

บทที่ 4

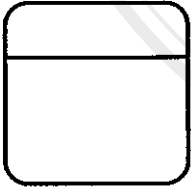



การออกแบบและพัฒนาระบบ

การออกแบบและพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนหนึ่งต่อจากการวิเคราะห์และการจัดเตรียมข้อมูล ในการดำเนินการเพื่อจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่บนที่สูง ในเขตโครงการหลวงขุนแปะ โดยมีแนวทางขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ

การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ (Process Design) ในการศึกษาี้ เลือกใช้การไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams: DFD) เป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอให้เห็นภาพรวมของกระบวนการทำงานของระบบ ทั้งข้อมูลและขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งรูปแบบสัญลักษณ์ที่เลือกใช้เพื่อนำเสนอในการศึกษาครั้งนี้เป็นของ Gane และ Sarson โดยมีสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ดังรายละเอียดในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Process	การประมวลผลที่จะทำให้ข้อมูลนำเข้ากลายเป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ
	Entity source/destination	คนหรือกลุ่มของสิ่งต่างๆ ที่จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของการเดินทางของข้อมูล
	Data store	พื้นที่ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูล อาจจะชั่วคราวหรือถาวร
	Data flow	การเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างวัตถุต่างๆ

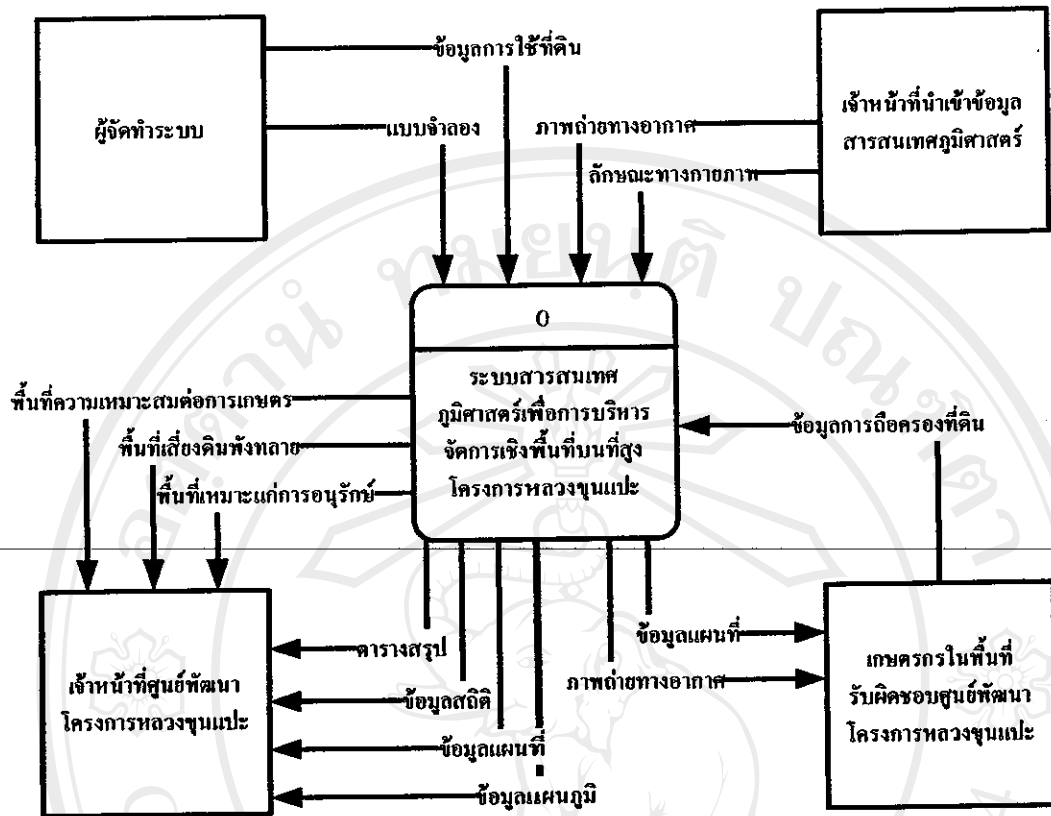
4.1.1 แผนผังบริบท (Context Diagram)

การออกแบบระบบ โดยเขียนแผนผังบริบท เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบงาน ขั้นตอนการทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ดังแสดงในรูป 4.1 โดยในระบบจะประกอบไปด้วย Entity ที่เกี่ยวข้องได้แก่

- ผู้จัดทำระบบ หรือผู้ที่ทำการจัดการระบบทั้งหมด
- พื้นที่รับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ จะเป็นส่วนที่สามารถให้ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อนำมาใช้ในระบบ
- ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ
- เกษตรกรในพื้นที่รับผิดชอบ

ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ ได้แก่

- ข้อมูลการใช้ที่ดิน
- แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่
- ภาพถ่ายทางอากาศ
- ลักษณะทางกายภาพ ประกอบด้วยข้อมูลย่อยๆ ได้แก่
 - ข้อมูลแบบจำลองความสูง DEM
 - ข้อมูลเส้นชั้นความสูง
 - ข้อมูลชุดดิน
 - ข้อมูลเขตป่าสงวน
 - ข้อมูลถนน
 - ข้อมูลทางน้ำ
 - ข้อมูลที่ตั้งหมู่บ้าน
- ข้อมูลเกษตรกร ได้แก่รายชื่อเกษตรกร หมู่บ้าน ที่อยู่
- ข้อมูลการถือครองที่ดิน ได้แก่รายชื่อเจ้าของที่ดิน ลักษณะการใช้ที่ดิน
- ข้อมูลแผนที่ เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล
- ข้อมูลตารางสรุป เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล
- ข้อมูลแผนภูมิ เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล
- พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร
- พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์
- พื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย

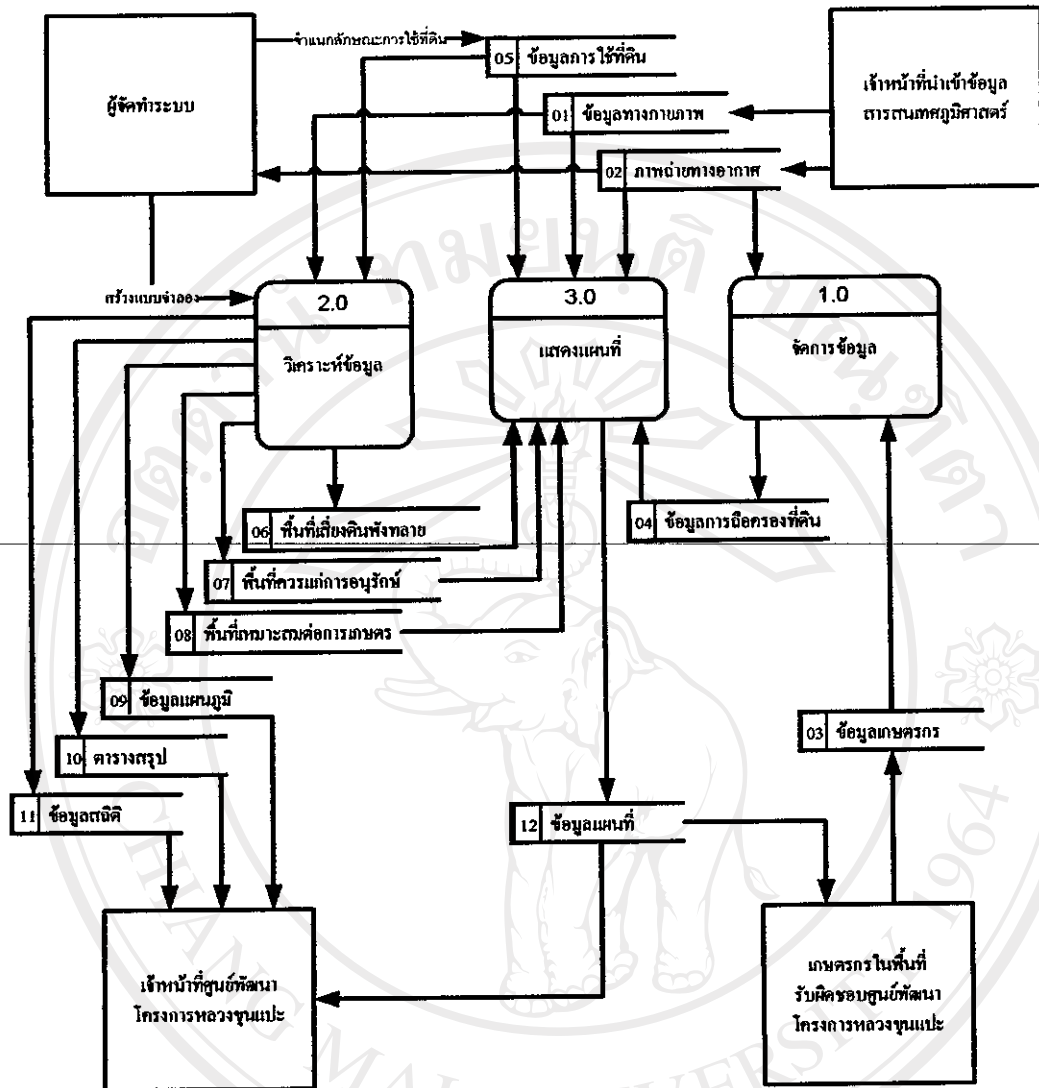


รูป 4.1 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบ

4.1.2 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0

จากแผนผังบริบทสามารถทำการแตกออกเป็นระบบย่อย เป็นแผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ดังแสดงดังรูปที่ 4.2 โดยทำการแตกระบบออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การจัดการข้อมูล เป็นระบบในการนำเข้าและปรับปรุงระบบข้อมูล เพื่อให้สามารถนำข้อมูลเข้าไปทำการวิเคราะห์ในระบบ
2. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูล เป็นระบบในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปตัดสินใจบริหารจัดการเชิงพื้นที่ต่อไป
3. การแสดงแผนที่ เป็นระบบในการทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างทำการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบโครงการหลวงขุนแปะ ทำสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการเชิงพื้นที่



รูป 4.2 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ของระบบ

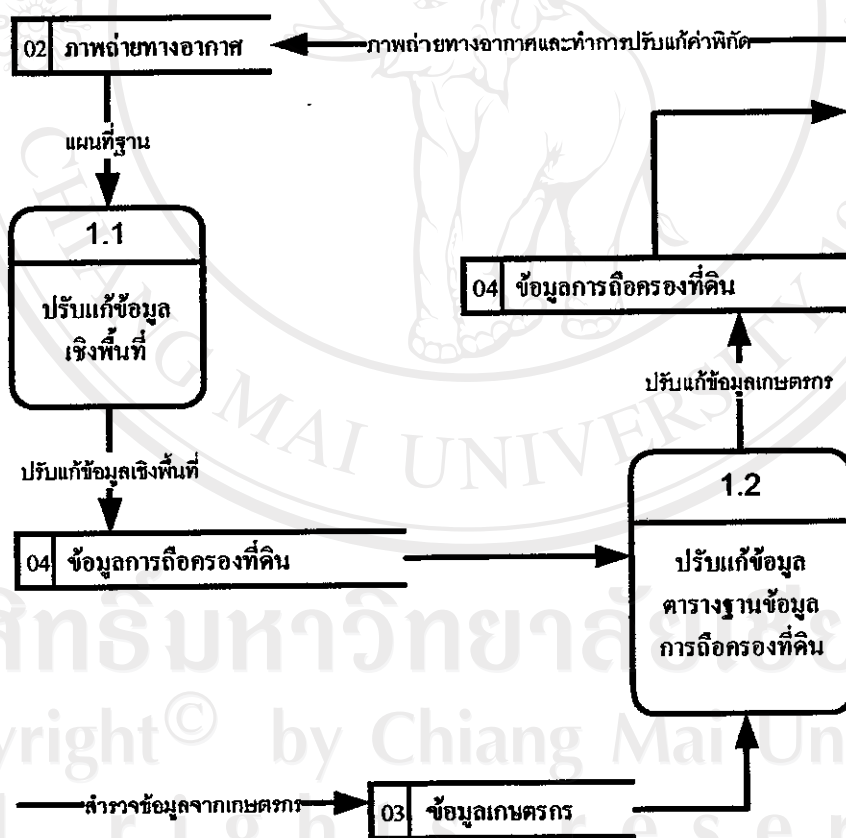
4.1.3 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1

จากแผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ดังรูป 4.2 สามารถทำการแตกออกเป็นระบบย่อย เป็นแผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1 โดยทำมีระบบหลักทั้งหมด 3 ระบบด้วยกัน ได้แก่ ระบบการจัดการข้อมูล, ระบบการวิเคราะห์ข้อมูล และระบบแสดงแผนที่

• ระบบที่ 1 การจัดการข้อมูล เป็นระบบในการนำเข้าและปรับปรุงระบบข้อมูล เพื่อให้สามารถนำข้อมูลเข้าไปทำการวิเคราะห์ในระบบโดยมีกระบวนการ ในการปรับปรุงข้อมูลประกอบไปด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการด้วยกัน คือ

1. ปรับแก้ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยจะใช้ภาพถ่ายทางอากาศเป็นฐานในการปรับแก้
2. ปรับแก้ข้อมูลตารางฐานข้อมูลการถือครองที่ดิน โดยเมื่อได้ข้อมูลเชิงพื้นที่แล้วจากกระบวนการข้างต้น ก็ทำการเพิ่มข้อมูลเชิงบรรยาย อธิบายชื่อเจ้าของที่ดิน ได้โดยใช้ข้อมูลเกษตรกรจากนั้นจึงได้ข้อมูลการถือครองที่ดินที่ปรับแก้

โดยระบบดังกล่าวประกอบด้วย 2 กระบวนการย่อย ดังรูป 4.3

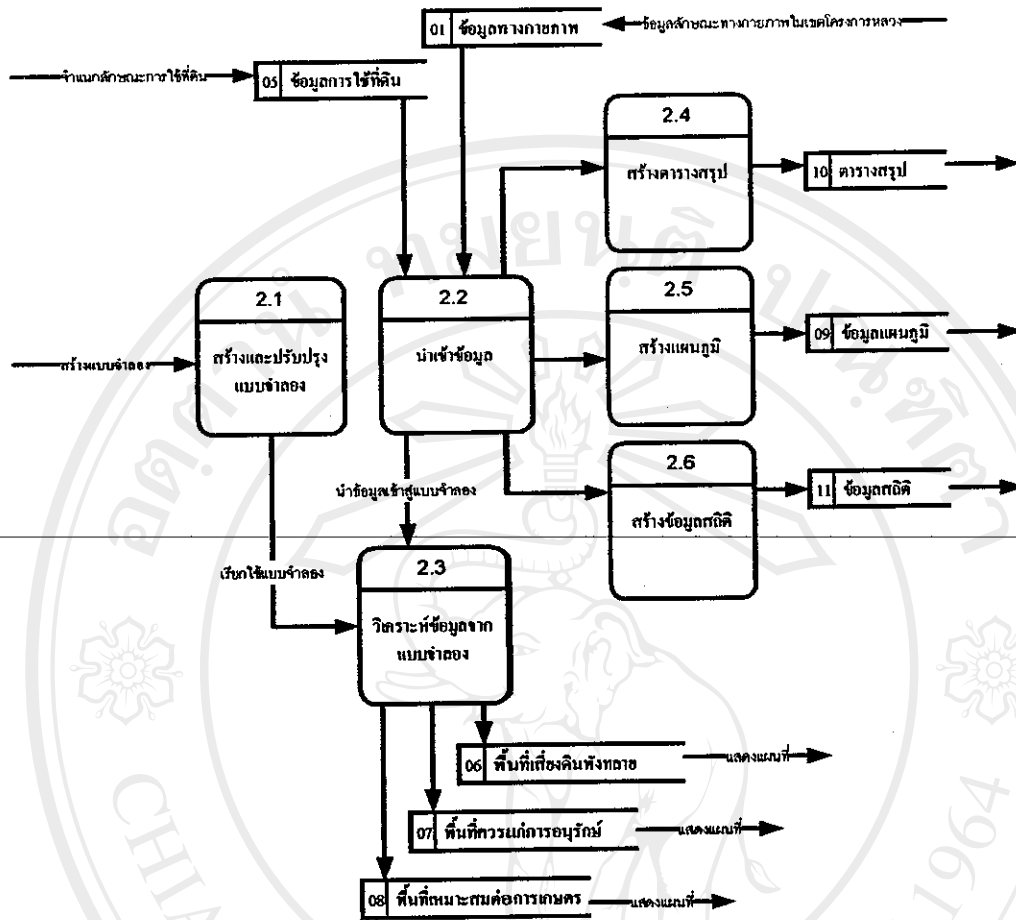


รูป 4.3 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1 กระบวนการที่ 1 การจัดการข้อมูล

● ระบบที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นระบบในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปตัดสินใจบริหารจัดการเชิงพื้นที่ต่อไป ในระบบนี้มีกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบไปด้วยกระบวนการ 6 กระบวนการด้วยกัน คือ

1. การสร้างและปรับปรุงแบบจำลอง กระบวนการนี้สามารถทำการปรับปรุงค่าความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในแบบจำลอง ซึ่งจะส่งผลกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่
2. การนำเข้าข้อมูล กระบวนการนี้จะนำเข้าข้อมูลทางภาพ และข้อมูลการใช้ที่ดินเข้าสู่ระบบเพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลในกระบวนการอื่นๆต่อไป
3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลอง กระบวนการนี้จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลองเพื่อสร้างข้อมูลแสดงพื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์ พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร
4. การสร้างตารางสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์สรุปเป็นตารางทำให้ง่ายต่อการเข้าใจแก่ผู้ที่นำข้อมูลไปใช้
5. การสร้างแผนภูมิ เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์สรุปเป็นตารางทำให้ง่ายต่อการเข้าใจแก่ผู้ที่นำข้อมูลไปใช้
6. การสร้างข้อมูลสถิติ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ข้อมูลตัวเลขต่างๆ หาค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ผลรวม เป็นต้น

โดยระบบดังกล่าวประกอบด้วย 6 กระบวนการย่อย ดังรูป 4.4



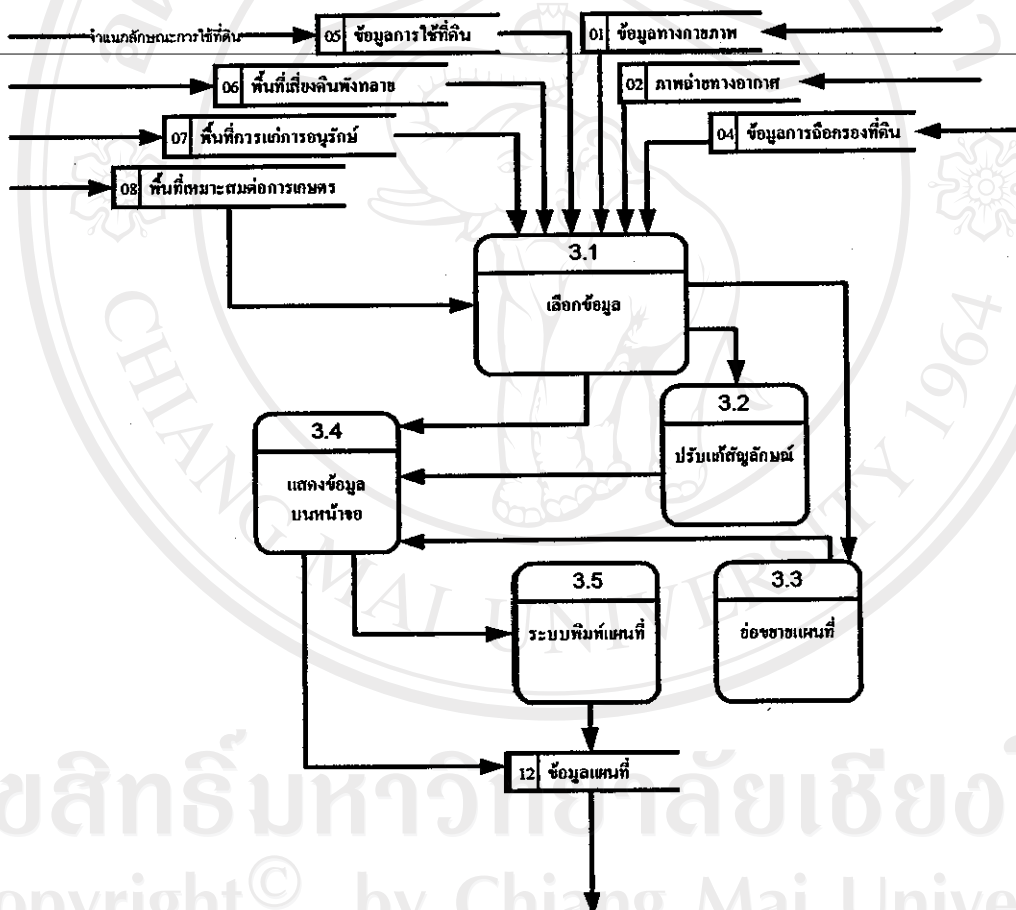
รูป 4.4 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1 กระบวนการที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

● ระบบที่ 3 การแสดงแผนที่ เป็นระบบในการทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างทำการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบโครงการหลวงขุนแปะ เพื่อทำสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ในระบบนี้มีกระบวนการ ในการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินประกอบไปด้วยกระบวนการ 5 กระบวนการด้วยกัน คือ

1. การเลือกข้อมูล กระบวนการนี้สามารถทำการเลือกในการแสดงหรือไม่แสดงข้อมูลในระบบเพื่อทำการแสดงภาพแผนที่บนหน้าจอ
2. การย่อขยายแผนที่ กระบวนการนี้สามารถทำการย่อหรือขยายมาตราส่วนของแผนที่เพื่อทำการแสดงภาพแผนที่บนหน้าจอ
3. การปรับแก้สัญลักษณ์ กระบวนการนี้จะใช้ในการปรับแก้สัญลักษณ์ที่แสดงบนระบบเพื่อทำการแสดงภาพแผนที่บนหน้าจอ

4. การแสดงข้อมูลบนหน้าจอ ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือกระทำใดๆก็จะแสดงผลบนหน้าจอทันที เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการพัฒนาแผนที่ที่สามารถนำไปใช้ได้
5. การพิมพ์แผนที่ เมื่อข้อมูลที่ได้แสดงบนหน้าจอของแผนที่แล้ว หากต้องการจะพิมพ์แผนที่ออกมาเพื่อใช้ในการออกสนามก็สามารถทำได้ทันทีโดยแผนที่ที่ได้จะตรงกับแผนที่บนหน้าจอ

โดยระบบดังกล่าวประกอบด้วย 5 กระบวนการย่อย ดังรูป 4.5



รูป 4.5 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 1 กระบวนการที่ 3 การแสดงแผนที่

4.2 การออกแบบหน้าจอการทำงานจากระบบ

การสื่อสารได้ตอบกับผู้ใช้และโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ หน้าจอออกแบบให้มีความง่ายต่อการใช้งานและสามารถแสดงแผนที่ได้อย่างชัดเจน พัฒนาขึ้นจากภาษา Avenue ที่เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Object Oriented Programming Language ร่วมกับ Dialog Designer ที่มีอยู่ในโปรแกรม ArcView ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบเมนูและหน้าต่างข้อความที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นภาษาไทยทั้งหมดโดยอยู่ในรูปแบบของกราฟิก (Graphic User Interface ; GUI) GUI จะทำงานเป็นสื่อกลางที่จะรับคำสั่งหรือตัวเลือกต่างๆที่ผู้ใช้งานระบุ เพื่อถ่ายทอดไปยังชุดโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานต่างๆได้แก่ การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบแผนที่ การเชื่อมโยงกับโปรแกรมแบบจำลองเชิงพื้นที่ วิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่เกษตร วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย วิเคราะห์พื้นที่เหมาะแก่การอนุรักษ์และการนำผลที่ได้จากแบบจำลองมาแสดงในรูปแบบแผนที่

ในส่วนของการออกแบบหน้าจอจะแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ

1. หน้าจอส่วนเข้าสู่ระบบ
2. หน้าจอส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือแผนที่
3. หน้าจอส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล

หน้าจอส่วนเข้าสู่ระบบ จะเป็นส่วนแรกที่พบเมื่อทำการเข้าสู่ระบบ เป็นตัวนำที่จะเข้าไปสู่การใช้งานระบบโดยรูปแบบในการออกแบบหน้าจอของระบบจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแถบหัวเรื่อง ส่วนแถบเมนูคำสั่ง ส่วนเข้าสู่ระบบ ส่วนแถบอธิบายการทำงาน

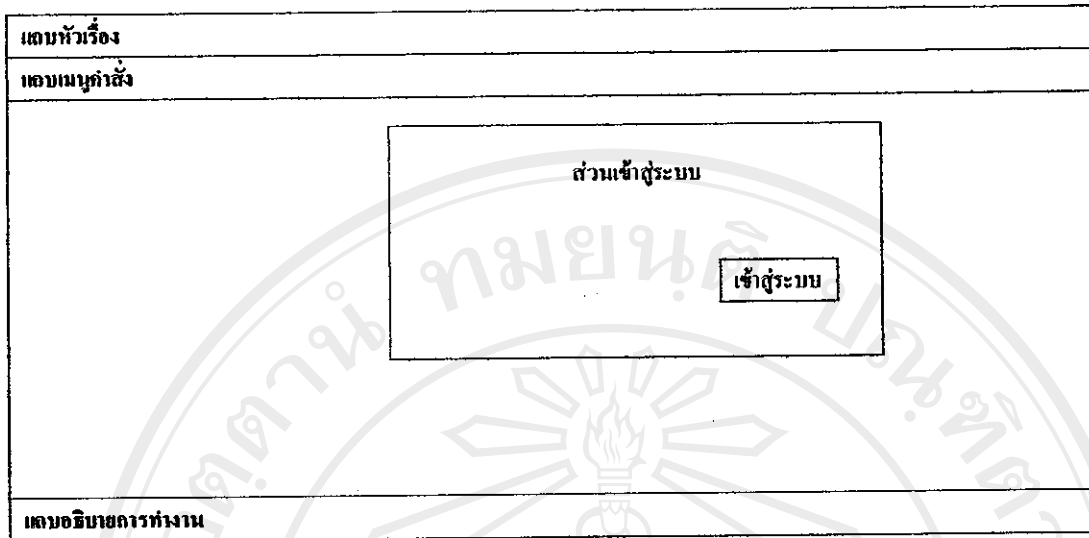
- ส่วนแถบหัวเรื่อง เป็นส่วนแสดงชื่อระบบ ปุ่มปีระบบ และช่องขยายหน้าจอ
- ส่วนแถบเมนูคำสั่ง เป็นส่วนที่แสดงคำสั่งต่างๆ ที่จะให้ผู้ใช้สามารถสั่งการทำงานของระบบ โดยในแถบเมนูจะประกอบไปด้วยเมนูหลักเกี่ยวกับระบบซึ่งจะประกอบไปด้วยเมนูย่อย

ได้แก่เข้าสู่ระบบ, เกี่ยวกับโปรแกรม ,คู่มือการใช้งาน และออกจากกระบวน

- ส่วนเข้าสู่ระบบ เป็นส่วนที่จะแสดงชื่อของระบบพร้อมทั้งรูปภาพกราฟิกที่มีความสวยงามจะมีปุ่มเข้าสู่ระบบสามารถคลิกหรือกดปุ่ม Enter เพื่อเข้าสู่ระบบ

- ส่วนแถบอธิบายการทำงาน เป็นส่วนที่ใช้อธิบายการทำงานของแถบเมนูคำสั่งซึ่งเมื่อมีการเลือกไปที่เมนูย่อยจะมีคำอธิบายปรากฏขึ้น ในส่วนนี้

ลักษณะหน้าจอส่วนเข้าสู่ระบบ แสดงในรูป 4.6



รูป 4.6 รูปแบบการออกแบบหน้าจอส่วนที่เริ่มเข้าสู่ระบบ

ส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือแผนที่จะเป็นส่วนหลักที่ใช้ในระบบ เป็นส่วนที่ใช้งานระบบ วิเคราะห์ระบบโดยรูปแบบในการออกแบบหน้าจอของระบบจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแถบหัวเรื่อง ส่วนแถบเมนูคำสั่ง ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ ส่วนแสดงชั้นข้อมูล ส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ ส่วนแถบอธิบายการทำงาน

- ส่วนแถบหัวเรื่อง เป็นส่วนแสดงชื่อระบบ ปุ่มปีระบบ และย่อขยายหน้าจอ
- ส่วนแถบเมนูคำสั่ง เป็นส่วนที่แสดงคำสั่งต่างๆ ที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถสั่งการทำงานของระบบ โดยในแถบเมนูจะประกอบไปด้วยเมนูหลักและเมนูย่อยดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 การออกแบบหน้าจอเมนูคำสั่งในส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

เมนูหลัก	เมนูย่อย
การจัดการส่วนแสดงผล	พิมพ์แผนที่
	ตั้งค่าการพิมพ์
	ส่งออก
	ปรับตัวอักษร
	แก้ไขสัญลักษณ์
	ใส่ป้ายชื่อ
	เอาป้ายชื่อออก
	แปลงข้อมูล
	ลบกราฟิค

ตาราง 4.2 การออกแบบหน้าจอเมนูคำสั่งในส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่(ต่อ)

ปรับปรุงข้อมูล	เริ่มการแก้ไข / หยุดการแก้ไข
วิเคราะห์เชิงพื้นที่	พื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย
	พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์
	พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร
ปรับแก้แบบจำลอง	พื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย
	พื้นที่เหมาะแก่การอนุรักษ์
	พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร
เกี่ยวกับระบบ	เรียกใช้ฐานข้อมูล
	เกี่ยวกับโปรแกรม
	คู่มือการใช้งาน
	ออกจากระบบ

- ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ เป็นส่วนแสดงปุ่มเครื่องมือต่างๆ(icon) ที่ผู้ใช้เรียกใช้ในการทำงาน
 - ส่วนแสดงค่าพิกัดและมาตราส่วน เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลตำแหน่งค่าพิกัดในพื้นที่จริงซึ่งจะเปลี่ยนไปตามการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์เมาส์ในส่วนแสดงแผนที่ โดยค่าพิกัดที่ได้จะเป็นค่าพิกัดในรูปแบบ UTM(Universal Transverse Mercator)ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทย ในส่วนแสดงมาตราส่วนจะเปลี่ยนค่าไปตามมาตราส่วนแผนที่ในส่วนแสดงแผนที่
 - ส่วนแสดงชั้นข้อมูล เป็นส่วนแสดงชั้นข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลจะซ้อนทับกันจากบนลงล่างโดยสามารถทำการคลิกเลือกชั้นข้อมูลแล้ววางเพื่อทำการปรับเปลี่ยนการซ้อนทับกันของข้อมูลได้
 - ส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นส่วนแสดงแผนที่ที่สามารถปรับเปลี่ยนแผนที่จากคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรมเมนูและปุ่มคำสั่งต่างๆ รวมทั้งการแสดง ซ่อนข้อมูลและการเรียงลำดับการซ้อนทับข้อมูลในส่วนแสดงชั้นข้อมูล
 - ส่วนแถบอธิบายการทำงาน เป็นส่วนที่ใช้อธิบายการทำงานของแต่ละเมนูคำสั่งและแถบปุ่มเครื่องมือ ซึ่งเมื่อมีการเลือกไปที่เมนูย่อยหรือปุ่มคำสั่งจะมีคำอธิบายปรากฏขึ้นในส่วนนี้
- ลักษณะหน้าจอส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ แสดงในรูป 4.7

แถบหัวเรื่อง	
แถบเมนูคำสั่ง	
แถบปุ่มเครื่องมือ	ส่วนแสดงกฏเกณฑ์และมาตรฐานส่วน
ส่วนแสดงชั้นข้อมูล	ส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่
แถบอธิบายการทำงาน	

รูป 4.7 รูปแบบการออกแบบหน้าจอส่วนแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่หรือแผนที่

หน้าจอส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล เป็นส่วนแสดงฐานข้อมูล โดยรูปแบบในการออกแบบหน้าจอของระบบจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแถบหัวเรื่อง ส่วนแถบเมนูคำสั่ง ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ ส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล ส่วนแถบอธิบายการทำงาน

- ส่วนแถบหัวเรื่อง เป็นส่วนแสดงชื่อระบบ ปุ่มปีระบบ และย่อขยายหน้าจอ
- ส่วนแถบเมนูคำสั่ง เป็นส่วนที่แสดงคำสั่งต่างๆ ที่จะให้ผู้ใช้สามารถสั่งการทำงานของระบบได้ในแถบเมนูจะประกอบไปด้วยเมนูหลักและเมนูย่อยดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 การออกแบบหน้าจอเมนูคำสั่งในส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล

เมนูหลัก	เมนูย่อย
การจัดการข้อมูล	เรียงข้อมูลจากมากไปน้อย
	เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก
	เลือกข้อมูลอย่างมีเงื่อนไข
วิเคราะห์ข้อมูล	ยกเลิกการเลือกข้อมูล
	ค้นหาข้อมูล
	แผนภูมิ
	สถิติ
	สรุปข้อมูล

ตาราง 4.3 การออกแบบหน้าจอเมนูคำสั่งในส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล(ต่อ)

เกี่ยวกับโปรแกรม	เกี่ยวกับโปรแกรม
	คู่มือการใช้งาน
เกี่ยวกับระบบ	เข้าสู่ส่วนแผนที่
	ออกจากระบบ

- ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ เป็นส่วนแสดงปุ่มเครื่องมือต่างๆ(icon) ที่ผู้ใช้เรียกใช้ในการทำงาน
 - ส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล เป็นส่วนแสดงตารางฐานข้อมูลประกอบไปด้วยหัวตารางข้อมูล (Field) และแถวข้อมูล (Record)
 - ส่วนแถบอธิบายการทำงาน เป็นส่วนที่ใช้อธิบายการทำงานของแถบเมนูคำสั่งและแถบปุ่มเครื่องมือ ซึ่งเมื่อมีการเลือกไปที่เมนูย่อยหรือปุ่มคำสั่งจะมีคำอธิบายปรากฏขึ้นในส่วนนี้
- ลักษณะหน้าจอส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล ดังแสดงในรูป 4.8

แถบหัวเรื่อง
แถบเมนูคำสั่ง
แถบปุ่มเครื่องมือ
ส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล
แถบอธิบายการทำงาน

รูป 4.8 รูปแบบการออกแบบหน้าจอส่วนแสดงตารางฐานข้อมูล

4.3 การพัฒนาระบบ

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ ออกแบบระบบ และทำการออกแบบหน้าจอแล้ว จะเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาระบบ โดยมีแนวทางที่ใช้ในการพัฒนาระบบมีดังต่อไปนี้

4.3.1 การใช้ภาษาอะเวนิว(Avenue Script)

การพัฒนาบบดังกล่าวเลือกใช้ภาษาอะเวนิวร่วมกับโปรแกรมอาร์คิว (ArcView) เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ทำการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ เชื่อมโยงระบบกับแบบจำลองเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ภาษาอะเวนิวเป็นชุดของคำสั่งบนอาร์คิว ที่ใช้ในการควบคุมวัตถุต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนโปรแกรม เนื่องจากภาษาอะเวนิวนี้สามารถทำงานได้บนพื้นฐานที่มีโปรแกรมอาร์คิวและ วัตถุ (object) ต่างๆ สามารถใช้งานร่วมกันได้ระหว่างภาษาอะเวนิวและอาร์คิว เช่น หน้าต่างของ Project ,View, Table, Chart, Layout และ Script ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีวัตถุย่อยๆ ที่อยู่ภายใน Window ที่ละชนิดที่ จะทำงานได้แตกต่างกันออกไปอีก ความคุ้นเคยในการใช้งานอาร์คิว จะทำให้เข้าใจถึงอุปกรณ์แต่ละชนิดที่อยู่บนโปรแกรมอาร์คิวได้ดีขึ้น

ก่อนที่จะสามารถเรียนรู้การเขียนคำสั่งภาษาอะเวนิวได้ก็ต้องมี พื้นฐานความรู้ของโปรแกรมอาร์คิว ในระดับหนึ่งที่เข้าใจถึงกระบวนการในการใช้งานมาบ้าง ถึงจะสามารถควบคุมวัตถุต่างๆ ที่อยู่บนหน้าต่างของโปรแกรมอาร์คิว นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ภาษาอะเวนิว ในการปรับปรุงหรือคัดแปลงรูปแบบของหน้าต่างเช่น สามารถสร้างหรือลบ คำสั่งในเมนูหรือปุ่มคำสั่งและปุ่มเครื่องมือต่างๆ ที่ปรากฏบนหน้าต่างแต่ละชนิด ซึ่งไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับว่าเป็นหน้าต่างชนิดใด เช่น หน้าต่างของ Project, View, Table, Chart, Layout และ Script บางครั้งอาจจะใช้ในการสร้างหน้าต่างของการประยุกต์ เฉพาะงานของแต่ละหน่วยงานที่ต้องการรูปแบบของหน้าต่างเฉพาะไม่ซ้ำแบบใคร สามารถใช้ภาษาอะเวนิว เขียนเพื่อให้รูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น ให้นำหน้าต่าง ไม่ซ้ำซ้อน เพื่อให้ใช้งานง่ายกับผู้ใช้ อาจจะต้องตัดคำสั่งหรือปุ่มบางอย่างออกไปให้เหลือเฉพาะงาน ได้ที่จำเป็นต่องานประยุกต์นั้นๆ

4.3.2 การพัฒนาแบบจำลอง

ในการพัฒนาแบบจำลองในการเชื่อมโยงกับโปรแกรมประยุกต์ ได้ทำการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Model Builder โดยใช้เทคนิควิธีการ ซ้อนทับข้อมูลร่วมกับแบบจำลองการตัดสินใจเลือกจากเกณฑ์ที่หลากหลาย เพื่อทำการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเกษตร การวิเคราะห์พื้นที่ที่ควรแก่การอนุรักษ์ และการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ค โดยจะประกอบไปด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1. กระบวนการสร้างทีสลาดเท (Aspect Process)
2. กระบวนการสร้างเขตกันชน (Buffer Process)
3. กระบวนการจัดกลุ่มใหม่ของข้อมูล (Reclassification Process)
4. กระบวนการสร้างค่าความลาดชัน (Slope Process)
5. กระบวนการแปลงข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Conversion Process)
6. กระบวนการซ้อนทับแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Overlay Process)

ซึ่งในการจะพัฒนาแบบจำลองจะอ้างอิงกับปัจจัยต่างๆ ที่จะทำการนำเข้าไปในการวิเคราะห์ ปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ความลาดชัน การใช้ที่ดิน ชุมชน แหล่งน้ำ ถนน ตำแหน่งหมู่บ้าน โดยแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองสามารถอธิบายโดยแยกออกเป็น 3 แบบจำลองดังนี้

1. การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร

การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตรในส่วนนี้จะมีการนำเข้าปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้ที่ดิน เส้นทางคมนาคม ทางน้ำ ความสูง ชุมชน หมู่บ้าน เขตป่าสงวน การกำหนดค่าความสำคัญในปัจจัยต่างๆจะมีค่าที่แตกต่างกัน โดยนำแนวคิดทางการหาความเหมาะสมของพื้นที่ทำการเกษตรมาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการสร้างแบบจำลอง พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตรนั้น ลักษณะการใช้ที่ดินควรจะเป็นพื้นที่เกษตรอยู่แล้วเช่นที่นา พืชไร่ พืชผัก ไม่ใช่พื้นที่ป่าไม้ที่ซึ่งไม่ควรบุกรุกเพราะเป็นแหล่งต้นน้ำ ควรที่จะอยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมและหมู่บ้านเพื่อความสะดวกด้านการเดินทางและขนส่งผลผลิต ควรที่จะอยู่ใกล้แหล่งน้ำเพราะสามารถนำน้ำมาใช้ในการเกษตรได้สะดวก ความลาดชันไม่ควรชันเนื่องจากพื้นที่ลาดชันมากจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับพื้นที่ได้ยากและต้องลงทุนมากกว่าพื้นที่ราบ นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่ดินจะพังทลายได้ง่าย ชุมชนจะเป็นชุมชนที่ 29 หรือชุมชนที่ 59 เนื่องจากเหมาะสมต่อการเกษตร

กระบวนการที่ใช้ได้แก่ กระบวนการสร้างทีสลาดเท กระบวนการสร้างเขตกันชน กระบวนการจัดกลุ่มใหม่ของข้อมูล กระบวนการสร้างค่าความลาดชัน กระบวนการแปลงข้อมูลเวกเตอร์ กระบวนการซ้อนทับแบบถ่วงน้ำหนัก ลักษณะแบบจำลองที่ได้ดังรูป 4.9

2. การวิเคราะห์พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์

การวิเคราะห์พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์ ในส่วนนี้จะมีการนำเข้าปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ การใช้ที่ดิน ความสูง ชุมชน เขตป่าสงวน การกำหนดค่าความสำคัญในปัจจัยต่างๆจะมีค่าที่แตกต่างกัน โดยนำแนวคิดทางการหาพื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์ มาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการสร้างแบบจำลองพื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์ควรจะเป็นพื้นที่ลักษณะการใช้ที่ดินเป็นพื้นที่ป่าไม้ เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเพราะเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและไม่เหมาะทำ จะทำกิจกรรมใดๆในพื้นที่นี้ ชุมชนจะเป็นชุมชนที่

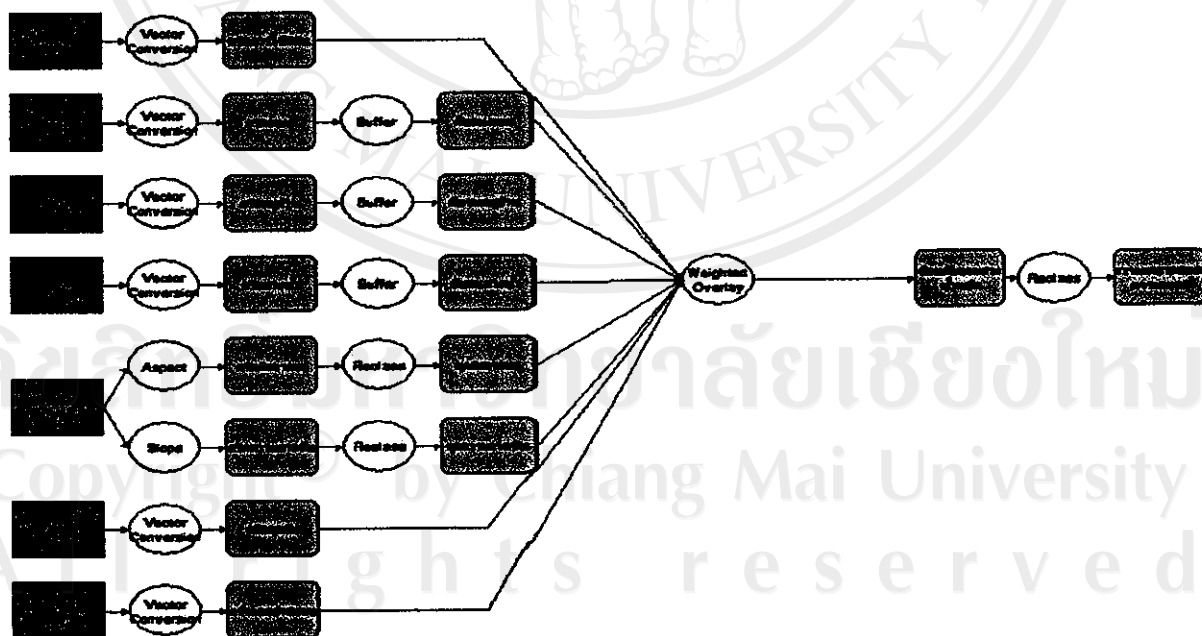
62 และดินซุดที่ 48 เนื่องจากไม่เหมาะสมต่อกิจกรรมใดๆ เหมาะแก่การอนุรักษ์เท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินซุดที่ 62 นอกจากนี้เขตป่าสงวนก็มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์ที่ซึ่งประกาศเป็นกฎหมาย จำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตาม

กระบวนการที่ใช้ได้แก่ กระบวนการสร้างทิวทัศน์ กระบวนการสร้างเขตกันชน กระบวนการจัดกลุ่มใหม่ของข้อมูลกระบวนการสร้างค่าความลาดชัน กระบวนการแปลงข้อมูลเวกเตอร์ กระบวนการซ้อนทับแบบถ่วงน้ำหนัก ลักษณะแบบจำลองที่ได้ดังรูป 4.10

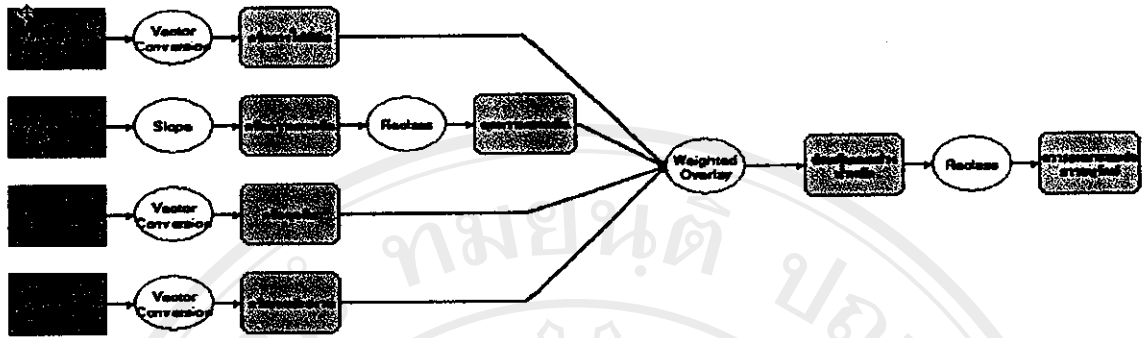
3. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในส่วนนี้ จะมีการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ การใช้ที่ดิน เส้นทางคมนาคม ทางน้ำ ความสูง ซุดดิน การกำหนดค่าความสำคัญในปัจจัยต่างๆจะมีค่าที่แตกต่างกัน โดยนำแนวคิดทางการหาพื้นที่เสี่ยงดินถล่มมาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการสร้างแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่มสูงมีลักษณะคือ การใช้ที่ดินจะเป็นพื้นที่ทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ มีความลาดชันสูง อยู่ใกล้ถนนที่มีการเดินทางไปมาเกิดความสั่นสะเทือนขึ้น รวมทั้งใกล้ทางน้ำที่มีการกัดเซาะของทางน้ำตลอดเวลา และซุดดินที่ 29 และซุดดินที่ 48 ที่จะเป็นซุดดินที่มีการพังทลายสูง

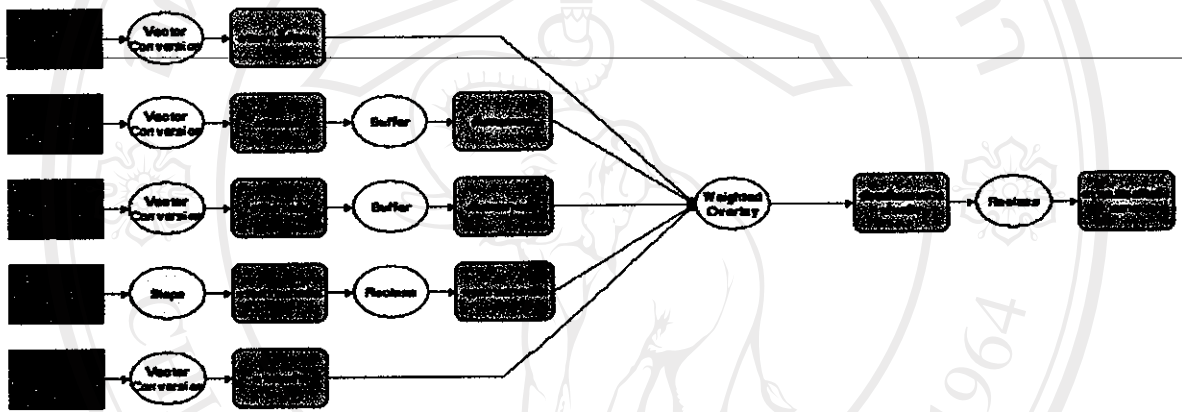
กระบวนการที่ใช้ได้แก่ กระบวนการสร้างทิวทัศน์ กระบวนการสร้างเขตกันชน กระบวนการจัดกลุ่มใหม่ของข้อมูลกระบวนการสร้างค่าความลาดชัน กระบวนการแปลงข้อมูลเวกเตอร์ กระบวนการซ้อนทับแบบถ่วงน้ำหนัก ลักษณะแบบจำลองที่ได้ดังรูป 4.11



รูป 4.9 แบบจำลองการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเกษตร



รูป 4.10 แบบจำลองการวิเคราะห์พื้นที่ที่ถาวรอนุรักษ์



รูป 4.11 แบบจำลองการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินพังทลาย

4.3.3 การออกแบบไดอะล็อก (Dialog Designer)

นอกจากการใช้ภาษาอะเวนิว เป็นการพัฒนาระบบติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยพัฒนาผ่านโปรแกรมอาร์คิว ยังสามารถทำการสร้างหน้าจอด้วยโปรแกรม Dialog Designer ซึ่งจะเชื่อมโยงหน้าจอที่ได้ออกแบบ กับคำสั่งในโปรแกรมอาร์คิวทำการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ เชื่อมโยงระบบกับการเรียกใช้ตารางฐานข้อมูล การปรับแก้สัญลักษณ์ของแผนที่ การแสดงรายละเอียดของโปรแกรม ลักษณะของโปรแกรม Dialog Designer จะสามารถทำการสร้างหน้าจอด้วยเครื่องมือในโปรแกรม และทำการเชื่อมโยงภาษาอะเวนิวกับวัตถุต่างๆ ในหน้าจอที่ได้ออกแบบไว้แล้ว สามารถสร้างหน้าต่างของการประยุกต์เฉพาะงานของแต่ละหน่วยงาน ที่ต้องการรูปแบบของหน้าต่างเฉพาะสามารถใช้โปรแกรม Dialog Designer เขียนเพื่อให้รูปแบบที่แตกต่างกันออกไป