



ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน



อภินันท์นาการ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)
สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2543

ISBN 974-664-922-1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

รพ

08855

2643

54379 (ค.๒)

วิทยานิพนธ์
เรื่อง
ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน

10กสิ๓๖ ๒๕๖๗

นายเอกสิทธิ์ เผ่าวัฒนา
ผู้วิจัย

ณรรต ปรังเณด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ Ph.D.
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์สุทธินันท์ นันทจิต วศ.บ.,
วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี)
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

นายสมชาย มโนพิรุฬห์พร วท.บ.,
วท.ม.(วนศาสตร์)
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ วท.บ.,
วท.ม.(วนศาสตร์)
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ผศ.ประกายรัตน์ สุขุมชาติ M.S.
รักษาราชการแทนคณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีธญา สุจริตกุล วท.บ.,
พ.บ.ม.(สถิติประยุกต์)

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัด
การระบบสารสนเทศ) สาขาวิชาเอกการจัด
การสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร
สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

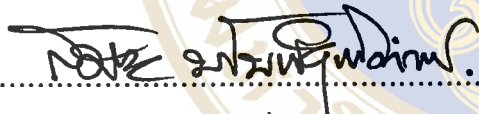
ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)
สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร
วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543



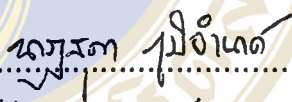
.....
อาจารย์สุทรนันทน์ นันทจิต วศ.บ.,
วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
นายเอกสิทธิ์ เผ่าวัฒนา
ผู้วิจัย



.....
นายสมชาย มโนพิรุฬห์พร วท.บ.,
วท.ม.(วนศาสตร์)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ Ph.D.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
นายทรงพล ใหม่สาลี วท.บ., วท.ม.
(วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ วท.บ.,
วท.ม.(วนศาสตร์)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
ผศ.ประกายรัตน์ สุขุมชาติ M.S.
รักษาราชการแทนคณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



.....
รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสาลี Ph.D.
คณบดี
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาของผู้วิจัยในการจัดทำวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สุทรินันท์ นันทจิต และอาจารย์สมชาย มโนพิรุฬห์พร ที่ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาทางด้านการพัฒนาระบบ

ขอบพระคุณ อาจารย์ทรงพล ไหมสาลี ที่ได้ให้โอกาส ให้คำปรึกษาและให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ รวมทั้งสละเวลาตรวจสอบแก้ไขจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลงได้ และยังสละเวลาให้เกียรติมาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ วทศศร 58 เจ้าหน้าที่ของศูนย์ฝึกอบรมวทศศรชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกทุกท่านที่ช่วยให้ข้อมูล คำปรึกษาและประเมินระบบที่จัดทำขึ้นนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่อำนวยความสะดวกในระหว่างศึกษา และขอบคุณเพื่อนๆ IM.4 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างศึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา โดยเฉพาะคุณวรารมภ์ อินทรศิริพงษ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้กำลังใจ ติดตามความก้าวหน้า ตลอดจนเคียงข้างฉันให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจอยู่ห่างๆ ทุกๆ ท่าน

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่ให้กำเนิด น้องๆ และ ทุกคนในครอบครัวที่ให้ความห่วงใย ดูแล และให้กำลังใจจนเป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี หากผลการวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานและสาธารณชนทั่วไป ข้าพเจ้าขอขอบคุณความดีที่ปรากฏขึ้นแก่บิดามารดา และญาติพี่น้องในครอบครัว

เอกสิทธิ์ เผ่าวัฒนา

3937356 ENIM/M : สาขาวิชาเอก : การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ;
วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ/ การจัดการ/ ป่าชุมชน
เอกสิทธิ์ เถาว์วัฒนา : ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน
(INFORMATION SYSTEM FOR SUPPORTING COMMUNITY FOREST MANAGEMENT)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : นาฏสุดา ภูมิจันทน์, Ph.D., สุระ พัฒนเกียรติ, วท.บ., วท.ม.
(วนศาสตร์), สุทธินันท์ นันทจิต, วศ.บ., วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี), สมชาย มโนพิรุฬห์พร, วท.บ.,
วท.ม.(วนศาสตร์), 82หน้า .ISBN 974-664-922-1

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศช่วยในการสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนของศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งสามารถทำการจัดเก็บบันทึกแก้ไข และเรียกค้นข้อมูลการจัดการป่าชุมชน

ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้ ประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลด้านสังคม ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ข้อมูลทรัพยากรป่าไม้ของป่าชุมชน จัดทำระบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 และนำโปรแกรม Microsoft Visual Basic 5.0 มาใช้สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยหน้าจอที่ใช้ในการเพิ่มเติม บันทึก แก้ไข นำเสนอรายงาน และเรียกค้นข้อมูล ได้ ออกแบบให้ใช้งานง่าย สะดวก และรวดเร็ว

ผลการประเมินการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นจากกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม ได้แก่ นักวิเคราะห์ระบบ และผู้ใช้งานระบบ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นใช้งานง่าย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นประโยชน์ต่อดำเนินงานในการจัดการป่าชุมชน

3937356 ENIM/ M: MAJOR: INFORMATION MANAGEMENT ON ENVIRONMENT AND
NATURAL RESOURCE; M.Sc. (TECHNOLOGY OF INFORMATION
SYSTEM MANAGEMENT)

KEY WORDS : INFORMATION SYSTEM / MANAGEMENT / COMMUNITY FOREST

AKASIT POWWATTANA : AN INFORMATION SYSTEM FOR SUPPORTING
COMMUNITY FOREST MANAGEMENT. THESIS ADVISORS: NATHSUDA PUMJAMNONG,
Ph.D., SURA PATTANAKIAT, M.Sc., SUTTINANT NANTACHIT, M.S., SOMCHAI
MANOPIROONPORN, M.Sc., 82 p. ISBN 974-664-922-1

The objective of this research is to develop an information system for
community forest management in a Regional Community Forestry Training Center.
This information system must be able to store, add, edit and search for forest
information .

This developed information system includes data of social commercial and
forest resources from the community forest . The Database of this research is a
relational model. This research used Microsoft Access 97 to create and develop the
database system and used Microsoft Visual Basic 5.0 to create and develop the
application program in the part of user-interface that has input, output and screen
search which are designed for the ability to use easily and quickly.

The developed system was evaluated by two groups of people, system
analysts and the users. The results show that the developed system is simple to use,
increases work efficiency and is useful for community forest planning and
management.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. การทบทวนวรรณกรรม	
2.1 ป่าชุมชน	5
2.2 พื้นที่ศึกษา	12
2.3 ระบบสารสนเทศ	19
2.4 ฐานข้อมูล	22
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
3. ระเบียบวิธีดำเนินการศึกษา	
3.1 ศึกษาระบบปัจจุบันและหาความต้องการ	33
3.2 การออกแบบระบบ	36
3.3 การพัฒนาระบบ	37
3.4 ทดสอบและปรับปรุงระบบ	41
3.5 ประเมินระบบสารสนเทศและผลข้อมูลที่ได้	41
3.6 สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานการวิจัย	41
3.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	42

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4. ผลการศึกษา	
4.1 ศึกษาระบบปัจจุบันและหาความต้องการสารสนเทศ	43
4.2 การออกแบบระบบ	45
4.3 การพัฒนาระบบ	54
4.4 การทดสอบระบบ	66
4.5 การประเมินระบบ	66
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	68
5.2 ข้อจำกัดของระบบ	69
5.3 ข้อเสนอแนะ	69
รายการอ้างอิง	70
ภาคผนวกที่ 1 พจนานุกรมข้อมูล	72
ภาคผนวกที่ 2 แบบประเมินผล	79
ประวัติผู้วิจัย	82

สารบัญญภาพ

รูปที่		หน้า
2-1	ผังโครงสร้างคณะกรรมการหมู่บ้านป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง	19
2-2	วงจรสารสนเทศ	20
2-3	ปรีระมิดการบริหารสามระดับ	21
3-1	ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศ	33
4-1	แผนการจัดการป่าชุมชน	44
4-2	แผนภาพข้อมูลโดยรวม (Context Diagram)	45
4-3	แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 1	47
4-4	แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบบันทึกข้อมูล(P1.1)	48
4-5	แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบประมวลผลข้อมูล(P2)	49
4-6	แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบนำเสนอรายงาน(P3)	50
4-7	รูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล	53
4-8	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับชนิดป่า	54
4-9	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับภาค	54
4-10	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับแปลงสำรวจ	54
4-11	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับหมู่บ้าน	55
4-12	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับหย่อมบ้าน	55
4-13	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับครัวเรือน	55
4-14	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางชนิดป่ากับแปลงสำรวจ	55
4-15	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับต้นไม้	55
4-16	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับรูปชีวิตอื่น	56
4-17	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับสัตว์ป่า	56
4-18	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับดิน	56
4-19	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับแปลงย่อย	56
4-20	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางต้นไม้กับแปลงย่อย	56
4-21	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางต้นไม้กับความสูงความโต	57
4-22	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับรูปชีวิตอื่น	57
4-23	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับสมาชิก	57

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4-24 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางคร้วเรือนกับอาชีพ	57
4-25 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางคร้วเรือนกับการถือครองที่ดิน	57
4-26 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางคร้วเรือนกับหนี้สิน	58
4-27 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางอาชีพกับกิจกรรม	58
4-28 ผังโครงสร้างของระบบงาน โดยรวม	58
4-29 ผังโครงสร้างของระบบย่อยสิทธิผู้ใช้ระบบ	59
4-30 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลพื้นฐานชุมชน	59
4-31 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ	60
4-32 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลอ้างอิง	60
4-33 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการนำเสนอข้อมูล	60
4-34 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการสำรองข้อมูล	61
4-35 หน้าจอการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	62
4-36 หน้าจอเมนูหลัก	62
4-37 หน้าจอการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ	63
4-38 ตัวอย่างข้อความแสดงการทำงานของระบบ	63
4-39 หน้าจอการแสดงผลข้อมูล	64
4-40 หน้าจอการสำรองฐานข้อมูล	65
4-41 หน้าจอการแสดงวิธีใช้ระบบ	65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในอันที่จะอำนวยประโยชน์ทั้งในแง่เศรษฐกิจ ความมั่นคงของประเทศ ความสมดุลทางสภาพภูมิอากาศ อีกทั้งยังรักษาความสมดุลทางนิเวศวิทยาอีกด้วย ในปัจจุบันพื้นที่ป่าของประเทศไทยได้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จากจำนวนพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทยซึ่งมีอยู่ประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตรหรือ 320 ล้านไร่ ข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ในปี พ.ศ. 2504 ระบุจำนวนพื้นที่ป่าทั่วประเทศมีร้อยละ 53.33 ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ป่าประมาณ 171,017,812 ไร่ ในปี พ.ศ. 2531 พื้นที่ป่าเหลืออยู่เพียงร้อยละ 28.03 หรือประมาณ 89 ล้านไร่เศษและในปี พ.ศ. 2536 เหลือเพียงร้อยละ 26.02 หรือ 83 ล้านไร่เศษเท่านั้น(10) จะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าไม้มีอัตราการลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายป่าไม้ของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นกับความต้องการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูก การทำไร่เลื่อนลอย ปัญหาจากภาครัฐไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากด้านบุคลากรเจ้าหน้าที่ นโยบายและกฎหมายป่าไม้ รวมถึงความขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่ป่าไม้ผู้รักษากฎหมายกับราษฎรซึ่งจำเป็นต้องใช้พื้นที่ป่าไม้เป็นที่เพาะปลูกเพื่อความอยู่รอดของตนเองและครอบครัว จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้กระตุ้นให้องค์กรพัฒนาเอกชน นักวิชาการและเจ้าหน้าที่ของรัฐบางส่วนหันมาสนใจกับแนวความคิดเรื่อง “ป่าชุมชน” ซึ่งหมายถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติรูปแบบหนึ่ง ที่ดำเนินการจัดการโดยชุมชน เพื่อชุมชน และให้ชุมชนเป็นเจ้าของป่า สมาชิกของชุมชนสามารถนำทรัพยากรป่าไม้ไปใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตามกำหนดกฎเกณฑ์ของชุมชนนั้นได้

ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคแห่งเอเชียแปซิฟิก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นองค์กรหนึ่งที่มีการดำเนินงานการจัดการป่าชุมชน โดยร่วมมือประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของรัฐและชุมชนในการเก็บรวบรวมข้อมูลชุมชนและทรัพยากรป่าไม้ สร้างแผนการจัดการป่าไม้และทรัพยากรชีวภาพในท้องถิ่น ตลอดจนการดำเนินงาน ติดตามการจัดการ ดูแล และใช้ประโยชน์ของ

ชุมชน เนื่องจากในการปฏิบัติงานทางศูนย์ฝึกรวมวงศาตร์ชุมชนฯ มีการบันทึกข้อมูลจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มเอกสารรายงาน ซึ่งมักจะพบปัญหาคือ ข้อมูลที่จัดเก็บมีความซ้ำซ้อน จัดเก็บอย่างกระจัดกระจายยากต่อการนำมาใช้และเกิดการสูญหาย ดังนั้นการนำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนมาช่วยในการบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำมาแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เพื่อให้มีการจัดการข้อมูลที่เป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ความรวดเร็วในการสืบค้นและประมวลผลข้อมูล มีความถูกต้องของข้อมูล ง่ายต่อการเรียกใช้ เป็นประโยชน์ต่อการทำงาน นอกจากนี้สารสนเทศที่ได้สามารถนำมาช่วยสนับสนุนในการดำเนินการวางแผนการจัดการ ดูแล ติดตาม/เฝ้าระวัง ในการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพอีกด้วย

ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกาตาปะเดียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา, ป่าชุมชนบ้านห้วยหินดำ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี, ป่าชุมชนตำบลกาลอ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา และป่าชุมชนบ้านแม่ขะปูล อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ป่าชุมชนที่ดำเนินงาน โครงการสนับสนุนของศูนย์ฝึกรวมวงศาตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคแห่งเอเชียแปซิฟิก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งสภาพป่าค่อนข้างมีความแตกต่างกัน รวมทั้งมีวัตถุประสงค์ของโครงการที่แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ดังนั้นจึงนำมาเป็นพื้นที่กรณีศึกษาในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน และสามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูล การสืบค้น และการเรียกใช้ข้อมูลป่าชุมชน
2. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน โดยนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บ รวบรวม วิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล และจัดพิมพ์เอกสารรายงานต่างๆ มีขอบเขตดังนี้

1. ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ป่าชุมชน 4 พื้นที่ ประกอบด้วยป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง ป่าชุมชนบ้านห้วยหินดำ ป่าชุมชนตำบลกาลอ และป่าชุมชนบ้านแม่ชะบู่ ที่มีการสำรวจ ประเมินและจัดทำแผนการจัดการ

2. ขอบเขตของผู้ใช้ระบบ

ผู้ใช้ระบบคือเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบโครงการป่าชุมชน ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคแห่งเอเชียแปซิฟิก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และองค์กรร่วม

3. ขอบเขตของข้อมูล

- ข้อมูลพื้นฐานของป่าชุมชน ซึ่งแบ่งออกเป็น ข้อมูลด้านสังคม และวัฒนธรรม ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและข้อมูลทางด้านทรัพยากรป่าไม้ โดยได้มาจากการสัมภาษณ์ และการเก็บข้อมูลในแปลงตัวอย่าง

4. ขอบเขตของระบบ

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนที่จะพัฒนาขึ้นประกอบด้วยระบบย่อยที่มีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน ดังนี้

- ระบบย่อยสำหรับการเก็บบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูลอ้างอิงพันธุ์ไม้ รูปชีวิตอื่นๆ และ ข้อมูลสัตว์
- ระบบย่อยสำหรับการเก็บบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูลการสำรวจจากการสำรวจภายในแปลงตัวอย่าง
- ระบบย่อยสำหรับการเก็บบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูลการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน
- ระบบย่อยสำหรับการเก็บบันทึก แก้ไขข้อมูลพื้นฐานของชุมชน เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ ของชุมชน
- ระบบย่อยสำหรับการกำหนดสิทธิการใช้ระบบของผู้ใช้
- ระบบย่อยสำหรับการแสดงผลข้อมูลเพื่อให้ได้สารสนเทศในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนำไปสนับสนุนการวางแผนการจัดการป่าชุมชน
- ระบบย่อยสำหรับการแสดงรายละเอียดการใช้ระบบ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการประชุมชนที่จะช่วยในการจัดการโครงการประชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นระบบตัวอย่างที่นำไปปรับปรุงประยุกต์ใช้ในการจัดการประชุมชนที่อื่นๆ ได้



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ดังนั้นจึงได้รวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้เพื่อเป็นแนวคิด และอ้างอิงการศึกษาวิจัยโดยแบ่งเป็น 5 ประเด็น คือ

1. ป่าชุมชน
2. พื้นที่ศึกษา
3. ระบบสารสนเทศ
4. ฐานข้อมูล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ป่าชุมชน

2.1.1 การสร้างป่าชุมชนในประเทศไทย

เป็นที่ยอมรับกันในวงการป่าไม้และวงการบริหารของประเทศว่า การสูญเสียเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยกำลังเป็นไปในอัตราที่รุนแรงจนก่อให้เกิดผลกระทบไปถึงเศรษฐกิจและสังคมรวมทั้งทำให้สิ่งแวดล้อมต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมายจนถึงขั้นที่เรียกว่า “วิกฤต” หากปล่อยให้คงสภาพเช่นนี้อยู่ต่อไปก็อาจจะลุกลามไปจนถึงขีดที่แก้ไขได้ยากหรือแก้ไขไม่ได้ มาตรการที่ใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ป่าไม้เท่าที่ปฏิบัติมาแล้วเป็นมาตรการในด้านลบเสียเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเห็นได้จากการออกกฎหมายให้ป่าทั้งหมดเป็นของรัฐ การให้คำนิยามคำว่า “ป่า” เป็นการฝืนความรู้สึกและฝืนต่อความเป็นจริงตามความเข้าใจของราษฎร เช่น ตาม พ.ร.บ. ป่าไม้ พ.ศ. 2484 มาตรา 4 ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับป่าไม้วว่า “ป่าคือที่ดินซึ่งบุคคลมิได้มาโดยกฎหมายที่ดิน” โดยได้ยึดถือเอา “ที่ดิน” เป็นหลักในการพิจารณาว่าเป็นป่าหรือไม่ แต่คำว่า “ป่า” ตามความหมายของราษฎร

ธรรมดาหมายถึง ที่ดินซึ่งประกอบไปด้วยหมู่ไม้ที่ขึ้นรวมกันเป็นกลุ่มเป็นก้อน โดยมีได้พิจารณาแต่เฉพาะสภาพที่ดินแต่เพียงด้านเดียว นอกจากนั้นยังได้มีการพิจารณาแก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ. ป่าไม้หลายครั้งหลายหนและออกกฎหมายป่าไม้เป็นเฉพาะเรื่องเฉพาะรายอีกหลายฉบับ ส่วนใหญ่ของกฎหมายที่แก้ไขเพิ่มเติมหรือออกใหม่นั้นมีสาระไปในทางป้องกันป่าไม้มากกว่าการส่งเสริมป่าไม้ กฎกระทรวง คำสั่ง และระเบียบข้อบังคับซึ่งออกตามความใน พ.ร.บ. แม่บทได้ทำให้มาตรการป้องกันต่างๆ กระชั้นยิ่งขึ้นจนทำให้กลายเป็นมาตรการที่แยกราษฎรออกจากป่าไม้ และกลายเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่เจ้าหน้าที่ป่าไม้ผู้ปฏิบัติตามกฎหมายต้องทำหน้าที่ซึ่งขัดแย้งกับความต้องการของราษฎรอยู่เสมอๆ และราษฎรเองก็มองเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในทำนองศัตรูอยู่ตลอดมา ซึ่งจะเห็นว่าเราได้ใช้มาตราในทางป้องกันหรือในทางลบเข้าแก้ไขปัญหาในด้านการบุกรุกเนื้อที่ป่าไม้ และปัญหาการทำลายป่ามาเกือบ 1 ศตวรรษแล้ว(1) จากมาตรการป่าไม้ที่เคยใช้กันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่ป่าไม้ผู้รักษากฎหมายกับราษฎรซึ่งจำเป็นต้องใช้พื้นที่ป่าไม้เป็นที่เพาะปลูกเพื่อความอยู่รอดของตนเองและครอบครัว ความขัดแย้งในเรื่องนี้ ทำให้ราษฎรที่ใช้พื้นที่ป่าไม้เป็นที่ทำมาหากินมองเห็นเจ้าหน้าที่ป่าไม้เป็นศัตรู ทั้งที่เจ้าหน้าที่ก็ได้ดำเนินการไปตามกฎหมายและระเบียบแบบแผนและราษฎรก็ได้ทำไปเพื่อความอยู่รอดของตนเอง นักวิชาการและนักอนุรักษ์ทั้งหลายต่างก็ตระหนักดีว่า หากสภาพป่าไม้ถูกทำลายไปจะกระทบกระเทือนถึงสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับมวลมนุษยชนานัปการ ฝ่ายราษฎรที่ยากจนก็มีความคิดเห็นว่า ถ้าไม่ใช้ที่ดินป่าไม้อันเป็นของรัฐซึ่งเป็นของส่วนรวมเป็นที่ดินทำกินสำหรับตนเองและครอบครัวที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นแล้ว พวกตนก็คงไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกนี้ได้ แนวคิดในด้านการออมชอมเพื่อจะรักษาพื้นที่ป่าไม้ไว้ในอัตราที่เหมาะสมและเพื่อให้ราษฎรมีที่ดินทำกินไปพร้อมๆ กัน เพื่อความอยู่รอดของทั้งสองฝ่ายจึงเกิดขึ้น นี่เป็นจุดเริ่มต้นของป่าชุมชน(2)

2.1.2 ความหมายของ “ป่าชุมชน”

ป่าชุมชน หมายถึง ป่าไม้ธรรมชาติหรือป่าที่สร้างขึ้นเพื่อให้ประชาชนในชุมชนนั้นได้ใช้ประโยชน์ร่วมกัน(1)

ป่าชุมชน หมายถึง การจัดการทรัพยากรป่าไม้รูปแบบหนึ่ง ที่ดำเนินการ จัดการโดยชุมชนเพื่อชุมชน และให้ชุมชนเป็นเจ้าของป่า สมาชิกของชุมชนสามารถนำทรัพยากรป่าไม้ไปใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตามกำหนดกฎเกณฑ์ของชุมชนนั้นได้(2)

ป่าชุมชน หมายถึง พื้นที่ที่กลุ่มประชาชนในชุมชนกำหนดให้เป็นป่าชุมชน แล้วร่วมกันจัดการ ประกอบด้วย การดูแลรักษา การพัฒนา การปลูกสร้าง ตลอดจนการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

และถาวรตามกฎหมายเกณฑ์ที่ชุมชนกำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับความเชื่อและวัฒนธรรมของชุมชนนั้นๆ(3)

ตามมาตรา 6 พื้นที่ป่าที่อาจกำหนดให้เป็นเขตป่าชุมชนตามพระราชบัญญัตินี้ คือ พื้นที่ป่าตามกฎหมายว่าด้วยป่าไม้ ได้แก่ พื้นที่ป่าที่เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินที่ประชาชนใช้ร่วมกันหรือพื้นที่ป่าในเขตที่ดินรกร้างว่างเปล่าตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ พื้นที่ป่าชายเลนตามมติคณะรัฐมนตรี พื้นที่ป่าที่ทางราชการสงวนหวงห้ามไว้ พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติตามกฎหมายว่าป่าสงวนแห่งชาติ พื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยอุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรือพื้นที่ป่าในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า หรือพื้นที่ตามกฎหมายอื่น ซึ่งผู้แทนชุมชน คณะกรรมการหมู่บ้าน สภาตำบล หรือสภาองค์การบริหารส่วนตำบลประสงค์จะให้ป็นป่าชุมชน(7)

จากความหมายของป่าชุมชนดังกล่าวแล้วจะเห็นได้ว่า การสร้างป่าชุมชนนั้นอาจจะทำได้หลายรูปแบบ เช่นอาจจะกันป่าธรรมชาติซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับชุมชนใดชุมชนหนึ่งให้ประชากรในชุมชนนั้นได้ใช้ประโยชน์ร่วมกันในด้านการเก็บหาของป่า ในด้านเลี้ยงสัตว์และอื่นๆ หรืออาจจะป็นป่าที่ประชากรในชุมชนนั้นรวมทั้งองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นปลูกขึ้นเพื่อราษฎรได้ใช้ประโยชน์ร่วมกันรวมทั้งการหารายได้จากป่าเพื่อประโยชน์ของท้องถิ่นด้วย เช่น การปลูกป่าเพื่อใช้เป็นไม้สำหรับทำฟืนในท้องถิ่น ปลูกเพื่อเป็นแนวกันลม ปลูกป่าริมถนนเพื่อใช้เป็นไม้ริมถนนเป็นแนวกันลมและเป็นไม้ใช้สอยในคราวเดียวกัน หรือบางครั้งอาจจะปลูกป่าขึ้นเพื่ออนุรักษ์สิ่งก่อสร้างสาธารณะ เช่น การปลูกป่ารอบอ่างเก็บน้ำ ปลูกป่าริมคลองส่งน้ำชลประทาน ฯลฯ ในชุมชนบางแห่งอาจต้องการสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในรูปของสวนสาธารณะ สวนหย่อม เพื่อใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนและเป็นการชักจูงประชาชนจากที่อื่นให้มาแวะเยี่ยมชม เป็นต้น

2.1.3 ประเภทของป่าชุมชน

รูปแบบของป่าชุมชนที่ดำเนินการในประเทศไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน จะแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ป่าชุมชนแบบดั้งเดิม กับ ป่าชุมชนแบบพัฒนา(3)

ป่าชุมชนแบบดั้งเดิม ส่วนใหญ่จะเป็นป่าอนุรักษ์แบ่งออกได้ตามวัตถุประสงค์คือ

1. การอนุรักษ์ป่าไม้เพื่อประกอบพิธีกรรมตามประเพณี
2. การอนุรักษ์ป่าไม้เป็นแหล่งชับน้ำ
3. การอนุรักษ์ป่าไม้ไว้เป็นเขตอภัยทาน
4. การอนุรักษ์ป่าไม้ไว้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ

5. การอนุรักษ์ป่าไม้ไว้เป็นแหล่งอาหารและใช้สอยอื่นๆ

ป่าชุมชนแบบพัฒนา ส่วนใหญ่จะเป็นป่าซึ่งปลูกสร้างขึ้นมาจากมีประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ป่าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจ
2. ป่าชุมชนเพื่อใช้สอย
3. ป่าโรงเรียน
4. การพัฒนาวัดป่า

หรืออาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะกว้างๆ คือ การปลูกเพื่อเอกชนโดยเฉพาะ และ การปลูกเพื่อองค์กรท้องถิ่น ซึ่งแต่ละประเภทอาจจะปลูกเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป ดังนี้(4)

การปลูกเพื่อเอกชนโดยเฉพาะ เป็นการปลูกเพื่อความต้องการของเอกชนซึ่งเป็นเจ้าของที่ดิน โดยเฉพาะ เช่น

- ปลูกเพื่อทำรั้ว เช่น ต้องการให้มีรั้วสำหรับบริเวณบ้าน ต้องการให้มีพืชที่ใช้เป็นอาหารไว้ใกล้บ้าน ต้องการป้องกันสัตว์เลื้อย ไม้ให้ออกไปหรือเข้ามารบกวน
- ปลูกหัวไร่ปลายนา เช่น ให้ความร่มเย็นแก่สัตว์เลื้อย เป็นแนวกันลม และได้ใช้ประโยชน์จากไม้ที่ปลูกโดยตรง
- การปลูกต้นไม้เพื่อการค้าสำหรับเอกชน
- การปลูกต้นไม้เพื่อความสวยงาม เช่น มีดอกสวยงาม มีพุ่มใบหนาทึบ มีใบ มีดอก มีฝักหรือผลกินได้ ไม้ใช้ประโยชน์ได้

การปลูกเพื่อองค์กรท้องถิ่น หมายถึง การปลูกต้นไม้โดยองค์กรท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ขององค์กรท้องถิ่นเองหรือเพื่อประชาชนในท้องถิ่นนั้น ทั้งนี้อาจจะทำได้โดยองค์กรในท้องถิ่นเป็นผู้ลงทุนในการดำเนินงานเอง หรือท้องถิ่นใช้วิธีจ้างแรงงานจากท้องถิ่นให้สร้างงานดังกล่าวเพื่อประโยชน์ของท้องถิ่นเป็นส่วนรวม องค์กรท้องถิ่นครอบคลุมไปถึงวัด ตำบล หมู่บ้าน โรงเรียน หรือองค์กรอื่นที่ประชากรยอมรับ ป่าชุมชนที่ดำเนินการโดยองค์กรท้องถิ่นพอยกตัวอย่างได้เช่น

- การปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันลม โดยประโยชน์ของแนวกันลมนั้นมีอยู่มากมาย เช่น ลดความรุนแรงของลมลงทำให้การผสมเกสรของพืชที่ปลูกเกิดผลสมบูรณ์ขึ้น, แนวกันลมช่วยลดการกัดเซาะผิวดินลง, แนวกันลมทำให้อากาศในบริเวณใกล้เคียงอยู่ในระดับที่สม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลงมาก, ใช้เป็นที่พักร้อนของสัตว์เลื้อย, แนวกันลมจะช่วยให้การระเหยของน้ำในดินลดลง เป็นต้น
- การปลูกต้นไม้เพื่อความสวยงาม โดยปลูกในรูปของสวนรุกขชาติ สวนรวมพันธุ์ไม้ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
- การปลูกต้นไม้ริมถนนริมคลองส่งน้ำ

- การปลูกต้นไม้เพื่อทำฟืน
- การปลูกต้นไม้ขายเพื่อทำเป็นชิ้นไม้สับ (woodchips)
- การปลูกต้นไม้ขายเพื่อเป็นวัตถุดิบโรงงานอุตสาหกรรมไม้

2.1.4 วัตถุประสงค์การกำหนดพื้นที่ป่าให้เป็นป่าชุมชน และการจัดการป่าชุมชน(7)

1. การอนุรักษ์ การพัฒนาสภาวะแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ
2. การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าอย่างยั่งยืน เพื่อรักษานิเวศของป่า
3. การรองรับและส่งเสริมวัฒนธรรมประเพณีที่หลากหลายของชุมชนในการอนุรักษ์ การใช้และการพัฒนาทรัพยากรป่า
4. การสร้างกระบวนการร่วมมือระหว่างรัฐและชุมชน

2.1.5 แนวความคิดพื้นฐานการพัฒนาป่าชุมชน

แนวความคิดพื้นฐานการพัฒนาป่าชุมชน(5) มี 4 ประการ คือ

2.1.5.1 แนวความคิดทางด้านนิเวศน์วิทยา ที่มองว่ามนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศน์ และทุกสิ่งทุกอย่างมีความสัมพันธ์กันหมด ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิต ความสัมพันธ์นี้จะทำให้เกิดความสมดุลขึ้นในระบบนิเวศน์ โดยมีพฤติกรรมของมนุษย์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความสมดุลของระบบนิเวศน์ ดังนั้นจึงมุ่งการจัดการที่จะให้มนุษย์สามารถอาศัยและพึ่งพิงกับระบบนิเวศน์โดยไม่มีการทำลาย

2.1.5.2 แนวความคิดของการพัฒนาชนบท ซึ่งมองว่ากิจกรรมทางด้านป่าไม่มีผลต่อการพัฒนาชุมชนในชนบท ดังนั้นในการพัฒนาชนบท กิจกรรมของป่าไม่จึงถูกนำมาใช้ร่วมกับกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้ชุมชนชนบทอยู่รอดและพัฒนาตนเองได้

2.1.5.3 แนวความคิดของการกระจายอำนาจ เป็นการกระจายอำนาจในการดูแลรักษาป่าไม้ไปสู่ประชาชน ให้สามารถอำนวยความสะดวกต่อชุมชนที่อยู่ใกล้พื้นที่ป่าไม้ได้โดยตรงมากขึ้น และเน้นการกระจายงานให้หน่วยงานในภูมิภาค สามารถที่จะให้บริการแก่ประชาชนได้ตรงกับความต้องการมากขึ้น

2.1.5.4 แนวความคิดทางการใช้ประโยชน์ เนื่องจากป่าไม้เป็นทรัพยากรที่สามารถออกเงยได้ ภายใต้การจัดการที่เหมาะสมป่าสามารถให้ประโยชน์หลายๆ อย่างในลักษณะอเนกประสงค์ต่อชุมชนที่อยู่ใกล้แหล่งป่าไม้อย่างต่อเนื่อง สม่่าเสมอ

แนวความคิดทั้ง 4 ต่างก็มุ่งเน้นไปที่มนุษย์ นั่นคือให้ความสำคัญกับมนุษย์ในการที่จะดำรงอยู่อย่างสงบสุข ในขณะที่เกี่ยวกับการให้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ดังนั้น ถ้าหากเปิดโอกาสให้ชุมชนได้ดูแลรักษาและได้รับผลประโยชน์ตอบแทนตามสมควรจากการดูแลรักษาป่าดังกล่าว โดยเน้นการมีผลประโยชน์ที่ยั่งยืนภายใต้เงื่อนไขที่ช่วยให้ชุมชนมีความรู้ทางด้านเทคนิคในส่วนที่เกี่ยวกับป่าและการจัดการป่าตามสมควร ป่าทุกประเภทในประเทศไทยย่อมสามารถดูแลรักษาโดยชุมชนได้ อย่างน้อยก็ในบริเวณพื้นที่ป่าใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยของชุมชน วิธีการดูแลรักษาในความหมายที่เข้าใจกันโดยทั่วไปคือ ป้องกันมิให้มีการทำลายพื้นที่ป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่การเกษตร ป้องกันการตัดไม้ในปริมาณที่มากเกินไป ดูแลมิให้มีการทำลายสัตว์ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ป่าที่ได้รับการคุ้มครองแลในประการสุดท้ายคือ ป้องกันมิให้เกิดไฟป่าที่มีความรุนแรงเกิดขึ้นบ่อยเกินไป(6)

2.1.6 เงื่อนไขการเกิดและความสำเร็จของป่าชุมชน(10)

เงื่อนไขปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงอยู่และความยั่งยืนของป่าชุมชน มี 8 ประการ คือ

2.1.6.1 ชุมชนที่อนุรักษ์ป่ามักมีความเป็นชุมชนสูงซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบและความเข้มแข็งของความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างสมาชิกของชุมชน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนบ้าน ผู้นำ และความเชื่อของความเป็นชุมชนอาจสะท้อนออกมาในรูปของความเชื่อ อุดมการณ์ และพิธีกรรมที่ชุมชนยึดถือและปฏิบัติร่วมกันมา

2.1.6.2 ชุมชนที่อนุรักษ์ป่าจะต้องมีทรัพยากร ดิน น้ำ ป่า ที่อยู่ในสภาพที่ใช้ได้ หรือมีศักยภาพเพียงพอที่จะพลิกคืนให้พื้นที่กลับมาสู่ความอุดมสมบูรณ์ได้อย่างยั่งยืน

2.1.6.3 การมีผลประโยชน์ร่วมกัน การอนุรักษ์ป่าของชาวบ้านมีพื้นฐานเบื้องต้นมาจากการมีผลประโยชน์ร่วมกันในการใช้ทรัพยากรดิน น้ำ ป่า เพื่อการเกษตร และการใช้ผลผลิตจากป่าในชีวิตประจำวัน

2.1.6.4 ชุมชนที่อนุรักษ์ป่าจะต้องมีจิตสำนึกในการรักษาป่า มีความเข้มแข็งและลึกซึ้งมากกว่าการมีผลประโยชน์ร่วมกันเท่านั้น หากแต่ยังครอบคลุมถึงอุดมการณ์ ความเชื่อ และการพิทักษ์สิทธิชุมชนและสิทธิธรรมชาติในทางเป็นมนุษย์ มิให้ถูกก้าวล่วงรุกล้ำจากบุคคลภายนอก จิตสำนึกในการรักษาป่าอาจเกิดจากเงื่อนไขปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1.6.4.1 จิตสำนึกในการรักษาป่า เกิดจากประเพณีความเชื่อและการผลิตซ้ำของอุดมการณ์สืบทอดต่อกันมา

2.1.6.4.2 จิตสำนึกในการรักษาป่า เกิดจากความจำเป็นในการป้องกันและรักษาคุณภาพของระบบนิเวศชุมชน

2.1.6.4.3 จิตสำนึกในการรักษาป่าเกิดจากการต่อต้านการรุกรานจากภายนอกซึ่งการรุกรานแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. การต่อต้านสัมปทานทำไม้
2. การต่อต้าน โครงการของรัฐ
3. การต่อต้านธุรกิจเอกชน
4. การแข่งขันทรัพยากรกับชุมชนใกล้เคียง

2.1.6.4.4 จิตสำนึกในการรักษาป่าเกิดจากปัญหาภัยแล้ง

2.1.6.5 ชุมชนที่อนุรักษ์ป่าจะต้องมีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ การทำงานบนพื้นฐานของการรักษาผลประโยชน์ของชุมชนโดยส่วนรวมเป็นหลัก

2.1.6.6 ชุมชนที่รักษาป่าจะต้องมีการจัดตั้งองค์กรประชาชน ชุมชนที่สามารถอนุรักษ์ป่าไว้ได้ เป็นชุมชนที่มีองค์กรชาวบ้านในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของชาวบ้านหรือกลุ่มผู้ใช้และดูแลรักษาป่า รับผิดชอบในการจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม

2.1.6.7 ชุมชนที่อนุรักษ์ป่าจะต้องมีจารีตของการจัดการทรัพยากรที่ถือว่าทรัพยากรเป็นสิทธิและทรัพย์สินร่วมของชุมชน

2.1.6.8 ชุมชนที่สามารถรักษาป่าไว้ได้จะต้องมีระบบการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนและเป็นธรรม

2.1.7 การใช้ประโยชน์และผลประโยชน์จากป่าชุมชน(1)

เนื่องจากป่าชุมชนสร้างขึ้นมาเพื่อประโยชน์ของชุมชนนั้น ดังนั้นผู้รักษาผลประโยชน์และแบ่งปันผลประโยชน์อันจะเกิดจากป่าชุมชนจึงควรเป็นคนกลาง ซึ่งเป็นคนละบุคคล ซึ่งอาจจะเป็นกรรมการหมู่บ้าน สภาตำบล สหกรณ์ เป็นผู้แบ่งปันผลประโยชน์ไปสู่ชุมชนด้วยความเป็นธรรม พร้อมทั้งหารายได้มาบริหารป่าชุมชนนั้นให้คงอยู่ตลอดไป เมื่อรายได้จากป่าชุมชนเกิดการลงทุนก็ควรมาจากคณะกรรมการหมู่บ้าน สภาตำบล หรือสหกรณ์ที่จะบริหารป่าชุมชนให้เกิดรายได้ขึ้นแล้วกันรายได้ส่วนหนึ่งไว้สำหรับขยายงานป่าชุมชนให้กว้างขวางออกไป เงินค่าจ้างแรงงานในการสร้างป่าชุมชนอาจจะใช้เป็น ก.ส.ช.เพราะผลงานที่ได้เป็นของประชาชนในชนบทเช่นเดียวกับการสร้างถนน เขื่อนฝาย หรืออ่างเก็บน้ำ ซึ่งยังมีรายได้คงเหลือต่อไปอีกด้วย ราษฎรที่จะใช้ไม้จากป่าชุมชนควรมีกฎเกณฑ์และควรใช้วิธีซื้อป่าชุมชนในคอมมูนของประเทศจีนซึ่งราษฎรในคอมมูนปลูกขึ้นเอง ยังต้องใช้วิธีจำหน่ายให้แก่ราษฎรในราคาถูกเป็นพิเศษ และไม่อนุญาตให้ซื้อไปจำหน่ายต่อ การจำหน่ายไม้จากป่าชุมชนเพื่อให้ได้ราคาพิเศษกรรมการหมู่บ้าน สหกรณ์ หรือสภาตำบล ควรดำเนินการเอง

2.2 พื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาพื้นที่ศึกษา 4 พื้นที่ ประกอบด้วย

- * ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง จ. ฉะเชิงเทรา
- * ป่าชุมชนบ้านห้วยหินดำ จ. สุพรรณบุรี
- * ป่าชุมชนตำบลกาลอ จ.ยะลา
- * ป่าชุมชนบ้านแม่ชะปู้ จ. เชียงใหม่

โดยจะแสดงตัวอย่างรายละเอียดของพื้นที่ศึกษา : ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง ดังนี้

2.2.1 ความเป็นมาของป่าชุมชนร่มโพธิ์ทอง

ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทองเกิดจากความต้องการของชาวบ้านกลุ่มเล็กๆ กลุ่มหนึ่ง ที่สังเกตเห็นว่าป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณหมู่บ้านกำลังถูกบุกรุกพื้นที่มากขึ้นจากกลุ่มของนายทุนและชาวบ้านเอง ประกอบกับเกิดไฟป่าที่ทำลายทรัพยากรป่าไม้ทุกๆ ปี แต่ชาวบ้านยังมีความจำเป็นที่ยังต้องพึ่งพาทรัพยากรป่าไม้ ทั้งผักป่า ผลไม้ป่า ไม้เชื้อเพลิง ไม้ใช้สอย สมุนไพร ยารักษาโรค นอกจากนี้ยังเป็นต้นน้ำลำธารที่ไหลผ่านหมู่บ้าน ถ้าหากป่าไม้บริเวณเหนือหมู่บ้านถูกทำลายก็จะส่งผลกระทบต่อชาวบ้านโดยตรง จึงได้มีการเริ่มทำการพูดคุยปรึกษากันที่จะทำป่าชุมชนและได้เชิญหน่วยงานราชการต่างๆ มาร่วมปรึกษหานโยบายการทำงาน ชาวบ้านได้ตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจทำงานในระยะแรก จะเน้นการทำความเข้าใจกับชาวบ้าน เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2538 ชาวบ้านได้ลงมติให้จัดตั้งทำป่าชุมชนในบริเวณภูเขา 3 ลูก คือ เขาผักหวาน เขาชอย 2,3 เขาสวนหย่อม รวมเนื้อที่ 1,358 ไร่ และได้ดำเนินการร่วมกันปักแนวเขต ทำแผนที่ป่าชุมชน สำรวจทรัพยากรป่าไม้และจัดทำแผนการจัดการป่าชุมชน

2.2.2 ที่ตั้งป่าชุมชน

ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทองมีพื้นที่ทั้งหมด 1,358 ไร่ ครอบคลุมภูเขาสามลูก คือ เขาผักหวาน 822 ไร่ เขาชอยสองสาม 454 ไร่ เขาสวนหย่อม 82 ไร่ ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทองตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของหมู่บ้านร่มโพธิ์ทอง ต.คลองตะเกรา อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา มีบางส่วนที่ติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน

ป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทองยังอยู่ในช่วงการร่วมกันประเมินสภาพป่าและจัดทำแผนการจัดการป่าชุมชน หลังจากที่ได้ร่วมกันสำรวจทรัพยากรป่าชุมชนไปแล้ว

2.2.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชน
2. เพื่ออนุรักษ์ป่าไว้เป็นป่าใช้สอยและป่าต้นน้ำของชุมชน
3. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมพรรณพืช พันธุ์สัตว์และแหล่งศึกษาธรรมชาติของลูกหลานและประชาชนทั่วไป
4. เพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกและเผยแพร่ความรู้การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้กับชุมชนและคนภายนอกชุมชนทั่วไป

2.2.4 ข้อมูลพื้นฐานชุมชน

ประชากร

มีทั้งสิ้น 990 คน ชาย 515 คน หญิง 475 คน (เมื่อปี พ.ศ. 2538) มีทั้งสิ้น 274 ครอบครัวเฉลี่ยครอบครัวละ 4 คน โดยมากหนุ่มสาวมักนิยมอพยพไปทำงานนอกพื้นที่ ดังนั้นจะมีปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร เช่น ช่วงการปลูกพืชไร่ การดายหญ้า และช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

กลุ่มและองค์กรชุมชน

กลุ่มที่เป็นทางการคือ กลุ่มคณะกรรมการหมู่บ้าน กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มสหกรณ์ กลุ่มเยาวชน องค์กรที่ไม่เป็นทางการ เช่น คณะกรรมการป่าชุมชน

สังคม ประเพณี วัฒนธรรม และศาสนา

วิถีชีวิตมีรากฐานมาจาก วัฒนธรรมประเพณีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังจะเห็นได้จาก ภาษา ประเพณีบุญบั้งไฟ โดยมีการทำพิธีทางศาสนาในวัดของหมู่บ้าน คือ วัดร่มโพธิ์ทอง และวัดไทรทอง

การศึกษาและสาธารณสุข

ในหมู่บ้านมีโรงเรียนระดับประถมศึกษาหนึ่งแห่ง มีอนามัยหนึ่งแห่ง มีน้ำประปาทั่วหมู่บ้าน และมีไฟฟ้าเมื่อปี 2537 มีการจัดสาธารณสุข ได้แก่ ประปา ไฟฟ้า ให้แก่ชุมชน มีสถานศึกษาระดับอนุบาล ถึงประถมศึกษา สถานีนามัย และมีการตัดทาง

เศรษฐกิจ

รายได้ส่วนใหญ่ ของประชากรได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งมีมันสำปะหลัง เป็นพืชหลัก ไร่ละ 4,514 บาท รองลงมาคือ การรับจ้างทั้งภายในและภายนอกชุมชน นอกจากนั้นยังมีการปลูกข้าวเพื่อบริโภคอีกด้วย การเก็บของป่า การล่าสัตว์ การเผาถ่านขาย และการเลื่อยไม้แผ่นขาย ก็เป็นรายได้หลักของชาวบ้านหลายราย

2.2.5 กระบวนการจัดทำแผนการจัดการป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง

2.2.5.1 การปรึกษาหารือกับหน่วยงานท้องถิ่น

เมื่อกลุ่มสนใจได้มีการขยายความคิดเรื่องป่าชุมชนไปสู่ชุมชนแล้ว จึงได้เชิญหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องมาร่วมปรึกษาหารือวางแผนทางร่วมกับชาวบ้าน ซึ่งมีหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมดังต่อไปนี้

- เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน
- ป่าไม้อำเภอท่าตะเียบ
- กองร้อยทหารพรานที่ 1306
- หน่วยป้องกันและปราบปรามป่าไม้ ชอย 8
- สถานองค์การบริหารส่วนตำบลคลองตะเกรา
- หน่วยป้องกันไฟป่าภูไท
- ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งเอเชียแปซิฟิก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบวนการนี้ทำให้เกิดการคิดร่วมกันในการวางแผนการทำงานป่าชุมชน และแสวงหาความร่วมมือระหว่างหลายๆ ฝ่ายในระดับพื้นที่ และได้แนวทางการทำงานร่วมกันในการจัดทำป่าชุมชน นอกจากนี้ได้ตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจที่ประกอบด้วยชาวบ้านทุกคุ้ม และเจ้าหน้าที่เพื่อดำเนินงานก่อนที่จะมีการจัดทำป่าชุมชน

2.2.5.2 การหามติชุมชน

จากการที่ได้ร่วมกันวางแผนทางและตั้งคณะกรรมการก็ได้ดำเนินงานตามแนวทางที่วางไว้ใน การหามติชุมชนได้แบ่งเป็น 2 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 ช่วงการประชาสัมพันธ์ก่อนลงมติ เพื่อสร้างความเข้าใจ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของคนในชุมชนพร้อมอภิปรายรวบรวมความต้องการหรือเจตนารมณ์ของชุมชนเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการจัดการป่าชุมชน หมู่บ้านร่มโพธิ์ทองจะมีการประชุมเคลื่อนที่หมุนเวียนไปตามคุ้มต่างๆ จะร่วมกันทำงานโดยมีเจ้าหน้าที่ช่วยรวบรวมข้อมูล ชี้แจงประเด็นที่ตกลง การประชุมชุมชนจะเน้นให้ชาวบ้านทุกคนมีส่วนร่วมมากที่สุด ทุกเพศ ทุกวัย ทุกกลุ่ม เพื่อที่จะได้ข้อมูลครบถ้วนประกอบการทำแผนการจัดการป่าชุมชนต่อไป

ช่วงที่ 2 การลงมติและการเลือกตั้งคณะกรรมการป่าชุมชน หลังจากที่ได้ทำกระบวนการช่วงแรกแล้ว ก็ได้จัดให้มีการลงมติทั้งชุมชน โดยมีหน่วยงานท้องถิ่น ตัวแทนจากชุมชนอื่นๆ ใกล้เคียง ตัวแทนจากป่าชุมชนในภูมิภาคคือป่าชุมชนบ้านแลง หน่วยงานวิชาการเข้าร่วม ช่วงก่อนการยกมือลงมติชุมชนได้มีการแลกเปลี่ยนโดยตัวแทนคณะกรรมการเฉพาะกิจได้สรุปชี้แจงการดำเนินงานที่ผ่านมา และทำการขอมติชุมชนโดยการยกมือซึ่งมีมติ 4 ข้อดังนี้

1. จะทำการจัดตั้งป่าชุมชน
2. พื้นที่เป้าหมายที่จัดตั้งเป็นป่าชุมชน คือ เขาผักหวาน เขาชอยสองสาม
3. เลือกตั้งคณะกรรมการป่าชุมชนขึ้น 24 คน โดยใช้การรับสมัครและการเสนอชื่อ หลังจากนั้นทำการขอมติชุมชนด้วยการยกมือรับรองเป็นบุคคลไปตามลำดับ

4. เจตนารมณ์ในการจัดทำป่าชุมชนคือ

- 4.1 ต้องการที่จะรักษาป่าชุมชนให้คงความอุดมสมบูรณ์ให้อยู่คู่ชุมชนตลอดไป
- 4.2 ต้องการที่จะให้เป็นแหล่งไม้พื้นที่ใช้ในครัวเรือนของชุมชน
- 4.3 ต้องการที่จะเป็นแหล่งอาหารเพื่อบริโภคของชุมชน
- 4.4 ต้องการที่จะใช้เป็นแหล่งศึกษาธรรมชาติ สัตว์ป่าแก่คนรุ่นหลัง
- 4.5 ต้องการที่จะใช้เป็นที่พักผ่อน ไม้ไว้ใช้ในหมู่บ้าน

โดยมีข้อตกลงร่วมกันว่าช่วง 5 ปีแรก จะฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ให้อุดมสมบูรณ์ก่อน ในการใช้ประโยชน์จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อทำลายป่า

2.2.5.3 กระบวนการกำหนดขอบเขต

กระบวนการกำหนดของเขตป่าชุมชน แกนนำได้พยายามเชิญหลายฝ่ายเข้าร่วมเพราะต้องการความร่วมมือกันในการทำป่าชุมชน กระบวนการกำหนดขอบเขตป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การปรึกษาหารือพื้นที่ที่น่าจะเป็นพื้นที่เป้าหมาย ก่อนที่จะมีการกำหนดของเขตพื้นที่ป่าชุมชนได้มีการพูดคุยปรึกษาหารือกันของกลุ่มสนใจ ชาวบ้านที่อยู่ติดป่า เจ้าหน้าที่เพื่อหาพื้นที่ที่จะนำจัดตั้งป่าชุมชน ซึ่งก็ได้ผลสรุปว่าน่าจะเอาพื้นที่ป่าที่เหลือจากการขยายเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนใกล้ๆ หมู่บ้าน และเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน โดยจะนำพื้นที่เป้าหมายนำเสนอต่อชุมชนเพื่อขอมติ

ขั้นตอนที่ 2 การขอมติชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย การลงมติในเรื่องพื้นที่ได้ทำพร้อมกับการขอมติจัดตั้งป่าชุมชน โดยให้ชุมชนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดในเรื่องพื้นที่เป้าหมายโดยเฉพาะเน้นบุคคลที่อยู่ติดป่าชุมชน

ขั้นตอนที่ 3 การปักแนวเขตและติดป้ายพื้นที่ป่าชุมชน เมื่อมีมติเห็นชอบในพื้นที่เป้าหมายแล้วก็ร่วมกันปักแนวเขตพื้นที่ป่าชุมชน โดยใช้หลักเสาปูนและป้ายป่าชุมชนเพื่อแสดงขอบเขต มีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้เจ้าของพื้นที่ที่อยู่ติดป่ามาร่วมกัน และร่วมในการกำหนดแนวเขต เนื่องจากกระบวนการนี้จะมีการต่อเรื่องขอบเขตป่าที่คงสภาพทั้งหมดในพื้นที่นั้นไม่ได้กำหนดเป็นป่าชุมชน โดยมากมักเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก

2.2.5.4 การสำรวจและการประเมินสภาพป่าโดยชุมชน

การสำรวจและการประเมินสภาพป่าชุมชน ทำให้ชุมชนได้รับทราบสถานภาพและสถานการณ์ของทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน เป็นการทำงานร่วมกันของคนในชุมชนเองและนอกชุมชนทั้งหน่วยงานราชการท้องถิ่น หมู่บ้านใกล้เคียง ซึ่งทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ การสำรวจและประเมินสภาพทรัพยากรป่าไม้ของบ้านร่มโพธิ์ทองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทบทวนสถานการณ์ป่าไม้และชุมชนในอดีตถึงปัจจุบัน โดยการแบ่งกลุ่มตามความรู้ ภูมิปัญญาตามประเภทของทรัพยากรนั้นๆ และการระดมความคิดเห็นทบทวนสถานการณ์จากอดีตถึงปัจจุบัน และนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ ซึ่งผลระดมความคิดเห็นทำให้ทราบข้อมูลทรัพยากรป่าไม้คร่าวๆดังนี้

- พื้นที่ป่า ดิน ที่ทำกิน
- ไม้ที่ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง
- สมุนไพรในป่าชุมชน
- พืชอาหาร
- ทรัพยากรสัตว์ป่า

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการสำรวจป่าชุมชน ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงไปศึกษาพื้นที่ป่าชุมชนจริงๆทำให้เกิดการทำงานร่วมกันและเกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์พืชพรรณระหว่างชุมชน ก่อนการดำเนินการสำรวจจะมีการแบ่งกลุ่ม แบ่งพื้นที่ในการสำรวจ และทำความเข้าใจถึงวิธีการสำรวจ การเก็บข้อมูลการสำรวจ ในแต่ละกลุ่มจะมีการกระจายคนตามความสามารถ ความถนัด ทำการแบ่งหน้าที่ในการทำงานตามความสามารถของสมาชิกซึ่งประกอบด้วย

1. ผู้รู้ด้านพรรณไม้ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ทั้งชื่อ และการใช้ประโยชน์
2. ผู้จดบันทึกข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลภาคสนาม
3. ผู้ทำการวางแผน ทำการวางแผนสำรวจ
4. ผู้ชำนาญพื้นที่ นำทางและให้ข้อมูลสภาพพื้นที่
5. คณะกรรมการป่าชุมชน ประสานและช่วยเหลือภายในกลุ่ม
6. เจ้าหน้าที่สนับสนุน ช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษา

ขั้นตอนที่ 3 การประมวลและการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามเรียบร้อยแล้วก็ให้ทุกกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้นำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ ทำการรวบรวมข้อมูลและประเมินทรัพยากรป่าไม้ร่วมกัน โดยมีเจ้าหน้าที่ช่วยในการสอนเทคนิคในด้านวิชาการป่าไม้ ผลจากการวิเคราะห์สรุปสามารถนำไปใช้ประกอบในการสร้างแผนจัดการป่าชุมชนต่อไป

2.2.5.5 การจัดทำระเบียบกฎเกณฑ์

การตั้งกฎระเบียบการใช้ประโยชน์ ข้อห้าม ข้อตกลง ชาวบ้านร่วมโพธิ์ทองได้ร่วมกันตั้งขึ้น กระบวนการจัดตั้งกฎระเบียบ กฎเกณฑ์ของชาวบ้านร่วมโพธิ์ทองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การร่างกฎระเบียบ กฎเกณฑ์ โดยกลุ่มแกนนำ คณะกรรมการป่าชุมชน ชาวบ้านที่สนใจได้ร่วมกันร่างกฎระเบียบ โดยที่เจ้าหน้าที่ได้อธิบายถึงความสำคัญและเป็นที่ปรึกษาเพื่อให้กฎระเบียบสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนในการจัดการป่าชุมชน โดยอยู่ในแนวทางของป่าชุมชน และพรบ.ป่าชุมชน

ขั้นตอนที่ 2 การนำกฎระเบียบไปนำเสนอต่อชุมชน ดำเนินการโดยกลุ่มคณะกรรมการป่าชุมชน ได้นำกฎระเบียบที่ร่างขึ้นไปให้ชาวบ้านพิจารณาโดยทำการประชุมเคลื่อนที่เป็นกลุ่มๆ ไป ชาวบ้านทุกคนมีสิทธิในการพิจารณาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบได้จนเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กฎระเบียบป่าชุมชนบ้านร่วมโพธิ์ทอง

1. ห้ามตัดไม้ในระยะ 5 ปี หลังจากตั้งป่าชุมชนจะใช้ได้เมื่อป่าสมบูรณ์
2. ต้องมีการบำรุงรักษาป่าชุมชนร่วมกัน เช่น ร่วมป้องกันไฟ ร่วมกันปลูกเสริม
3. ห้ามใช้ไม้ถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการป่าชุมชน
4. ห้ามนำสัตว์เลี้ยงในเลี้ยงในป่าชุมชนบริเวณปลูกเสริมภายในระยะเวลา 5 ปี หลังจากการปลูกเสริม
5. ห้ามล่าสัตว์ป่าทุกชนิดในบริเวณป่าชุมชน

การใช้ประโยชน์ป่าชุมชนบ้านร่วมโพธิ์ทอง

1. การใช้ประโยชน์จะใช้ร่วมกันทั้งหมู่บ้านและหมู่บ้านอื่นๆ ที่อยู่ติดป่าชุมชน
2. การใช้ประโยชน์จากไม้ที่ตายจะใช้ได้หลังจากการจัดตั้งป่าชุมชนแล้ว 5 ปี
3. เห็ด ผัก ป่า ผลไม้ป่า สมุนไพร เก็บได้โดยห้ามขาย
4. กรณีรางวัลนำจับ ผู้นำจับ/ผู้รู้เบาะแส สามารถได้รับครึ่งหนึ่งของค่าปรับแต่ต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการป่าชุมชนก่อน

บทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน

1. การตัด ไม้โดยไม่ได้รับการอนุญาตจากคณะกรรมการป่าชุมชนปรับได้ดังนี้
 - 1.1) ไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 20 เซนติเมตร ปรับได้ไม่เกิน 5,000 บาทต่อต้น

1.2) ไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 20-50 เซนติเมตร ปรับได้ไม่เกิน 10,000 บาทต่อต้น

1.3) ไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 50 เซนติเมตร ให้ปรับเพิ่มจากข้อ 1.2 ในอัตรา 200 บาทต่อเซนติเมตร

2. กรณีเผาป่าโดยเจตนา ปรับได้ไม่เกิน 50,000 บาท

3. กรณีล่าสัตว์ป่า

3.1) มีอาวุธเข้าป่าชุมชนโดยเจตนาและไม่ได้รับอนุญาต ปรับได้ไม่เกิน 500 บาท พร้อมยึดของกลาง

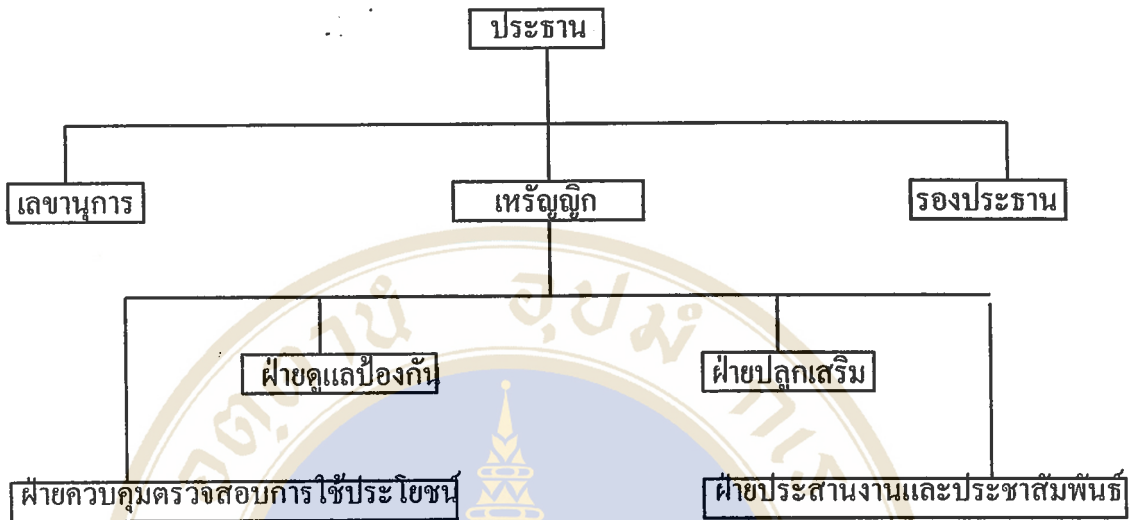
3.2) กรณีล่าสัตว์เล็ก (ตั้งแต่กระเจงลงมา) ปรับได้ไม่เกิน 500 บาทต่อตัว

3.3) กรณีล่าสัตว์ใหญ่ (โตกว่ากระเจงขึ้นไป) ปรับได้ไม่เกิน 10,000 บาทต่อตัว

2.2.5.6 การทำแผนการจัดการป่าชุมชน

การจัดทำแผนการจัดการป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทองได้ใช้กระบวนการเดียวกันกับการทำกฎระเบียบ ซึ่งจะมีการระดมสมองจากคณะกรรมการป่าชุมชน โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจและให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนเป็นหลัก ร่วมกันร่างแผนการจัดการป่าชุมชนฉบับร่าง โดยใช้ข้อมูลและข้อเสนอจากชุมชนที่ผ่านมาเป็นพื้นฐาน คณะกรรมการป่าชุมชนแต่ละฝ่ายร่วมกันระดมความคิดแผนงานและกิจกรรมของฝ่ายตน โดยมีเจ้าหน้าที่จะช่วยอำนวยความสะดวกและการระดมความคิด เมื่อทุกฝ่ายได้ร่างเสร็จเรียบร้อยก็นำเสนอต่อกลุ่มใหญ่เพื่อร่วมกันพิจารณาปรับปรุง จนได้แผนการจัดการป่าชุมชนฉบับร่าง เพื่อนำเสนอต่อชุมชนให้ร่วมกันพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แผนการจัดการป่าชุมชนได้รับการปรับเพื่อขอการสนับสนุนงบประมาณจากทั้งทางสำนักงานป่าไม้เขตปราจีนบุรี โดยได้รับการช่วยเหลือจากป่าไม้อำเภอ และองค์กรเอกชน

2.2.5.7 โครงสร้างคณะกรรมการป่าชุมชน



รูปที่ 2-1 -แสดงผังโครงสร้างคณะกรรมการหมู่บ้านป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง

2.2.5.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนดีขึ้น
2. ชุมชนอนุรักษ์รักษาป่าเพื่อให้มีป่าใช้สอยและป่าต้นน้ำ
3. มีแหล่งรวบรวมพันธุกรรมและแหล่งศึกษาธรรมชาติของลูกหลานและประชาชนทั่วไป
4. คนในชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.3 ระบบสารสนเทศ

จัดว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่งขององค์กร เช่นเดียวกับพลังงานหรือเครื่องจักร ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ขององค์กรเข้าด้วยกัน เพื่อให้การดำเนินงานและการติดต่อประสานงานกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

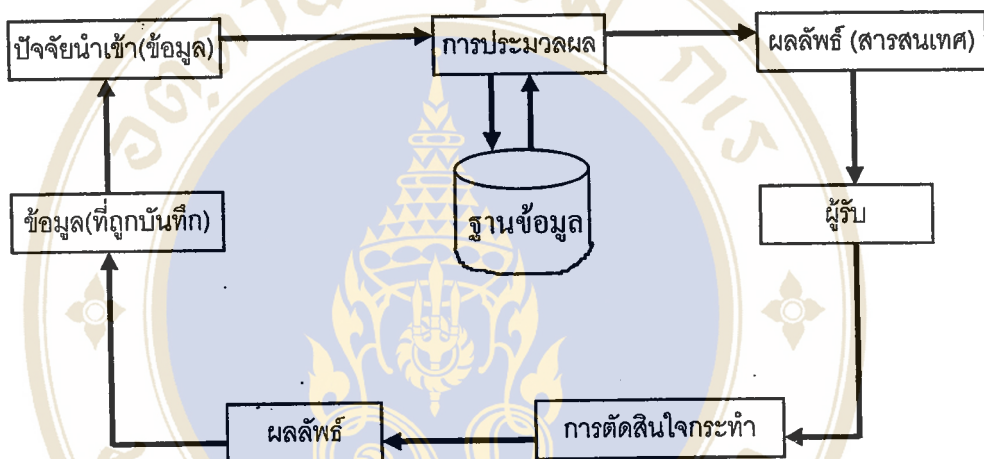
2.3.1 นิยามของสารสนเทศ

สารสนเทศ คือข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผล และถูกจัดให้อยู่ในรูปที่มีความหมาย และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้รับ

สารสนเทศ ประกอบด้วย ข้อมูล เอกสาร เสียง หรือรูปภาพต่างๆ แต่จัดเนื้อเรื่องให้อยู่ในรูปที่มีความหมาย

ระบบสารสนเทศ คือ การประมวลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศ หรือจากข้อมูลที่อยู่ในรูปที่ยังใช้การไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่ใช้การได้ตามที่ผู้รับต้องการ (8)

ระบบสารสนเทศ เป็นระบบการจัดแปลงข้อมูลดิบให้เป็นสารสนเทศเพื่อสนองตอบความต้องการของหน่วยงาน ทั้งด้านกฎหมาย ธุรกิจ บริหารและประชาสัมพันธ์ โดยมีการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล ดังต่อไปนี้(9)



รูปที่ 2-2 แสดงวงจรสารสนเทศ(8)

1. รวบรวมข้อมูลทั้งภายใน ภายนอก ที่จำเป็นต่อหน่วยงาน
2. จัดกระทำเกี่ยวกับข้อมูล เพื่อให้เป็นสารสนเทศที่พร้อมจะใช้ประโยชน์ได้
3. จัดให้มีระบบเก็บเป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกต่อการค้นหาและนำไปใช้
4. มีการปรับปรุงข้อมูลเสมอ เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ถูกต้อง ทันสมัยตลอดเวลา

2.3.2 โครงสร้างระบบสารสนเทศ(11),(14)

โดยทั่วไปจะพิจารณาต่างกัน 2 แนวดังนี้

2.3.2.1 โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามระดับการบริหาร การบริหารจัดการในหน่วยงานต่างๆ นั้นปกติมักจะแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1) การบริหารระดับสูง เรียกว่าเป็นระดับกลยุทธ์ (Strategical Level) เป็นระดับที่การจัดการเน้นไปทางด้านการวางแผนระยะยาว การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายไกลออกไปข้างหน้าขนาดสามถึงห้าปีหรือกว่านั้น

2) การบริหารระดับกลาง เรียกว่าเป็นระดับกลวิธี (Tactical Level) เป็นระดับที่เน้นการจัดการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายระยะยาวโดยจัดทำแผนดำเนินการในช่วงสั้นๆ ประมาณหนึ่งปีและสามปี

3) การบริหารระดับล่างหรือระดับควบคุมงาน (Operational Level) เป็นระดับที่เน้นการดำเนินงานหรือปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานระยะสั้นที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 2-3 ปิระมิดการบริหารสามระดับ

2.3.2.2 โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลที่นำมาประมวลเป็นสารสนเทศในระบบสารสนเทศนั้นมีอยู่ 3 แบบ

1 ข้อมูลธุรกิจที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจตามปกติ (Transaction) เป็นข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า การรับใบสั่งสินค้า เป็นต้น

2. ข้อมูลการดำเนินงาน เช่น ข้อมูลที่บอกว่าการดำเนินการได้ผลอย่างไร อาทิ ผลิตสินค้าได้วันละกี่ชิ้น การตรวจสอบคุณภาพสินค้าพบสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานมากแค่ไหน การจัดทำเอกสารรายงานต่างๆ ถ้าช้าหรือรวดเร็วประการใด

3. ข้อมูลภายนอก ได้แก่ ข้อมูลภาวะตลาด เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่จะมีผลต่อการดำเนินการของหน่วยงาน

2.3.3 หน้าที่ของสารสนเทศ

หน้าที่ประการแรกของสารสนเทศก็คือ การเพิ่มความรู้หรือลดความเสี่ยง ความไม่แน่นอนของผู้ใช้สารสนเทศ ที่ผู้ใช้ได้รับนั้น อาจจะมาจากการป้อนข้อมูลโดยตรง การประมวลผล หรือจากตัวแบบการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่ยู่ยากซับซ้อนสารสนเทศก็เป็นเพียงส่วนเสริมที่จะบอกถึงโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นขึ้นหรือลดทางเลือกที่มีอยู่มากมายให้เหลือน้อยลง

2.3.4 ลักษณะของสารสนเทศ

ลักษณะที่สำคัญของสารสนเทศ

1. ความเที่ยงตรง สารสนเทศนั้นต้องชัดเจน และเที่ยงตรง สะท้อนถึงความหมายของข้อมูลที่เป็นรากฐาน ต้องมีการถ่ายทอดเป็นภาพที่ถูกต้องให้กับผู้รับ
2. การทันต่อเวลา สารสนเทศที่ผู้รับต้องการในช่วงเวลาที่กำหนด ผู้รับสามารถหาสารสนเทศที่ต้องการได้ทันตามเวลา
3. ตรงตามความต้องการ สารสนเทศนั้นสามารถจะตอบคำถามตามที่ผู้รับเจาะจง

2.4 ฐานข้อมูล (Database)

2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ไว้ด้วยกัน โดยข้อมูลที่มีอยู่ตลอด ใช้อยู่ตลอด คือมีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้อง ทันสมัยอยู่เสมอและข้อมูลที่เก็บนี้ไม่จำเป็นต้องมีรูปร่างหน้าตาเหมือนกับข้อมูลที่บันทึกเข้าไป (12)

ฐานข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จะใช้ในองค์กรไว้ที่ส่วนกลางในลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยการใช้ชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน(13)

ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างสารสนเทศ (information) ที่ประกอบด้วย entity (ซึ่งเปรียบเสมือนคำนาม ได้แก่ บุคคล สถานที่ และสิ่งของ) หลากๆ ตัว ซึ่งบรรดา entity เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน(15)

ฐานข้อมูล หมายถึง การเก็บข้อมูลซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันในที่เก็บเดียวกันโดยไม่มีการซ้ำซ้อนของข้อมูล และข้อมูลเหล่านี้สามารถถูกนำมาใช้หรือปรับปรุงโดยระบบงานต่างๆ โดยข้อมูลเหล่านี้ไม่เป็นของระบบงานใดระบบงานหนึ่งโดยเฉพาะ(16)

2.4.2 ความสำคัญของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลมีลักษณะสำคัญดังนี้คือ (16)

1. ลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล เมื่อข้อมูลต่างๆ ถูกเก็บไว้ในที่เดียวกัน การซ้ำซ้อนของข้อมูลจึงลดลงได้

2. ลดการขัดแย้งหรือต่างกันของข้อมูล เมื่อปรับปรุงข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งในฐานข้อมูลแล้วระบบงานต่างๆ เรียกใช้ข้อมูลเดียวกันฐานข้อมูล จึงทำให้ไม่มีการขัดแย้งของข้อมูล
3. ระบบงานต่างๆ ใช้ข้อมูลร่วมกัน ไม่มีระบบงานใดระบบงานหนึ่งโดยเฉพาะที่จะเป็นเจ้าของข้อมูลในฐานข้อมูล และด้วยเหตุนี้การพัฒนากระบวนการใหม่จะทำได้เร็วขึ้น เพราะไม่ต้องมีการออกแบบและสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นใหม่
4. ป้องกันการแก้ไขข้อมูลต่างๆ ฐานข้อมูลจะยอมให้โปรแกรมที่มีสิทธิในการแก้ไขข้อมูลเท่านั้นทำการแก้ไขข้อมูล ส่วนโปรแกรมอื่นๆ เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลฐานข้อมูลจะไม่รับการแก้ไขนั้น
5. ช่วยให้ความถูกต้องของข้อมูลมีมากขึ้น เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ถูกเก็บรวมกัน การจัดขั้นตอนในการตรวจสอบข้อมูลที่จะนำมาปรับปรุงฐานข้อมูลว่าถูกต้องหรือไม่จะทำได้ง่ายขึ้นจึงทำให้ข้อมูลที่จะปรับปรุงฐานข้อมูลนั้นถูกต้อง และข้อมูลในฐานข้อมูลจึงถูกต้องและตรงกับความเป็นจริงไปด้วย
6. ป้องกันการสูญหายของข้อมูล หรือฐานข้อมูลถูกทำลาย ฐานข้อมูลจะมีโปรแกรมสำหรับนำข้อมูลที่ถูกลบหรือเปลี่ยนแปลงกลับเป็นอย่างเดิมได้ นอกจากนี้ยังมีระบบการป้องกันการถูกทำลายของฐานข้อมูล จึงทำให้ฐานข้อมูลอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และมีข้อมูลครบถ้วนอยู่ตลอดเวลา

จากลักษณะของฐานข้อมูลดังกล่าว จะเห็นว่าฐานข้อมูลสามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นกับระบบงานที่ใช้แฟ้มข้อมูลทั่วไป อาทิ ระบบงานที่ใช้การจัดเก็บข้อมูลแบบฐานข้อมูลแล้วจะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการขัดแย้งหรือไม่ถูกต้อง เพราะข้อมูลในฐานข้อมูลเป็นข้อมูลรวม จึงไม่ต้องกังวลว่าข้อมูลสูญหาย จึงทำให้ขั้นตอนของระบบงานแต่ละระบบน้อยลง จึงสะดวกในการบำรุงรักษา ระบบงาน

2.4.3 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล(15)

สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลได้แก่ การกล่าวถึงส่วนต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นระบบฐานข้อมูล โดยการนำข้อมูลในองค์กรที่มีความเกี่ยวข้องกันมารวมไว้้อย่างเป็นระบบในที่เดียวกัน โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลแต่ละคนจะมองข้อมูลนี้ในแง่มุม หรือวิวที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการประยุกต์ใช้งาน นอกจากนี้การใช้ระบบฐานข้อมูลยังได้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ เพราะผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสนใจว่าลักษณะการจัดเก็บข้อมูลโดยแท้จริงแล้วเป็นเช่นไร นั่นก็คือในระดับการ

มองของผู้ใช้ ก็เพียงมุ่งหวังให้การเรียกใช้ข้อมูลในงานมีประสิทธิภาพมากที่สุด ระบบฐานข้อมูลได้จัดแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ

- **ระดับภายใน** (internal หรือ physical level) เป็นระดับที่ต่ำที่สุด อันได้แก่ระดับของการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ซึ่งในส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของข้อมูล
- **ระดับหลักการ** (conceptual level) เป็นระดับที่อยู่ถัดขึ้นมาอันได้แก่ ระดับของการมอง entity และความสัมพันธ์ระหว่าง entity ทั้งหมดรวมทั้งกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูล และ ผู้ที่มีสิทธิ์จะใช้ ข้อมูลในระดับนี้จะอยู่ในความสนใจของ DBA เพราะเขาต้องออกแบบและควบคุมการใช้งานข้อมูล
- **ระดับภายนอก** (external หรือ view level) เป็นระดับที่อยู่สูงที่สุดอันเป็นระดับข้อมูลที่จะมองเห็นจากการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน

จุดประสงค์ในการแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็น 3 ระดับเช่นนี้ ก็เพื่อให้บรรยากาศเหมาะสมในการใช้งานข้อมูลแก่ผู้ใช้ โดยผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดต่างๆ ในการเก็บข้อมูล และไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับข้อมูลส่วนอื่นๆ ที่ตนไม่ได้ใช้ และประโยชน์อีกประการหนึ่ง คือ ความเป็นอิสระของข้อมูล คือการที่ผู้ใช้ไม่ต้องมาคอยแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานในทุก ๆ ครั้งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแก้ไขฐานข้อมูลขึ้น

ความเป็นอิสระของข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ **ความเป็นอิสระแบบกายภาพ** (physical data independence) และ **ความเป็นอิสระแบบตรรก** (logical data independence) ความหมายของความเป็นอิสระแบบกายภาพคือ ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในระดับภายใน จะไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของระดับหลักการและระดับภายนอก ส่วนความเป็นอิสระแบบตรรก คือลักษณะของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระดับหลักการ โดยที่จะไม่มีผลกระทบต่อระดับของผู้ใช้ภายนอก เช่นอาจจะเพิ่ม entity ชนิดใหม่ลงไปในฐานะข้อมูลหรือเพิ่ม attribute เข้าไปใหม่ เป็นต้น

ในขณะที่มีการเรียกใช้และแก้ไขข้อมูล ย่อมจะทำให้ค่าของข้อมูลในระบบมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เรียกข้อมูลในฐานะข้อมูลในขณะใดขณะหนึ่งว่า instance ของฐานข้อมูล ส่วนเค้าร่างที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูลโดยส่วนรวม คือการกำหนดว่าฐานข้อมูลควรจะประกอบด้วย entity อะไรบ้าง มี attribute อย่างไรและมีความสัมพันธ์ระหว่าง entity อย่างไร นั่นคือ database schema ซึ่งปกติแล้วไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลง หรือหากมีก็ควรจะไม่บ่อยนัก schema ในฐานะข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายระดับคล้ายๆ กับระดับของข้อมูล ระดับต่ำสุดได้แก่ระดับภายในหรือกายภาพ ในระดับกลางได้แก่ระดับหลักการ (conceptual schema) และในระดับชั้นนอก

สุด หรือ ระดับที่เรียกว่า subschema และโดยทั่วไป จะเห็นว่าระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วย schema แบบกายภาพ 1 ตัว แบบหลักการ 1 ตัว และมี subschema ได้หลายๆ ตัว

2.4.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Data Base Management System) เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับการเก็บรักษาและการเรียกคืนข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล DBMS จะเป็นตัวกลางระหว่างโปรแกรมใช้งาน (application program) กับระบบฐานข้อมูล (database system) มันจะทำงานและตอบสนองต่อการร้องขอ (request) ของซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software)(17)

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือระบบโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลในด้านต่างๆ ได้แก่ การให้คำจำกัดความของข้อมูลและเรคอร์ด การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์ต่างๆ ในเรคอร์ด การจัดการประมวล ปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูล และจัดการกำหนดควบคุมการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างเป็นระบบ(18)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นซอฟต์แวร์ที่จะทำหน้าที่ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้เหล่านี้ โดยที่ DBMS มีหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้(15)

1. **ทำหน้าที่ติดต่อกับตัวจัดการระบบไฟล์** เนื่องจากการใช้งานส่วนใหญ่ของระบบฐานข้อมูล คือลักษณะการใช้งานกับข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งก็เป็นที่แน่นอนว่า เราไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดนี้เข้ามาไว้ในหน่วยความจำหลักพร้อมกันได้ กล่าวคือข้อมูลทั้งหมดจะจัดเก็บอยู่ในดิสก์ และจะถูกนำมาสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งาน หน้าที่ในการค้นหาว่าข้อมูลส่วนที่เราต้องการนั้นเก็บอยู่ในตำแหน่งใดในดิสก์ เป็นฟังก์ชันการทำงานส่วนหนึ่งของระบบดำเนินงานอัน ได้แก่ ตัวจัดการระบบไฟล์
2. **การควบคุมความคงสภาพ** เป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะต้องควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้อยู่ในกรอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในส่วนของ schema ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลทุกครั้ง จึงเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะต้องดูแลให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องอยู่เสมอ
3. **การควบคุมระบบความปลอดภัย** ได้แก่ การป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเห็นหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกป้องเอาไว้
4. **การควบคุมภาวะพร้อมกัน** หน้าที่ที่สำคัญที่สุดอีกประการหนึ่งคือการควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อมๆ กันหลายคน อันได้แก่ การควบคุมภาวะพร้อมกัน (concurrency control) กล่าวคือ DBMS จะต้องควบคุมลำดับการทำงานให้เป็นไปอย่าง

ถูกต้อง เช่นระหว่างที่กำลังแก้ไขข้อมูลส่วนหนึ่งยังไม่เสร็จก็จะไม่อนุญาตให้ผู้อื่นเข้ามาเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนั้นได้ เป็นต้น

2.4.5 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database)

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ การรวบรวมรีเลชันต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน(15)

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นโครงสร้างที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์โดยถือว่าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในตารางความสัมพันธ์ จึงขึ้นอยู่กับการจัดตารางนั้น ซึ่งมีข้อดีคือ ผู้ใช้จะไม่ทราบถึงวิธีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างแท้จริงจึงสามารถป้องกันข้อมูลจากการถูกทำลายหรือแก้ไขได้ (16)

ลักษณะของโมเดลเชิงสัมพันธ์ มีดังนี้(15)

- แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว
- ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันได้แก่ ชื่อของ attribute
- ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ ได้แก่ค่าของ attribute ที่ระบุไว้ในหัวข้อของคอลัมน์นั้นๆ
- การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
- การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

ข้อดีของโมเดลเชิงสัมพันธ์ มีดังนี้

- เป็นโมเดลที่สร้างความเข้าใจได้ง่าย โดยภาพพจน์ของข้อมูลในแง่การมองของผู้ใช้ ไม่ค่อยมีความสลับซับซ้อน
- ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้โมเดลแบบนี้จะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติการยากๆ กับข้อมูลได้ด้วยคำสั่งง่ายๆ
- มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
- ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลแบบกายภาพหรือการเก็บจริง นับว่ามีความแตกต่างจากข้อมูลแบบตรรก (คือส่วนที่ผู้ใช้รับรู้) โดยสิ้นเชิง จึงนับได้ว่าเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูลในข้อที่จะให้ผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดของการจัดเก็บ

2.4.6 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์ฐานข้อมูล(18)

จุดมุ่งหมายหลักของการกำหนดความสัมพันธ์คือ การกำหนดรูปแบบและวิธีการเข้าถึงและเรียกใช้ (access) ข้อมูลในเรคอร์ดที่อยู่ต่างไฟล์กัน ในขั้นตอนแรกผู้ออกแบบระบบจะต้องมองดูความสัมพันธ์ด้วยสายตาของผู้ใช้ระบบ คือ พิจารณาว่าผู้ต้องการข้อมูลหรือเอาต์พุตอะไรบ้าง หลังจากนั้นจึงพิจารณาด้วยสายตาของผู้เขียนโปรแกรมว่าข้อมูลที่ต้องการนั้นจัดอยู่ในเรคอร์ดใดไฟล์ใด และจะเอาข้อมูลที่จัดเก็บในที่ต่างๆ นั้นมาประสานกันออกเป็นเอาต์พุตที่ผู้ต้องการได้

ชนิดของความสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

ขั้นตอนการออกแบบความสัมพันธ์

วิธีการหนึ่งที่ผู้ออกแบบระบบนิยมใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลคือ วิธีการ Entity-Relationship Method (E-R Model) วิธีการของ E-R Model แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุ entity ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากความต้องการเอาต์พุตของผู้ใช้ระบบ
2. ระบุความสัมพันธ์ระหว่าง entity และ attribute (ฟิลด์)
3. ระบุฟิลด์หลักและฟิลด์ต่างๆ ที่ต้องการในเอาต์พุต

วิธีการต่างๆ ตั้งแต่กระบวนการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลเป็นคลังเก็บข้อมูล (data storage files) จนถึงการจัดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์ อาจสรุปเป็นขั้นตอนการออกแบบจัดโครงสร้างข้อมูลให้เป็นระบบได้ ดังนี้

1. ระบุ table (ไฟล์) ต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล
2. จัดวางรูปแบบโครงสร้างของฟิลด์ใน table
3. กำจัดกลุ่มของฟิลด์ที่ซ้ำๆ กัน
4. ระบุ key field ที่ใช้เป็นหลัก (primary key) ในการจัดเรคอร์ดใน table
5. ระบุความสัมพันธ์ระหว่าง tables ต่างๆ
6. ระบุ foreign key ที่ใช้เชื่อมโยง files/tables เข้าด้วยกัน
7. ระบุ key field รอง (secondary key) ในการจัดเรคอร์ด

2.4.7 การจัดระบบข้อมูลด้วยวิธี normalization(18)

วิธีการ normalization เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มากในการสร้างระบบฐานข้อมูล โดยจะช่วยให้ผู้ออกแบบระบบมองเห็นความสัมพันธ์ของฟิลด์ภายในไฟล์ และจัดระเบียบของโครงสร้างของไฟล์ข้อมูลในฐานข้อมูลได้ดีขึ้น

กระบวนการ normalization เริ่มต้นด้วยการพิจารณาจากมุมมองของผู้ใช้ระบบ (user view) ได้แก่ สิ่งที่ใช้มองเห็นหรือสิ่งที่เป็นเอาต์พุตที่ต้องการจากระบบ หลังจากนั้นจะเป็นการพิจารณาฟิลด์ต่างๆ ของเรคอร์ดโดยที่แต่ละหน่วยจะถูกวิเคราะห์ไปตามลำดับขั้นตอน ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์และหลักการของแต่ละขั้นมีดังนี้

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (first normal form)

รีเลขันใดๆ กล่าวได้ว่าอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ถ้ารีเลขันไม่มีกลุ่มที่ซ้ำกัน (15)

หน่วยของข้อมูลที่ไม่มีฟิลด์ซ้ำๆ กัน ขั้นตอนสรุป สำหรับจัดให้หน่วยข้อมูลอยู่ในรูปของ first normal form มีดังนี้(18)

1. จัด data item (ฟิลด์) ซึ่งซ้ำซ้อนกันออกมาเป็น table ใหม่
2. ดึงเอา primary key ของ table เดิมมาใส่ไว้ใน table ใหม่ด้วย
3. กำหนด primary key ของ table ใหม่ ที่จะใช้เป็นหลักในการจัดเรคอร์ดของ table ใหม่

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (second normal form)

รีเลขันใดๆ จะจัดอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ถ้ารีเลขันนั้นเป็น 1NF และไม่มี attribute นั้นคือตัวใดซ้ำกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์(15)

หน่วยของข้อมูลในทุก data item ขึ้นอยู่กับ primary key ผู้ออกแบบระบบจะต้องสำรวจแต่ละฟิลด์ว่ามีฟิลด์ใดที่เป็นฟิลด์ขึ้นตรงต่อ primary key ของเรคอร์ดนั้น (key dependency) และฟิลด์ใดที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรง สรุปขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ถ้า data item ใดมีส่วนเกี่ยวข้องกับ primary key เดิมเป็นบางส่วน ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยตรงกับส่วนอื่นๆ ทั้งหมด ให้แยกออก data item นั้น ไปไว้ใน table ใหม่พร้อม กับส่วนของ primary key นั้นด้วย
2. ถ้ามี data item อื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับส่วนของ primary key เดิมนั้นเช่นกันให้นำ ออกไปไว้ใน table ใหม่ด้วย
3. จัดให้ส่วนของ primary key ที่ยกมาจาก table เดิมเป็น primary key หลักของ table ใหม่

4. ตรวจสอบอีกทีให้แน่ใจว่าแต่ละ data item ขึ้น โดยตรงต่อ primary key ของมัน

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (third normal form)

รีเลชันใดๆ จะจัดอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) ถ้ารีเลชันนั้นเป็น 2NF และตัวเลือกทุกตัวจะต้องเป็นคีย์คู่แข่ง(15)

การทำให้ฟิลด์ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งโดยตรงสมบูรณ์ของ primary key เป็นอิสระ ทำให้ไม่เกิดลักษณะของ transitive dependencies (คือ บาง data item มีค่าเกี่ยวพันขึ้นอยู่กับ data item อื่นนอกเหนือไปจาก primary key) ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการดังนี้

1. ระบุฟิลด์ที่มีลักษณะเป็น transitive dependencies
2. ย้ายฟิลด์ที่มีลักษณะดังกล่าวไปไว้ในหน่วยข้อมูลใหม่ (table)
3. ระบุ primary key ของหน่วยข้อมูลใหม่
4. จัดให้ primary key ของหน่วยข้อมูลใหม่เป็น foreign key ของหน่วยข้อมูลเดิม ในขั้นตอนนี้ควรจะไม่มิลักษณะของ transitive dependencies เหลืออยู่ใน table เดิม

2.4.8 การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างประสิทธิภาพของการทำงานให้แก่ผู้ใช้ ดังนั้นขั้นตอนแรกของการออกแบบข้อมูลคือการศึกษ วิเคราะห์และรวบรวมเอาความต้องการของผู้ใช้ให้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้(15)

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล มีดังนี้ (18)

1. รวบรวมข้อมูล ในการออกแบบระบบฐานข้อมูล ผู้ออกแบบระบบจะต้องเข้าใจระบบที่ต้องการสร้างทั้งระบบ ว่ามีข้อมูลอะไรบ้างอยู่ในระบบ และต้องการผลลัพธ์หรือเอาต์พุตใด ดังนี้ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องศึกษารวบรวมข้อเท็จจริงของระบบประกอบด้วย กฎเกณฑ์การสร้างข้อมูล กฎเกณฑ์การเรียกใช้ข้อมูล วิธีการจัดการข้อมูล กฎเกณฑ์การเช็คความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล และกฎเกณฑ์การยกเลิกการใช้ข้อมูลชุดนั้น
2. ทำความเข้าใจกับข้อมูลและประยุกต์ใช้งาน ผู้ออกแบบจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับระบบในประเด็นต่างๆ ดังนี้
 - แหล่งข้อมูล
 - การคงค่าของข้อมูลในระบบ

- ความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูล
 - กระบวนการแปรผลของข้อมูล
 - การเปลี่ยนแปลงข้อมูล
 - การจัดเก็บข้อมูลอย่างปลอดภัย ไม่สูญหาย
 - การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
3. จัดรูปแบบของข้อมูลเพื่อวางโครงสร้างของระบบขั้นต้น (*initial conceptual model*) ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดร่างของระบบคร่าวๆ ว่า ภายในระบบจะมีการส่งผ่านข้อมูล และแสดงผลลัพธ์เป็นเอาต์พุต (input-output) ในลักษณะใด
4. วิเคราะห์และพัฒนาระบบที่ต้องการ (*conceptual model*) เพื่อที่จะพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ และได้ระบบที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ออกแบบระบบควรคำนึงถึงหลักการพื้นฐานในการออกแบบระบบ (design principles) ดังนี้
- long-term adaptability : สามารถปรับปรุงแก้ไขในระยะยาวได้ง่าย โดยไม่กระทบกระเทือนต่อโครงสร้างใหญ่ทั้งหมด
 - short-term flexibility : สะดวกและง่ายในการติดตั้งและใช้งาน
 - completeness : มีคำอธิบาย ความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลชัดเจน ทำให้ผู้ใช้เข้าใจระบบได้ดี
 - parsimony : ไม่มีความซ้ำซ้อนในการออกแบบ ไม่มีข้อจำกัดในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
 - history : มีคำอธิบายบอกวิธีการตรวจสอบติดตาม (trace) ข้อมูลหรือเรคอร์ดที่สูญหาย หรือบอกความหมายของข้อมูลที่อาจแปรเปลี่ยนไปตามเวลาที่ใช้ระบบฐานข้อมูลนั้นๆ
 - local properties : แฟ้มข้อมูลต้องมีความถูกต้อง มั่นคง และสมบูรณ์เมื่อปรับเปลี่ยน (update) ข้อมูลตัวใดก็ไม่กระทบกระเทือนโครงสร้างทั้งหมด
 - comparability : ข้อมูลที่เก็บไว้มีค่าตรงกันในคำจำกัดความของฟิลด์ และเรคอร์ด และสามารถเปรียบเทียบกันได้ถูกต้อง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรภพ จรัสศรี(2534)(20) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย เพื่อจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรป่าไม้โดยแสดงข้อมูลได้ 33 รูปแบบครอบคลุมทั้ง ข้อมูลเฉพาะราย ข้อมูลสรุปรายจังหวัดของแต่ละภาพแต่ละเขต ข้อมูลสรุปทั้งประเทศตามรายภาพ และเขต พัฒนาระบบด้วยโปรแกรม dBase III⁺ ซึ่งสามารถป้อนข้อมูลใหม่ การปรับแก้ เรียกค้นข้อมูล สรุปผลข้อมูล แสดงข้อมูลทางจอภาพและเครื่องพิมพ์เป็นภาษาไทย

ศรีพรรณ อุมเวทย์วานิช (2535)(21) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับ ระบบสารสนเทศทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทยโดยแบ่งเป็น 3 ระบบย่อย คือ นโยบายป่าไม้, องค์กรรมป่าไม้, อุตสาหกรรมป่าไม้ พัฒนาระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรม dBase III⁺ และคอมไพล์โดย Clipper สามารถ ป้อนข้อมูล แก้ไขข้อมูล และเรียกค้นข้อมูล โดยมีเงื่อนไขแบบต่างๆ โดยแสดงผลออกทางจอภาพและเครื่องพิมพ์เป็นภาษาไทย

ฐานุตรา หงสูงศ์ (2538)(22) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศด้านพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่ระบุไว้ในบัญชีไม้หวงห้าม ตามพระราชกฤษฎีกากำหนดไม้หวงห้าม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2.0 โดยสามารถป้อนข้อมูลและเรียกดูข้อมูล ซึ่งมีเงื่อนไขแบบต่างๆ โดยแสดงผลออกทางจอภาพและเครื่องพิมพ์เป็นภาษาไทย

ชวนันท์ ทรานันชัย(2541)(23) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งชนิดสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาช่วยในการดำเนินงานของฝ่ายอนุสัญญานานาชาติ กรมป่าไม้ โดยเฉพาะการควบคุมและตรวจสอบการออกใบอนุญาต การจัดทำรายงานประจำปี และการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับอนุสัญญาไซเตส ด้วยโปรแกรม Microsoft Access 7.0 พัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งสามารถ บันทึก สืบค้น ประมวลผล ตรวจสอบข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลได้

ไพจิตร ไตรวงศ์ช้อย(2538)(24) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน โดยศึกษาความเป็นมาของการจัดการป่าชุมชน ระดับของการมีส่วนร่วม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมและปัญหาอุปสรรคในการจัดการป่าชุมชน โดยทำการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์กลุ่ม เก็บข้อมูลเชิงปริมาณโดยการใช้แบบสอบถาม จากนั้นนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนทางเดียว และการถดถอยพหุแบบขั้นต้น

อรทัย ศรีทองธรรม(2539)(25) ได้ศึกษาถึงวัฒนธรรมความเชื่อของหมู่บ้านอีสานในการอนุรักษ์ป่าชุมชน โดยศึกษาวัฒนธรรมความเชื่อที่มีผลต่อพฤติกรรมในการอนุรักษ์ป่าชุมชน การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม และปัจจัยที่ทำให้วัฒนธรรมความเชื่อเปลี่ยนแปลง โดยทำการเก็บข้อมูล

เชิงคุณภาพกับผู้รู้ ผู้นำชุมชน และชาวบ้าน โดยการสัมภาษณ์ ทั้งเป็นทางการและไม่เป็นทางการ แบบเดี่ยวและกลุ่ม และนำมาวิเคราะห์แบบอุปนัย การจำแนกข้อมูล โดยใช้วัฒนธรรมแนวทาง วิเคราะห์และทฤษฎี หน้าที่นิยมของ Radcliff Brown และ Malinowsky เพื่ออธิบายความเชื่อและ พฤติกรรมชุมชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชน

นฤตพงษ์ ไชยวงศ์ (2540)(26) ได้ศึกษาถึงระดับความพร้อมในการจัดการป่าชุมชน ชน ไปถึงที่มีผลต่อความพร้อมในการจัดการป่าชุมชน รวมทั้งแนวคิดและข้อเสนอแนะในการจัดการป่า ชุมชน โดยทำการวิจัยเชิงสำรวจ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยร่วมกับการวิจัยเชิงคุณ ภาพใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ได้เสนอแนะไว้ว่าหน่วยงานรัฐควรส่งเสริมให้ประชาชนมี ส่วนร่วมและมีบทบาทในหาคาการจัดการป่าชุมชน และควรสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับป่าชุมชน รวมถึง การให้ข้อมูล ข่าวสาร เกี่ยวกับป่าชุมชนให้แก่ประชาชนและชุมชนอย่างทั่วถึง

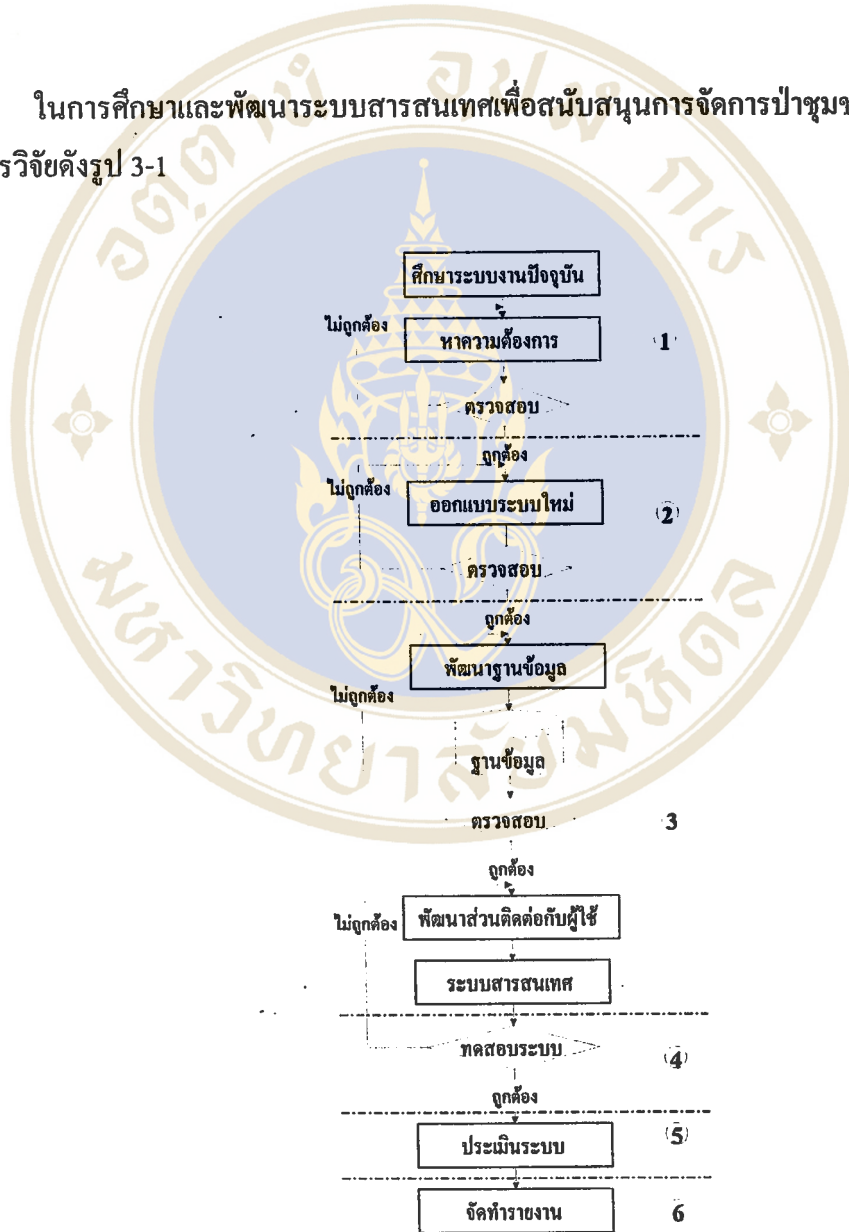




บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน มีขั้นตอนและวิธีการวิจัยดังรูป 3-1



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศ

3.1 ศึกษาาระบบปัจจุบันและหาความต้องการ

3.1.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาระบบงานปัจจุบัน เพื่อดูการไหลเข้า-ออกของข้อมูล รวมทั้งศึกษาสภาพปัญหาของระบบงานปัจจุบัน โดยรวบรวมข้อมูลและความรู้ต่างๆ พร้อมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับป่าชุมชน พื้นที่ที่ทำการวิจัย และกระบวนการจัดการป่าชุมชน รวมถึงการสอบถามและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ทำให้ทราบถึงการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการป่าชุมชน และทำให้ทราบถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบศึกษาข้อมูลและเอกสารและการสอบถามสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ โดยข้อมูลที่ได้มีดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานชุมชน ซึ่งแบ่งออกเป็น ข้อมูลด้านสังคมและวัฒนธรรม ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ และข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติ
- ข้อมูลกระบวนการจัดทำแผนการจัดการป่าชุมชน
- ข้อมูลการสำรวจและการประเมินสภาพป่า
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

3.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวม

จากข้อมูลเอกสารต่างๆ และข้อมูลที่ได้มีการสำรวจมาแล้วนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์สามารถแบ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับป่าชุมชนที่ใช้ในระบบสารสนเทศ ดังนี้

3.1.2.1 ส่วนข้อมูลพื้นฐานชุมชน เป็นข้อมูลที่แสดงความเป็นมาของสังคมและวัฒนธรรมในชุมชนและข้อมูลทั่วไปของทรัพยากรป่าไม้ โดยมาจากการสอบถามสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน องค์กรชุมชนและชาวบ้าน ประกอบด้วย

- ชื่อชุมชน, ประวัติของชุมชน, ที่ตั้ง, อาณาเขตติดต่อ, จำนวนประชากร (คน), จำนวนครัวเรือน(ครัวเรือน), การศึกษา, ศาสนา, สาธารณูปโภค, เชื้อชาติ, หมู่บ้านในป่าชุมชน, หอสมุดบ้าน, รายได้, ภาวะหนี้สิน, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, กลุ่มองค์กร, ข้อมูลทั่วไปของทรัพยากรป่าไม้, กฎ กติกา

3.1.2.2 ส่วนข้อมูลครัวเรือน เป็นข้อมูลที่แสดงรายละเอียดของครัวเรือนผู้ที่ให้สัมภาษณ์ โดยมาจากการทำแบบสอบถาม การสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ประกอบด้วย

- ชื่อ ,เพศ, อายุ, การศึกษา, อาชีพ,รายละเอียดของสมาชิกในครัวเรือน, รายได้สุทธิต่อครัวเรือน(บาท/ครัวเรือน), จำนวนหนี้สิน , แหล่งกู้ยืม, การถือครองที่ดิน, กิจกรรมต่างๆ

3.1.2.3 ส่วนข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติ เป็นข้อมูลที่แสดงรายละเอียดด้านทรัพยากรธรรมชาติซึ่งจะแสดงถึงสภาพทั่วไปของทรัพยากรธรรมชาติของป่าชุมชนและการใช้ประโยชน์ต่างๆ จากทรัพยากร โดยมาจากการสัมภาษณ์ แบบสอบถามจากชาวบ้านและการเก็บข้อมูลในแปลงตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ข้อมูลด้านพันธุ์พืช ได้แก่

- ชื่อพันธุ์พืช, ชื่อพื้นเมือง, ชื่อวิทยาศาสตร์, ประเภทพันธุ์พืช, ความโตของพันธุ์พืช(เซนติเมตร), ความสูงของพันธุ์พืช(เมตร), จำนวนของพันธุ์พืช(ต้น),

2. ข้อมูลแปลงสำรวจขนาด 10*10 เมตร ได้แก่

- รหัสแปลง, ที่ตั้ง, สภาพพื้นที่, วันเวลาที่สำรวจ, ความลาดชันของพื้นที่, ทิศทางด้านลาด, เปอร์เซนต์การปกคลุมดิน, เปอร์เซนต์การปกคลุมชั้นเรือนยอด

3. ข้อมูลแปลงย่อย ได้แก่

- ชนิดพันธุ์พืชที่พบ, จำนวนพันธุ์พืช(ต้น)

4. ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากป่า ได้แก่

- ประเภทของการใช้ประโยชน์, ปริมาณที่เก็บหา(กิโลกรัม/ล.บ.เมตร), จำนวนครั้งที่เข้าไปเก็บหา, พื้นที่ที่เข้าไปเก็บหา, ชนิดของของป่า, ส่วนที่ใช้, ความถี่ในการเก็บ(ครั้ง/ปี), ปริมาณที่ขายหรือใช้ในครอบครัว(กิโลกรัม/ล.บ.เมตร), ราคาขาย(บาท), ความยากง่ายในการเก็บหา, ระยะทางในการเก็บหา(กม.)

5. ข้อมูลด้านดิน ได้แก่

- ชนิดของดิน, สีของดิน

6. ข้อมูลด้านสัตว์ป่า ได้แก่

- ชื่อสัตว์ป่า, ชื่อพื้นเมือง, ชื่อวิทยาศาสตร์, ชนิดสัตว์ป่า, แหล่งบริเวณที่พบ, ร่องรอยที่พบ

7. ข้อมูลรูปชีวิตอื่น ได้แก่

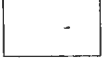
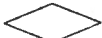
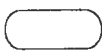



- ชื่อรูปชีวิตอื่น, ชื่อพื้นเมือง, ชื่อวิทยาศาสตร์, ชนิดของรูปชีวิตอื่น, ความมากน้อยที่พบ

8. ข้อมูลป่าไม้ ได้แก่

- ชนิดของป่าที่พบในพื้นที่ป่าชุมชน

3.2 การออกแบบระบบ

ในส่วนของการออกแบบฐานข้อมูลจะทำการสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยใช้ E-R Model ซึ่งความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Model มีดังนี้

-  หมายถึง ตารางข้อมูล
-  หมายถึง ตารางความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
-  หมายถึง ค่าดัชนี(Key Index)หลักของตารางข้อมูล(ข้อความในเครื่องหมายขีดเส้นใต้)
-  หมายถึง ความสัมพันธ์แบบ many to many (ไม่มีหัวลูกศรทั้งสองด้าน)
-  หมายถึง ความสัมพันธ์แบบ many to one (ด้าน many ไม่มีหัวลูกศร ด้าน one มีหัวลูกศร)
-  หมายถึง ความสัมพันธ์แบบ one to many (ด้าน many ไม่มีหัวลูกศร ด้าน one มีหัวลูกศร)

จากนั้นจะทำการ Normalization เพื่อปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน มีความถูกต้อง และเข้าใจง่าย ส่วนการออกแบบการนำเข้าข้อมูล แก้ไขข้อมูล การประมวลผล และการนำเสนอข้อมูลซึ่งเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้จะใช้โปรแกรม Visual Basic 5.0 ซึ่งจะทำงานร่วมกับโปรแกรม Microsoft Access ซึ่งเป็นส่วนของการสร้างฐานข้อมูล

โปรแกรม Microsoft Access 97 เป็นระบบโปรแกรมการจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งสามารถออกแบบและจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีรูปแบบเป็นตารางได้ง่าย ซึ่งระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Database) มีข้อดีดังนี้คือ

- เป็นระบบฐานข้อมูลที่สร้างความเข้าใจได้ง่าย โดยภาพพจน์ของข้อมูลในแง่การมองของผู้ใช้ ไม่ค่อยมีความสลับซับซ้อน
- ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบฐานข้อมูลแบบนี้จะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติการยากๆ กับข้อมูลได้ด้วยคำสั่งง่ายๆ
- มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย(15)

โปรแกรม Microsoft Visual Basic 5.0 เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการสร้างแอปพลิเคชันบน Microsoft Windows การสร้างแอปพลิเคชันที่แสดงผลในหน้าต่างของเว็บเบราว์เซอร์(Web Browser) ได้ และภายใน VB5 จะมีเครื่องมือช่วยในการสร้างแอปพลิเคชันอยู่อย่างมากมาย ในการออกแบบส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยการเลือกคอนโทรลที่ตอบสนองการใช้งานตามที่ต้องการลงบนหน้าจอ จัดตำแหน่ง และขนาดตามความเหมาะสม การเขียนคำสั่งโปรแกรมที่ต้อง

ตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น การตอบสนองต่อผู้ใช้ เป็นต้น ใน VB5 นั้นได้ใช้ภาษา BASIC ซึ่งอาจจะมีรูปแบบที่คล้ายกับรูปแบบของภาษา BASIC ดั้งเดิม เนื่องจากภาษา BASIC เป็นภาษาที่ออกแบบมาสำหรับผู้เริ่มต้นใช้งาน แต่ยังคงความสามารถในการสร้างแอปพลิเคชันที่ต้องการได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ VB5 ยังมีเครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม เครื่องมือในการสร้างโปรแกรมติดตั้ง และเครื่องมือประเภท Wizard อยู่อย่างมากมาย รวมทั้งใช้งานได้ไม่ยาก ทำให้ VB5 เหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมในปัจจุบันมากที่สุด(19)

3.3 การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาโปรแกรมจะทำการพัฒนาโปรแกรม 2 ส่วนดังนี้

3.3.1 พัฒนาโปรแกรมส่วนฐานข้อมูล จะใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 โดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นจะสามารถเพิ่มเติม แก้ไขข้อมูล และจัดเก็บข้อมูล โดยแยกเป็นตารางที่มีความสัมพันธ์กัน ตามที่มีการออกแบบไว้ใน E-R Model

3.3.2 พัฒนาโปรแกรมส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 5.0 ซึ่งจะมีการทำงานร่วมกันกับโปรแกรม Microsoft Access 97 โดยเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่สร้างไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำเข้าสู่ข้อมูลและเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล และการประมวลผลการคิดคำนวณข้อมูล โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ด้านป่าไม้ เพื่อให้ได้ผลงานจากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ ดังนี้

- ความหนาแน่น(density,D) คือ จำนวนต้นไม้ต่อหน่วยพื้นที่อาจเป็นความหนาแน่นของชนิดพันธุ์หรือทั้งป่าได้ หน่วยที่ได้จะปรับค่าตามหน่วยพื้นที่

$$D \text{ ของชนิดพันธุ์} = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่าง}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

- ความหนาแน่นของต้นไม้/ไร่ คือ จำนวนต้นไม้ของแต่ละชนิดพันธุ์ต่อพื้นที่ 1 ไร่ หน่วยคือ จำนวนต้นต่อไร่

$$D \text{ ของต้นไม้/ไร่} = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมดในทุกชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่าง} * 16}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการศึกษา}}$$

- ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้(Relative Density,RD) เป็นค่าเปรียบเทียบทางด้านความหนาแน่นของไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคมกับความหนาแน่นทั้งหมดของไม้ในสังคม นิยมวัดเป็นอัตราร้อยละ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์} * 100}{\text{ความหนาแน่นรวมของทุกชนิดพันธุ์}}$$

- ความถี่ (Frequency,F) คือค่าความบ่อยครั้งของชนิดพันธุ์ไม้ชนิดใดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง เป็นการบอกถึงการกระจายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคม นิยมวัดเป็นอัตราร้อยละ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดพันธุ์ไม้นั้นปรากฏ} * 100}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการศึกษา}}$$

- ความถี่สัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ (Relative Frequency,RF) เป็นค่าเปรียบเทียบทางด้านความถี่ของไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคมพิกซ์กับความถี่ของไม้ทั้งหมดในสังคมนั้น

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของชนิดไม้} * 100}{\text{ความถี่รวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

- ความเด่น (Dominance, Do) ความเด่นทางพื้นที่หน้าตัด (Basal Area) ในกรณีไม้ใหญ่ นิยมวัดพื้นที่หน้าตัด ที่ 1.30 เมตร จากระดับดิน ในกรณีหญ้าอาจวัดพื้นที่หน้าตัดของกอที่ผิวดิน สูตรในการคำนวณ คิดเป็นอัตราร้อยละของหน่วยพื้นที่

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของชนิดไม้ที่วัดได้} * 100}{\text{พื้นที่ที่ทำการสำรวจทั้งหมด}}$$

- ค่าความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์ไม้ (Relative Dominance ,RDo) เป็นการเปรียบเทียบค่าทางด้านความเด่นของ ไม้ชนิดหนึ่งชนิดใดในสังคมพืชกับความเด่นของ ไม้ทั้งหมดในสังคมพืชนั้น วัดกันเป็นอัตราร้อยละ

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของชนิดไม้} * 100}{\text{ความเด่นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

- ค่าความสำคัญของพันธุ์ไม้ (Importance Value Index) นิยมเรียกย่อๆ ว่า IVI เป็นค่าเฉลี่ยรวมของการแสดงออกของพันธุ์ไม้ในสังคม คำนี้นับรวมได้จากการรวมค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์เข้าด้วยกัน

$$IVI = RD + RF + RDo$$

ค่าความสำคัญนี้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้น ไปจนถึง 300

ซึ่งค่า IVI นี้เป็นค่าดัชนีความสำคัญว่า สังคมในพื้นที่มีพันธุ์ไม้ชนิดใดเป็นพันธุ์ไม้เด่นในชั้นเรือนยอด ไม้เด่นในชั้นกลางและพันธุ์ไม้เด่นในระดับพื้นล่าง ถ้าทราบชนิดของไม้เด่นในแต่ละชั้นเรือนยอดแล้ว จะสามารถมองเห็นแนวทางของการเปลี่ยนแปลงของสังคมได้ว่าในอนาคตสังคมพืชหรือหมู่ไม้นั้นๆ จะเปลี่ยนไปในทิศทางใด

- ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ใช้สูตรของ Shannon-Wiener ซึ่งเป็นสมการหาค่าดัชนีที่นำมาใช้ในการหาความหลากหลายทางมวลชีวภาพ (biomass) เมื่อทราบจำนวนชนิดพันธุ์และจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด สามารถคำนวณหาความหลากหลายทางมวลชีวภาพได้

$$H = -\sum(p_i \log_2 p_i)$$

H คือ ดัชนีชี้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์
 p_i คือ อัตราส่วนจากตัวอย่างทั้งหมดที่มีชนิดนั้น

- อัตราการเพิ่มพูน (Increment) ในการจัดการป่าไม้ โดยปกติความเพิ่มพูนจะหมายถึงความเพิ่มพูนทางปริมาตร โดยใช้สูตรของ Pessler formula ซึ่งจะแสดงการเจริญเติบโตทางปริมาตรเฉลี่ยรายปี โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

$$P = \left[\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} \right] * \frac{200}{N}$$

P คือ เปอร์เซ็นต์ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปี

V₁ คือ ปริมาตรเมื่อ N ปีมาแล้ว

V₂ คือ ปริมาตรปัจจุบัน

N คือ จำนวนปี(ที่ผ่านมา)

- การเปลี่ยนแปลงของสภาพดิน จะนำข้อมูลดินมาเปรียบเทียบหาการเปลี่ยนแปลงไปในการสำรวจแปลงแต่ละครั้ง

ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่สามารถบอกสถานภาพของทรัพยากรป่าไม้ตลอดถึงการประเมินคาดการณ์ผลลัพธ์ในอนาคต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ที่ใช้ช่วยสนับสนุนการวางแผนการจัดการป่าชุมชนให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการป่าชุมชนที่ได้วางเอาไว้ ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนในการดูแล ติดตามโครงการป่าชุมชนได้ว่ามีผลลัพธ์ในเชิงบวกหรือไม่ เมื่อมีการจัดการป่าไม้รูปแบบป่าชุมชน อย่างเป็นรูปธรรม

การแสดงผลของระบบที่ทำการพัฒนาจะมีการนำเสนอข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานของชุมชน จะนำเสนอรายละเอียดข้อมูลด้านสังคมและวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และข้อมูลทั่วไปของทรัพยากรป่าไม้ โดยจะนำเสนอข้อมูลเชิงการบรรยายข้อมูลต่างๆ ของสภาพทั่วไปของชุมชน
- ข้อมูลการสำรวจ จะนำเสนอรายละเอียดข้อมูลของครัวเรือน แปลงสำรวจ และการใช้ประโยชน์ทรัพยากร โดยจะนำเสนอข้อมูลรูปแบบ รายงาน ตารางกราฟ และแผนภาพ

3.4 ทดสอบและปรับปรุงระบบ

ในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม และทดสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงได้ โดยการทดลองนำข้อมูลที่มีอยู่มาใส่ในโปรแกรม เพื่อดูการทำงานของโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้จริงและมีความถูกต้อง เช่น การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล หากมีข้อบกพร่องของโปรแกรมต้องทำการแก้ไขต่อไป

3.5 ประเมินระบบสารสนเทศ และผลข้อมูลที่ได้

ในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบและประเมินระบบและผลข้อมูลที่ได้จากระบบ จากผู้เชี่ยวชาญ และเจ้าหน้าที่ โดยให้ทดลองใช้ระบบ ว่าระบบมีความสะดวก รวดเร็ว ความยากง่ายต่อใช้งาน และผลข้อมูลมีความถูกต้อง และสามารถช่วยสนับสนุนการวางแผนการจัดการป่าชุมชนได้ดีขึ้น ในการประเมินจะใช้การตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบ เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

การประเมินระบบจะทำการประเมินจาก

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อประเมินในส่วนของ การประเมินด้านการวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาระบบ ใช้ผู้ประเมิน 1 คน
- กลุ่มผู้ใช้ระบบ เป็นเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในโครงการป่าชุมชน เพื่อประเมินด้านความ สะดวก รวดเร็วและความยากง่ายในการใช้งานระบบ ความถูกต้องของสารสนเทศที่ได้ และ ประโยชน์ของสารสนเทศที่จะช่วยสนับสนุนการทำงาน จะใช้ผู้ประเมิน 6 คน

3.6 สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานการวิจัย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานการวิจัย และคู่มือการใช้งานระบบ

3.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.7.1 ซอฟต์แวร์ (Software)

3.7.1.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95 หรือ 98

3.7.1.2 โปรแกรม Microsoft Access 97 เพื่อใช้พัฒนาฐานข้อมูล-

3.7.1.3 โปรแกรม Microsoft Visual Basic 5.0 เพื่อใช้พัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

3.7.1.4 โปรแกรม Microsoft Word 97 เพื่อใช้จัดทำรูปเล่มรายงาน

3.7.1.5 โปรแกรม Visio 5.0 เพื่อจัดทำ Diagram ต่างๆ

3.7.1.6 โปรแกรม Power Designer 6.0 เพื่อจัดทำ Data Flow Diagram

3.7.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

3.7.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ CPU Pentium 133 MHz ขึ้นไป

3.7.2.2 หน่วยความจำ (RAM) 16 MB ขึ้นไป

3.7.2.2 เครื่องพิมพ์

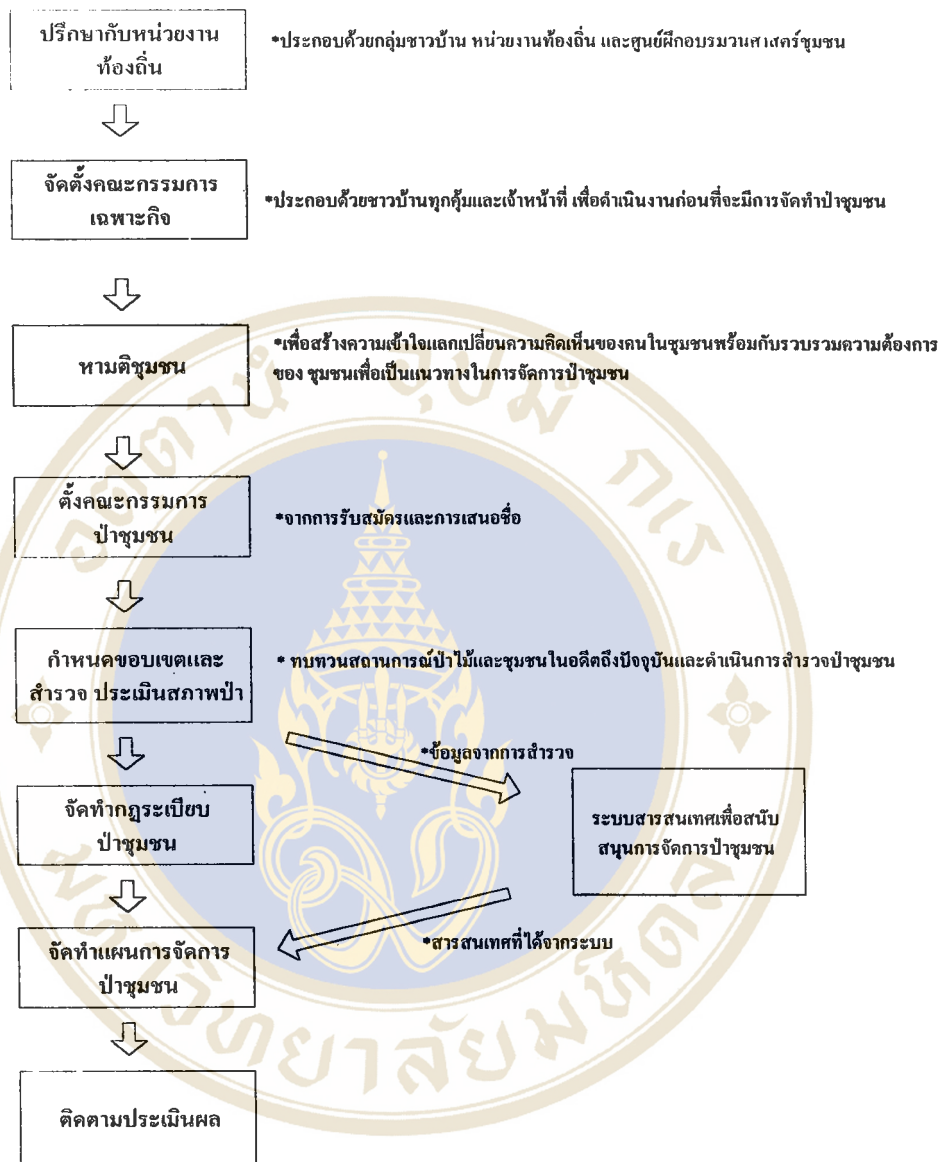
บทที่ 4

ผลการศึกษา

การพัฒนาสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีดำเนินการศึกษา โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 ศึกษาระบบปัจจุบันและหาความต้องการสารสนเทศ (Problem definition & Feasibility study)

ในปัจจุบันแนวคิดเรื่องป่าชุมชน การให้ชุมชนได้เข้ามาดูแลรักษาป่าเองนั้น ได้รับการยอมรับมากขึ้น แต่ยังมีป่าชุมชนอีกมากมายที่ไม่ได้รับการคุ้มครองดูแลการจัดการและใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม ส่วนหนึ่งเนื่องจากชุมชนขาดความรู้และข้อมูลของทรัพยากรป่าไม้ที่ต้องการการจัดการที่เหมาะสม ต่อเนื่อง และมีการติดตาม/เฝ้าระวัง และยังคงเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างรัฐและองค์กรชุมชนด้วย โดยมีแผนการจัดการป่าชุมชนแสดงดังรูปที่ 4-1 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากิจกรรมในแผนการจัดการป่าชุมชนนั้น เกิดจากความร่วมมือและสร้างความเข้าใจกันระหว่างองค์กรต่างๆ การจัดประชุมและวางแผนการจัดการ รวมถึงการได้มาซึ่งข้อมูลทรัพยากรป่าไม้และแนวทางการจัดการข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก เป็นองค์กรหนึ่งซึ่งการดำเนินงานจัดการป่าชุมชน การประสานงาน และสนับสนุนทางวิชาการให้แก่องค์กรร่วมต่างๆ โดยในการดำเนินการต้องการระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะฐานข้อมูล ประมวลผลได้รวดเร็ว ถูกต้อง และสามารถสืบค้นข้อมูลได้ตามความต้องการใช้ประโยชน์และทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเป้าหมาย โดยการจัดการป่าชุมชนนั้นมีความต้องการสารสนเทศ ดังนี้



รูปที่ 4-1 แผนการจัดการป่าชุมชน

ความต้องการสารสนเทศสนับสนุน จัดการวางแผนการดำเนินงาน การติดตาม การจัดการทรัพยากรป่าไม้ ได้แก่

- ข้อมูลสรุปภาพรวมของป่าชุมชน
- ข้อมูลทรัพยากรป่าไม้
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้

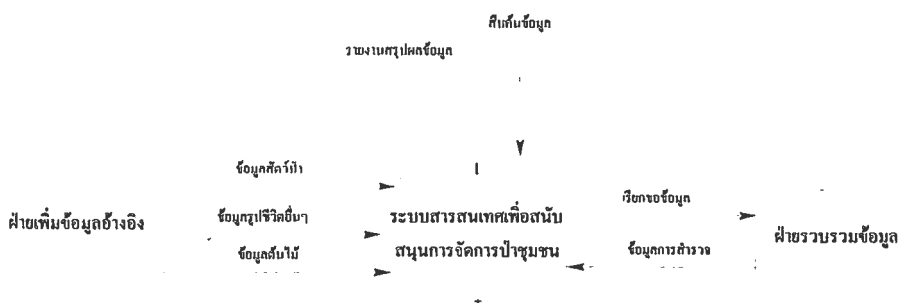
4.2 การออกแบบระบบ (System Design)

นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศที่ได้ มาทำการออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน โดยมีรายละเอียดในการออกแบบ ดังนี้

4.2.1 การออกแบบส่วนประมวลผล (Process Design)

การออกแบบส่วนประมวลผลได้ใช้แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram ; DFD) เป็นเครื่องมือในการออกแบบ ซึ่งแผนภาพข้อมูลโดยรวม (Context Diagram) ของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน แสดงได้ดังรูปที่ 4-2

เจ้าหน้าที่โครงการป่าชุมชน และองค์กรร่วม



รูปที่ 4-2 แผนภาพข้อมูลโดยรวม (Context Diagram)

จากแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลโดยรวม (ระดับที่ 0) ได้นำมาเขียนแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 โดยแสดงได้ดังรูปที่ 4-3 เพื่อแสดงระบบย่อยต่างๆ ในระบบฯ ซึ่งประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบ ได้แก่

- ระบบบันทึกข้อมูล (P1)
- ระบบประมวลผลข้อมูล(P2)
- ระบบการนำเสนอข้อมูล (P3)

ซึ่งระบบบันทึกพื้นฐาน (P1) จะประกอบด้วยขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลซึ่งเป็นขั้นตอนการนำเข้าและแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องก่อนการบันทึก(P1.1) และขั้นตอนการบันทึกข้อมูล (P1.2) ได้แก่ ข้อมูลพืชพันธุ์ ข้อมูลสัตว์ ข้อมูลดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ ข้อมูลแปลงสำรวจ ข้อมูลด้านสังคม และข้อมูลด้านเศรษฐกิจ โดยแสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลดังรูปที่ 4-4

สำหรับระบบประมวลผลข้อมูล (P2) ได้แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลดังรูปที่ 4-5 ประกอบด้วยการประมวลผลโดยการคำนวณหาข้อมูลเชิงปริมาณของสังคมไม้ (P2.1) ซึ่งจะทำการคำนวณหา ปริมาณดินไม้ ชั้นเรือนยอดปกคลุมดิน ความหนาแน่น ความถี่ ความเด่น ค่าความสำคัญของพันธุ์ไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพและหาอัตราการเพิ่มพูนของไม้ และการประมวลผลเรียบเรียงข้อมูล(P2.2) เป็นการค้นหาเรียบเรียงข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วมาแสดงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ซึ่งได้แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลดังรูปที่ 4-5

และระบบการนำเสนอข้อมูล (P3) ประกอบด้วยการตรวจสอบความต้องการ (P3.1) เป็นการเลือกการแสดงผลของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลแบบตารางหรือกราฟ การแสดงผลทางหน้าจอ (P3.2) เป็นการแสดงผลข้อมูลที่ได้ประมวลผลแล้วออกทางหน้าจอ และพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ (P3.3) เมื่อผู้ใช้ต้องการพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการออกมาเป็นเอกสาร ซึ่งได้แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลดังรูปที่ 4-6

เอกสารอ้างอิง

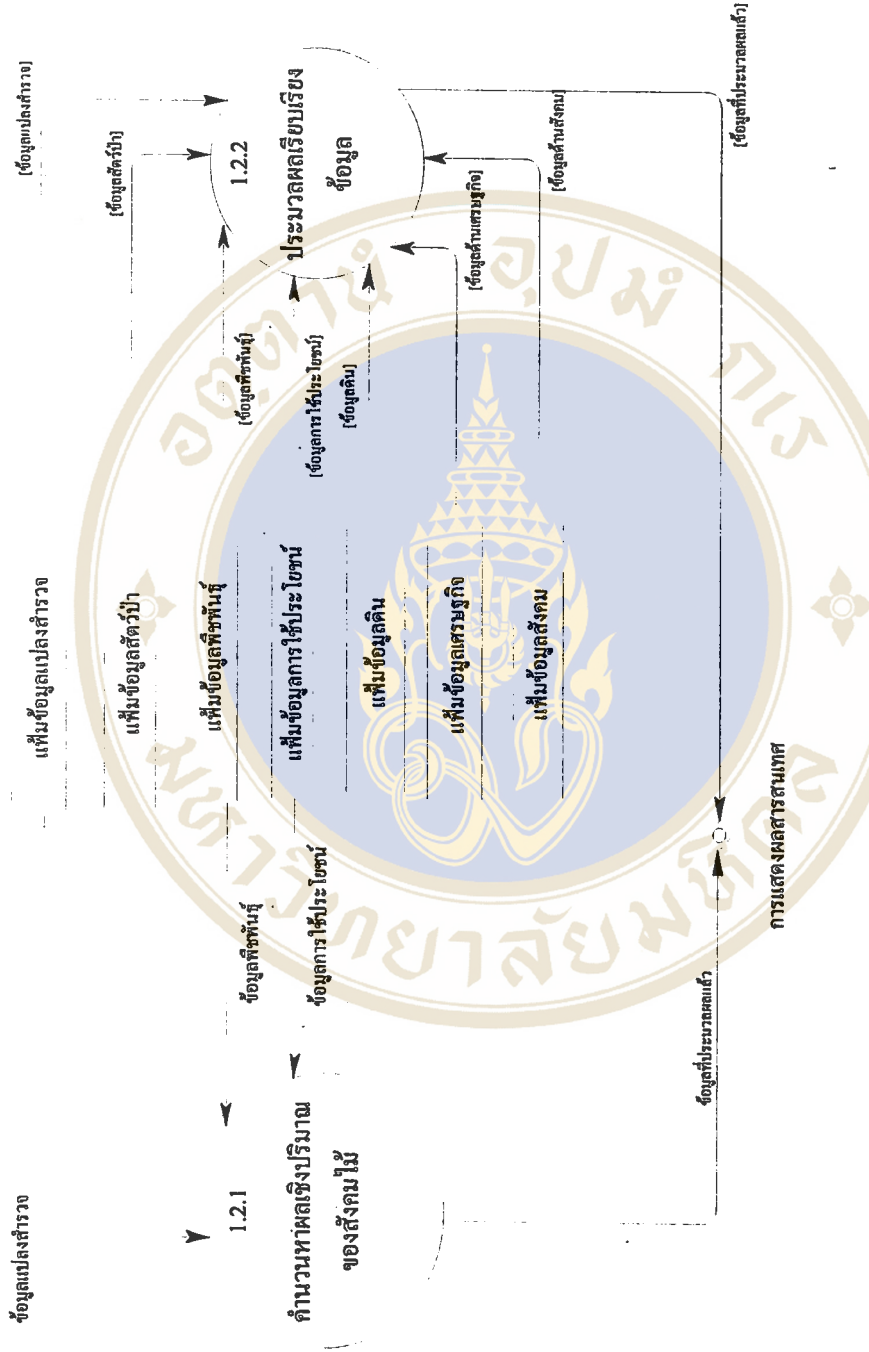


รูปที่ 4-3 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน

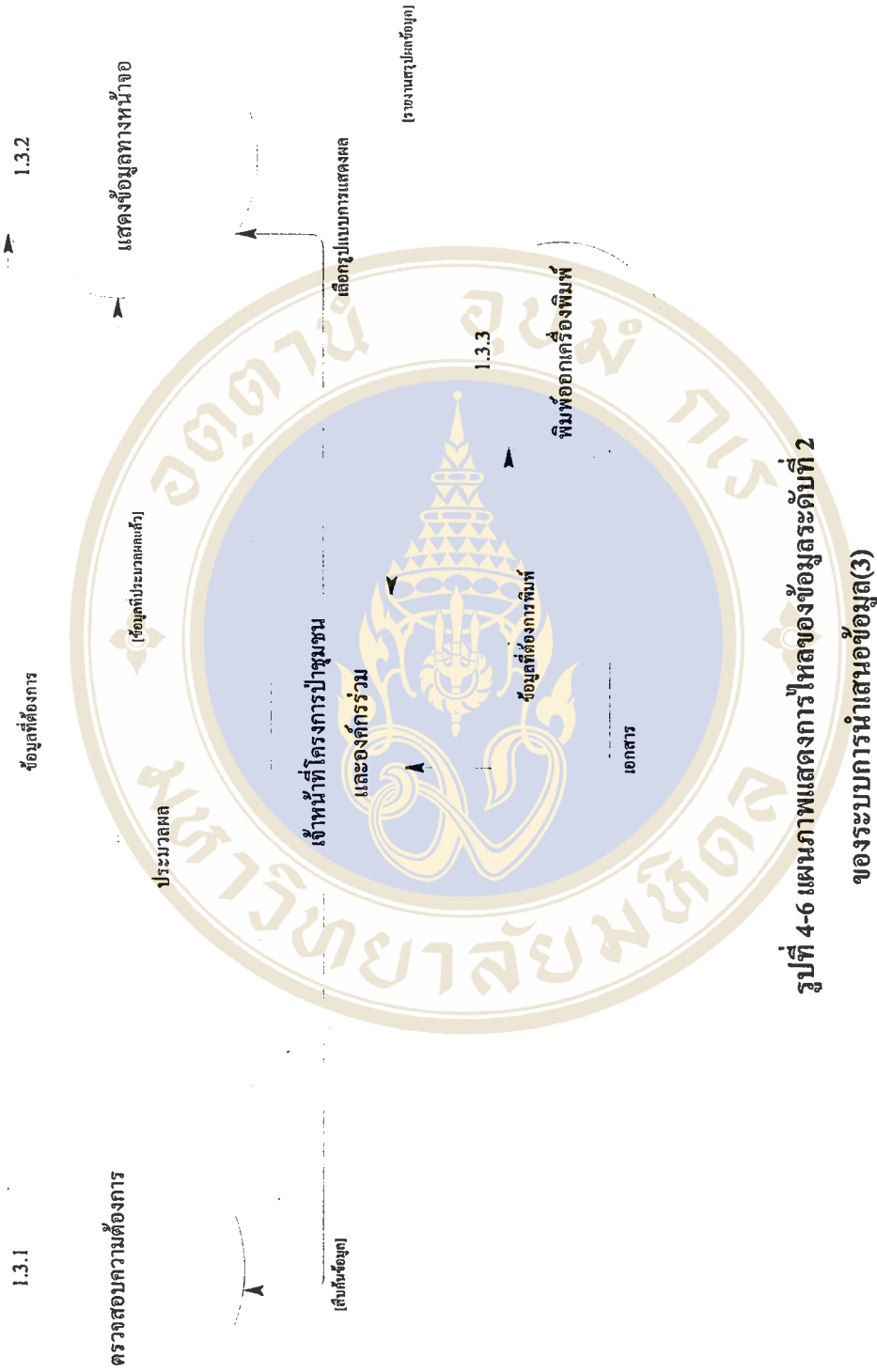
Data Flow Diagram Level 1



รูปที่ 4-4 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบบันทึกข้อมูล(P1.1)



รูปที่ 4-5 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบประมวลผลข้อมูล(P2)



รูปที่ 4-6 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 2

ของระบบการนำเสนอข้อมูล(3)

4.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งในการออกแบบฐานข้อมูลได้พิจารณากลุ่มข้อมูล (Entity) จากแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในขั้นตอนการออกแบบส่วนประมวลผล โดยนำมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล (Entity Relationship Model: E-R Model) ดังแสดงได้ดังรูปที่ 4-7

รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลของ E-R Model มีดังนี้

ป่าชุมชน (tblCommu_Forest) 1 แห่งจะอยู่ในภาค (tblReg) ได้ภาคพื้นที่เดียวโดยแต่ละภาค(tblReg)จะมีป่าชุมชนได้หลายแห่ง

ป่าชุมชน(tblCommu_Forest) 1 แห่งจะประกอบด้วย หมู่บ้าน(tblVillage) ได้หลายแห่ง โดยแต่ละหมู่บ้าน(tblVillage) จะอยู่ในป่าชุมชน(tblCommu_Forest)เพียงแห่งเดียว

ป่าชุมชน(tblCommu_Forest) 1 แห่งจะประกอบด้วย หย่อมบ้าน(tblYamBaan) ได้หลายแห่ง โดยแต่ละหย่อมบ้าน(tblYamBaan) จะอยู่ในป่าชุมชน(tblCommu_Forest)เพียงแห่งเดียว

ในป่าชุมชน(tblCommu_Forest)จะพบชนิดป่า(tblForest)ได้หลายชนิดและชนิดป่า(tblForest)ก็สามารถพบได้หลายป่าชุมชน(tblCommu_Forest)ด้วยกัน

ในป่าชุมชน(tblCommu_Forest)หนึ่งๆ จะมีการวางแผนสำรวจขนาด 10*10 เมตร (tblPlot10)(แปลงสำรวจแต่ละแปลงจะมีรหัสแปลงไม่ซ้ำกัน)หลายแปลงและในแต่ละป่าชุมชน(tblCommu_Forest)จะไม่มีแปลง(tblPlot10)ที่มีรหัสแปลงซ้ำกัน

ชนิดป่า(tblForest)หนึ่งๆ จะมีการวางแผนสำรวจขนาด 10*10 เมตร(tblPlot10)(แปลงสำรวจแต่ละแปลงจะมีรหัสแปลงไม่ซ้ำกัน)หลายแปลงและในแต่ละชนิดป่า(tblForest)จะไม่มีแปลง(tblPlot10)ที่มีรหัสแปลงซ้ำกัน

ในแปลงสำรวจจะมีแปลงย่อยขนาด 2*2 เมตร(tblPlot2)(แปลงย่อยแต่ละแปลงจะมีรหัสแปลงไม่ซ้ำกัน) ได้หลายแปลงและในแต่ละแปลงสำรวจ(tblPlot10)จะไม่มีแปลงย่อย(tblPlot2)ที่มีรหัสแปลงซ้ำกัน

ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)จะพบสัตว์ป่า(tblAnimal)ได้หลายชนิดและสัตว์ป่า(tblAnimal)แต่ละชนิดก็สามารถพบได้ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)หลายแห่ง

ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)จะพบดิน(tblSoil)ได้หลายชนิด และดิน(tblSoil)แต่ละชนิดก็สามารถพบได้ใน แปลงสำรวจ(tblPlot10)หลายแห่ง

ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)จะพบรูปชีวิตอื่นๆ(tblOtherTree)ได้หลายชนิด และรูปชีวิตอื่นๆ(tblOtherTree)แต่ละชนิดก็สามารถพบได้ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)หลายแห่ง

ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)จะพบต้นไม้(tblTree)ได้หลายชนิด และต้นไม้(tblTree)แต่ละชนิดก็สามารถพบได้ในแปลงสำรวจ(tblPlot10)หลายแห่ง

ต้นไม้(tblTree)แต่ละชนิดจะมีความสูงและความโตแตกต่างกันไป(tblHW)

ในแปลงย่อย(tblPlot2)จะพบต้นไม้(tblTree)ไม้หลายชนิด และต้นไม้(tblTree)แต่ละชนิดก็สามารถพบได้ในแปลงย่อย(tblPlot2)หลายแห่ง

ป่าชุมชน(tblCommu_Forest)จะประกอบด้วยครัวเรือน(tblFamily)หลายๆครัวเรือน โดยแต่ละครัวเรือน(tblFamily)ก็จะพบในป่าชุมชน(tblCommu_Forest)หนึ่งๆ เท่านั้น

ครัวเรือน(tblFamily)จะประกอบด้วยสมาชิกในครัวเรือน(tblMember)หลายคน และสมาชิก(tblMember)คนหนึ่งๆ ก็จะอยู่ในครัวเรือน(tblFamily)หนึ่งๆ เท่านั้น

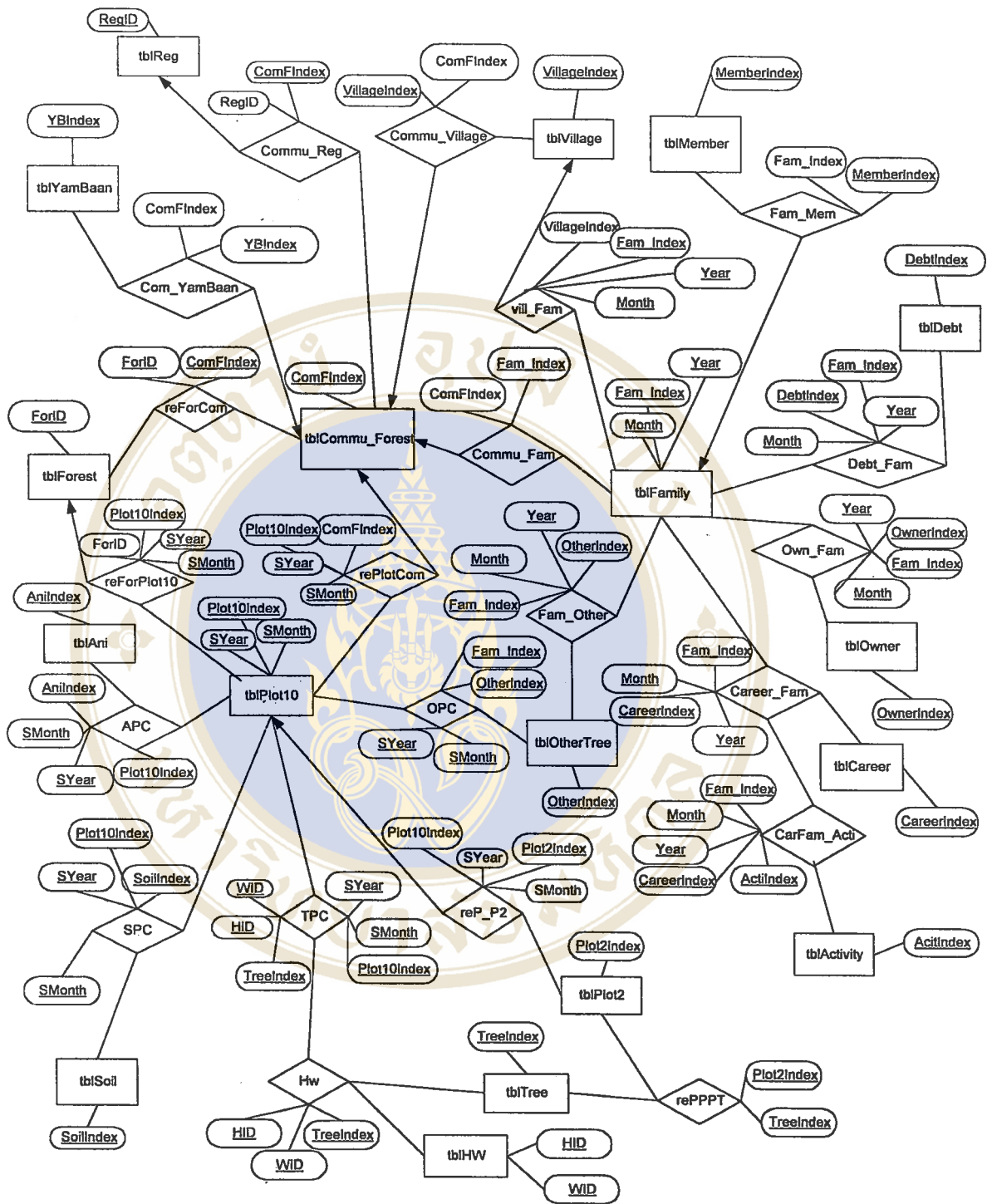
ครัวเรือน(tblFamily)จะมีการถือครองที่ดิน(tblOwner)ได้หลายประเภท และแต่ละประเภทของการถือครองที่ดิน(tblOwner)จะพบได้ในหลายๆ ครัวเรือน(tblFamily)เช่นกัน

ครัวเรือน(tblFamily)จะมีหนี้สิน(tblDebt)ได้หลายประเภท และแต่ละประเภทของหนี้สิน(tblDebt)จะพบได้ในหลายๆ ครัวเรือน(tblFamily)เช่นกัน

ครัวเรือน(tblFamily)จะมีการประกอบอาชีพ(tblCareer)ได้หลายอาชีพ และแต่ละอาชีพ(tblCareer)จะพบได้ในครัวเรือนอื่นๆ(tblFamily)เช่นกัน

ครัวเรือน(tblFamily)จะมีการใช้ประโยชน์จากรูปชีวิตอื่นๆ(tblOtherTree)ได้หลายชนิด และหลายๆ ครัวเรือน(tblFamily)ก็ใช้ประโยชน์รูปชีวิตอื่น(tblOtherTree)ๆ แต่ละชนิดเหมือนกัน

อาชีพ(tblCareer)จะมีการประกอบกิจกรรม(tblActivity)ได้หลายประเภท และกิจกรรม(tblActivity)ประเภทหนึ่งๆ จะพบในหลายๆ อาชีพ(tblCareer)ต่างๆ กันได้



รูปที่ 4-7 รูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล

4.3 การพัฒนาระบบ (Implementation)

4.3.1 การพัฒนาฐานข้อมูล

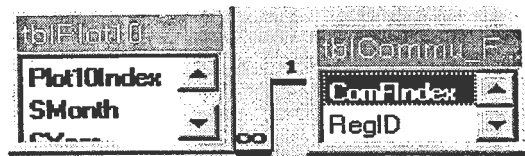
นำแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลมาทำการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) เพื่อให้มองเห็นความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลภายในกลุ่มข้อมูล (ตาราง) และโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในฐานข้อมูลหลังผ่านการนอร์มัลไลเซชันแล้วแสดงในภาคผนวกที่ 1 และได้ทำการพัฒนาฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางที่จัดเก็บแสดงดังรูปที่ 4-8 ถึง รูปที่ 4-27



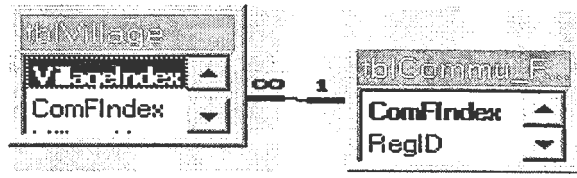
รูปที่ 4-8 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับชนิดป่า



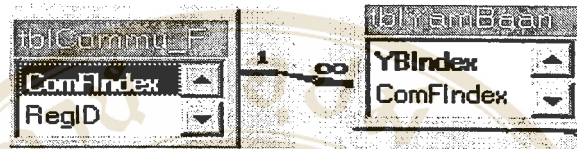
รูปที่ 4-9 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับภาค



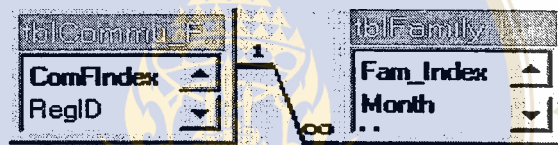
รูปที่ 4-10 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับแปลงสำรวจ



รูปที่ 4-11 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับหมู่บ้าน



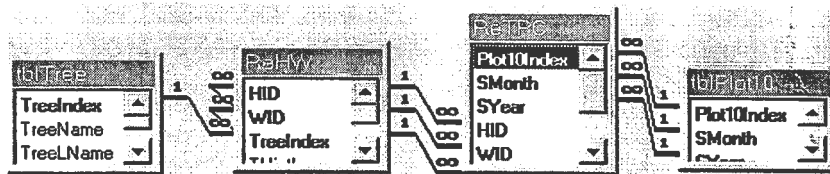
รูปที่ 4-12 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับหย่อมบ้าน



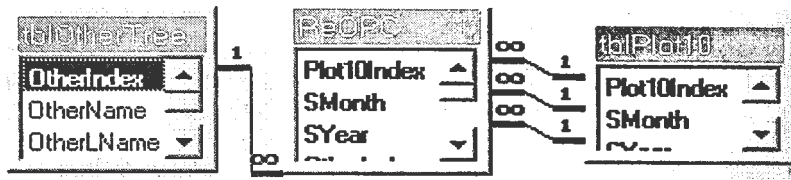
รูปที่ 4-13 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางป่าชุมชนกับครัวเรือน



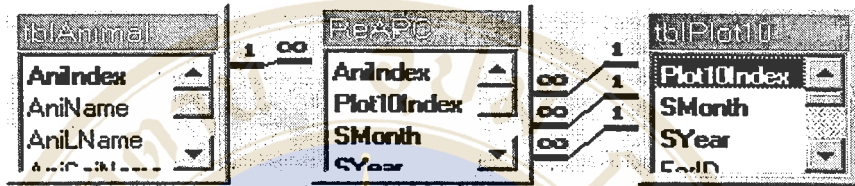
รูปที่ 4-14 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางชนิดป่ากับแปลงสำรวจ



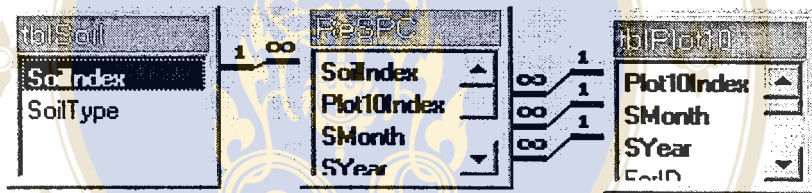
รูปที่ 4-15 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับต้นไม้



รูปที่ 4-16 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับรูปชีวิตอื่น



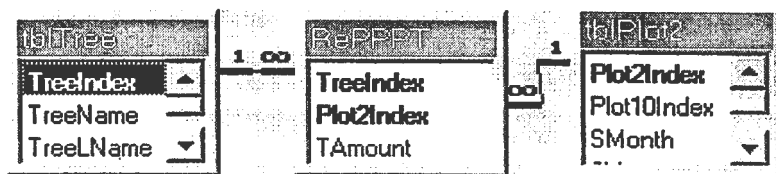
รูปที่ 4-17 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับสัตว์ป่า



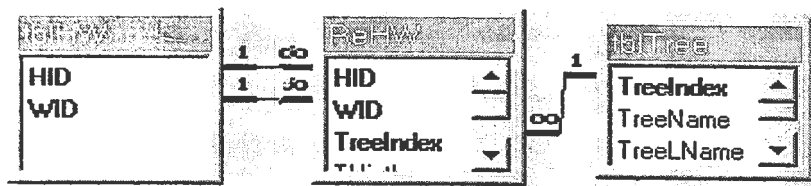
รูปที่ 4-18 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับดิน



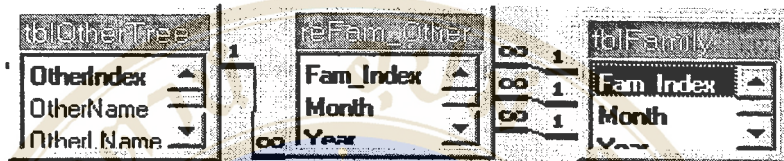
รูปที่ 4-19 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางแปลงสำรวจกับแปลงย่อย



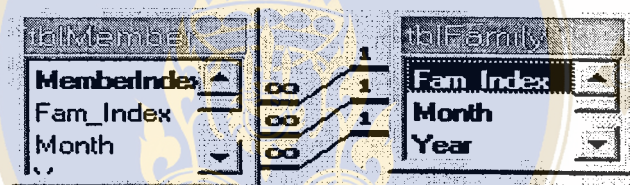
รูปที่ 4-20 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางต้นไม้กับแปลงย่อย



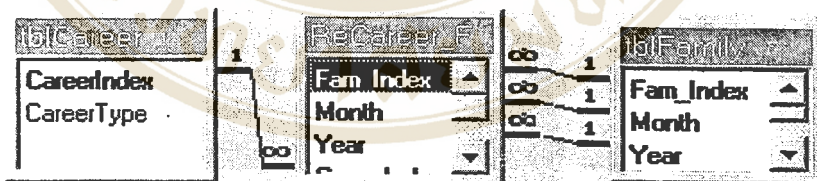
รูปที่ 4-21 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางต้นไม้กับความสูงความโต



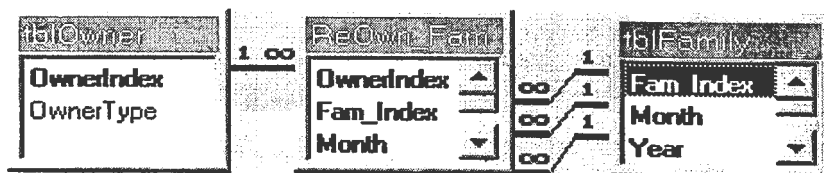
รูปที่ 4-22 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับรูปชีวิตอื่น



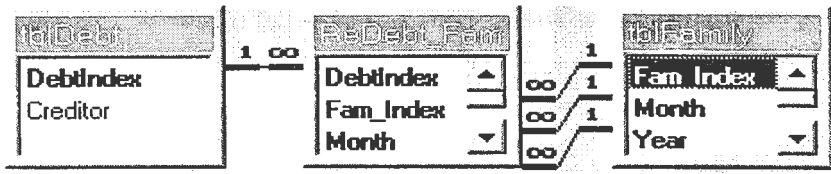
รูปที่ 4-23 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับสมาชิก



รูปที่ 4-24 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับอาชีพ



รูปที่ 4-25 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับประเภทที่ดิน



รูปที่ 4-26 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางครัวเรือนกับหนี้สิน

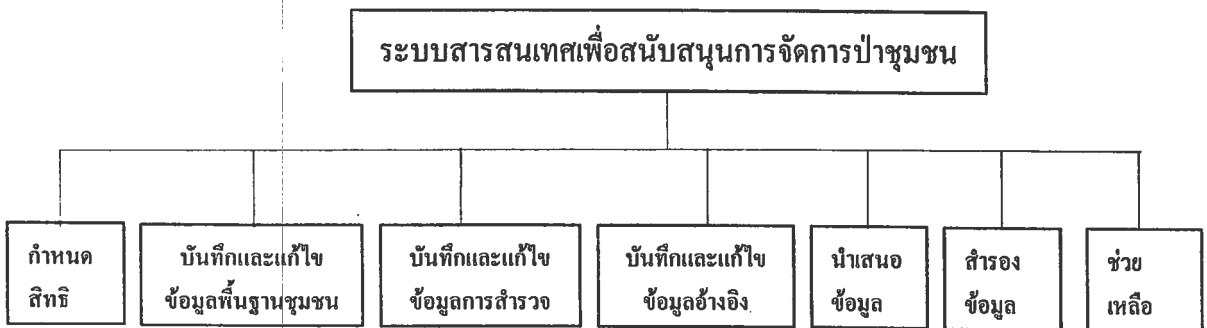


รูปที่ 4-27 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางอาชีพกับกิจกรรม

4.3.2 การออกแบบและพัฒนาระบบการทำงาน

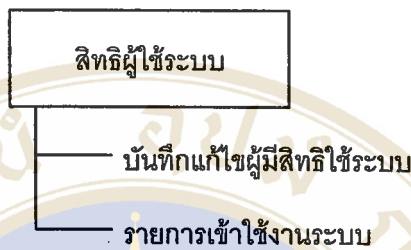
4.3.2.1 การออกแบบผังโครงสร้างระบบการทำงาน

ในการออกแบบผังโครงสร้างระบบการทำงานได้นำกระบวนการต่างๆ ที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบส่วนประมวลผล มาเขียนผังโครงสร้างระบบการทำงาน เพื่อให้เห็นภาพรวมของทั้งระบบซึ่งประกอบด้วยระบบย่อยที่มีการทำงานเชื่อมโยงกัน สามารถปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ โดยแสดงผังโครงสร้างระบบการทำงานดังรูปที่ 4-9 ซึ่งประกอบด้วย การบันทึกและแก้ไขข้อมูลพื้นฐานชุมชน, การบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ, การบันทึกและแก้ไขข้อมูลอ้างอิง, การนำเสนอข้อมูล, สারণข้อมูล และช่วยเหลือหรือวิธีการใช้ระบบ



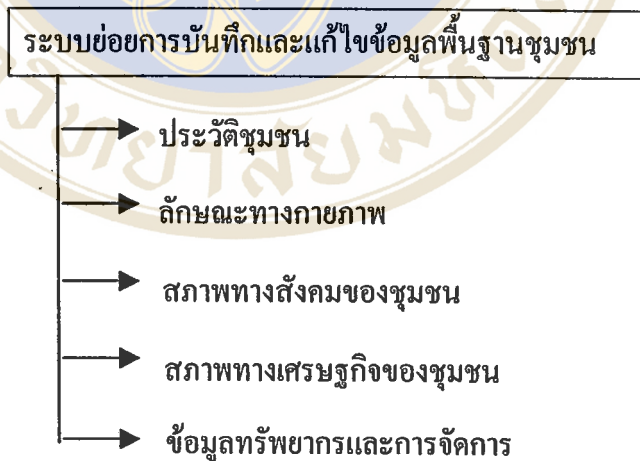
รูปที่ 4-28 ผังโครงสร้างของระบบงานโดยรวม

สิทธิผู้ใช้ระบบ จะแบ่งการทำงานเป็น การบันทึกแก้ไขเพื่อกำหนดสิทธิให้ผู้มีสิทธิในการใช้งานว่าสามารถใช้งานได้ในส่วนใดบ้าง และการรายงานการเข้าใช้งานระบบ ว่ามีใครเข้าใช้งานระบบบ้าง เข้าและออกจากระบบเมื่อใด ดังรูปที่ 4-29



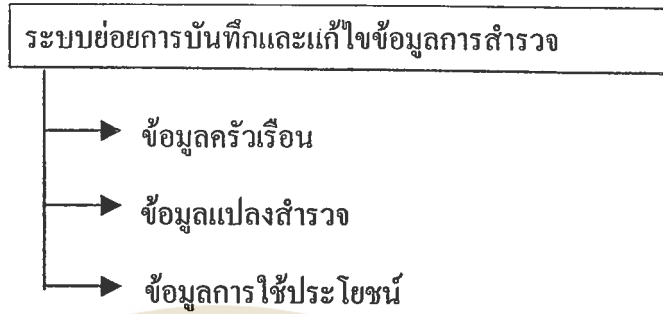
รูปที่ 4-29 ผังโครงสร้างของระบบย่อยสิทธิผู้ใช้ระบบ

ในส่วนของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลพื้นฐานชุมชน จะประกอบด้วยข้อมูล 5 หัวข้อหลัก คือ ประวัติชุมชน, ลักษณะทางกายภาพ, สภาพทางสังคมของชุมชน, สภาพทางเศรษฐกิจของชุมชน และข้อมูลทรัพยากรและการจัดการ ดังรูป 4-30



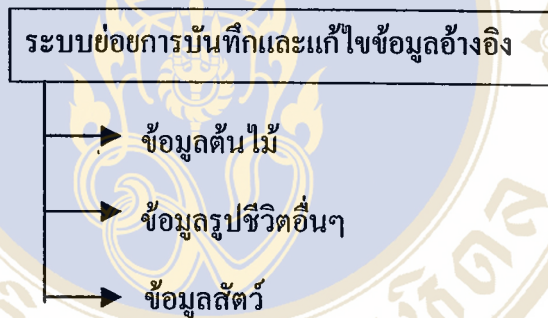
รูปที่ 4-30 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลพื้นฐานชุมชน

ในส่วนของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ ประกอบด้วย ข้อมูล 3 หัวข้อหลัก คือ ข้อมูลครัวเรือน, ข้อมูลแปลงสำรวจ และข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากร ดังรูป 4-31



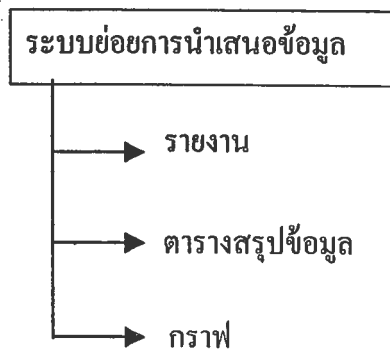
รูปที่ 4-31 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ

ในส่วนของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลอ้างอิง ประกอบด้วย ข้อมูล 3 หัวข้อหลัก คือ ข้อมูลต้นไม้, ข้อมูลรูปชีวิตอื่นๆและข้อมูลสัตว์ ดังรูปที่ 4-32



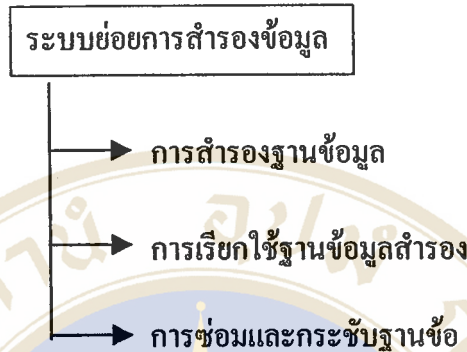
รูปที่ 4-32 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการบันทึกและแก้ไขข้อมูลอ้างอิง

ในส่วนของระบบย่อยการนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูล 3 แบบ คือ รายงาน, ตารางสรุปข้อมูล และกราฟ ดังรูปที่ 4-33



รูปที่ 4-33 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการนำเสนอข้อมูล

ในส่วนของระบบย่อยการสำรองข้อมูล เป็นการจัดการไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย การสำรองฐานข้อมูล การเรียกใช้ฐานข้อมูลสำรอง และการซ่อมและกระชับฐานข้อมูลดังรูปที่ 4-34



รูปที่ 4-34 ผังโครงสร้างของระบบย่อยการสำรองข้อมูล

และส่วนของระบบช่วยเหลือจะเป็นระบบย่อยการแสดงรายละเอียดการใช้ระบบ คำอธิบายถึงหน้าที่การทำงานต่างๆ ของปุ่มหรือคำสั่งในระบบ

4.3.2.2 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface)

เป็นส่วนที่พัฒนาไว้เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบกับผู้ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการออกแบบหน้าจอ โดยสามารถทำงานได้ทั้งรับและแสดงผลข้อมูล รวมทั้งใช้เป็นส่วนควบคุมการทำงานของระบบด้วย การทำงานของระบบจะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ซึ่งจะทำงานในรูปแบบกราฟฟิก (Graphic Mode)

การทำงานของระบบจะเป็นลักษณะ Event-Driven คือเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นกับ Object ที่ได้ออกแบบในฟอร์ม เช่น การคลิกเมาส์ การกดคีย์บอร์ด หรือการปรับปรุงข้อมูล เป็นต้น ก็จะสามารถทำงานตามเหตุการณ์นั้นๆ ได้ตามการกระทำที่ถูกกำหนดไว้

การสร้างหน้าจอสำหรับการเข้าใช้โปรแกรม ได้แก่ หน้าจอการใส่ชื่อผู้ใช้ระบบและรหัสผ่าน ดังรูป 4-35 เมื่อระบบตรวจสอบว่าถูกต้องก็จะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลักของระบบ ดังรูป 4-36 ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนอาจมีสิทธิในการใช้ระบบย่อยต่างๆ ในระบบต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิทธิขอบเขตหน้าที่ของผู้ใช้แต่ละคน ถ้าผู้ใช้มีสิทธิในการใช้ระบบย่อยใดเมื่อนำเมาส์ไปวางบนข้อความของระบบย่อยนั้นจะเปลี่ยนสีและตัวเมาส์จะเปลี่ยนจากรูปนิ้วชี้เป็นรูปดอกไม้ และเมื่อคลิกเมาส์ จะสามารถเข้าใช้งานในระบบย่อยนั้นได้ แต่ถ้าผู้ใช้ไม่มีสิทธิที่จะเข้าใช้ระบบย่อยนั้น จะเห็น

แถบสีเหลืองป้ายทับข้อความของระบบข้อย่อยนั้น และเมื่อนำเมาส์ไปวางบนข้อความของระบบข้อย่อยนั้นตัวเมาส์จะเปลี่ยนเป็นเครื่องหมายห้าม เมื่อคลิกก็จะไม่สามารถเข้าไปทำงานกับระบบข้อย่อยนั้น

กรุณาใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสเพื่อเข้าระบบ

ชื่อผู้ใช้

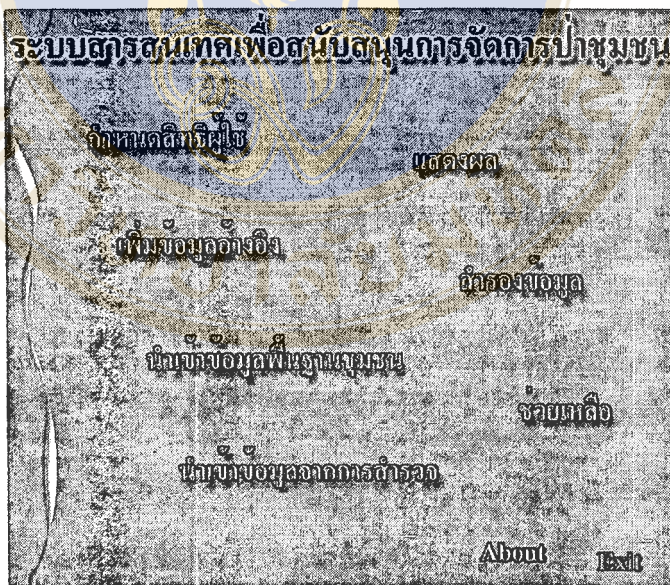
รหัสผ่าน

ช่วยเหลือ

ยกเลิก

ตกลง

รูปที่ 4-35 หน้าจอการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

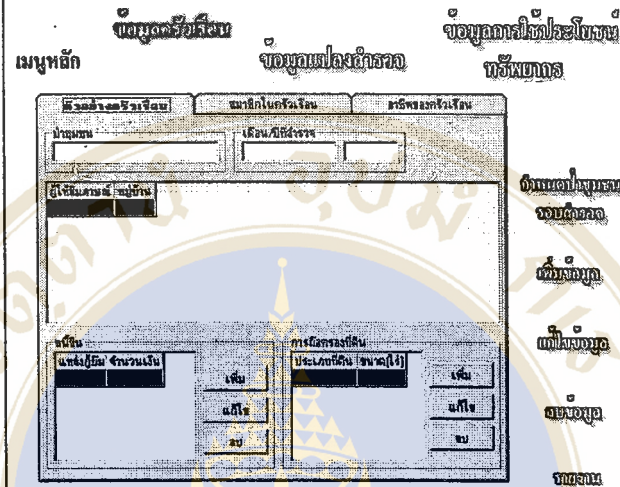


รูปที่ 4-36 หน้าจอเมนูหลัก

หน้าจอสำหรับนำเข้าและแก้ไขข้อมูล ได้ออกแบบหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลผ่านทางหน้าจอ ซึ่งผู้ใช้สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ เช่น บันทึก/แก้ไขข้อมูลพื้นฐานชุมชน ซึ่งได้แก่ ข้อมูลประวัติชุมชน ลักษณะทางกายภาพ สภาพทางด้านสังคมของชุมชน สภาพทางด้านเศรษฐกิจ



ของชุมชน ข้อมูลทรัพยากรและการจัดการ เป็นต้น บันทึก/แก้ไขข้อมูลการสำรวจ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลครัวเรือน ข้อมูลแปลง ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากร เป็นต้น โดยแสดงหน้าจอการนำเข้าสู่ข้อมูลการสำรวจ ดังรูปที่ 4-37



รูปที่ 4-37 หน้าจอการบันทึกและแก้ไขข้อมูลการสำรวจ

ซึ่งที่หน้าจอบันทึกและแก้ไขข้อมูล รูปที่ 4-37 จะมีข้อความแสดงการทำงานของระบบต่างๆ เช่น การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล เป็นต้น โดยการเพิ่มข้อมูลจะทำได้หลังจากคลิกเมาส์ที่ข้อความ"เพิ่มข้อมูล" การแก้ไขข้อมูลจะทำได้หลังจากคลิกเมาส์ที่ข้อความ"แก้ไขข้อมูล" ซึ่งข้อมูลจะถูกเพิ่มหรือแก้ไขหลังจากคลิกข้อความ"ตกลง" หากไม่ต้องการบันทึกข้อมูลให้คลิกข้อความ"ยกเลิก" เมื่อผู้ใช้ต้องการลบข้อมูล ให้คลิกข้อความ ลบข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการลบจะหายไปจากหน้าจอ เมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งานระบบให้กดปุ่ม F1 ที่เป็นคีย์บอร์ด เมื่อจบการทำงานในส่วนการบันทึกและแก้ไขข้อมูล ให้เลือกข้อความ"เมนูหลัก" ระบบจะปิดหน้าจอบันทึกและแก้ไข และกลับไปสู่หน้าจอเมนูหลัก ดังรูปที่ 4-38

เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล เมนูหลัก ตกลง ปิด

รูปที่ 4-38 ตัวอย่างข้อความแสดงการทำงานของระบบ

หน้าจอแสดงผลข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่มาประมวลผลแล้วนำมาแสดงผลในรูปแบบของ รายงาน ,ตารางสรุปข้อมูล กราฟ และแผนภาพ เช่น การแสดงข้อมูลประชากรของป่าชุมชน ข้อมูลทรัพยากร ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากร เป็นต้น โดยในแต่ละหัวข้อผู้ใช้ต้องกำหนดการแสดงผลข้อมูลของป่าชุมชนใด ในรอบการสำรวจใด ก่อน แล้วระบบทำการจะประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนดให้ ดังรูปที่ 4-39

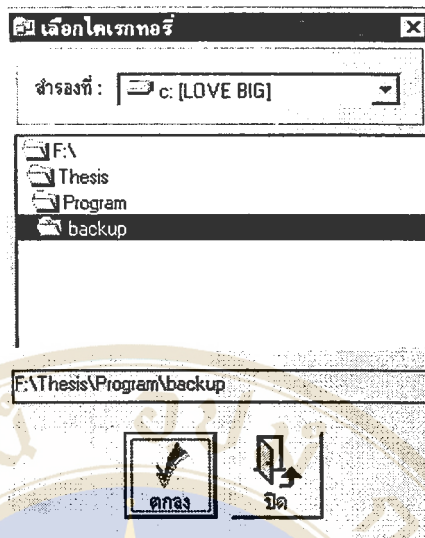


รูปที่ 4-39 หน้าจอการแสดงผลข้อมูล

หน้าจอสารองข้อมูล การสำรองข้อมูลจากฐานข้อมูลปัจจุบัน เพื่อนำกลับมาใช้ในกรณีที่ฐานข้อมูลปัจจุบันชำรุดเสียหาย ผู้ใช้ควรทำการสำรองฐานข้อมูล อย่างสม่ำเสมอเป็นระยะ เช่น ทุก 1 สัปดาห์ เพื่อข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลสำรองจะเป็นข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากที่สุด

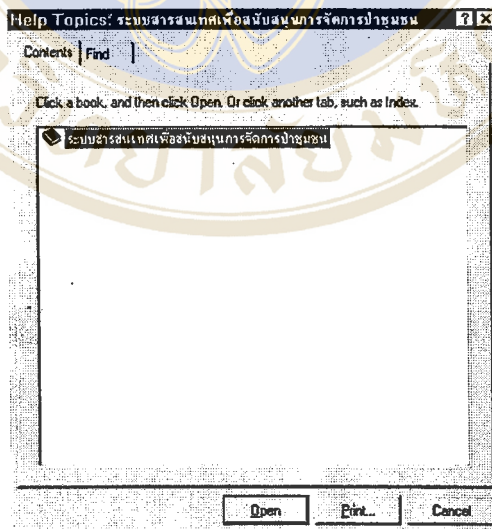
กรณีที่ฐานข้อมูลปัจจุบันชำรุดเสียหาย ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลสำรองเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้

เมื่อใช้ระบบไปได้ระยะหนึ่ง ฐานข้อมูลจะเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น การซ่อมและกระชับฐานข้อมูลจะเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลและการเรียกค้นข้อมูล ทำให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ผู้ใช้ควรทำการซ่อมและกระชับฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม ดังรูป 4-40



รูปที่ 4-40 หน้าจอการสำรองฐานข้อมูล

หน้าจอแสดงวิธีใช้งานของระบบ เมื่อต้องการความช่วยเหลือหรือคำอธิบายในส่วนใดของระบบก็สามารถเลือกข้อความ"ช่วยเหลือ" หรือกดแป้นพิมพ์ F1 ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงวิธีใช้และคำอธิบายต่างๆ ไว้ ในหน้าจอ นั้น ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4-41



รูปที่ 4-41 หน้าจอการแสดงผลวิธีใช้ระบบ

4.4 การทดสอบระบบ (Testing)

ในการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น โดยนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบ ผลจากการทดสอบระบบสามารถ นำเข้าสู่ข้อมูล บันทึก แก้ไข ลบ เรียกค้น และประมวลผลข้อมูลได้อย่างดี

4.5 การประเมินระบบ

ในการประเมินระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินโดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบและพัฒนาระบบ และเจ้าหน้าที่ผู้ใช้ระบบ

4.5.1 การประเมินด้านการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ 1 ท่าน โดยสอบถามเกี่ยวกับความถูกต้องของขั้นตอนการออกแบบระบบ ความเหมาะสมในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบระบบ ความถูกต้องของแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams) ความถูกต้องของแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) ความเหมาะสมในการจัดระเบียบความสัมพันธ์ของข้อมูล (Normalization) ความสมบูรณ์ในการออกแบบระบบ และความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ

4.5.2 การประเมินผู้ใช้ระบบ โดยประเมินความพอใจของผู้ใช้ เกี่ยวกับรูปแบบของโปรแกรม ความสะดวก ความเข้าใจ ความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล และความยากง่ายของการใช้ระบบ

มีผลการประเมินดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ ให้ความเห็นว่าระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ของระบบอยู่ในระดับมาก แต่ในส่วน of ข้อมูลที่ใช้ทดสอบมีค่อนข้างน้อย
2. ผู้ใช้ระบบ ผู้วิจัยได้ให้เจ้าหน้าที่ของศูนย์ฝึกอบรมรวมศาสตราจารย์ชุนชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับป่าชุมชน ทดลองใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นเพศชาย 4 คน (ร้อยละ 66.67) เพศหญิง 2 คน (ร้อยละ 33.33) ส่วนใหญ่ผู้ทดสอบมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 83.33) และปริญญาโท (ร้อยละ 16.67) โดยมีหน้าที่ทำงานในตำแหน่งนักวิจัยภาคสนาม ผู้ช่วยวิจัย เจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย

และฝึกอบรมภาคสนาม และมีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมที่เคยใช้เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาและใช้งานในหน่วยงาน และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้โดยทั่วไป และการทำงานของเจ้าหน้าที่ซึ่งยังคงมีความต้องการ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมมาช่วยในการจัดการข้อมูลป้าชุมชน

สำหรับทัศนคติของผู้ทดสอบที่มีต่อระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ทดสอบร้อยละ 83.33 เห็นว่า ระบบมีการออกแบบในส่วนการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนตามความต้องการใช้งาน และส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่ามีความสะดวกและง่ายต่อการป้อนข้อมูลเข้าระบบ มีความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล มีการประมวลผลได้ถูกต้อง มีการใช้งานง่ายและสะดวก มีประโยชน์ต่อการทำงานเป็นอย่างมาก ช่วยให้ปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น ทำให้ระบบมีความน่าสนใจต่อการใช้งาน มีเพียงร้อยละ 16.67 ที่ให้ความเห็นว่าระบบยังซับซ้อน ยังมีความสับสนในการใช้งาน ผู้ใช้ระบบต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์พอสมควร นอกจากนี้ผู้ทดสอบได้ให้คำแนะนำว่า หากปรับปรุงระบบในบางประเด็น อาทิเช่น การเพิ่มส่วนในการจัดการข้อมูลภาพและแผนที่ร่าง การปรับสีของหน้าจอเพื่อให้มีความชัดเจนขึ้น ก็จะทำให้ระบบมีความครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ในการทำงานมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการบันทึกและรวบรวมข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายเกี่ยวกับการจัดการป่าชุมชน ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะในด้านระบบการจัดการฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ เข้ามาช่วยในการจัดการกับข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งานระบบ และสามารถช่วยให้ผู้ใช้ระบบสามารถนำมาใช้งานในการวางแผนการจัดการป่าชุมชนได้

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ได้ออกแบบเพื่อปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium ขึ้นไป หน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 16 เมกะไบต์ และฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่ต่ำกว่า 1.2 กิกะไบต์ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือ 98 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access 97 ในการจัดการกับฐานข้อมูล โดยการออกแบบตารางในการเก็บข้อมูลและการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล และ ใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic Version 5.0 ในการสร้างการเชื่อมต่อกับผู้ใช้โดยได้ออกแบบหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล และนำเสนอข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

ผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน ช่วยให้มีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆของป่าชุมชนได้อย่างเป็นระบบ สามารถบันทึกแก้ไข และนำเสนอข้อมูลทั้งในรูปแบบรายงาน ตารางและกราฟ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการใช้งานระบบ ซึ่งสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ การติดตามตรวจสอบ การวางแผน การจัดการป่าชุมชนต่อไปได้

ส่วนของการประเมินระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบฯมีความสมบูรณ์ในระดับมาก ส่วนผลการประเมินระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งมีความเห็นส่วนใหญ่ สรุปได้ว่า ระบบฯใช้งานได้สะดวกและง่าย มีการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการจัดการป่าชุมชนได้ค่อนข้างครบถ้วน และมีประโยชน์ในการใช้งาน

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน จัดทำเพื่อใช้งานเฉพาะภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว
2. คิวระยะเวลาในการศึกษาทำงานวิจัยที่จำกัด ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นอาจยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามความต้องการการใช้สารสนเทศในการวางแผนการจัดการป่าชุมชนได้
3. ระบบที่พัฒนาขึ้นได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access97 ในการพัฒนาฐานข้อมูล ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการรองรับข้อมูลได้จำกัดประมาณ 1 กิกะไบต์
4. ผู้ใช้ระบบต้องมีความรู้ในเรื่องของคอมพิวเตอร์พอสมควร

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการสำรองข้อมูลต่างๆไว้ เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล
2. ควรมีเจ้าหน้าที่คนใดคนหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบดูแลระบบฯ ทั้งในด้านการสำรองข้อมูล และกำหนดระดับการใช้งานของเจ้าหน้าที่คนอื่นๆ
3. ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้อาจใช้เป็นต้นแบบ หรือแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สำหรับใช้งานต่อไป
4. ควรมีการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการใช้งานระบบ เพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

1. อำนวย คอวนิช. แนวทางการพัฒนา ป่าเอกชน-ป่าชุมชน ในประเทศไทย. สมาคมป่าไม้แห่งประเทศไทย,ไม่ระบุวัน/เดือน/ปี)
2. อำนวย คอวนิช. งานวนศาสตร์ชุมชนของ ออป. วารสารสักทอง. ปี 51 เดือนเมษายน-มิถุนายน, 2536.
- 3.สำนักงานป่าชุมชน. ป่าชุมชน. วารสารสักทอง ปี49 เดือนเมษายน-มิถุนายน, 2531.
- 4.อำนวยการ คอวนิช. บทบาทของเกษตร-ป่าไม้ กับการพัฒนาชนบท. วารสารสักทอง เดือนกรกฎาคม-กันยายน, 2538.
5. โกมล แพรกทอง. ป่าชุมชนในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาป่าชุมชน. กองจัดการที่ดินป่าสงวนแห่งชาติ. กรมป่าไม้, 2533.
- 6.อภิชัย พันธเสน. วิกฤตการณ์ป่า และทางออกในอนาคต. สถานการณ์สิ่งแวดล้อม, 2538.
- 7.บททั่วไป. หมวด1. ร่างพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ.(ไม่ระบุ)
- 8.ชุมพล ศฤงคารศิริ. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดบริษัทสัมพันธ์พาณิชย์ ,2538
- 9.กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการระบบสารสนเทศของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ,(ไม่ระบุวัน/เดือน/ปี)
- 10.เสน่ห์ จามริก และคณะ. ป่าชุมชนในประเทศไทย:แนวทางการพัฒนา เล่ม 1.พิมพ์ครั้งที่2. สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา, 2536.
- 11.ครรชิต มาลัยวงศ์. เทคโนโลยีสารสนเทศ.พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ., 2535.
12. C.J. Date. An introduction to database systems. Addison-Wesley Publishing. 6th ed. USA,1994.
13. Gordon B. Davis. Management Information System: Conceptual Foundations. structure and Development. (New York: Mcgrow-Hill Book Company, 1974) pp.4-8
- 14.RALPH M. STAIR. Principles of Information Systems. Amanagerial Approach. Second Edition. Florida State University

15. ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. ระบบฐานข้อมูล . กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2539.
- 16.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิทยาการจัดการ. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหน่วยที่1-8.พิมพ์ครั้งที่1.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ,2528.
17. อนุชิต สุเมธีวิทย์และวีร์ ตังมั่นภักดีพงศ์. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วยภาษาซี. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น,2534.
18. จรณิต แก้วกั้งवाल. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น,2538.
- 19.ธาริน ลีทธิธรรมชารีและธนัญชัย จ่านงค์ภักดี. Microsoft Visual Basic Version 5.0 .พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ:ซัคเซส มีเดีย จำกัด,(ไม่ระบุปีที่พิมพ์)
20. จักรภพ จรัสศรี. ระบบสารสนเทศทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล,2534.
21. ศรีพรรณ อุณเวทย์วานิช. ระบบสารสนเทศทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล,2535.
22. ฐานุตรา หงสูงศ์. ระบบสารสนเทศด้านพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538.
23. ชวพันธ์ ทรานันชัย. ระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธ์. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2541.
24. ไพจิตร ไตรวงศ์ชัย. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน.[วิทยานิพนธ์ สังคมศาสตรมหาบัณฑิต(สิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538.
25. อรทัย ศรีทองธรรม. วัฒนธรรมความเชื่อของหมู่บ้านอีสานในการอนุรักษ์ป่าชุมชน. [วิทยานิพนธ์ สังคมศาสตรมหาบัณฑิต(สิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.
26. นฤพงษ์ ไชยวงศ์. ความพร้อมในการจัดการป่าชุมชน. [วิทยานิพนธ์ สังคมศาสตรมหาบัณฑิต (สิ่งแวดล้อม)]. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2540.

ภาคผนวกที่ 1

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน

ตารางที่ผ1-1 โครงสร้างของตาราง tblCommu_Forest

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	Key
ComName	Text	255		ชื่อป่าชุมชน	
Tmb	Text	100		ตำบล	
Amp	Text	100		อำเภอ	
Prov	Text	100		จังหวัด	
History	Memo			ประวัติชุมชน	
Race	Text	50		เชื้อชาติ	
PopNum	Number	Long Integer		จำนวนประชากร	
FamNum	Number	Long Integer		จำนวนครัวเรือน	
Utility	Memo			สาธารณูปโภค	
Geo	Memo			ลักษณะภูมิประเทศ	
N	Memo			ขอบเขตทิศเหนือ	
S	Memo			ขอบเขตทิศใต้	
E	Memo			ขอบเขตทิศตะวันออก	
W	Memo			ขอบเขตทิศตะวันตก	
Air	Memo			ลักษณะภูมิอากาศ	
InCome	Memo			อาชีพรายได้	
Debt	Memo			ภาวะหนี้สิน	
LandUse	Memo			การใช้ประโยชน์ที่ดิน	
Edu	Memo			การศึกษา	
Reli	Memo			ประเพณี ศาสนา วัฒนธรรม	
Group	Memo			กลุ่มองค์กร	
ForInfo	Memo			ข้อมูลทั่วไปทรัพยากรป่าไม้	
Rule	Memo			กฎ กติกา	
Area	Text	10		พื้นที่ป่าชุมชน	
RegID	Byte			รหัสภาค	

ตารางที่ ผ1-2 โครงสร้างของตาราง tblFamily

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Fam Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	10		ปีที่สำรวจ	Key
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	
Fa_Name	Text	255		ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	
VillageIndex	Number	Long Integer		รหัสหมู่บ้าน	

ตารางที่ ผ1-3 โครงสร้างของตาราง tblVillage

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
VillageIndex	Number	Long Integer		รหัสหมู่บ้าน	Key
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	
VillageName	Text	255		ชื่อหมู่บ้าน	

ตารางที่ ผ1-4 โครงสร้างของตาราง tblYamBaan

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
YBIndex	Number	Long Integer		รหัสหย่อมบ้าน	Key
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	
YBName	Text	255		ชื่อหย่อมบ้าน	
YBPop	Number	Long Integer		จำนวนประชากร	
YBFam	Number	Long Integer		จำนวนครัวเรือน	

ตารางที่ ผ1-5 โครงสร้างของตาราง tblDebt

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
DebtIndex	Number	Long Integer		รหัสหนี้สิน	Key
Creditor	Text	10		แหล่งกู้ยืม	

ตารางที่ ผ1-6 โครงสร้างของตาราง tblOwner

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
OwnerIndex	Number	Byte		รหัสประเภทที่ดิน	Key
OwnerType	Text	10		ประเภทที่ดิน	

ตารางที่ ผ1-7 โครงสร้างของตาราง tblCareer

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
CareerIndex	Number	Long Integer		รหัสอาชีพ	Key
CareerType	Text	50		ประเภทอาชีพ	

ตารางที่ ผ1-8 โครงสร้างของตาราง tblActivity

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
ActIndex	Number	Long Integer		รหัสกิจกรรม	Key
ActName	Text	255		ชื่อกิจกรรม	

ตารางที่ ผ1-9 โครงสร้างของตาราง tblMember

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
MemberIndex	Number	Long Integer		รหัสสมาชิก	Key
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	
Year	Text	10		ปีที่สำรวจ	
MemberName	Text	255		ชื่อสมาชิก	
MemberAge	Number	Byte		อายุ	
MemberSex	Text	5		เพศ	
MemberEdu	Text	20		การศึกษา	
MemberReli	Text	20		ศาสนา	
MemberCar	Text	20		อาชีพ	

ตารางที่ ผ1-10 โครงสร้างของตาราง tblForest

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
ForID	Number	Byte		รหัสป่าไม้	Key
ForType	Text	100		ชนิดป่าไม้	

ตารางที่ ผ1-11 โครงสร้างของตาราง tblPlot10

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Plot10Index	Number	Long Integer		รหัสแปลงขนาด 10*10 เมตร	Key
SMonth	Text	50		เดือนที่สำรวจ	Key
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
P10Name	Text	100		ชื่อแปลง	
ForID	Number	Byte		รหัสป่าไม้	
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	
TStruc	Number	Byte		จำนวนชั้นของป่า	
CCover	Number	Byte		เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด	
SCover	Number	Byte		เปอร์เซ็นต์การปกคลุมดิน	
Slope	Text	10		ความลาดชัน	
Aspect	Text	10		ทิศทางด้านลาด	

ตารางที่ ผ1-12 โครงสร้างของตาราง tblPlot2

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Plot2Index	Number	Long Integer		รหัสแปลงขนาด 2*2 เมตร	Key
P2Name	Text	10		ชื่อแปลง	
Plot10Index	Number	Long Integer		รหัสแปลงขนาด 10*10 เมตร	
SMonth	Text	20		เดือนที่สำรวจ	
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	

ตารางที่ ผ1-13 โครงสร้างของตาราง tblTree

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
TreeIndex	Number	Long Integer		รหัสต้นไม้	Key
TreeName	Text	255		ชื่อสามัญ	
TreeLName	Text	255		ชื่อพื้นเมือง	
TreeSciName	Text	255		ชื่อวิทยาศาสตร์	
TreeType	Text	255		ชนิดต้นไม้	

ตารางที่ ผ1-14 โครงสร้างของตาราง tblOtherTree

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
OtherIndex	Number	Long Integer		รหัสรูปชีวิตอื่นๆ	Key
OtherName	Text	255		ชื่อสามัญ	
OtherLName	Text	255		ชื่อพื้นเมือง	
OtherSciName	Text	255		ชื่อวิทยาศาสตร์	
OtherType	Text	255		ชนิดของรูปชีวิตอื่น	

ตารางที่ ผ1-15 โครงสร้างของตาราง tblAnimal

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
AniIndex	Number	Long Integer		รหัสสัตว์	Key
AniName	Text	255		ชื่อสามัญ	
AniLName	Text	255		ชื่อพื้นเมือง	
AniSciName	Text	255		ชื่อวิทยาศาสตร์	
AniType	Text	255		ชนิดสัตว์	

ตารางที่ ผ1-16 โครงสร้างของตาราง tblSoil

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
SoilIndex	Number	Integer		รหัสดิน	Key
SoilType	Text	20		ชนิดดิน	

ตารางที่ ผ1-17 โครงสร้างของตาราง tblHW

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
HID	Number	Long Integer		รหัสความสูง	Key
WID	Number	Long Integer		รหัสความโต	Key

ตารางที่ ผ1-18 โครงสร้างของตาราง tblReg

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
RegID	Number	Byte		รหัสภาค	Key
Reg	Text	50		ภาค	

ตารางที่ ผ1-19 โครงสร้างของตาราง reAPC

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
AniIndex	Number	Long Integer		รหัสสัตว์	Key
PlotIDIndex	Number	Long Integer		รหัสแปลง	Key
SMonth	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
AFind	Text	50		ร่องรอยที่พบ	

ตารางที่ ผ1-20 โครงสร้างของตาราง reCareer_Fam

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
CareerIndex	Number	Integer		รหัสอาชีพ	Key
Income	Text	10		รายได้	

ตารางที่ ผ1-21 โครงสร้างของตาราง reCarFam_Acti

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
CareerIndex	Number	Integer		รหัสอาชีพ	Key
ActIndex	Number	Long Integer		รหัสกิจกรรม	Key
ActStart	Text	20		เดือนที่เริ่ม	
ActFin	Text	20		เดือนที่เสร็จ	

ตารางที่ ผ1-22 โครงสร้างของตาราง reDebt_Fam

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
DebtIndex	Number	Byte		รหัสหนี้สิน	Key
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
DebtAmount	Number	Long Integer		จำนวนหนี้สิน	

ตารางที่ ผ1-23 โครงสร้างของตาราง reFam_Other

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
OtherIndex	Number	Long Integer		รหัสรูปชีวิตอื่น	Key
OArea	Memo			พื้นที่ที่เก็บหา	
OMethod	Memo			วิธีเก็บหา	
OPart	Memo			ส่วนที่ใช้	
OUse	Memo			ประโยชน์	
ONum	Text	10		จำนวนที่เก็บ	
OTime	Memo			ช่วงเวลาที่เก็บ	
OFreq	Memo			ความถี่ที่เก็บ	
OUsorS	Text	50		ใช้ในครัวเรือนหรือชาย	
OPrice	Text	10		ราคาขาย	
OFind1	Text	20		ความมากน้อย	

ตารางที่ ผ1-24 โครงสร้างของตาราง reHW

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
TreeIndex	Number	Long Integer		รหัสต้นไม้	Key
HID	Number	Long Integer		รหัสความสูง	Key
WID	Number	Long Integer		รหัสความโต	Key
THighth	Number	Single		ความสูง	
TWidth	Number	Single		ความโต	

ตารางที่ ผ1-25 โครงสร้างของตาราง reOPC

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
OtherIndex	Number	Long Integer		รหัสรูปชีวิตอื่น	Key
Plot10Index	Number	Long Integer		รหัสแปลง	Key
SMonth	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
OType	Text	50		ชนิดของรูปชีวิต	
OFind	Text	20		ความมากน้อย	
Bam1	Number	Integer		จำนวนไม้ลำอ่อน	
Bam2	Number	Integer		จำนวนไม้ลำแก่	
Bam3	Number	Integer		จำนวนไม้ลำตาย	

ตารางที่ ๗1-26 โครงสร้างของตาราง reOwn_Fam

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
OwnerIndex	Number	Long Integer		รหัสประเภทที่ดิน	Key
Fam_Index	Number	Long Integer		รหัสครัวเรือน	Key
Month	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
Year	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
OwnSize	Number	Integer		ขนาดที่ดิน	

ตารางที่ ๗1-27 โครงสร้างของตาราง reForCom

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
ComFIndex	Number	Long Integer		รหัสป่าชุมชน	Key
ForID	Number	Byte		รหัสป่าไม้	Key

ตารางที่ ๗1-28 โครงสร้างของตาราง rePPPT

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Plot2Index	Number	Long Integer		รหัสแปลง 2*2	Key
TreeIndex	Number	Long Integer		รหัสต้นไม้	Key
TAmount	Number	Integer		จำนวนที่พบ	

ตารางที่ ๗1-29 โครงสร้างของตาราง reSPC

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
SoilIndex	Number	Byte		รหัสดิน	Key
Plot10Index	Number	Long Integer		รหัสแปลง	Key
SMonth	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
SColor	Text	50		สีของดิน	

ตารางที่ ๗1-30 โครงสร้างของตาราง reTPC

Field Name	Data Type	Field Size	Format	Description	Remark
Plot10Index	Number	Long Integer		รหัสแปลง	Key
SMonth	Text	20		เดือนที่สำรวจ	Key
SYear	Text	5		ปีที่สำรวจ	Key
TreeIndex	Number	Long Integer		รหัสต้นไม้	Key
HID	Number	Long Integer		รหัสความสูง	Key
WID	Number	Long Integer		รหัสความโต	Key
TType	Text	50		ชนิดต้นไม้	
TUse	Text	50		ประโยชน์	

ภาคผนวกที่ 2
แบบประเมินผลผู้ใช้งานระบบ ชุดที่ 1
(User Evaluation Form)

เรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน
ประชารณิยาม เจ้าหน้าที่ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชน แห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (ผู้ใช้งาน)

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. เพศ | <input type="checkbox"/> หญิง | <input type="checkbox"/> ชาย |
| 2. การศึกษา | <input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี |
| | <input type="checkbox"/> ปริญญาโท | <input type="checkbox"/> ปริญญาเอก |
| 3. ตำแหน่ง(ระบุ) | | |
| 4. การใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล
ระบุ..... | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | <input type="checkbox"/> เคย |
| 5. การใช้งานโปรแกรมอื่นๆ
ระบุ..... | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | <input type="checkbox"/> เคย |
| 6. ความจำเป็นในการนำโปรแกรมฐานข้อมูลมาช่วย
ในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำงาน | <input type="checkbox"/> ไม่จำเป็น | <input type="checkbox"/> จำเป็น |
| 7. ความต้องการ โปรแกรมฐานข้อมูล | <input type="checkbox"/> ไม่ต้องการ | <input type="checkbox"/> ต้องการ |

ส่วนที่ 2. ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ในหัวข้อที่ท่านเลือก

- ระบบมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อมูลของป่าชุมชนครบถ้วนหรือไม่
 ครบ ไม่ครบ ควรเพิ่ม.....
- ท่านมีความสะดวกในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบหรือไม่
 สะดวก ไม่สะดวก ควรเพิ่ม.....
- ท่านมีความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลในระบบ
 สะดวก ไม่สะดวก ควรเพิ่ม.....
- ท่านมีความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการในระบบ
 พอใจ ไม่พอใจ ควรเพิ่ม.....
- ท่านคิดว่าความถูกต้องของข้อมูลในการประมวลผล
 ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง ควรเพิ่ม.....

6. ท่านคิดว่าเมื่อทำระบบดังกล่าวมาใช้ในงานสามารถทำให้การปฏิบัติงานรวดเร็วขึ้นหรือไม่
 รวดเร็ว ไม่แตกต่าง ช้าลง
7. ท่านคิดว่ารูปแบบการใช้งานของระบบโดยรวมเป็นอย่างไร
 ใช้งานได้ดีง่ายและสะดวก พอใช้งานได้
 ใช้งานได้ค่อนข้างยาก โดยควรปรับปรุงในด้าน.....
8. ท่านคิดว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์ในการทำงานของท่านหรือไม่
 มี ไม่แน่ใจ ไม่มี
9. ท่านคิดว่าจุดเด่นของระบบที่พัฒนาขึ้น (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
 ใช้งานง่ายและสะดวก ระบบมีความสนใจนำใช้งาน
 อื่นๆ ระบุ.....
10. ท่านคิดว่าจุดด้อยของระบบนี้ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 ทำให้การทำงานช้าลง ไม่มีข้อมูลที่ต้องการใช้งาน
 ใช้งานยากและซับซ้อน มีข้อมูลไม่ครบตามที่ต้องการ
 อื่นๆ ระบุ.....
11. ถ้าท่านจะปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น ส่วนใด ที่ควรปรับปรุง
 ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล โครงสร้างของระบบข้อมูล
 ความถูกต้องและทันสมัยของข้อมูล ความง่ายต่อการใช้งาน
 ส่วนการประมวลผลข้อมูล ส่วนการค้นหาข้อมูล
 อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ

เรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการป่าชุมชน

ประชากรนิยาม - ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

กรอกข้อมูล หรือ ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

1. ชื่อ-นามสกุล
2. เพศ หญิง ชาย
3. การศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี
 ปริญญาโท ปริญญาเอก
4. ตำแหน่ง

ส่วนที่ 2. ทักษะคดีที่มีต่อการใช้งานระบบที่ทำการพัฒนา

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ระดับ ของแต่ละหัวข้อ

เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา	ระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความถูกต้องของขั้นตอนการออกแบบระบบ					
2. ความเหมาะสมของการเลือกเครื่องมือในการออกแบบระบบ					
3. ความถูกต้องของการเขียน Data Flow Diagrams					
4. ความถูกต้องของการเขียน E-R Diagram					
5. ความเหมาะสมของการทำ Normalization					
6. ความสมบูรณ์ของการออกแบบระบบ					
7. ความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ					

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ	นายเอกสิทธิ์ เผ่าวัฒนา
วัน เดือน ปี เกิด	2 พฤศจิกายน 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2535-2538 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2539-2543 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร