคลิกที่ปุ่ม Setting	A-S003	Four replies look like the message following as below:	AC-S003	ติดต่อแผนกบริการ เพื่อลงโปรแกรม Internet Explorer และติดตั้งค่าต่างๆ ใหม่
	ณ. บรรทัดของ "Use a Proxy Server" ไม่มีตัวเลือกไว้ ใช่หรือไม่		127.0.0.1 with 32 data:	AC-S004	เนื่องจากสาเหตุของปัญหามันเป็นไปไม่ได้ที่จะเกิดจาก DNS server ของผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ดังนั้นติดต่อผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณ
Q-S005	เปิดโปรแกรม MS-DOS prompt window (โดยการ click Start, ซึ่ไปที่ Programs, click MS-DOS Prompt), จากนั้นพิมพ์ ping 127.0.0.1, และกด ENTER. คุณได้รับข้อความอะไรตอบกลับมา ?		om 127.0.0.1: 2 time<10ms 8	AC-S005	ติดต่อแผนกบริการ เพื่อลงโปรแกรม Dial-Up Networking และติดตั้งค่าต่างๆ ใหม่
Q-S006	เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบ Internet เมื่อเชื่อมต่อได้แล้วจึงใช้งานโปรแกรม Internet Explorer ลงเข้า website โดยเข้าไปที่ www.microsoft.com หากไม่สามารถเข้าได้ลองตรวจสอบที่ Hosts file บนเครื่องของคุณ โดยสามารถตรวจสอบได้จาก :- 1. Click Start, ซึ่ไปที่ Find (หรือ Search), จากนั้น click Files หรือ Folders. 2. บนกล่องข้อความ search for files or folders named, พิมพ์คำว่า hosts, จากนั้น click Enter 3. หากคุณสามารถค้นพบ Host file, เปิด file ที่ใช้ด้วยโปรแกรม Notepad เพื่ออ่านและพิมพ์ลงในไฟล์ Host file มีการลงรายการและเริ่มต้นในเพียง 1 รายการ (ปกติจะเขียนแสดงเพียง 127.0.0.1 Localhost) ใช่หรือไม่ ?		om 127.0.0.1: 2 time<10ms 8	AC-S006	เขาเครื่องหมาย check box ออกจากรายการที่ชื่อ <b>"Use a Proxy Server"</b>
Q-S007	Click Start, ซึ่ไปที่ Programs, click MS-DOS Prompt, จากนั้นพิมพ์ ping ไปยัง Web site ประเทศไทยที่เชื่อถือได้ ยกตัวอย่างเช่น :- Ping www.sanook.com Ping www.pantip.com Ping www.nectec.or.th คุณสามารถใช้คำสั่ง ping ไปยัง Thailand web site ด้านบนและสำเร็จใช่หรือไม่?		om 127.0.0.1: 2 time<10ms 8	AC-S007	เปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ให้ถูกต้องทงอาจ หรือทดลองเปลี่ยนหมายเลขติดต่อผู้ให้บริการเครือข่าย Internet (ISP) ของคุณใหม่
Q-S008	พยายามใช้คำสั่ง ping ไปยัง Web site ต่างประเทศที่เชื่อถือได้ ยกตัวอย่างเช่น :- Ping www.yahoo.com Ping www.google.com Ping www.microsoft.com คุณสามารถใช้คำสั่ง ping ไปยัง web site ต่างประเทศด้านบนและสำเร็จใช่หรือไม่?		om 127.0.0.1: 2 time<10ms 8	AC-S008	แก้ไขปัญหานี้ตามลำดับดังนี้ :-



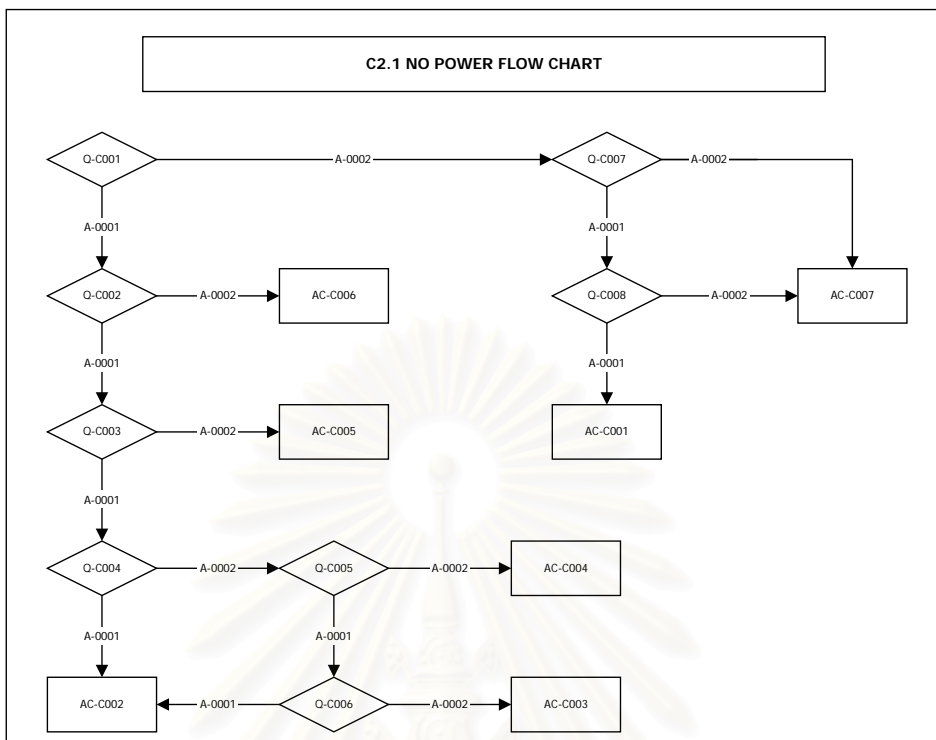
ภาคผนวก ข-2. โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของแต่ละปัญหา



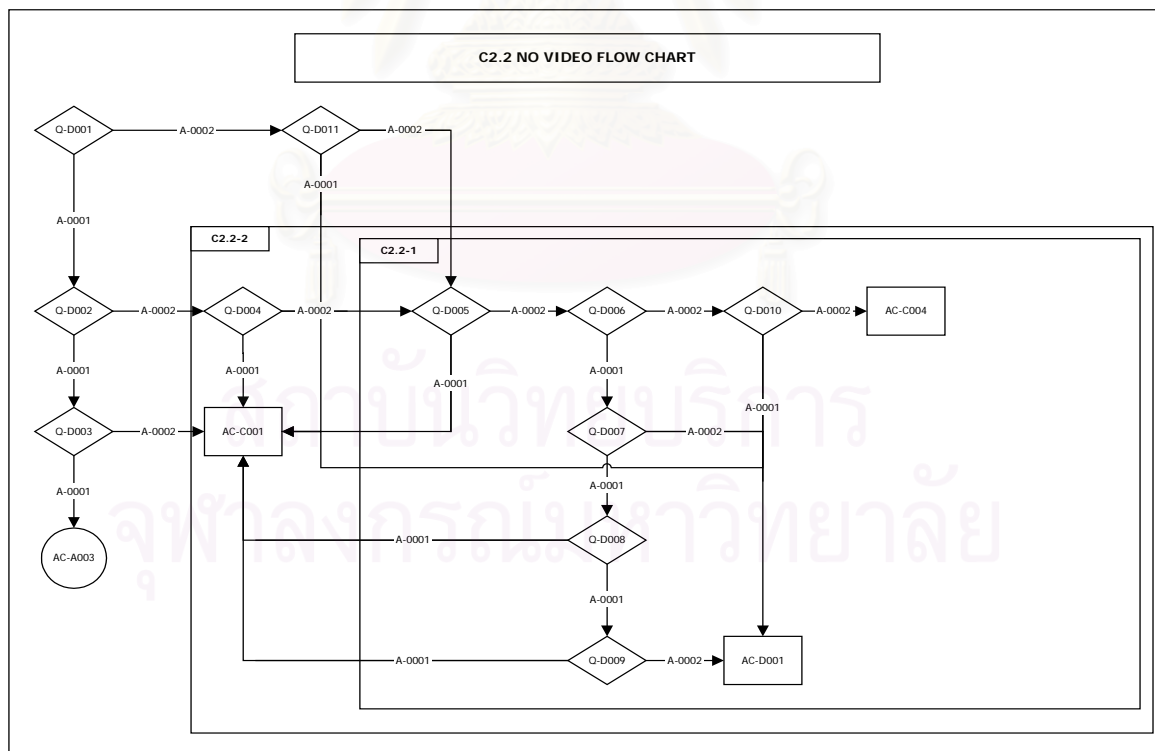
รูปที่ ข-2.1 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของเริ่มต้นระบบ



รูปที่ ข-2.2 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของเริ่มต้นปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์

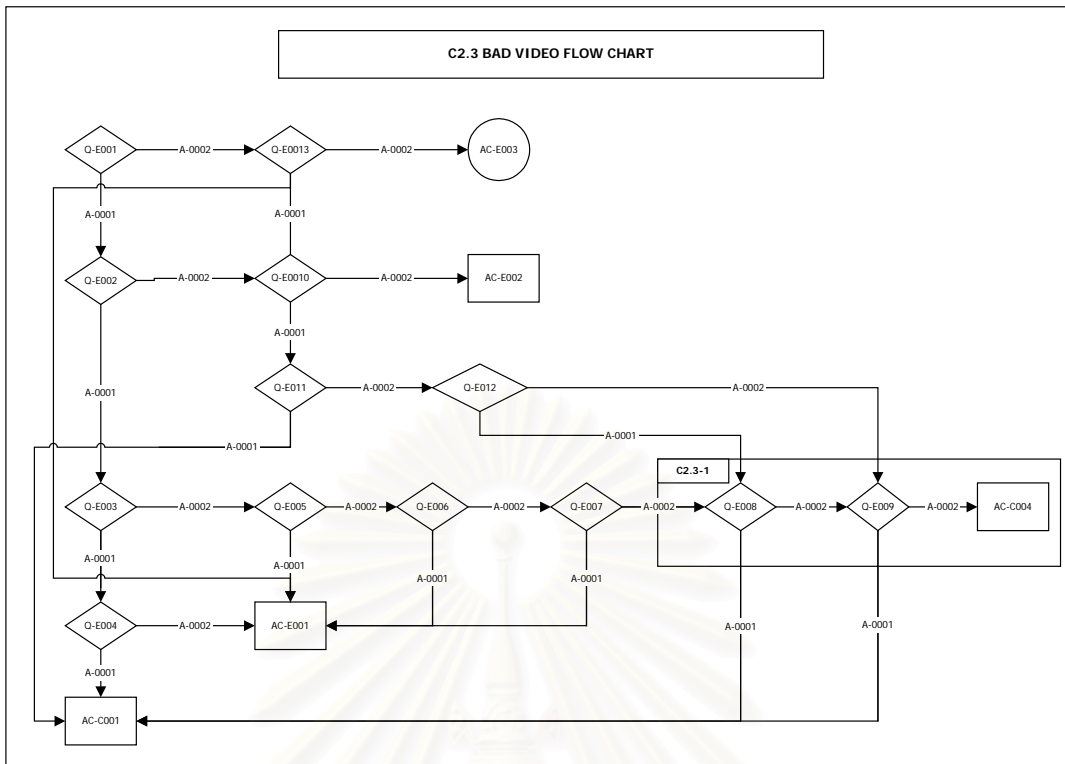


รูปที่ ข-2.3 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไม่มีระบบไฟฟ้า

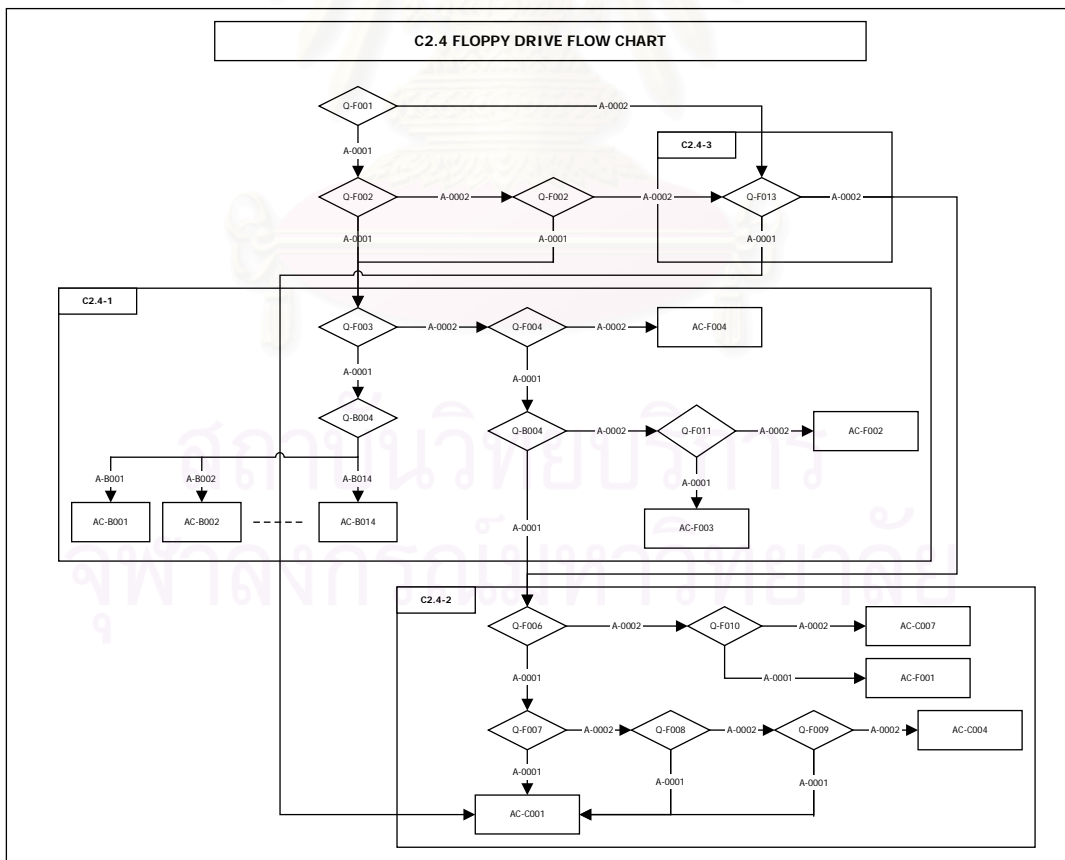


รูปที่ ข-2.4 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไม่มีภาพ

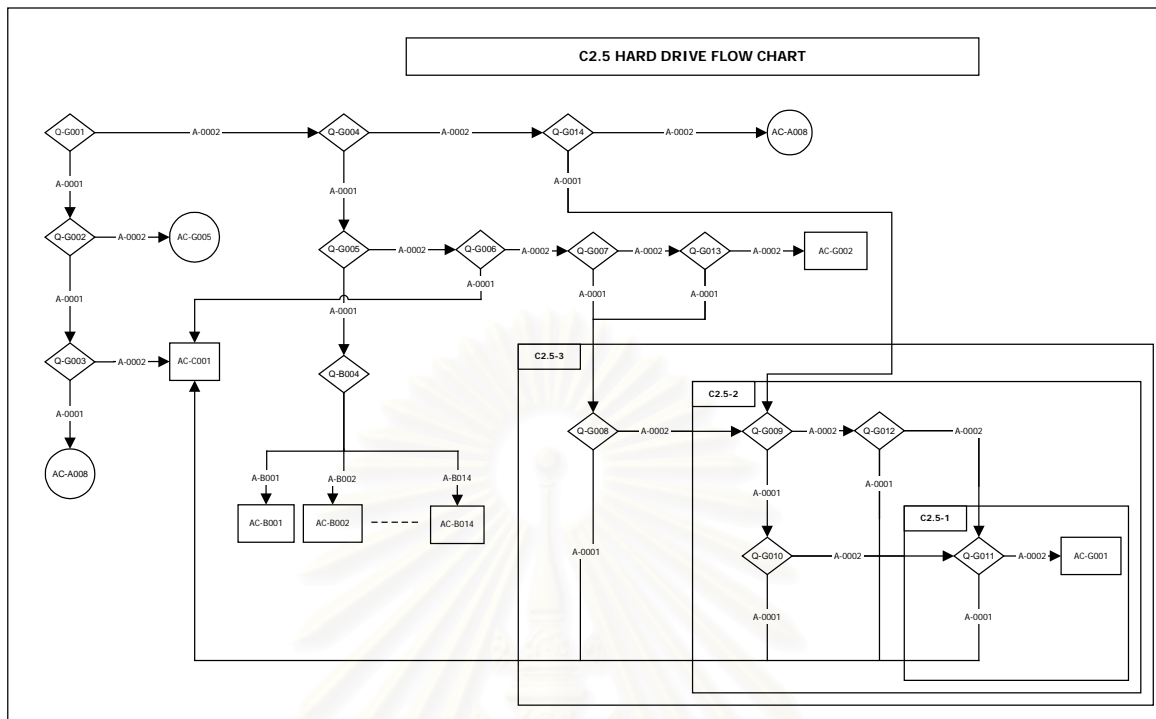




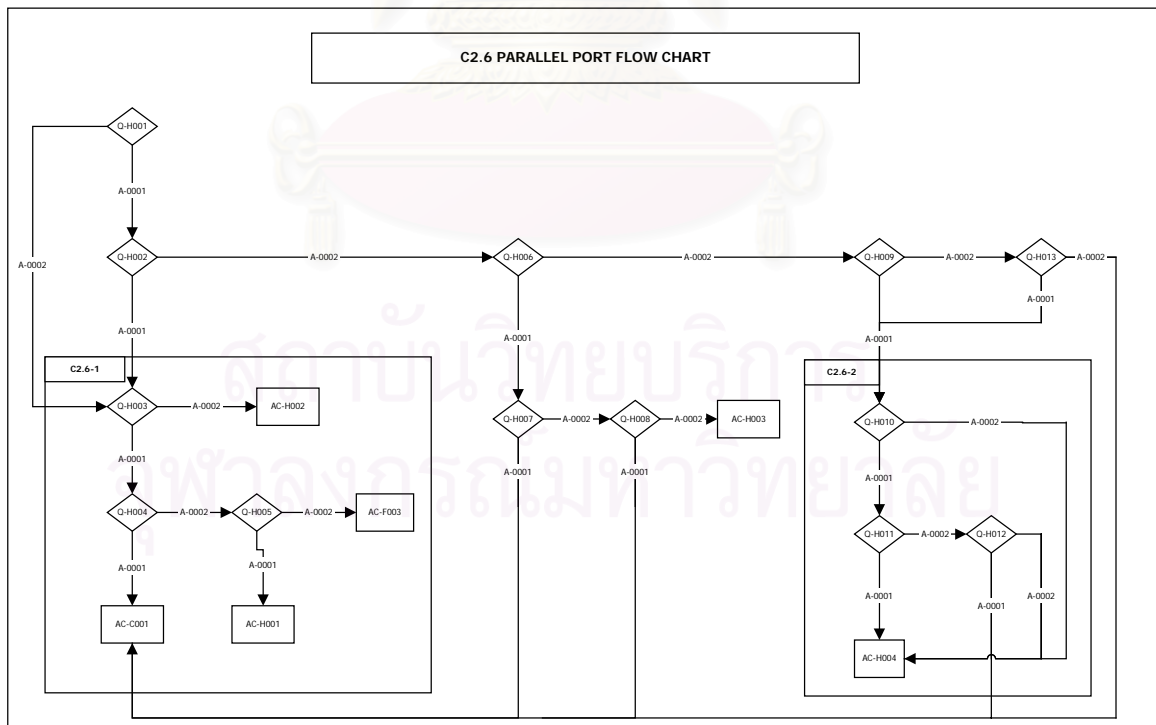
รูปที่ ข-2.5 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบจอภาพคุณภาพไม่ดี



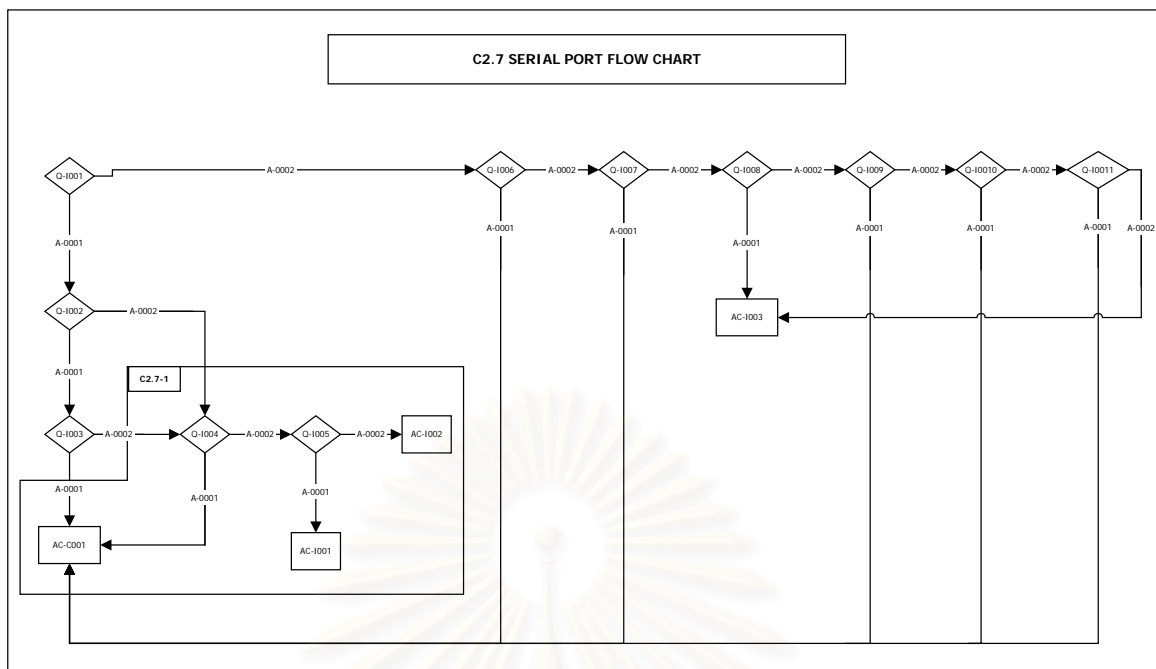
รูปที่ ข-2.6 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Floppy Drive



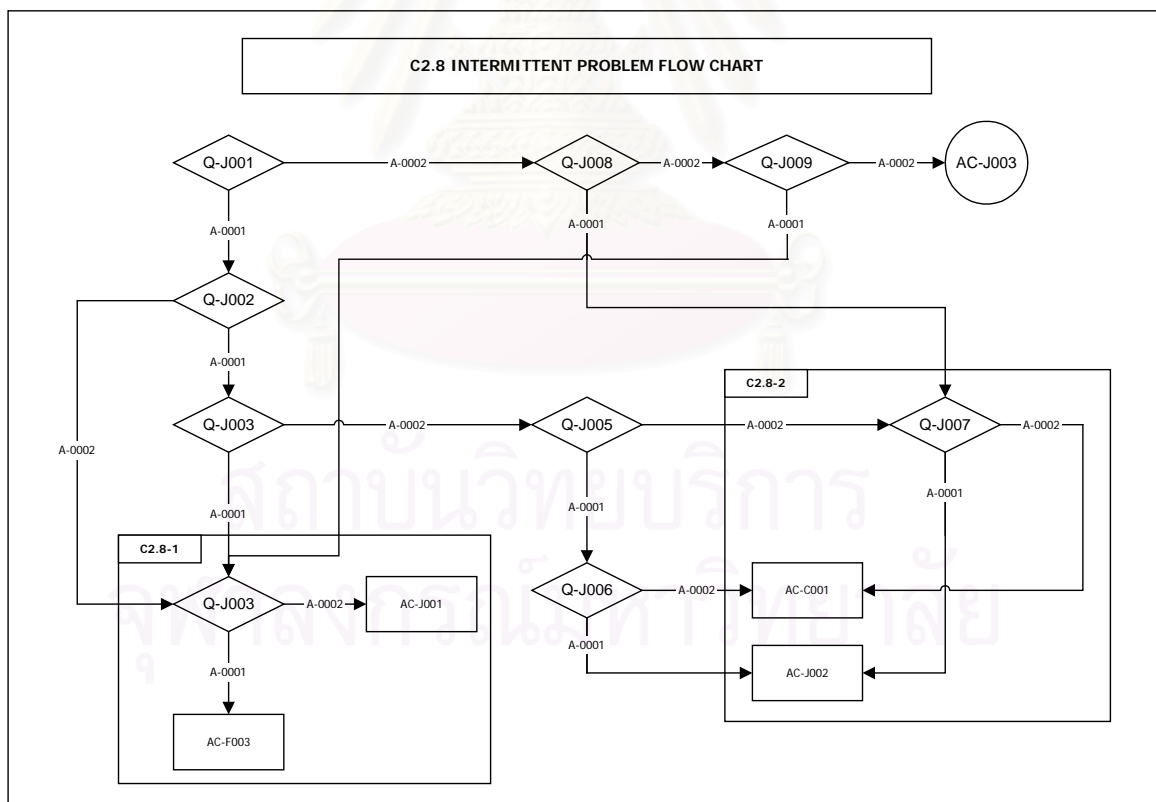
รูปที่ ข-2.7 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Hard Drive



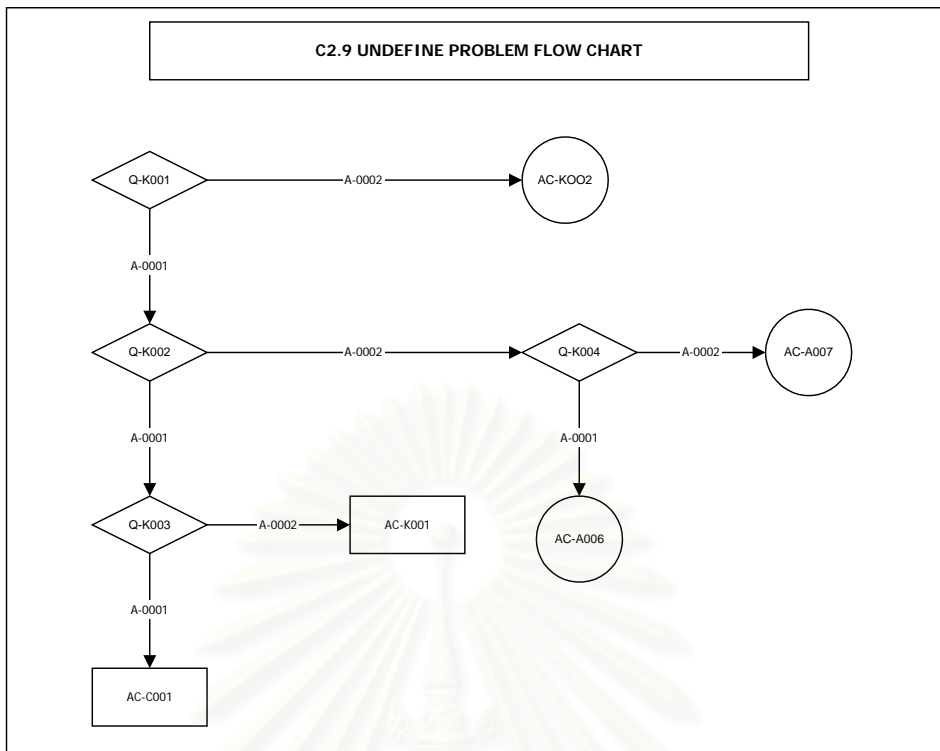
รูปที่ ข-2.8 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพอร์ตพาราเรล



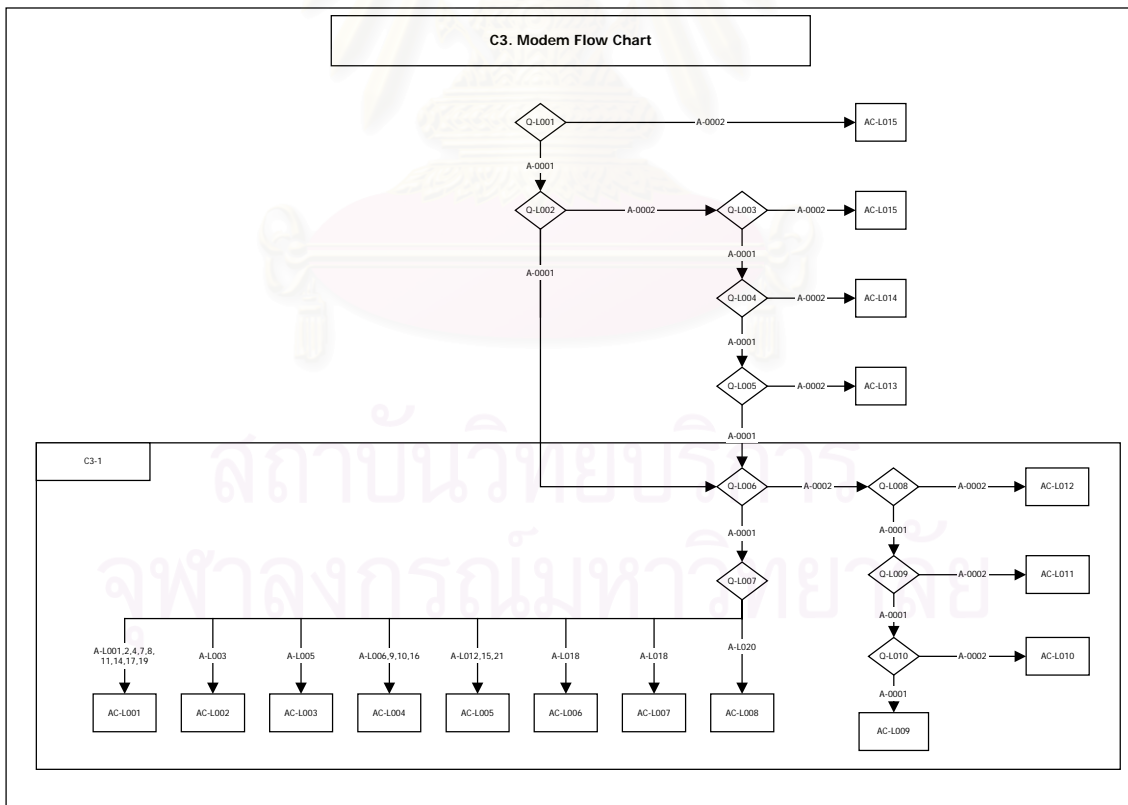
รูปที่ ข-2.9 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพอร์ตซีเรียล



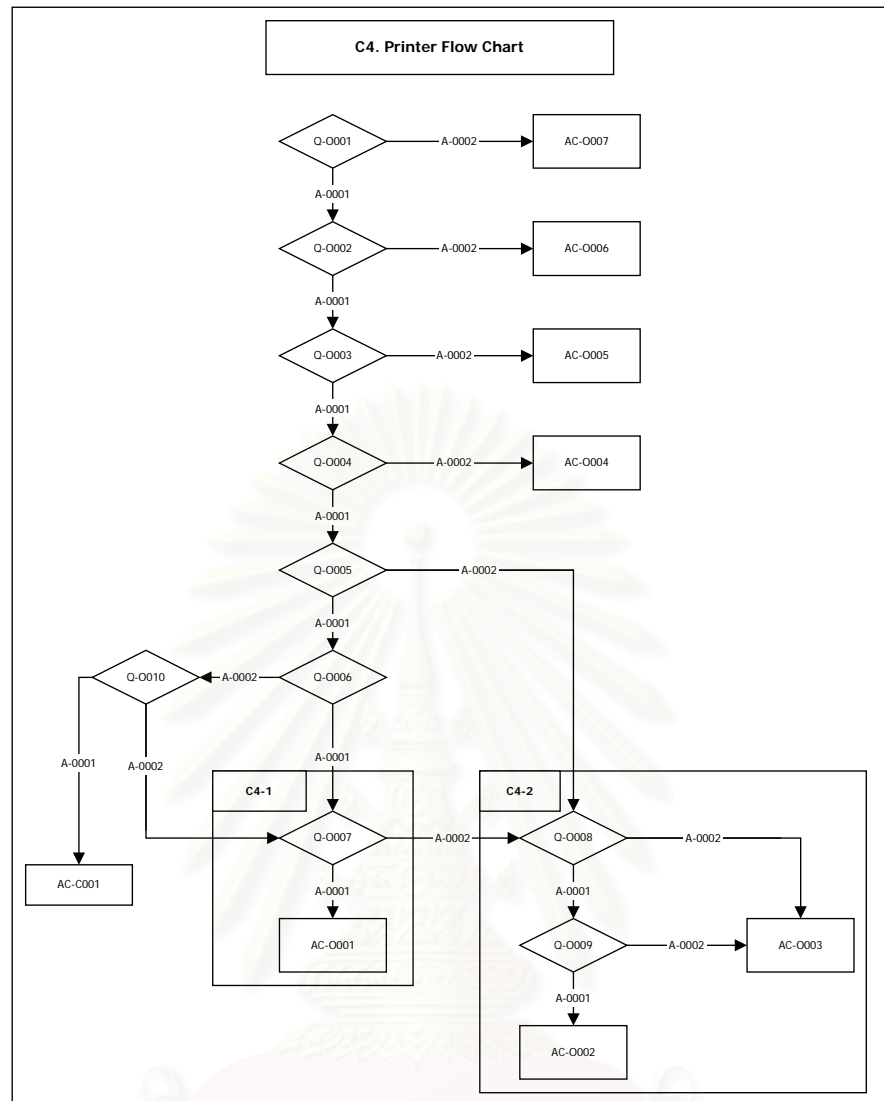
รูปที่ ข-2.10 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเป็นๆ หายๆ



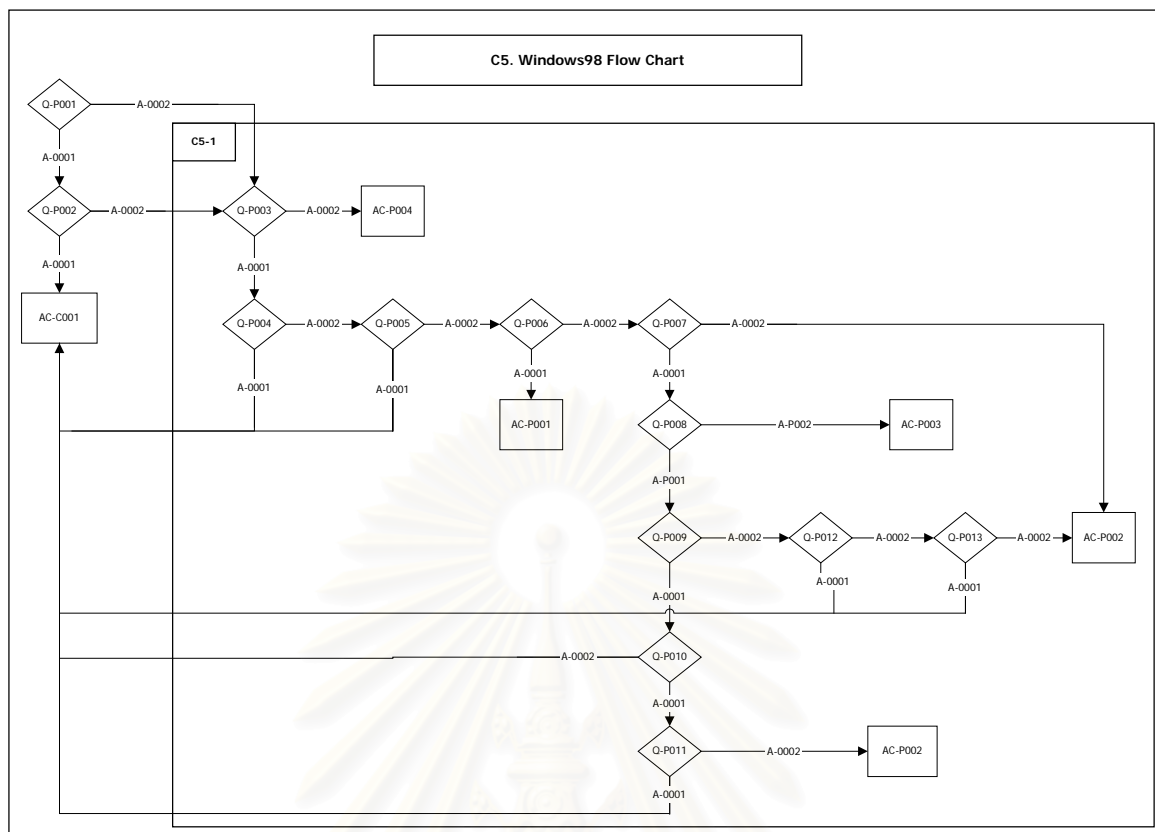
รูปที่ ข-2.11 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไม่ทราบสาเหตุ



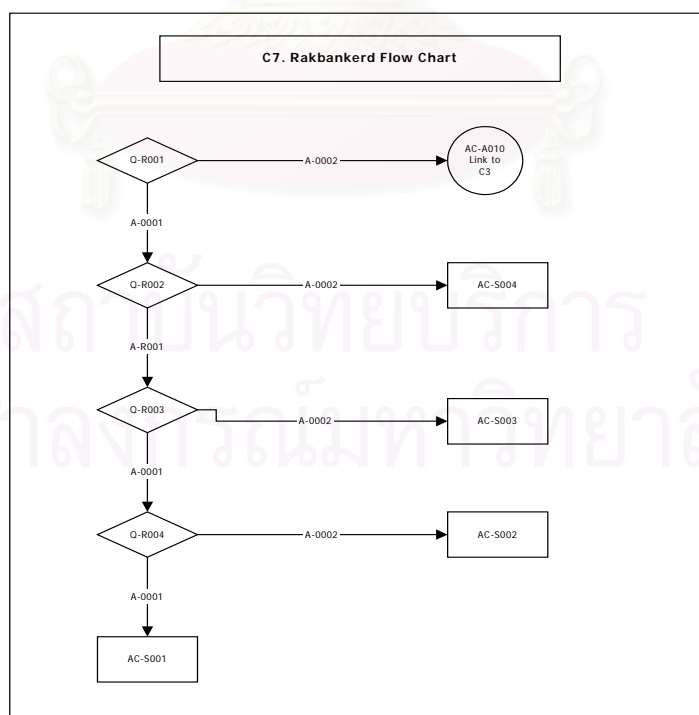
รูปที่ ข-2.12 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาโมเด็ม



รูปที่ ข-2.13 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเครื่องพิมพ์

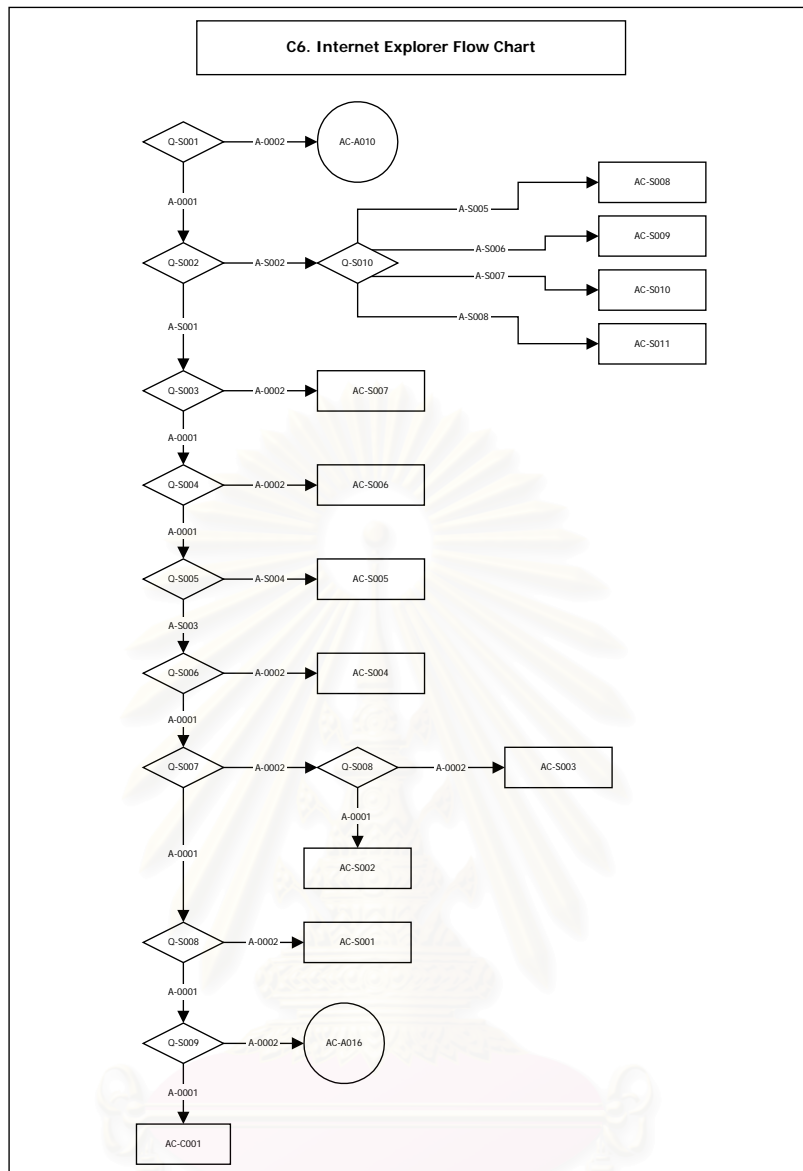


รูปที่ ข-2.14 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาระบบปฏิบัติการ Windows98



รูปที่ ข-2.15 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาเว็บไซต์รักบ้านเกิด





รูปที่ ข-2.16 โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจของปัญหาโปรแกรม Internet Explorer

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค.

### ภาคผนวก ค-1. แบบสอบถามเจ้าหน้าที่โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน

แบบสอบถามเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหา ครั้งที่ 1 และ 2

ชื่อ \_\_\_\_\_

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

ระดับการศึกษาสูงสุด

- ปวช.  
 ปวส.  
 อนุปริญญา

สาขาวิชา \_\_\_\_\_

- ปริญญาตรี  
ปริญญาโท

การแก้ไขปัญหาโดยไม่ใช้ Software การแก้ไขปัญหา (No Software Problem Solving Tools)

- ท่านเป็นเจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหากลุ่มใด  
 เจ้าหน้าที่รับแก้ไขปัญหาทางโทรศัพท์  
 เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาเฉพาะทาง (Specialist)  
 เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้ารับบริการ ณ สำนักงานของสหกรณ์
- ท่านมีอัตราเงินเดือนอยู่ในช่วงใด  
 5,000-10,000 บาทต่อเดือน  
 10,001-15,000 บาทต่อเดือน  
 15,001-20,000 บาทต่อเดือน  
 20,001-30,000 บาทต่อเดือน  
 มากกว่า 30,000 บาทต่อเดือน
- ประเภทของปัญหาที่ท่านสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตัวเองคือประเภทใดบ้าง  
 ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าสู่ระบบ Internet  
 ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem  
 ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser  
 ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd  
 ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์  
 ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์  
 ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์  
 ปัญหาอื่นๆ โปรดระบุ  
3.1 \_\_\_\_\_  
3.2 \_\_\_\_\_  
3.3 \_\_\_\_\_

3.4 \_\_\_\_\_

3.5 \_\_\_\_\_

- โดยปกติท่านใช้เวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทประมาณเท่าใด  
A. ต่ำกว่า 30 นาที D. 2-3 ชั่วโมง  
B. 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง E. มากกว่า 3 ชั่วโมง  
C. 1-2 ชั่วโมง
- ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าสู่ระบบ Internet A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ A. B. C. D. E.  
ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C. D. E.  
ปัญหาอื่นๆ ตามข้อ 3 A. B. C. D. E.
- การแก้ไขปัญหาประเภทใดบ้างที่จำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้ารับบริการ ณ สำนักงานของสหกรณ์ (หากท่านไม่ใช่เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาแบบเข้ารับบริการ ณ สำนักงานของสหกรณ์ ข้ามไปตอบข้อ 9.)  
 ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าสู่ระบบ Internet  
 ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem  
 ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser  
 ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd  
 ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์  
 ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์  
 ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์  
 ปัญหาอื่นๆ โปรดระบุ  
5.1 \_\_\_\_\_  
5.2 \_\_\_\_\_  
5.3 \_\_\_\_\_  
5.4 \_\_\_\_\_  
5.5 \_\_\_\_\_
- โดยปกติท่านใช้เวลาในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทเมื่อต้องเข้ารับบริการ ณ สำนักงานของสหกรณ์ประมาณเท่าใด  
C. ต่ำกว่า 30 นาที D. 2-3 ชั่วโมง  
D. 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง E. มากกว่า 3 ชั่วโมง  
E. 1-2 ชั่วโมง

- ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าระบบ Internet A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ A. B. C. D. E.
- ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C. D. E.
- ปัญหาอื่นๆ ตามข้อ 5 A. B. C. D. E.

7. เมื่อจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าบริการ ณ. สำนักงานของสหกรณ์ ท่านสามารถแก้ไขปัญหาในแต่ละครั้งได้สำเร็จหรือไม่

- สำเร็จทุกครั้ง (ข้ามไปถามข้อ 8.)
- สำเร็จบ้างบางครั้ง และต้องเข้าไปแก้ไขปัญหาก็เหลือภายหลัง (ถามต่อข้อ 7.)
- ไม่สำเร็จ (ถามต่อข้อ 7.)

8. สาเหตุของปัญหาตามข้อ 7. ท่านคิดว่าเกิดจากสาเหตุใด

\_\_\_\_\_

9. ท่านคิดว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง มีความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาเท่าใด

- มีความผิดพลาดมากกว่า 61-80 %
- มีความผิดพลาด 41-60%
- มีความผิดพลาด 21-40%
- มีความผิดพลาด 1-20%
- มีความผิดพลาดต่ำกว่า 1%

10. ท่านคิดว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง มีสัดส่วนการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเท่าใด

- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 81-100%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 61-80%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 41-60%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 21-40%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จต่ำกว่า 20%

**การแก้ไขปัญหาโดยใช้ Software การแก้ไขปัญหาเป็นเครื่องมือช่วย (With Software Problem Solving Tools)**

11. Software การแก้ไขปัญหา สามารถช่วยให้ท่านแก้ไขปัญหาชนิดใด

- ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าระบบ Internet
- ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd
- ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์

**คุณสมบัติของ Software การแก้ไขปัญหา**

- ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ปัญหาอื่นๆ โปรดระบุ

11.1 \_\_\_\_\_

11.2 \_\_\_\_\_

11.3 \_\_\_\_\_

12. Software การแก้ไขปัญหา สามารถช่วยประหยัดเวลาได้ในระดับใด

- A. ใช้เวลาน้อยลงกว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง
- B. ใช้เวลาเท่ากับการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง
- C. ใช้เวลามากขึ้นกว่าการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง

- ปัญหาเกี่ยวกับการ Login เข้าระบบ Internet A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Modem A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Rakbankerd A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับระบบ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์ A. B. C.
- ปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ของเครื่องคอมพิวเตอร์ A. B. C.
- ปัญหาอื่นๆ ตามข้อ 3 A. B. C.

13. ท่านคิดว่า Software การแก้ไขปัญหา มีความผิดพลาดในการแก้ไขปัญหาเท่าใด

- มีความผิดพลาดมากกว่า 61-80 %
- มีความผิดพลาด 41-60%
- มีความผิดพลาด 21-40%
- มีความผิดพลาด 1-20%
- มีความผิดพลาดต่ำกว่า 1%

14. Software การแก้ไขปัญหา มีสัดส่วนการแก้ไขปัญหาได้สำเร็จเท่าใด

- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 81-100%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 61-80%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 41-60%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ 21-40%
- สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จต่ำกว่า 20%



กรุณาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ปัญหาโดยใช้ Software การแก้ปัญหา กับการแก้ปัญหาด้วยตนเองตามรายละเอียดในตารางข้าง

ล่าง โดยมีระดับคะแนนดังนี้

5 = ดีขึ้นกว่าเดิมมาก

4 = ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

3 = เท่าเดิม

2 = แย่ลงกว่าเดิมเล็กน้อย

1 = แย่ลงกว่าเดิมมาก

ดีขึ้นกว่าเดิมมาก -----> แย่ลงกว่าเดิมมาก

	5	4	3	2	1
15. ความสามารถที่ช่วยให้ท่านแก้ปัญหาได้เพิ่มขึ้น					
16. ความสามารถในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ					
17. เวลาโดยรวมในการแก้ปัญหา					
18. ความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติงานได้ง่าย					

19. จำนวนการแก้ปัญหาที่สำเร็จในแต่ละวัน					
20. ความผิดพลาดในการแก้ปัญหา					
21. จำนวนฐานข้อมูลแก้ปัญหา					
22. ความสามารถยึดหยุ่นในการเพิ่มฐานข้อมูล					

23. ท่านคิดว่าควรพัฒนา Software การแก้ปัญหา เพื่อใช้ในองค์กรของท่านต่อหรือไม่

ควรมีการพัฒนาต่อ

ไม่ควรมีการพัฒนาต่อ

24. ท่านมีข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับ Software การแก้ปัญหา ทางด้านใดบ้าง

---



---



---



---

## ภาคผนวก ค-2. แบบสอบถามสมาชิกสหกรณ์โครงการเครือข่ายข้อมูลข่าวสารและธุรกิจชุมชน

แบบสำรวจความคิดเห็นการให้บริการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน web site เครือข่ายธุรกิจชุมชน

\*\*\* เพื่อความถูกต้องของข้อมูล กรุณากรอกรายละเอียดทุกรายการ \*\*\*

แบบสอบถามสมาชิกสหกรณ์ ครั้งที่ 1

ชื่อ \_\_\_\_\_

นามสกุล \_\_\_\_\_

ชื่อสหกรณ์ \_\_\_\_\_

1. คุณเข้ามาใช้บริการบน web site เครือข่ายธุรกิจชุมชนบ่อยแค่ไหน

- ทุกวัน  
 อาทิตย์ละครั้ง  
 2 อาทิตย์ครั้ง  
 เดือนละครั้ง  
 นานๆ ครั้ง

2. ปัญหาที่คุณพบบ่อยที่สุดเมื่อใช้งานบนเครือข่ายธุรกิจชุมชนคือ

- ปัญหาเกี่ยวกับรหัสผ่าน และการเข้าอินเทอร์เน็ต  
 ปัญหาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์

ปัญหาเกี่ยวกับซอฟต์แวร์

ตัวอย่างปัญหาที่พบบ่อยที่สุด \_\_\_\_\_

3. เมื่อคุณพบปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานบนเครือข่ายธุรกิจชุมชน คุณทำอย่างไร

- แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง  
 ติดต่อเจ้าหน้าที่โครงการธุรกิจชุมชน  
 ติดต่อบุคคลอื่นที่คิดว่าสามารถแก้ปัญหาได้

4. เมื่อเกิดปัญหาแล้วต้องติดต่อเจ้าหน้าที่โครงการธุรกิจชุมชน คุณมักจะติดต่อเจ้าหน้าที่โดยวิธีการใดบ่อยที่สุด (ตอบ 2 อันดับแรก)

- โทรศัพท์    ใช้บ่อยเป็นอันดับที่     1     2  
 โทรสาร    ใช้บ่อยเป็นอันดับที่     1     2  
 E-mail    ใช้บ่อยเป็นอันดับที่     1     2

5. คุณคิดว่าแก้ปัญหาของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขให้คุณได้ในระดับใด

- แก้ไขปัญหาได้ดีมาก  
 แก้ไขปัญหาได้ดี  
 แก้ไขปัญหาได้ปานกลาง

- แก้ไขปัญหาไม่ค่อยได้
- แก้ไขปัญหาไม่ได้เลย
6. คุณคิดว่าการแก้ไขปัญหานั้นแต่ละครั้งของเจ้าหน้าที่ใช้เวลาเหมาะสมกับปัญหาที่คุณประสบอยู่หรือไม่
- ใช้เวลานานมากกว่าลักษณะของปัญหา
- ใช้เวลาเกินกว่าลักษณะของปัญหา แต่ยอมรับได้
- ใช้เวลาพอดีเหมาะสมกับลักษณะของปัญหา
- ใช้เวลาเร็วกว่าลักษณะของปัญหา
7. เมื่อปัญหาที่พบจำเป็นจะต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ของคุณ คุณคิดว่าเจ้าหน้าที่สามารถแก้ไขปัญหของคุณได้ในระดับใด (หากสหกรณ์ของคุณไม่เคยมีเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ข้ามไปตอบข้อ 7.)
- แก้ไขปัญหาได้ดีมาก
- แก้ไขปัญหาได้ดี
- แก้ไขปัญหาได้ปานกลาง
- แก้ไขปัญหาไม่ค่อยได้
- แก้ไขปัญหาไม่ได้เลย
8. คุณคิดว่าเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ของคุณมีความพร้อมในการแก้ไขปัญหาเพียงใด
- มีความพร้อมในการแก้ไขปัญหา สามารถแก้ไขปัญหาอื่นๆ ได้โดยการเข้าปฏิบัติงานเพียง 1 ครั้ง
- มีความพร้อมในการแก้ไขปัญหาปานกลาง แก้ไขปัญหาโดยเข้าปฏิบัติงานมากกว่า 1 ครั้งบ้างบางปัญหา
- ไม่มีความพร้อมในการแก้ไขปัญหา ต้องเข้าปฏิบัติงานมากกว่า 1 ครั้งทุกปัญหา
9. คุณพึงพอใจในการแก้ไขปัญหโดยใช้ระบบปัจจุบันระดับใด
- พึงพอใจระดับสูงสุด
- ค่อนข้างพึงพอใจ
- พึงพอใจระดับปานกลาง
- ค่อนข้างไม่พึงพอใจ
- ไม่พึงพอใจ
10. คุณต้องการระบบที่ช่วยแก้ไขปัญหาคิดว่าคุณระบบปัจจุบันหรือไม่
- ต้องการ
- ไม่ต้องการ
11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**แบบสอบถามสมาชิกสหกรณ์ ครั้งที่ 2**

**ข้อมูลส่วนตัว**

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

ชื่อสหกรณ์ \_\_\_\_\_

**การฝึกอบรม**

- เคยผ่านการฝึกอบรม
- ไม่เคยผ่านการฝึกอบรม

**สถานภาพการทำงาน / ตำแหน่ง**

- พนักงานระดับปฏิบัติการ
- หัวหน้างาน
- ผู้บริหารระดับสูง

**พฤติกรรมการใช้งาน**

1. คุณเข้ามาใช้บริการบน web site เครือข่ายธุรกิจชุมชนบ่อยแค่ไหน

- ทุกวัน
- อาทิตย์ละครั้ง
- 2 อาทิตย์ครั้ง
- เดือนละครั้ง
- มากกว่าเดือนละครั้ง

2. ปัญหาที่คุณพบบ่อยเมื่อช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2544 เรียงลำดับมากที่สุดไป น้อยที่สุด เมื่อใช้งานบนเครือข่ายธุรกิจชุมชนคือ

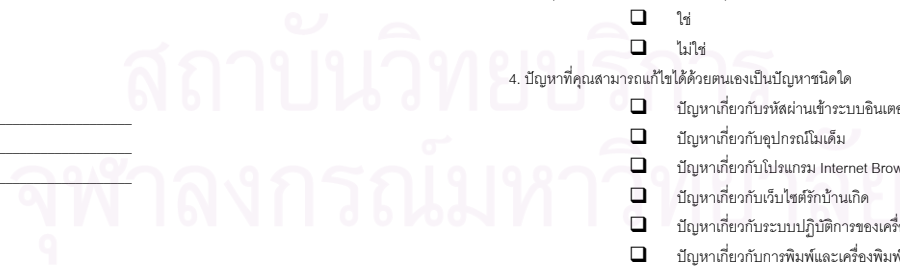
- |   |                 |
|---|-----------------|
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับรหัสผ่านชำระระบบอินเทอร์เน็ต                   | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ไม่เต็ม                                 | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser                       | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่บ้านเกิด                            | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ (วินโดวส์) | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์                        | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์                 | อันดับที่ _____ |

3. เมื่อคุณพบปัญหาดังกล่าวข้างต้น คุณสามารถแก้ไขปัญหได้ด้วยตนเอง ใช่หรือไม่ (ถ้าไม่ใช่ ข้ามไปตอบข้อ 5.)

- ใช่
- ไม่ใช่

4. ปัญหาที่คุณสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเองเป็นปัญหาระดับใด

- |   |                 |
|---|-----------------|
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับรหัสผ่านชำระระบบอินเทอร์เน็ต                   | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ไม่เต็ม                                 | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม Internet Browser                       | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่บ้านเกิด                            | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ (วินโดวส์) | อันดับที่ _____ |
| <input type="checkbox"/> ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์และเครื่องพิมพ์                        | อันดับที่ _____ |



- ปัญหาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์
5. เมื่อคุณพบปัญหาและไม่สามารถแก้ไขด้วยตัวเองได้ คุณจะติดต่อเจ้าหน้าที่โครงการธุรกิจชุมชน ไซหรือไม
- ใช่
- ไม่ใช่ ท่านแก้ไขปัญหายังวิธีใด โปรดระบุ \_\_\_\_\_

6. เมื่อเกิดปัญหาแล้วต้องติดต่อเจ้าหน้าที่โครงการธุรกิจชุมชน คุณมักจะติดต่อเจ้าหน้าที่โดยวิธีการใดบ่อยที่สุด (ตอบ 2 อันดับแรก)

- |                                   |                      |                 |                 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> โทรศัพท์ | ใช้บ่อยเป็นอันดับที่ | <del>๕๖</del> 1 | <del>๕๖</del> 2 |
| <input type="checkbox"/> โทรสาร   | ใช้บ่อยเป็นอันดับที่ | <del>๕๖</del> 1 | <del>๕๖</del> 2 |
| <input type="checkbox"/> E-mail   | ใช้บ่อยเป็นอันดับที่ | <del>๕๖</del> 1 | <del>๕๖</del> 2 |

**คุณลักษณะของเครื่องมือแก้ไข้ปัญหา**

จากการให้บริการแก้ไข้ปัญหาให้กับสมาชิกของโครงการฯ ตั้งแต่ต้นปี 2544 เป็นต้นมา กรุณาเปรียบเทียบการแก้ไข้ปัญหาระหว่างการดำเนินการ 2 ระยะ คือการแก้ไข้ปัญหาในช่วงเดือนกรกฎาคม 2544 ถึง กันยายน 2544 และช่วงเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง ธันวาคม 2544 ว่าการแก้ไข้ปัญหาทั้ง 2 ระยะดังกล่าวมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร

โปรดทำเครื่องหมาย  ให้คะแนนคุณลักษณะในตารางโดยเปรียบเทียบว่าการแก้ไข้ปัญหาในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง ธันวาคม 2544 มีประสิทธิภาพเทียบกับเดือนกรกฎาคม 2544 ถึง กันยายน 2544 เป็นอย่างไร ซึ่งลำดับคะแนนมีดังนี้

- 5 = ดีขึ้นกว่าเดิมมาก
- 4 = ดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย
- 3 = เท่าเดิม
- 2 = แย่ลงกว่าเดิมเล็กน้อย
- 1 = แย่ลงกว่าเดิมมาก

ดีขึ้นกว่าเดิมมาก ---> แย่ลงกว่าเดิมมาก

	5	4	3	2	1
7. คุณคิดว่าความสามารถการแก้ไข้ปัญหาของเจ้าหน้าที่ทางโทรศัพท์อยู่ในระดับใด					
8. คุณคิดว่าการแก้ไข้ปัญหาของเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไข้ปัญหาให้คุณสำเร็จในระดับใด					
9. คุณคิดว่าการแก้ไข้ปัญหาในแต่ละครั้งของเจ้าหน้าที่ ใช้เวลาเหมาะสมกับปัญหาที่คุณประสบอยู่หรือไม่					
10. คุณคิดว่าเจ้าหน้าที่แก้ไข้ปัญหามีความผิดพลาดอยู่ในระดับใด					
11. เมื่อปัญหาที่พบจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ของคุณ คุณคิดว่าเจ้าหน้าที่สามารถแก้ไข้ปัญหาของคุณ ได้ในระดับใด (หากสหกรณ์ของคุณไม่เคยมีเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ห้ามไปตอบข้อ 14.)					
12. คุณคิดว่าเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน ณ. สหกรณ์ของคุณมีความพร้อมในการแก้ไข้ปัญหาเพียงใด					
13. คุณพึงพอใจในการแก้ไข้ปัญหาโดยใช้ระบบปัจจุบันระดับใด					

**สรุป**

14. คุณต้องการระบบที่ช่วยแก้ไข้ปัญหาได้ดีกว่าในระบบปัจจุบันหรือไม่

- ต้องการ
- ไม่ต้องการ

15. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมณฑนา ยงค์พิทักษ์วัฒนา เกิดเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2516 สถานที่เกิดคือ ตำบลหันคา อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2538 หลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้าทำงานที่ บริษัทสามารถเทลคอม จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่งวิศวกร และวิศวกรอาวุโส เป็นลำดับถัดมา จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542 ปัจจุบันทำงานที่ บริษัทซีเมนส์ (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรอาวุโส



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย