

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2552

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่



ณัฐ นิมรัตน์

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2552

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

ณัฐ นียมรัตน์

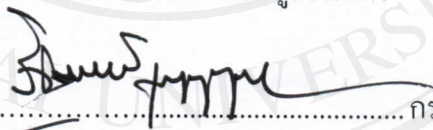
การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ



..... ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์พรณิภา ไพบูลย์นิมิตร



..... กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุต



..... กรรมการ

นางวาทรีหญิง ดร.อุดมลักษณ์ ธรรมปัญญา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

20 กุมภาพันธ์ 2552

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัด เชียงใหม่ นี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุด ที่ปรึกษาการ ค้นคว้าแบบอิสระ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนการค้นคว้าแบบ อิสระนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์พรณิภา ไพบูลย์นิมิตร ที่ได้แนะนำเทคนิคใน การออกแบบเกี่ยวกับผู้ใช้งานระบบ และขอขอบคุณ นาวาตรีหญิง ดร.อุดมลักษณ์ ธรรมปัญญาที่ ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการแสดงผลภาพแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ ให้มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น ผู้เขียนขอกราบขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สมาชิกครอบครัว อาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรักความ อบอุนให้กำลังใจและอบรมสั่งสอน ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน ที่ร่วมศึกษาด้วยกันใน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความช่วยเหลือกันและกัน และขอขอบคุณอย่างสูงที่ให้กำลังใจผู้เขียน เสมอมา

ผลงานส่วนหนึ่งของอุทิศแด่อาจารย์พัฒนพนธ์ อินตา ที่ล่วงลับไปแล้ว ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ได้ เคยให้คำแนะนำและสอนสั่งจากที่ไม่เคยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ไม่เคยรู้จัก Microsoft SQL Server 2000 และไม่เคยเห็นรูปร่างหน้าตาและความหมายของ GIS ท่านไม่เคย แสดงให้ผู้เขียนเห็นว่าท่านเหนือกว่าผู้เขียนขนาดไหน อาจเรียกได้ว่า ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนา โปรแกรม และระบบฐานข้อมูล เบื้องต้นที่ติดตัวผู้เขียนจนถึงบัดนี้ เป็นความเอาใจใส่ของ อาจารย์พัฒนพนธ์ อินตา โดยแท้จริง

สุดท้ายนี้หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงใน ข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และผู้เขียนหวังว่าการค้นคว้าแบบอิสระ นี้คงมีประโยชน์ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่สนใจที่จะศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ต่อไป

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยว  
ในจังหวัดเชียงใหม่

ผู้เขียน นายณัฐ นิมรัตน์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(วิทยาการคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุด

#### บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา วิเคราะห์ปัญหา และออกแบบพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนผู้ใช้งานทั่วไปและนักท่องเที่ยว แสดงข้อมูลสถานที่สำคัญต่างๆ โดยทำงานผ่านโปรแกรมประเภทแอปพลิเคชัน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6.0 และสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ซันนอลอิดิตชัน เพื่อทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยแบ่งงานออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานระบบ ส่วนของการเก็บข้อมูลการใช้งานระบบ ส่วนของการจัดการข้อมูลสถานที่ และส่วนของการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

การพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถนำไปใช้สำหรับนักท่องเที่ยวได้ โดยต้องมีการเพิ่มเติมคำอธิบายการใช้งาน ในส่วนของการแสดงผลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีการแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เชื่อมโยงรายละเอียดข้อมูลกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งก็ถือว่าได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้ และสามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้านอื่นๆ ต่อไป

<b>Independent Study Title</b>	Geographic Information System for Tourism in Chiang Mai Province
<b>Author</b>	Mr. Nut Niyomrut
<b>Degree</b>	Master of Science (Computer Science)
<b>Independent Study Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Rattasit Sukhahuta

#### **Abstract**

The purpose of this independent study entitled, “Geographic Information System for Tourism in Chiang Mai” is intended to study, analyze problems, design and development a program for general users and visitors. The output data show significant places and touristic of Chiang Mai Province.

This program has been developed using “Microsoft visual basic 6.0” and creates a database with relational database management systems “Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition” to run on Windows operating systems. This program is divided into four parts : verify permission, storage usage under the permission of defined usage, added edit and delete data, search added edit and delete data personnel information.

This program is applicable for tourists but addition of description is required. But in the case study, the results of GIS map are showing with relational database which is considered to achieve the objectives.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์	2
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษา	2
1.5 นิยามศัพท์	3
1.6 สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา	4
1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา	5
2.1 ระบบสารสนเทศ	5
2.2 ระบบการจัดการฐานข้อมูล	7
2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	8
2.4 ลักษณะและหน้าที่ของระบบงาน GIS	11
2.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ	13
2.6 คอมโพเนนต์ (Component)	15
2.7 หลักการทำงานและลักษณะเด่นของ Windows Application	18
2.8 ระบบรักษาความปลอดภัย	18

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน	19
3.1 วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ระบบงานเดิม	19
3.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	21
3.3 สรุปการวิเคราะห์หาขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่	21
3.4 ขั้นตอนกระบวนการรวบรวมและเตรียมข้อมูล	22
บทที่ 4 ออกแบบระบบ	32
4.1 ฟังก์ชันของระบบ	33
4.2 การออกแบบฐานข้อมูล	37
บทที่ 5 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมและหน้าจอ	44
5.1 การแสดงเครื่องมือ	45
5.2 การแสดงแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์	45
5.3 การค้นหา	46
5.4 การแสดงรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว	47
5.5 การ Login เข้าสู่ระบบ	47
5.6 การปรับปรุงแก้ไข (Update) ข้อมูล	48
5.7 สิทธิและประเภทของกลุ่มผู้ใช้งาน	50
5.8 การแสดงตัวเลือกการตั้งค่าแผนที่	51
บทที่ 6 การพัฒนาโปรแกรม	52
บทที่ 7 สรุปผล	59
7.1 ปัญหาและอุปสรรค	61
7.2 ข้อจำกัดของระบบ	61
7.3 ข้อเสนอแนะ	61



## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การติดตั้งโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยว ในจังหวัดเชียงใหม่	65
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน	69
ภาคผนวก ค การสำรองข้อมูลในระบบฐานข้อมูล	92
ประวัติผู้เขียน	95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ตารางสรุปรายชื่อชั้นข้อมูลที่ได้ทำรวบรวม	23
3.2 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Polygon	27
3.3 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Line	27
3.4 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Point	28
3.5 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลใหม่ประเภท Point	30
4.1 ตารางทั้งหมดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่	38
4.2 ตารางข้อมูล ประเภทสถานที่	38
4.3 ตารางข้อมูล คำนานหน้าชื่อ	39
4.4 ตารางข้อมูล ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว	39
4.5 ตารางข้อมูล สภาพสถานที่	39
4.6 ตารางข้อมูล ข้อมูลเบื้องต้นของ โรงแรม/เกสต์เฮาส์	40
4.7 ตารางข้อมูล อื่นๆของสถานที่	40
4.8 ตารางข้อมูล ภาพสถานที่	41
4.9 ตารางข้อมูล พืชพันธุ์สัตว์ป่า	41
4.10 ตารางข้อมูล แหล่งท่องเที่ยว	41
4.11 ตารางข้อมูล บัญชีผู้ใช้งาน	42
4.12 ตารางข้อมูล การใช้งานระบบ	42
4.13 ตารางข้อมูล ระยะเวลาระหว่างสถานที่	43

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 แสดงแผนที่ซึ่งแบ่งโซนตามระบบพิกัด UTM	9
2.2 แสดงการวางแผนพัฒนาข้อมูล GIS	11
2.3 แสดงส่วนประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	12
2.4 แสดงวงจรในการพัฒนาระบบงานแบบ SDLC	13
2.5 แสดง “ วิธจักรการพัฒนาระบบ ”	14
2.6 แสดงภาพการทำงานของโมดูลและ DLL	16
2.7 แสดงภาพการทำงานของ OCX Active Control	17
3.1 แสดงระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ของเทศบาล	20
3.2 แสดงระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ของเทศบาลนครเชียงใหม่	21
3.3 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Line ซ้อนทับ Polygon	24
3.4 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Polygon ซ้อนทับ Line	25
3.5 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Line ซ้อนทับ Point	25
3.6 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Point ซ้อนทับ Line	26
3.7 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Point ซ้อนทับ Line และ Polygon ตามลำดับ	26
3.8 แสดงความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลในตาราง dbf ของชั้นข้อมูลประเภท Point	29
3.9 แสดงแผนที่แหล่งที่มาของข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว	31
4.1 ภาพแสดงการออกแบบระบบเครือข่ายการทำงาน	32
4.2 ผังบริบทระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่	34
4.3 ผัง DFD Level 0 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่	35
4.4 ผัง DFD Level 1 จัดการข้อมูลสถานที่	36
4.5 ผัง DFD Level 1 จัดการข้อมูลบุคลากร	37
4.6 รูปความสัมพันธ์ของตารางในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยว ในจังหวัดเชียงใหม่	43
5.1 แสดงหน้าจอของโปรแกรมเมื่อเริ่มต้นการใช้งาน	44
5.2 แสดงเครื่องมือสำหรับการควบคุมแผนที่	45
5.3 แสดงหน้าจอการแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์	45

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า
5.4 แสดงหน้าจอการค้นหาสถานที่	46
5.5 แสดงหน้าจอแสดงแผนที่ที่เลือกจากการค้นหา	46
5.6 แสดงหน้าจอรายละเอียดสถานที่	47
5.7 แสดงหน้าจอการ Login เข้าสู่ระบบ	48
5.8 แสดงหน้าการเพิ่มสถานที่โดยผู้ดูแลระบบ	48
5.9 แสดงหน้าจอรายละเอียดสถานที่เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการเข้าสู่ระบบ	49
5.10 แสดงหน้าจอสำหรับการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเจ้าหน้าที่	50
5.11 แสดงหน้าจอข้อมูลการใช้งานของผู้ดูแลระบบ และเจ้าหน้าที่	50
5.12 แสดงหน้าจอการตั้งค่าสิทธิ์ของชั้นข้อมูล	51
5.13 แสดงตัวอย่างของตัวเลือกการตั้งค่าแสดงผลแผนที่	51
6.1 ภาพแสดงการ Identify Object ในชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์	52
6.2 ภาพแสดงตัวอย่างการเพิ่ม Record ใหม่ลงในไฟล์ dbf	56
6.3 ภาพแสดงตัวอย่างการเพิ่ม Record ใหม่ลงในฐานข้อมูล Table “gis_index”	56
6.4 ภาพแสดงตัวอย่างการลบ Record ในไฟล์ dbf object ที่ 107	57
6.5 ภาพแสดงตัวอย่างการแก้ไขค่าตั้งแต่ Record ที่ 107 ในไฟล์ dbf	57
6.6 ภาพแสดงตัวอย่างการแก้ไขค่าตั้งแต่ Record ที่ 107 ใน Table “gis_index”	58
6.7 ภาพแสดงการทำงานของคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมที่พัฒนา	58
ก.1 แสดงไฟล์ในการติดตั้งโปรแกรม GISTC	65
ก.2 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม GISTC	65
ก.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกในการติดตั้งโปรแกรม GISTC	66
ก.4 แสดงหน้าจอพร้อมสำหรับการติดตั้งโปรแกรม GISTC	66
ก.5 แสดงหน้าจอสถานะการติดตั้งโปรแกรม GISTC	67
ก.6 แสดงหน้าจอแจ้งผลการติดตั้งโปรแกรม GISTC	67
ก.7 แสดงไฟล์ในการติดตั้งส่วนเสริมโปรแกรม GISTC	67
ก.8 แสดงการเตรียมติดตั้งส่วนเสริมโปรแกรม GISTC	68

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า
ข.1 แสดงหน้าจอการเลือกใช้ Enterprise Manager	69
ข.2 แสดงหน้าจอการเลือกเมนู Attach Database	70
ข.3 แสดงหน้าจอแสดงไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database	70
ข.4 แสดงหน้าจอเลือกไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database	71
ข.5 แสดงหน้าจอแสดงไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database เสร็จสิ้น	71
ข.6 แสดงหน้าจอฐานข้อมูลใหม่หลังจากการ Attach Database	72
ข.7 แสดงหน้าจอการเรียกใช้งานโปรแกรม GISTC	72
ข.8 แสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่ายังไม่ได้ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับโปรแกรม GISTC	73
ข.9 แสดงหน้าจอตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โปรแกรม GISTC	73
ข.10 แสดงหน้าจอโปรแกรม GISTC เมื่อเรียกใช้งาน	74
ข.11 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือขยายแผนที่	74
ข.12 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือย่อแผนที่	75
ข.13 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือขยายแผนที่แบบเลือกพื้นที่	75
ข.14 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลทั่วไป	76
ข.15 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ลักษณะ	77
ข.16 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว พืชพรรณ สัตว์ป่า	77
ข.17 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยว	78
ข.18 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลอื่นๆ	78
ข.19 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ภาพสถานที่ท่องเที่ยว	79
ข.20 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว สถานที่ใกล้เคียง	79
ข.21 แสดงหน้าต่างผลลัพธ์การเลือกดูสถานที่ใกล้เคียง	80
ข.22 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก ข้อมูลทั่วไป	80
ข.23 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก รายละเอียด	81
ข.24 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก ภาพ	81
ข.25 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่สำคัญ ข้อมูลทั่วไป	82
ข.26 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือวัดระยะทาง	83
ข.27 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงสี	83

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า
ข.28 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงประเภทของกริด	84
ข.29 แสดงหน้าจอการซ่อนแผนที่ขนาดเล็ก	85
ข.30 แสดงหน้าจอการตั้งค่าตำแหน่งปัจจุบัน	85
ข.31 แสดงหน้าจอการค้นหาสถานที่	86
ข.32 แสดงหน้าจอการเพิ่มจุดสถานที่	87
ข.33 แสดงหน้าจอการ Login เข้าสู่ระบบ	88
ข.34 แสดงหน้าจอผู้ดูแลระบบ	88
ข.35 แสดงหน้าจอสถานที่ท่องเที่ยว เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login	89
ข.36 แสดงหน้าจอโรงแรม/เกสต์เฮาส์ เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login	89
ข.37 แสดงหน้าจอสถานที่อื่นๆ เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login	90
ข.38 แสดงหน้าจอการแสดงผล ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง	91
ข.39 แสดงหน้าจอการแสดงผล สถานะของแผนที่	91
ค.1 แสดงหน้าจอเลือกคำสั่งสำรองข้อมูล	92
ค.2 แสดงหน้าจอตัวเลือกในการสำรองข้อมูล	93
ค.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกที่ตั้งของไฟล์ในการสำรองข้อมูล	93
ค.4 แสดงหน้าจอระบุที่ตั้งของไฟล์ในการสำรองข้อมูล	94
ค.5 แสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่าการสำรองข้อมูลเสร็จสมบูรณ์แล้ว	94

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทสำคัญต่อการทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศมีอย่างกว้างขวางทั้งต่อบุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งการทำงานในสาขาต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ก็มีชื่อเสียงและรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ทั้งในตัวจังหวัดเองและจังหวัดใกล้เคียง

ส่วนข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพทางภูมิศาสตร์ที่มีอยู่เดิมนั้นก็มีอยู่มากมาย และหลากหลายประเภท ทำให้การนำมาเพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือการนำมาแสดงผลนั้นค่อนข้างยาก เพราะนอกจากจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเฉพาะทางแล้ว ยังต้องสามารถประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการด้วย ซึ่งมีผู้พัฒนาบางกลุ่มได้เคยศึกษาและพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าถึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญมาแล้วซึ่งโปรแกรมมีความสวยงามและทำงานได้ดีระดับหนึ่ง แต่นี่ข้อจำกัดคือไม่สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข สถานที่ได้ และภาพแผนที่ก็เป็นแบบตายตัวไม่สามารถแก้ไขได้ ทำให้เมื่อพบสถานที่น่าสนใจใหม่ๆ จะไม่สามารถเพิ่มเข้าไปในตัวโปรแกรมได้ ส่วนโปรแกรมประเภทระบบให้บริการแผนที่ดาวเทียมออนไลน์สาธารณะที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น Google Earth และ PointAsia ซึ่งมีความสมบูรณ์มากในเรื่องของแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมในระดับความสูงต่างๆ แต่โปรแกรมเหล่านี้ข้อมูลที่แสดงไม่ได้อยู่ทางฝั่งของผู้ใช้งาน (Client-side) ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดจึงต้องส่งผ่านทางอินเทอร์เน็ตไปยังผู้ใช้ แม้ผู้ใช้มีโปรแกรมแล้วแต่ถ้าไม่มีอินเทอร์เน็ตใช้ก็จะไม่สามารถใช้โปรแกรมเหล่านี้ได้

ดังนั้น ในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ครั้งนี้ ต้องการจะช่วยให้ผู้ใช้ระบบ หรือนักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงข้อมูลและนำมาใช้ในการตัดสินใจวางแผนเส้นทางท่องเที่ยว และแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ระบบต้องการ ด้วยการแสดงภาพแผนที่ประเภทเส้นแวงคเตอร์ และผู้ใช้สามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไข จุดข้อมูลสถานที่ได้ ซึ่งข้อมูลระบบและฐานข้อมูลจะอยู่ทางฝั่งผู้ใช้งาน (Client-side) บางส่วน และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์บางส่วน (Server-side) ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมในเครือข่ายภายในองค์กร (intranet) ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

1.2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

1.2.3 เพื่อลดความยุ่งยากในการค้นหาสถานที่จากแผนที่ภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรมเฉพาะทาง

## 1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์

ได้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

## 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษา

### 1.4.1 ขอบเขต

- ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลสถานที่ พร้อมทั้งจัดเตรียมข้อมูลแผนที่และข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ จังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่ใกล้เคียง

- จัดทำข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวและบริการ เพื่อประกอบข้อมูลแผนที่ดังนี้

- แหล่งท่องเที่ยวพร้อมประวัติที่น่าสนใจ

- ข้อมูลสถานที่พักผ่อน

- ข้อมูลรายชื่อร้านอาหารในจังหวัดเชียงใหม่

- ข้อมูลแหล่งจำหน่ายสินค้า ห้างสรรพสินค้าที่มีชื่อเสียงของจังหวัดเชียงใหม่

- ข้อมูลสถานที่ที่มีความสำคัญต่อการท่องเที่ยวในด้าน โครงสร้างพื้นฐาน

และ สาธารณูปโภค เช่น ธนาคาร โรงพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง ที่

ทำการไปรษณีย์ ฯลฯ

- สามารถค้นหาสถานที่สำคัญต่างๆในจังหวัดเชียงใหม่

- สามารถเข้าถึงรายละเอียดของสถานที่ต่างๆที่ต้องการค้นหา

- จัดหมวดหมู่สถานที่สำคัญต่างๆให้เป็นระเบียบ

- พิมพ์ข้อมูลสถานที่และเส้นทางการเดินทาง และรายละเอียดของสถานที่



### 1.4.2 วิธีการศึกษา

- นำแผนภาพแผนที่มาวางซ้อนกัน โดยให้ชั้นของสถานที่สำคัญอยู่บนสุด
- รวบรวมข้อมูลสถานที่สำคัญต่างๆและใส่รายละเอียด
- พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาวิซวลเบสิก 6.0 และคอมโพเนนต์เสริม
- ทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามขอบเขตงานที่กำหนดไว้
- สรุปผลการทดสอบโปรแกรม

### 1.5 นิยามศัพท์

GIS หรือ Geographic Information Systems คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชื่อมโยง ผสมผสานข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล สามารถดัดแปลงแก้ไขและวิเคราะห์ แสดงผลการวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจปัญหา และประกอบการตัดสินใจในการปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ โดยแสดงผลการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูล (Layer) ต่างๆ ซึ่งแต่ละชั้นข้อมูลเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

Layer คือ ชั้นข้อมูลที่แสดงผลในรูปแบบของเวกเตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ รูปพื้นที่แบบปิด (Polygon), เส้น (Line และ Multi-Line), จุด (Point และ Multi-Point)

Shape File คือ ไฟล์ที่เก็บข้อมูลเวกเตอร์และชั้นข้อมูล (Layer)แต่ละประเภทไว้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง กล่าวคือ ถ้า Shape File หนึ่งเป็นประเภท Polygon ไฟล์นั้นก็ไม่สามารถแทรก, เพิ่ม ข้อมูลประเภท Line หรือ Point ได้ ซึ่ง Shape File หนึ่งๆจะประกอบด้วยไฟล์อย่างน้อย 3 ไฟล์ที่มีการอ้างอิงถึงกันและกัน และไม่สามารถขาดไฟล์หนึ่งไฟล์ใดไปได้ ได้แก่

ไฟล์ประเภท (.shp) ไฟล์นี้จะประกอบไปด้วยข้อมูลเวกเตอร์แต่ละประเภทไว้ ซึ่งแต่ละเวกเตอร์ที่ประกอบเป็น Shape File นั้นจะอ้างอิงพิกัด UTM

ไฟล์ประเภท (.dbf) ไฟล์นี้จะประกอบด้วยข้อมูลในรูปแบบตารางฐานข้อมูล เพื่อแสดงรายละเอียดของแต่ละเวกเตอร์

ไฟล์ประเภท (.shx) ไฟล์นี้จะทำหน้าที่ในการผสมผสานไฟล์ (.shp) และ (.dbf) เข้าด้วยกัน มีหน้าที่คล้ายตัวเชื่อมต่อไฟล์ทั้งสอง

UTM คือ ระบบพิกัดฉากบนระนาบที่ช่วยให้การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกได้จากการฉายแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator โดยสมมติให้พื้นผิวของโลกเป็นรูปทรงกระบอกแบ่งออกเป็น 60 โชน โชนละ 6 องศา ซึ่งไฟล์ประเภท (.shp) จะเก็บข้อมูลเวกเตอร์ที่อ้างอิงพิกัด UTM ไว้

Component คือ ส่วนประกอบ หรือ เครื่องมือที่มีลักษณะพิเศษคือสามารถทำงานหรือหน้าที่หนึ่งๆได้ด้วยตัวของมันเอง เมื่อนำ Component มาใช้งานพัฒนาโปรแกรมหรือประกอบเข้ากับระบบใดๆ จะสามารถลดระยะเวลาในการพัฒนาลงไปได้มาก ซึ่งเหมือนเป็นการ Reuse นั่นเอง

## 1.6 สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา

1.6.1 ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.6.2 สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## 1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.7.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำนวน 1 เครื่อง (PC)
- CPU 1.7 GHz
- DDR RAM 512 MB
- เครื่องพิมพ์ (Printer)

1.7.2 ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็กพีโปรเฟสชันนอล (Windows XP Professional)
- ระบบฐานข้อมูลเอสคิวแอล 2000 (Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition)
- โปรแกรมวิซวลเบสิก (Microsoft Visual Basic 6.0)
- โปรแกรมบลูมาร์เบิลจีโอกราฟิกส์ 5.6 (Blue Marble Geographics : Geoview 5.6)
- โปรแกรมอาร์ควิว 3.1 (ESRI : ArcView GIS 3.1)
- โปรแกรมแมพวินโดวส์ไอเอส (Map Window GIS)
- โปรแกรมอีดิทพลัส 2 (Edit Plus 2)
- โปรแกรมอะโดบีโฟโตชอป (Adobe Photoshop)
- โปรแกรมไมโครซอฟท์เพนต์ (Microsoft Paint Brush)

## บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ หลักการวิเคราะห์และออกแบบ รวมทั้งศึกษาระบบฐานข้อมูล และการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับคอมพิวเตอร์โนเนตต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 ระบบสารสนเทศ

เลาดอน เคนเนท และเลาดอน จีนส์ (2545:6) ได้นิยาม ระบบสารสนเทศ (Information System) ในด้านเทคนิคว่าหมายถึง กลุ่มของระบบงานที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์หรือตัวอุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่รวบรวม บริหาร จัดการ ปฏิบัติงาน ดำเนินการ และประมวลผล จัดเก็บ และแจกจ่ายข้อมูลข่าวสารเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ภายในองค์กร นอกจากนี้ยังช่วยในการประสานงาน การวิเคราะห์ปัญหา การสร้างแบบจำลองวัตถุที่มีความซับซ้อน และการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

ระบบสารสนเทศประกอบด้วย Hardware, Software, User, Data, Procedure คำว่า ข่าวสาร (Information) หมายถึงข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลหรือปรุงแต่งเพื่อให้มีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ส่วนคำว่า ข้อมูล (Data) เป็นเพียงข้อเท็จจริงที่ได้รับการรวบรวมหรือป้อนเข้าสู่ระบบ ซึ่งอาจใช้แทนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือสิ่งแวดล้อม ก่อนที่จะถูกนำไปจัดการให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในอนาคตต่อไป

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศได้เข้ามาแทนที่กระบวนการทำงานแบบเดิมอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ทำให้เกิดเป็น กระบวนการทำงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Workflow) ซึ่งช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขององค์กรลดลงได้อย่างมากและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารให้สูงขึ้นด้วย

นิภาภรณ์ คำเจริญ (2545:14) ให้ความหมายสารสนเทศ ว่าหมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของข้อมูลดิบ (Raw Data) ซึ่งสารสนเทศอาจจะประกอบด้วย ข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่อยู่ในรูปแบบตัวอักษร ตัวเลข เสียง ภาพ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อนำมาผ่านการประมวลผลแล้วจะกลายเป็นสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการสนับสนุนการบริหารงานและการตัดสินใจของผู้บริหารได้

ประสงค์ ประณีตพลกรัง และคณะ (2541:1) กล่าวว่า ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ โดยมาก มักจะได้อาจจากการรวบรวมข้อมูลทั้งแหล่งปฐมภูมิ (Primary Resources) และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Resources) ข้อมูลที่ได้มาต้องมีการป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์โดยอาศัยอุปกรณ์นำเข้า เช่น แป้นพิมพ์ และจะต้องมีการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา โดยอาศัยอุปกรณ์แสดงผล เช่น จอภาพ หรือเครื่องพิมพ์ เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ออกมาอาจจะแสดงผลในรูปแบบของข้อความหรือรูปภาพหรือแสดงออกมาในรูปแบบของอุปกรณ์หลายสื่อ(multimedia) โดยมีภาพ และเสียงประกอบ อาจจะเป็นภาพสองหรือสามมิติก็ได้ และได้ให้ความหมายของระบบว่าเป็นชุด (set) ของ ส่วนประกอบ (Element) ที่มีลักษณะสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยดำเนินงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้ บรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายบางอย่าง

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์(2546:17) ได้อธิบายถึงความแตกต่างกันระหว่างข้อมูลและสารสนเทศ โดยข้อมูล คือข้อมูลดิบที่มีความหมายในตัวของมันเองโดยยังไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งแตกต่าง กับสารสนเทศที่มีการนำข้อมูลดิบเหล่านั้นมาผ่านกระบวนการประมวลผลใด ๆ เพื่อให้เกิด สารสนเทศและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

วาสนา สุขกระสานดิ(2546:6)ได้นิยามคำว่า สารสนเทศ หมายถึงข่าวสารที่ได้จากการนำข้อมูล ดิบ มาคำนวณทางสถิติหรือประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งข่าวสารที่ได้ออกมานั้นจะอยู่ในรูปที่ สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศได้ให้ความหมายว่า หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ และระบบงานที่ ช่วยให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ โดยจะรวมถึง

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งส่วนมากแล้วจะหมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ใน สำนักงาน อุปกรณ์โทรคมนาคมต่างๆ รวมถึงซอฟต์แวร์ทั้งแบบสำเร็จรูปและแบบพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ ในงานเฉพาะด้าน ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จัดเป็นเครื่องมือสมัยใหม่และใช้เทคโนโลยีระดับสูง

2. กระบวนการในการนำอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆข้างต้นมาใช้งานเพื่อรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และแสดงผลลัพธ์ให้เป็นสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ต่อไป

เมื่อก้าวถึงโดยสรุปแล้วระบบสารสนเทศ คือ กระบวนการนำข้อมูลดิบจากแหล่งต่าง ๆ มาทำการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นสารสนเทศซึ่งจะช่วยในการนำไปสนับสนุนการ ดำเนินงาน การบริหารจัดการ การตัดสินใจและการควบคุมภายในองค์กร

## 2.2 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) คือ แหล่งเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันภายใต้หัวข้อหรือจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง ข้อมูลอาจจะประกอบด้วยตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่างๆ ชุดของสารสนเทศที่มีโครงสร้างสม่ำเสมอ หรือชุดของสารสนเทศใด ๆ ก็อาจเรียกว่าเป็นฐานข้อมูลได้ ถึงกระนั้น คำว่าฐานข้อมูลนี้มักใช้อ้างถึงข้อมูลที่ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ และถูกใช้ส่วนใหญ่เฉพาะในวิชาการคอมพิวเตอร์ บางครั้งคำนี้ก็ถูกใช้เพื่ออ้างถึงข้อมูลที่ยังมิได้ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์เช่นกัน ในแง่ของการวางแผนให้ข้อมูลดังกล่าวสามารถประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546:28) กล่าวว่า ระบบฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผน ซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมของข้อมูลจากแผนกต่าง ๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบได้ นอกจากนี้ยังรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่เกิดข้อมูลเกิดความเสียหาย

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือระบบจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบเพื่อการบำรุงรักษาและสามารถนำข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นมาใช้ได้เมื่อต้องการ ประกอบด้วย Hardware, Software, User, Data

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลแบบนี้ แสดงการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางที่มีลักษณะเป็นสองมิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตาราง 2 ตารางหรือมากกว่า จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในตารางที่ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลกัน โดยที่แอททริบิวต์จะแสดงคุณสมบัติของรีเลชันต่าง ๆ ซึ่งรีเลชันต่าง ๆ ได้ผ่านกระบวนการทำรีเลชันให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalized) ในระหว่าง การออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อน เพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เราสามารถสรุปโครงสร้างข้อมูลหลักที่สำคัญของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลและการค้นหาในฐานข้อมูล ดังนี้

2.2.1. ตารางเรคคอร์ดและฟิลด์ ข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บและนำเสนอในรูปแบบของตาราง โดยในตารางหนึ่งๆ จะจัดเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันในแต่ละแถวและคอลัมน์ ซึ่งในศัพท์ของฐานข้อมูลจะเรียกฟิลด์ ในแต่ละแถวของตารางก็ คือ ข้อมูลหนึ่งชุดหรือข้อมูล 1 เรคคอร์ดในแต่ละแถวหรือเรคคอร์ดจะประกอบด้วยฟิลด์หรือคอลัมน์ที่เป็นส่วนย่อยที่แสดงแอททริบิวต์ของข้อมูลในแต่ละเรคคอร์ด

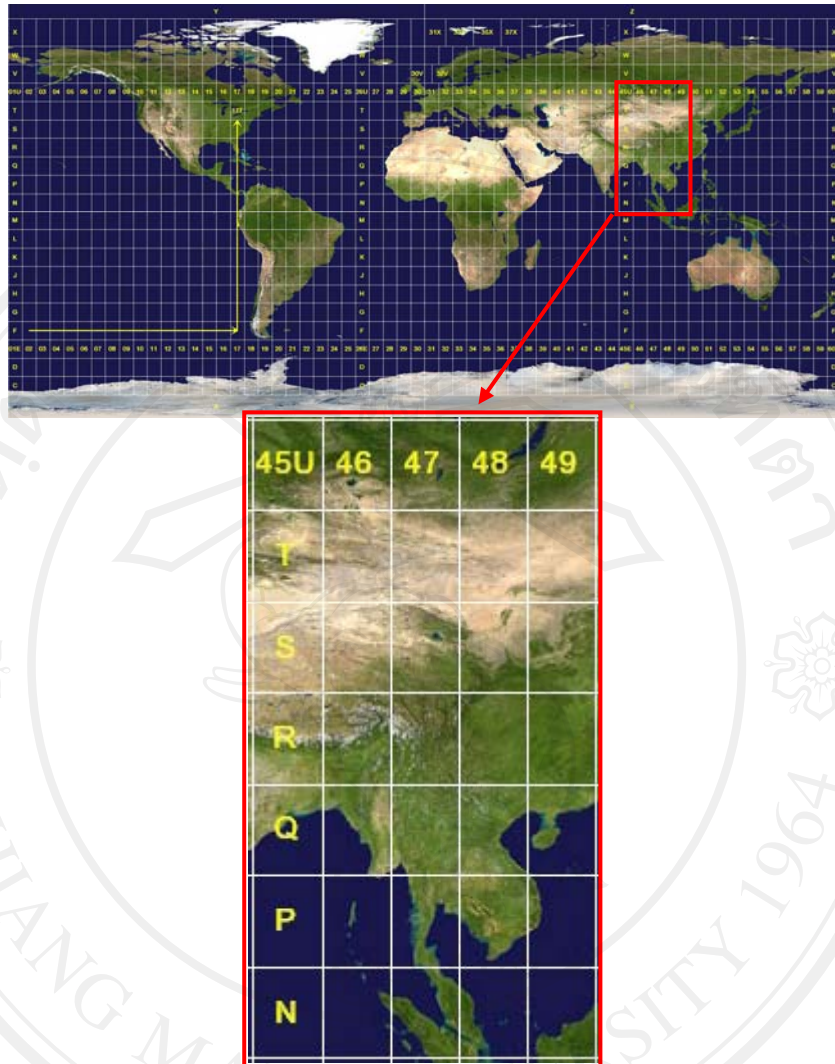
2.2.2. ครรชนี ถ้าตารางข้อมูลมีนักศึกษาเก็บอยู่จำนวนมากการที่จะค้นหาข้อมูลที่ต้องการของนักศึกษาคณใดคนหนึ่งจะต้องเสียเวลาอย่างมาก เพราะจะต้องทำการค้นทีละเรคคอร์ดในตารางไปจนกว่าจะครบ ข้อมูลของนักศึกษาที่ต้องการ เพื่อช่วยให้การค้นหาข้อมูลที่ต้องการทำได้รวดเร็วขึ้นฐานข้อมูลทั่วไป จึงมีโครงสร้างอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า ครรชนี เพื่อสนับสนุนการค้นหาให้รวดเร็วขึ้น โดยปกติแล้วในแต่ละตารางจะมีฟิลด์หรือหลายฟิลด์ประกอบกันที่จะสามารถบอกถึงความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละแถวได้ ฟิลด์หรือคอลัมน์ดังกล่าวเรียกว่าเป็นครรชนีหลักของตาราง

การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือ การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อน และความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กรด้วย การจัดการฐานข้อมูลต้องอาศัยโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนั้นยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ตลอดจนการจัดทำข้อมูลสำรองด้วย โดยอาศัยโปรแกรมที่เรียกว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ซึ่งโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft Access Oracle Informix dBas FoxPro และ Paradox เป็นต้น

### 2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System นิยมย่อว่า GIS) เป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บรวบรวม ประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute data) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ในรูปของ ตารางข้อมูล และฐานข้อมูล

ข้อมูลใน GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย สามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Coordinate) ซึ่งจะสามารถอ้างอิงกับพื้นผิวโลกโดยตรง หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าพิกัดหรือมีตำแหน่งจริงบนพื้นโลกหรือในแผนที่ ซึ่งพิกัดทางภูมิศาสตร์นี้เรียกว่า UTM Coordinate ซึ่งได้แบ่งแผนที่ของโลกเป็นโซนต่างๆกันในแนวระนาบ พัฒนาขึ้นโดยวิศวกรกรมการทหารของสหรัฐอเมริกา และเริ่มใช้ในปี 1940



รูป 2.1 แสดงแผนที่ซึ่งแบ่งโซนตามระบบพิกัด UTM (ภาพจาก en.wikipedia.org)

TYDAC Technologies Inc. (2530) “ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นระบบโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลรูปทรงสี่เหลี่ยมของวัตถุทุกอย่างบนพื้นผิวโลก (Spatial) เกี่ยวกับระบบแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศและแผนผังต่างๆ ของลักษณะภูมิประเทศทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น สิ่งเหล่านี้สามารถแปลความออกมาเป็นรหัสอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเรียกออกมาใช้งาน แก๊ซ และวิเคราะห์ข้อมูลได้” (พรทิพย์, 2531) แต่จากการสำรวจอัตราส่วนในการนำไปใช้ประโยชน์ถือว่า ประสบผลสำเร็จน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากมีปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์เป็นส่วนใหญ่ และการแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง เพราะข้อมูลที่บันทึกไว้อาจผิดพลาดได้ซึ่งเป็นเรื่องของตรรกะทางคณิตศาสตร์และซอฟต์แวร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personnel Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือ หมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ในการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่างๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ (กรรชิต, 2529)

ภาระหน้าที่หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีอยู่ด้วยกัน 5 อย่างดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษ ไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลหรือเพิ่มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้า เช่น Digitizer, Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2. การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสม กับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ใน ระดับเดียวกัน เสียก่อน

3. การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐาน คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลาย ๆ ตารางที่เชื่อมโยงกัน

4. การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ เช่น จุดหรือสถานที่นี้ชื่อว่าอะไร? สถานที่สองแห่งนี้มีระยะห่างกันกี่กิโลเมตร? หรือ ต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชี้นำไปในพื้นที่ที่ต้องการแล้วเลือก (point and click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น



5. การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมาย หรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบ มัลติมีเดีย สื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจ ความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น



รูป 2.2 แสดงการวางแผนพัฒนาข้อมูล GIS

## 2.4 ลักษณะและหน้าที่ของระบบงาน GIS

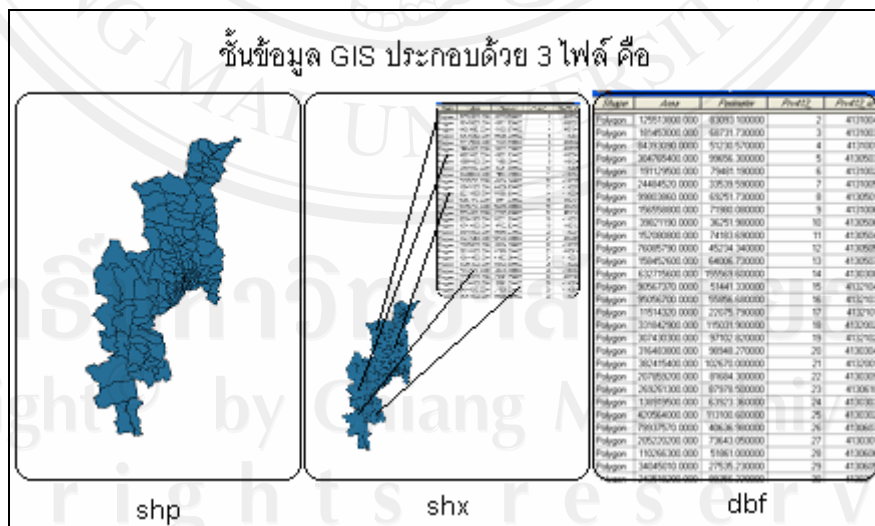
สำหรับประเทศไทยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หรือ GIS ถือได้ว่าเป็นเรื่องใหม่และให้ความสนใจกันมากในปัจจุบัน แต่ความเป็นจริงได้มีการศึกษาวิจัยในรูปของ GIS มาหลายปีแล้ว เพียงแต่ไม่ได้เรียกว่า GIS อาทิเช่น การศึกษาการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำได้มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน (Land-Use) ลักษณะพืชพรรณ (Vegetation Type) ความสูง (Elevation) ความลาดชัน (Slope) ทิศด้านลาด (Aspect) ธรณีวิทยา (Geology) และดิน (soil) ของพื้นที่ลุ่มน้ำที่ศึกษา ข้อมูลเหล่านี้จะจัดอยู่ในรูปของแผนที่ซึ่งจัดว่าเป็นระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์หรือ GIS อันหนึ่ง ดังนั้น GIS จึงเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับแผนที่นั่นเอง

(ครรรชิต, 2529) และก่อนที่จะใช้ GIS กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำ Map Processing กล่าวคือแผนที่นั่นเอง เวลาที่มองบนกระดาษก็เห็นเป็นเส้นเป็นแนวเป็นตัวอักษรแสดงชื่อสถานที่และเป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แสดงลักษณะต่างๆ ของภูมิศาสตร์ แต่เมื่อพิจารณาดูให้ดีจะเห็นว่าข้อมูลบนแผนที่นั้นคือ Location Index อย่างเช่น ลองจิจูด และละติจูดนั่นเอง ดังนั้นการทำ Map Processing ก็คือการเปลี่ยนระบบพิกัดแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งนั่นเอง รวมทั้งการย่อขยายหรือเปลี่ยนสเกลแผนที่ด้วย ต่อมาภายหลัง ค.ศ. 1960 จึงได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการ ทำ GIS ในเรื่องเกี่ยวกับแผนที่นั้นมี 2 อย่าง คือ

1. การสร้างแผนที่
2. การเรียกค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแผนที่

การสร้าง แผนที่นั้นทำได้ง่ายเพราะมีวิธีการต่างๆ มากมายแต่การเรียกค้นหาแผนที่ไม่ใช่ง่ายและส่วนใหญ่ยังต้องทำด้วยมือ แต่เรื่องที่ยุงยากที่สุดสำหรับงานแผนที่ และ GIS ก็คือ ปริมาณข้อมูลที่มีมากเหลือเกิน เพราะข้อมูลแสดงตำแหน่งในแผนที่ซึ่งเรียกว่า Spatial Data ที่ใช้นั้นมีมาก

ดังนั้นการสืบค้น หรือหาข้อมูล ตำแหน่งพิกัดของสถานที่ต่างๆ ไม่ใช่เรื่องที่ใครก็ทำได้ จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเฉพาะทางในการใช้งานแผนที่ภูมิศาสตร์ดังกล่าว อีกทั้งข้อจำกัดของระบบงาน GIS และความสามารถในการเก็บข้อมูลประเภทฐานข้อมูลนั้นยังจำกัดอีกด้วย (ดังภาพ 3.1) ซึ่งเมื่อเทียบกับฐานข้อมูลทั้งระบบแล้ว เป็นเพียงแค่ไฟล์ตารางเพียงตารางเดียวเท่านั้น

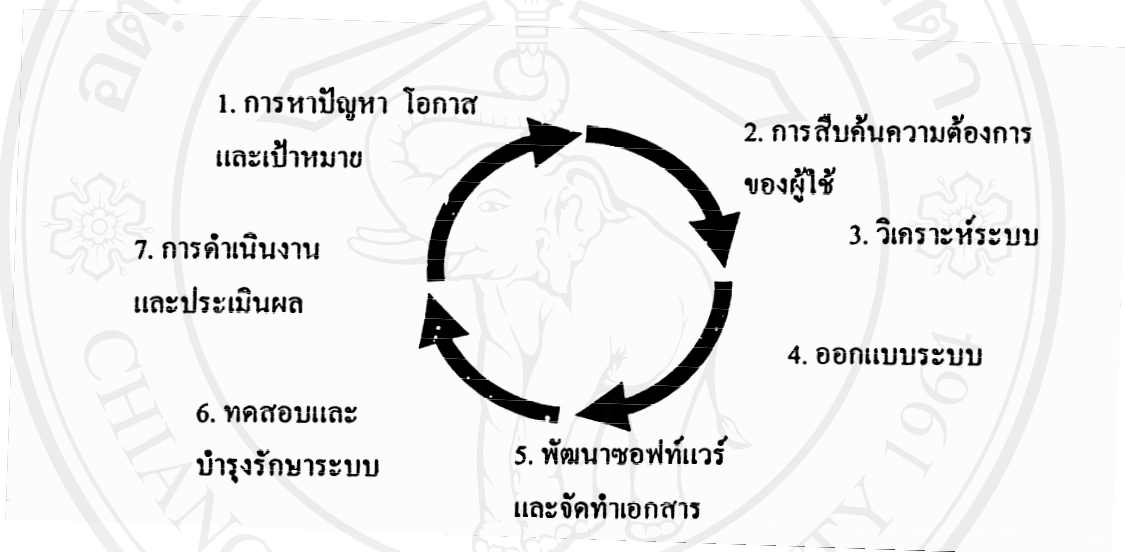


รูป 2.3 แสดงส่วนประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

## 2.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศฐานข้อมูล ในเบื้องต้นจะออกแบบในระดับแนวคิดตามความต้องการของผู้ใช้ และนำเสนอในลักษณะแผนภาพโดยการออกแบบจะไม่ขึ้นอยู่กับภาษาหรือระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ใด ๆ จากนั้นนำมาปรับให้เหมาะสมกับระบบการจัดการข้อมูลที่จะใช้

รัชนี กัลยาวิทย์ และ อัจฉรา ธารอุไรกุล(มปพ:1-11) ได้อธิบายการพัฒนาระบบโดยใช้วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) แสดงได้ดังภาพ



รูป 2.4 แสดงวงจรในการพัฒนาระบบงานแบบ SDLC

1. การกำหนดปัญหาโอกาสและเป้าหมาย เป็นจุดเริ่มสร้างระบบซึ่งผู้วิเคราะห์จะต้องมองปัญหาให้ถูกต้อง และกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน

2. การสืบค้นความต้องการของผู้ใช้ เป็นการสอบถาม รวบรวม สังกัด สัมภาษณ์ เพื่อสืบค้นและเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้

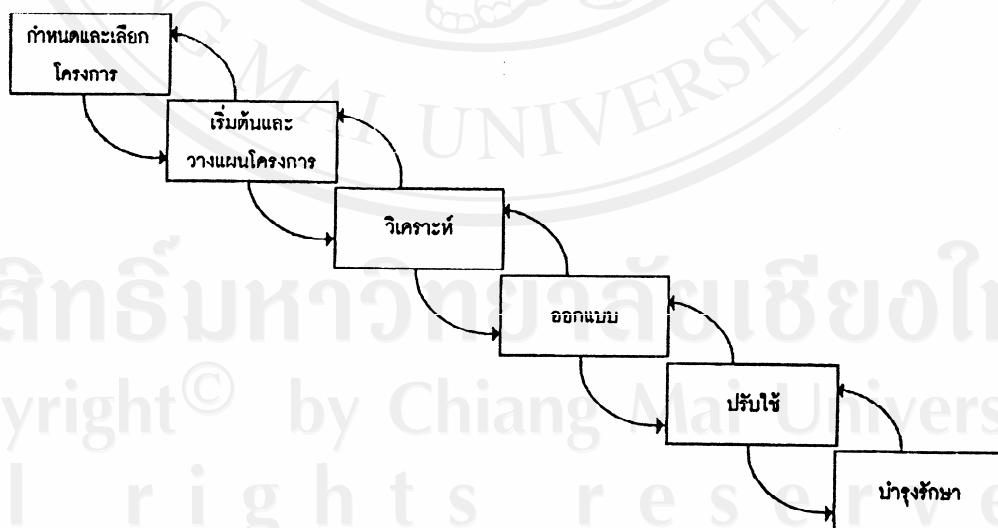
3. การวิเคราะห์ระบบ เป็นการนำความต้องการของผู้ใช้มาออกแบบโดยการวางแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) และ โครงสร้างการตัดสินใจ (Structured Decision) มาช่วยในการวิเคราะห์

4. การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบทางตรรกศาสตร์ (Logical Design) ซึ่งเป็นการออกแบบในส่วนที่จะต้องติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) และการออกแบบระบบ ซึ่งจะเป็นการออกแบบการนำเข้าข้อมูล การคำนวณ การจัดเก็บข้อมูล โครงสร้างเพิ่มข้อมูล เครื่องมือจัดเก็บข้อมูล ขั้นตอนการประมวลผล การควบคุม และการสำรองข้อมูล

5. การพัฒนาซอฟต์แวร์และการจัดทำเอกสาร เป็นการนำระบบที่ออกแบบมาจัดทำเป็นโปรแกรมและการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม
6. การทดสอบและบำรุงระบบ เป็นการนำระบบที่จัดทำเป็นโปรแกรมมาทดสอบ หรือนำมาใช้งาน ดูความถูกต้องและหากมีข้อผิดพลาดจะทำการดำเนินการแก้ไข
7. การดำเนินงานและการประเมินผล ในขั้นตอนสุดท้ายโดยจะอบรมผู้ใช้งานโปรแกรมและประเมินผลความพึงพอใจในการใช้ระบบ

Jeffry A. Hoffer และคณะ (2002:28) กล่าวว่าองค์กรส่วนใหญ่พบว่าการใช้ขั้นตอนมาตรฐานที่เรียกว่า “ระเบียบวิธีวงจรการพัฒนาระบบ” ในการพัฒนาระบบสารสนเทศมีประโยชน์ต่อองค์กร เพราะกระบวนการพัฒนาระบบด้วยระเบียบวิธีการนี้มักจะนำไปตามวงจรชีวิตของระบบสารสนเทศ เช่นเดียวกับกระบวนการพัฒนาอื่น ๆ

วิธีวงจรการพัฒนาระบบ เป็นระเบียบวิธีการพัฒนาระบบที่เป็นที่รู้จักดีในหลาย ๆ องค์กร แม้จะดูเหมือนว่าวงจรการพัฒนาระบบจะมีการทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอน ที่ต่อเนื่องแต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่ได้เป็นอย่างนั้นเสมอไป เพราะอาจมีขั้นตอนบางขั้นตอน และลำดับของขั้นตอนบางขั้นตอนที่ถูกปรับเปลี่ยนไปเพื่อให้เหมาะสมสำหรับแต่ละโครงการ



รูป 2.5 แสดง “วิธีวงจรการพัฒนาระบบ”

## 2.6 คอมโพเนนต์ (Component)

Component เป็นโปรแกรมเสริมที่เพิ่มความสามารถการทำงานให้กับโปรแกรมหลัก เช่น การที่จะพัฒนาโปรแกรมด้วย Microsoft Visual Basic 6.0 ให้มีความสามารถในการแสดงผลแผนที่ ภูมิศาสตร์ได้นั้นต้องอาศัยความสามารถของ Blue Marble Geographic : GeoView 5.6 ซึ่งจะช่วยลดภาระและเวลาในการพัฒนาความสามารถนี้ แต่ความสามารถของ Component ก็มีจำกัด คือ สามารถแสดงผลแผนที่ในรูปแบบแผนที่เท่านั้น ไม่สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข รายละเอียดของแผนที่ได้ ดังนั้น การเพิ่มความสามารถให้สูงขึ้น จำเป็นต้องใช้ Component เสริมอีก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของโปรแกรม ซึ่งการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นค่อนข้างยาก เพราะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมเฉพาะทาง คอมโพเนนต์ที่ได้นำมาเพิ่มความสามารถให้โปรแกรม ได้แก่

### 2.6.1 Blue Marble Geographic : GeoView 5.6

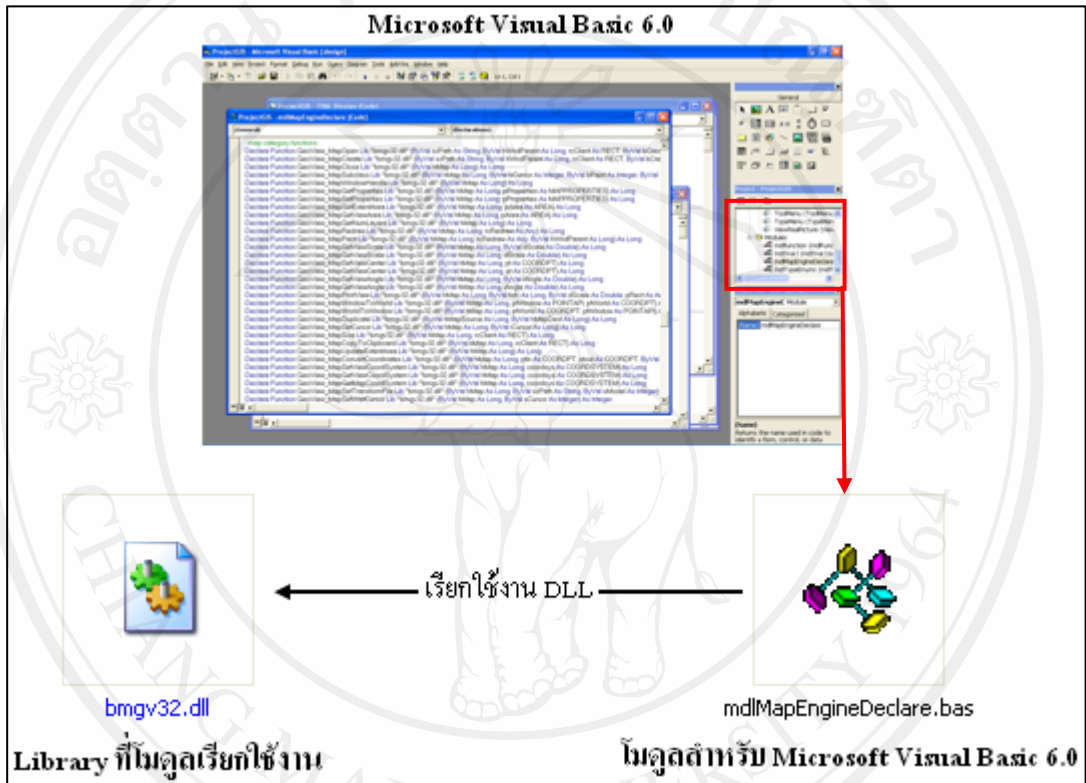
ความสามารถของคอมโพเนนต์คือ ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถแสดงผลภาพแผนที่ ภูมิศาสตร์ ซึ่งมีหลายประเภท คือ Polygon, Line, Point ซึ่งเป็นโมดูล (Module) หนึ่งที่ผู้พัฒนาสามารถเพิ่มในโปรแกรมที่กำลังพัฒนาได้ โดยโมดูลนี้ได้เก็บรวบรวมคำสั่งต่างๆ ให้ผู้พัฒนาเรียกใช้งาน แสดงผลในรูปแบบต่างๆ ได้ง่าย โมดูลนี้มีการเรียกใช้งาน bmgv32.dll ซึ่งเป็นไฟล์ DLL ของคอมโพเนนต์นี้

DLL ย่อมาจาก Dynamic Linked Library เป็นการนำเอาโปรแกรมย่อยต่างๆ ทั้ง Procedure และ Function มารวมกันไว้ใน File เดียว เราเรียก File ลักษณะนี้ ว่า LibraryDLL ซึ่งไม่สามารถทำงานได้ด้วยตนเองเหมือนกับ Application ทั่วไป แต่มันจะคอยทำหน้าที่ บริการโปรแกรมย่อย ให้กับ Application อื่นๆ การเรียกใช้งานโปรแกรมย่อย ภายใน File DLL นั้นทำได้ 2 รูปแบบ คือ

- Static Loading หมายความว่า ทันทีที่ Application เริ่มทำงาน และมีการเรียกใช้งาน โปรแกรมย่อยจาก File DLL File ใด ก็จะมีการ Load เข้ามาเก็บไว้ใช้งานตลอดไป
- Dynamic Loading หมายความว่า โปรแกรมย่อยจาก File DLL จะถูก Load เข้ามา เฉพาะเวลาที่ต้องการเรียกใช้งานโปรแกรมย่อยเท่านั้น

ข้อดีของ DLL คือ การแบ่งกันใช้งานทรัพยากรของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

คอมโพเนนต์ Blue Marble Geographic : GeoView 5.6 จะเน้นความสามารถในการแสดงผลภาพแผนที่ในรูปแบบต่างๆ รวมถึงการส่งคืนค่าพารามิเตอร์ของสารสนเทศภูมิศาสตร์เท่านั้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงภาพแผนที่ เช่น การเพิ่ม/ลบ/แก้ไข เส้นตรงเวกเตอร์ หรือจุดต่างๆนั้นไม่สามารถทำได้



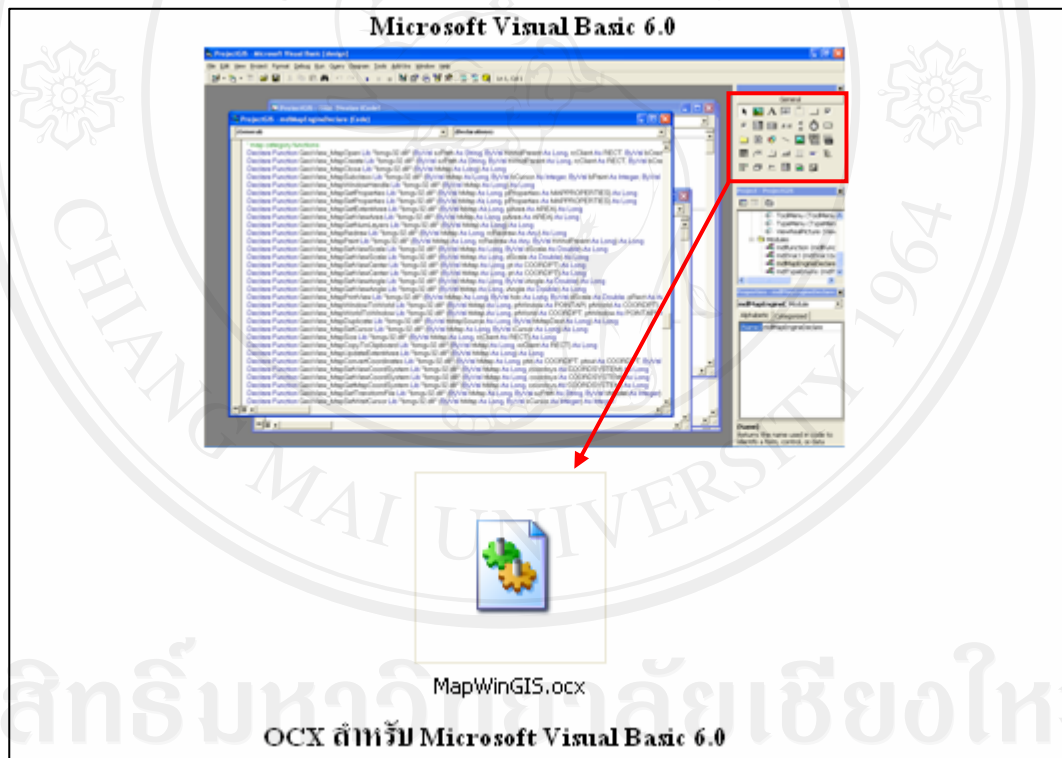
รูป 2.6 แสดงภาพการทำงานของโมดูลและ DLL

### 2.6.2 Map Window GIS

ความสามารถของคอมโพเนนต์นี้เรียกว่าครบครันทั้งความง่ายในการใช้งาน และความหลากหลายของฟังก์ชัน รวมถึงความสามารถในการ เพิ่ม/ลบ/แก้ไข เส้นตรงเวกเตอร์ หรือจุดต่างๆ ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นไฟล์ OCX คอมโพเนนต์

OCX เป็น control เจาะจงแบบ Object Linking and Embedding (OLE) โปรแกรมวัตถุประสงค์เฉพาะที่สามารถได้รับการสร้างสำหรับการใช้ โดยการเรียกใช้โปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้บนระบบ Windows ของ Microsoft โดย OCX ให้ฟังก์ชันควบคุมการเคลื่อนย้ายแถบเลื่อน และปรับขนาด window ถ้ามี ระบบ Windows จะค้นหาไฟล์จำนวนหนึ่งในไดเรกทอรี Windows ที่นามสกุลไฟล์เป็น OCX

OLE ได้รับการออกแบบให้สนับสนุน compound document (ซึ่งเก็บสารสนเทศหลายประเภท เช่น ข้อความ ภาพกราฟฟิก เสียง ภาพวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว) Windows desktop เป็นตัวอย่างของ compound document และ Microsoft ใช้ OLE ในการสร้างแนวคิดทั่วไปของความล้มเร็จ OLE และ Component Object Model (COM) สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรม "plug-and-play" ที่สามารถได้รับการเขียนเป็นภาษาต่างๆ และใช้อย่างไดนามิกส์โดยโปรแกรมต่างๆในระบบ โปรแกรมเหล่านี้เรียกว่า คอมโพเนนต์ และ โปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้อยู่ เรียกว่า คอนเทนเนอร์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยวิธีแบบ คอมโพเนนต์ช่วยลดเวลาการพัฒนาและช่วยให้ปรับปรุงความสามารถและคุณภาพของโปรแกรมได้ง่าย โปรแกรมที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ Windows เช่น PowerBuilder และ Microsoft Access ใช้ชื่อได้เปรียบของ OCX นี้



รูป 2.7 แสดงภาพการทำงานของ OCX Active Control

ปัจจุบัน Microsoft เรียก OCX เป็น ActiveX control ที่เป็นออบเจกต์คอมโพเนนต์ภายใต้ชุดของเทคโนโลยี ActiveX ของ Windows ซึ่งแนวคิดพื้นฐานคือ คอมโพเนนต์ออบเจกต์โมเดล Component Object Model (COM) และในเครือข่ายคือ Distributed Component Object Model (DCOM)

OCX หรือ ActiveX control ได้รับการใช้เป็นโมดูล dynamic link library หรือ DLL (การเปรียบเทียบโปรแกรม DLL เป็นเหมือน “โปรแกรมย่อย” ที่สามารถใช้โดยโปรแกรมประยุกต์อื่น ที่เป็น "คอนเทนเนอร์" สำหรับออบเจกต์ DLL หรือ OCX/ActiveX control) Visual Basic และ C++ มีการใช้ทั่วไปในการเขียน OCX หรือ ActiveX control

## 2.7 หลักการทำงานและลักษณะเด่นของ Windows Application

Windows Application ส่วนใหญ่แล้วจะประมวลผลทางฝั่งไคลเอนท์ (Client-side) และการเรียกใช้ข้อมูลของ Server นั้น สามารถเรียกใช้งานได้จาก Client อื่นได้ โดยคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นต้องมี Windows Application นั้นอยู่ด้วย มีข้อเด่น ดังนี้

- ทำงานแบบ Stateful-Client Server Architecture และสามารถใช้ Resource บนเครื่องได้ดีกว่าโปรแกรมประเภท Web Application
- ช่วยในการประมวลผลคือ ทำการประมวลผลที่ Client ทำให้ลดภาระการประมวลผลที่ Server ลงได้ เหมาะกับงานที่ไม่ต้องใช้ประสิทธิภาพ Server สูงมากนัก
- ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ความสามารถในการเรียกใช้ component
- ความสามารถในการติดต่อและการจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย
- ความสามารถในการแสดงข้อมูลจากฐานข้อมูลแบบมีเงื่อนไข, การเพิ่ม, การลบ และการนำข้อมูลจากตารางหลายๆ ตาราง มาแสดงร่วมกันได้

## 2.8 ระบบรักษาความปลอดภัย

การควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security Controls) เป็นการปกป้องข้อมูลที่มีค่า ยิ่งขององค์กรที่เก็บอยู่ในดิสก์หรือหรืออุปกรณ์อื่นใด ให้พ้นจากการเปลี่ยนแปลงและการทำลาย โดยบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต หนึ่งใน การควบคุมความปลอดภัยคือการเข้ารหัสข้อมูล

การเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลโดยใช้กุญแจเข้ารหัส (Encryption Key) ซึ่งข้อมูลที่เข้ารหัสจะถูกเปิดอ่านได้เฉพาะเมื่อมีการถอดรหัสข้อมูล (Decryption) โดยใช้กุญแจถอดรหัส (Decryption Key) ที่ตรงกันเท่านั้น

สมประสงค์ ธิติสินธิ (2545:84) ได้อธิบายถึงฟังก์ชัน md5<sup>1</sup> ว่าเป็นฟังก์ชันที่เข้ารหัสข้อความด้วยวิธี Message-digest Algorithm ของ RSA Security, inc. ฟังก์ชันนี้มีแบบแผนการเข้ารหัสที่แน่นอน โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นสตริงที่มีความยาว 32 ตัวอักษร และผลลัพธ์ในการเข้ารหัส เมื่อมีข้อมูลที่นำเข้าไปเป็นค่าเดิม ผลลัพธ์ที่ออกมาจะเหมือนเดิมทุกครั้ง

<sup>1</sup> md5 การแปลงรูปแบบของข้อมูลที่รับเข้ามาไม่ว่าขนาดเท่าใดก็ตาม ให้อยู่ในอีกรูปแบบหนึ่งที่มีขนาดคงที่ เข้ารหัสแบบ 128-bit ให้ค่าเป็นตัวเลขฐาน 16 (0123456789abcdef) ขนาด 32 ตัวอักษร แต่ก็มีบางประเภทที่ให้ค่าเป็น binary และ base64



### บทที่ 3

#### การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันเป็นการวิเคราะห์ถึงการใช้งาน และการค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา การรวบรวมข้อมูล สารสนเทศสถานที่สำคัญต่างๆ

#### 3.1 วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ระบบงานเดิม

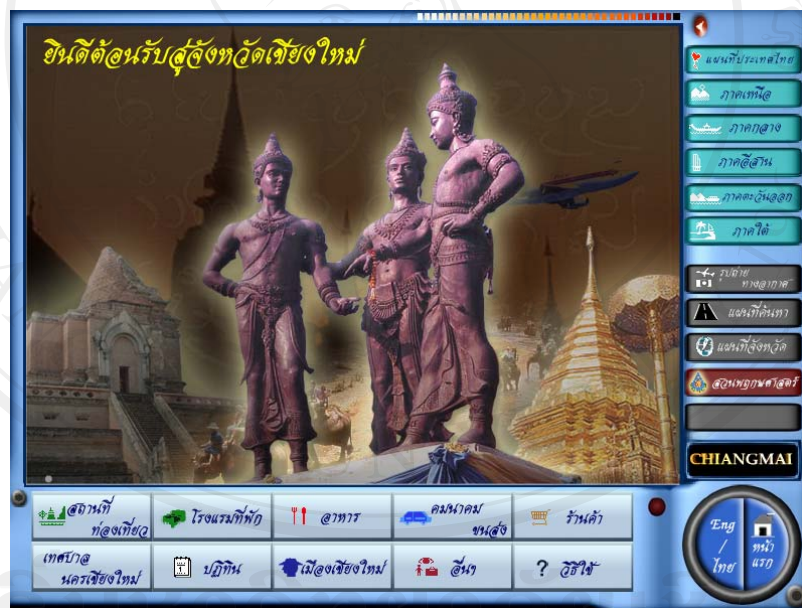
ในการศึกษาและการวิเคราะห์ระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ นั้น ได้คำนึงถึงปัญหาของข้อมูลที่มีอยู่เดิมในรูปแบบของแผนภาพทางภูมิศาสตร์ ที่มีอยู่มากมาย และหลากหลายประเภทมาก ทำให้การนำมาเพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือการนำมาแสดงผลนั้นค่อนข้างยาก เพราะนอกจากจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเฉพาะทางแล้ว (เช่น โปรแกรม ESRI : ArcView เป็นต้น) ยังต้องสามารถประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการด้วย

ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่สำคัญต่างๆในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งข้อมูลที่นำมารวบรวมได้มาจากหลากหลายแหล่ง เช่น โบรชัวร์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยว ข้อมูลภาพตามเว็บไซต์ รวมถึงตู้ท่องเที่ยวของเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน อีกทั้งข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ไม่สามารถรองรับข้อมูลประเภทตารางแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้

จากนั้นผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวทางในการพัฒนาระบบใหม่เพื่อให้สามารถประมวลผลและให้สารสนเทศในรูปแบบของฐานข้อมูล ซึ่งได้ตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีอยู่โดยผู้พัฒนาจะใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ในการพัฒนา โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นประเภท Application ซึ่งการพัฒนา Application นี้จะใช้ความสามารถของคอมโพเนนต์อื่น (Component) มาเสริมด้วย คือ Blue Marble Geographics : GeoView 5.6 และ Map Window GIS และเชื่อมต่อข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์กับฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition เพื่อใช้ในการเก็บรายละเอียดข้อมูล

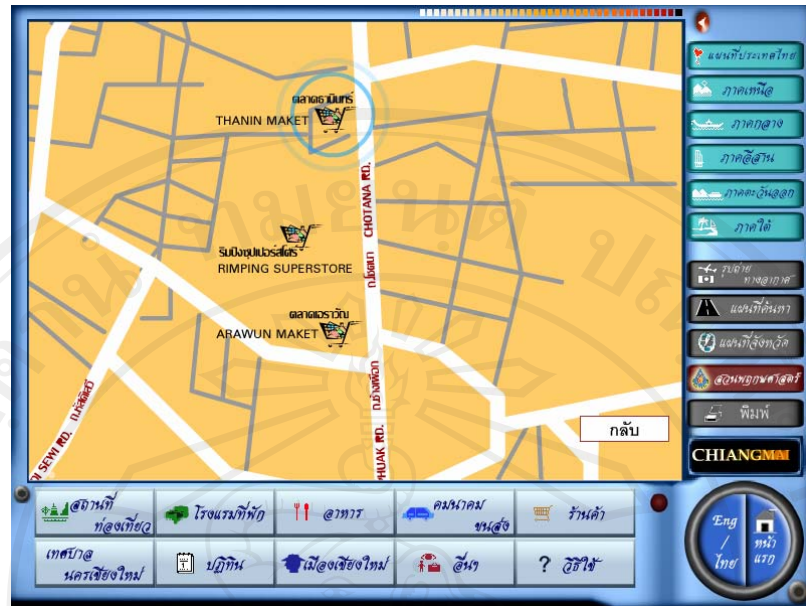
ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จะประกอบด้วย 3 ไฟล์หลักๆ คือ ไฟล์ shp, shx, dbf ซึ่งถ้าขาดไฟล์ใดไฟล์หนึ่งไปก็จะไม่สามารถแสดงผลชั้นข้อมูลนั้นๆได้ (ดังรูป 3.1) ซึ่งการนำมาแสดงผลนั้นค่อนข้างยาก และต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมเฉพาะทาง ดังที่ได้กล่าวไปในข้างต้น ดังนั้นจึงต้องมีการใช้คอมโพเนนต์เสริมสำหรับ Microsoft Visual Basic 6.0 เพื่อแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์

บริษัท เอซีเอส เซอร์เวย์ แอนด์ คอมพิวเตอร์ จำกัด ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ให้กับเทศบาลนครเชียงใหม่ ในรูปแบบ ผู้ประชาสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์ วางตามจุดต่างๆทั่วบริเวณเทศบาลเพื่อให้บริการประชาชนและนักท่องเที่ยว ใช้งานได้ง่ายด้วยระบบสัมผัสจอภาพ (Touch-Screen) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆได้ โดยโปรแกรมจะแยกประเภทสถานที่ต่างๆไว้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถพิมพ์รายละเอียดที่ต้องการให้ผู้ใช้งานได้อีกด้วย แต่การบำรุงรักษาและการปรับปรุงข้อมูลสถานที่ต่างๆให้เป็นปัจจุบันรวมถึงการเพิ่มข้อมูลสู่ระบบนั้นทำได้ยาก เนื่องจากระบบนี้พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash ซึ่งเมื่อนำระบบทั้งหมดที่ทำการคอมไพล์ (Compile) ลงสู่ผู้ประชาสัมพันธ์แล้ว การแก้ไขปรับปรุงก็ทำได้ยาก



รูป 3.1 แสดงระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ของเทศบาลนครเชียงใหม่

ในขณะที่การใช้งานในส่วนของแผนที่ของระบบนี้ก็ไม่ได้รองรับการเลื่อนของแผนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งเมื่อเราหาสถานที่สำคัญที่ต้องการได้แล้ว ก็ไม่สามารถเลือกดูบริเวณใกล้เคียงได้ ปัจจุบันระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ของเทศบาลนครเชียงใหม่ไม่ได้รับการบำรุงรักษาทำให้ผู้ประชาสัมพันธ์บางจุดหมดสภาพการใช้งานไป



รูป 3.2 แสดงแผนที่ ระบบสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ของเทศบาลนครเชียงใหม่

### 3.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

3.3.1 ผู้ใช้งานทั่วไป หรือนักท่องเที่ยว จะออกแบบให้ใช้งานระบบได้อย่างจำกัด โดยไม่อนุญาตให้ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลใดๆทั้งสิ้น

3.3.2 เจ้าหน้าที่ ที่มีหน้าที่ดูแลข้อมูลในระบบฐานข้อมูล และแก้ไขข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยไม่มีสิทธิในการแก้ไขชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.3 ผู้ดูแลระบบ ที่มีหน้าที่ดูแล ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ แก้ไขชั้นข้อมูล และมีหน้าที่แก้ไขข้อมูลของเจ้าหน้าที่ แต่ไม่มีสิทธิในการแก้ไขข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล

### 3.3 สรุปการวิเคราะห์หาขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่

จากการพัฒนา ผู้พัฒนาสามารถสรุปหาขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาระบบได้ดังนี้

3.3.1 เป็นระบบแสดงสารสนเทศภูมิศาสตร์ พัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 ที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL Server 2000 Personal Edition

3.3.2 ออกแบบการใช้งานให้ง่ายต่อผู้ใช้งาน (user-friendly)

3.3.3 ออกแบบฐานข้อมูลจากข้อมูลที่รวบรวมมาให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน

3.3.4 จัดทำระบบทั้งหมดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ การเข้าสู่ระบบ การค้นหา เพิ่ม แก้ไขและลบ ข้อมูลสถานที่ การค้นหา เพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลบุคลากร การเก็บข้อมูลการใช้งาน

3.3.5 ความสามารถของระบบ คือ

- แสดงรายละเอียดข้อมูลพื้นฐานสถานที่ท่องเที่ยว
- ค้นหาสถานที่สำคัญต่างๆ
- ค้นหาสถานที่ใกล้เคียงในระยะที่กำหนด
- พิมพ์ข้อมูลสถานที่
- เพิ่ม/ลบ/แก้ไข รายละเอียดสถานที่
- แสดงผลการใช้งานของผู้ดูแลระบบ
- ระบบการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน

3.3.6 การแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องการชั้นข้อมูล ดังนี้

- ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ ประเภท Polygon
- ชั้นข้อมูลเส้นทางถนน ประเภท Line
- ชั้นข้อมูลจุดสถานที่ ประเภท Point

### 3.4 ขั้นตอนกระบวนการรวบรวมและเตรียมข้อมูล

ในขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลนั้น ได้รวบรวมข้อมูลในการนำมาแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น แยกเป็น สองส่วน คือ ส่วนของแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์และ ข้อมูลที่ต้องนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.4.1 การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในส่วนของการรวบรวมและเตรียมข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ นั้นชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่นำมาแสดงผลได้ทำการรวบรวมจากกระทรวงมหาดไทย<sup>1</sup> ข้อมูล ณ ปี 2550 เลือกเฉพาะชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ประกอบด้วยชั้นข้อมูลประเภท Polygon ซึ่งจะนำมาแสดงผลในส่วนขอบเขตของจังหวัดเชียงใหม่และขอบเขตระดับตำบล ชั้นข้อมูลประเภท Line ซึ่งจะนำมาแสดงผลในส่วนถนนภายในจังหวัดเชียงใหม่ และชั้นข้อมูลประเภท Point ซึ่งจะนำมาแสดงผลในส่วนจุดสถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่สำคัญต่างๆ โดยชั้นข้อมูลทั้งหมดได้ทำการอ้างอิงพิกัดระบบ UTM จัดอยู่ในโซน Q47

<sup>1</sup> “กระทรวงมหาดไทย.” (No Date). “GIS” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.mahadthai.com/gis/comdev.htm>

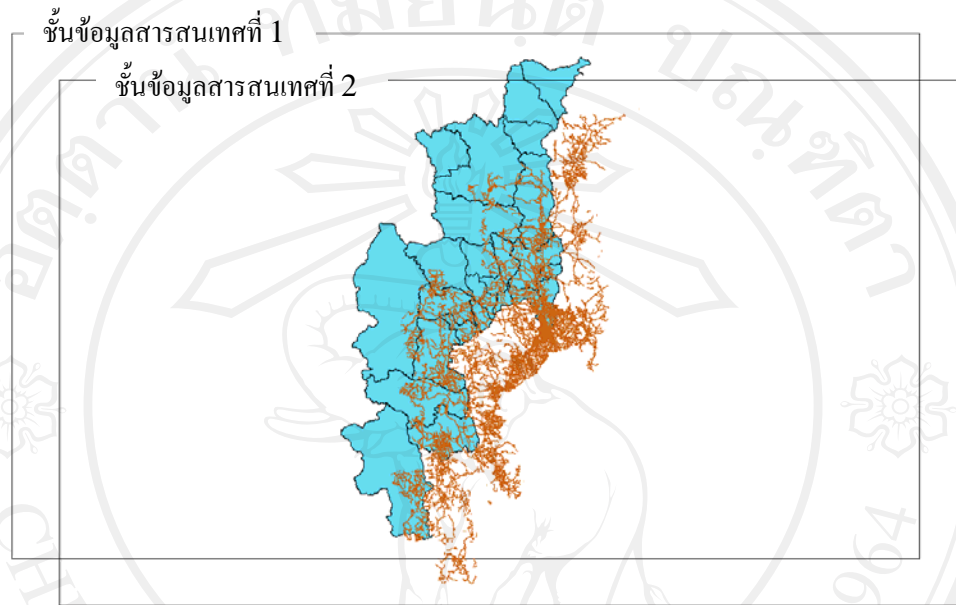
ตาราง 3.1 ตารางสรุปรายชื่อชั้นข้อมูลที่ได้ทำรวบรวม

ชื่อชั้นข้อมูล	ชนิดของชั้นข้อมูล	นำไปใช้ในการพัฒนา	คำอธิบาย
Adm_bndl	Line	ไม่ใช่	ขอบเขตอำเภอ
Amphoe	Polygon	ใช่	พื้นที่ภายในอำเภอ
Contour	Line	ไม่ใช่	เส้นความสูงของพื้นดิน
Municipa	Polygon	ไม่ใช่	พื้นที่เขตเทศบาล
Polbndry	Polygon	ไม่ใช่	ขอบเขตตำบล
Province	Polygon	ไม่ใช่	พื้นที่ของทั้งจังหวัด
Road	Line	ใช่	เส้นถนนย่อย
Soil_grp	Polygon	ไม่ใช่	กลุ่มชุดดิน
Spot	Point	ไม่ใช่	จุดหลักของจังหวัด
Stream	Line	ไม่ใช่	เส้นทางน้ำ
Trans	Line	ไม่ใช่	เส้นถนนหลัก
Village	Point	ไม่ใช่	จุดที่ตั้งของตำบล
Vst	Point	ไม่ใช่	จุดที่ตั้งของ วัด โรงเรียน

ในขั้นตอนของการเตรียมข้อมูล การนำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จากกระทรวงมหาดไทยมาแสดงผล ไม่จำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งหรือพิกัดของชั้นข้อมูลใดๆ เพราะชั้นข้อมูลเหล่านั้นได้มีการอ้างอิงจากพิกัดระบบ UTM มาแล้ว การนำชั้นข้อมูลสารสนเทศมาทับซ้อนกันนั้น สามารถทำได้ทันที แต่การแสดงผลเชิงพื้นที่ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือความต้องการ ต้องมีเทคนิคในการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลแต่ละประเภท ดังนี้

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

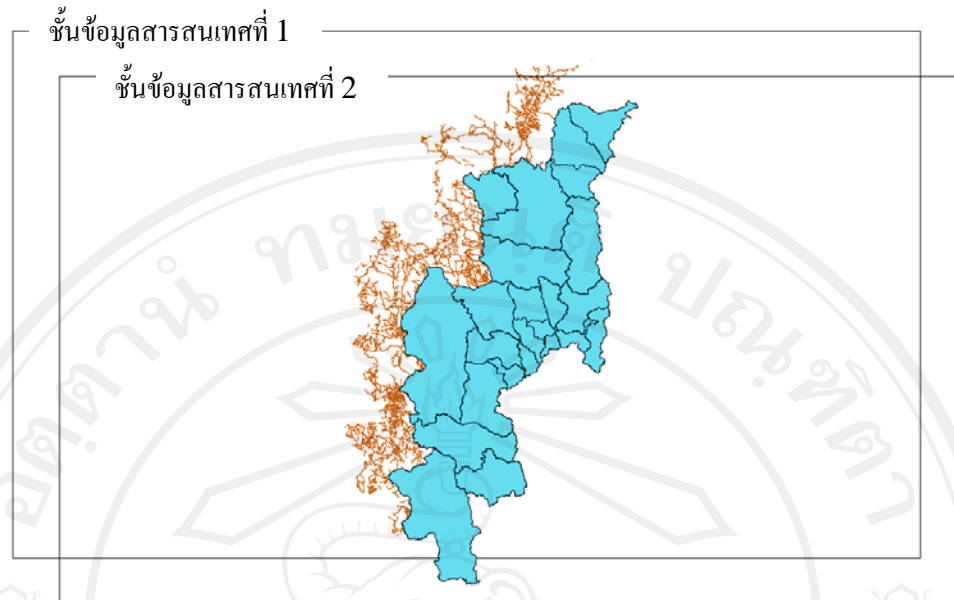
ชั้นข้อมูลประเภท Polygon จะเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงผลเวกเตอร์หลายเหลี่ยมซึ่งจะนำมาแสดงเป็นข้อมูลชั้นแรก โดยการซ้อนทับกันนั้นหากชั้นข้อมูลประเภท Polygon ไม่ได้ถูกนำมาแสดงเป็นชั้นแรกแล้ว ถ้ามีการซ้อนทับจะทำให้ไม่สามารถมองเห็นชั้นข้อมูลที่อยู่หลังสุดได้



รูป 3.3 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Line ซ้อนทับ Polygon

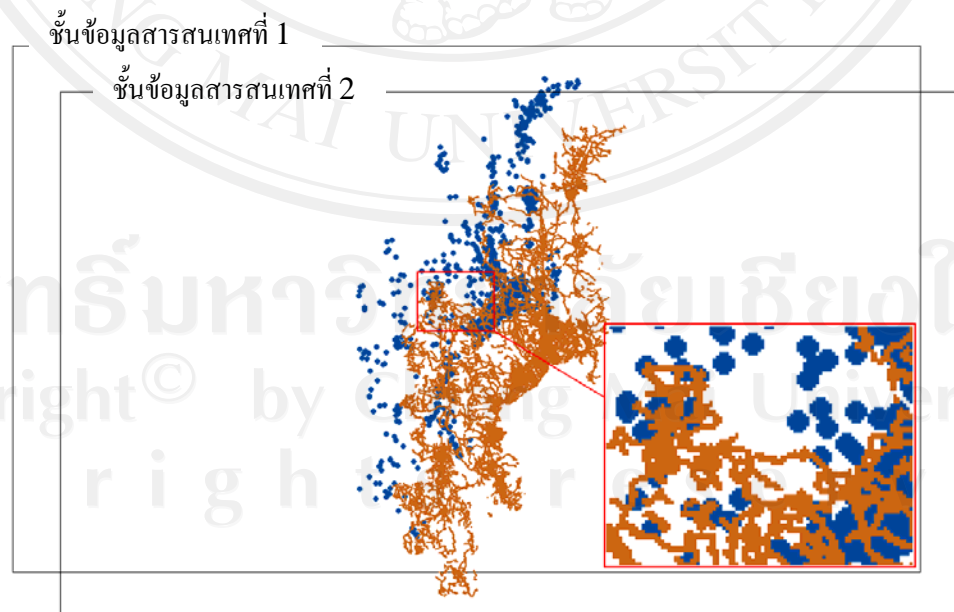
การซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องแสดงผลชั้นข้อมูลประเภท Polygon แรกสุดเสมอ (ดังรูป 3.3) ในกรณีนี้ ชั้นข้อมูลประเภท Line แสดงผลเป็นชั้นข้อมูลที่สอง จะเกิดการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูล ในทำนองเดียวกัน ถ้าชั้นข้อมูลที่สองเป็นชั้นข้อมูลประเภท Point ก็ จะแสดงผลการซ้อนทับในลักษณะเดียวกัน

ในทางกลับกัน หากแสดงผลชั้นข้อมูลประเภท Polygon เป็นชั้นข้อมูลที่สองจะเกิดการซ้อนทับในอีกรูปแบบหนึ่ง (ดังรูป 3.4) ซึ่งการซ้อนทับกันนั้นจะเกิดขึ้น เมื่อชั้นข้อมูลทั้งสองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน

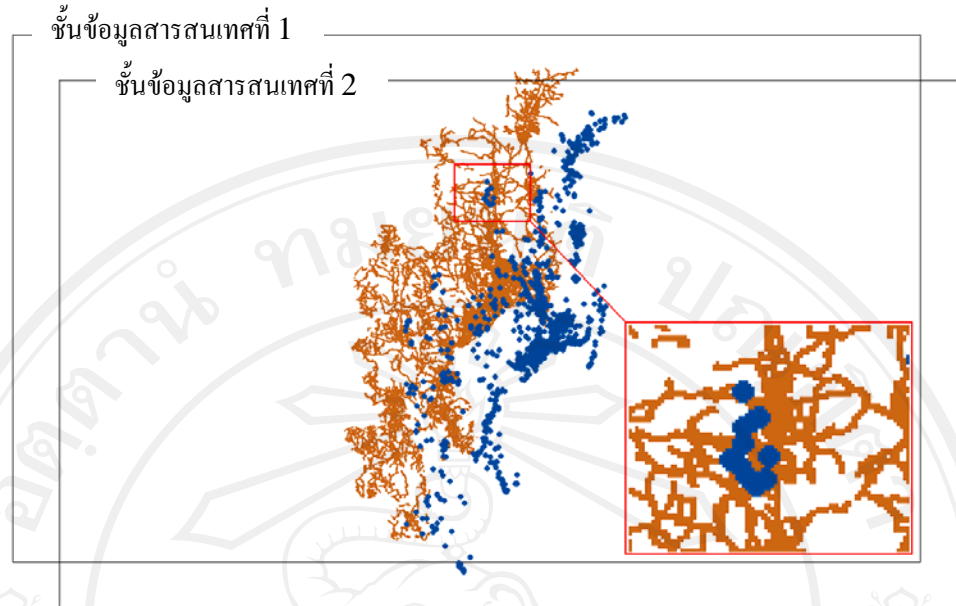


รูป 3.4 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Polygon ซ้อนทับ Line

ส่วนการแสดงผลชั้นข้อมูลประเภท Point นั้น ผู้ศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลประเภท Point และ Line (ดังรูป 3.5 และ 3.6) ซึ่งเปรียบเทียบกันระหว่าง Line ซ้อนทับ Point และ Point ซ้อนทับ Line

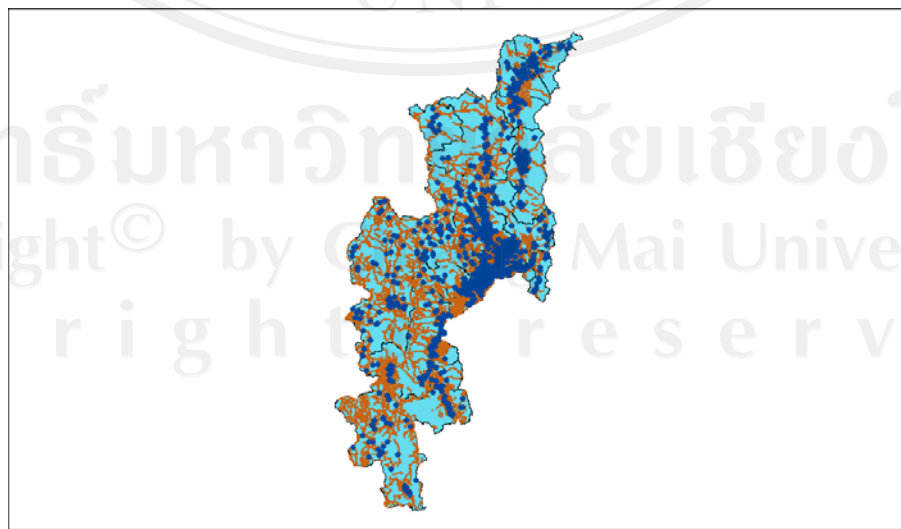


รูป 3.5 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Line ซ้อนทับ Point



รูป 3.6 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Point ซ้อนทับ Line

จะเห็นได้ถึงความแตกต่างของการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลสารสนเทศประเภท Line และ Point ซึ่งการเลือกว่าชั้นใดจะซ้อนทับชั้นใดนั้น พิจารณาจากผลลัพธ์ที่แสดง โดยจะแสดงชั้นข้อมูลประเภท Point เป็นหลัก ดังนั้นจะต้องไม่มีชั้นข้อมูลใดๆมาซ้อนทับกับชั้นข้อมูลประเภท Point นี้ ดังนั้น เมื่อนำชั้นข้อมูลทั้งสามชั้นมาซ้อนทับกัน โดยเรียงลำดับตั้งแต่ชั้นแรกคือ ชั้นข้อมูลประเภท Polygon, Line, Point ตามลำดับ จะได้ผลลัพธ์ดังรูป 3.7



รูป 3.7 แสดงการซ้อนทับของชั้นข้อมูลประเภท Point ซ้อนทับ Line และ Polygon ตามลำดับ



ชั้นข้อมูลแต่ละชั้นจะมีรายละเอียดของแต่ละออบเจกต์ซึ่งอยู่ในรูปแบบตารางของแต่ละชั้นข้อมูล นั่นก็คือไฟล์ dbf (ดังรูป 2.3) ที่แสดงข้อมูลรายละเอียดในชั้นข้อมูลทั้งสาม ดังนี้

ตาราง 3.2 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Polygon

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง
Area	float(8)	150797800.000
Perimeter	float(8)	71664.560000
Amphoe_	float(8)	16
Amphoe_id	float(8)	1301
Amp_Code	varchar(5)	'5001'
Amp_name	varchar(50)	'อ.เมืองเชียงใหม่'
Ap_nrd2c	varchar(5)	'21301'
Prov_code	varchar(3)	'50'
Prov_name	varchar(50)	'จ.เชียงใหม่'

ตาราง 3.3 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Line

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง
FNode_	float(8)	798
TNode_	float(8)	673
LPoly_	float(8)	0
RPoly_	float(8)	0
Lenght	float(8)	9681.564000
Rd413_	float(8)	935
Rd413_id	float(8)	7
Road_id	float(8)	7
Trans	float(8)	0
Name	varchar(30)	

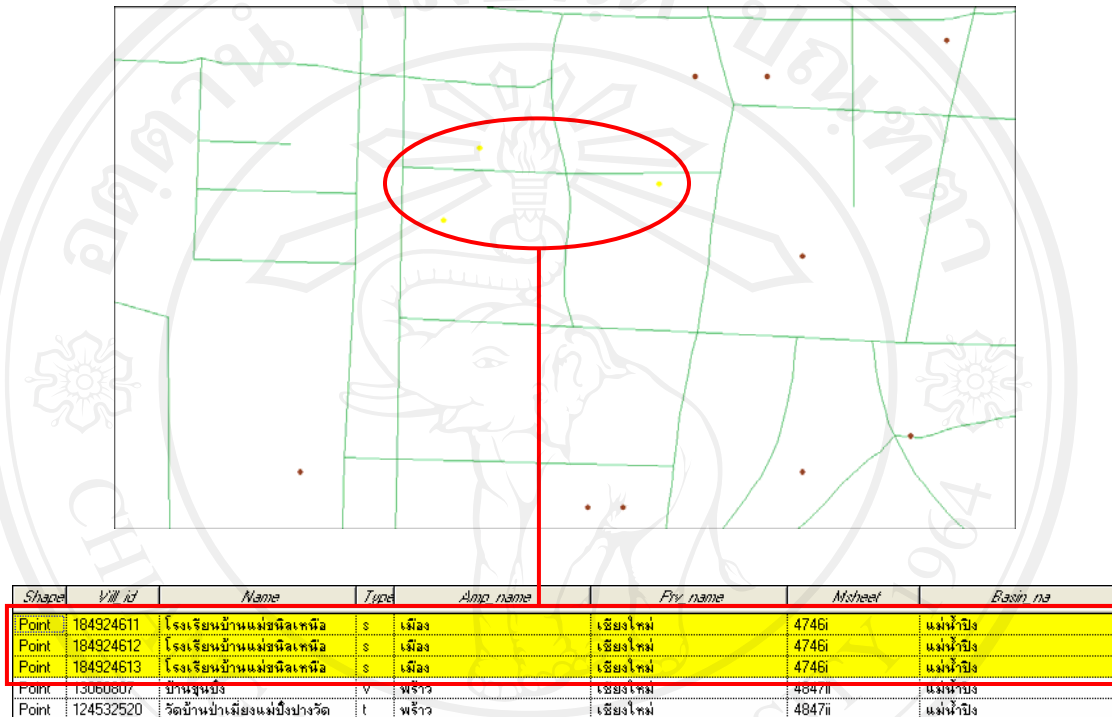
ตาราง 3.3 (ต่อ) รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Line

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง
Adm_id	float(8)	4130308
Amp_id	float(8)	41303
Prv_id	float(8)	413
Blank	varchar(50)	

ตาราง 3.4 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Point

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง
Vill_id	varchar(11)	'13080205'
Name	varchar(50)	'บ้านห้วยน้ำคั้ง'
Type	varchar(1)	'v'
Amp_name	varchar(25)	'แม่แตง'
Prv_name	varchar(25)	'เชียงใหม่'
Msheet	varchar(16)	'4747iv'
Basin_na	varchar(30)	'แม่น้ำปิง'
S_basin_na	varchar(28)	'แม่น้ำแม่แตง'
Adm_name	varchar(25)	'กีดช้าง'
Dld_reg	varchar(2)	'6'
Reg_id	varchar(2)	'4'
Adm_id	varchar(7)	'4130302'
S_basin_id	varchar(4)	'604'
Basin_id	varchar(2)	'6'
Amp_id	varchar(5)	'41308'
Prv_id	varchar(3)	'413'
Blank	varchar(50)	'หมู่บ้าน'
Blank2	varchar(2)	
Blank32	varchar(32)	

ขั้นการเตรียมการนี้ ได้ทำการทดสอบ Identify ออบเจ็กต์ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของชั้นข้อมูลประเภท Point ซึ่งผู้ศึกษาได้พบปัญหา คือ ความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลที่อยู่ในตาราง dbf ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.7



รูป 3.8 แสดงความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลในตาราง dbf ของชั้นข้อมูลประเภท Point

เมื่อข้อมูลในชั้นข้อมูลสารสนเทศประเภท Point มีความซ้ำซ้อน และมีจำนวนออบเจ็กต์ 5598 ระเบียบ การแก้ไขจึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้นผู้ศึกษาจึงทำการคัดเลือก โดยเลือกจุดที่มีความซ้ำซ้อนกันในชั้นข้อมูลสารสนเทศประเภท Point ของกระทรวงมหาดไทยออก ในเบื้องต้นได้ใช้

โปรแกรม ESRI : ArcView GIS 3.1 ในการแก้ไข และลงจุดใหม่บางส่วน เทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม Google (map.google.com) และจากการรวบรวมข้อมูลสถานที่ ดังที่จะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป การออกแบบตาราง dbf ของชั้นข้อมูลใหม่ประเภท Point นี้ได้ทำการออกแบบเพื่อรองรับกับการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูล SQL Server 2000 Personal Edition

ตาราง 3.5 รายละเอียดตาราง dbf ในชั้นข้อมูลประเภท Point

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง
Gis_index	varchar(4)	'3'
Gis_name	varchar(50)	'อุทยานแห่งชาติ...'
Gis_desc	varchar(50)	'0'
Gis_type	varchar(1)	'1'

ข้อมูลรายละเอียดของแต่ละออบเจกต์ของชั้นข้อมูลประเภท Point นี้ จะลดจำนวนฟิลด์ลงให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานเท่านั้นและเปลี่ยนชื่อฟิลด์ให้ง่ายต่อการเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียดและเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ เพราะข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญนั้นจะอยู่ในระบบฐานข้อมูล SQL Server 2000 Personal Edition

### 3.4.2 การรวบรวมข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ

การรวบรวมข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญนั้น ผู้ศึกษาได้ทำการค้นหาและเก็บรวบรวม พบว่าแหล่งที่มีความหลากหลายของข้อมูลมากที่สุดคือ จากเว็บไซต์ หมูหีนคอตคอม<sup>1</sup> ซึ่งเป็นสถานที่ประเภทแหล่งท่องเที่ยวทั้งหมด และมีรายละเอียด เช่น ข้อมูลทั่วไปของสถานที่ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพันธุ์สัตว์ป่า แหล่งท่องเที่ยวย่อย สถานที่ติดต่อ การเดินทาง สถานที่พัก และภาพประกอบ ซึ่งสถานที่ท่องเที่ยวจากเว็บไซต์นี้ไม่ได้ระบุสถานที่ตั้งหรือพิกัดที่แน่นอน ส่วนข้อมูลสถานที่ประเภทที่พัก โรงแรม เกสต์เฮาส์ นั้นได้ทำการรวบรวมจากเว็บไซต์

Tourism c-Commerce<sup>2</sup> โดยเว็บไซต์ดังกล่าว ได้อ้างอิงแผนที่และพิกัดจาก Google Maps<sup>3</sup> มีรายละเอียด เช่น ข้อมูลทั่วไปของสถานที่ จำนวนห้องพัก ราคาห้องพักต่ำสุด ราคาห้องพักสูงสุด เว็บไซต์สถานที่พัก อีเมลล์ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร สถานที่ติดต่อ และภาพประกอบ จากนั้นผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อแสดงรายละเอียดแยกตามประเภทสถานที่

<sup>1</sup> “หมูหีนคอตคอม.” (No Date). “เว็บไซต์ท่องเที่ยวประจำจังหวัดเชียงใหม่.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.moohin.com/035/> (17 ตุลาคม 2551)

<sup>2</sup> “สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน).” (No Date). “Chiang Mai Tourism c-Commerce.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.chiangmaittcc.com/LZ\\_TTCC/index.jsp](http://www.chiangmaittcc.com/LZ_TTCC/index.jsp) (17 ตุลาคม 2551)

<sup>3</sup> Mapabc, AND, NFGIS, Tele Atlas. (No Date). “Google Maps.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://map.google.com> (17 ตุลาคม 2551)

สำหรับข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่นอกเหนือจากแหล่งข้อมูลที่กล่าวมา ผู้ศึกษาได้ค้นหารวบรวมจากแหล่งอื่น เช่น แผนที่ โบรชัวร์ และแผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ (ดังรูป 3.8)



รูป 3.9 แสดงแผนที่แหล่งที่มาของข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

จากแผนที่ดังกล่าวไม่สามารถระบุพิกัดที่ชัดเจนและแน่นอนได้ว่า สถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่นั้นอยู่ ณ ตำแหน่งใด ผู้ศึกษาได้ทำการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม Google Earth เพื่อระบุพิกัดที่แน่นอนของสถานที่ และทำการลงจุดในชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภท Point ต่อไป

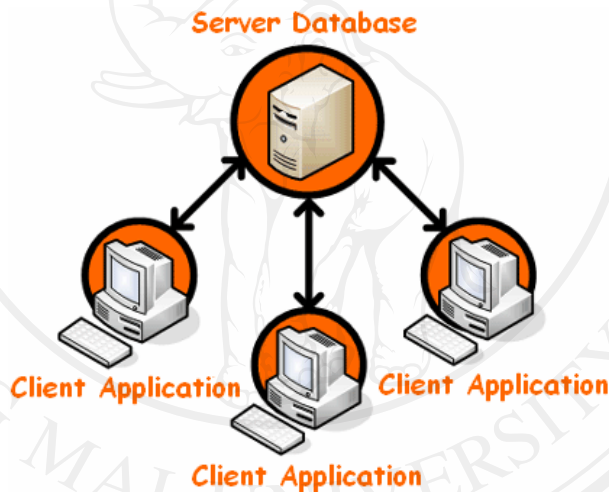
อนึ่ง ระบบพิกัดที่โปรแกรม Google Earth ใช้นั้นเป็นระบบพิกัด ละติจูด ลองจิจูด ซึ่งเป็นพิกัดคนละมาตรฐานกับชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (พิกัดระบบ UTM) ในการแปลงพิกัดเป็นระบบ UTM นั้นได้ทำการแปลงใน UTM & Lat/Lon Conversions<sup>1</sup> ซึ่งสามารถแปลงพิกัดเป็นระบบ UTM ได้ ซึ่งได้ทำการนำพิกัดที่แปลงค่าได้นี้ ไปทำการลงจุดในชั้นข้อมูลสารสนเทศประเภท Point ต่อไป

<sup>1</sup> “YNP RCN, Montana State University.” (No Date). “UTM & Lat/Lon Conversions.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.rcn.montana.edu/resources/tools/coordinates.aspx> (17 ตุลาคม 2551)

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบงานเดิมทำให้ทราบถึงปัญหา ข้อบกพร่อง ในขั้นต่อไปจะเป็นการออกแบบระบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาของระบบเดิม และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น โดยบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบใหม่และอธิบายการทำงานของระบบ โดยจะทำการออกแบบกระบวนการทำงานจากระบบเดิมที่อยู่ในรูปแบบเอกสาร สื่อดิจิตอล ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต มาใช้ระบบฐานข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition ซึ่งสามารถทำงานอยู่ภายในระบบอินทราเน็ต



รูป 4.1 ภาพแสดงการออกแบบระบบเครือข่ายการทำงาน

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูล จะแสดงรายละเอียด โดยใช้เครื่องมือดังนี้คือ

1. ฟังบริบท (Context Diagram) แสดงให้เห็นภาพรวมของระบบ และเห็นความสัมพันธ์ของระบบ ถึงแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบ รวมถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยระบบต้องตอบสนอง
2. ฟังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) แสดงการเคลื่อนย้ายข้อมูลภายในระบบ และแสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
3. รายละเอียดกระบวนการ (Process Specification Form)

#### 4.1 ผังบริบทของระบบ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบซึ่งผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ของ Gene & Sarson มีดังนี้



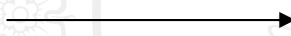
หมายถึงบุคคล องค์กร หรือระบบงาน



หมายถึงสัญลักษณ์ของการประมวลผลที่เกิดขึ้นในระบบหรือใน ส่วนนำเข้าหรือส่งออกที่ทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลง



หมายถึง ส่วนที่จัดเก็บข้อมูล และใช้แทนไฟล์ข้อมูล



หมายถึงสัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล

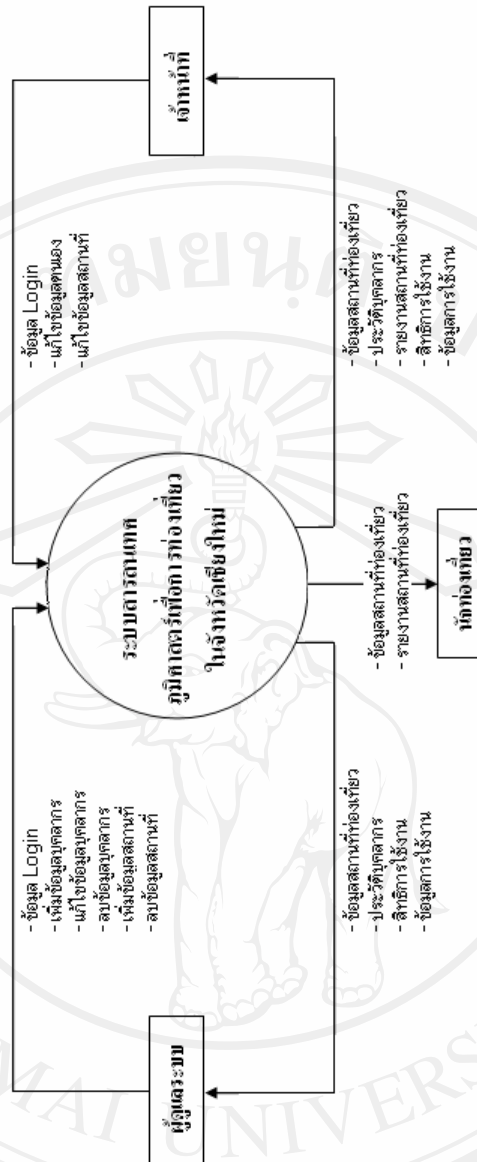
โดยแผนภาพกระแสข้อมูลมีวัตถุประสงค์คือ

1. เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง
2. เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน
3. เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบระบบ
4. เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต
5. เพื่อให้ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ (Data and Process)

ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลนี้มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ศึกษารูปแบบการทำงานในลักษณะกายภาพ (Physical) ของระบบงานเดิม
2. ดำเนินการวิเคราะห์ระบบเพื่อให้ได้แบบจำลองแบบ Logical ของระบบงานเดิม
3. เพิ่มเติมการทำงานใหม่ หรือปรับปรุงสิ่งที่ต้องการในแบบจำลอง Logical
4. พัฒนาระบบงานใหม่ในรูปแบบของ Physical

## CONTEXT DIAGRAM

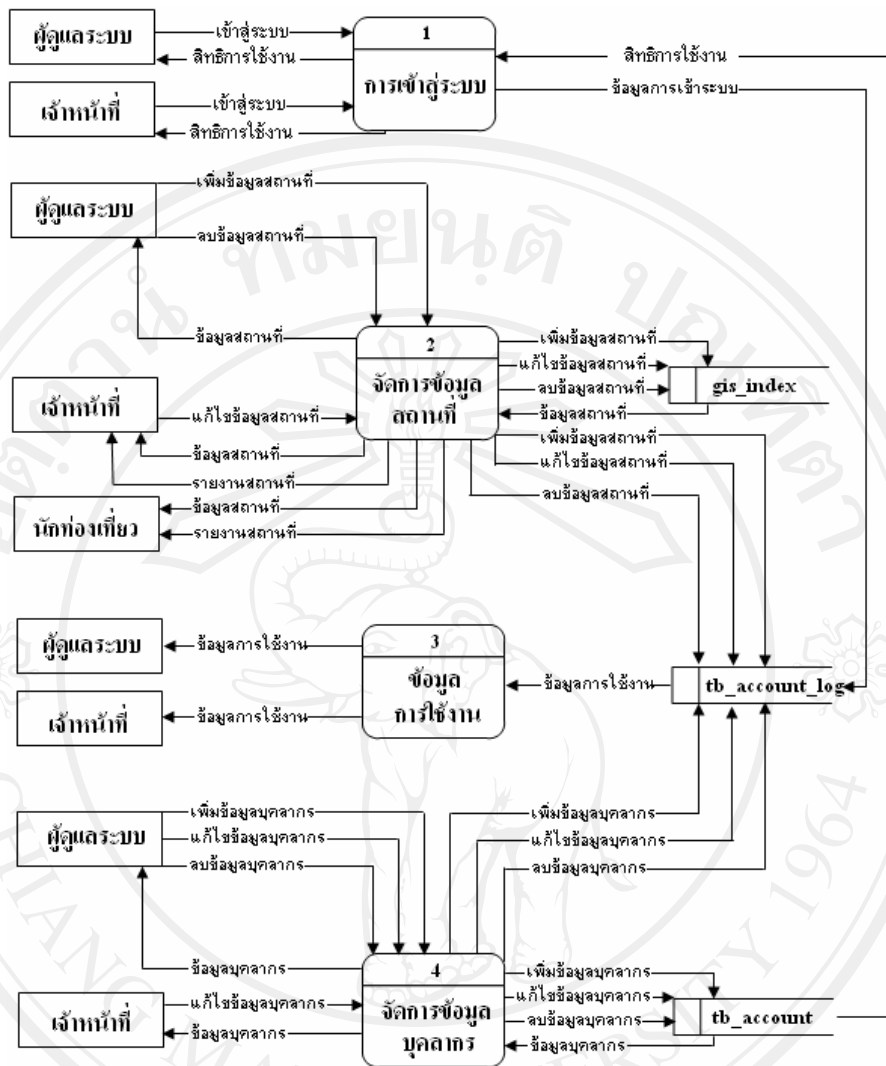


รูป 4.2 ผังบริบทระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ออกแบบใหม่

ผังบริบท (รูปที่ 4.2) ผู้ที่ใช้ระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบในการให้ข้อมูลและรับข้อมูลจากระบบดังนี้

- นักท่องเที่ยว สามารถดูข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว และพิมพ์ข้อมูลได้
- เจ้าหน้าที่ สามารถดูข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว พิมพ์ข้อมูล แก้ไขสถานที่ท่องเที่ยว และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองเท่านั้น ไม่สามารถเพิ่ม ลบ สถานที่ท่องเที่ยวได้ ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลเจ้าหน้าที่คนอื่น และข้อมูลผู้ดูแลระบบได้
- ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยว ลบสถานที่ท่องเที่ยว โดยการแก้ไขสถานที่ท่องเที่ยวนั้นจะเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ ที่ผู้ดูแลระบบเป็นผู้กำหนดขึ้น โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มเจ้าหน้าที่ แก้ไขข้อมูลเจ้าหน้าที่ และเรียกดูข้อมูลการใช้งานของเจ้าหน้าที่ได้

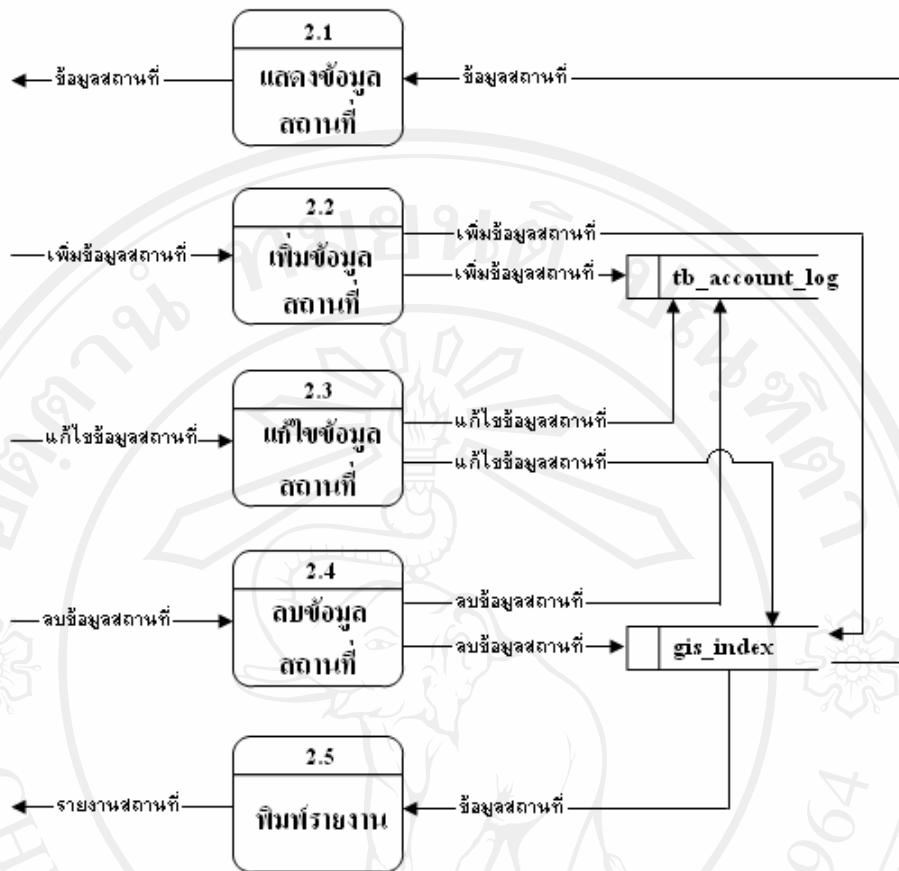




รูป 4.3 ผัง DFD Level 0 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

จากแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 0 (รูปที่ 4.3) สามารถแสดงกระบวนการต่าง ๆ ได้ดังนี้

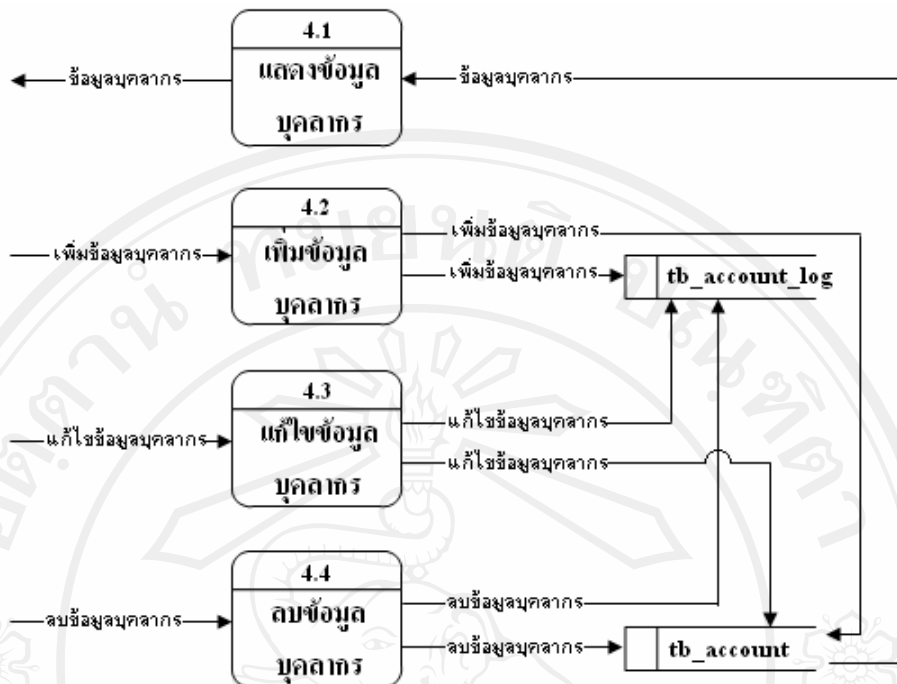
1. กระบวนการที่ 1 ตรวจสอบการ Login เข้าสู่ระบบ เป็นกระบวนการตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ระบบ
2. กระบวนการที่ 2 ข้อมูลสถานที่ เป็นกระบวนการเพิ่ม แก้ไข ค้นหา ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และสามารถพิมพ์ได้
3. กระบวนการที่ 3 ข้อมูลการใช้งานระบบ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลการใช้งาน การเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลสถานที่ และข้อมูลบุคลากรผู้ใช้ระบบ
4. กระบวนการที่ 4 ข้อมูลผู้ใช้ระบบ เป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ข้อมูลบุคลากรผู้ใช้ระบบ



รูป 4.4 ฟัง DFD Level 1 จัดการข้อมูลสถานที่

จากการแสดงภาพการไหลข้อมูลระดับที่ 1 (รูปที่ 4.4) จัดการข้อมูลสถานที่

- กระบวนการ 2.1 เป็นกระบวนการแสดงข้อมูลสถานที่ จากฐานข้อมูลสถานที่
- กระบวนการ 2.2 เป็นกระบวนการในการเพิ่มข้อมูลสถานที่ลงใน ตารางฐานข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลการเพิ่มไว้ในข้อมูลการใช้งาน
- กระบวนการ 2.3 เป็นกระบวนการในการแก้ไขข้อมูลสถานที่ลงใน ตารางฐานข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลการแก้ไขไว้ในข้อมูลการใช้งาน
- กระบวนการ 2.4 เป็นกระบวนการในการลบข้อมูลสถานที่จาก ตารางฐานข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลการลบไว้ในข้อมูลการใช้งาน
- กระบวนการ 2.5 เป็นกระบวนการที่รับข้อมูลสถานที่ มาทำการพิมพ์เป็นเอกสาร



รูป 4.5 ฟัง DFD Level 1 จัดการข้อมูลบุคลากร

#### จากการแสดงภาพการไหลข้อมูลระดับที่ 1 (รูปที่ 4.5) จัดการข้อมูลบุคลากร

- กระบวนการ 3.1 เป็นกระบวนการแสดงข้อมูลบุคลากรจาก ตารางฐานข้อมูลบุคลากร
- กระบวนการ 3.2 เป็นกระบวนการเพิ่มข้อมูลบุคลากรลงใน ตารางฐานข้อมูลบุคลากร และเก็บข้อมูลการเพิ่มไว้ในข้อมูลการใช้งาน
- กระบวนการ 3.3 เป็นกระบวนการแก้ไขข้อมูลบุคลากรลงใน ตารางฐานข้อมูลบุคลากร และเก็บข้อมูลการแก้ไขไว้ในข้อมูลการใช้งาน
- กระบวนการ 3.4 เป็นกระบวนการลบข้อมูลบุคลากรจาก ตารางฐานข้อมูลบุคลากร และเก็บข้อมูลการลบไว้ในข้อมูลการใช้งาน

#### 4.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลจะออกแบบจากข้อมูลที่ได้รวบรวม และ การออกแบบจะใช้โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition เป็นโปรแกรมสร้างฐานข้อมูล ผลการสร้างได้ดังแสดงในตาราง 4.1 ดังนี้

ตาราง 4.1 ตารางทั้งหมดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่  
ชื่อฐานข้อมูล : ProjectGIS

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภท	รายละเอียด
1	lt_gis_type	Reference Table	เก็บข้อมูล ประเภทสถานที่
2	lt_account_prename	Reference Table	เก็บข้อมูล คำนำหน้าชื่อ
3	gis_index	Master Table	เก็บข้อมูล ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว
4	gis_characteristic	Reference Table	เก็บข้อมูล ลักษณะสถานที่
5	gis_info	Reference Table	เก็บข้อมูล ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
6	gis_other	Reference Table	เก็บข้อมูล อื่นๆของสถานที่
7	gis_picture	Reference Table	เก็บข้อมูล ภาพสถานที่
8	gis_plantanimal	Reference Table	เก็บข้อมูล พืชพันธุ์สัตว์ป่า
9	gis_trip	Reference Table	เก็บข้อมูล การท่องเที่ยว
10	tb_account	Master Table	เก็บข้อมูล บัญชีผู้ใช้ระบบ
11	tb_account_log	Transaction Table	เก็บข้อมูล การใช้งานระบบ
12	gis_distance_temp	Transaction Table	เก็บข้อมูล ระยะทางระหว่างสถานที่

โครงสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่  
ประกอบด้วยตารางดังนี้

ตาราง 4.2 ตารางข้อมูล ประเภทสถานที่ (ชื่อตาราง: lt\_gis\_type)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บลำดับ และชื่อประเภทสถานที่ เพื่อใช้อ้างอิงในการค้นหาสถานที่ตามประเภทที่ต้องการ รวมถึงการเพิ่มสถานที่ตามประเภทด้วย ตารางนี้เป็น Reference Table ของ

ตาราง gis\_index

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์บังคับ	คีย์
gis_type	ลำดับประเภท	char(1)	'1'	Y	PK
gis_type_desc	ชื่อประเภท	char(50)	'สถานที่ท่องเที่ยว'	N	

#### ตาราง 4.3 ตารางข้อมูล คำนำหน้าชื่อ (ชื่อตาราง: `lt_account_prename`)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บรหัส และคำนำหน้าชื่อ เพื่อใช้ในการเพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูลบุคลากร  
ตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง `tb_account`

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์บังคับ	คีย์
<code>CodePreName</code>	รหัสคำนำหน้าชื่อ	char (3)	'001'	Y	PK
<code>PreName</code>	คำนำหน้าชื่อ	varchar (50)	'เด็กชาย'	N	
<code>ShortPreName</code>	คำนำหน้าชื่อ ย่อ	varchar (20)	'ด.ช.'	N	
<code>PreName_E</code>	คำนำหน้าชื่อ ภาษาอังกฤษ	varchar (50)		N	

#### ตาราง 4.4 ตารางข้อมูล ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว (ชื่อตาราง: `gis_index`)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บลำดับสถานที่ทั้งหมด ถือว่าเป็น Master Table ของตารางสถานที่ ซึ่งมีความเชื่อมโยงเชิงสัมพันธ์กับชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์บังคับ	คีย์
<code>gis_index</code>	ลำดับสถานที่	int(4)	2	Y	PK
<code>Name</code>	ชื่อสถานที่	varchar(50)	'น้ำตกหมอกฟ้า'	N	
<code>Name_e</code>	ชื่อสถานที่ อังกฤษ	varchar(50)	'Mok Fah ...'	N	
<code>description</code>	คำอธิบาย	varchar(4000)	'น้ำตกหมอกฟ้า..'	N	
<code>gis_type</code>	ประเภทสถานที่	char(1)	'1'	N	

#### ตาราง 4.5 ตารางข้อมูล สภาพสถานที่ (ชื่อตาราง: `gis_characteristic`)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสภาพอากาศ ภูมิประเทศของสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง `gis_index`

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์บังคับ	คีย์
<code>gis_index</code>	ลำดับสถานที่	int(4)	3	Y	PK
<code>topography</code>	สภาพภูมิประเทศ	varchar(1000)	'ตั้งอยู่ระหว่าง...'	N	
<code>weather</code>	สภาพภูมิอากาศ	varchar(1000)	'อากาศเย็นและ...'	N	

ตาราง 4.6 ตารางข้อมูล ข้อมูลเบื้องต้นของโรงแรม/เกสต์เฮาส์ (ชื่อตาราง: **gis\_info**)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดสถานที่พัก โรงแรม เกสต์เฮาส์ และสถานที่ติดต่อ โดยตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง **gis\_index**

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล (ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
<b>gis_index</b>	ลำดับสถานที่	int(4)	5	Y	PK
<b>gis_room</b>	จำนวนห้องพัก	float(8)	'16'	N	
<b>gis_miniprice</b>	ราคาต่ำสุด	float(8)	'1200'	N	
<b>gis_maxprice</b>	ราคาสูงสุด	float(8)	'1400'	N	
<b>gis_website</b>	เว็บไซต์	char (10)	'http://www.3bchiangmai.com'	N	
<b>gis_email</b>	อีเมลล์	char (10)	'info@3bchiangmai.com'	N	
<b>gis_telephone</b>	หมายเลขโทรศัพท์	char (10)	'66 5327 9430'	N	
<b>gis_fax</b>	หมายเลขแฟกซ์	char (10)	'66 53-272579'	N	
<b>gis_mobile</b>	โทรศัพท์มือถือ	char (10)	'668 1844 2408'	N	

ตาราง 4.7 ตารางข้อมูล อื่นๆของสถานที่ (ชื่อตาราง: **gis\_other**)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดอื่นๆของสถานที่ เช่น สถานที่ติดต่อ วิธีการเดินทาง ไปยังสถานที่นั้น รวมถึงสถานที่พักของสถานที่ท่องเที่ยว โดยตารางนี้เป็น Reference Table ของ ตาราง **gis\_index**

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล (ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
<b>gis_index</b>	ลำดับสถานที่	int(4)	3	Y	PK
<b>contact</b>	สถานที่ติดต่อ	varchar(1000)	'อุทยาน...'	N	
<b>travel</b>	การเดินทาง	varchar(1000)	'การเดินทางจะ...'	N	
<b>rest</b>	สถานที่พัก	varchar(1000)	'มีพื้นที่กางเต็นท์'	N	

**ตาราง 4.8 ตารางข้อมูล ภาพสถานที่ (ชื่อตาราง: gis\_picture)**

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บรูปภาพของสถานที่ ซึ่งสถานที่หนึ่งๆสามารถบันทึกรูปภาพได้มากกว่าหนึ่งรูป โดยตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง gis\_index

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล (ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
<u>gis_index</u>	ลำดับสถานที่	int(4)	3	Y	PK
pt_index	รหัสภาพ	int(4)	1	Y	PK
pt_picture	รูปภาพ	image (16)	<Binary>	N	

**ตาราง 4.9 ตารางข้อมูล พืชพันธุ์สัตว์ป่า (ชื่อตาราง: gis\_plantanimal)**

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลพืชพันธุ์สัตว์ป่าที่มีในสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งหนึ่งสถานที่สามารถมีได้มากกว่าหนึ่งรายการ โดยตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง gis\_index

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
<u>gis_index</u>	ลำดับสถานที่	int(4)	3	Y	PK
pa_index	รหัสพืชพันธุ์สัตว์ป่า	int(4)	1	Y	PK
pa_name	ชื่อพืชพันธุ์สัตว์ป่า	varchar(500)	'ป่าดิบเขา'	N	
pa_desc	รายละเอียด	varchar(2000)	'พบตามภูเขา...'	N	

**ตาราง 4.10 ตารางข้อมูล แหล่งท่องเที่ยว (ชื่อตาราง: gis\_trip)**

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวย่อยๆที่มีในสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งหนึ่งสถานที่สามารถมีได้มากกว่าหนึ่งรายการ โดยตารางนี้เป็น Reference Table ของตาราง gis\_index

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
<u>gis_index</u>	ลำดับสถานที่	int(4)	3	Y	PK
tr_index	รหัสแหล่งท่องเที่ยว	int(4)	1	Y	PK
tr_name	ชื่อแหล่งท่องเที่ยว	varchar(500)	'จุดชมวิว...'	N	
tr_desc	รายละเอียด	varchar(2000)	'บริเวณริมถนน...'	N	

**ตาราง 4.11 ตารางข้อมูล บัญชีผู้ใช้งาน (ชื่อตาราง: tb\_account)**

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรทั้งหมด ถือเป็น Master Table ของ

ตารางบุคลากร

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล (ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
account_id	รหัสผู้ใช้งาน	varchar(4)	'0001'	N	PK
account_name	ชื่อผู้ใช้งาน Login	varchar (20)	'admin'	N	
account_password	รหัสผ่าน Login	varchar (20)	''*U๗'	N	
account_prename	รหัสคำนำหน้าชื่อ	varchar (3)	'003'	N	
account_fname	ชื่อจริงผู้ใช้งาน	varchar (30)	'Administrator'	N	
account_lname	นามสกุลผู้ใช้งาน	varchar (30)		N	
account_permission	สิทธิการใช้งาน	varchar (1)	'1'	N	

**ตาราง 4.12 ตารางข้อมูล การใช้งานระบบ (ชื่อตาราง: tb\_account\_log)**

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลการใช้งานของเจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ โดยจะเป็นข้อมูลการใช้งานระบบทั้งหมด เช่น การเพิ่ม ลบ แก้ไขรายละเอียดเชิงคุณลักษณะของสถานที่ การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลบุคลากร เป็นต้น ตารางนี้เป็น Transaction Table ของตาราง gis\_index และตาราง

tb\_account

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล (ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์ บังคับ	คีย์
log_accountid	รหัสผู้ใช้งาน	varchar(4)	'0001'	N	
log_dateses	วันที่ใช้งาน	datetime(10)	30/12/2551	N	
log_timeses	เวลาที่ใช้งาน	timestamp(8)	13:36:08	N	
log_activities	รายละเอียดการใช้	text(16)	'ทำการ Login ...'	N	

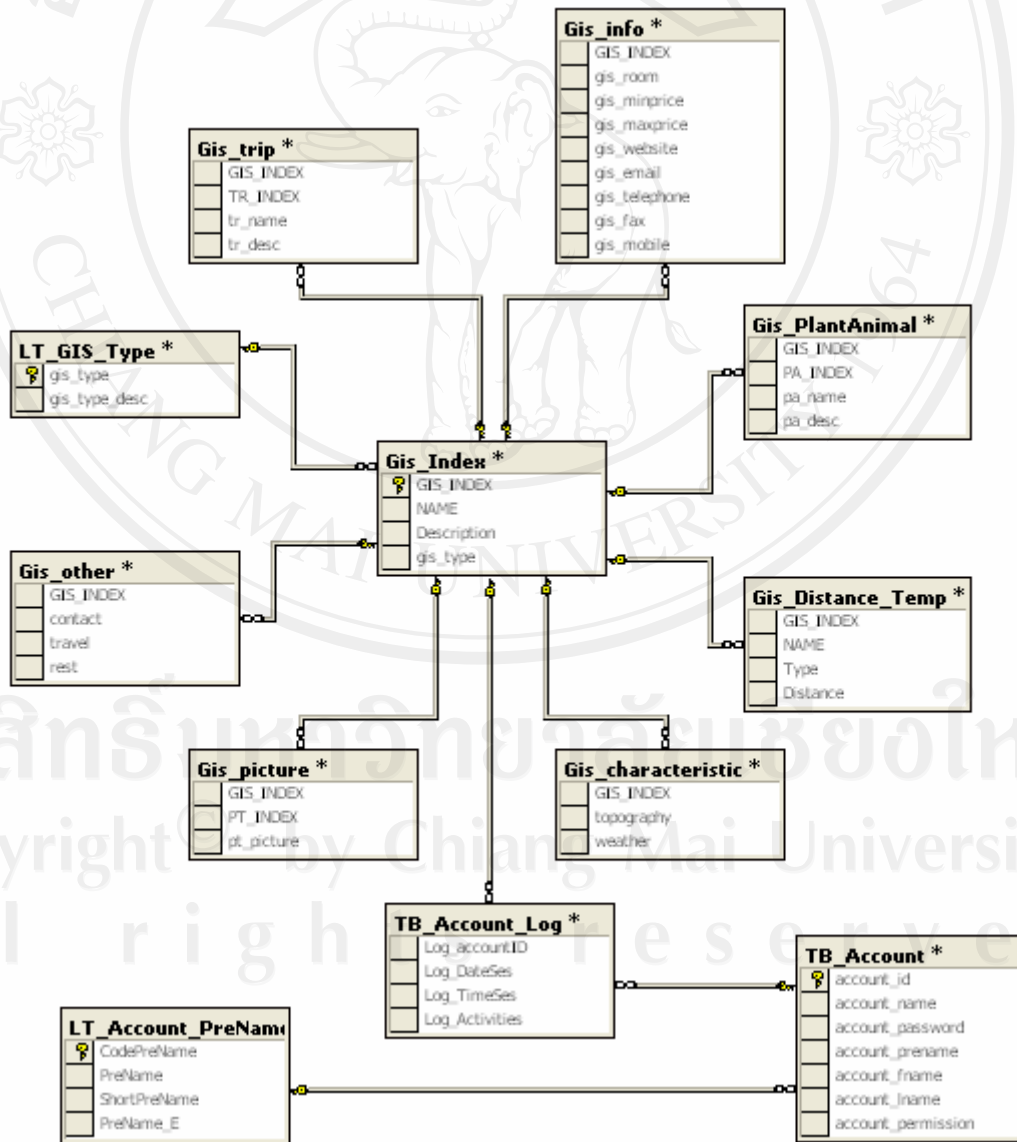


ตาราง 4.13 ตารางข้อมูล ระยะทางระหว่างสถานที่ (ชื่อตาราง: gis\_distance\_temp)

ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลระยะทาง ที่ได้จากการคำนวณจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่ทั้งหมดที่มีในระบบ โดยจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่ระบบคำนวณระยะทางตามที่ใช้กำหนดเท่านั้น

ตารางนี้เป็น Transaction Table ของตาราง gis\_index

ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล(ไบต์)	ตัวอย่าง	ฟิลด์บังคับ	คีย์
gis_index	ลำดับสถานที่	int(4)	9	Y	PK
name	ชื่อสถานที่	varchar(50)	'Anodard'	N	
gis_type	ประเภทสถานที่	char(1)	'2'	N	
distance	ระยะทาง	float(8)	0.73	N	

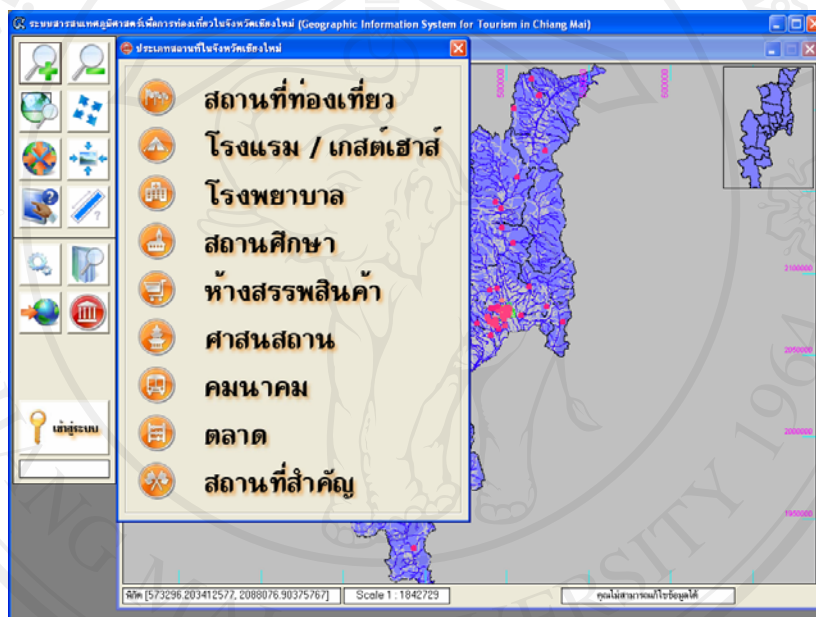


รูป 4.6 รูปความสัมพันธ์ของตารางในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

## บทที่ 5

### การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมและหน้าจอ

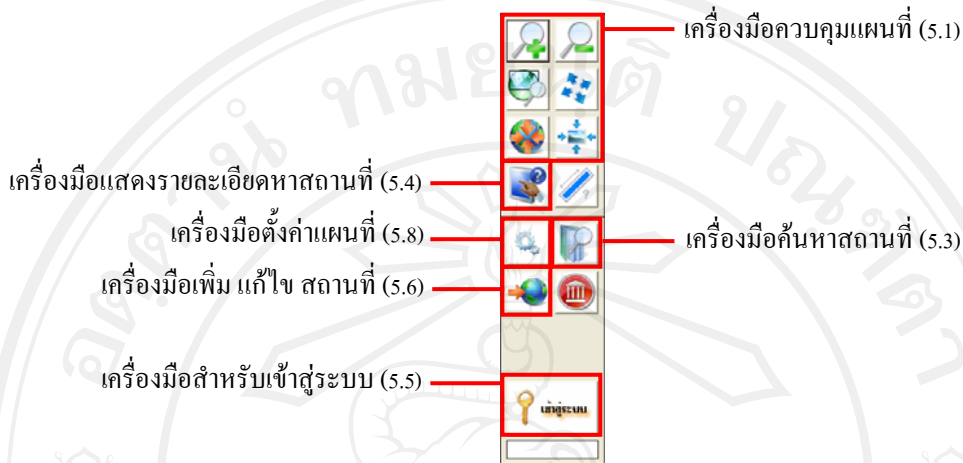
การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ในการออกแบบส่วนที่ใช้แสดงผลข้อมูลของแผนที่ ได้กำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนจะได้รับการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานแตกต่างกันออกไป การรับข้อมูลจะเน้นการรับข้อมูลจากเมาส์และคีย์บอร์ด



รูป 5.1 แสดงหน้าจอของโปรแกรมเมื่อเริ่มต้นการใช้งาน

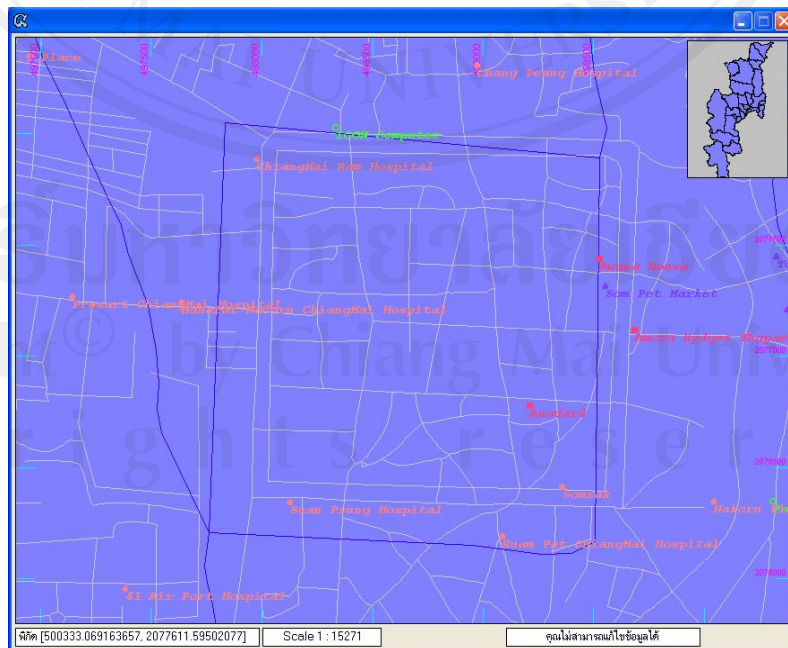
การเข้าสู่โปรแกรมเมื่อเริ่มต้นการใช้งานนั้น จะมีเครื่องมือที่ช่วยแยกประเภทของสถานที่ให้ผู้ใช้เลือกทันที เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเลือกสถานที่ที่ต้องการ การแบ่งส่วนของหน้าจอจะแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนเครื่องมือควบคุมการใช้งาน ซึ่งจะอยู่ทางด้านซ้าย และส่วนของการแสดงผลอยู่ทางด้านขวาและใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ของหน้าจอในการแสดงผลภาพแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย และมีเมนูที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งจากการออกแบบระบบในบทที่ 4 นั้น ได้ทำการแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนั้นกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มเติมข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล จะต้องเข้าสู่โปรแกรมและใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องทำการ Login และกลุ่มผู้ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่นั้น ต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลที่มีอยู่ โดยหน้าจอมีโครงสร้างการทำงาน ดังนี้

5.1 การแสดงเครื่องมือ จะแสดงเครื่องมือสำหรับควบคุมการแสดงผลของแผนที่ เช่น การย่อ/ขยาย แผนที่ การแสดงผล โดยการเลือกขอบเขตที่ต้องการ การเลื่อนแผนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ การวัดระยะทาง เป็นต้น




รูป 5.2 แสดงเครื่องมือสำหรับการควบคุมแผนที่

5.2 การแสดงแผนที่ จะใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ของระบบในการแสดงผล โดยรับคำสั่งจากเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมแผนที่ทางด้านซ้ายมือ ซึ่งนอกเหนือจากเครื่องมือประเภทปรับเปลี่ยนขนาดและทิศทางของแผนที่แล้ว ยังสามารถปรับเปลี่ยนสี การมองเห็น และตารางกริดของแผนที่ได้ โดยเมื่อผู้ใช้เลือกทำการแสดงแผนที่ในอัตราส่วนที่น้อยลง แผนที่จะมีชื่อสถานที่แสดงในลักษณะ Overlay<sup>1</sup>

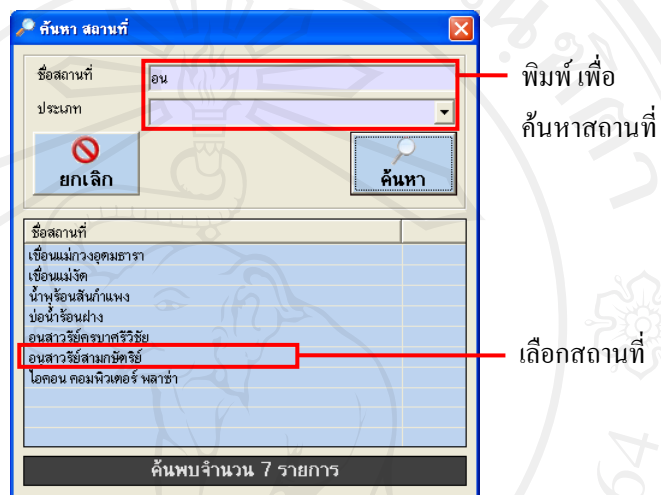


รูป 5.3 แสดงหน้าจอการแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์

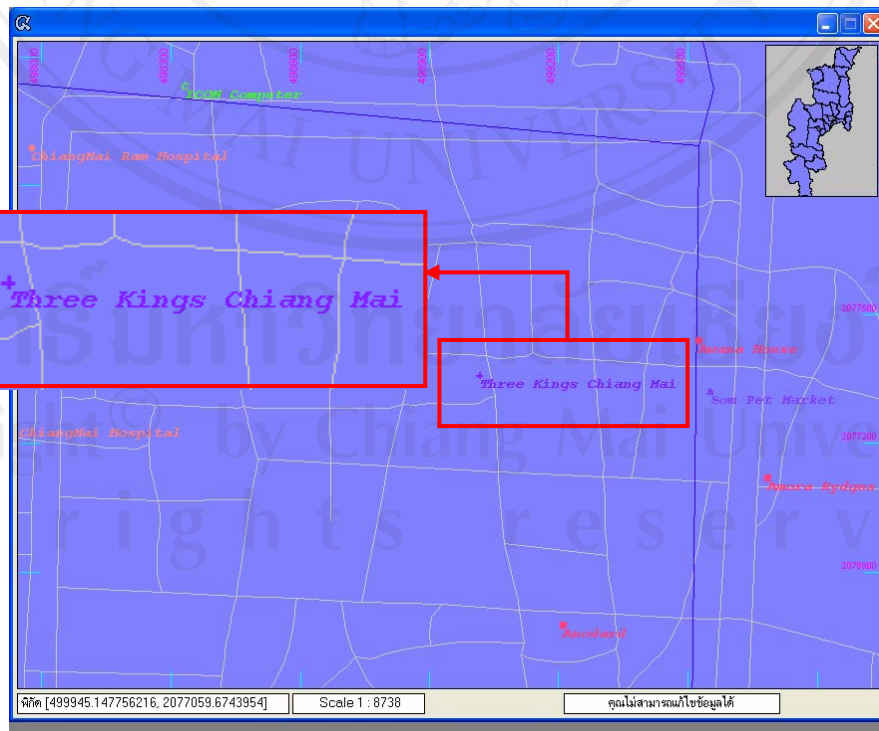
<sup>1</sup> หมายถึงการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูล ไม่ว่าจะซ้อนทับชั้นข้อมูลกันหลายชั้นแค่ไหน Overlay ก็จะเป็นชั้นที่ซ้อนทับบนสุดเสมอ

5.3 การค้นหาข้อมูล  เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวหรือสถานที่สำคัญต่างๆ ในแผนที่ โดยเมื่อทำการค้นหาและเลือกสถานที่ที่ต้องการ ระบบจะทำการขยายแผนที่ไปยังสถานที่ที่ได้ทำการเลือกไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูรายละเอียดสถานที่นั้นต่อไป วิธีการค้นหานี้สามารถพิมพ์ชื่อสถานที่บางส่วน และเลือกค้นหาตามประเภทได้


เมื่อค้นหาสถานที่ที่ต้องการได้แล้ว ก็ทำการเลือกแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่ต้องการ โดยโปรแกรมจะแสดงจุดสถานที่ที่ได้ทำการเลือกไว้กลางหน้าจอแสดงแผนที่โดยอัตโนมัติ



รูป 5.4 แสดงหน้าจอการค้นหาสถานที่




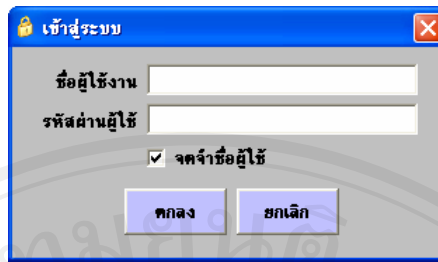
รูป 5.5 แสดงหน้าจอแสดงแผนที่ที่เลือกจากการค้นหา

5.4 การแสดงรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว  จะเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลรายละเอียดสถานที่ที่ได้ทำการเลือกแสดง เช่น รายละเอียดเบื้องต้น ภาพประกอบ เป็นต้น โดยข้อมูลจะมีการเชื่อมโยงเชิงสัมพันธ์กันระหว่างชั้นข้อมูลประเภทจุด (Point) และข้อมูลในระบบฐานข้อมูล



รูป 5.6 แสดงหน้าจอรายละเอียดสถานที่

5.5 การ Login เข้าสู่ระบบ  ผู้ใช้สามารถ Login หรือ Logout ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ โดยผู้ใช้งานที่ Login เข้าสู่ระบบจะมีฟังก์ชันการใช้งานมากกว่าผู้ใช้งานทั่วไปและทุกๆการใช้งานของเจ้าหน้าที่ หรือผู้ดูแลระบบ จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานย้อนหลังเป็นรายบุคคลได้

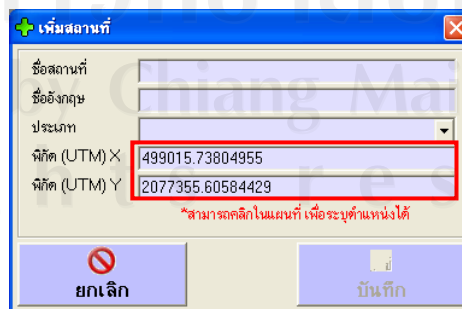


รูป 5.7 แสดงหน้าจอการ Login เข้าสู่ระบบ

การเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อผู้ดูแลระบบ และเจ้าหน้าที่ กรอกรหัสผ่าน โปรแกรมจะทำการตรวจสอบรหัสผ่านที่กรอก กับข้อมูลรหัสผ่านในฐานข้อมูล โดยรหัสผ่านในฐานข้อมูลจะถูกเข้ารหัสไว้ (Encryption) เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

**5.6 การปรับปรุงแก้ไข (Update) ข้อมูล** จะอาศัยความสามารถของคอมโพเนนต์ (Component) เพื่อช่วยให้สามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลง ชั้นข้อมูลสารสนเทศศาสตร์ได้ และทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล โดยข้อมูลทั้งสอง จะต้องสัมพันธ์กัน ทั้งนี้การที่จะปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้นั้นจะต้องกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้งาน เพื่อป้องกันความเสียหายของชั้นข้อมูลสารสนเทศและข้อมูลในระบบฐานข้อมูล โดยขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลนี้ แบ่งออกเป็นการแก้ไขแผนที่ GIS และการแก้ไขข้อมูลเชิงคุณลักษณะ มีรายละเอียดดังนี้

**5.6.1 การแก้ไขแผนที่ GIS** สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแลระบบเพียงคนเดียวเท่านั้น เพื่อป้องกันความเสียหายของชั้นข้อมูลสารสนเทศศาสตร์ ซึ่งมีทั้งการเพิ่ม และลบจุดสถานที่ การเพิ่มสถานที่นั้นสามารถกรอกพิกัดของสถานที่ได้ หรือให้โปรแกรมระบุพิกัดจากหน้าจอแสดงแผนที่ได้ (หน้าจอแสดงแผนที่ 5.2)



รูป 5.8 แสดงหน้าการเพิ่มสถานที่โดยผู้ดูแลระบบ

5.6.2 การแก้ไขข้อมูลเชิงคุณลักษณะ สามารถแก้ไขได้โดยเจ้าหน้าที่ ที่ผู้ดูแลระบบ กำหนดสิทธิให้เท่านั้น โดยเจ้าหน้าที่ต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน จึงจะสามารถทำการแก้ไขข้อมูลเชิงคุณลักษณะได้ โดยจะมีปุ่ม “แก้ไขรายละเอียด” เพิ่ม จากการเลือกแสดงรายละเอียด

อนุสาวรีย์สามกษัตริย์ ห่างจากตำแหน่งปัจจุบัน 3.99 กิโลเมตร

ข้อมูลทั่วไป      สถานที่ใกล้เคียง

ชื่อ : อนุสาวรีย์สามกษัตริย์

ชื่อ ภาษาอังกฤษ : Three Kings Chiang Mai


ข้อมูลทั่วไป :  
 อยู่หน้าศาลากลางจังหวัดเดิม ถ.ปกเกล้า  
 บริเวณสี่แยกโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย  
 พระบรมราชาอนุสาวรีย์สามกษัตริย์ ได้แก่ พญาเม็งราย  
 พ่อขุนรามคำแหง และพญาเจ้าเมือง อนุสาวรีย์แห่งนี้  
 ประชาชนหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้  
 ร่วมกันบริจาคทรัพย์ เพื่อสร้างขึ้นเป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์  
 และเป็นศูนย์รวมจิตใจของชาวเมืองเชียงใหม่

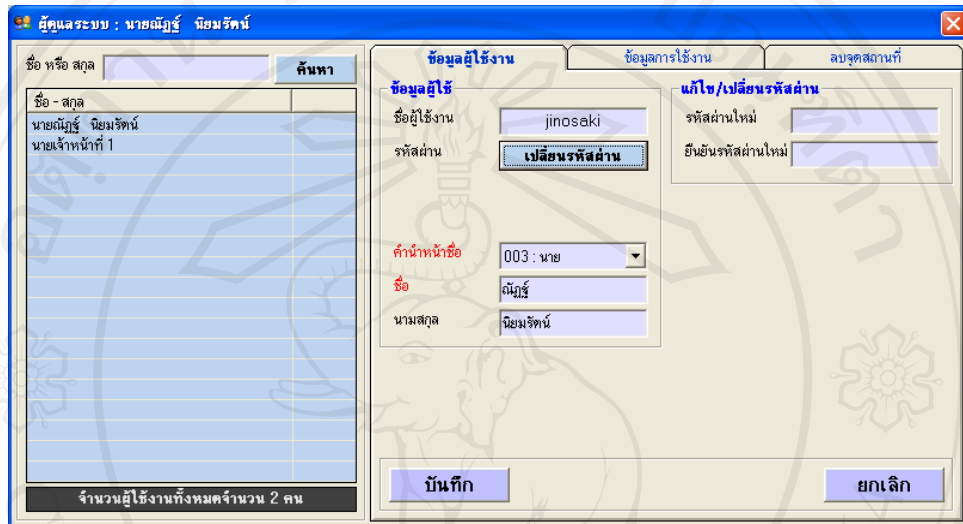
ส่งออกไปยัง Adobe PDF

เลือกภาพ

**แก้ไขรายละเอียด**

รูป 5.9 แสดงหน้าจอรายละเอียดสถานที่ เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการเข้าสู่ระบบ

5.7 สิทธิและประเภทของกลุ่มผู้ใช้งาน  **เข้าสู่ระบบ** โดยปุ่มและเครื่องมือส่วนใหญ่ ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้งานทุกกลุ่มใช้ได้ ซึ่งบางปุ่มได้ออกแบบมาเพื่อเจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ เท่านั้นที่สามารถใช้งานได้ ซึ่งกระบวนการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเจ้าหน้าที่นี้ จะต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน



ผู้ดูแลระบบ : นายณัฐ นิชรัตน์

ชื่อ หรือ สกุล  ค้นหา

ชื่อ - สกุล
นายณัฐ นิชรัตน์
นายเจ้าหน้าที่ 1

จำนวนผู้ใช้งานทั้งหมดจำนวน 2 คน

**ข้อมูลผู้ใช้งาน**

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

แก้ไข/เปลี่ยนรหัสผ่าน

รหัสผ่านใหม่

ยืนยันรหัสผ่านใหม่

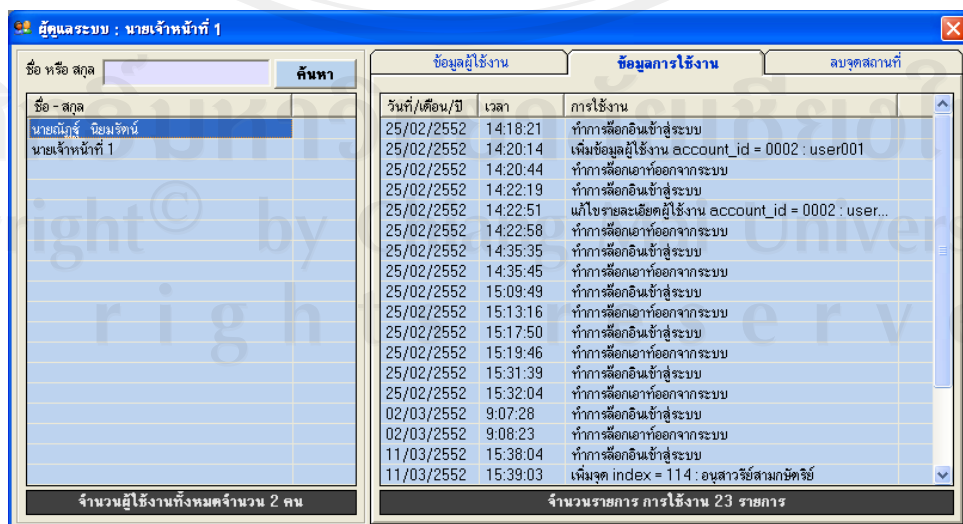
ค่านำหน้าชื่อ

ชื่อ

นามสกุล

รูป 5.10 แสดงหน้าจอสำหรับการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเจ้าหน้าที่

เมื่อผู้ดูแลระบบ หรือเจ้าหน้าที่ ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ตลอดจนการเข้าสู่ระบบ หรือออกจากระบบ โปรแกรมจะบันทึกการใช้งานทุกขั้นตอน ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานเป็นรายบุคคลได้



ผู้ดูแลระบบ : นายเจ้าหน้าที่ 1

ชื่อ หรือ สกุล  ค้นหา

ชื่อ - สกุล
นายณัฐ นิชรัตน์
นายเจ้าหน้าที่ 1

จำนวนผู้ใช้งานทั้งหมดจำนวน 2 คน


**ข้อมูลการใช้งาน**

วันที่/เดือน/ปี	เวลา	การใช้งาน
25/02/2552	14:18:21	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	14:20:14	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน account_id = 0002 : user001
25/02/2552	14:20:44	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
25/02/2552	14:22:19	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	14:22:51	แก้ไขรายละเอียดผู้ใช้งาน account_id = 0002 : user...
25/02/2552	14:22:58	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
25/02/2552	14:35:35	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	14:35:45	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
25/02/2552	15:09:49	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	15:13:16	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
25/02/2552	15:17:50	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	15:19:46	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
25/02/2552	15:31:39	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
25/02/2552	15:32:04	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
02/03/2552	9:07:28	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
02/03/2552	9:08:23	ทำการล็อกเอาต์ออกจากระบบ
11/03/2552	15:38:04	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
11/03/2552	15:39:03	เพิ่มจุด index = 114 : อนุสารีย์สำนักนิติฯ

จำนวนรายการ การใช้งาน 23 รายการ

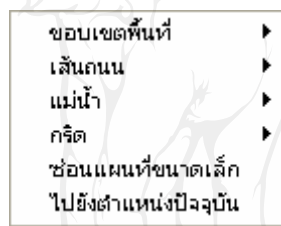
รูป 5.11 แสดงหน้าจอข้อมูลการใช้งานของผู้ดูแลระบบ และเจ้าหน้าที่



5.8 การแสดงตัวเลือกการตั้งค่าแผนที่  เครื่องมือนี้ช่วยให้ผู้ใช้ปรับแต่งการแสดงผลแผนที่ (หน้าจอแสดงแผนที่ 5.2) ทำให้ผู้ใช้งานทุกกลุ่มสามารถปรับแต่งการแสดงผลแผนที่ได้ตามต้องการ เช่น การซ่อน หรือแสดงผลชั้นข้อมูล การเปลี่ยนสีของชั้นข้อมูล เป็นต้น



รูป 5.12 แสดงหน้าจอการตั้งค่าสีของชั้นข้อมูล

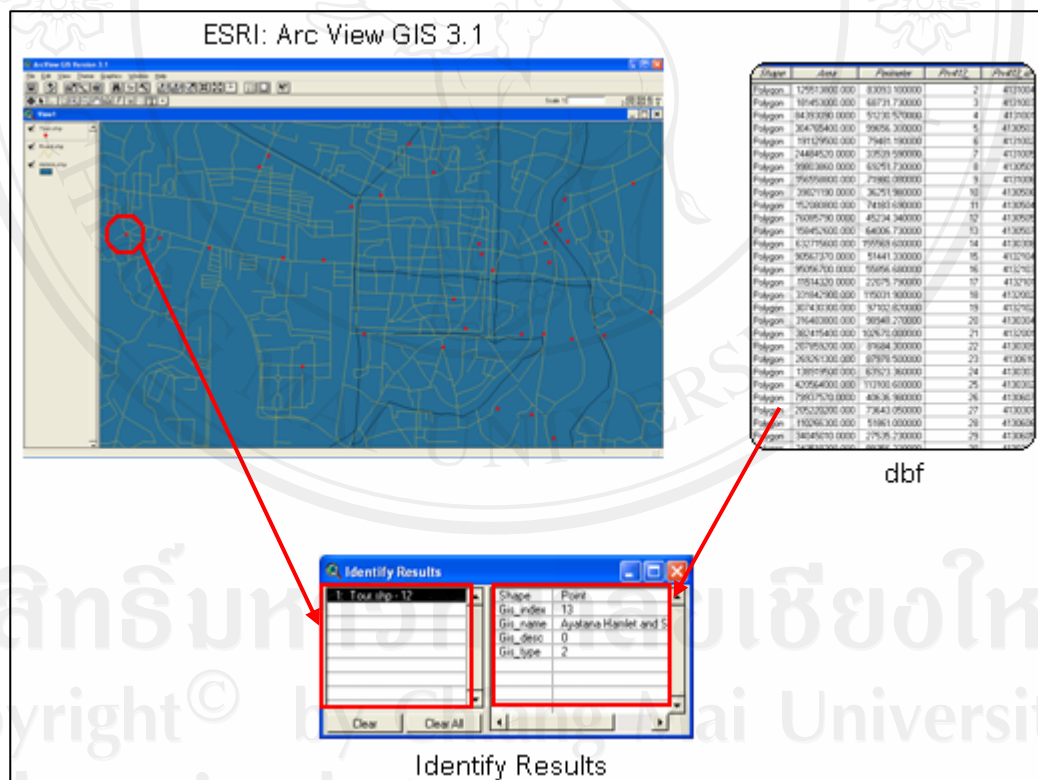


รูป 5.13 แสดงตัวอย่างของตัวเลือกการตั้งค่าแสดงผลแผนที่

## บทที่ 6 การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ โดยจะกล่าวถึง การวิเคราะห์แผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ การออกแบบระบบงาน ขั้นตอนการพัฒนา ซึ่งการออกแบบและพัฒนานั้นได้มีการศึกษาจากโปรแกรมเฉพาะทาง (ESRI: Arc View GIS 3.1) มีขั้นตอนดังนี้

เมื่อมีการเลือกแสดงข้อมูลรายละเอียดแบบจำเพาะเจาะจง (Identify) โดยการกดเมาส์ ในทุกครั้งโปรแกรม (ESRI: Arc View GIS 3.1) จะทำการระบุว่ สิ่งที่เรากดเม้าสนั้นเป็นประเภทไหน และมีลำดับของออบเจ็คต์ (Object) ที่เท่าไร ซึ่ง ลำดับของออบเจ็คต์นี้จะมีการเชื่อมโยงกันกับไฟล์ dbf ของชั้นข้อมูลนั้นๆ



รูป 6.1 ภาพแสดงการ Identify Object ในชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

เมื่อเราสามารถ Identify Object ในชั้นข้อมูลใดๆได้ ก็สามารถเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียดลงในไฟล์ dbf ได้ การพัฒนาโปรแกรมโดยการใช้คอมพิวเตอร์ Blue Marble Geographics: Geoview 5.6 นั้นมีฟังก์ชันสำหรับการ Identify Object คือคำสั่ง GeoView\_QueryObjectClosestToPoint ซึ่งต้องการตัวแปรมากมายสำหรับการคำนวณหาค่า Object ที่ได้ทำการกดเมาส์ เช่น ตัวแปรพิกัดที่กดรัศมี ชั้นข้อมูล ประเภทชั้นข้อมูล เป็นต้น สำหรับฟังก์ชันการใช้งานแผนที่ข้อมูลสารสนเทศ จะขอยกตัวอย่าง ดังนี้

- GeoView_Init	สำหรับเตรียมการวาดแผนที่เวกเตอร์
- GeoView_Shutdown	สำหรับการเลิกการใช้งานแผนที่
- GeoView_MapCreate	สำหรับการสร้างแผนที่ใหม่
- GeoView_MapGetProperties	สำหรับการเรียกค่าคุณสมบัติแผนที่
- GeoView_MapSetProperties	สำหรับการตั้งค่าคุณสมบัติแผนที่
- GeoView_MapGetExtentArea	สำหรับการแสดงผลแผนที่ทั้งหมด
- GeoView_MapRedraw	สำหรับการวาดแผนที่ใหม่
- GeoView_MapConvertCoordinates	สำหรับแปลงค่าพิกัด UTM
- GeoView_MapSetViewCenter	สำหรับตั้งค่ามุมมองกึ่งกลางแผนที่
- GeoView_LayerConnect	สำหรับการเพิ่มชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerDisconnect	สำหรับการเลิกใช้งานชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerGetProperties	สำหรับเรียกค่าคุณสมบัติชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerSetProperties	สำหรับตั้งค่าคุณสมบัติชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerGetVisible	สำหรับเรียกค่าการมองเห็นชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerSetVisible	สำหรับตั้งค่าการมองเห็นชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerOrder	สำหรับตั้งค่าลำดับของชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerExtent	สำหรับแสดงแผนที่ทั้งหมดของชั้นข้อมูล
- GeoView_LayerObjectCounts	สำหรับนับจำนวนอ็อบเจ็กต์ในชั้นข้อมูล
- GeoView_OverlayObjectsCopyFromLayer	สำหรับคัดลอกชั้นข้อมูลเป็นชั้นใหม่
- GeoView_OverlayObjectGetCoord	สำหรับเรียกค่าพิกัดของชั้นข้อมูลทับซ้อน
- GeoView_OverlayObjectSetLineStyle	สำหรับตั้งค่าประเภทของเส้นชั้นข้อมูลทับซ้อน
- GeoView_OverlayObjectSetLineColor	สำหรับตั้งค่าสีของเส้นชั้นข้อมูลทับซ้อน
- GeoView_OverlayObjectSetLineWidth	สำหรับตั้งค่าความกว้างของเส้นชั้นข้อมูลทับซ้อน
- GeoView_OverlayObjectSetVisible	สำหรับตั้งค่าการมองเห็นชั้นข้อมูลทับซ้อน

- `GeoView_OverlayObjectSetLabel` สำหรับตั้งค่าข้อความของข้อมูลทับซ้อน
- `GeoView_OverlayObjectSetLabelColor` สำหรับตั้งค่าสีข้อความของข้อมูลทับซ้อน
- `GeoView_OverlayObjectSetLabelFont` สำหรับตั้งค่าตัวอักษรข้อความของข้อมูลทับซ้อน
- `GeoView_OverlayObjectSetLabelCoord` สำหรับตั้งค่าพิกัดข้อความของข้อมูลทับซ้อน
- `GeoView_OverlayObjectSetLabelVisible` สำหรับตั้งค่าการมองเห็นข้อความ
- `GeoView_OverlayObjectUpdate` สำหรับปรับปรุงค่าชั้นข้อมูลทับซ้อนทั้งหมด
- `GeoView_QueryObjectClosestToPoint` สำหรับหาค่า Object ในชั้นข้อมูล

ในขั้นตอนการพัฒนาเริ่มแรกนั้น ผู้พัฒนายังไม่ได้ทำการเรียกใช้ Component เสริมใดๆ ทั้งสิ้น การแสดงภาพแผนที่นั้นได้ใช้งาน object “PictureBox” ที่ Microsoft visual basic 6.0 มีให้พัฒนาตั้งแต่เริ่มแรก แล้วทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน `GeoView_MapCreate` จากโมดูล `GeoView 5.6` เพื่อระบุว่าแสดงภาพแผนที่ใน object “PictureBox” แล้วกำหนดให้แผนที่นี้เป็นแผนที่ลำดับที่หนึ่ง

แผนที่นี้เปรียบเสมือนกระดาษเปล่าหนึ่งแผ่น ที่ยังไม่ได้อัดภาพหรือแต่งแต้มเติมสีใดๆ จากนั้นทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน `GeoView_LayerConnect` เพื่อเพิ่มชั้นข้อมูลสารสนเทศทีละชั้น ข้อมูล เริ่มจากชั้นข้อมูลประเภท Polygon, Line, Point ตามลำดับ และเรียกใช้ฟังก์ชัน `GeoView_MapRedraw` ทุกครั้งเพื่อให้โปรแกรมวาดภาพแผนที่ตามคำสั่งที่ได้เรียกใช้งาน

เทคนิคการ ขยาย ขยาย ภาพแผนที่นั้น ผู้พัฒนาได้ทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน `GeoView_MapGetProperties` เพื่อรับค่า อัตราส่วน (Scale) ของแผนที่ แล้วทำการลดอัตราส่วนเพื่อขยายแผนที่ และเพิ่มอัตราส่วนเพื่อย่อแผนที่ หลังจากตั้งค่าอัตราส่วนของแผนที่แล้ว ก็ทำการ ส่งค่า อัตราส่วนนี้คืนไปยังแผนที่ โดย `GeoView_MapSetProperties` แล้ววาดแผนที่ใหม่ตามคำสั่งที่ตั้งค่าไว้ โดย `GeoView_MapRedraw`

เมื่อผู้พัฒนาสามารถควบคุมการแสดงผลของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการ identify object จุด ในชั้นข้อมูลประเภท Point ด้วยคำสั่ง `GeoView_QueryObjectClosestToPoint` เมื่อเรียกใช้ฟังก์ชันนี้ โปรแกรมจะส่งค่าตัวแปรกลับมา (Return Value) ซึ่งค่านี้เป็นลำดับของ object ในชั้นข้อมูล ทำให้สามารถเชื่อมโยงแบบสัมพันธ์กับระบบฐานข้อมูลได้

ฟังก์ชันเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของฟังก์ชันที่ใช้ในการพัฒนาของคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งแต่ละฟังก์ชันก็ต้องการตัวแปรในการคำนวณแตกต่างกันไป เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานต้องการมากที่สุด ซึ่งเมื่อเราสามารถ Identify Object ได้แล้ว ปกติข้อมูลที่เชื่อมกับชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็คือไฟล์ dbf ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบฐานข้อมูลแล้วจะเทียบเท่ากับตาราง (Table) เพียงตารางเดียวเท่านั้น จึงได้ทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อทำการเชื่อมโยงแบบสัมพันธ์กับชั้นข้อมูล ผ่านโปรแกรมที่พัฒนานี้ โดยทำการนำเข้า (Import) ไฟล์ dbf ของชั้นข้อมูลประเภท Point เข้าสู่ฐานข้อมูล SQL Server 2000 แล้วให้ตารางนี้เป็น Master Table ซึ่งเป็นตารางที่สำคัญที่สุด และเพิ่ม Reference Table ซึ่งเป็นข้อมูลรายละเอียดเชิงคุณลักษณะของจุดนั้นๆ

อย่างไรก็ตาม คอมพิวเตอร์ Blue Marble Geographics: Geoview 5.6 มีความสามารถค่อนข้างจำกัด ถึงแม้จะสามารถแสดงผลแผนที่ได้อย่างหลากหลายตามที่ผู้พัฒนาต้องการ แต่ก็ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงชั้นข้อมูล เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรายละเอียดของชั้นข้อมูลโดยตรงได้ ผู้พัฒนาจึงได้ทำการเสริมคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ไขข้อมูลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ Map Window GIS สำหรับฟังก์ชันการแก้ไขแผนที่ข้อมูลสารสนเทศ จะขอยกตัวอย่าง ดังนี้

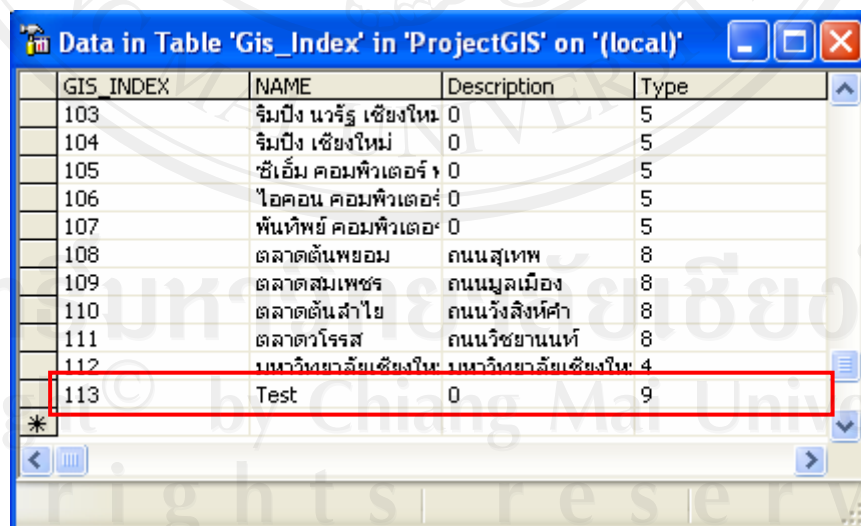
- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| - Open               | สำหรับเชื่อมต่อชั้นข้อมูล             |
| - StartEditingShapes | สำหรับเริ่มการแก้ไขชั้นข้อมูล         |
| - InsertPoint        | สำหรับเพิ่มจุดลงในชั้นข้อมูล          |
| - EditInsertShape    | สำหรับแก้ไขจุดที่เพิ่มในชั้นข้อมูล    |
| - EditCellValue      | สำหรับแก้ไขข้อมูลใน dbf ของชั้นข้อมูล |
| - EditDeleteShape    | สำหรับลบข้อมูลในชั้นข้อมูล            |
| - StopEditingShapes  | สำหรับหยุดการแก้ไขชั้นข้อมูล          |
| - Close              | สำหรับเลิกการเชื่อมต่อชั้นข้อมูล      |

ในกระบวนการเพิ่ม ลบ ข้อมูลรายละเอียดของชั้นข้อมูลหลังจากที่เพิ่ม Component Map Window GIS และเรียกใช้ฟังก์ชัน InsertPoint แล้ว Component นี้จะทำการเพิ่มจำนวน Record ลงในไฟล์ dbf ของชั้นข้อมูลนั้นๆ โดยอัตโนมัติ แต่ข้อมูลใน Record ใหม่จะไม่มีข้อมูลใดๆ ซึ่งต้องทำการใช้ฟังก์ชัน EditCellValue เพื่อแก้ไขข้อมูลใน Record ใหม่ นี้ โดยฟังก์ชันนี้ใช้ร่วมกับ GeoView 5.6 คือใช้คำสั่ง GeoView\_MapConvertCoordinates เพื่อระบุตำแหน่งพิกัดของจุดใหม่ที่ จะทำการเพิ่ม เช่น เพิ่มจุดใหม่ Component จะสร้างลำดับของ object ให้อัตโนมัติ (ดังรูป 6.2) จากตัวอย่าง ลำดับใหม่คือ 113

Shape	Gis_index	Gis_name	Gis_desc	Gis_type
Point	103	ริมปิง นวรัฐ เชียงใหม่	0	5
Point	104	ริมปิง เชียงใหม่	0	5
Point	105	ซีเอ็ม คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	106	ไอคอน คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	107	พันทิพย์ คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	108	ตลาดต้นพยอม	0	8
Point	109	ตลาดสมเพชร	0	8
Point	110	ตลาดต้นสำเภา	0	8
Point	111	ตลาดวโรรส	0	8
Point	112	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	0	4
Point	113	Test	0	9

รูป 6.2 ภาพแสดงตัวอย่างการเพิ่ม Record ใหม่ลงในไฟล์ dbf

ในขณะเดียวกัน เมื่อทำการแก้ไขชั้นข้อมูลสารสนเทศแล้ว ก็ต้องทำการแก้ไขข้อมูลในระบบฐานข้อมูลด้วย เพื่อให้มีความเชื่อมโยงแบบสัมพันธ์กัน โดยทำการเพิ่มจำนวน Record ใน Master Table คือ gis\_index และ Reference Table ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ในขั้นตอนนี้ต้องทำการพัฒนาเองด้วยการเขียนคำสั่ง SQL เพิ่ม Record



The screenshot shows a window titled "Data in Table 'Gis\_Index' in 'ProjectGIS' on '(local)'". The table has four columns: GIS\_INDEX, NAME, Description, and Type. The data rows are as follows:

GIS_INDEX	NAME	Description	Type
103	ริมปิง นวรัฐ เชียงใหม่	0	5
104	ริมปิง เชียงใหม่	0	5
105	ซีเอ็ม คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
106	ไอคอน คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
107	พันทิพย์ คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
108	ตลาดต้นพยอม	ถนนสุเทพ	8
109	ตลาดสมเพชร	ถนนมูลเมือง	8
110	ตลาดต้นสำเภา	ถนนวังสิงห์คำ	8
111	ตลาดวโรรส	ถนนวิชยานนท์	8
112	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4
113	Test	0	9

รูป 6.3 ภาพแสดงตัวอย่างการเพิ่ม Record ใหม่ลงในฐานข้อมูล Table “gis\_index”

แต่การลบจุดในชั้นข้อมูลประเภท Point นั้น มีเทคนิคที่แตกต่างออกไป คือ เมื่อเรียกใช้คำสั่ง EditDeleteShape แล้ว Component จะทำหน้าที่ลบจุดที่ต้องการ และ ลบ Record ในไฟล์ dbf

ที่เกี่ยวข้องกับ object นั้นๆ และลำดับที่ใช้อ้างอิงเชื่อมโยงเชิงสัมพันธ์กับฐานข้อมูลก็จะผิดพลาดไป ดังตัวอย่าง เช่น ลบจุดในชั้นข้อมูลประเภท Point object ที่ 107 (ดังรูป 6.4)

Shape	Gis_index	Gis_name	Gis_desc	Gis_type
Point	103	ริมปิง นวรัฐ เชียงใหม่	0	5
Point	104	ริมปิง เชียงใหม่	0	5
Point	105	ซีเอ็ม คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	106	ไอคอน คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	108	ตลาดต้นพยอม	0	8
Point	109	ตลาดสมเพชร	0	8
Point	110	ตลาดต้นลำไย	0	8
Point	111	ตลาดวโรรส	0	8
Point	112	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	0	4
Point	113	Test	0	9

รูป 6.4 ภาพแสดงตัวอย่างการลบ Record ในไฟล์ dbf object ที่ 107

เมื่อลบ object ที่ 107 แล้ว ลำดับจุดในไฟล์ dbf ก็จะคลาดเคลื่อนกับฐานข้อมูล ในกรณีนี้ เมื่อทำการ identify object ที่ 107 นั้น จะคืนค่า (Return Value) จากไฟล์ dbf คือ “108” ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขไฟล์ dbf ให้มีความถูกต้องเสียก่อน โดยการเปลี่ยนค่าหลังจาก Record ที่ 107 ทั้งหมด จะได้ดังตัวอย่าง (รูป 6.5)

Shape	Gis_index	Gis_name	Gis_desc	Gis_type
Point	103	ริมปิง นวรัฐ เชียงใหม่	0	5
Point	104	ริมปิง เชียงใหม่	0	5
Point	105	ซีเอ็ม คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	106	ไอคอน คอมพิวเตอร์ พลาซ่า	0	5
Point	107	ตลาดต้นพยอม	0	8
Point	108	ตลาดสมเพชร	0	8
Point	109	ตลาดต้นลำไย	0	8
Point	110	ตลาดวโรรส	0	8
Point	111	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	0	4
Point	112	Test	0	9

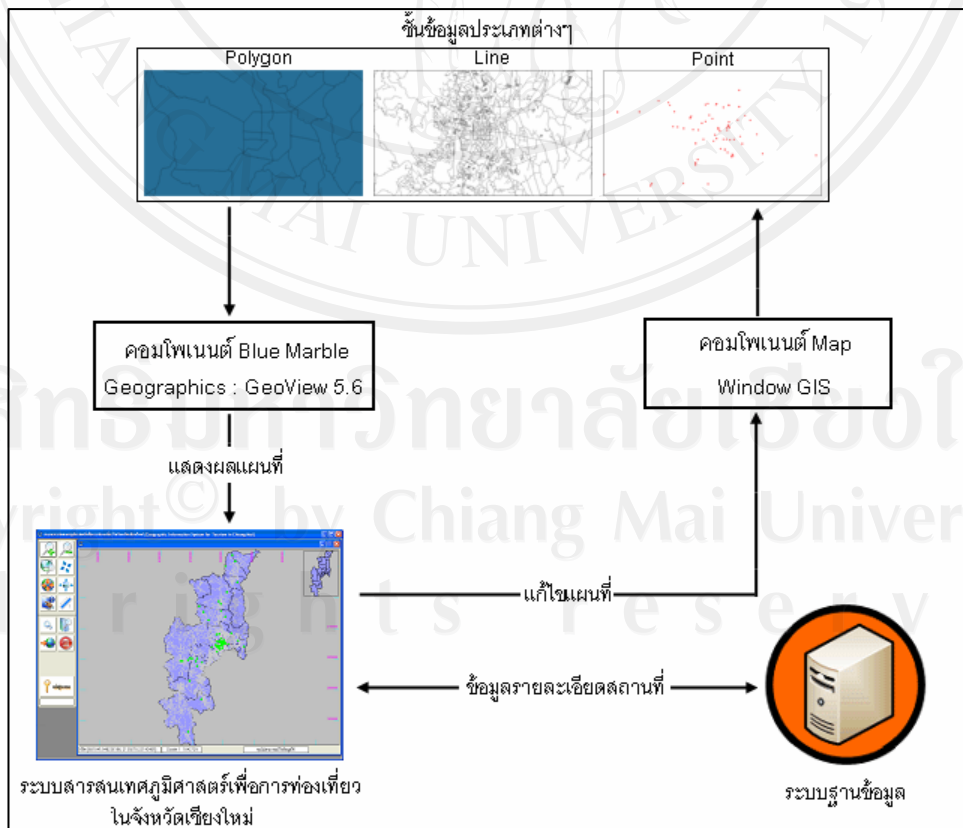
รูป 6.5 ภาพแสดงตัวอย่างการแก้ไขค่าตั้งแต่ Record ที่ 107 ในไฟล์ dbf

ในการทำงานเดียวกัน เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขไฟล์ dbf แล้วก็ต้องทำการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยซึ่งขั้นตอนและกระบวนการก็จะคล้ายๆกัน คือ ลบ Record ที่ 107 ใน Table “gis\_index” และ Reference Table ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด แล้วทำการแก้ไขลำดับของข้อมูลให้ถูกต้อง ซึ่งเมื่อแก้ไขแล้วก็จะได้ดังตัวอย่าง (รูปที่ 6.6)

GIS_INDEX	NAME	Description	Type
103	ริมปึง นารัฐ เชียงใหม่	0	5
104	ริมปึง เชียงใหม่	0	5
105	ซีเอ็ม คอมพิวเตอร์	0	5
106	ไอคอน คอมพิวเตอร์	0	5
107	ตลาดต้นพยอม	ถนนสุเทพ	8
108	ตลาดสมเพชร	ถนนมูลเมือง	8
109	ตลาดต้นสาย	ถนนวังสิงห์ศำ	8
110	ตลาดวโรรส	ถนนวิชยานนท์	8
111	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4
112	Test	0	9

รูป 6.6 ภาพแสดงตัวอย่างการแก้ไขค่าตั้งแต่ Record ที่ 107 ใน Table “gis\_index”

สรุปแผนภาพการเรียกใช้งาน component ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดย GeoView 5.6 จะใช้ในการแสดงภสพแผนที่ทั้งหมด และ Map Window GIS จะทำการเพิ่ม ลบ แก้ไขชั้นข้อมูลประเภท Point โดยจะไม่แสดงขั้นตอนรายละเอียดการทำงานให้ผู้ใช้ ซึ่งขั้นตอนเหล่านั้น ผู้พัฒนาได้ทำให้เป็นไปโดยอัตโนมัติ



รูป 6.7 ภาพแสดงการทำงานของคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมที่พัฒนา



## บทที่ 7

### สรุปผล

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำเสนอข้อมูลรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวแก่ผู้ใช้งานและนักท่องเที่ยว

การออกแบบและพัฒนาระบบนี้ พัฒนาระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็กซ์พีโดยใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล SQL Server 2000 Personal Edition ในการสร้างฐานข้อมูลใหม่และพัฒนาโปรแกรมในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 นำเสนอผ่านโปรแกรม Application

กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆ มีกระบวนการทำงาน สามารถจำแนกการทำงานออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนการ Login เข้าสู่ระบบ ส่วนจัดการการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสถานที่/ตั้งค่าในระบบ ส่วนของการเก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน โดยส่วนการแสดงผลแผนที่ในระบบนี้ถือว่าเป็นหัวใจหลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากว่าระบบได้นำชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาแสดงผล โดยสอดคล้องกับข้อมูลรายละเอียดในระบบฐานข้อมูล

ระบบงานแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มของผู้ดูแลระบบ กลุ่มของเจ้าหน้าที่ และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานระบบนี้ มีสิทธิในการใช้งานต่างกันคือ

1. กลุ่มของผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่จัดการสิทธิผู้ใช้งานและข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมด จัดการข้อมูลตัวเลือกในการแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ และมีหน้าที่ เพิ่ม ลบ ข้อมูลสถานที่ในชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แต่เพียงผู้เดียว เพื่อป้องกันความเสียหายของชั้นข้อมูลนี้
2. กลุ่มของเจ้าหน้าที่ ถูกกำหนดสิทธิโดยผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่จัดการข้อมูลรายละเอียดเชิงคุณลักษณะสถานที่ จัดการข้อมูลส่วนตัวของตนเอง ซึ่งไม่มีสิทธิในการแก้ไขข้อมูลของผู้ดูแลระบบหรือเจ้าหน้าที่คนอื่น
3. กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป สามารถเลือกแสดงผลแผนที่และพิมพ์รายละเอียดของสถานที่ที่ได้เท่านั้น

หลังจากการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ เรียบร้อย จึงดำเนินการทดสอบระบบ ซึ่งการทดสอบระบบได้ทำการเตรียมกรณีทดสอบระบบ แบ่งเป็นกรณีต่างๆ ดังนี้ กรณีปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดสถานที่/ตั้งค่า กรณีค้นหาสถานที่ กรณีที่ ผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบระหว่างการใช้งาน เพื่อยืนยันว่าได้งานที่ตอบสนองต่อความต้องการ ทั้งทางด้านการใช้งานและด้านคุณภาพที่กำหนดไว้ เริ่มด้วยการทดสอบส่วนย่อยต่างๆ (Unit test) ประกอบด้วยการเตรียมเงื่อนไขในการทดสอบ (Test condition) จำนวนรอบการทดสอบ และ ตรวจสอบผลที่ได้จริงจากการทดสอบกับผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ ปรับแก้ไขใหม่ ทำการทดสอบจนครบ ทุกกระบวนการ กรณีทดสอบการเชื่อมต่อของระบบ (Integrate test) เพื่อยืนยันความถูกต้องของ โปรแกรมส่วนต่างๆ ว่าตรงตามความต้องการทั้งหมดที่กำหนดไว้ก่อนหน้าหรือไม่ โดยการ ทดสอบงานย่อยๆ (Module) หลายๆ งานที่มาเชื่อมต่อกันเป็นงานที่ใหญ่ขึ้น โดยจะมีข้อมูลที่ใช้ใน การทดสอบดังนี้

#### **ข้อมูลส่วนที่ 1 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ**

สถานที่ประเภทสถานที่ท่องเที่ยว จำนวน 38 ระเบียบ

สถานที่ประเภทที่พักโรงแรม เกสต์เฮาส์ จำนวน 32 ระเบียบ

สถานที่ประเภทโรงพยาบาล จำนวน 22 ระเบียบ

สถานที่ประเภทศาสนสถาน จำนวน 3 ระเบียบ

สถานที่ประเภทห้างสรรพสินค้า จำนวน 12 ระเบียบ

สถานที่ประเภทตลาด จำนวน 4 ระเบียบ

สถานที่ประเภทสถานศึกษา จำนวน 1 ระเบียบ

#### **ข้อมูลส่วนที่ 2 ข้อมูลผู้ดูแลระบบและข้อมูลเจ้าหน้าที่ จำนวน 3 ระเบียบ**

จากการทดสอบ กล่าวได้ว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวใน จังหวัดเชียงใหม่ สามารถนำไปใช้สำหรับนักท่องเที่ยวได้ โดยต้องมีการเพิ่มเติมในส่วนของ คำอธิบายการใช้งาน ในแต่ละหน้าจอ แต่ในการศึกษา เรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการ ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงผลแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ เชื่อมโยงรายละเอียดข้อมูลกับระบบฐานข้อมูลเท่านั้นซึ่งก็ถือว่าได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของ การศึกษาที่ตั้งไว้

## 7.1 ปัญหาและอุปสรรค

7.1.1 ในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการเพิ่มจุดสถานที่ท่องเที่ยวที่มีการคลาดเคลื่อนของพิกัดตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่เล็กน้อย โดยอ้างอิงจากถนนภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จาก map.google.com

7.1.2 ความสามารถของคอมพิวเตอร์ โฟเนนซ์ Blue Marble Geographics : Geoview 5.6 มีข้อจำกัดในการแสดงผล Overlay ซึ่งคุณสมบัตินี้ไม่รองรับภาษาไทย ทำให้การแสดงผลตัวอักษรจำกัดที่ภาษาอังกฤษเท่านั้น

## 7.2 ข้อจำกัดของระบบ

7.2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ไม่สามารถสำรองข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลได้ ซึ่งต้องอาศัยผู้ดูแลระบบเป็นผู้จัดการเป็นผู้สำรองข้อมูล โดยเข้าไปสำรองข้อมูลด้วยเครื่องมือของระบบฐานข้อมูล SQL Server 2000 Personal Edition (วิธีการสำรองข้อมูลและการเรียกคืนข้อมูล อยู่ในภาคผนวก ค.)

7.2.2 ระบบได้กำหนดประเภทสถานที่ไว้ก่อนแล้ว ทำให้ไม่สามารถเพิ่มเติม แก้ไขประเภทสถานที่ของระบบได้

## 7.3 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาและข้อจำกัดของระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ดังกล่าวมาข้างต้น ผู้พัฒนาระบบจึงขอเสนอแนะในการพัฒนาและปรับปรุงเพื่อใช้งานระบบ ในอนาคต ดังนี้

7.3.1 ควรมีการสำรองข้อมูลเป็นระยะ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง โดยการสำรองและคัดลอกไฟล์ฐานข้อมูลในโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition และสำรองชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทจุด (Point) ควบคู่กัน

7.3.2 ควรมีการจัดอบรมการใช้ระบบก่อนให้ผู้ใช้เข้าใช้ระบบ เพื่อความถูกต้องของข้อมูล และ การใช้งานได้ถูกต้องครบถ้วน เพื่อป้องกันความเสียหายของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล และชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

7.3.3 ในการพิมพ์เอกสารจำเป็นต้องใช้โปรแกรม Adobe Reader เพื่อให้สามารถดูรายงานที่ระบบส่งออกข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญได้

7.3.4 หน้าจอของระบบจะทำงานได้ดีที่ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุลและจำลอง ทรูอดุตสาหะ. 2545. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ:

เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2529. ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์: ไมโครคอมพิวเตอร์.

นักทวุดิ พีชผล, พิชิต สันติกุลานนท์ และพร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2550. คู่มือเรียน Visual Basic 6.

กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

โชติพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร และฐิตะพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร. 2543. สอนเขียน Visual Basic 6 ให้เป็น

Project.: Soft Express & publishing.

นวรรตน์ ชนะรุ่งรักษ์. 2550. SQL พื้นฐาน Fundamentals of SQL. กรุงเทพฯ:

เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

นิภาภรณ์ คำเจริญ. 2545. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: เอส.พี.ซี.บุคส์

ประสงค์ ประณีตพลกรังและคณะ. 2541. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: ธีระฟิล์ม

และไซเท็กซ์.

รัชนี กัลยาวิชัย และ อัจฉรา ธารอุไรกุล. มปป. การวิเคราะห์และการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์

สมัยใหม่. กรุงเทพฯ: การศึกษา

เลาดอน เคนเนท, เลาดอน จีนส์. 2545. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ด

ดูเคชั่น, อินไดไชน่า.

วาสนา สุขกระสานติ. 2546. โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

สมประสงค์ ธิตินิลินธิ. 2545. เรียนลัด PHP 4 กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2546. เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: เอช. เอ็น. กรุ๊ป.

Jeffrey A. Hoffer, Mary B. Prescott, Fred R. McFadden. 2002. Modern Database Management.

Sixth Edition. Pearson Education International.

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ – วิกิพีเดีย. (No Date). “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.”

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://th.wikipedia.org/wiki/ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์> (17 ตุลาคม 2551)

สถานที่พักในตัวเมืองเชียงใหม่. (No Date). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[http://www.chiangmaitcc.com/LZ\\_TTCC/index.jsp](http://www.chiangmaitcc.com/LZ_TTCC/index.jsp) (17 ตุลาคม 2551)

หมูหิน ทองเที่ยว ททท. (No Date). “เว็บไซต์ท่องเที่ยวประจำจังหวัดเชียงใหม่.”

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://www.moohin.com/035/> (17 ตุลาคม 2551)

Blue Marble Geographics. (No Date). “Geoview Dll User's Guide.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://www.bluemarblegeo.com/knowledgebase/geoviewdll/whnjs.htm> (17 ตุลาคม 2551)

Dynamic Linked Library. 2551. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://www.devg.smfnew.com/index.php?topic=49.0> (22 ธันวาคม 2551)

Google Maps. (No Date). “Google Maps.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://maps.google.com/> (17 ตุลาคม 2551)

IT A-Z – widebase. 2544. “OCX.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[http://www.widebase.net/knowledge/itterm/it\\_term\\_desc.php?term\\_id=OCX&term\\_group=O](http://www.widebase.net/knowledge/itterm/it_term_desc.php?term_id=OCX&term_group=O) (22 ธันวาคม 2551)

Montana State University. (No Date). “UTM & Lat/Lon Conversions.”

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://www.rcn.montana.edu/resources/tools/coordinates.aspx?nav=11> (17 ตุลาคม 2551)



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## ภาคผนวก ก

การติดตั้งโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

การติดตั้งโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ให้ทำการติดตั้งจากไฟล์ “Setup.exe” ซึ่งต่อจากนี้จะขอเรียกโปรแกรม จาก Geographic Information System for Tourism in Chiang Mai เป็นชื่อย่อ “GISTC”



setup.exe

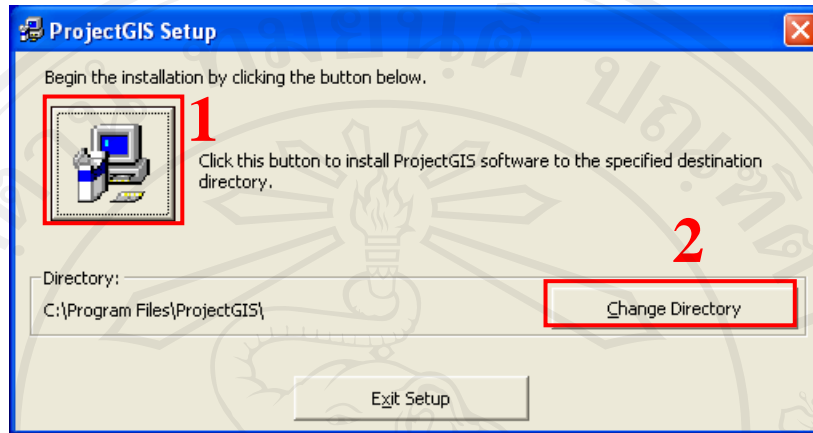
รูป ก.1 แสดงไฟล์ในการติดตั้งโปรแกรม GISTC

จะปรากฏหน้าจอเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม กดตกลง ( OK ) เพื่อดำเนินการต่อไป



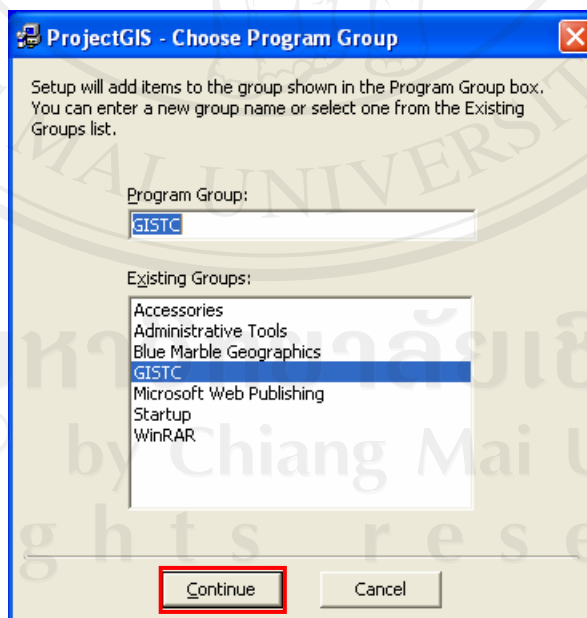
รูป ก.2 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม GISTC

ขั้นตอนต่อไปคือการเลือกตัวเลือกในการติดตั้งโปรแกรม เลือกติดตั้งทันที (ปุ่มหมายเลข 1) เพื่อติดตั้งโปรแกรมแบบมาตรฐาน หรือเลือก “Change Directory” เพื่อเลือกปลายทางในการติดตั้งโปรแกรม (ปุ่มหมายเลข 2) ผู้พัฒนาขอแนะนำให้ใช้ตัวเลือกแรก



รูป ก.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกในการติดตั้งโปรแกรม GISTC

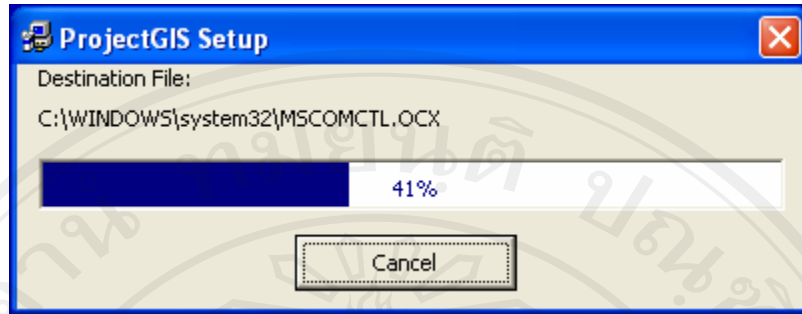
เมื่อกำหนดตัวเลือกเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าจอสำหรับแก้ไขชื่อโปรแกรมที่จะปรากฏในหน้าเมนูแจ้งผลว่า ให้กด Continue เพื่อดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อไป



รูป ก.4 แสดงหน้าจอพร้อมสำหรับการติดตั้งโปรแกรม GISTC

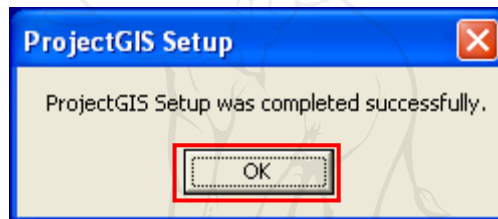


ให้ท่านรอกจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูป ก.5 แสดงหน้าจอสถานะการติดตั้งโปรแกรม GISTC

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอแจ้งผลการติดตั้งว่าเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้กดตกลง (OK) เพื่อสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม GISTC



รูป ก.6 แสดงหน้าจอแจ้งผลการติดตั้งโปรแกรม GISTC

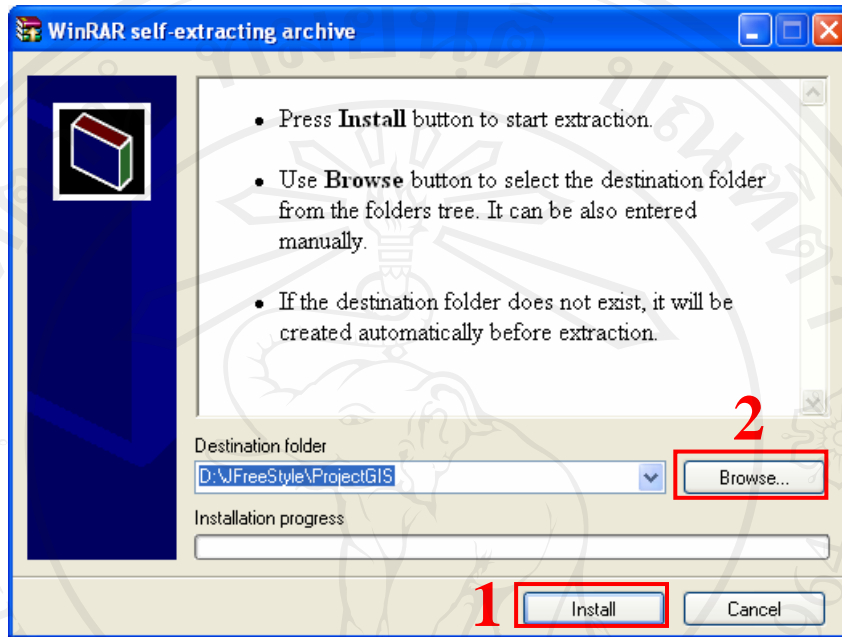
จากนั้นทำการติดตั้งไฟล์เสริม เพื่อเพิ่มไฟล์ที่สำคัญลงไปยังโฟลเดอร์ของโปรแกรม



Plugin.exe

รูป ก.7 แสดงไฟล์ในการติดตั้งส่วนเสริมโปรแกรม GISTC

จะปรากฏหน้าจอให้ทำการติดตั้งไฟล์เสริมนี้ ให้เลือกทำการติดตั้ง (Install ปุ่มที่ 1) ไปยังโฟลเดอร์ปลายทาง หากท่านติดตั้งโปรแกรมไว้โฟลเดอร์อื่น (จากรูป ก.3) โดยทำการเลือกโฟลเดอร์กดเลือก (Browse... ปุ่มที่ 2)



รูป ก.8 แสดงการเตรียมติดตั้งส่วนเสริมโปรแกรม GISTC

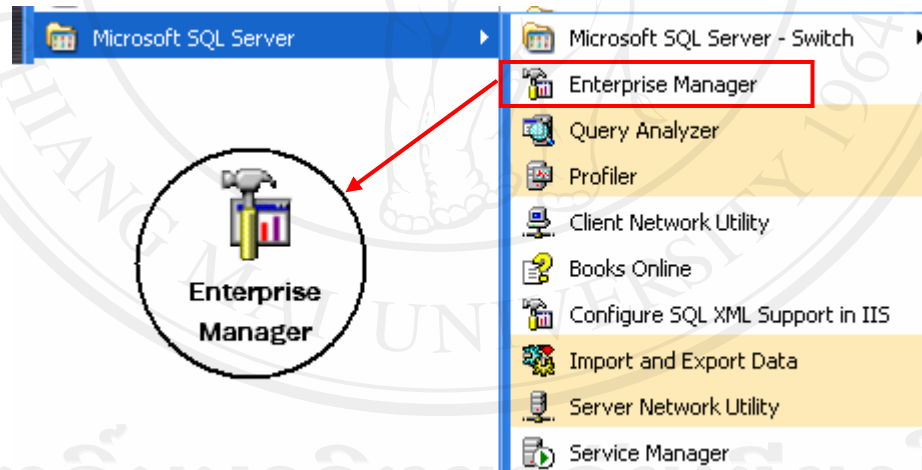
สิ้นสุด การติดตั้งโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ (GISTC)

ภาคผนวก ข  
คู่มือการใช้งาน

ในการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ (GISTC) นั้นจำเป็นต้องมีคู่มือการใช้งานประกอบเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

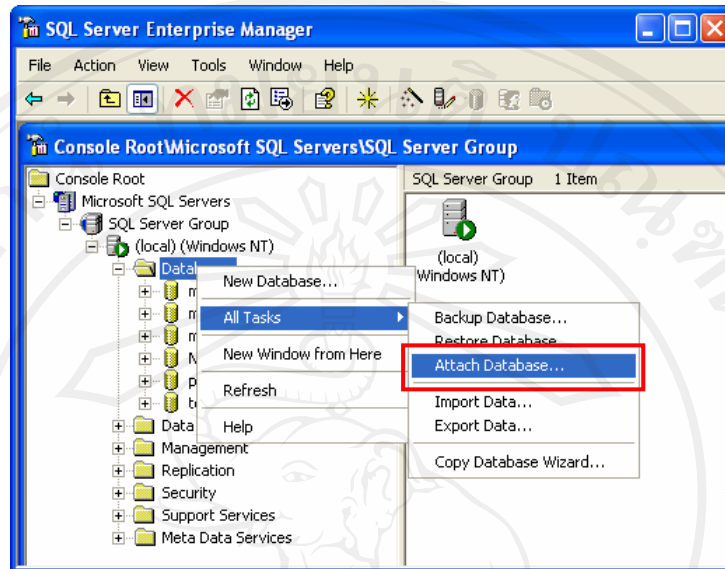
ข.1 เริ่มต้นการใช้งาน

ก่อนใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ (GISTC) จะต้องทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลก่อน (Attach) โดยใช้โปรแกรม Enterprise Manager ซึ่งโปรแกรมนี้ได้จากการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition โดยการเลือกเมนูการติดตั้งเครื่องมือด้วย (ดังภาพ ก.10)



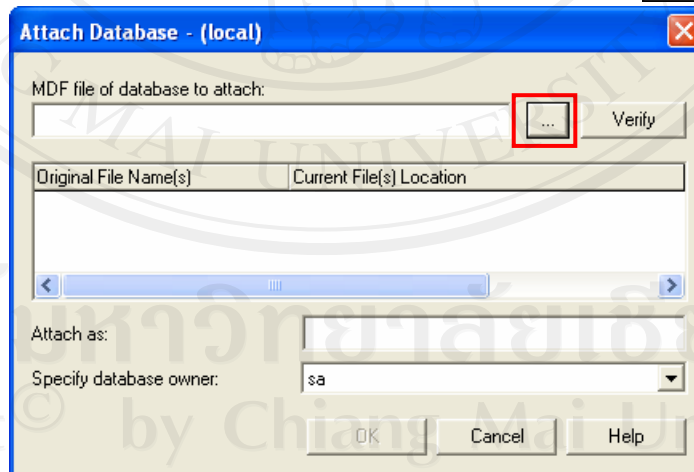
รูป ข.1 แสดงหน้าจอการเลือกใช้ Enterprise Manager

จากนั้นให้คลิกขวาที่ Database จากระบบฐานข้อมูลของท่าน จะปรากฏเมนูที่หนึ่ง ให้เลือก “All Tasks” จะปรากฏเมนูที่สอง ให้เลือก “Attach Database...”



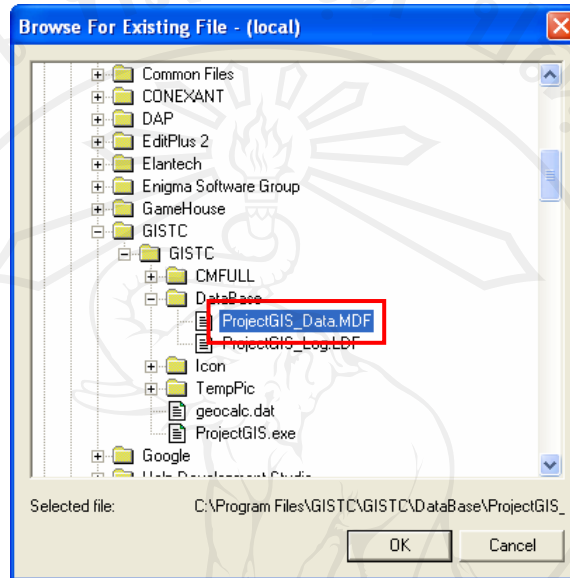
รูป ข.2 แสดงหน้าจอการเลือกเมนู Attach Database

จากนั้นให้ทำการเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่จะทำการเชื่อมต่อ โดยกดปุ่ม [...] เพื่อทำการเลือก



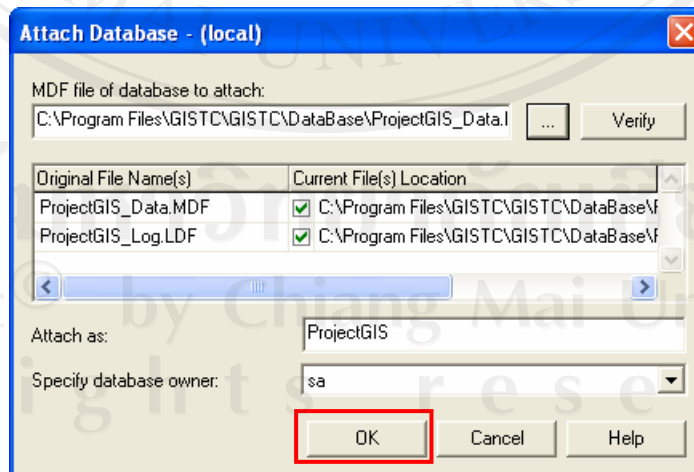
รูป ข.3 แสดงหน้าจอแสดงไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database

จะปรากฏหน้าจอเลือกไฟล์ฐานข้อมูล ให้ท่านทำการเลือกไฟล์เตอร์เป้าหมาย  
 “C:\Program Files\ProjectGIS\DataBase\ProjectGIS\_Data.MDF” หากท่านทำการเลือกติดตั้ง  
 โปรแกรมไว้ที่อื่น (จากรูป ก.8) ให้ไปยังไฟล์เตอร์ที่ท่านได้ทำการเลือกติดตั้ง โปรแกรมไว้ เมื่อเลือก  
 แล้วให้กดตกลง (OK)



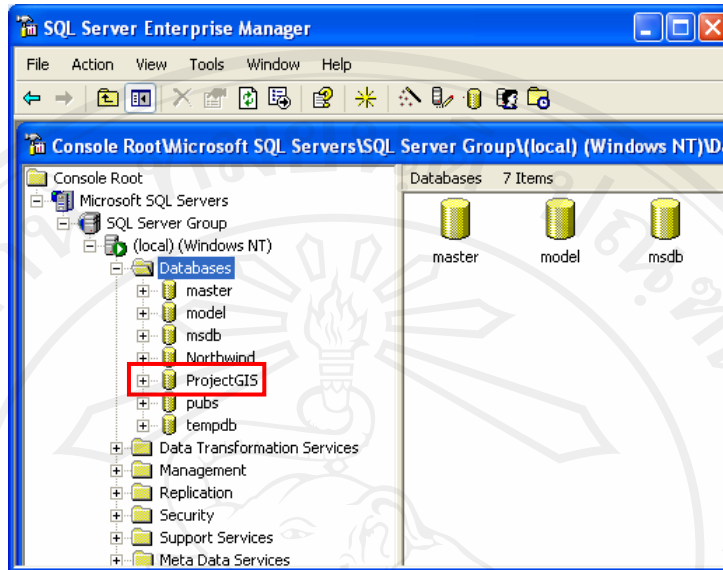
รูป ข.4 แสดงหน้าจอเลือกไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database

จะปรากฏหน้าจอแสดงผลการเลือกไฟล์ฐานข้อมูล ให้กดตกลง (OK)



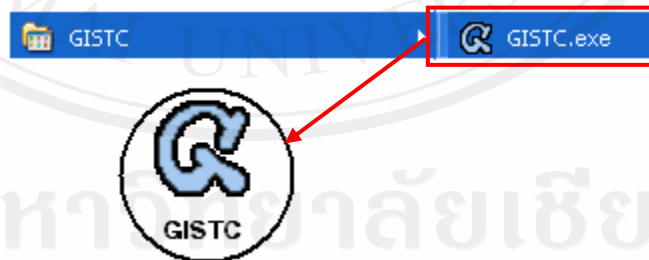
รูป ข.5 แสดงหน้าจอแสดงผลไฟล์ฐานข้อมูล เมนู Attach Database เสร็จสิ้น

จะปรากฏฐานข้อมูลใหม่ที่ได้มีการเชื่อมต่อ ขั้นตอนการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว



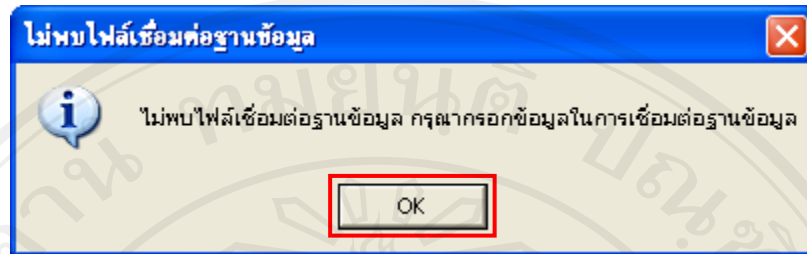
รูป ข.6 แสดงหน้าจอฐานข้อมูลใหม่หลังจากการ Attach Database

ข.2 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่  
หลังจากที่ได้ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลแล้ว โปรแกรมจะยังไม่สามารถใช้งานได้ เพราะตัว  
โปรแกรมยังไม่ได้ทำการตั้งค่าของฐานข้อมูล ให้เรียกใช้งาน โปรแกรม GISTC ที่ได้ทำการติดตั้งไว้แล้ว



รูป ข.7 แสดงหน้าจอการเรียกใช้งาน โปรแกรม GISTC

จากนั้นโปรแกรมจะแจ้งเตือนว่าโปรแกรมนี้ยังไม่ได้ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ให้ท่านกดปุ่มตกลง (OK) เพื่อดำเนินการต่อ



รูป ข.8 แสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่ายังไม่ได้ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับโปรแกรม GISTC

จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างให้ตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ให้ท่านกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนทั้งสี่ช่องดังนี้

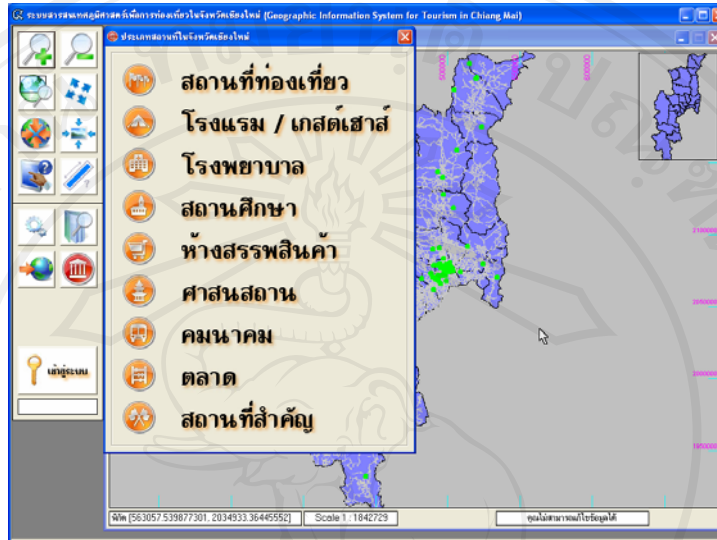
- |              |   |
|--------------|---|
| ช่องที่หนึ่ง | ให้กรอกชื่อเซิร์ฟเวอร์ ให้ถูกต้อง                       |
| ช่องที่สอง   | ให้กรอกชื่อฐานข้อมูล ให้ถูกต้อง                         |
| ช่องที่สาม   | ให้กรอกชื่อผู้ใช้งานฐานข้อมูล ให้ถูกต้อง                |
| ช่องที่สี่   | ให้กรอกรหัสผ่านผู้ใช้งาน ให้ถูกต้อง ถ้าไม่มีให้เว้นว่าง |

เมื่อกรอกข้อมูลครบทั้งสี่ช่องแล้ว ให้กดตกลง เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล หน้าต่างตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูลนี้จะปรากฏครั้งแรกในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อท่านตั้งค่าเสร็จสิ้นแล้ว หน้าต่างนี้จะไม่ปรากฏให้ท่านเห็นอีก เมื่อเรียกใช้งานโปรแกรม GISTC ครั้งต่อไป

รูป ข.9 แสดงหน้าจอตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โปรแกรม GISTC

### ข.3 อธิบายหน้าที่ของเครื่องมือและการทำงานของโปรแกรม GISTC

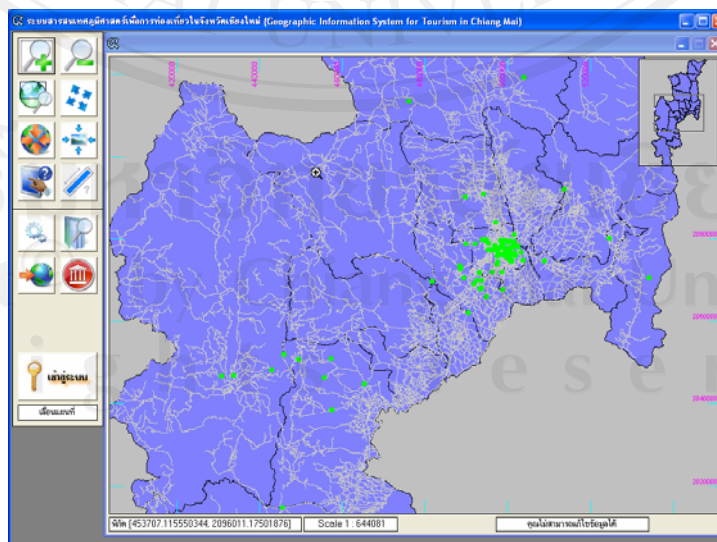
โปรแกรม GISTC สามารถแบ่งหน้าที่การทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ หน้าต่างเครื่องมือทางด้านซ้ายมือ และหน้าต่างการแสดงผลทางด้านขวามือ ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของโปรแกรม



รูป ข.10 แสดงหน้าจอโปรแกรม GISTC เมื่อเรียกใช้งาน


หน้าต่างเครื่องมือ แยกเป็นส่วนได้ดังนี้

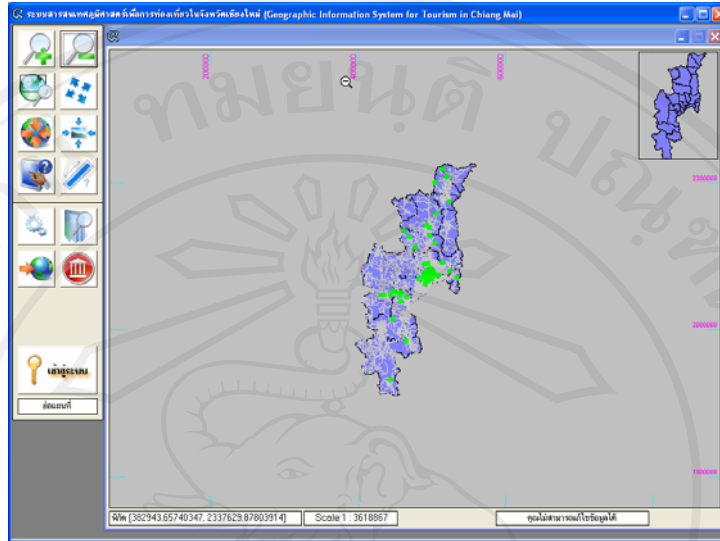
1. ปุ่มขยายแผนที่ มีหน้าที่ในการขยายแผนที่ให้ใหญ่ขึ้น โดยจะแสดงผลในหน้าต่างการแสดงผล และหน้าต่างแผนที่ขนาดเล็ก ได้ผลลัพธ์ดังนี้



รูป ข.11 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือขยายแผนที่

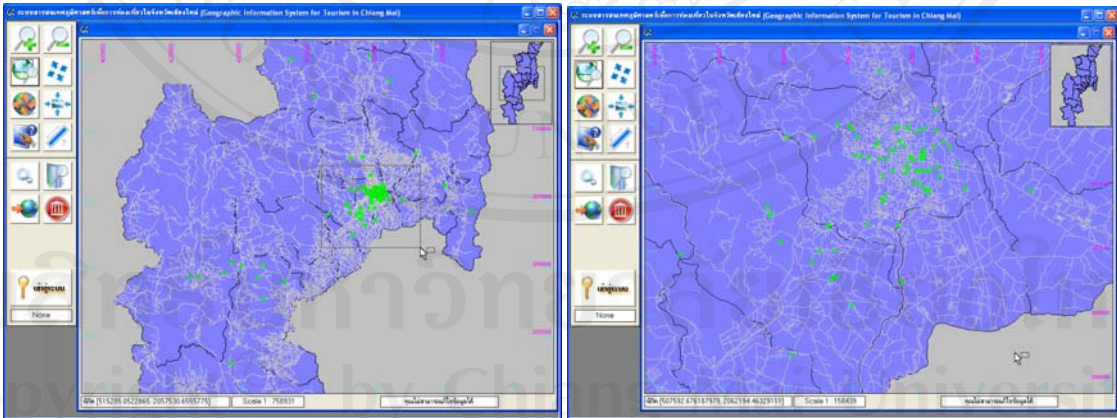


2. ปุ่มย่อแผนที่  มีหน้าที่ในการย่อแผนที่ให้เล็กลง โดยจะแสดงผลในหน้าต่างการแสดงผล และหน้าต่างแผนที่ขนาดเล็ก ได้ผลลัพธ์ดังนี้





รูป ข.12 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือย่อแผนที่

3. ปุ่มขยายแผนที่แบบเลือกพื้นที่  มีหน้าที่ขยายแผนที่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ วิธีใช้คือ ลากจากมุมหนึ่งไปยังอีกมุมหนึ่งในหน้าต่างการแสดงผล ได้ผลลัพธ์ดังนี้



รูป ข.13 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือขยายแผนที่แบบเลือกพื้นที่

4.ปุ่มเลื่อนแผนที่  ท่านสามารถใช้เครื่องมือนี้เพื่อทำการเลื่อนแผนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ วิธีใช้ ให้คลิกค้างไว้ในหน้าต่างการแสดงผล แล้วเลื่อนไปในทิศทางที่ต้องการ

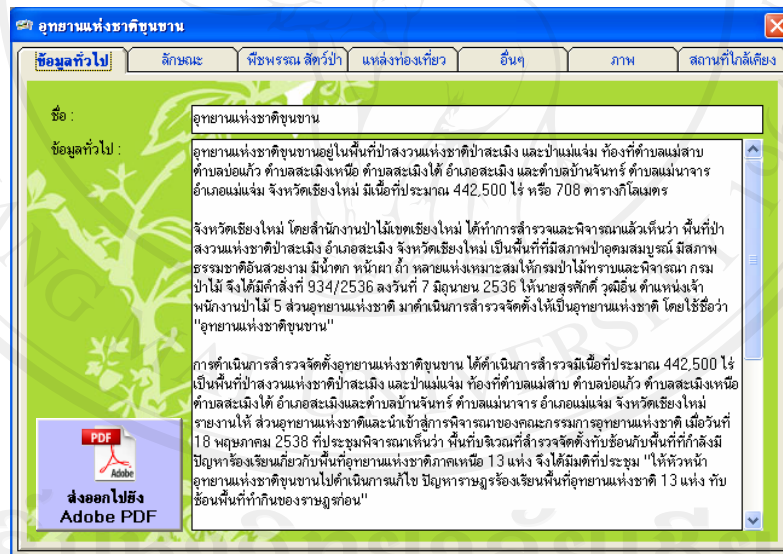
5.ปุ่มตั้งค่ากลางหน้าจอ  ท่านสามารถเลือกตำแหน่งใดๆในแผนที่ให้แสดงผล ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าต่างการแสดงผลได้ โดยใช้เครื่องมือนี้

6.ปุ่มแสดงแผนที่ทั้งหมด  หากท่านใช้เครื่องมือ ย่อ ขยาย แผนที่แล้วต้องการแสดงผลแผนที่ทั้งหมด ท่านสามารถสั่งได้โดยใช้เครื่องมือนี้

7.ปุ่มแสดงรายละเอียดของจุดสถานที่  ท่านสามารถเรียกดูรายละเอียดของจุดสถานที่ต่างๆโดยใช้เครื่องมือนี้ ซึ่งเมื่อท่านใช้เครื่องมือนี้ จะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

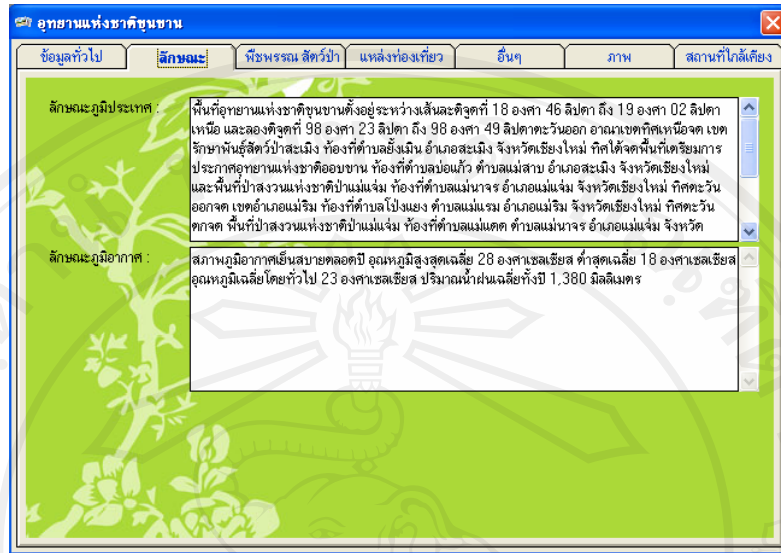
### 7.1.รายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว แยกเป็น

#### 7.1.1.ข้อมูลทั่วไป



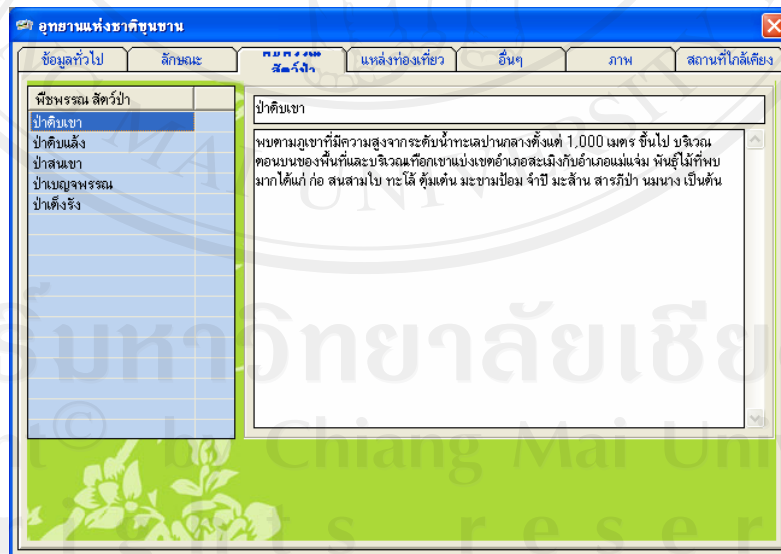
รูป ข.14 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลทั่วไป

### 7.1.2. ลักษณะ แสดงรายละเอียดลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศ



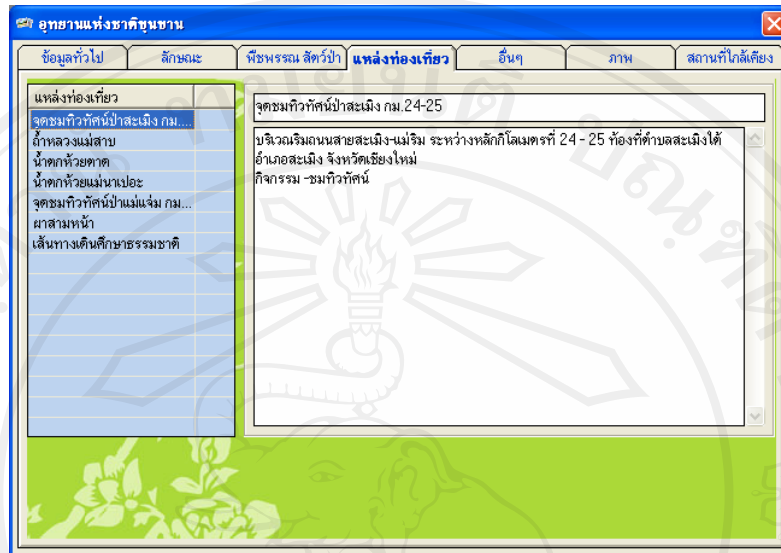
รูป ข.15 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ลักษณะ

### 7.1.3. พืชพรรณ สัตว์ป่า แสดงรายละเอียดพืชพรรณ สัตว์ป่า ของสถานที่ท่องเที่ยว โดยสามารถเพิ่มได้หลายรายการ



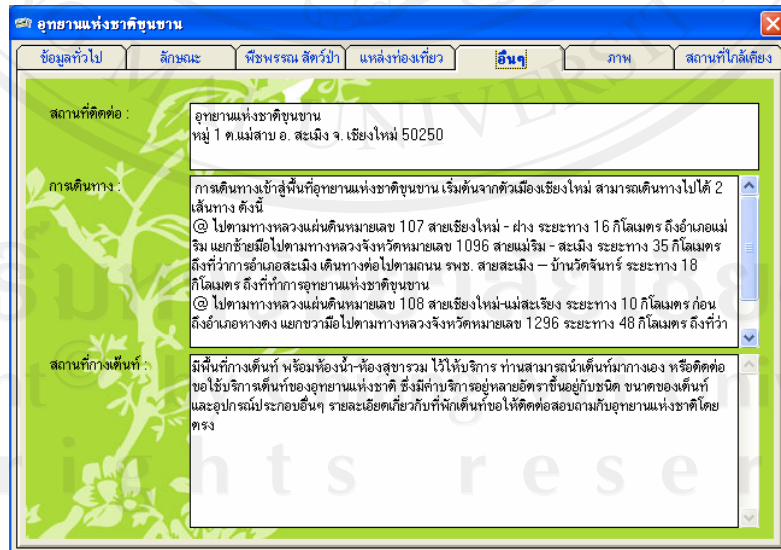
รูป ข.16 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว พืชพรรณ สัตว์ป่า

### 7.1.4. แหล่งท่องเที่ยว แสดงรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวใน สถานที่ท่องเที่ยว โดยสามารถเพิ่มได้หลายรายการ



รูป ข.17 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยว

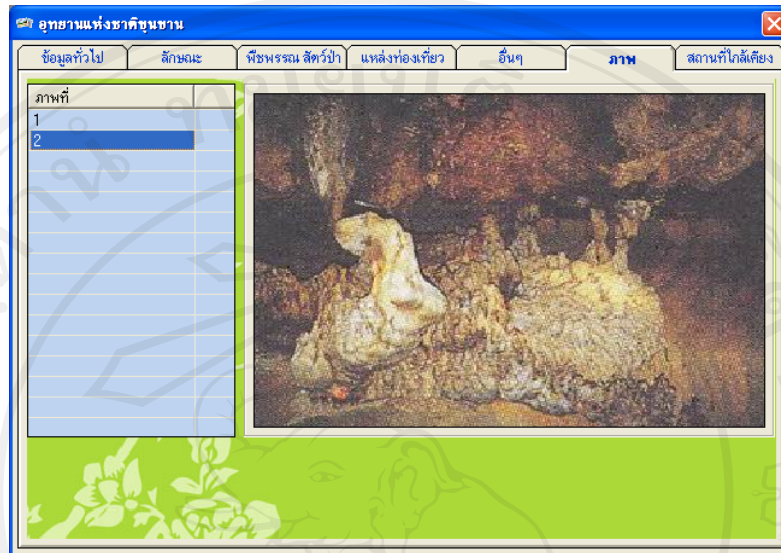
### 7.1.5. อื่นๆ แสดงรายละเอียดสถานที่ติดต่อ การเดินทาง แสดง รายละเอียดสถานที่ติดต่อ การเดินทาง ไปยังสถานที่ท่องเที่ยว



รูป ข.18 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลอื่นๆ

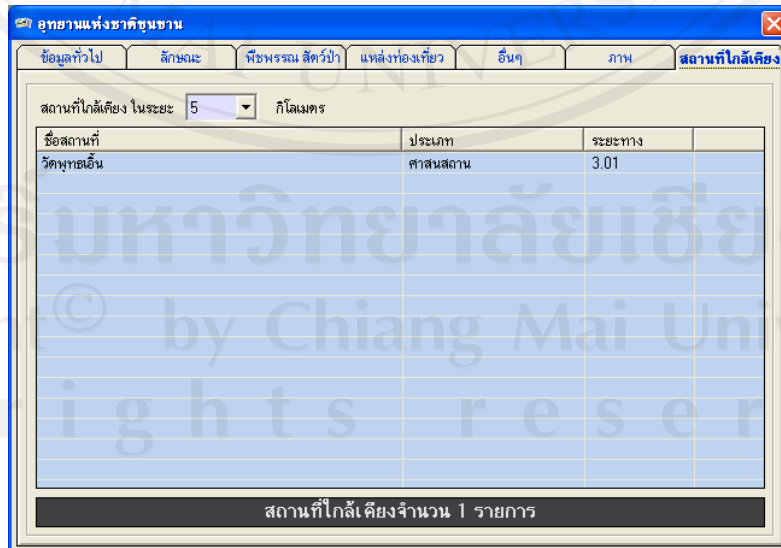
## 7.1.6.ภาพสถานที่ท่องเที่ยว แสดงภาพของสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ

โดยสามารถเพิ่มได้หลายภาพ



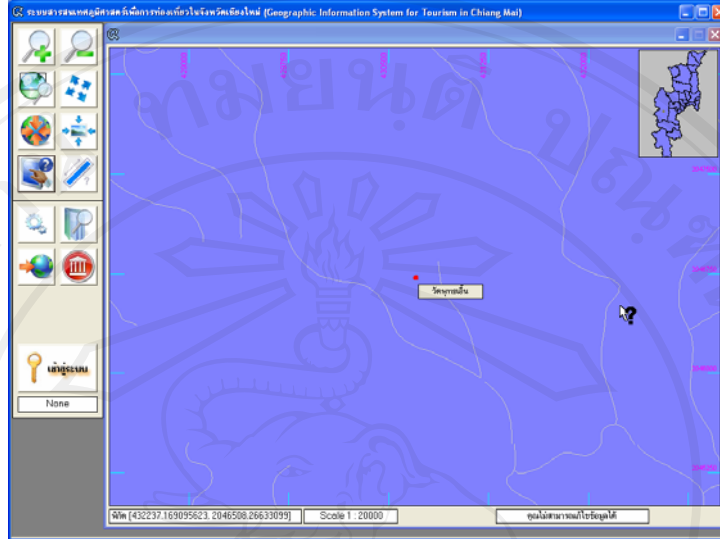
รูป ข.19 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว ภาพสถานที่ท่องเที่ยว

7.1.7.สถานที่ใกล้เคียง ท่านสามารถตั้งค่าค้นหาสถานที่ใกล้เคียงในระยะเวลาที่กำหนดได้ และสามารถไปยังสถานที่ที่ต้องการได้ โดยการดับเบิลคลิกชื่อสถานที่ หากมีสถานที่มากกว่าหนึ่งที่ ท่านสามารถทำการเรียงลำดับข้อมูลได้โดยการกดหมวดหมู่ของสถานที่



รูป ข.20 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว สถานที่ใกล้เคียง

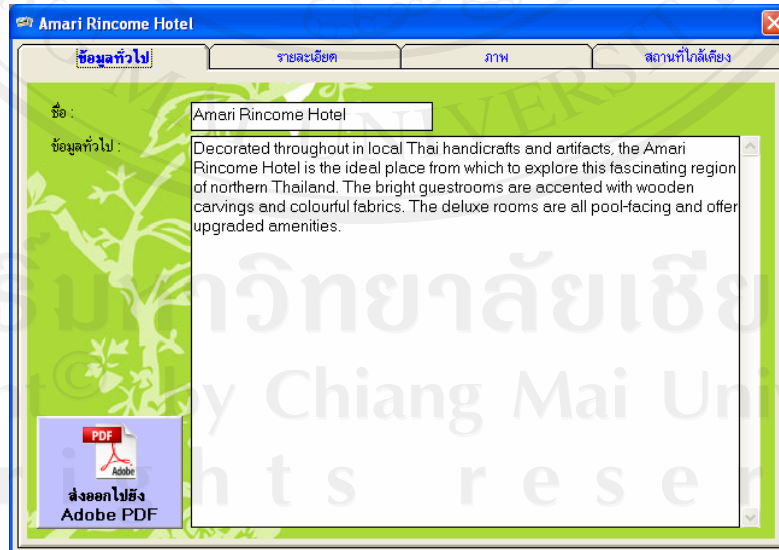
เมื่อทำการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากหน้าต่างสถานที่ใกล้เคียงแล้ว (จากรูป ข.20) โปรแกรมจะทำการเลื่อนสถานที่นั้นมายังกึ่งกลางของหน้าจอแสดงผลแผนที่



รูป ข.21 แสดงหน้าต่างผลลัพธ์การเลือกสถานที่ใกล้เคียง

## 7.2.รายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก แยกเป็น

### 7.2.1.ข้อมูลทั่วไป แสดงข้อมูลทั่วไปของสถานที่พัก



รูป ข.22 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก ข้อมูลทั่วไป

7.2.2.รายละเอียด แสดงจำนวนห้องพัก ราคาห้องพัก และรายละเอียด  
ที่สามารถติดต่อกับสถานที่พักได้

ข้อมูลทั่วไป	รายละเอียด	ภาพ	สถานที่ใกล้เคียง
จำนวนห้อง :	158		
ราคาต่ำสุด :	73 US\$		
ราคาสูงสุด :	179 US\$		
Web Site :	http://www.amari.com/rincome/		
E-Mail :	rincome@amari.com		
โทรศัพท์ :	+66 5322 1130		
โทรสาร :	+66 05322 1915		
โทรศัพท์มือถือ :			
Contact :	1 Nimmanhemin Road T.Sutep A.Muang Chiang Mai		

รูป ข.23 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก รายละเอียด

7.2.3.ภาพโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก แสดงภาพและบริเวณ  
สถานที่พัก โดยสามารถเพิ่มภาพได้หลายภาพ

ข้อมูลทั่วไป	รายละเอียด	ภาพ	สถานที่ใกล้เคียง
ภาพที่			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

รูป ข.24 แสดงหน้าต่างรายละเอียดโรงแรม เกสต์เฮาส์ สถานที่พัก ภาพ

7.2.4.สถานที่ใกล้เคียง วิธีการใช้งานเหมือนดังหัวข้อ 7.1.7 ทุก  
ประการ (ดังรูป ข.20 และ ข.21)

7.3.รายละเอียดโรงพยาบาล, สถานศึกษา, ห้างสรรพสินค้า, ศาสนสถาน,  
กมณาคม, ตลาด, สถานที่สำคัญ จะปรากฏหน้าต่างดังนี้

7.3.1.ข้อมูลทั่วไป แสดงรายละเอียดโดยย่อของสถานที่ และภาพของ  
สถานที่นั้นๆ




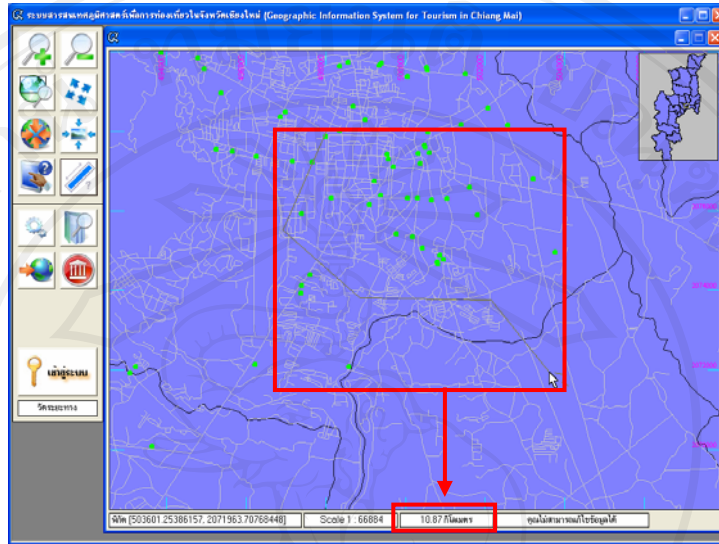
รูป ข.25 แสดงหน้าต่างรายละเอียดสถานที่สำคัญ ข้อมูลทั่วไป

7.3.2.สถานที่ใกล้เคียง วิธีการใช้งานเหมือนดังหัวข้อ 7.1.7 ทุก  
ประการ (ดังรูป ข.20 และ ข.21)

หน้าต่างรายละเอียดทั้ง 3 แบบ สามารถส่งออกไปยัง Adobe PDF ได้ โดยการ  
กดปุ่ม “ส่งออกไปยัง Adobe PDF” เพื่อทำการพิมพ์ออกสู่เครื่องพิมพ์ หรือบันทึกไว้เป็นแฟ้มข้อมูล  
ต่อไป



8. ปุ่มเครื่องมือวัดระยะทาง  ท่านสามารถวัดระยะทางจากตำแหน่งใดๆก็ได้ในหน้าต่างแสดงแผนที่ วิธีการใช้คือให้ท่านคลิกซ้ายเพื่อลากเส้นวัดระยะทาง คลิกขวาเพื่อยกเลิก โดยโปรแกรมจะคำนวณและรวมระยะทางให้ท่าน ดังผลลัพธ์

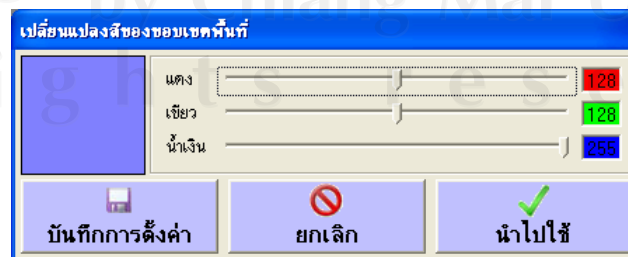


รูป ข.26 แสดงหน้าจอผลลัพธ์การใช้เครื่องมือวัดระยะทาง

9. ปุ่มตั้งค่า  การแสดงผลลัพธ์ของแผนที่ ในหน้าต่างแสดงผล แยกได้ดังนี้

9.1. ขอบเขตพื้นที่ เป็นการตั้งค่าเกี่ยวกับขอบเขตพื้นที่ ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลประเภท Polygon แสดงเป็นขอบเขตอำเภอ ตำบลต่างๆ สามารถแยกการทำงานได้ดังนี้

9.1.1. สี เป็นการตั้งค่าสีให้กับขอบเขตพื้นที่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้จากการเลื่อนแถบสีทั้งสามสี คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน หรือกำหนดค่าสีเอง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่าสีจะปรากฏทางช่องซ้ายมือ กดปุ่ม “นำไปใช้” เพื่อเปลี่ยนแปลงสีในหน้าต่างแสดงผล หรือ บันทึกการตั้งค่า เมื่อเรียกใช้งานโปรแกรมครั้งใหม่จะแสดงผลตามสีที่ได้ตั้งค่าไว้ (ต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบก่อน ปุ่มที่ 13)



รูป ข.27 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงสี

9.1.2. ซ่อน เป็นการซ่อนชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ไว้ การเปลี่ยนค่าคินดั้งเดิมสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม “แสดง” เพื่อแสดงชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่

9.2. เส้นถนน เป็นการตั้งค่าเกี่ยวกับเส้นถนน ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลประเภท Line แสดงเป็นเส้นตรงในทิศทางต่างๆ สามารถแยกการทำงานได้ดังนี้

9.2.1. สี เป็นการตั้งค่าสีให้กับเส้นถนน วิธีการใช้งานเหมือนกันการเปลี่ยนแปลงค่าสีขอบเขตพื้นที่ (หัวข้อ 9.1.1 และภาพ ข.24)

9.2.2. ซ่อน เป็นการซ่อนชั้นข้อมูลเส้นถนนไว้ การเปลี่ยนค่าคินดั้งเดิมสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม “แสดง” เพื่อแสดงชั้นข้อมูลเส้นถนน

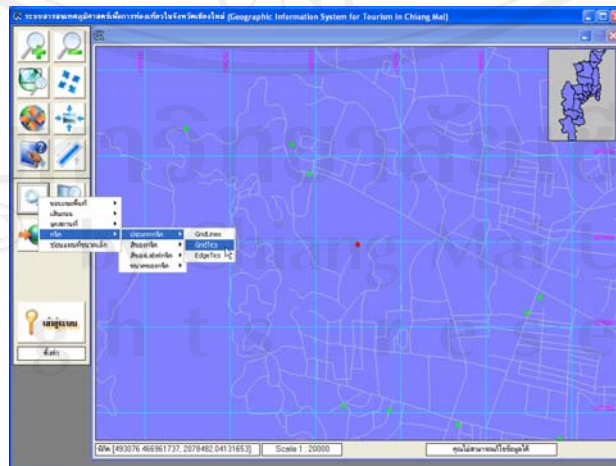
9.3. เส้นทางแม่น้ำ เป็นการตั้งค่าเกี่ยวกับเส้นทางของแม่น้ำน้อยใหญ่ต่างๆ ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลประเภท Line แสดงเป็นเส้นตรงในทิศทางต่างๆ สามารถแยกการทำงานได้ดังนี้

9.3.1. สี เป็นการตั้งค่าสีให้กับเส้นทางแม่น้ำ วิธีการใช้งานเหมือนกันการเปลี่ยนแปลงค่าสีขอบเขตพื้นที่ (หัวข้อ 9.1.1 และรูป ข.24)

9.3.2. ซ่อน เป็นการซ่อนชั้นข้อมูลเส้นทางแม่น้ำไว้ การเปลี่ยนค่าคินดั้งเดิมสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม “แสดง” เพื่อแสดงชั้นข้อมูลเส้นทาง

9.4. กริด เป็นการตั้งค่าให้กับเส้นตารางในหน้าต่างการแสดงผล ซึ่งมีฟังก์ชันของเส้นกริด สามารถแยกการทำงานได้ดังนี้

9.4.1. ประเภทของกริด เป็นการเลือกแสดงประเภทของกริด



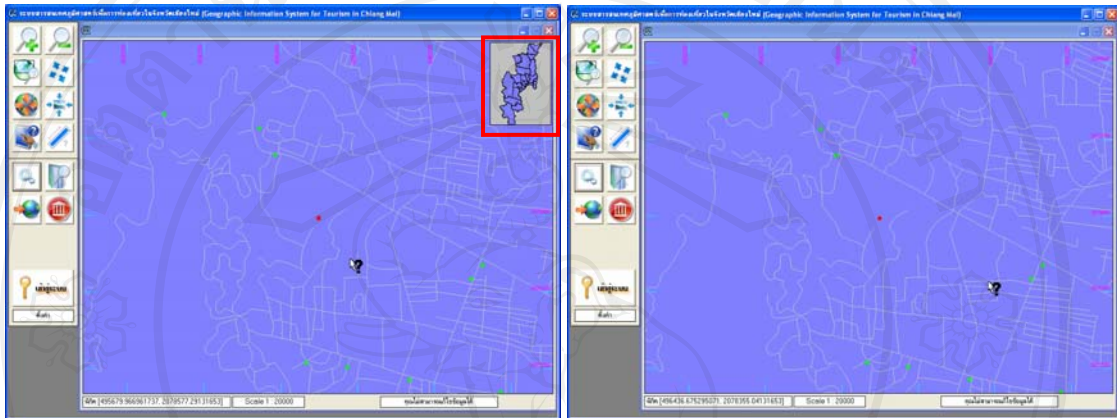
รูป ข.28 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงประเภทของกริด

9.4.2. สีของกริด เป็นการตั้งค่าเส้นสีของกริด

9.4.3. สีของLabelกริด เป็นการตั้งค่าสีของLabel ที่กำกับเส้นกริด

9.4.4. ขนาดของกริด เป็นการตั้งค่าขนาดของเส้นกริด

9.5. ซ่อนแผนที่ขนาดเล็ก เป็นการซ่อนแผนที่ โดยสามารถแสดงแผนที่ขนาดเล็กอีกครั้งได้โดยการกด “แสดงแผนที่ขนาดเล็ก”



รูป ข.29 แสดงหน้าจอการซ่อนแผนที่ขนาดเล็ก

9.6 ตั้งค่าตำแหน่งปัจจุบัน เป็นการตั้งค่าให้กับตำแหน่งปัจจุบันที่โปรแกรมตั้งอยู่ในที่นี้หมายถึง พิกัดที่ตั้ง ที่ผู้ดูแลระบบเท่านั้นจะเป็นผู้ตั้งค่านี้ได้ เมื่อต้องการตั้งค่า พิกัดใหม่สามารถกดหน้าจอแสดงแผนที่ได้ทันที

พิกัด X ปัจจุบัน	495370.147633213
พิกัด Y ปัจจุบัน	2078970.18749681
พิกัดใหม่ (UTM) X	467984.235621166
พิกัดใหม่ (UTM) Y	2081251.12806748

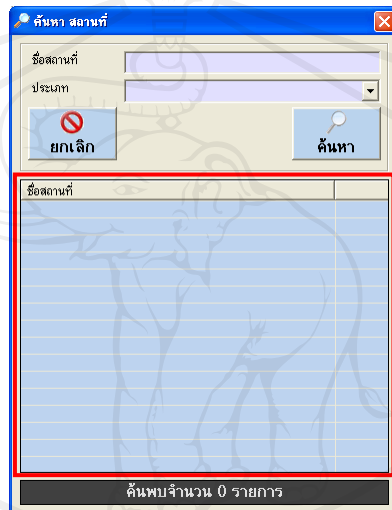
\*สามารถคลิกในแผนที่ เพื่อระบุตำแหน่งได้

ยกเลิก      บันทึก


รูป ข.30 แสดงหน้าจอการตั้งค่าตำแหน่งปัจจุบัน

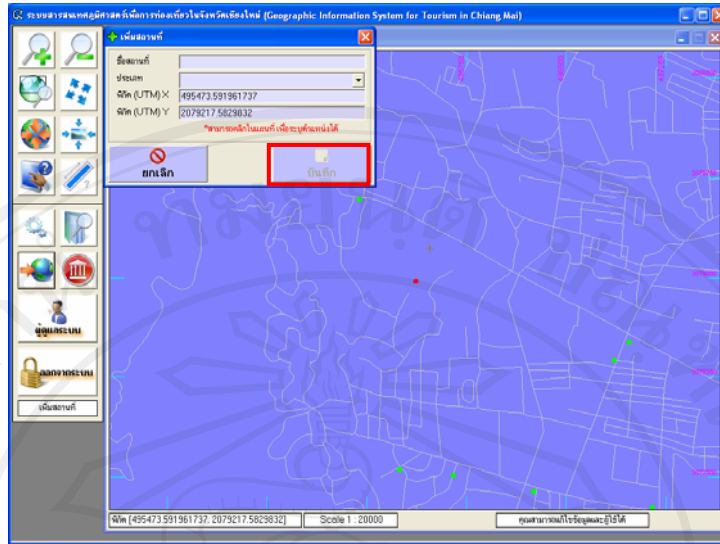
9.7. ไปยังตำแหน่งปัจจุบัน เป็นการไปยังสถานที่เริ่มต้นที่โปรแกรมตั้งอยู่ ทำให้ผู้ใช้สามารถรู้ได้ว่ากำลังอยู่ที่ใด และกำลังจะไปยังสถานที่ใด ได้

10. ปุ่มค้นหาจุดสถานที่  ใช้ในการค้นหาสถานที่ หลังจากกดแล้วจะปรากฏหน้าต่างค้นหาสถานที่ โดยในช่องชื่อสถานที่ สามารถพิมพ์อักษรบางตัว ของสถานที่ที่ต้องการค้นหาได้ และสามารถกำกับด้วยประเภทของสถานที่ได้ เมื่อกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาแล้ว ให้กดปุ่ม “ค้นหา” โปรแกรมจะทำการค้นหาสถานที่มาแสดงในช่องด้านล่าง (กรอบสีแดง)





**รูป ข.31** แสดงหน้าจอการค้นหาสถานที่  
เมื่อโปรแกรมทำการค้นหาสถานที่แล้ว ท่านสามารถไปยังสถานที่นั้นๆ ได้ด้วยการดับเบิลคลิก วิธีการใช้งานเหมือนดังหัวข้อ 7.1.7 ทุกประการ (ดังรูป ข.20 และ ข.21)

11. ปุ่มเพิ่มจุดสถานที่  ท่านสามารถเพิ่มสถานที่ใหม่ ลงไปยังแผนที่ได้ (ต้องทำการ Login เข้าใช้ระบบก่อน ปุ่มที่ 13) เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าจอการเพิ่มจุดสถานที่ที่ท่านสามารถเลื่อนเมาส์บนหน้าต่างการแสดงผล เพื่อระบุตำแหน่งพิกัด หรือ กรอกด้วยตัวเองได้ จากนั้นกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ช่องที่หนึ่งให้กรอกชื่อสถานที่ ช่องที่สองเป็นประเภทของสถานที่ที่ท่านสามารถกดปุ่ม “ยกเลิก” เพื่อทำการระบุตำแหน่งใหม่ได้ เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กดปุ่ม “บันทึก” เพื่อทำการบันทึกลงสู่ระบบ




รูป ข.32 แสดงหน้าจอการเพิ่มจุดสถานที่

12. ปุ่มประเภทสถานที่  เป็นการแยกประเภทหมวดหมู่ของสถานที่ให้ท่านผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสถานที่นั้นๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยแบ่งประเภทสถานที่เป็น สถานที่ท่องเที่ยว, โรงแรม / เกสต์เฮาส์, โรงพยาบาล, สถานศึกษา, ห้างสรรพสินค้า, ศาสนสถาน, คมนาคม, ตลาด, สถานที่สำคัญอื่นๆ ซึ่งเมื่อท่านเลือกประเภทสถานที่แล้วจะปรากฏหน้าต่างใหม่ที่รวบรวมสถานที่ตามหมวดหมู่ที่ได้เลือกไว้ การเลือกไปยังสถานที่นั้นๆ สามารถทำได้ ด้วยการดับเบิลคลิก วิธีการใช้งานเหมือนดังหัวข้อ 7.1.7 ทุกประการ (ดังรูป ข.20 และ ข.21)

13. ปุ่มเข้าสู่ระบบ  **เข้าสู่ระบบ** เป็นปุ่มสำหรับผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มจุดสถานที่, แก้ไขรายละเอียดของสถานที่ต่างๆ, ลบสถานที่ออกจากแผนที่, เพิ่มผู้ใช้งานใหม่, แก้ไขรหัสผ่านได้ เมื่อคลิกปุ่มนี้จะปรากฏหน้าต่างใหม่ ให้ท่านทำการ Login เข้าสู่ระบบ ให้ท่านกรอกชื่อผู้ใช้งานและ รหัสผ่านผู้ใช้ให้ถูกต้อง เมื่อกรอกแล้วให้คลิกปุ่ม “ตกลง” เพื่อเข้าสู่ระบบ โดยท่านสามารถทำเครื่องหมายหน้าช่อง “จดจำชื่อผู้ใช้” ได้ (กรอบสีแดง) เพื่อความสะดวกในการเข้าสู่ระบบครั้งหน้า ระดับความปลอดภัยของรหัสผ่าน จะมีการเข้ารหัส (Encrypt) เพื่อป้องกันการล้วงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรง

รูป ข.33 แสดงหน้าจอการ Login เข้าสู่ระบบ

14. ผู้ดูแลระบบ  ปุ่มนี้จะปรากฏเมื่อท่านผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบแล้วเท่านั้น (ปุ่มที่ 13) ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูล รายละเอียดของผู้ใช้งาน เมื่อกดแล้วจะปรากฏรายชื่อผู้ใช้งานทั้งหมด ซึ่งสามารถทำการค้นหาได้ และข้อมูลผู้ใช้งานแบ่งได้ดังนี้

ชื่อ หรือ สกุล	ค้นหา
ชื่อ - สกุล	
นายAdministrator	
นายณัฐ นียมรัตน์	
นายtest test	

จำนวนผู้ใช้งานทั้งหมดจำนวน 3 คน

ข้อมูลผู้ใช้	ข้อมูลการใช้งาน	ลบจุดสถานที่
ชื่อผู้ใช้งาน: jinosaki	ชื่อการใช้งาน: เปลี่ยนรหัสผ่าน	
รหัสผ่าน: เปลี่ยนรหัสผ่าน	คำนำหน้าชื่อ: 003 : นาย	
ชื่อ: ณัฐ	ชื่อ: ณัฐ	
นามสกุล: นียมรัตน์	นามสกุล: นียมรัตน์	
สิทธิ์การใช้งาน: 1	สิทธิ์การใช้งาน: 1	

**คำอธิบาย**  
สิทธิ์การใช้งาน  
1 : สามารถเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสถานที่  
เพิ่มผู้ใช้งาน เปลี่ยนรหัสผ่านผู้ใช้งานอื่น  
โดยไม่ต้องง้อกรหัสผ่านเดิม  
2 : สามารถเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสถานที่  
แก้ไขรหัสผ่านของตนเองเท่านั้น

\*ห้ามเว้นว่างในช่องสีแดง

บันทึก      ยกเลิก

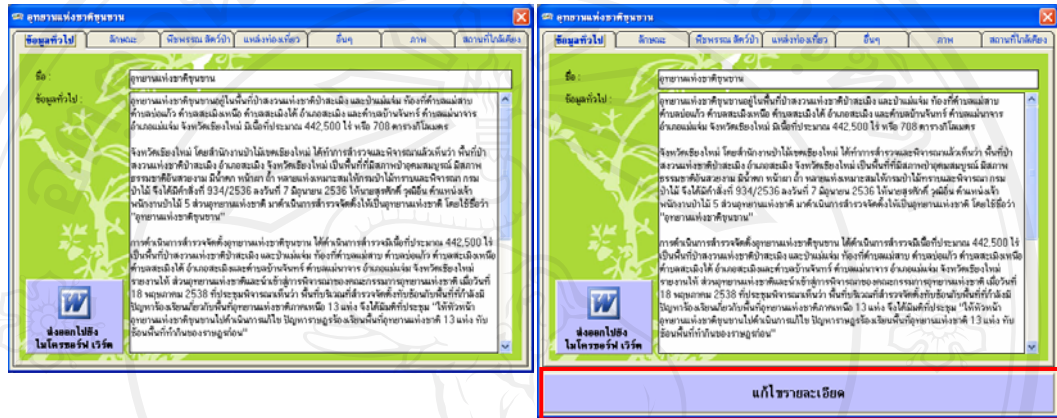
รูป ข.34 แสดงหน้าจอผู้ดูแลระบบ

14.1. ข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลของตัวท่าน และคนอื่นได้ โดยขึ้นอยู่กับสิทธิ์การใช้งาน

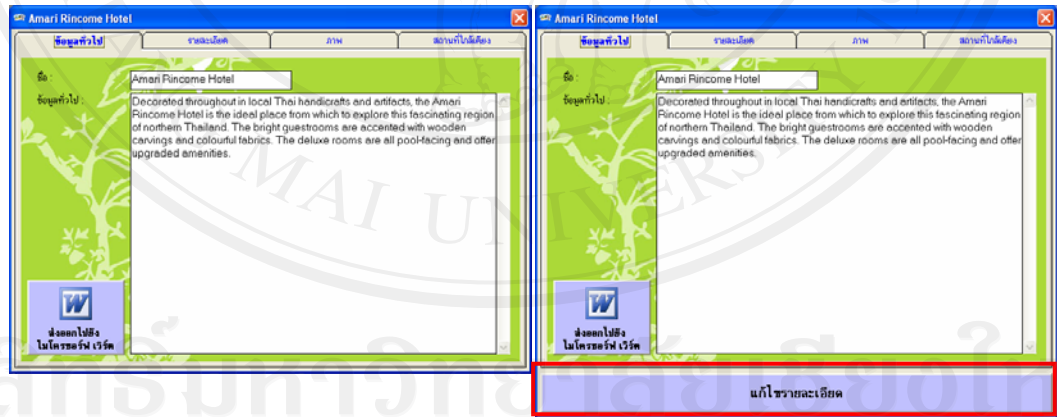
14.2. ข้อมูลการใช้งาน เป็นการแสดงข้อมูลการใช้งานของบุคคลที่ท่านเลือก เช่น วัน/เวลา การเข้าสู่ระบบ, การออกจากระบบ, การเพิ่มจุดสถานที่, การแก้ไขข้อมูลรายละเอียดสถานที่, การลบสถานที่, การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เป็นต้น ทุกๆการกระทำของผู้ใช้งานจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบภายหลังได้

14.3.ลบบจุดสถานที่ เป็นการแสดงรายชื่อจุดสถานที่ทั้งหมดที่มีในระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถลบบจุดสถานที่หนึ่งๆได้ โดยขึ้นอยู่กับสิทธิการใช้งาน

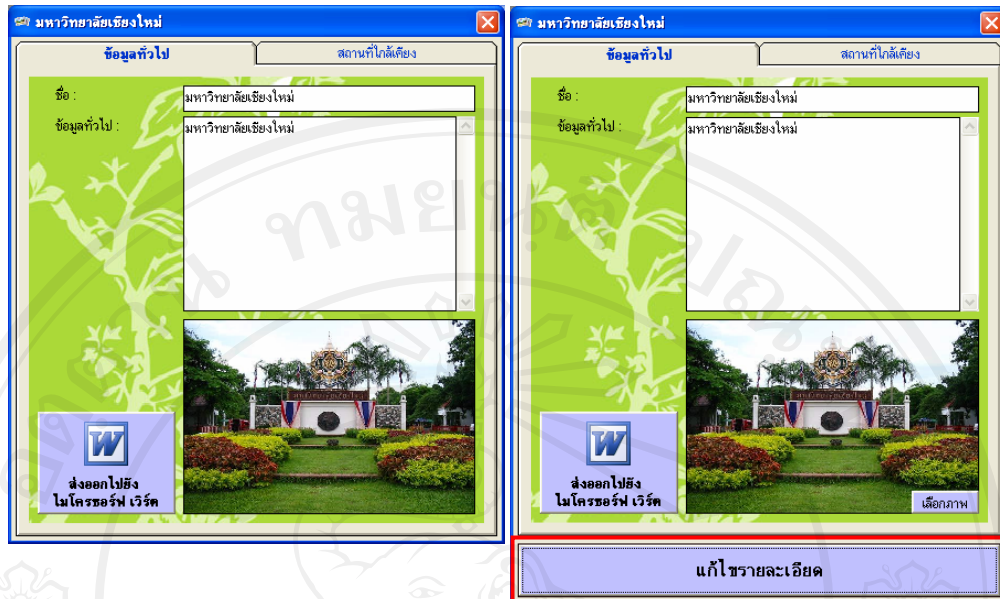
เมื่อท่านทำการเข้าสู่ระบบ (Login) แล้ว ท่านจะมีสิทธิในการแก้ไขรายละเอียดจุดสถานที่ที่ท่องเที่ยว, โรงแรมเกสต์เฮาส์, สถานที่อื่นๆได้ ดังภาพเปรียบเทียบเมื่อผู้ทำการ Login




รูป ข.35 แสดงหน้าจอสถานที่ท่องเที่ยว เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login



รูป ข.36 แสดงหน้าจอโรงแรมเกสต์เฮาส์ เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login



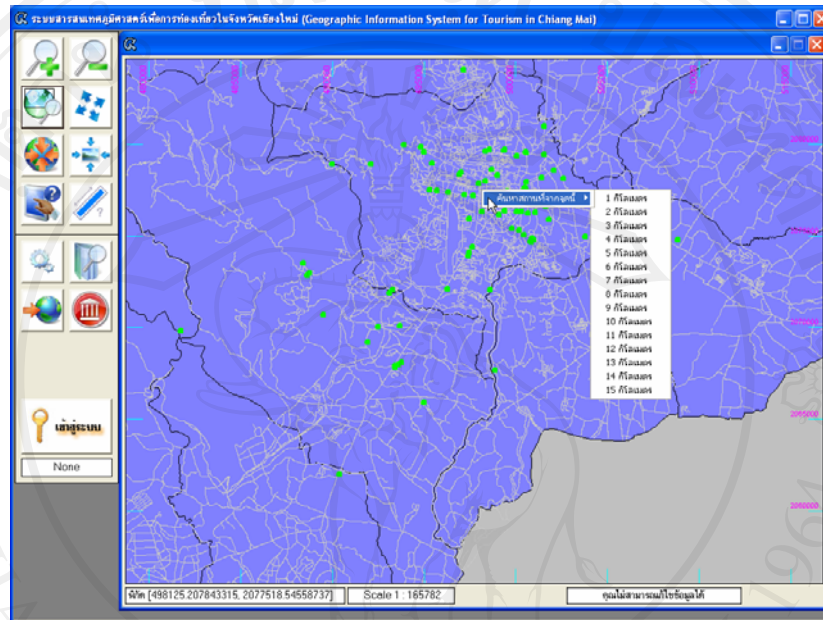
รูป ข.37 แสดงหน้าจอสถานที่อื่นๆ เปรียบเทียบระหว่างการ Login และ ไม่ได้ Login

หลังจากที่ท่านทำการเข้าสู่ระบบแล้ว ท่านสามารถออกจากระบบ (Logout) ได้ทุกเมื่อ โดยกดปุ่ม ออกจากระบบ  หรือถ้าท่านทำการปิดโปรแกรม GISTIC ก็จะทำให้ทำการออกจากระบบให้อัตโนมัติ



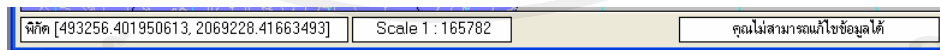
หน้าต่างการแสดงผล แยกเป็นส่วนได้ดังนี้

1. ส่วนของการแสดงผลภาพแผนที่ ที่ท่านสามารถคลิกขวาที่ตำแหน่งใดก็ได้ เพื่อหาสถานที่ใกล้เคียง ดังตัวอย่าง ซึ่งจะแสดงผลในรูปแบบของสถานที่ใกล้เคียงเช่นเดียวกับหัวข้อ 7.1.7, 7.2.4, 7.3.2 ทุกประการ (ดังรูป ข.20 และ ข.21)



รูป ข.38 แสดงหน้าจอการแสดงผล ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง

2. ส่วนของการแสดงสถานะของแผนที่ ได้กรอบของแผนที่ที่จะมีการแสดงพิกัดจุดที่เมาส์เคลื่อนที่ผ่าน, แสดงอัตราส่วนที่แท้จริง, และสถานะของผู้ใช้งานในขณะนั้น

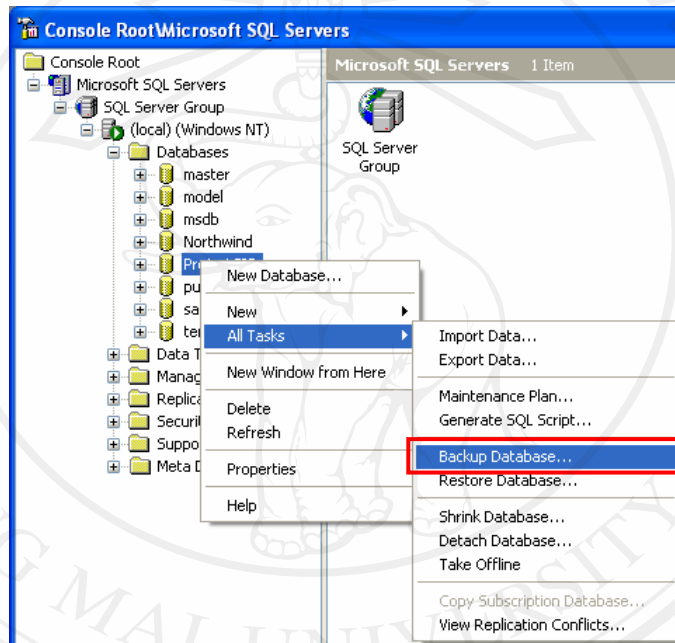


รูป ข.39 แสดงหน้าจอการแสดงผล สถานะของแผนที่

## ภาคผนวก ก

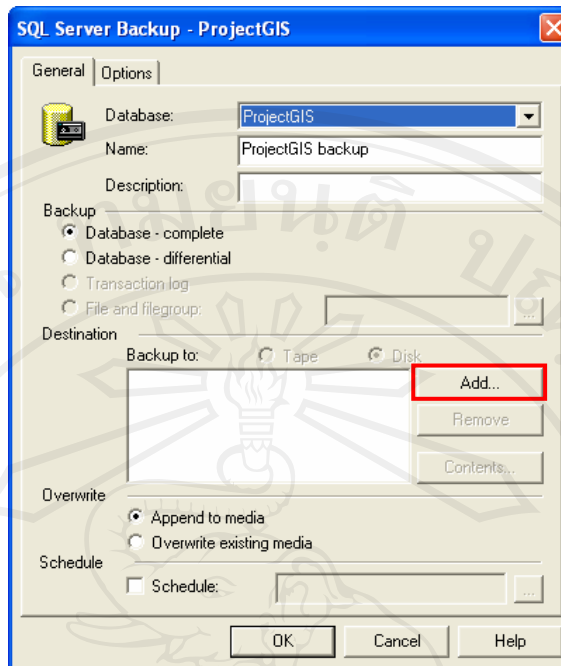
### การสำรองข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ในการสำรองข้อมูลในระบบฐานข้อมูลนั้น อันดับแรกให้เข้าใช้งานโปรแกรม Enterprise Manager (ดังรูป ข.1) จากนั้นให้ทำการเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการทำการสำรอง (ในที่นี้คือ ProjectGIS) ทำการคลิกขวาแล้วเลือก All Tasks > Backup Database...



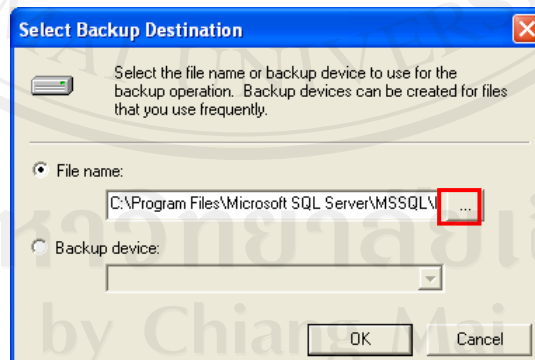
รูป ก.1 แสดงหน้าจอเลือกคำสั่งสำรองข้อมูล

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอสำรองฐานข้อมูล โดยให้กำหนดตัวเลือกต่างๆดังรูป ก.2 หลังจากนั้นให้กดปุ่ม Add.. เพื่อเพิ่มชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการสำรองไว้



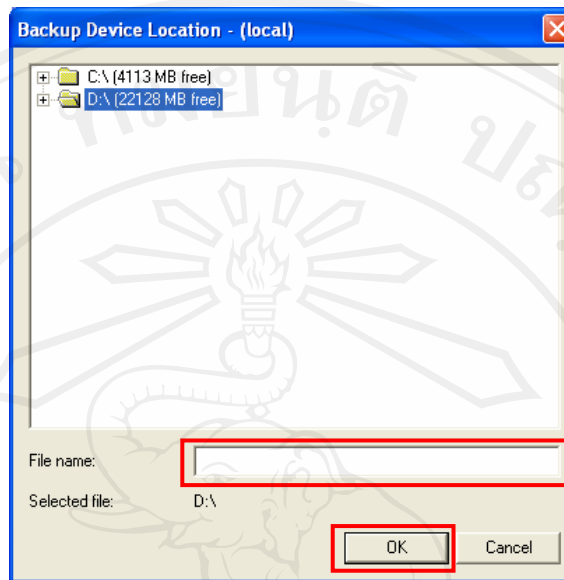
รูป ค.2 แสดงหน้าจอตัวเลือกในการสำรองข้อมูล

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ทำการเลือกที่ตั้งของไฟล์และกำหนดชื่อไฟล์ ให้ทำการกดปุ่ม [...] เพื่อทำขั้นตอนต่อไป



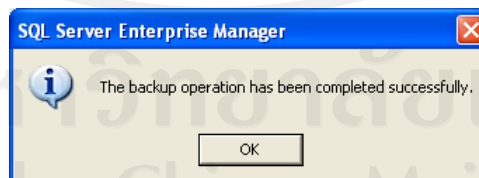
รูป ค.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกที่ตั้งของไฟล์ในการสำรองข้อมูล

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ทำการระบุที่ตั้งและกำหนดชื่อไฟล์ที่ต้องการสำรองข้อมูล



รูป ค.4 แสดงหน้าจอระบุที่ตั้งของไฟล์ในการสำรองข้อมูล

เมื่อทำการตั้งชื่อไฟล์ที่จะสำรองข้อมูลแล้วให้กดปุ่ม OK เพื่อดำเนินการต่อไป ซึ่งจะย้อนไปเป็นหน้าจอเดิม (ดังรูป ค.3) ให้กดปุ่ม OK อีกครั้งเพื่อยืนยันชื่อไฟล์ที่ต้องการสำรอง จากนั้นจะย้อนไปยังหน้าจอตัวเลือกการสำรองข้อมูล (ดังรูป ค.2) ให้กดปุ่ม OK อีกครั้ง ระบบจะทำการสำรองข้อมูลและโปรแกรมจะมีการยืนยันการสำรองข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว เป็นอันเสร็จขั้นตอนการสำรองข้อมูล



รูป ค.5 แสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่าการสำรองข้อมูลเสร็จสมบูรณ์แล้ว

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายณัฐ นียมรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด	1 กรกฎาคม 2524
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved