

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาระบบสืบค้น

ระบบสืบค้นสารสนเทศศาสตร์ต้องทำการพัฒนาในส่วนใหญ่ ๆ คือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างฐานข้อมูลให้เหมาะสม และมีการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหาย เพื่อแก้ปัญหาตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.2 อันจะส่งผลให้การสืบค้นสารสนเทศศาสตร์นั้นสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการเขียนชุดคำสั่งเพื่อการสืบค้นสารสนเทศศาสตร์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามความต้องการของผู้ใช้เพื่อรองรับการเรียกใช้งานระบบสืบค้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการพัฒนาระบบสืบค้นประกอบไปด้วยขั้นตอนทั้งสิ้น 9 ขั้นตอนดังแสดงไว้ในหัวข้อ 1.7 ในส่วนของการดำเนินการของระบบข้อมูลสารสนเทศศาสตร์ หลังจากศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายตามขั้นตอนที่ 1 และทำการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการตามขั้นตอนที่ 2 แล้ว ในส่วนของการดำเนินการในส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบ ได้เริ่มจากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้โดยมีรายละเอียดจากการสำรวจดังนี้

4.1. สรุปผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้

จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้โดยการสัมภาษณ์และสำรวจโดยแบบสอบถามเพื่อหาแนวทางในการจัดทำระบบสืบค้นสารสนเทศศาสตร์ ภาคเหนือ ของประเทศไทย จากผู้ใช้ของระบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์การใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศศาสตร์ Arcview เป็นผู้ใช้ที่อยู่ในสายงานที่ต้องการใช้ระบบสารสนเทศศาสตร์มี และในองค์กรของผู้ใช้มีโปรแกรม Arcview ใช้ ได้แก่ นักศึกษาซึ่งยังไม่ได้เรียนวิชา สารสนเทศศาสตร์ จำนวน 28 คน ผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในหน่วยงานรัฐบาล ได้แก่ สำนักบริการคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูงกรมพัฒนาที่ดิน กรมชลประทาน สำนักงานพัฒนาดินน้ำ กรมป่าไม้ จำนวน 5 คน รวมผู้ใช้ที่ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 33 คน ผลการสำรวจสามารถสรุปผลการสำรวจได้ดังตาราง 4.1 ถึง ตาราง 4.7

ตาราง 4.1 ผลการสำรวจว่าผู้ใช้เป็นผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ไม่มีความรู้ความชำนาญในการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
ใช่	31 คน	93.94
ไม่ใช่	2 คน	6.06

เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถาม 2 คนไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จึงได้ตัดแบบสอบถามดังกล่าวออกจากการสำรวจ ทำให้เหลือแบบสอบถามที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบได้จำนวน 31 ชุด

ตาราง 4.2 ผลการสำรวจว่าหากมีระบบสืบค้นสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นฐาน ผู้ใช้คิดว่าจะมีประโยชน์ต่อการใช้อ้างอิงเบื้องต้นของผู้ใช้หรือไม่

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
มี	29 คน	93.54
ไม่มี	2 คน	6.45

ตาราง 4.3 ผลการสำรวจว่าหากมีระบบสืบค้นข้อมูลสารสนเทศพื้นฐานเบื้องต้น ข้อมูลใดบ้างที่ผู้ใช้ต้องการจากระบบดังกล่าว

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
พิกัด	28 คน	90.32
ชื่อจังหวัด	30 คน	96.77
ชื่ออำเภอ	31 คน	100
ชื่อตำบล	30 คน	96.77
อื่นๆ	1 คน	3.23

ตาราง 4.4 ผลการสำรวจว่าการค้นหาข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้ใช้ต้องการให้มีการค้นหาโดยใช้ตัว
ค้นใด

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
ชื่อจังหวัด	18 คน	54.06
ชื่ออำเภอ	15 คน	48.38
ชื่อตำบล	14 คน	45.16
ค้นได้ทุกตัวค้น	24 คน	77.42

ตาราง 4.5 ผลการสำรวจว่ารูปแบบการค้นหาผู้ใช้ต้องการในรูปแบบใด

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
พิมพ์คำค้น แล้วแสดงภาพตามต้องการ	19 คน	61.29
มีตัวเลือกให้คลิก เพื่อเลือกข้อมูลที่ต้องการ	29 คน	93.55

ตาราง 4.6 ผลการสำรวจว่าผู้ใช้ต้องการให้มีการแสดงผลอย่างไร

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
แสดงผลข้อมูลทุกอย่างที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นถนน ทางน้ำ เขต การปกครอง	20 คน	64.52
แสดงผลเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ สามารถเลือกได้ว่าจะดูทางน้ำ หรือถนน หรือเขตการปกครอง ตามแต่ต้องการ	21 คน	67.74

ตาราง 4.7 ผลการสำรวจว่าจอภาพการแสดงผลผู้ใช้คิดว่าควรมีลักษณะเช่นใด

ตัวเลือก	จำนวนคนที่เลือก	ร้อยละ
ดูง่าย การใช้งานไม่สลับซับซ้อน	31 คน	100
มีคำอธิบายตลอดการใช้งาน	28 คน	90.32
มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกเฉพาะเท่าที่จำเป็น	27 คน	87.10
มีการป้องกันผิดพลาดในการเลือกใช้งาน	23 คน	75.19
อื่น ๆ	2 คน	6.45

ผลจากการสำรวจโดยแบบสอบถามทั้งหมดจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสืบค้นเพื่อกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นฐานต่อไปดังรายละเอียดการออกแบบในหัวข้อ 4.4

4.2. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น

จากปัญหาที่กล่าวมาในหัวข้อ 3.2 ได้พิจารณาการปรับเปลี่ยนโครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกันเพื่อให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียกค้น และใช้หน่วยความจำในการการจัดเก็บข้อมูลน้อยที่สุด จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลโดยสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ลบเขตข้อมูลที่ถูกสร้างโดยโปรแกรม Arcview ในระหว่างกระบวนการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ บางเขตข้อมูลที่ไม่จำเป็นใช้งานทิ้ง กล่าวคือในระหว่างกระบวนการประมวลผลของโปรแกรม Arcview อาจจะมีการคำนวณค่าต่าง ๆ และสร้างเขตข้อมูลบางอย่างไว้ในตาราง ซึ่งเป็นข้อมูลที่เราไม่จำเป็นต้องใช้ ซึ่งทำให้มีจำนวนเขตข้อมูลเพิ่มขึ้นมาโดยที่ไม่ต้องการ จึงต้องทำการลบเขตข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้น โดยอัตโนมัติเหล่านั้นเพื่อให้คงเหลือไว้แต่เขตข้อมูลที่จำเป็นในการเชื่อมต่อข้อมูลเชิงบรรยายเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ และ ข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลเชิงบรรยายที่ใช้สำหรับอธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ต้องการแสดงเท่านั้น
- 2) ปรับความกว้างของเขตข้อมูลเชิงบรรยายให้เหมาะสมกับความยาวของข้อมูลที่ต้องจัดเก็บและให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในทุก ๆ คอฟเวอร์เรจ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและการเขียนชุดคำสั่ง

- 3) เชื่อมต่อเส้นทางน้ำ ถนน ในแต่ละจุดต่อของระวางแผนที่ เพื่อไม่ให้เกิดแดงเกิ้ล โนค และ ชูโค โนค พร้อมทั้งจัดการสร้างส่วนเชื่อมต่อให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย
- 4) กำหนดชื่อคอปเวอร์เรจให้สอดคล้องกันเพื่อสื่อความหมายในการจัดเก็บซึ่งมีรูปแบบเป็น ชื่อโฟลเดอร์ (Folder) ในการจัดเก็บกำหนดโดยใช้ชื่อจังหวัด ข้อมูลเขตการปกครองให้ชื่อคอปเวอร์เรจเป็น bnd ข้อมูลทางน้ำ เป็น stream และ ข้อมูลถนน เป็น trans มีการตั้งชื่อให้กับคอปเวอร์เรจต่าง ๆ โดยใช้อักษรย่อของชื่อจังหวัดตามด้วยคำว่า bnd ในข้อมูลเขตการปกครอง อักษรย่อของจังหวัดตามด้วย stream ในข้อมูลทางน้ำ และอักษรย่อของจังหวัดตามด้วย trans ในข้อมูลที่เป็นถนน โดยมีโครงสร้างฐานข้อมูลแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

ตาราง 4.8 แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตการปกครอง (bnd)

เขตข้อมูล	ประเภท	ความกว้าง	รายละเอียดข้อมูล
BND_ID	Number	11	รหัส
TAM_NAM	Text	20	ชื่อตำบล
AMP_NAM	Text	24	ชื่ออำเภอ
PRV_NAM	Text	12	ชื่อจังหวัด
REG_NAM	Text	10	ชื่อภาค

ตาราง 4.9 แสดงรายละเอียดข้อมูลทางน้ำ(stream)ของภาคเหนือ

เขตข้อมูล	ประเภท	ความกว้าง	รายละเอียดข้อมูล
STR_ID	Number	11	รหัสทางน้ำ
STR_NAME	Text	50	ชื่อทางน้ำ

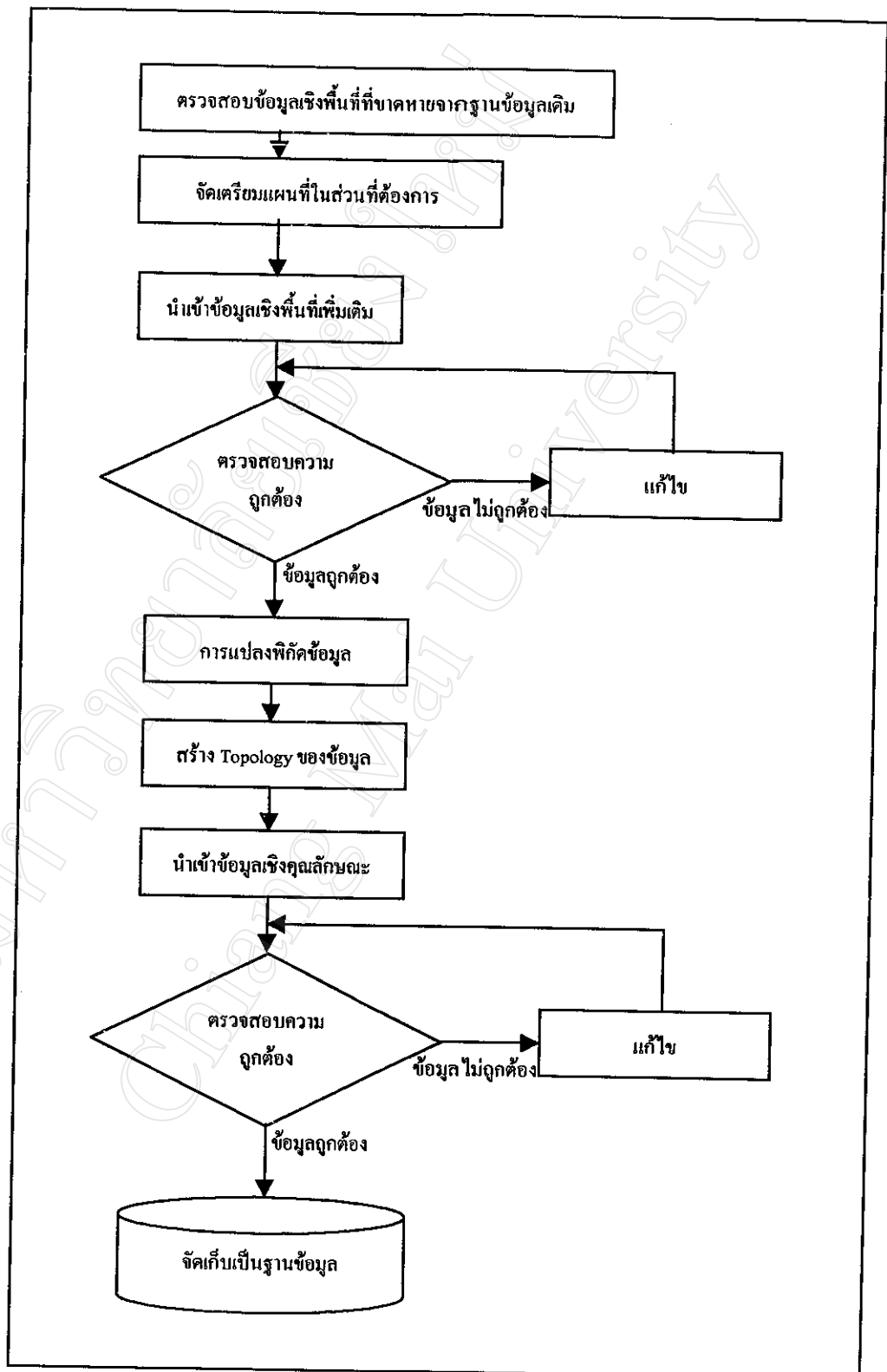
ตาราง 4.10 แสดงรายละเอียดข้อมูลถนน(trans)ของภาคเหนือ

เขตข้อมูล	ประเภท	ความกว้าง	รายละเอียดข้อมูล
TRANS_ID	Number	11	รหัสถนน
TRANS_NAME	Text	50	ชื่อถนน

4.3. การนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติม

เมื่อทำการปรับข้อมูลตามหัวข้อ 4.2 แล้ว พบว่กับพิจารณาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังหัวข้อ 3.2 อันเนื่องมาจากข้อมูลทางน้ำและถนนที่ได้ทำการรวบรวมมายังไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของภาคเหนือของประเทศไทยเนื่องจากพื้นที่บริเวณชายแดน ไม่มีองค์กรใดได้จัดทำข้อมูลบริเวณชายแดนไว้ จึงต้องมีการนำเข้าเพิ่มเติม โดยวิธีการสแกน และการดิจิทัล เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของข้อมูลให้ครบทุกจังหวัด โดยมีการนำเข้าเพิ่มเติมสำหรับพื้นที่ อ.แม่สาย อ.เชียงของ อ.เชียงแสน อ.แม่จัน กิ่ง อ.เวียงแก่น อ.เมืองเชียงราย และ อ.เวียงชัย จังหวัดเชียงราย โดยจัดเก็บข้อมูลทางน้ำเพิ่มเติมในคอฟเวอร์เรจชื่อว่า crstream และข้อมูลถนนในคอฟเวอร์เรจชื่อว่า crtrans อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.เชียงดาว กิ่ง อ.ไชยปราการ อ.เวียงแหง อ.แม่แตง อ.สันทราย อ.สะเมิง อ.แม่อิง จังหวัดเชียงใหม่ จัดเก็บข้อมูลทางน้ำเพิ่มเติมในคอฟเวอร์เรจชื่อ cmstream และข้อมูลถนนในคอฟเวอร์เรจชื่อว่า cmtrans และ อ.ป่าอ้อ อ.เมืองแม่ฮ่องสอน อ.ขุนยวม กิ่ง อ.ปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน จัดเก็บข้อมูลทางน้ำเพิ่มเติมในคอฟเวอร์เรจชื่อ mhstream และข้อมูลถนนในคอฟเวอร์เรจชื่อว่า mhstrans โดยการนำเข้าข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินการดังรูปที่ 4.1 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

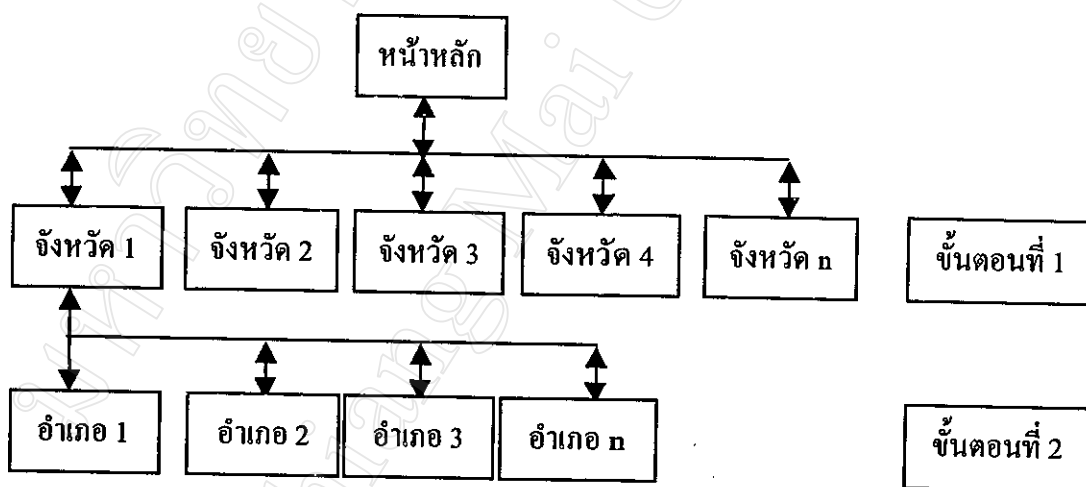
- 1) พิจารณาข้อมูลส่วนที่ขาดหาย จากฐานข้อมูลเดิม
- 2) จัดเตรียมแผนที่เพื่อการนำเข้าข้อมูลที่ขาดหาย
- 3) นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่โดยการสแกน การดิจิทัลจากจอภาพ ตรวจสอบความถูกต้องและทำการแก้ไขแปลงพิกัดข้อมูล
- 4) สร้างความสัมพันธ์หรือส่วนเชื่อมต่อ ของข้อมูล
- 5) นำเข้าข้อมูลเชิงบรรยายหรือข้อมูลเชิงคุณลักษณะ
- 6) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเชิงบรรยาย และแก้ไข
- 7) จัดเก็บฐานข้อมูล



รูป 4.1 แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติม

4.4. การวิเคราะห์ออกแบบระบบสืบค้นข้อมูล และส่วนติดต่อผู้ใช้

จากแบบสอบถามเบื้องต้นที่ได้จากผู้ใช้ ในหัวข้อ 4.1 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า สารสนเทศที่ผู้ใช้ต้องการจากระบบ ประกอบไปด้วย พิกัด ชื่อจังหวัด ชื่ออำเภอ ชื่อตำบล ดังนั้นระบบสืบค้นข้อมูลจึงได้จัดให้มีการออกแบบให้สามารถแสดงผลได้ทั้งข้อมูลระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล ตามแต่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการใช้ตัวค้นให้เป็น จังหวัด และอำเภอ โดยสามารถเลือกดูข้อมูลย่อยในระดับตำบลได้โดยการขยายดูในพื้นที่ นอกจากนี้ผู้จัดทำยังออกแบบให้การสืบค้นเป็นแบบมีโครงสร้างกล่าวคือมีตัวเลือกให้ผู้ใช้เลือกเข้าใช้งานหรือเลือกการแสดงผลข้อมูลในทุกขั้นตอน เนื่องจากลักษณะของตัวค้น(Keyword) ที่ใช้ค้นซึ่งใช้ชื่อจังหวัดและชื่ออำเภอนั้น มีชื่อที่แน่นอน ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงชื่อหรือจำนวน จังหวัด หรืออำเภอแต่อย่างใด อีกทั้งเพื่อลดความผิดพลาดในการเรียกค้นข้อมูลโดยการพิมพ์เหมือนเครื่องมือสืบค้นทั่วไป ทำให้ได้ระบบสืบค้นที่มีตัวเลือกให้ผู้ใช้เลือกใช้งานในทุกขั้นตอนดังกล่าว โดยลำดับการแสดงผลข้อมูลตามผังผังรูป 4.2



รูป 4.2 แสดงลำดับการการทำงานของโปรแกรม

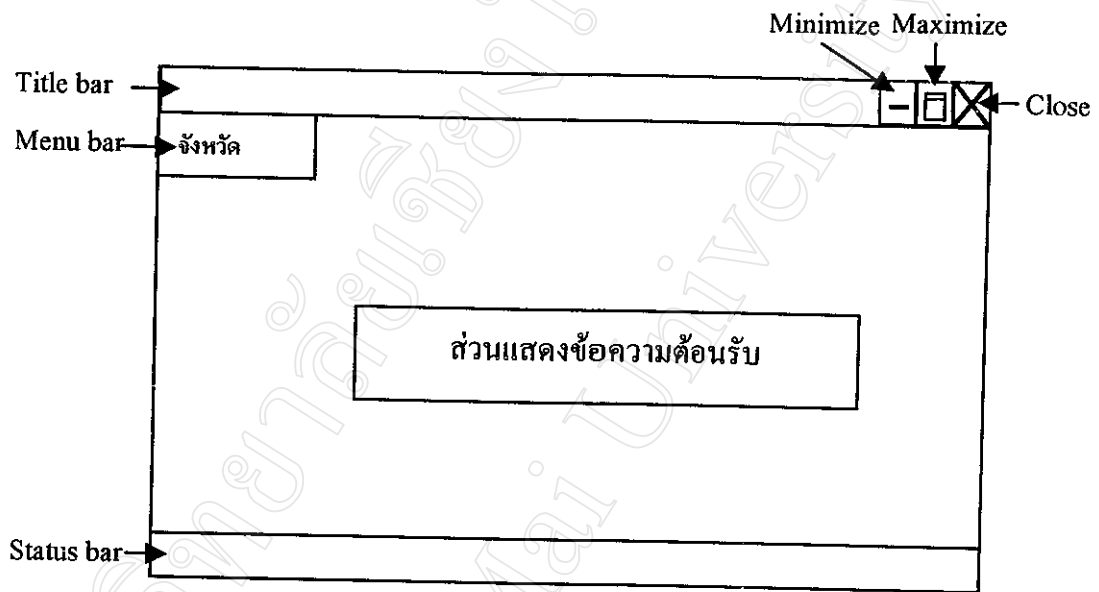
จากรูป 4.2 ขั้นตอนการเข้าถึงข้อมูลในทุกอำเภอจะต้องผ่านการเลือกเมนูจังหวัดจากหน้าจอหลักก่อนทุกครั้งดังขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกเมนูจังหวัดแล้วจะเกิดลิสต์บ็อกซ์ให้เลือกแสดงผลอำเภอที่ต้องการตามขั้นตอนที่ 2

การออกแบบลักษณะการค้นได้ออกแบบให้ผู้ใช้ค้นผ่านตัวเลือกต่าง ๆ ที่มีให้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเลือกข้อมูลซึ่งตรงตามความต้องการของผู้ใช้ส่วนใหญ่จากแบบสอบถามในตาราง 4.5

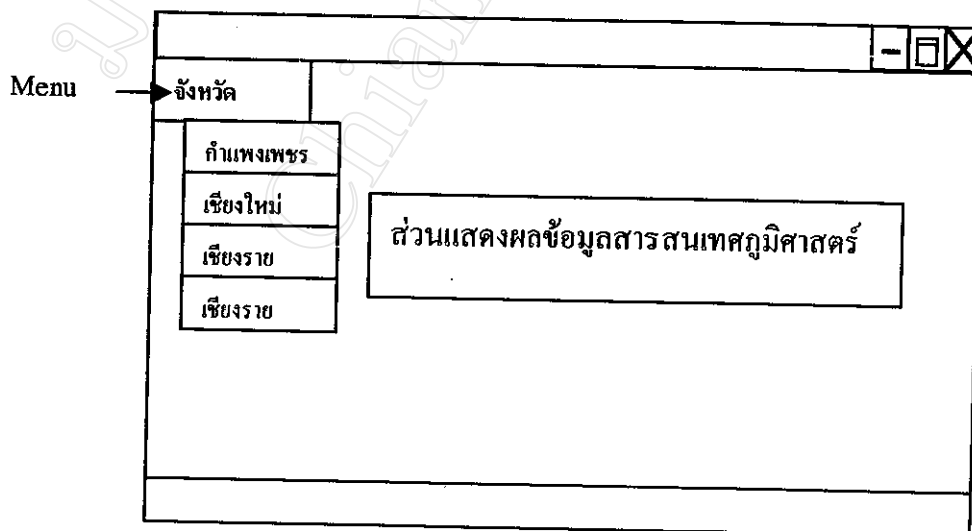
การออกแบบจอภาพแรกจะให้เป็นการเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกเมนูจังหวัดเพื่อทำการแสดงผลอำเภอในจังหวัดที่ต้องการ ซึ่งในทุก ๆ จอภาพจะมีปุ่มควบคุมการแสดงผลของวินโดวส์ ได้แก่

ปุ่ม Minimize เพื่อซ่อนการแสดงผลจอภาพไว้ที่ Task bar ปุ่ม Maximize เพื่อขยายหน้าต่างการแสดงผลให้เต็มจอภาพ และ ปุ่ม Close เพื่อปิดโปรแกรม หรือปิดการแสดงผลหน้าต่างการแสดงผลนั้น ๆ

ในจอภาพแรก หรือจอภาพหลักจากเมนูหลัก เลือกจังหวัด จะมีเมนูย่อย เป็นรายชื่อของจังหวัดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเพื่อให้เลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงผล ดังรูปที่ 4.3

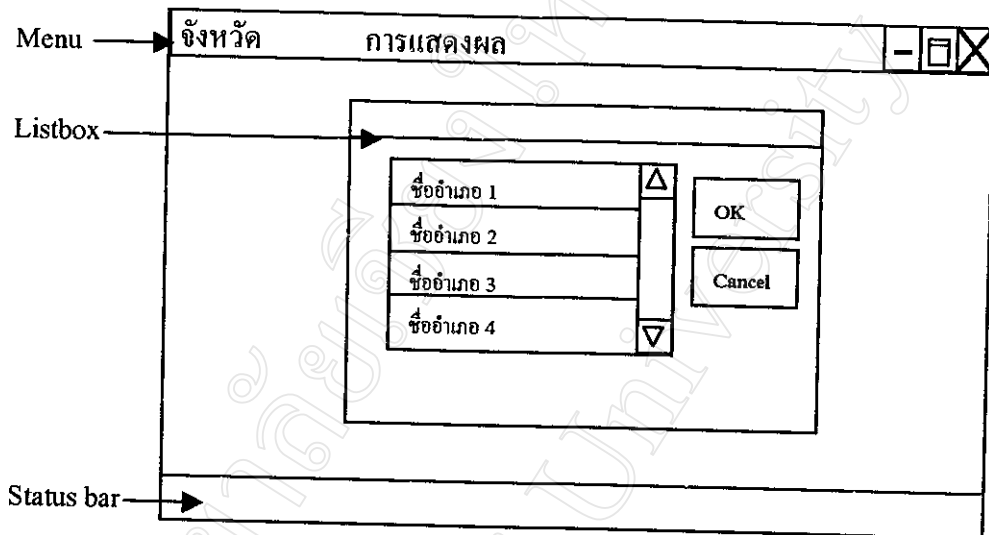


รูป 4.3 แสดงการออกแบบจอภาพหลัก



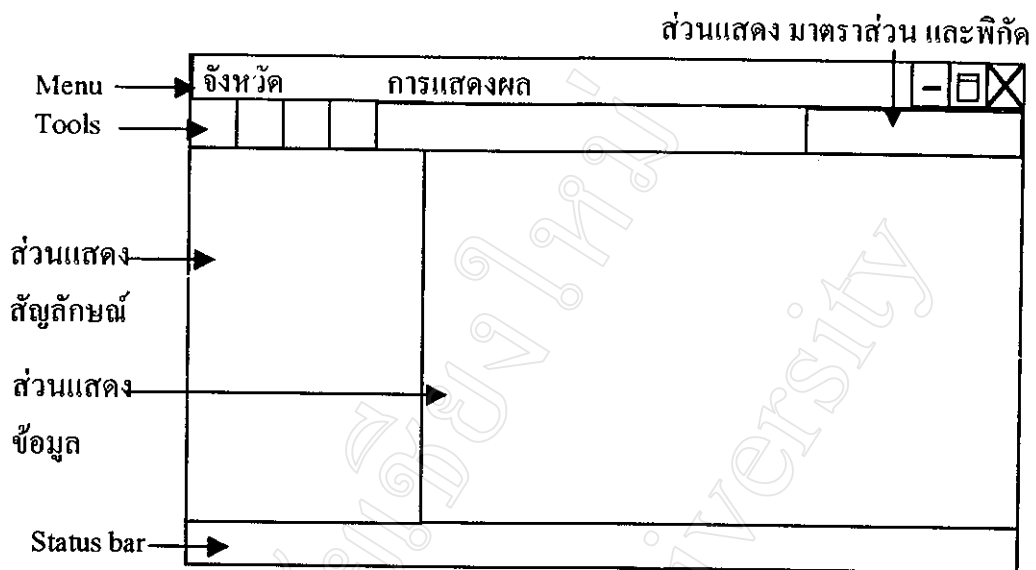
รูป 4.4 แสดงเมนูย่อยเพื่อให้เลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงผล

เมื่อเลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงผลแล้วจะมีข้อความโต้ตอบขึ้นมาเพื่อให้เลือกอำเภอที่ต้องการแสดงผล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดงผลได้ครั้งละหลายอำเภอพร้อม ๆ กัน แล้วเลือกปุ่ม OK เพื่อเริ่มการแสดงผล ดังรูปที่ 4.5



รูป 4.5 Dialog box เพื่อเลือกอำเภอที่ต้องการแสดงผล

เมื่อเลือกอำเภอที่ต้องการแสดงผลแล้วจะได้ การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมข้อมูลเชิงบรรยายบนจอภาพด้านขวา และมีสัญลักษณ์ของข้อมูลอยู่ทางด้านซ้ายของจอภาพ ในส่วนของเมนูจะประกอบไปด้วย เมนูสำหรับให้เลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงผล เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล และ นอกจากนี้ยังมีทูลบาร์ (Tool bar) ซึ่งมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการย่อ (Zoom out) ขยาย (Zoom in) แผนที่ การเลื่อนดูแผนที่ข้างเคียง(Pan)ในส่วนที่ต้องการ และมีส่วนแสดงผลมาตราส่วนในการแสดงผลแผนที่ในขณะนั้น ซึ่งสามารถพิมพ์ตัวเลขเพื่อระบุมาตราส่วนในการแสดงผลด้วยตนเองได้ พร้อมทั้งการแสดงผลพิกัดในแนวละติจูด และลองจิจูด ในรูปของ UTM (Universal Transverse Mercator) ในด้านล่างของหน้าต่างแสดงผล คือ "Status bar" เป็นส่วนที่คอยแสดงข้อมูลแนะนำต่าง ๆ พร้อมกับแสดงค่าพิกัดในขณะที่ยื่นเมาส์ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ บนจอภาพ



รูป 4.6 แสดงส่วนประกอบของหน้าต่างแสดงผล

4.5. การเขียนโปรแกรมเพื่อค้นคืนข้อมูล

หลังจากการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แล้วในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถแสดงผลออกสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้หรือจอภาพแสดงผลนั้น ได้ใช้ ภาษา Avenue ซึ่งเป็นภาษาที่เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบบนโปรแกรม Arcview โดยคิดตั้งชุดไว้เมนู และ Tool ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในส่วนการแสดงผลต่าง ๆ โดย สคริปต์ ที่เขียนขึ้น เป็นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งในโปรแกรม Arcview จะเรียกว่า "Table" มาแสดงผลในกรอบโต้ตอบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกอำเภอที่ต้องการ ดังนั้นหากในอนาคตมีการจัดการหรือเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูล ก็จะทำให้ตัวเลือกที่ปรากฏใน Dialog box เปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งผู้จัดการระบบ ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Avenue แต่อย่างใด รายละเอียดของการจัดเก็บชุดคำสั่งในการค้นคืนข้อมูลรายชื่ออำเภอมาจากฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บตามชื่อจังหวัดดังแสดงในตาราง 4.11

ตาราง 4.11 ชื่อชุดคำสั่งที่ใช้ในการค้นคืนรายชื่ออำเภอมาปรากฏยังกรอบโต้ตอบ

ชื่อจังหวัด	ชื่อชุดคำสั่ง
กำแพงเพชร	kampang
เชิงราช	chr
เชียงใหม่	cm

ตาราง 4.11 (ต่อ)

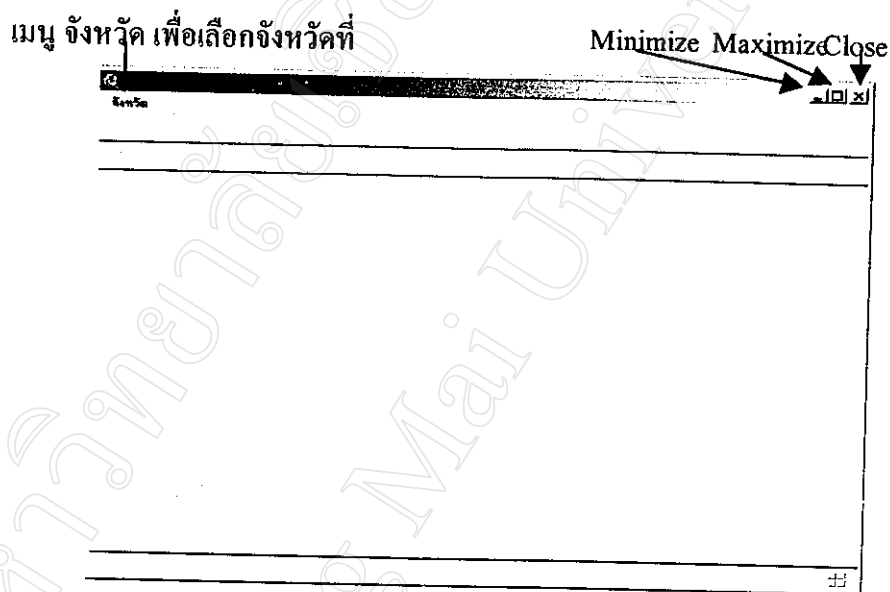
ชื่อจังหวัด	ชื่อชุดคำสั่ง
ตาก	tk
นครสวรรค์	nakorn
น่าน	nn
พะเยา	pyo
พิจิตร	pct
พิษณุโลก	plk
เพชรบูรณ์	pcb
แพร่	phr
แม่ฮ่องสอน	mhs
ลำปาง	lpg
ลำพูน	lpn
สุโขทัย	skt
อุดรดิตถ์	utd
อุทัยธานี	uthaitani

หลังจากมีการเขียนชุดคำสั่งแล้วแล้ว มีการจัดเก็บโปรแกรมในลักษณะ Read only กล่าวคือผู้ใช้ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลใด ๆ ได้อีก ซึ่งโปรแกรมสืบค้นสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังกล่าวสามารถนำไปติดตั้งใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่มีโปรแกรม Arcview ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.6. ผลการจัดสร้างโปรแกรม

จากการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้มีการดำเนินการจัดสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม Dialog Designer ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมที่ทำงานบนโปรแกรม Arcview และจากการเขียนชุดคำสั่ง โดยภาษา Avenue ซึ่งได้ผลการจัดสร้างจากโปรแกรมดังกล่าวดังนี้

จอภาพแรกของโปรแกรมจะเป็นจอภาพหลัก ได้แก่ ซึ่งมีเมนูเพื่อให้เลือกจังหวัดที่ต้องการตามที่ออกแบบไว้ในหัวข้อ 4.4 ดังรูป 4.7



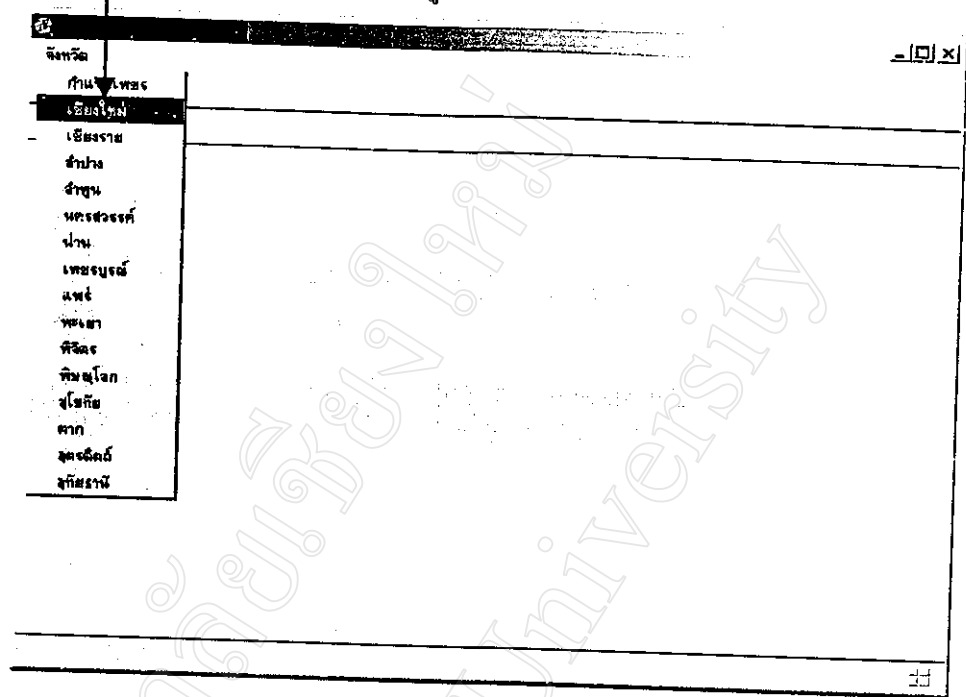
รูป 4.7 แสดงผลการออกแบบจอภาพหลัก โดยโปรแกรม Dialog Designer

เมื่อเลือกเมนูจังหวัดเมื่อเลือกแล้วจะปรากฏเมนูย่อยเป็นรายชื่อจังหวัดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งเป็นรายชื่อของ 17 จังหวัดในภาคเหนือทั้งหมด ดังรูป 4.8

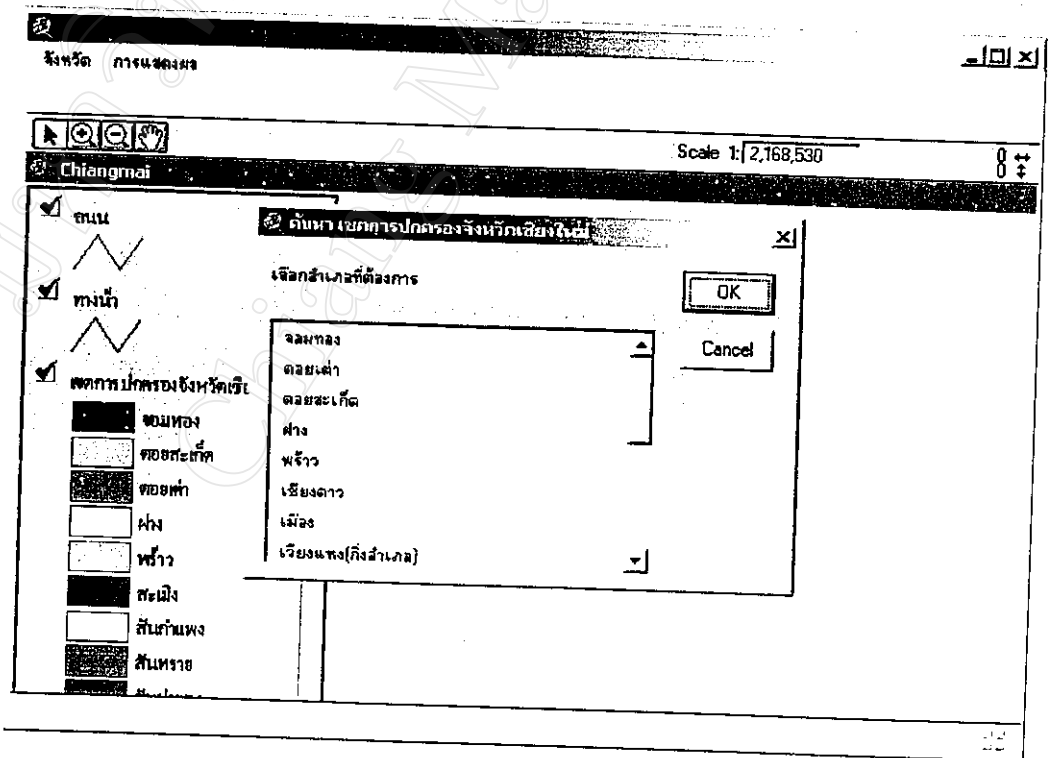
เมื่อเลือกจังหวัดที่ต้องการจากเมนูย่อยแล้วจะเป็นการเรียกใช้ชุดคำสั่งต่าง ๆ ดังตาราง 4.11 เพื่อให้ได้กรอบโต้ตอบแสดงตัวเลือกข้อมูลรายอำเภอ ดังรูป 4.9 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกอำเภอที่ต้องการแสดงผลข้อมูล เมื่อกดปุ่ม OK จะได้การแสดงผลของข้อมูลที่เลือกไว้ หากกดปุ่ม cancel จะได้การแสดงผลข้อมูลทั้งจังหวัด

การแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังจากเลือกอำเภอที่ต้องการแสดงผลจากกรอบโต้ตอบ แล้วจะมีการแสดงผลดังรูปที่ 4.8 ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูให้เลือกจังหวัด ที่ต้องการแสดงผล

เลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงผลจากเมนูย่อย



รูป 4.8 เมนูย่อยแสดงรายชื่อจังหวัดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล



รูป 4.9 แสดง dialog box เพื่อให้ผู้ใช้เลือก อำเภอที่ต้องการแสดงผล

4.7. การทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้

จากการทดสอบใช้งานกับผู้ใช้จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบไปด้วย นักศึกษาภาควิชาภูมิศาสตร์ที่ไม่เคยเรียนวิชาสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากกรมชลประทาน เจ้าหน้าที่จากสำนักงานพัฒนาต้นน้ำ กรมป่าไม้ และอาจารย์จากภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ รวม จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน ซึ่งทั้ง 8 คนนี้เป็นผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายเดิมจากการทำแบบทดสอบความต้องการตามหัวข้อ 4.1 โดยมีการบันทึกผลการใช้งานจากการสังเกตและจากการสัมภาษณ์โดยผู้วิจัย มีผลดังนี้

ตาราง 4.12 ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ระบบ

ข้อที่	การสัมภาษณ์และสังเกต	เห็นด้วย (คน)	ไม่เห็นด้วย (คน)
1.	ข้อมูลสนองตอบความต้องการของผู้ใช้	8	
2.	ระบบช่วยลดภาระความจำของผู้ใช้	8	-
3.	ระบบมีมาตรฐานของจอภาพเดียวกันตลอดการใช้งาน	8	-
4.	ระบบมีความดึงดูดใจจอภาพไม่แน่นเกินไป	8	-
5.	เมนู และเครื่องมือมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสื่อความหมายได้ดี	2	6
6.	ข้อความแสดงข้อมูลบรรยายในแต่ละจอภาพมีความหมายชัดเจนและสวยงาม	-	8
7.	การให้สัญลักษณ์และสีในแต่ละจอภาพมีความหมายชัดเจน และสวยงาม	8	-

จากการสังเกตจะเห็นว่าผู้ใช้ทั้ง 8 คน ใช้เวลาในการศึกษาการทำงานของระบบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กล่าวคือ ประมาณ 30 วินาที ในการศึกษาการใช้งานและสามารถใช้เครื่องมือและ เมนูต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเครื่องมือและเมนูที่ใช้มีลักษณะที่เหมือนกับโปรแกรม Windows ซึ่งผู้ใช้ที่เคยใช้คอมพิวเตอร์จะมีความคุ้นเคยกันเป็นอย่างดีอยู่แล้ว

จากผลการสัมภาษณ์ตามตาราง 4.14 ในข้อที่ 1 ซึ่งเป็นการสำรวจว่าข้อมูลที่นำเสนอจากระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่นั้น ปรากฏว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้ทั้ง 8 คน เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวเป็นข้อมูลที่อยู่ในทุกสายงานมีความจำเป็นต้องใช้

จากการสัมภาษณ์ในหัวข้อ 4.7 แบบสัมภาษณ์ข้อที่ 2 ถึง 4 จะเห็นว่าผู้ใช้ทั้ง 8 คนมีความพึงพอใจในระบบในส่วนของการช่วยลดภาระความจำของผู้ใช้ มาตรฐานการแสดงผลภาพเดียวกันตลอดการใช้งาน การมีมาตรฐานจอภาพเดียวกันตลอดการใช้งานทำให้ไม่เกิดความสับสนในการใช้งาน ตลอดจนความดึงดูดใจและจอภาพไม่แน่นอนเกินไป นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะว่าจะเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการแสดงผลข้อมูลทั้งจังหวัดหรือแสดงผลข้อมูลเฉพาะที่เลือกไว้บนทุลบาร์อีกด้วย

จากการสัมภาษณ์ในข้อที่ 5 มีผู้ใช้จำนวน 6 คนที่เห็นว่าเมนูและเครื่องมือบางส่วนสื่อความหมายไม่ชัดเจน เช่นเมนูจังหวัด ควรเปลี่ยนเป็นเลือกจังหวัด หรือเมนูการแสดงผล ควรเปลี่ยนเป็นเลือกการแสดงผลเป็นต้น ส่วนผู้ใช้อีก 2 คน เห็นว่าเมนูและเครื่องมือต่าง ๆ สื่อความหมายชัดเจนดี

จากการสัมภาษณ์ในข้อที่ 6 ในการสำรวจว่าข้อความในแต่ละจอภาพมีความหมายชัดเจนและสวยงามหรือไม่นั้นพบว่าผู้ใช้ทั้ง 8 คน เห็นว่าจากการออกแบบตัวอักษรที่แสดงในพื้นที่มีให้ขนาดเท่ากันในทุกพื้นที่จึงทำให้พื้นที่ที่มีขนาดเล็กหรือมีพื้นที่น้อยนั้นมีการแสดงผลข้อมูลตัวอักษร หรือข้อมูลเชิงบรรยายของพื้นที่นั้น ๆ มีขนาดตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้อัดกันแน่น อ่านไม่ได้ และสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ ก็ทำให้ขนาดตัวอักษรเล็กเกินไปจนไม่ชัดเจน จึงควรปรับขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยายข้อมูลในแต่ละพื้นที่ให้สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่ เพื่อให้จะสามารถแสดงผลได้ชัดเจน

จากการสัมภาษณ์ในข้อที่ 7 ในเรื่องของสีต้นในการแสดงผลข้อมูลนั้นผู้ใช้ทั้ง 8 คนเห็นว่า ข้อมูลมีสีต้นสวยงาม ชัดเจน เป็นอย่างดี

นอกจากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายทั้ง 8 คนแล้ว ยังมีการสัมภาษณ์ผู้ใช้ที่คาดว่าจะสามารถใช้ระบบนี้ภายในองค์กรได้ เพิ่มอีก 2 คน เพื่อจะได้ทราบแนวทางในการพัฒนาระบบสืบค้นนี้ต่อไปให้เหมาะกับงานต่าง ๆ สำหรับผู้ที่ต้องการข้อมูลเชิงลึก ซึ่งผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากสถานีตำรวจภูธรภาค 5 จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่จากสำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูง กรมพัฒนาที่ดินอีก 1 คน โดยผู้ใช้จากสำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูง ต้องการให้แสดงรายละเอียดข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของหมู่บ้าน และ ข้อมูลเชิงบรรยายเช่น มีใครเป็นหัวหน้า หรือผู้นำในชุมชนนั้น ๆ ข้อมูลสถานีตำรวจ และ พื้นที่รับผิดชอบในแต่ละสถานี เป็นต้น ส่วนผู้ใช้จากสำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูง มีความต้องการให้มีการแสดงผลเรื่องของการใช้ที่ดิน เพิ่มเติมจากข้อมูลเชิงพื้นที่ดังกล่าว เพื่อจะสามารถเรียกดูและวางแผนการใช้ที่ดินได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนพื้นที่สูง ซึ่งข้อเสนอแนะจากผู้ให้ทั้งสองคนจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสืบค้นดังกล่าวต่อไป

4.8. การปรับแก้ระบบต้นแบบ

ในการปรับแก้ระบบนั้นผู้จัดทำได้ยึดตามความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก โดยมีการปรับแก้ระบบ ดังนี้

จากผลการสัมภาษณ์ในหัวข้อ 4.7 ข้อที่ 1 ข้อมูลที่ได้จากการค้นคืนตอบสนองผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย ทั้ง 8 คนเป็นอย่างดี แต่ตามความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายใหม่จำนวน 2 คน ไม่ได้ดำเนินการปรับแก้ตามความต้องการแต่อย่างใด แต่จะเสนอแนะเป็นแนวทางปฏิบัติต่อไปในหัวข้อ 5.5 เรื่องข้อเสนอแนะ

จากผลการสัมภาษณ์ในข้อที่ 5 มีการปรับแก้เมนูให้สื่อความหมายมากยิ่งขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดการสับสนในการเรียกใช้งาน โดยการเปลี่ยนจากคำว่าจังหวัด เป็น เลือกจังหวัด ในส่วนของหน้าหลัก และ ในหน้าแสดงผล เมนูการแสดงผล เปลี่ยนเป็นเลือกการแสดงผล และเพิ่มเมนู ออกจากโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มเครื่องมือในการแสดงผลบน ทูลบาร์เพื่ออำนวยความสะดวกผู้ใช้ตามความต้องการดังรูป 4.10

และจากแบบสัมภาษณ์ ข้อที่ 6 เรื่องการแสดงผลเชิงบรรยายได้ ปรับแก้การแสดงผลของตัวอักษร ให้ชัดเจนในแต่ละจอภาพการแสดงผล เฉพาะในอำเภอที่มีขนาดพื้นที่เล็ก เพื่อให้สามารถอ่านตัวอักษรเหล่านั้นได้ชัดเจน ดังรูป 4.11

