

การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินสำหรับ
การเกษตรบางชนิดในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา



นาย สถาพร มนต์ประภัสสร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

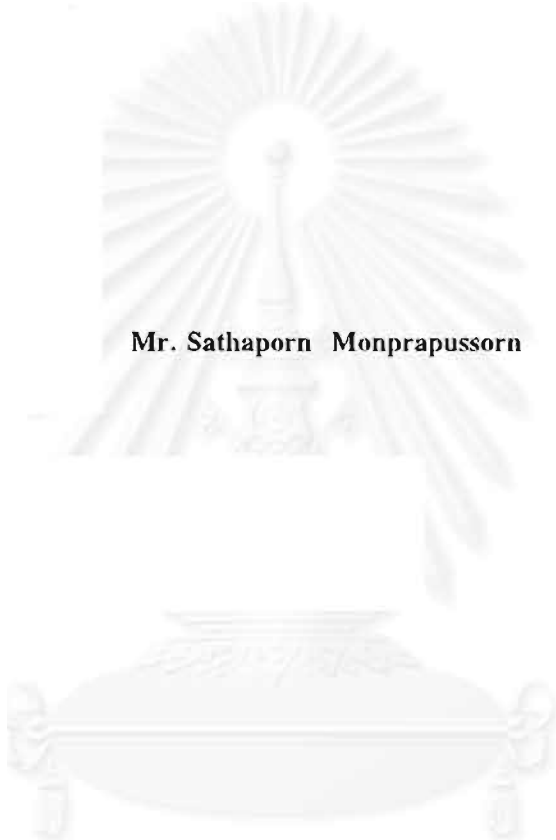
ISBN 974-333-001-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒๐ พ.ย. 2545

i 19323189

**THE APPLICATION OF GIS TECNIQUE IN SOME AGRICULTURAL LANDUSE
PLANNING OF AMPHOE PAK CHONG, NAKHON RATCHASIMA PROVINCE**



Mr. Sathaporn Monprapussorn

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

Inter-Department of Environmental Science

Graduated School

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-333-001-1

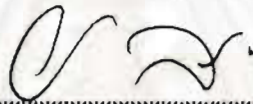
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้
ที่ดินสำหรับการเกษตรบางชนิดในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
โดย นายสถาพร มนต์ประภัสสร
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ลักษมี เจียเวชศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ ธีระนันท์)

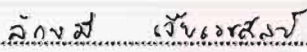
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



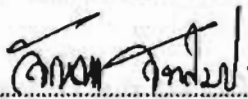
..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชัน พัฒนาผลไพบุลย์)



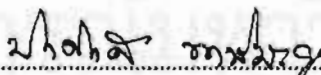
..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ลักษมี เจียเวชศิลป์)



..... กรรมการ
(ดร. สันญา สราภิรมย์)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปองศักดิ์ พงษ์ประยูร)

สภาพ มนต์ประภัสสร : การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินสำหรับการเกษตรบางชนิดในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (THE APPLICATION OF GIS TECHNIQUE IN SOME AGRICULTURAL LANDUSE PLANNING OF AMPHOE PAK CHONG, NAKHON RATCHASIMA PROVINCE) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ลักษมี เจีย เวชศิลป์, 103 หน้า. ISBN 974-333-001-1.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด และมันสำปะหลัง โดยเลือกอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ศึกษา ซึ่งขั้นตอนการทำงานจะทำการสร้างฐานข้อมูลของปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของที่ดินเพิ่มเติมลงในฐานข้อมูลของแผนที่กลุ่มดินที่มีอยู่เดิม ได้แก่ ความลาดชันของดิน การระบายน้ำ ความลึก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยหรือปริมาณน้ำที่พืชต้องการ และทำการคำนวณค่าความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของพืชกับปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของที่ดิน เพื่อสร้างแผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ยังได้ทำการเขียนโปรแกรมประยุกต์โดยใช้ภาษา Arcview macro language หรือ Avenue ของซอฟต์แวร์ ArcviewGIS 3.0 เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเรียกดูแผนที่ความเหมาะสมของที่ดินต่อพืชเศรษฐกิจและแผนที่อื่นได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ และนำไปใช้ศึกษาถึงปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมได้ต่อไปในอนาคต

ภาควิชา สาขา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
ปีการศึกษา 2542

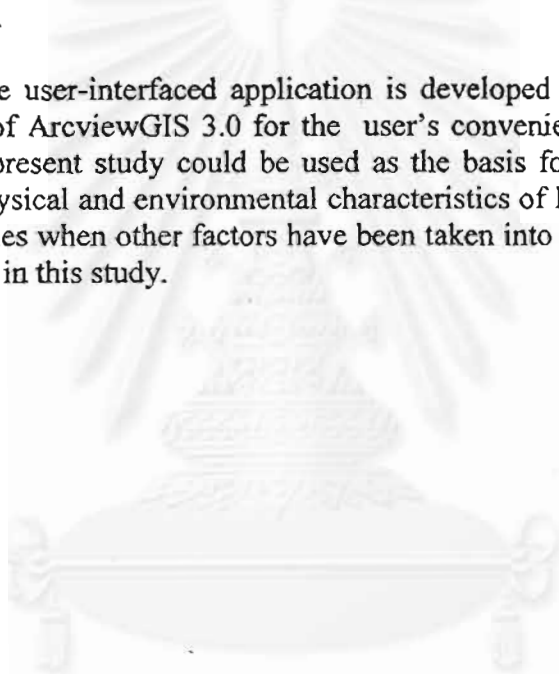
ลายมือชื่อนิติ ลักษมี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ลักษมี เจีย เวชศิลป์

4072405523 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: GIS / AGRICULTURAL LANDUSE PLANNING / PAK CHONG

SATHAPORN MONPRAPUSSORN : THE APPLICATION OF GIS TECHNIQUE IN SOME
AGRICULTURAL LANDUSE PLANNING OF AMPHOE PAK CHONG, NAKHON
RATCHASIMA PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. CHAIYUTH KANTAPRAB,
Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : LAKSAMEE JEAVECHASIL, 103 pp. ISBN 974-333-001-1

The objective of this study is to apply the Geographic Information System (GIS) to classify land suitability for three cash crops, namely, rice, corn, and cassava. Amphoe Pak chong, Nakhon ratchasima province is chosen as the study area. The characteristics of physical and environmental factors of land, such as, soil slope, soil drainage, soil depth, soil reaction, organic matter content, average temperature and average rainfall or water requirement, are analyzed and evaluated together with the existing soil groups. Considering the relationships between crop requirement and the factors of land, the suitability level has been designated into four classes so as to prepare maps depicting suitability of land for the cash crops in the area.

Moreover, the user-interfaced application is developed through Arcview Macro Language (Avenue) of ArcviewGIS 3.0 for the user's convenience in viewing the maps. The findings of the present study could be used as the basis for planning of agricultural landuse to suit the physical and environmental characteristics of land. In addition, it will be useful for future studies when other factors have been taken into consideration, which have not yet been included in this study.



ภาควิชา..... INTER-DEPARTMENT

สาขาวิชา..... ENVIRONMENTAL SCIENCE

ปีการศึกษา..... 1999

ลายมือชื่อนิสิต..... สนิทพร อนุชาประภัสสร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษารวม..... ลักษมี เจ็งเวชสิล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ชัยยุทธ ชันทปรাপ และ อ.ลักษมี เจียเวชศิลป์ ซึ่งท่านทั้งสองได้กรุณาให้แนวความคิด คำแนะนำ และช่วยตรวจวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอบพระคุณ คุณอนุวัตร โพธิ์นาม กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน ที่กรุณาเอื้อเพื่อข้อมูล digital และให้แนวความคิดเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร รวมทั้งการใช้ห้องปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ขอบพระคุณ คุณพนมศักดิ์ พรหมบุรุษย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Avenue

ขอขอบพระคุณ คุณจักรชัย ชุ่มจิตต์ ฝ่ายข้อมูลสารสนเทศ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่กรุณาให้คำแนะนำและเทคนิคเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมทั้งการอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการใช้ห้องปฏิบัติการสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ขอบพระคุณบุคลากร สำนักงานเกษตรอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปลูกพืชเศรษฐกิจในอำเภอปากช่อง และอำนวยความสะดวกในการออกภาคสนาม

ขอบพระคุณ นายอรรถสิทธิ์ ทิพย์สงเคราะห์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งได้สนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 คำนำ	1
1.2 ความสำคัญของพื้นที่ศึกษา	1
1.3 วัตถุประสงค์	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	4
1.5 ระเบียบวิธีวิจัย	4
1.5.1. การจำแนกความเหมาะสม.....	4
1.5.1.1 การเลือกพื้นที่และชนิดพืชที่ศึกษา	4
1.5.1.2 การจัดทำแผนภาพหน่วยที่ดินโดยพิจารณา จากตัวแปรทางกายภาพที่กำหนด	5
1.5.1.3 ความต้องการของพืช	8
1.5.1.4 การจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน	10
1.5.1.5 การประเมินความเหมาะสมของตัวแปรที่นำ พิจารณาแต่ละตัว	10
1.5.1.6 การประเมินความเหมาะสมรวมของที่ดินในแต่ละหน่วยดิน	11
1.5.2 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	12
1.5.2.1 การจัดทำแผนภาพหน่วยดิน	13
1.5.2.2 การสร้างแผนภาพแสดงหน่วยที่ดิน	20
1.5.2.3 การเพิ่มเติมข้อมูลเชิงอรรถ	20
1.5.2.4 การประเมินความเหมาะสมของที่ดินด้วยโปรแกรม	21
1.6 การตรวจสอบเอกสาร	25
2. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร	27
2.1 การวางแผนการใช้ที่ดิน	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.1 องค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดิน	28
2.1.2 ขั้นตอนในการวางแผนการใช้ที่ดิน	29
2.1.3 ปัจจัยสำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดิน	29
2.1.4 ประโยชน์ของการมีนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	30
2.2 การวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร.....	31
2.2.1 ปัจจัยสำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร	31
2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	33
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	34
2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	37
2.3.3 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	40
2.3.4 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	44
3. ผลการวิจัย	45
3.1 ข้าว	46
3.2 มันสำปะหลัง	47
3.3 ข้าวโพด	48
3.4 พื้นที่อนุรักษ์	53
3.5 พื้นที่ที่ต้องพิจารณา	53
3.6 พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด	53
3.7 พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง	53
3.8 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์	59
4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	76
รายการอ้างอิง	80
ภาคผนวก	84
ประวัติผู้เขียน	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงร้อยละพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิดในจังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2539/40.....	2
1.2 แสดงร้อยละพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิดในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2540/41 .	2
1.3 แสดงชั้นมาตรฐานของความลาดชัน	6
1.4 แสดงชั้นมาตรฐานการระบายน้ำของดิน	6
1.5 แสดงชั้นมาตรฐานความลึกของดิน	7
1.6 แสดงชั้นมาตรฐานปฏิกิริยาดิน	7
1.7 แสดงชั้นมาตรฐานของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	8
1.8 แสดงปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	8
1.9 แสดงความต้องการทางกายภาพของข้าว	9
1.10 แสดงความต้องการทางกายภาพของมันสำปะหลัง	9
1.11 แสดงความต้องการทางกายภาพของข้าวโพด	10
1.12 แสดงตัวอย่างการประเมินความเหมาะสมของตัวแปร ในหน่วยที่ดินแต่ละตัว	11
1.13 แสดงตัวอย่างการประเมินความเหมาะสมของตัวแปรแต่ละตัว	11
1.14 แสดงตัวอย่างการประเมินความเหมาะสมรวมของแต่ละหน่วยดิน	12
1.15 แสดงค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน จ.นครราชสีมา ปี 1994-1998	13
1.16 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (1994-1998) ของสถานีตรวจวัด ปริมาณน้ำฝน	14
1.17 แสดงตารางก่อนการเพิ่มเติมค่าเชิงอรรถ	18
1.18 แสดงตารางหลังจากเพิ่มเติมค่าลักษณะประจำของปัจจัยต่าง ๆ แล้ว	18
1.19 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แสดงค่าลักษณะประจำ ของปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	19
1.20 แสดงตัวอย่างค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	19
1.21 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลหลังจากทำการวางซ้อน	20
3.1 แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูก ของข้าว (Rice) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	46
3.2 แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูก ของมันสำปะหลัง (Cassava) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.3	แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูก ของข้าวโพด (Com) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	48
4.1	แสดงเนื้อที่ที่มีความเหมาะสมมาก (S1) และเหมาะสมปานกลาง (S2) ระดับต่ำบลของข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลัง ในอ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	78



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แผนที่แสดงขอบเขตระดับตำบล อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	3
1.2 แผนที่แสดงกลุ่มดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	15
1.3 แผนที่แสดงสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการสร้างเส้นชั้นปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	16
1.4 แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (1994-1998) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	17
1.5 แสดงการทำงานของคำสั่งเพื่อเรียกแสดงข้อมูล ที่จะใช้ในโปรแกรมประยุกต์	22
1.6 แสดง foreign key ในการเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดิน สำหรับข้าวโพด	23
1.7 แสดง Menu และ item ของหน้าจอหลักที่สร้างใน thesis.apr	24
1.8 แสดงโมดูล Customize ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0	24
2.1 องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ .	37
2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	38
2.3 การเก็บบันทึกข้อมูลด้วยวิธีเวกเตอร์ (Vector Format)	42
2.4 การเก็บบันทึกข้อมูลด้วยตารางกริด (Raster Format)	42
2.5 แสดงการซ้อนภาพแผนที่ (Map Overlaying)	43
3.1 แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ...	50
3.2 แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	51
3.3 แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวโพด อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	52
3.4 แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์	55
3.5 แผนที่แสดงพื้นที่ที่ต้องมีการพิจารณา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	56
3.6 แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกข้าวโพดในระดับ S2 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	57
3.7 แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับ S2 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	58
3.8 แสดงวิธีการเข้าสู่โปรแกรมและหน้าจอหลักของโปรแกรม	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.9 แสดงการเลือกแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับอำเภอ	60
3.10 แสดงหน้าจอชนิดพืช เพื่อให้ผู้ใช้เลือกชนิดพืชที่ต้องการ	60
3.11 แสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมของพืชที่ผู้ใช้เลือก	61
3.12 แสดงรายละเอียดภายในเมนูหลัก	61
3.13 แสดงขั้นตอนการเรียกดูขอบเขตตำบลจากโปรแกรม	62
3.14 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล (ต.ย. แผนที่ชั้นความเหมาะสมของข้าว ต.ชนงพระ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)	63
3.15 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่แยกชั้นความเหมาะสม (ต.ย. แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมมากสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)	64
3.16 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่เชิงกายภาพ (ต.ย.แผนที่แสดงค่า pH ของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)	65
3.17 แสดงขั้นตอนการเรียกดูกลุ่มดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาจากโปรแกรม.	66
3.18 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่พิเศษ (ต.ย.แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)	67
3.19 แสดงขั้นตอนการเพิ่มเติมค่าความต้องการของพืชชนิดใหม่ใน อ.ปากช่อง .	68
3.20 แสดงขั้นตอนการกรอกและคำนวณค่าระดับความเหมาะสมโดยโปรแกรม .	69
3.21 แสดงขั้นตอนการเลือกเพื่อแสดงแผนที่ความเหมาะสมพืชชนิดใหม่	70
3.22 แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนรูปแบบสี, เส้น และตัวอักษรของโปรแกรม	71
3.23 แสดงขั้นตอนการเรียกดูกราฟที่สร้างไว้ในโปรแกรม	73
3.24 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนภาพที่สร้างไว้ในโปรแกรม	74
3.25 แสดงขั้นตอนการออกจากโปรแกรม	75



บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

การวางแผนการใช้ที่ดินในประเทศไทยที่ผ่านมามักจะประสบกับปัญหาหลายประการ อาทิ ปัญหาเนื่องมาจากการใช้ที่ดินไม่สอดคล้องกับศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ เช่น จากการศึกษาของ โสภณ และสมาน ในปี 2523 พบว่ามีพื้นที่ 111.1 ล้านไร่ ของพื้นที่ทั้งประเทศที่มีการใช้ที่ดินผิดประเภท โดยคิดเป็นร้อยละ 34.65 ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ที่ดินผิดประเภทมากที่สุดได้แก่ การทำกิจกรรมบนพื้นที่ที่ควรจะสงวนไว้เป็นป่าไม้ ซึ่งการนำที่ดินที่เหมาะสมสำหรับการทำกิจกรรมหนึ่งไปใช้ในกิจกรรมอื่นเป็นการใช้ที่ดินที่ผิดต่อศักยภาพของพื้นที่ ทำให้เกิดผลตอบแทนอันจะได้จากการใช้ที่ดินนั้นไม่คุ้มค่างานทั้งหมดก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาได้ การจำแนกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตรอีกรูปแบบหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้เกิดการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมและลดปัญหาการปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมที่อาจจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น การบุกรุกป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย เป็นต้น ปัจจัยทางกายภาพของดินและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้ที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจเช่นกัน เช่น ความลาดชันของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย การระบายน้ำของดิน ฯลฯ การวางแผนการใช้ที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ขาดการพิจารณาปัจจัยทางกายภาพของดินและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมามากมาย ตัวอย่างของการวางแผนการใช้ที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ขาดการพิจารณาปัจจัยทางกายภาพของดินและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและเห็นผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางด้านอื่นด้วย เช่น ภัยแล้งอันเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ตกน้อยลงและน้ำท่วมอันเนื่องมาจากการไหลบ่าของน้ำป่าจากที่สูง จะเห็นได้ว่าหลังเกิดการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม การตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นการยากและมักไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรในระยะเวลาสั้น ดังนั้นหนทางที่ดีที่สุดในการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ การคำนึงถึงความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมที่จะดำเนินการในพื้นที่นั้นๆ

1.2 ความสำคัญของพื้นที่ศึกษา

จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดซึ่งมีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร้อยละ 13.8) และมากเป็นอันดับ 1 ของประเทศไทย และมีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรร้อยละ 62 ของพื้นที่ทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2536) พืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิดที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการศึกษา คือ ข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลัง เป็นพืชที่มีปริมาณการเพาะปลูกค่อนข้างสูงในจังหวัดนครราชสีมา ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงร้อยละพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิดใน
จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2539/40

ชนิดพืช	%เพาะปลูกของประเทศ(ไร่)	%ผลผลิตของประเทศ(ตัน)
ข้าว	4.98	3.73
มันสำปะหลัง	21.61	22.63
ข้าวโพด	11.02	10.00

ที่มา : สำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2541)

อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาได้ถูกเลือกมาเป็นพื้นที่ศึกษา โดยอำเภอปากช่องมีพื้นที่ทั้งหมด 1,898,921,818.26 ตารางเมตร หรือประมาณ 1,186,826 ไร่ มี 12 ตำบล 179 หมู่บ้าน โดยมีขอบเขตแสดงดังรูปที่ 1.1 มีจำนวนประชากรทั้งหมด 130,726 คน แยกเป็นชาย 65,997 คน หญิง 64,729 คน และมีพื้นที่ทางการเกษตร 569,331 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 48 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงร้อยละพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิดใน
อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2540/41

ชนิดพืช	%เพาะปลูกของจังหวัด(ไร่)	%ผลผลิตของจังหวัด(ตัน)
ข้าว	0.12	-
มันสำปะหลัง	3.45	2.21
ข้าวโพด	27.56	43.45

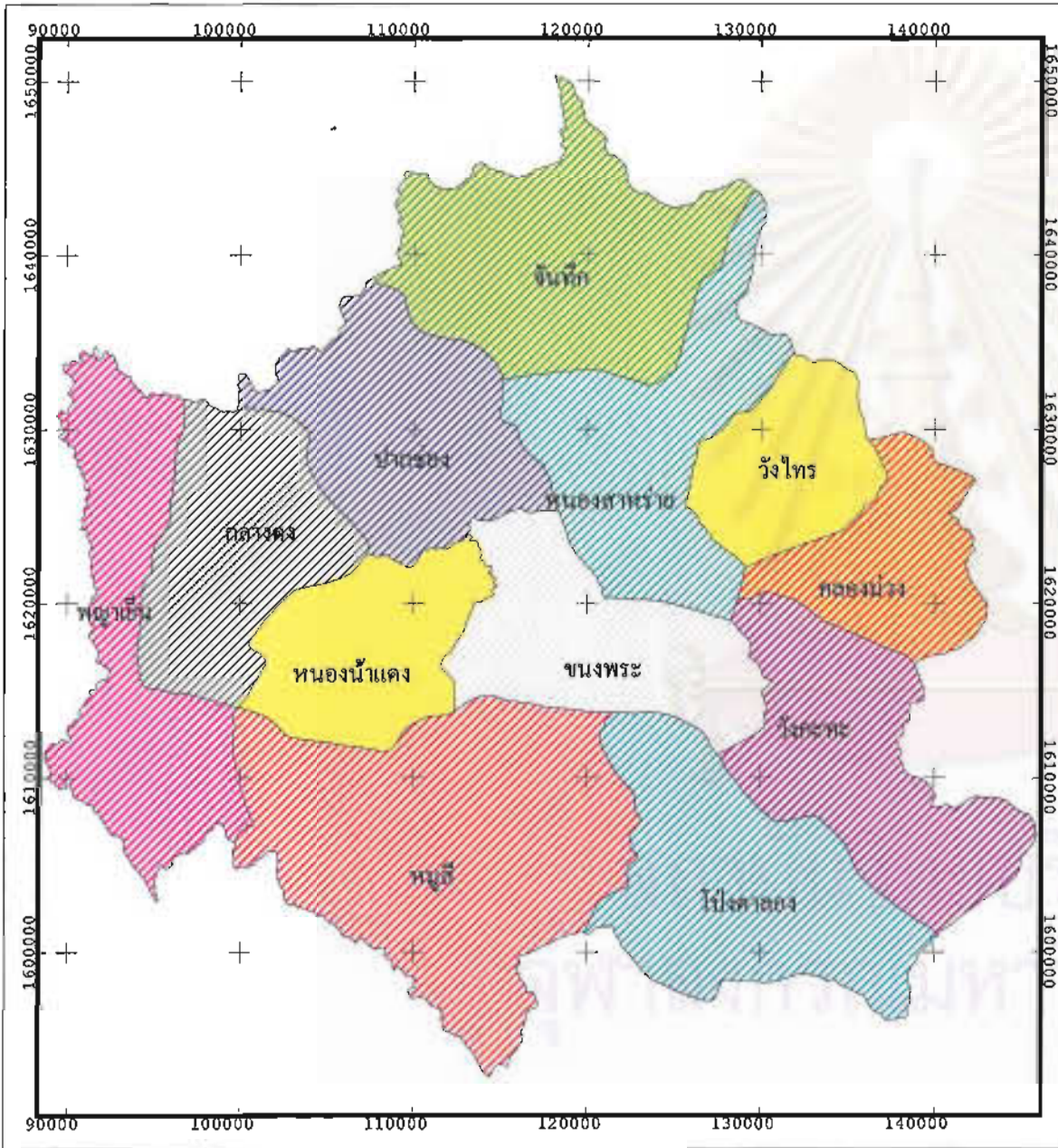
ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (2541)

อำเภอปากช่องมีพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตของข้าวโพดมากเป็นอันดับ 1 ของจังหวัดนครราชสีมา รวมทั้งอ.ปากช่องก็เป็นศูนย์กลางทางการพาณิชย์และการท่องเที่ยวที่สำคัญทำให้ผู้วิจัยมีแนวความคิดที่เลือกพื้นที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาเป็นพื้นที่ศึกษา

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาและประเมินพื้นที่ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.3.2 สร้าง Application เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์




แผนที่แสดงขอบเขตระดับตำบล
 อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

	กลางดง
	ขนงพระ
	กลองม่วง
	จันทึก
	ปากช่อง
	โป่งตาลอง
	พญาเย็น
	วังกะทะ
	วังไทร
	หนองน้ำแดง
	หนองสาหร่าย
	หมูสี

5 0 5 10 Kilometers


 สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงขอบเขตระดับตำบล อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

1.4 ขอบเขตการศึกษา

เพื่อที่จะทำการหาพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลแผนที่มาตราส่วนที่ใหญ่ที่สุดที่ใช้ในการพิจารณาจะอยู่ในระดับมาตราส่วน 1: 50,000 โดยการนำฐานข้อมูลที่มีอยู่มาสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดย

1.4.1 ทำการศึกษาพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และมันสำปะหลัง ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

1.4.2 กำหนดปัจจัยในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ 7 ชนิด ได้แก่ ความลาดชัน ค่า pH ของดิน อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยหรือปริมาณน้ำที่พืชต้องการ ความลึกของดิน การระบายน้ำของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

1.4.3 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถเพิ่มเติมฐานข้อมูลเพื่อสร้างแผนที่ความเหมาะสมของพืชชนิดอื่นและเรียกดูแผนที่ความเหมาะสมของพืชที่สร้างไว้แล้วโดยผ่านระบบเมนูโต้ตอบแบบภาษาไทย

1.5 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนหลัก ๆ อยู่ 2 ขั้นตอนคือ

1.5.1 การจำแนกความเหมาะสม

โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก ซึ่งได้ใช้หลักการประเมินความเหมาะสมขององค์การอาหารและเกษตรแห่งประชาชาติหรือ FAO โดยขั้นตอนจำแนกความเหมาะสมประกอบด้วย การเลือกพื้นที่และชนิดพืชที่ศึกษา การจัดทำแผนภาพหน่วยที่ดินโดยพิจารณาจากตัวแปรทางกายภาพที่กำหนด การกำหนดความต้องการของพืชแต่ละชนิดโดยพิจารณาจากค่าตัวแปรทางกายภาพที่มีความเหมาะสมกับพืชในระดับต่าง ๆ และการประเมินเพื่อจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชแต่ละชนิด โดยเปรียบเทียบความต้องการของพืชกับคุณสมบัติของหน่วยดินที่ต้องการศึกษา

1.5.1.1 การเลือกพื้นที่และชนิดพืชที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาโดยพิจารณาจากความสำคัญทางการเกษตร ซึ่งจะทำการคัดเลือกพืชที่จะนำมาทดลองจำแนกความเหมาะสม โดยมีหลักดังนี้

- (1) เป็นพืชที่เกษตรกรมีความรู้ ความชำนาญในการปลูกอยู่แล้ว
- (2) เป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่เป็นความต้องการของตลาด

สำหรับอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้เลือกชนิดพืชที่ใช้ในการวิจัย 3 ชนิด คือ ข้าว มันสำปะหลัง และข้าวโพด

1.5.1.2 การจัดทำแผนภาพหน่วยที่ดินโดยพิจารณาจากตัวแปรทางกายภาพที่กำหนด

การจำแนกความเหมาะสม จะพิจารณาถึงปัจจัยทางกายภาพของที่ดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยที่นำมาใช้ในการจำแนกเป็นลักษณะทางกายภาพในพื้นที่นั้น ๆ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ ความลึกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ความสามารถในการระบายน้ำของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย และความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปีหรือความต้องการน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของพืช) (FAO, 1985)

(1) ความลาดเทของพื้นที่ (Slope) เป็นคุณสมบัติที่บอถึงถึงความเหมาะสมในการใช้ที่ดิน โดยทั่วไปจะเป็นตัวแปรที่ถูกเลือกใช้ในการกำหนดขอบเขตในการใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยความลาดเทที่สูงชันจะมีปัญหาทางด้านการพังทลายของที่ดิน การควบคุมปริมาณน้ำเพื่อการเพาะปลูก และความยากลำบากในการไถพรวน การจำแนกลำดับชั้นของความลาดเทโดยกรมพัฒนาที่ดินแสดงในตารางที่ 1

(2) ความสามารถในการระบายน้ำของดิน (Soil drainage) การระบายน้ำหมายถึงปริมาณความถี่และระยะเวลาที่มีน้ำอยู่ในดิน หรือการที่มีน้ำไหลออกไปจากดิน โดยทั่วไป พืชหลายชนิดจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีการระบายน้ำดีเกินไปหรือเลวมาก ดังนั้นการระบายน้ำของดินจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถใช้เป็นตัวแปรจำแนกความเหมาะสมของที่ดินได้ สำหรับการจัดจำแนกลำดับชั้นของการระบายน้ำโดยกรมพัฒนาที่ดินแสดงดังตารางที่ 2

(3) ความลึกของดิน (Soil depth) ความลึกของดินจะบอถึงความสามารถในการให้ ความชื้น น้ำและอาหารแก่พืช บริเวณที่ดินมีความลึกมากจะสามารถปลูกพืชได้หลายชนิด ดังนั้น ความลึกของดินจึงถูกใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน การจัดจำแนกชั้นของ ความลึกของดินโดยกรมพัฒนาที่ดินโดยกรมพัฒนาที่ดิน แสดงในตารางที่ 3

(4) ค่าปฏิกิริยาดิน (Reaction) หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นตัวแปรที่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกความเหมาะสมของดิน เนื่องจากความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือ ดินที่มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างมากเกินไป จะไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ การจัดจำแนกลำดับชั้นของปฏิกิริยาดินโดยกรมพัฒนาที่ดินแสดงในตารางที่ 4

(5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะบอถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงสามารถนำมาใช้เป็นตัวแปรในการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินได้ การจัดจำแนกลำดับชั้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยกรมพัฒนาที่ดินแสดงในตารางที่ 5

(6) อุณหภูมิเฉลี่ย (Mean temperature) เนื่องจากอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ด และต่อการออกดอกของพืชบางชนิด และมีส่วนสัมพันธ์กับขบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช

(7) ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Moisture availability) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยหรือความต้องการน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของพืช

ตารางที่ 1.3 แสดงชั้นมาตรฐานของความลาดชัน

ชั้นมาตรฐาน	% Slope
A: ราบเรียบ	0-2
B: ลูกคลื่นลอนลาด	2-5
C: ลูกคลื่นลดชัน	5-12
D: ชันปานกลาง	12-20
E: ชัน	20-35
F: ชันมาก	35-50
G: ชันที่สุด	> 50

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.4 แสดงชั้นมาตรฐานการระบายน้ำของดิน

ชั้นมาตรฐาน	คำอธิบาย
1	Very poorly drained
2	Poorly drained
3	Somewhat poorly drained
4	Moderately well drained
5	Well drained
6	Excessive drained

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.5 แสดงชั้นมาตรฐานความลึกของดิน

ชั้นมาตรฐาน	ความลึก (cm)
1: ดินมาก	< 25
2: ดิน	25-50
3: ลึกปานกลาง	50-100
4: ลึก	100-150
5: ลึกมาก	> 150

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.6 แสดงชั้นมาตรฐานปฏิกิริยาดิน

ชั้นมาตรฐาน	pH
1: Very extremely acid	< 4
2: Extremely acid	4.0-4.4
3: Very strongly acid	4.5-5.0
4: Strongly acid	5.1-5.5
5: Medium acid	5.6-6.0
6: Slightly acid	6.1-6.5
7: Neutral	6.6-7.3
8: Mildly alkaline	7.4-7.8
9: Moderately alkaline	7.9-8.4
10: Strongly alkaline	8.5-9.0
11: Very strongly acid	> 9.0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.7 แสดงชั้นมาตรฐานของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ชั้นมาตรฐาน	% Organic matter
1: ต่ำมาก	< 0.5
2: ต่ำ	0.5-1.0
3: ค่อนข้างต่ำ	1.0-1.5
4: ปานกลาง	1.5-2.5
5: ค่อนข้างสูง	2.5-3.5
6: สูง	3.5-4.5
7: สูงมาก	> 4.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.8 แสดงปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.)	Effective rainfall (%)
< 10	0
11-100	80
101-200	70
201-250	60
251-300	55
> 300	50

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

1.5.1.3 ความต้องการของพืช

หลังจากที่ทำการคัดเลือกพืชตัวอย่างที่จะใช้ในการศึกษาและพิจารณาถึงปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ก็จะทำการศึกษาถึงความต้องการของพืชแต่ละชนิดว่ามีความต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างไรบ้าง โดยที่สภาพแวดล้อมที่พืชต้องการจะเป็นลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืช ความต้องการของพืชต่างๆที่แสดงดังตารางได้จากคู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2535) ดังตารางที่ 1.9 ถึงตารางที่ 1.11

ตารางที่ 1.9 แสดงความต้องการทางกายภาพของข้าว

ปัจจัย	S1 เหมาะสมมาก	S2 เหมาะสมปานกลาง	S3 เหมาะสมน้อย	N ไม่เหมาะสม
ความลาดเท (Class)	A	B	C	> C
การระบายน้ำ (Class)	1,2,3	4	5	6
ความลึกของดิน (cm)	> 50	25-50	15-25	< 15
ปฏิกิริยาดิน (pH)	5.6-7.3	7.4-7.8 5.1-5.5	7.8-8.4 4.0-5.0	> 8.4 < 4.0
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	> 3	1-3	< 1	
อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	22-30	31-33 21-20	34-35 18-19	> 35 < 18
Water requirement (mm)	700-800	550-700	400-550	< 400

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.10 แสดงความต้องการทางกายภาพของมันสำปะหลัง

ปัจจัย	S1 เหมาะสมมาก	S2 เหมาะสมปานกลาง	S3 เหมาะสมน้อย	N ไม่เหมาะสม
ความลาดเท (Class)	ABC	D	E	> E
การระบายน้ำ (Class)	5,6	4	-	1,2,3
ความลึกของดิน (cm)	> 100	50-100	25-50	< 25
ปฏิกิริยาดิน (pH)	6.1-7.3	7.4-7.8 5.1-6.0	7.9-8.4 4.0-5.0	> 8.4 < 4.0
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	> 1	< 1		
อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	25-29	30-32 24-14	33-35 13-10	> 35 < 10
Water requirement (mm) Annual rainfall (mm)	1200-1500	1500-2500 400-1200	2500-4000 500-900	> 4000 < 500

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

ตารางที่ 1.11 แสดงความต้องการทางกายภาพของข้าวโพด

ปัจจัย	S1 เหมาะสมมาก	S2 เหมาะสมปานกลาง	S3 เหมาะสมน้อย	N ไม่เหมาะสม
ความลาดเท (Class)	ABC	D	E	> E
การระบายน้ำ (Class)	5,6	4	3	1,2
ความลึกของดิน (cm)	> 100	50-100	25-50	< 25
ปฏิกิริยาดิน (pH)	5.6-7.3	7.4-7.8 5.1-5.5	7.9-8.4 4.5-5.0	> 8.4 < 4.5
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	> 2.5	1.0-2.5	< 1	
อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	24-30	31-32 23-20	33-35 19-16	> 35 < 16
Water requirement (mm)	500-800	400-500	300-400	< 300

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

1.5.1.4 การจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน หมายถึง การพิจารณาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ในสภาพปัจจุบันเพื่อความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ดังนั้น การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินเพื่อการเกษตรสามารถทำได้โดยการนำคุณสมบัติทางกายภาพของหน่วยที่ดิน มาเปรียบเทียบกับลักษณะทางกายภาพที่กำหนดจากการวิจัยแล้วว่ามี ความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้น ๆ หรือที่เรียกกันว่า ความต้องการของพืช ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าหน่วยดินต่างๆที่พิจารณานั้น มีความเหมาะสมในการปลูกพืชที่ได้คัดเลือกไว้อยู่ในระดับความเหมาะสมเท่าใด การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินมี 2 ขั้นตอนตามลำดับคือ การประเมินความเหมาะสมของตัวแปรที่นำมาพิจารณาแต่ละตัว และการประเมินความเหมาะสมรวมของหน่วยที่ดินโดยพิจารณาจากค่าความเหมาะสมของตัวแปรแต่ละตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1.5 การประเมินความเหมาะสมของตัวแปรที่นำมาพิจารณาแต่ละตัว คือ การนำค่าของตัวแปรแต่ละตัวแปรในแต่ละหน่วยดินมาเปรียบเทียบกับค่าความต้องการของพืชแต่ละชนิด ซึ่งจะสามารถคิดค่าระดับความเหมาะสมของตัวแปรนั้นได้ โดยงานวิจัยนี้แบ่งค่าความเหมาะสมของตัวแปรออกเป็น 4 ระดับ คือ

- S1 หมายถึง ความเหมาะสมมาก
- S2 หมายถึง ความเหมาะสมปานกลาง
- S3 หมายถึง ความเหมาะสมน้อย

(2) การคำนวณทางคณิตศาสตร์ของทุกตัวแปรในแต่ละหน่วยดิน คือ การนำค่าระดับความเหมาะสมของแต่ละปัจจัยที่ได้คิดเป็นตัวเลขแล้ว นำมารวมกันโดยการคูณ จากหลักเกณฑ์ของ FAO framework ได้กำหนดค่าตัวเลขของชั้นความเหมาะสมของที่ดิน (Land suitability class) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2535) โดยได้มีการแบ่งเป็น 4 ระดับเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาไม่ ได้มีความแตกต่างกันในระดับรุนแรง ดังนี้

$$S1 = 0.8-1.0$$

$$S2 = 0.4-0.8$$

$$S3 = 0.2-0.4$$

$$N = 0.0-0.2$$

โดยตัวอย่างการประเมินความเหมาะสมของแต่ละหน่วยดินแสดงดังตารางที่ 1.14 ซึ่งใช้ข้อมูลจากตารางที่ 1.12 และ 1.13

ตารางที่ 1.14 แสดงตัวอย่างการประเมินความเหมาะสมรวมของแต่ละหน่วยดิน

หน่วยพื้นที่	การระบายน้ำ	ความลาดชัน	pH	ความลึก	ความสมบูรณ์ดิน	อุณหภูมิเฉลี่ย	ปริมาณน้ำที่ต้องการ	ความเหมาะสมรวม
1	S1(1.0)	S2(0.8)	S2(0.8)	S3(0.5)	S1(1.0)	S2(0.8)	S1(1.0)	0.256=S3
2	S2(0.8)	S2(0.8)	S1(1.0)	S1(1.0)	S3(0.5)	S1(1.0)	S1(1.0)	0.32=S3
3	S2(0.8)	S2(0.8)	S1(1.0)	S3(0.5)	S1(1.0)	S3(0.5)	S1(1.0)	0.16=N
.
.

1.5.2 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการประเมินความเหมาะสมนี้ได้แบ่งการทำงานเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการทำแผนภาพหน่วยที่ดิน และขั้นตอนที่สองเป็นการประเมินความเหมาะสมของหน่วยดิน สำหรับการทำให้แผนภาพหน่วยดินจะใช้ซอฟต์แวร์ Arcview GIS Version 3.0 และ Arcinfo 3.4D Plus หลังจากนั้นจะนำแผนที่ที่ได้มาใช้ในการประเมินต่อในขั้นตอนที่สอง ซึ่งจะมีการเขียนโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษา Avenue ซึ่งเป็นภาษาที่อยู่ในโปรแกรม Arcview GIS เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมโดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์มากนัก

1.5.2.1 การจัดทำแผนภาพหน่วยดิน

การจัดทำแผนภาพหน่วยดิน คือการนำข้อมูลที่แสดงลักษณะทางกายภาพของหน่วยดิน ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงอรรถ มาทำการจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยขั้นตอนการจัดเตรียมแผนที่หน่วยที่ดินมีรายละเอียดดังนี้

ii.

(1) การจัดเตรียมข้อมูล ในการทำการวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลดิจิทัลจาก กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดนครราชสีมา ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงอรรถซึ่งถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลของซอฟต์แวร์ Arc/Info coverage และ dBaseV ตามลำดับ ได้แก่ แผนที่กลุ่มดิน (แสดงในรูปที่ 1.2) และ ขอบเขตระดับตำบล (แสดงในรูปที่ 1.1) มาตราส่วน 1:50,000 และยังได้ใช้ข้อมูลความต้องการของพืชจากกรมพัฒนาที่ดินด้วย

ในขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลนี้แบ่งออกเป็น การสร้างแผนภาพ การสร้างฐานข้อมูล ลักษณะประจำของแผนภาพ และการเชื่อมโยงแผนภาพกับข้อมูลเชิงอรรถ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1.1) การสร้างแผนภาพ โดยการเตรียมแผนที่แสดงตัวแปรลักษณะทางกายภาพที่จะใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ การระบายน้ำของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ความลึกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ซึ่งตัวแปร 5 ชนิดแรก จะทำการเตรียมจากแผนที่หน่วยที่ดิน ส่วน 2 ตัวแปรหลังจะเตรียมจากการนำข้อมูลที่ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยามาใช้ โดยที่แผนภาพพื้นที่แสดงเส้นชั้นอุณหภูมิเฉลี่ยไม่ได้ถูกสร้าง เนื่องจากสถานีตรวจวัดอุณหภูมิใน จ.นครราชสีมา มีเพียง 2 สถานี คือ สถานีนครราชสีมา และ สถานี อ.โชคชัย โดยที่ไม่มีสถานีตรวจวัดอุณหภูมิใน อ.ปากช่อง การสร้างเส้นชั้นอุณหภูมิเฉลี่ยจึงไม่สามารถทำได้ เพราะจะมีความผิดพลาดสูง จึงได้ใช้ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนของทั้ง 2 สถานีมาใช้เป็นตัวแทน ดังแสดงในตารางที่ 1.15

ตารางที่ 1.15 แสดงค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน จ.นครราชสีมา ปี 1994-1998

Station	Period	Annual	Average
Nakornratchasima	94-98	27.1	27.0
Chok chai	94-98	26.9	

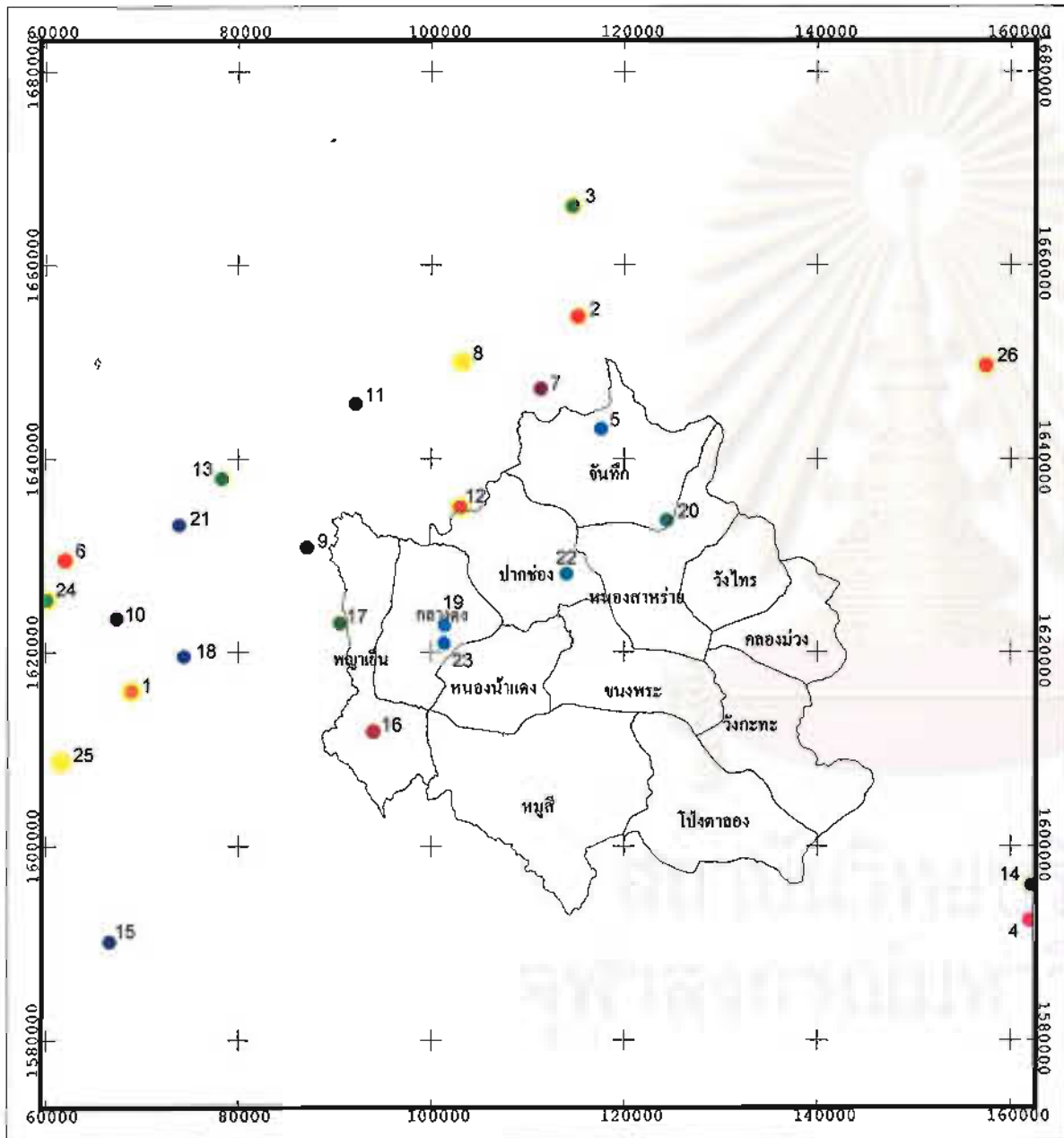
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2542)

สำหรับแผนภาพเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ใช้สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนในอำเภอปากช่องและพื้นที่ใกล้เคียงจำนวน 26 สถานี (แสดงในตารางที่ 1.16 และ รูปที่ 1.3) โดยกำหนดจากการวัดรัศมีจากจุดศูนย์กลางของอำเภอปากช่องออกไป 60 กิโลเมตรและเลือกเอาสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่อยู่ภายในรัศมีนั้น แล้วใช้โปรแกรม Arcinfo 3.4D Plus และโปรแกรม ArcviewGIS 3.0a ในส่วนของ Spatial analyst 1.0a สร้างเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยโดยใช้วิธี Interpolate แบบ Inverse

Distance Weighted (โปรแกรม ArcviewGIS (extension spatial analyst)) และกำหนดค่าของช่วงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (Contour interval) เท่ากับ 50 เพื่อความละเอียดและถูกต้องเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 1.4

ตารางที่ 1.16 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (1994-1998) ของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน

ชื่อสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (1994-1998) (หน่วย มิลลิเมตร)
สำนักงานที่ดิน จ.สระบุรี	1207.30
แก่งคอย	1329.20
วิหารแดง	1412.50
ร.ร.วัดคำพราน กิ่ง อ.วังม่วง	1114.10
ศูนย์วิจัยพันธุ์สัตว์ อ.แก่งคอย	1225.20
สวนพฤกษศาสตร์พุแค อ.เมือง	1225.80
ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ อ.มากเหล็ก	2309.20
ร.ร.บ้านท่าพลู	968.80
ร.ร.บ้านชันน้อยเหนือ	927.50
ร.ร.บ้านหนองเอี่ยว	1134.20
ร.ร.บ้านหนองตอตะเคียน	583.60
ร.ร.วัดยาง	639.80
ร.ร.วัดสวนทองรวมมิตร	1083.00
สถานีอนามัย ต.หินซ้อน	1179.20
ร.ร.บ้านหลังเขา	1243.50
ร.ร.บ้านหนองจาน	1490.00
ร.ร.วัดพระพุทธรบาทน้อย	1161.10
สูงเนิน	784.80
สนง.เกษตร อ.ปากช่อง	1042.30
สวนป่ากลางดง อ.ปากช่อง	1253.00
ร.ร.บ้านศาลเจ้าพ่อ อ.ปักธงชัย	1127.00
ศูนย์พัฒนาหมู่บ้านชนบท ต.พญาเย็น	1291.10
สถานีวิจัยผลิตผลของป่า อ.ปากช่อง	1834.40
วังน้ำเขียว	1293.40
ร.ร.บ้านหนองไข่น้ำ	909.70
สถานีวิจัยพืชลำตะคอง	1138.40




แผนที่แสดงสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการสร้าง
เส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

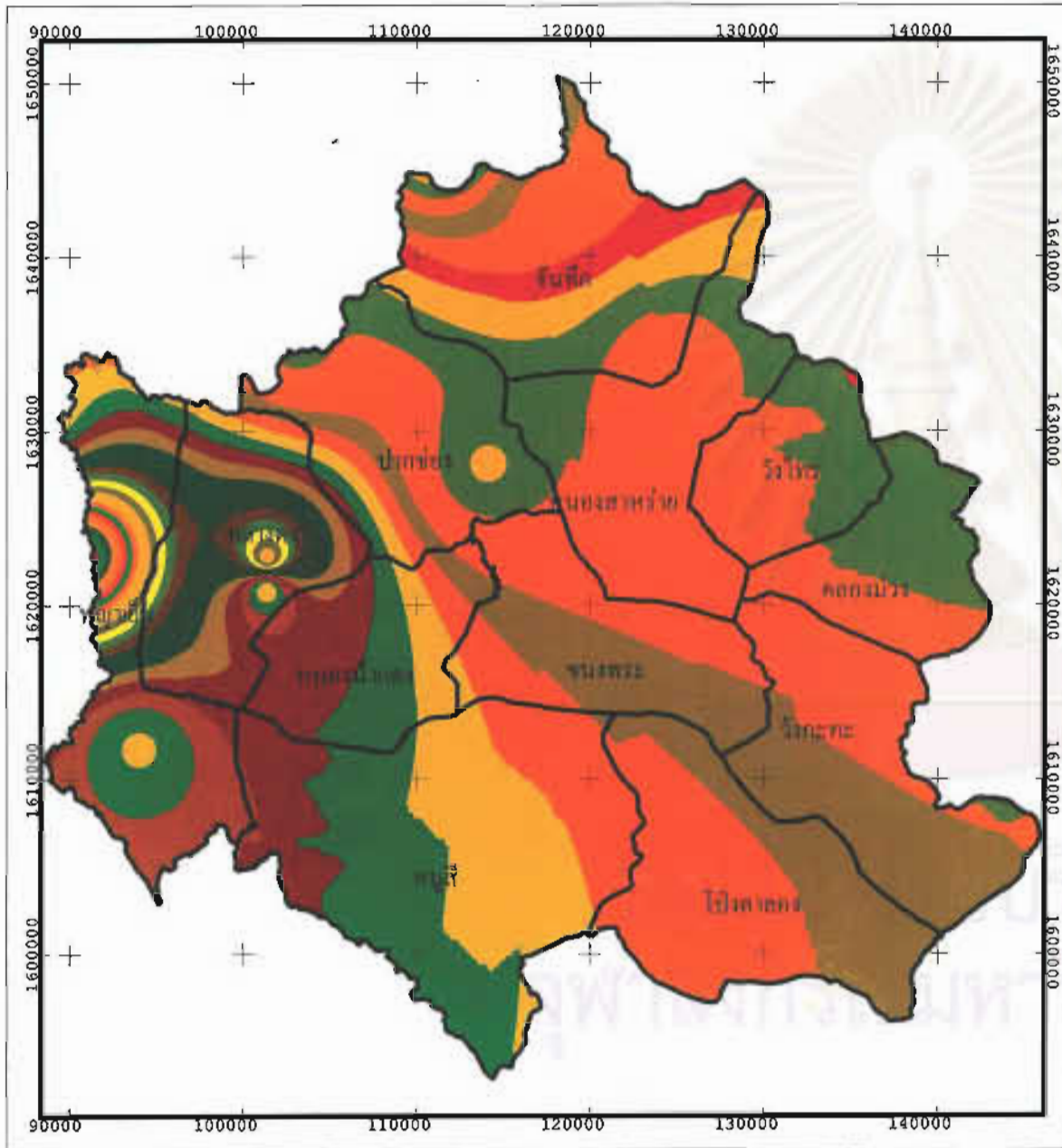
- 1 แก่งคอย
- 2 ร.ร. บ้านเข็มน้อยเหนือ
- 3 ร.ร. บ้านท่าพลู
- 4 ร.ร. บ้านศาลเจ้าพ่อ อ.ปรางชัย
- 5 ร.ร. บ้านหนองไชน้ำ
- 6 ร.ร. บ้านหนองจาน
- 7 ร.ร. บ้านหนองคอเตย
- 8 ร.ร. บ้านหนองเอียว
- 9 ร.ร. บ้านดั่งเขา
- 10 ร.ร. วัดพระพุทธบาทน้อย
- 11 ร.ร. วัดบาง
- 12 ร.ร. วัดสวนทองรวมมิตร
- 13 ร.ร. วัดลำพรวน กิ่ง อ.วังม่วง
- 14 วัดน้ำเขียว
- 15 วัดหาวแดง
- 16 ศูนย์พัฒนาหมู่บ้านชนบท ส.พญาเย็น
- 17 ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ อ.ม่วงเหล็ก
- 18 ศูนย์วิจัยพันธุ์สัตว์ อ.แก่งคอย
- 19 สถานีวิจัยผลิตผลของป่า อ.ปากช่อง
- 20 สถานีวิจัยพืชลำตะคอง
- 21 สถานีอนามัย ส.หินเขื่อน
- 22 สบง. เกษตร อ.ปากช่อง
- 23 สวนป่ากลางดง อ.ปากช่อง
- 24 สวนพฤกษศาสตร์กุแ่ก อ.เมือง
- 25 สำนักงานที่ดิน จ.สระบุรี
- 26 สุนเนิน

10 0 10 20 Kilometers

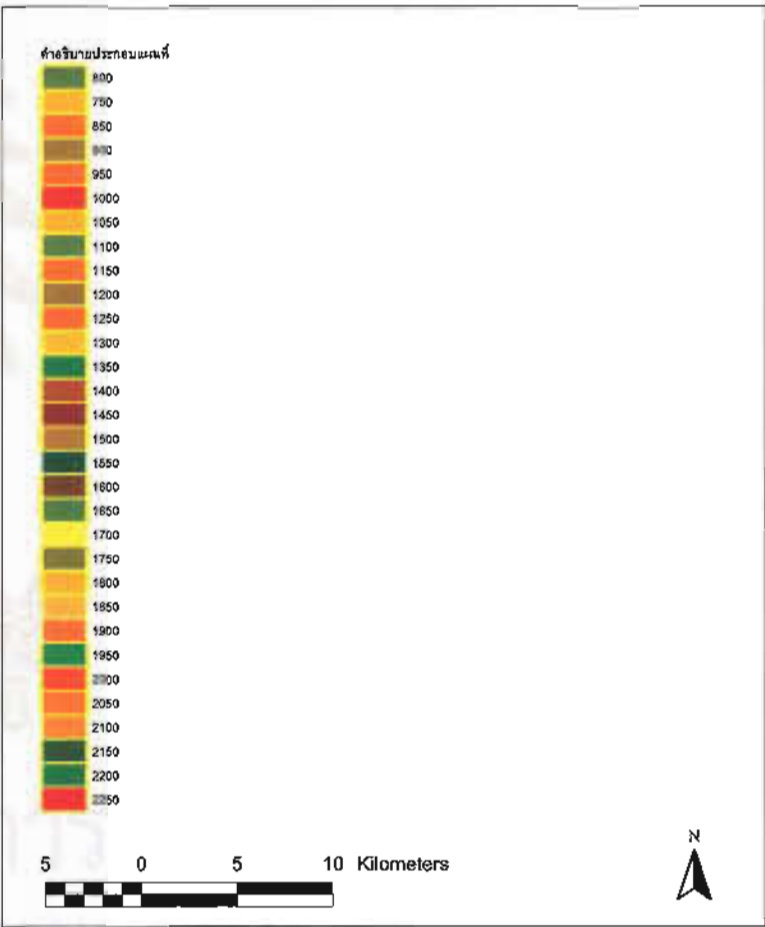
N


 **สถาพร มนต์ประภัสสร**
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 1.3 แผนที่แสดงสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการสร้างเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี(1994-1998) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา




 สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 1.4 แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (1994-1998) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

2. การสร้างฐานข้อมูลเชิงอรรถ การสร้างฐานข้อมูลเชิงอรรถ จะใช้ซอฟต์แวร์ดีเบสไฟว์ (dBASE V) และทำการเพิ่มเติมฐานข้อมูลเชิงอรรถของ การระบายน้ำของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ความลึกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเข้าไปในแผนที่หน่วยดิน (Soil group) ของกรมพัฒนาที่ดิน (ตารางที่ 1.17) แล้วทำการคัดเลือกเฉพาะสดมภ์ที่มีความซ้ำซ้อนออกไปเพื่อให้ฐานข้อมูลมีโครงสร้างง่ายขึ้น ผลลัพธ์แสดงดังตารางที่ 1.18

ตารางที่ 1.17 แสดงตารางก่อนการเพิ่มเติมค่าเชิงอรรถ

Shape	Area	Perimeter	Soilcode	Soil_id	Soil_unit	Soil_def
Polygon	2436393.000	15462.339	312000	312000	31B	กลุ่มชุดดินที่_31B
Polygon	15939831.000	34708.941	620000	620000	62	กลุ่มชุดดินที่_62

ตารางที่ 1.18 แสดงตารางหลังจากเพิ่มเติมค่าเชิงอรรถของปัจจัยต่าง ๆ แล้ว

Shape	Area	Perimeter	Soil_id	Slope	Organic	Soildrain	Soildepth	PH
Polygon	2436393.000	15462.339	312000	B	4	5	4	6
Polygon	15939831.000	34708.941	620000	Mi	0	0	0	0

โดยที่ค่าของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยที่ดิน ได้มาจากการพิจารณาและประเมินค่าจากคู่มือการใช้แผนที่กลุ่มดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ (กรมพัฒนาที่ดิน) และในตารางจะมีการตั้งค่าสัญลักษณ์เพื่อความสะดวกในการสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมโดยค่าสัญลักษณ์ส่วนใหญ่จะเป็นค่าของชั้นมาตรฐาน (Standard class) (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 1.5.1.2) เช่น จากตารางที่ 1.18 soil_id 312000

สดมภ์ Slope ใช้ค่า b หมายถึง ลูกคลื่นลอนลาด

สดมภ์ Organic ใช้ค่า 4 หมายถึง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง

สดมภ์ Soildrain ใช้ค่า 5 หมายถึง การระบายน้ำดี

สดมภ์ Soildepth ใช้ค่า 4 หมายถึง ความลึกของดินลึก

สดมภ์ pH ใช้ค่า 6 หมายถึง ปฏิกริยาดินกรดเล็กน้อย

ส่วนค่าสัญลักษณ์ Mi, Wa, Rl, Bp, Sol, Un และ Mx ในสดมภ์ Slope และค่าสัญลักษณ์ 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 ในสดมภ์ Organic, Soildrain, Soildepth, และ pH เป็นค่าที่กำหนดโดยไม่ได้อ้างอิงตามชั้นมาตรฐาน (Standard class) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถนำมาคิดระดับความเหมาะสมได้ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1.19

ตารางที่ 1.19 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แสดงค่าเชิงบรรทัดของปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา

ค่าในสดมภ์ Slope	ค่าในสดมภ์ Drain, pH, Org Depth	ความหมาย (Additional meaning)
Mi	0.0	หน่วยดินที่ 62 คุณสมบัติของดินมีความแตกต่างไปตามชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น
Wa	0.1	แหล่งน้ำ
Rl	0.2	ที่ดินหินพื้นโผล่
Bp	0.3	บ่อลูกรัง
Sol	0.4	เขตทหาร
Un	0.5	ไม่มีข้อมูล
Mx	0.6	หน่วยดินผสม คุณสมบัติของดินมีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนั้น
_r	_1	หน่วยดินที่ผสมด้วยที่ดินหินพื้นโผล่ เช่น ar หมายถึงความลาดชันชั้น A + ที่ดินหินพื้นโผล่
_s	_2	หน่วยดินที่ผสมด้วยที่ดินหินพื้นโผล่ เช่น 42 (Org) หมายถึงความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง + ที่ดินหินพื้นโผล่
_rm	_3	หน่วยดินที่ผสมด้วยภูเขาหินพื้นโผล่ เช่น 33 (Depth) หมายถึงดินลึกปานกลาง + ภูเขาหินพื้นโผล่
d หรือ e	_7 หรือ __7	หน่วยดินที่มีความลาดชันสูงมาก เช่น 517 (Drain) หมายถึงการระบายน้ำดี + ที่ดินหินพื้นโผล่ + ลาดชันมาก

นอกจากนี้ยังทำการสร้างฐานข้อมูลเชิงบรรทัดของอุณหภูมิเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแผนภาพพื้นที่ด้วย ข้อมูลเชิงบรรทัดของอุณหภูมิเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 1.15 ส่วนข้อมูลเชิงบรรทัดของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (ภายหลังจากใช้เทคนิคการวางซ้อน (Overlay) ระหว่างแผนภาพเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและแผนภาพขอบเขต อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาแล้ว) แสดงในตารางที่ 1.20 ดังนี้

ตารางที่ 1.20 แสดงตัวอย่างค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

Shape	Area	Perimeter	Rain_id	Interval (mm)
Polygon	2928163.00000	9899.62400	1	900
Polygon	50336230.0000	40185.750000	2	950
Polygon	3038672.00000	12505.930000	3	800

(3) การเชื่อมโยงแผนภาพกับข้อมูลเชิงอรรถ โดยใช้ซอฟต์แวร์ ArcviewGIS จัดเตรียมข้อมูล โดยที่ทำการสร้าง field ที่เรียกว่า Primary key โดยที่ Primary key นี้จะเป็น field ที่มีอยู่ในตารางเชิงอรรถของแผนภาพที่มีอยู่แล้ว และตารางข้อมูลเชิงอรรถที่สร้างขึ้นด้วยซอฟต์แวร์ ดิเบสไฟว์ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงตารางทั้ง 2

1.5.2.2 การสร้างแผนภาพแสดงหน่วยที่ดิน โดยนำแผนภาพ Soil ที่ได้เพิ่มเติมข้อมูลเชิงอรรถมาวางซ้อนกับแผนภาพเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เพื่อความสะดวกในการคำนวณระดับความเหมาะสมจากทุกปัจจัยโครงสร้างของตารางหลังการวางซ้อนแสดงในตารางที่ 1.21

ตารางที่ 1.21 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลหลังจากทำการวางซ้อน

ITEM NAME	TYPE	WIDTH	DEC	INDEX
Shape				
Area	Numeric	13	6	None
Perimeter	Numeric	13	6	None
Soil_id	Numeric	11	0	None
Slope	Character	3	0	None
Soildepth	Numeric	5	1	None
Soildrain	Numeric	5	1	None
Organic	Numeric	5	1	None
PH	Numeric	5	1	None
Temp	Numeric	4	0	None
Rain_inter	Numeric	6	0	None
Rice	Numeric	5	1	None
Cassava	Numeric	5	1	None
Corn	Numeric	5	1	None

1.5.2.3 การเพิ่มเติมข้อมูลเชิงอรรถ ในการวิเคราะห์จำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลอื่น ๆ ด้วย และได้มีการเพิ่มข้อมูลเหล่านี้ในตารางเชิงอรรถของแผนภาพ Soil ตัวแปรที่เพิ่มได้แก่

Slope	ชั้นมาตรฐานของความลาดชัน
Soildrain	ชั้นมาตรฐานการระบายน้ำ
Soildepth	ชั้นมาตรฐานความลึกของดิน
pH	ชั้นมาตรฐานปฏิกิริยาดิน

Organic	ชั้นมาตรฐานปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
Temp	ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายในพื้นที่ดิน
Rain_inter	ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่ดิน
Rice	ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ดินสำหรับการปลูกข้าว
Cassava	ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง
Corn	ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ดินสำหรับการปลูกข้าวโพด

1.5.2.4 การประเมินความเหมาะสมของที่ดินด้วยโปรแกรม

หลังจากใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างแผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจแล้ว ขั้นตอนต่อมาได้แก่ การเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรมในการเรียกดูแผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยสามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ซึ่งผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 มากนัก รายละเอียดของโปรแกรมหาดังนี้

ชื่อโปรแกรม : thesis.apr

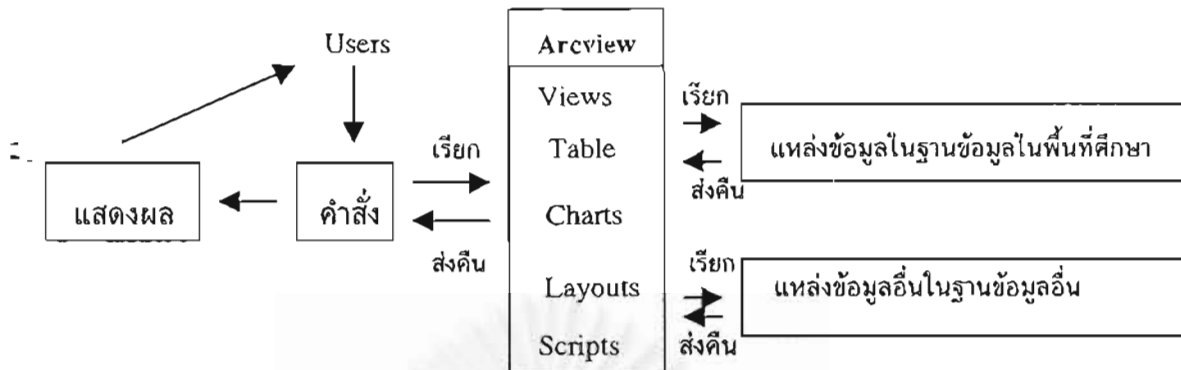
ขนาดโปรแกรม : 2,227,773 ไบท์

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้แก่ Arcview Macro Language หรือ Avenue ของซอฟต์แวร์ ArcviewGIS 3.0 เมื่อผู้ใช้งานเรียกใช้โปรแกรม โปรแกรมจะทำการเชื่อมโยงรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรม หลังจากนั้นจะแสดงเมนู และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกดูแผนที่ได้ตามต้องการ ซึ่งรายละเอียดของการใช้งานโปรแกรมจะกล่าวถึงในบทที่ 3

การทำงานของโปรแกรมประยุกต์นี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการทำงานระหว่างตัวโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา และส่วนการแสดงผลของโปรแกรม

(1) ส่วนการทำงานระหว่างตัวโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ศึกษา

เป็นการทำงานเพื่อเชื่อมโยงระหว่างตัวโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ศึกษาเพื่อจะนำมาแสดงผลในหน้าจอคอมพิวเตอร์ การทำงานในส่วนนี้จะอาศัยคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นในส่วนของ Script ของโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 เพื่อสั่งให้โปรแกรมเรียกข้อมูลทั้งหมดที่จะใช้แสดงผลเมื่อผู้ใช้เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมนี้ ดังแสดงในรูปที่ 1.5

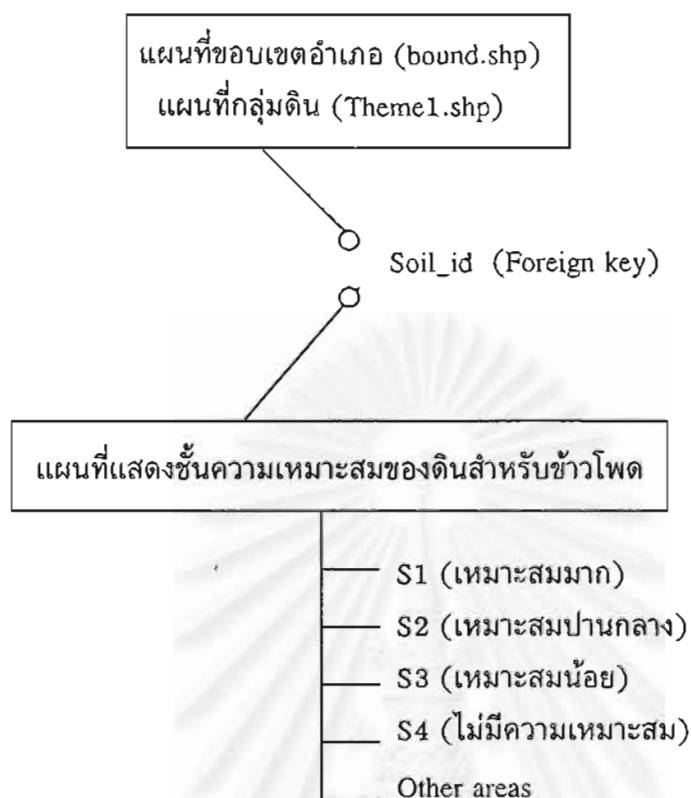


รูปที่ 1.5 แสดงการทำงานของคำสั่งเพื่อเรียกแสดงข้อมูลที่จะใช้ในโปรแกรมประยุกต์

โดยข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรทัดจะเก็บอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอนในคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า path เช่น

- แผนภาพหน่วยดิน เก็บอยู่ใน path c:\thesis\pakchong\soil1\theme1.shp
- ตารางแสดงปริมาณพื้นที่เพาะปลูกของพืชเศรษฐกิจ เก็บอยู่ใน path c:\attri\chart.dbf

รูปแบบการทำงานของคำสั่งต่อข้อมูลภายในโปรแกรมประยุกต์จะมีลักษณะที่เป็นขั้นตอนโดยอาศัย field ที่สำคัญของข้อมูลในแต่ละส่วน เพื่อเชื่อมโยงการทำงานแสดงผลลัพธ์สุดท้ายของคำสั่ง ตัวอย่าง เช่น คำสั่งที่ใช้ในการเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินต่อข้าวโพด ดังแสดงในรูปที่ 1.6

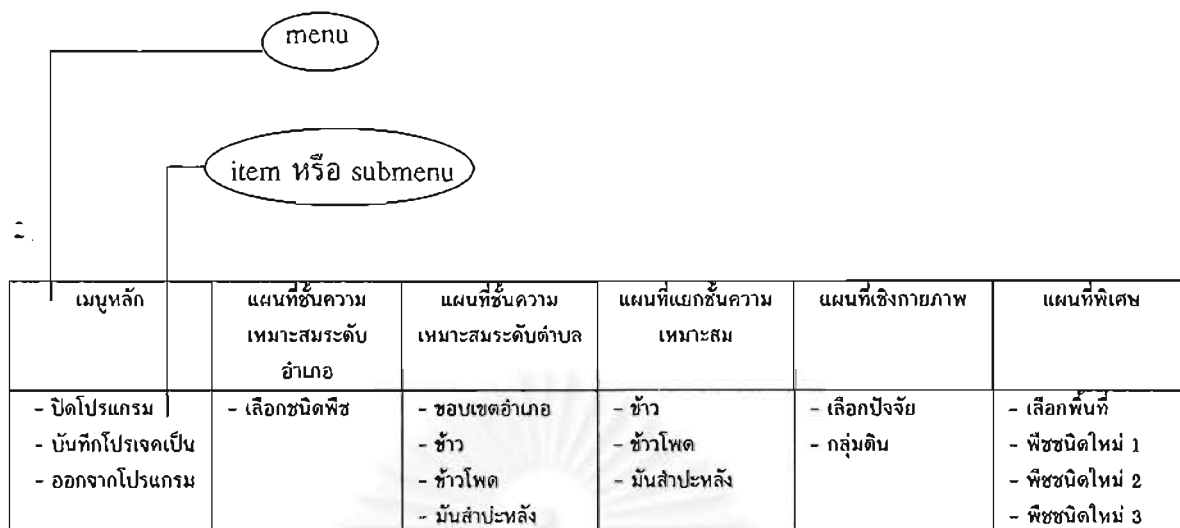


รูปที่ 1.6 แสดง foreign key ในการเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวโพด

(2) ส่วนการแสดงผลของโปรแกรม เป็นการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เพื่อแสดงผลออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยผ่านระบบการแสดงผลแบบเมนู ปุ่ม และเครื่องมือ โดยอาศัยการทำงานของโมดูล Customize ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ดังแสดงในรูปที่ 1.8 โดยสามารถสร้างและดัดแปลง รวมทั้งลบ เมนู ปุ่ม และเครื่องมือโดยผ่านทางโมดูล Customize ได้ การทำงานในส่วนของ Customize มีหลักการง่าย ๆ คือ menu และ item หรือ sub item

- menu เป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการบอกถึงรายละเอียดหลัก หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นหัวข้อ
- item หรือ submenu เป็นส่วนรายละเอียดย่อยภายใต้ menu การทำงานของ item เมื่อมี click ที่ item ก็จะมีการเรียก คำสั่งที่เขียนไว้ขึ้นมาใช้งานตามความต้องการ

ตัวอย่างของ menu และ item ภายในโปรเจค thesis.apr แสดงดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 แสดง menu และ item ของหน้าจอหลักที่สร้างใน thesis.apr



รูปที่ 1.8 แสดงโมดูล Customize ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0

1.6 การตรวจสอบเอกสาร

นิภา เจียรภัทรานนท์ (2539) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรี โดยใช้ข้อมูลธรณีวิทยาสีสิ่งแวดล้อม 3 กลุ่มใหญ่ คือ สภาพภูมิศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และธรณีภัยพิบัติ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาพื้นที่จังหวัดสระบุรีใน 4 ด้าน คือ พื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่แหล่งชุมชน และพื้นที่เพื่อการเกษตร โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ SPANS ในการสร้างแผนที่เฉพาะและทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวางซ้อน (Overlay) โดยผลของการศึกษาสามารถเลือกพื้นที่สำหรับแนวทางการพัฒนาพื้นที่จังหวัดสระบุรีออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่ส่งเสริมกิจกรรมทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรณีเป็นพื้นฐาน และพื้นที่ส่งเสริมกิจกรรมทางการเกษตร

พัฒนา ธนาธิปัตย์ (2538) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินความเหมาะสมของที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ในจังหวัดชลบุรี โดยพิจารณาเฉพาะสภาพทางกายภาพของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่านั้น ได้แก่ ความลาดเทของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ปฏิกริยาดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และได้จัดทำฐานข้อมูลความต้องการของพืชโดยแบ่งความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ คือ เหมาะสมมาก (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) เหมาะสมน้อย (S3) ไม่เหมาะสม (N) และนำเข้าข้อมูลความต้องการของพืชกับแผนภาพหน่วยดิน รวมทั้งเขียนโปรแกรมประยุกต์อย่างง่าย โดยจะแสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดในรูปของแผนที่ โดยใช้โปรแกรม ARC/INFO

พงษ์อินทร์ รักจรรย์ธรรม (2536) ได้ทำการศึกษาเพื่อจัดทำแผนที่แสดงศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในมาตราส่วน 1 : 50,000 บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยต่าง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาดังนี้ ความลาดชันของพื้นที่ ประเภทดิน/คุณสมบัติของดิน ลักษณะภูมิประเทศและความสูง และลักษณะพืชพรรณธรรมชาติ ผลจากการศึกษาสามารถกำหนดพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อการเกษตรกรรมในรูปของแผนที่ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรกรรมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยต่าง ดังต่อไปนี้ 1) นาดำ บ่อเลี้ยงปลา ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ พืชไร่ ไม้ผล ป่าเศรษฐกิจ 2) นาดำ บ่อเลี้ยงปลา ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ พืชไร่ ไม้ผล โดยมีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อน 3) การเกษตรโดยมาตรการขั้นบันได พืชไร่ ไม้ผล ป่าเศรษฐกิจ ป่า 4) การเกษตรโดยมาตรการขั้นบันได พืชไร่ ไม้ผล ป่าเศรษฐกิจ ป่า โดยมีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อน 5) ไม้ผลผสมป่าเศรษฐกิจ ป่า 6) ป่าต้นน้ำลำธาร (ความลาดชันมากกว่า 55%, ความสูงมากกว่า 800 เมตร)

ชวลิต นวลโคกสูง (2531) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการศึกษาวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม บริเวณอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา การศึกษาจะแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นตารางกริดขนาด 0.25 x 0.25 ตารางกิโลเมตร มีข้อมูลแผนที่ที่ใช้ในการพิจารณา คือ แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่กษัยการของดิน และแผนที่ปริมาณน้ำฝน และวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่โดยใช้วิธีการให้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย สำหรับชนิดพืชที่นำมาพิจารณาเป็นพืชที่ปลูกในพื้นที่และได้รับการส่งเสริมจากทางราชการ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง และถั่วลิสง โดยทำการปรับปรุงปัจจัยต่างๆ ให้สามารถแสดงบนตารางกริด ผลจากการศึกษาสามารถกำหนดแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมบริเวณอำเภอพนมสารคามในรูปของแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ได้ 5 ประเภท ดังนี้ พื้นที่เขตทำนามีปัญหาเล็กน้อย พื้นที่เขตทำนามีปัญหาปานกลาง พื้นที่พืชไร่มีปัญหารุนแรง เขตทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปลูกป่าไม้ และพื้นที่เขตป่าไม้



แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

2.1 การวางแผนการใช้ที่ดิน

การวางแผนการใช้ที่ดิน (Land Use Planning) นั้นมีความหมายแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ โดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติแบบผสมผสาน ได้มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินไว้หลายท่าน เช่น

กรมพัฒนาที่ดิน (2523) กล่าวไว้ว่า “การกำหนดนโยบายที่ดินและแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินคือ การกำหนดประเภทการใช้ที่ดินรวมทั้งวิธีดำเนินงาน เพื่อให้ที่ดินถูกนำไปใช้ประโยชน์สูงสุด และมีประสิทธิภาพที่มั่นคงถาวร”

สมเจตน์ จันทวัฒน์ (2524) ได้กล่าวไว้ว่า “การวางแผนการใช้ที่ดิน หมายถึง กระบวนการดำเนินงานที่มุ่งแนะนำ และแสดงให้เห็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของรัฐในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ดิน และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการทำงานจะต้องมีการพิจารณาต่อเนื่องกันไปจนถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดลิต มานะจตุ (2530) กล่าวไว้ว่า “การวางแผนการใช้ที่ดิน หมายถึง ขบวนการดำเนินงานต่าง ๆ ที่มุ่งแนะนำในการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน เพื่อให้การใช้ที่ดินซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติเกิดประโยชน์มากที่สุด และในขณะเดียวกันก็เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดินให้ใช้ได้อย่างถาวรด้วย”

Camp (1974) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินไว้ว่า “การวางแผนการใช้ที่ดิน คือ การใช้ความรู้แบบสหวิทยาการ วิเคราะห์พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินในอดีตและปัญหาในปัจจุบัน เพื่อให้ได้แนวทางในการคาดคะเนความเป็นไปได้ของการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้ที่ดินในอนาคต โดยพยายามลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อันมีผลต่อสภาวะการณ์ต่าง ๆ ที่จะประโยชน์ต่อส่วนรวม”

Hartgraves (1974) กล่าวว่า “เป้าหมายในการวางแผนการใช้ที่ดินนั้น จะดำเนินถึงประโยชน์ของคนส่วนใหญ่เป็นสำคัญ การสร้างความเข้าใจและการยอมรับในเป้าหมายของการวางแผนการใช้ที่ดินร่วมกันนั้น เป็นจุดเริ่มต้นของการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้อง นอกจากนี้ความเข้าใจลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ลักษณะของที่ดินและหิน โอกาสของที่ดินที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการผลิตเศรษฐกิจ (Productive land) ภายใต้กฎเกณฑ์ของสังคมส่วนใหญ่และขีดจำกัดต่าง ๆ ของพื้นที่ที่มีอยู่แล้ว และที่จะกำหนดขึ้นอีกตามความต้องการที่อาจจะมีขึ้นในอนาคต

FAO (1976) รายงานไว้ว่า “การวางแผนการใช้ที่ดิน คือ การแนะนำแนวทางในการตัดสินใจที่จะใช้ที่ดินภายใต้สภาวะแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยที่ดินนั้นได้รับการอนุรักษ์ไว้สำหรับอนาคตไปพร้อม ๆ กัน”

2.1.1 องค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดิน

จากความหมายของการวางแผนการใช้ที่ดิน จะเห็นว่าองค์ประกอบและปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้การดำเนินงานของการวางแผนการใช้ที่ดินเป็นประโยชน์และมีประสิทธิภาพ สมาน พาณิชย์พงศ์ (2519) กล่าวว่า การวางแผนโดยทั่วไป ต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

(1) การวางแผนเป็นกระบวนการที่มีการทำอย่างต่อเนื่อง โดยทั่วไปแล้วการวางแผนจะเกิดขึ้นในสภาวะแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น ราคาเปลี่ยนแปลงไป ความรู้และเทคโนโลยีมีมากขึ้น และจะต้องเข้าใจถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆใหม่โดยคำนึงถึงความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ด้วย ซึ่งมีผลทำให้ต้องวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ และปรับปรุงแก้ไขแผนเสียใหม่

(2) การวางแผนจะเกี่ยวข้องกับการเตรียมแผนรอง หรือทางเลือกอื่น การกำหนดนโยบายหรือแนวทางในการดำเนินงาน การสร้างแผนนโยบาย และการกำหนดแนวทางดำเนินงานนั้น เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการวางแผน

(3) การวางแผนเป็นการกำหนดทิศทางเพื่ออนาคต การวางแผนจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่ผ่านมาในอดีต และการทำความเข้าใจถึงหน้าที่ของระบบต่างๆซึ่งได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวางแผนเพื่อให้สามารถควบคุมเหตุการณ์ต่างๆในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) การวางแผนมีความตั้งใจมุ่งมั่นที่จะให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์บางอย่างที่กำหนดไว้

(5) การวางแผนจะให้ความสำคัญต่อการใช้เหตุผลเพื่อกำหนดแผน นโยบายและแนวทางในการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ การรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ และความรู้ที่มีระบบมาทำการวิเคราะห์ประมวลผลเข้าด้วยกัน นับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการวางแผน กำหนดนโยบาย และแนวทางในการดำเนินงาน

(6) การวางแผนมุ่งที่จะให้มีการยอมรับว่า “ทุก ๆ สิ่งเกี่ยวข้องผูกพันกับทุกสิ่ง”

Hsi (1971) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดินทั่วไปว่าควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

(1) วัตถุประสงค์ที่วางไว้ในการวางแผนการใช้ที่ดิน อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของนโยบาย หรือแผนการใช้ที่ดินในระดับที่สูงกว่าได้

(2) มีการประเมินถึงแหล่งทรัพยากรพื้นฐาน และความสามารถของทรัพยากรพื้นฐานเหล่านั้น เพื่อช่วยในการพัฒนาที่ดิน

(3) ประเมินค่าของที่ดินในปัจจุบัน ในรูปแบบของการใช้ที่ดินเฉพาะเจาะจงและศึกษาปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่จะพัฒนาในอนาคต

(4) คาดคะเนศักยภาพความต้องการในการใช้ที่ดิน และจำแนกนโยบายหลักของความต้อการนั้น

- (5) สำรวจและทำแผนที่ความสามารถของการใช้ที่ดินใหม่ซึ่งได้วางแผนไว้แล้ว
- (6) คาดคะเนการพัฒนาที่จะเป็นไปได้ หรือวางแผนหลายๆแผนโดยการจัดอันดับความสำคัญ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- (6) แปลความหมายและชี้แนวทางให้เกิดการยอมรับคุณค่าของที่ดิน

ii.

2.1.2 ขั้นตอนในการวางแผนการใช้ที่ดิน

การวางแผนการใช้ที่ดินมีหลายระดับด้วยกัน คือ ระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด และระดับไร่นา สำหรับขั้นตอนในการดำเนินการวางแผนการใช้ที่ดินในระดับต่างๆสามารถดำเนินได้ดังนี้ (สมเจตน์ จันทวัฒน์, 2524) คือ

- (1) สำรวจความต้องการของท้องถิ่นที่จะดำเนินการวางแผนการใช้ที่ดิน
- (2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เช่น ลักษณะต่างๆของดินและที่ดิน สภาพทางธรณีวิทยา การใช้ที่ดินในปัจจุบัน พืชพรรณต่างๆ สภาพทางอุทกวิทยา ลักษณะภูมิอากาศ และอื่นๆ
- (3) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของท้องถิ่นที่จะดำเนินการ ข้อมูลที่ต้องทำการรวบรวม เช่น จำนวนประชากร ขนาดของครอบครัว ประเพณี ศาสนา ระดับการศึกษา ของประชาชน การบริหารงานทางการเกษตร การถือครองที่ดิน วิธีการเพาะปลูก ระบบการขนส่ง การอุตสาหกรรม การตลาด และสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน เป็นต้น
- (4) นำข้อมูลทีกล่าวมาแล้วมาพิจารณากำหนดการใช้ที่ดินให้เป็นไปตามความต้องการของท้องถิ่น พร้อมทั้งกำหนดวิธีการต่างๆเท่าที่ข้อมูลจะอำนวยให้

2.1.3 ปัจจัยสำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดิน

การวางแผนการใช้ที่ดินประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ประชาชน ที่ดิน และองค์กร (FAO, 1976) อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ (2522) ได้กล่าวไว้ว่า การวางแผนการใช้ที่ดินเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับประเทศกสิกรรมอย่างประเทศไทย สมควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการศึกษาถึงปัจจัยควบคุมการผลิต เช่น ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะดินทั้งทางกายภาพและเคมี แหล่งน้ำ การขนส่งสินค้า ตลาด และอื่นๆเพื่อที่จะได้กำหนดพื้นที่ว่าจะต้องใช้ที่ดินที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและเหมาะสมกับสภาวะของตลาด สมเจตน์ จันทวัฒน์ (2524) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การวางแผนการใช้ที่ดินจะต้องมีการประเมินที่ดิน จะต้องศึกษาลักษณะต่างๆไปของพื้นที่ ดังนี้คือ จะต้องเข้าใจธรรมชาติของสิ่งแวดล้อม และชนิดการใช้ที่ดินที่จะนำมาปฏิบัติ ควรจะเข้าใจความหมายของภูมิอากาศ ดิน พืชพรรณ ภูมิประเทศ ข้อจำกัดการใช้ที่ดินซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม พลเมือง การถือครองที่ดิน ระบบการถือครอง ระบบการปกครอง การศึกษาและความเป็นอยู่ของพลเมือง สมาน พาณิชยพงศ์ (2519) กล่าวว่า ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดิน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) ประชากร (2) เศรษฐกิจใช้หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นเป็นพื้นฐาน (3) การประมวลและการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ฯลฯ

2.1.4 ประโยชน์ของการมีนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

สมเจตน์ จันทรวัฒน์ (2524) กล่าวถึงประโยชน์ของการมีนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน ดังนี้

คือ

- (1) คุณค่าสิ่งแวดล้อมของประเทศได้รับการคุ้มครองป้องกัน
- (2) ทำให้มีที่ดินเพียงพอต่อการสนองความต้องการการใช้ที่ดินเพื่อกิจการต่างๆ ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยไม่ทำให้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม แต่กลับจะเป็นการเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศให้ดีขึ้น

(3) การวางแผนการใช้ที่ดินที่ดี จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเอาทรัพยากรของประเทศมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดด้วยการลงทุนที่เหมาะสม

(4) มีแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสม สำหรับให้รัฐบาลพิจารณาในการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการต่างๆ ซึ่งเป็นการลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ที่ดิน และยังเป็นการแก้ข้อขัดแย้งต่างๆ เหล่านั้นให้เป็นที่ตกลงกันได้

จะเห็นได้ว่าการมีนโยบายและแผนการใช้ที่ดินจะทำให้เกิดแนวทางการพัฒนาเพื่อให้เกิดศักยภาพสูงสุดในรูปแบบของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท นอกจากนี้แล้ว กรมพัฒนาที่ดิน (2523) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการวางแผนการใช้ที่ดินโดยมุ่งเน้นถึงการใช้ที่ดินทางการเกษตรที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม คือ

- (1) ทำให้เกิดดุลยภาพระหว่างพื้นที่เกษตรกับพื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่น ๆ
- (2) ลดปัญหาการบุกรุกทำลายป่า
- (3) ลดปัญหาการทำลายต้นน้ำลำธาร
- (4) สามารถกำหนดปริมาณการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการเพื่อบริโภค อุปโภคและการตลาด
- (5) สามารถกำหนดพื้นที่การเกษตรแต่ละชนิดให้เหมาะสม
- (6) ช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงทั้งในด้านการจัดการ การปรับปรุงบำรุงดิน การเลือกชนิดของพืชให้เหมาะสมกับประเภทของดิน
- (7) เป็นแนวทางให้รัฐในการดำเนินนโยบายการใช้ที่ดินของประเทศ เพื่อที่จะได้กำหนดเขตการใช้ที่ดินที่แน่นอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเกษตร ทำให้สามารถวางแผนทางการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ



2.2 การวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร

สมเจตน์ จันทวัฒน์ (2524) และ Hsi (1971) ได้ให้ความเห็นว่าการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมีหลักการใหญ่ๆ 3 ประการ คือ มีลักษณะมั่นคงทางกายภาพ (physical sound) มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (economical feasible) และสังคมนั้นๆยอมรับ (social acceptance)

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินเพื่อการเกษตร เป็นกระบวนการประเมินความเหมาะสมของทรัพยากรที่ดินสำหรับการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชประเภทใดประเภทหนึ่ง การประเมินความเหมาะสมของทรัพยากรที่ดินมีการทำกันในประเทศต่างๆตั้งแต่แต่ละประเทศก็ได้มีการดัดแปลงและพัฒนาวิธีการขึ้นเอง ทำให้เกิดปัญหาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันมาก ดังนั้นองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) จึงได้พยายามวางแนวทางและพัฒนาระบบการประเมินเพื่อให้เป็นมาตรฐานสากลที่ใช้ได้ทั่วไป สำหรับการประเมินค่าที่ดินในประเทศไทยนั้น ในปี 2527 กรมพัฒนาที่ดินได้จัดตั้งกองวางแผนการใช้ที่ดินขึ้นมา และได้นำวิธีการประเมินของ FAO มาใช้ ซึ่งสามารถกระทำได้ 2 รูปแบบ คือ การประเมินด้านคุณภาพและการประเมินเชิงปริมาณหรือเศรษฐกิจ ซึ่งการประเมินด้านคุณภาพจะเป็นการประเมินองค์ประกอบทางด้านกายภาพของที่ดินเท่านั้น เป็นการวางแผนการใช้ที่ดินโดยมองถึงความเหมาะสมของที่ดินต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ เช่น ปลูกพืช, ทำหลุมฝังกลบขยะ เป็นต้น ข้อดีของการประเมินด้านคุณภาพ คือ สามารถประเมินโดยจำกัดเฉพาะปัจจัยทางกายภาพของที่ดินเท่านั้น ทำให้สะดวกสำหรับการศึกษาที่เน้นเฉพาะทรัพยากรที่ดิน แต่ไม่คำนึงถึงองค์ประกอบด้านเศรษฐศาสตร์ ส่วนการประเมินเชิงปริมาณหรือเศรษฐกิจ เป็นการประเมินในเชิงเศรษฐศาสตร์จะคำนึงถึงมูลค่าในการลงทุนและมูลค่าจากผลตอบแทนที่ได้รับจากที่ดินหนึ่ง ๆ ทำให้สามารถประเมินความคุ้มค่าในรูปแบบของการใช้ที่ดินได้ว่ามีค่ามากน้อยแค่ไหน แต่ไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมทางกายภาพของดิน สำหรับคุณภาพที่ดินที่นำมาประเมินสำหรับการปลูกพืชในระบบของ FAO Framework ได้กำหนดไว้ทั้งหมด 25 ชนิด แต่พบว่าคุณภาพที่ดินที่สมควรนำมาใช้ประเมินสำหรับประเทศไทยมี 13 ชนิด โดยขึ้นอยู่กับ ความพร้อมของข้อมูล ความแตกต่างของภูมิภาค และระดับความรุนแรงของคุณลักษณะที่ดินที่มีผลต่อผลผลิตตลอดจนชนิดของพืชและความต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use requirement) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2535)

2.2.1 ปัจจัยที่สำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร

ปัจจัยสำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตรคล้ายคลึงกับปัจจัยในการวางแผนการใช้ที่ดินโดยทั่วไป โดยจะแตกต่างกันก็ตรงวัตถุประสงค์และเป้าหมายซึ่งจะเน้นไปทางการเกษตรซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ คือ

(1.) ปัจจัยทางกายภาพ ที่สำคัญคือ สภาพภูมิอากาศ ลักษณะดิน และลักษณะพื้นที่

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช คืออุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วงระหว่าง 20-28 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมจะผันแปรไปตามช่วงการเจริญเติบโตของพืช (Thorne และ Thorne , 1979) สำหรับปริมาณน้ำฝนจะสัมพันธ์กับความชื้นในดินที่

จะเป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งโดยทั่วไปพืชต้องการความชื้นในดินที่ระดับ field capacity ตลอดช่วงการเจริญเติบโต (Symons, 1979 ; Thorne และ Thorne, 1979)

ดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของพืช เพราะดินเป็นแหล่งธาตุอาหาร น้ำ อากาศ และเป็นที่ยึดเกาะของรากพืช แต่ดินมีลักษณะที่แตกต่างกันมากสามารถจำแนกออกเป็นหมวดหมู่ โดยพืชแต่ละชนิดก็มีความต้องการลักษณะดินที่แตกต่างกันไป ลักษณะดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ความลึกของดิน การระบายน้ำ ความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความสามารถของดินที่จะให้ธาตุอาหารแก่พืช ปฏิกริยาดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2535)

ลักษณะพื้นที่ที่สำคัญได้แก่ ความสูง และความลาดเอียง

2. ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ จำนวนประชากร การถือครองที่ดิน แรงงาน ตลาด การขนส่ง ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนที่ได้รับ การพัฒนาทางสังคมและการเพิ่มของประชากร จะมีอิทธิพลต่อการถือครองที่ดินตามโอกาสทางเศรษฐกิจที่เกษตรกรจะได้รับจากการพัฒนานั้น การตัดสินใจในการผลิตของเกษตรกรก็ขึ้นอยู่กับโอกาสทางด้านตลาดและประสิทธิภาพของตลาดก็ขึ้นอยู่กับ การขนส่ง ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ จึงมีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบของการลงทุน และรายได้ที่จะได้รับ (Symons, 1979)

จากปัจจัยที่ใช้ในการวางแผนที่ดินทางการเกษตร มีปัจจัยบางอย่างที่ไม่สามารถทดแทนได้ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมักจะมีเฉพาะแห่งจะไปสร้างบริเวณอื่นให้เหมือนนั้นทำได้ยาก ความอุดมสมบูรณ์ดินก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สังเกตได้ชัด เช่น ถ้านำพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ดินสูงไปใช้เพื่ออีกกิจการอื่นเสียหมด แล้วนำการเพาะปลูกไปทำบนพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ดินต่ำ จะมีปัญหามากมาย ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน (โสภณชัชชาญ, 2521; สมเจตน์ จันทวัฒน์, 2524)

การหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตรชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพิจารณาถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก เช่น ปัจจัยทางกายภาพของดิน และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการเพาะปลูก ทั้งทางด้านปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ถ้าการประเมินถึงปัจจัยที่จำเป็นต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจมีความครอบคลุมเพียงพอ จะทำให้สามารถลดปัญหาการใช้ที่ดินผิดรูปแบบทางการเกษตร และจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพการผลิตทางการเกษตรอีกวิธีหนึ่ง

ปัจจุบันนี้ได้มีการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร เนื่องจากมีประสิทธิภาพและความสะดวกรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System หรือ GIS) เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร ซึ่งจัดเป็นระบบที่มีความสามารถในการจัดการและประมวลผลข้อมูล จนถึงการแสดงผลในรูปแบบที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

สำหรับในงานวิจัยนี้ได้มุ่งศึกษาถึงปัจจัยทางกายภาพของดินและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางชนิดที่สำคัญและมีผลต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเท่านั้น โดยไม่ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการศึกษาเพิ่มเติมได้ต่อไปในอนาคต

2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

มนุษย์เริ่มมีความสนใจศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมหรือลักษณะทางธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลกมานานแล้ว ซึ่งในระยะแรกจะเป็นลักษณะของการรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆที่เกี่ยวกับโลก และการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของปรากฏการณ์ต่างๆ การแสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริง และความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ดังกล่าวทั้งทางด้านทิศทาง ขนาด และตำแหน่งของวัตถุจะถูกแสดงลงบนแผนที่ นอกจากนี้ความอยากรู้อยากเห็นประกอบกับสัญชาตญาณในการผจญภัยของมนุษย์ นับเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้เกิดการค้นคว้าหาวิธีการใหม่ๆในการสำรวจ และจัดทำแผนที่ในรูปแบบต่างๆขึ้น และพัฒนามาเป็นลำดับ (บุญเกียรติ แสงวัฒน์, 2533)

ในสมัยก่อนการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่เพื่อการวางแผนพัฒนาต่างๆนั้น จะเป็นการจัดทำระบบข้อมูลด้วยมือมนุษย์ ซึ่งจะอยู่ในรูปของเอกสาร รายงาน และแผนที่ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล และไม่สะดวกในการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ รวมทั้งเกิดความล่าช้าและเกิดความซ้ำซ้อนในการทำงาน (ศิริกุล สาครธันกุล, 2531) แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆได้พัฒนาไปอย่างมาก ซึ่งช่วยให้มนุษย์ศึกษาถึงสิ่งต่างๆได้ในลักษณะของการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (System Analysis) คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นและเข้ามามีบทบาทในการช่วยงานของมนุษย์ โดยเฉพาะความสามารถในการประมวลผลข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากๆ ในปี ค.ศ 1960 หรือเมื่อประมาณ 38 ปีที่ผ่านมา ก็ได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการคำนวณ และลากเส้นขอบเขตของแผนที่หรือที่เรียกกันว่า Automated Cartography and Mapping และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็ได้พัฒนามาจากการทำแผนที่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (ครรชิต มัลย์วงศ์, 2529)

โดยสรุปแล้วระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่ออกแบบเพื่อแสดงลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่างๆซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

1. Environmental Information ได้แก่ ข้อมูลดิน ธรณีวิทยา แหล่งน้ำ พืชพรรณและสัตว์ป่า
2. Infrastructure Information ได้แก่ อาคารสิ่งปลูกสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวก ระบบสื่อสารและคมนาคม เป็นต้น
3. Cadrastal Information ได้แก่ การประเมินสิทธิครอบครองกรรมสิทธิ์ และการควบคุมการใช้ที่ดิน เป็นต้น
4. Socio-Economic Information ได้แก่ การกระจายตัวของประชากรและสาธารณูปโภคต่างๆ เป็นต้น

กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เริ่มมีแนวความคิดมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเทคนิค Manual Approach ซึ่งเป็นการนำข้อมูลในรูปของแผนที่หรือลายเส้น

ต่าง ๆ ถ่ายลงบนแผ่นใส แล้วนำมาซ้อนทับกันหรือที่เรียกว่า Overlay Technique ในแต่ละปัจจัยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนแผ่นใสที่จะนำมาซ้อนทับกัน ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยสายตา (Eyes Interpretation) จะกระทำได้ในจำนวนแผ่นใสที่ค่อนข้างจำกัด และจำเป็นต้องใช้เนื้อที่และอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลมาก

เมื่อเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้นทำให้เกิดเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Computer Assisted Approach ซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตัวเลขหรือดิจิทัล (Digital) โดยการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลแผนที่หรือลายเส้นให้อยู่ในรูปของตัวเลข แล้วทำการซ้อนทับกันโดยการนำหลักคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เข้ามาช่วย วิธีนี้จะช่วยลดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลลงได้มาก รวมทั้งสามารถใช้วิธีซ้อนทับ (overlay) ของแต่ละปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ในปริมาณชั้น (layer) ที่มากกว่าวิธี Manual approach และสามารถเรียกมาแสดงหรือทำการวิเคราะห์ได้ง่าย

จากความสามารถของระบบดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การบริหารการใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ความจำเป็นในการใช้แผนที่เฉพาะเรื่องเพื่อกิจการต่าง ๆ ได้มีความต้องการสูงขึ้นในคริสต์ศตวรรษที่ 20 เช่น แผนที่ทรัพยากรธรรมชาติ, แผนที่การกระจายทางพื้นที่ของหินหรือดิน กลุ่มพืชหรือประชากร เป็นต้น วิศวกรโยธาต้องการข้อมูลแผนที่เพื่อการวางผังถนนและคลอง และเพื่อประมาณค่าก่อสร้าง หน่วยงานของตำรวจจำเป็นต้องใช้ข้อมูลทางพื้นที่เพื่อทราบการกระจายทางพื้นที่ของอาชญากรรมประเภทต่าง ๆ หน่วยงานทางการเกษตรต้องใช้ข้อมูลของพื้นที่ดินเพื่อวางแผนการเพาะปลูก สถาบันทางการแพทย์ต้องการทราบการกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยและโรค ด้านธุรกิจจะให้ความสนใจเกี่ยวกับการกระจายทางพื้นที่ของแหล่งค้าขายและศักยภาพทางการตลาด รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานขนาดมหึมา ซึ่งเรียกรวมว่า สาธารณูปโภค เช่น ประปา ก๊าซ ไฟฟ้า โทรศัพท์ ระบบกำจัดของเสีย ทั้งหมดนี้จำเป็นต้องสร้างระบบการเก็บและจัดการกับข้อมูลโดยอาศัยแผนที่

ในปี ค.ศ. 1963 สถาปนิกและผังเมืองชาวอเมริกาชื่อ Howard T. Fisher ได้เสนอให้ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผนที่แบบง่าย ๆ โดยพิมพ์ค่าสถิติลงในกระดาษเปล่า ซึ่งประกอบด้วยตารางกริด โปรแกรมของ Fisher คือ SYMAP ซึ่งย่อมาจาก Synagraphic MAPing system ประกอบด้วยโมดูล (module) ชุดหนึ่งสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและจัดการข้อมูลเพื่อนำเสนอในรูปของแผนที่โคโรเพลท หรือแผนที่แสดงเส้นเท่า (isoline) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์อาจแสดงได้หลายแบบ โดยใช้เทคนิคการพิมพ์ตัวอักษรซ้ำด้วยเครื่องพิมพ์ตัวอักษร เพื่อให้ได้ภาพที่มีสเกลสีเทาที่เหมาะสม ต่อมาได้มีการผลิตโปรแกรมในทำนองเดียวกันขึ้นมาอีกอย่างมากมาย เช่น GRID, IMGRID และ GEOMAP เป็นต้น

ในประเทศแคนาดาช่วงทศวรรษ 1960's สำนักงานสำรวจที่ดินของประเทศ (Canada Land Inventory:CLI) ได้พยายามคิดค้นระบบซึ่งคล้ายกับ GIS ในปัจจุบันเข้ามาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วย ผลงานที่อาจเรียกได้ว่าใช้ระบบ GIS โดยสมบูรณ์คือ ผลงานของทอมลินสัน ซึ่งอธิบายถึงการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดิน ในเวลาใกล้เคียงกัน มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดในมลรัฐแมสซาชูเซตส์ของสหรัฐอเมริกาก็ได้พยายามสร้างห้องปฏิบัติการกราฟิกขึ้นมาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วย ในช่วงทศวรรษ 1970 การทำแผนที่โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จึงมีส่วนในการถือกำเนิดของระบบ GIS ตลอดจนการคิดค้นเครื่องซอฟต์แวร์ขึ้นใช้คู่กัน ณ มหาวิทยาลัยนี้

ปัจจุบัน GIS ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วและแพร่หลายมาก ได้มีผู้เสนอความเห็นเห็นว่า เหตุที่ GIS เป็นที่ยอมรับในหลายวงการ เนื่องจากแรงดันทางด้านอุปสงค์มีมากนั่นคือ มีการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาหลายแบบ แต่ละแบบมีประสิทธิภาพในการใช้งาน มีความสะดวกรวดเร็วในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ และบรรจุข้อมูลไว้ในปริมาณมาก ประกอบกับราคาเครื่องคอมพิวเตอร์เองกลับลดลงเรื่อยๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถซื้อหามาใช้ได้ตามความประสงค์ ส่วนอีกแง่หนึ่งคือ ด้านผู้ใช้ในวงการสาขาวิชาต่างๆ เช่น นักภูมิศาสตร์ นักผังเมือง นักวางแผน และวิศวกรสำรวจ ต่างต้องการมีเครื่องมือระดับอาชีพในการทำงานโดยสามารถผสมผสานข้อมูลทางพื้นที่เข้าด้วยกัน หรือต้องการศึกษาภาพในการพยากรณ์เรื่องที่ศึกษา หรือสร้างแบบจำลองที่สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วยได้ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกสาขาวิชามองเห็นว่าคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งบรรจุข้อมูลได้อย่างมหาดล จึงเป็นแนวทางให้ผู้ต้องการข้อมูลด้าน ทรัพยากร ด้านสาธารณสุข โภค ด้านการวางแผน และอื่นๆ ให้หันมาใช้เทคโนโลยีดังกล่าว เมื่อมีผู้ใช้มากผู้ผลิตจึงได้พยายามพัฒนาเครื่องมือให้ดีขึ้นตามลำดับ แรงกระตุ้นอันนี้เองทำให้เกิดมีการพัฒนาใช้ระบบ GIS ไปต่าง ๆ กัน

คำว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System ที่มีตัวย่อว่า GIS ได้มีการตีพิมพ์ครั้งแรกในเอกสารของมหาวิทยาลัย นอร์ทเวสเทิร์น (Northwestern University) ในปี ค.ศ. 1965 โดย Michael Dacey และ Duane Marble ซึ่งในเอกสารดังกล่าว คำว่า Geographic Information Management Technology ได้ถูกใช้อย่างกว้างขวาง โดยหมายรวมถึงระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับทำแผนที่และประมวลผลข้อมูลสภาพพื้นที่ (Spatial Information) รวมถึงระบบที่ใช้ทำแบบทางด้านวิศวกรรมโยธา ระบบการสอบถามและจัดการฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่สลับซับซ้อนหรือการทำแผนที่รูปทรง (Modelling) ดังนั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จึงหมายถึงระบบอัตโนมัติทั้งหมดที่ใช้ในการจัดการเรื่องต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว (John C. Antenucci and others, 1991)

สำหรับความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีผู้พยายามให้ความหมาย ดังนี้

Buttough (1986) กล่าวว่า “GIS หมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมและสะสมข้อมูลไว้เพื่อเรียกใช้ได้ตามต้องการ ทั้งสามารถเปลี่ยนแปลงและแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่จากโลกของความเป็นจริง เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ กันเฉพาะเรื่องไป”

ESRI (Environmental System Research Institute, 1990) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “GIS คือ ระบบที่อาศัยฐานคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บป้อนข้อมูล รักษาข้อมูล ใช้ประโยชน์แสดงข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยแสดงทำเลที่ตั้งของโลกในรูปของข้อมูล”

Federal Interagency Coordination Committee (1988) ได้ให้ความหมายว่า “GIS เป็นระบบคอมพิวเตอร์ ทั้ง Hardware, Software และกรรมวิธีที่ออกแบบมาสำหรับรวบรวม, จัดการ, ควบคุม, วิเคราะห์, หาความสัมพันธ์ และแสดงผลของข้อมูลสภาพพื้นที่ เพื่อช่วยแก้ปัญหาของการวางแผนและการจัดการที่ยั่งยืน

Phil Parent (1988) ได้ให้ความหมายว่า “GIS เป็นระบบที่ประกอบไปด้วยข้อมูลสภาพพื้นที่ซึ่งสามารถวิเคราะห์และเปลี่ยนแปลงเป็นสารสนเทศเฉพาะที่ เพื่อใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ลักษณะที่สำคัญของ GIS คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อผลิตสารสนเทศใหม่”

Francis Hanigan (1988) ได้ให้ความหมายว่า “เป็นระบบจัดการสารสนเทศใด ๆ ซึ่งมีความสามารถ

- เก็บรวบรวม และเรียกใช้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่
- ค้นหาตำแหน่งภายในพื้นที่เป้าหมายเพื่อตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด
- หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภายในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง
- วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยในการตัดสินใจ
- ถ่ายต่อการเลือกและส่งผ่านข้อมูลเพื่อการประยุกต์ใช้
- แสดงผลได้ทั้งที่เป็น Graphic และเป็นตัวเลข ทั้งก่อนและหลังการวิเคราะห์”

Star and Estes (1990) กล่าวว่า “GIS คือ ระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นเพื่อทำงานกับข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือมีจุดสัมผัสทางภูมิศาสตร์ อีกนัยหนึ่ง คือ GIS เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถเฉพาะสำหรับข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมทั้งเป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูล จัดการและวิเคราะห์ข้อมูล

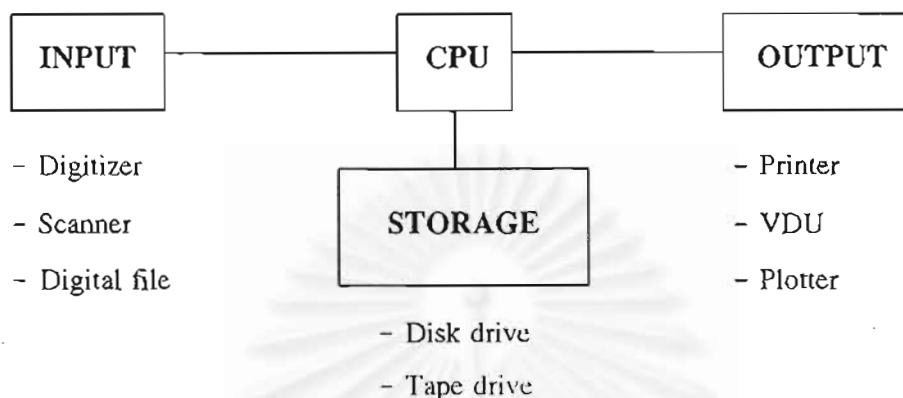
จากคำนิยามต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเข้า การจัดเก็บ การจัดการกับข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ที่เก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งนำมาช่วยในการวิเคราะห์หรือช่วยในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ และแสดงผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนอกจากการแสดงผลเชิงพื้นที่แล้ว ยังมีสมรรถนะในการจัดซ้อนข้อมูลเชิงแผนที่ได้หลายชั้น รวมทั้งมี attributes หลายอย่างกำกับในแต่ละชั้นแต่ละเรื่องของข้อมูล อาจจะแสดงผลเฉพาะอย่างหรือแสดงผลในรูปแบบเชิงซ้อนในพื้นที่เดียวกันก็ได้ จะเห็นได้ว่า GIS สามารถที่จะสื่อความหมายของโลกแห่งความเป็นจริงในรูปของ 1) ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ 2) ข้อมูล attributes ต่าง ๆ เช่น คุณสมบัติของดิน ชนิดของป่าไม้ ลักษณะพื้นที่ เป็นต้น 3) ความสัมพันธ์ของพื้นที่กับข้อมูลเชิงอรรถอื่น ๆ (Spatial relationship) ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับพื้นที่ เนื่องจากว่า GIS มีข้อมูลหลายอย่างจึงเหมาะสมที่จะใช้ศึกษาการวางแผนการใช้ที่ดินทางการเกษตร ตลอดจนวิเคราะห์แนวโน้มของทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 อย่าง ได้แก่

(1) คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer Hardware)

ในส่วนของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆตามรูปที่ 2.1 ดังนี้



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(1.1) หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit หรือ CPU) ซึ่งจะมีหน่วยควบคุม (Control unit หรือ CU) ในการจัดลำดับของระบบ และหน่วยคำนวณเปรียบเทียบข้อมูล (arithmetic logic unit หรือ ALU) โดยใช้หลักของคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์

(1.2) หน่วยจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องขับดิสก์ (Disk drive storage unit) โดยปกติเครื่องขับดิสก์จะมีอยู่ 2 แบบ คือ เครื่องขับฮาร์ดดิสก์ (Hard disk drive) ซึ่งมีความจุของดิสก์มากกว่า 10 MB ขึ้นไป กับเครื่องขับฟลอปปีดิสก์ (Floppy disk drive) ซึ่งมีเครื่องขับดิสก์ขนาด 5.25 นิ้ว มีความจุ 380 KB หรือ 1.2 MB และขนาด 3.5 นิ้ว ที่มีความจุ 1.44 MB หรือ 2.88 MB เป็นต้น

(1.3) เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer) เป็นส่วนในการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจากแผนที่ให้อยู่ในรูปของดิจิทัล เพื่อส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยจัดเก็บข้อมูล

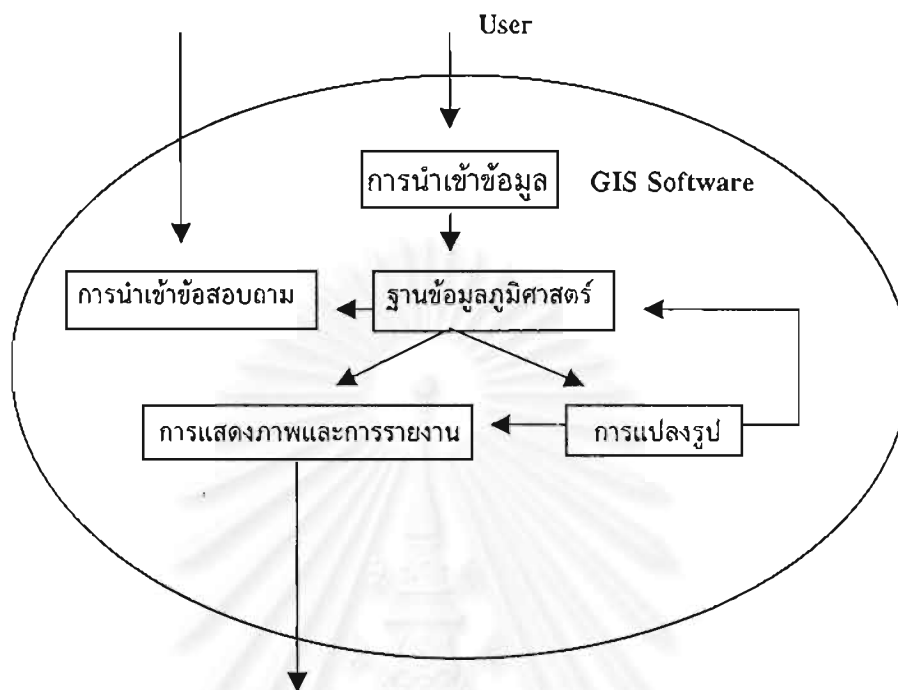
(1.4) เครื่องเขียนรูป (Plotter) และเครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับการแสดงผล โดยเครื่องเขียนรูปจะแสดงข้อมูลที่เป็นลายเส้น สำหรับเครื่องพิมพ์จะแสดงข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือหรือข้อความต่างๆ

(1.5) เครื่องขับเทป (Tape drive) จะใช้ในการอ่านข้อมูลจากเทปแม่เหล็ก (Magnetic tape)

(1.6) หน่วยแสดงผล (Visual display unit หรือ Terminal) เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลของข้อมูลออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงได้ทั้งที่เป็นรูปภาพและไม่ใช่อุปกรณ์รูปภาพ

(2) คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer software)

ซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 5 ส่วน ตามรูปที่ 2.2 ดังนี้



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(2.1) การนำเข้าข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้อง (Data input and verification) หมายถึงรวมถึงการแปลงข้อมูลทุกรูปแบบ ซึ่งอาจได้มาจากแผนที่ การสำรวจภาคสนาม เครื่องรับรู้ (รวมถึงภาพถ่ายทางอากาศ ดาวเทียม และเครื่องบันทึก) ให้อยู่ในรูปดิจิทัลที่เข้ากันได้ ปัจจุบันมีเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์หลายอย่าง ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์นี้ ได้แก่ เครื่องปลายทางแบบโต้ตอบจอภาพ (Terminal or VDU) เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer) เครื่องกราดตรวจ (Scanner) และเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลซึ่งบรรจุอยู่ในสื่อแม่เหล็ก เช่น เทปดรัม และจานแม่เหล็ก

(2.2) การจัดเก็บและการจัดการฐานข้อมูล (Data storage and database management) เป็นเรื่องของวิธีการซึ่งใช้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ความเชื่อมโยง (โทโพโลยี) และลักษณะประจำตัวขององค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ (จุด เส้น พื้นที่ ที่ใช้แทนสิ่งต่าง ๆ บนผิวโลก) โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเป็นโครงสร้าง และเป็นระบบให้สอดคล้องกับการที่จะนำข้อมูลไปจัดการโดยใช้คอมพิวเตอร์และให้สอดคล้องกับทัศนະผู้ใช้ด้วย

(2.3) การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data manipulation and analysis) ในส่วนนี้จะมิตักยภาพในการแปลงเพื่อลบส่วนที่ผิดพลาดออกจากข้อมูล หรือปรับให้ทันสมัยและวิธีการวิเคราะห์หลายรูปแบบที่สามารถใช้กับข้อมูลเพื่อตอบคำถามในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในส่วนนี้บางครั้งเรียกว่า Data transformation หรือการแปลงข้อมูล

(2.4) การรายงานผลข้อมูลและการนำเสนอ (Data output and presentation) เป็นเรื่องของการแสดงข้อมูล และรายงานผลการวิเคราะห์ต่อผู้ใช้ ข้อมูลอาจจะนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ ตาราง และรูปภาพ โดยวิธีการต่างๆ ตั้งแต่การแสดงผลภาพชั่วคราวบนจอภาพ รวมทั้งการแสดงผลด้วยเครื่องพิมพ์ หรือเครื่องเขียนรูปบนกระดาษหรือฟิล์ม จนถึงข้อมูลที่บันทึกในรูปดิจिटอลบนสื่อแม่เหล็ก

(2.5) การโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interaction with the user) ส่วนนี้มีความจำเป็นมากซึ่งทำให้ผู้ใช้ยอมรับและใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นระบบข้อมูลใดก็ตาม ปัจจุบันซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะมีการสร้างรายการ (Menu) ที่ไม่ยุ่งยาก ทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(3) ข้อมูล (Data)

ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) ข้อมูลที่มีลักษณะเชิงพื้นที่ (Spatial data) คือ ข้อมูลแสดงตำแหน่งจุดที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced points) ของพื้นที่จริง ซึ่งจะมีลักษณะและรูปแบบ (Spatial feature types) ต่าง ๆ กัน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

(1.1) จุด (Point Feature) แสดงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล เช่น ที่ตั้งของจังหวัด ที่ตั้งของเมืองแร่ ที่ตั้งของโรงเรียน ที่ตั้งของโรงพยาบาล ที่ตั้งของสถานีรถไฟ เป็นต้น

(1.2) เส้น (Linear or Line Feature) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้ จะอธิบายถึงลักษณะต่างๆ โดยอาศัยขนาดทั้งความกว้างและความยาว เช่น ถนน หรือแม่น้ำ เป็นต้น

(1.3) พื้นที่ (Area or Polygon Features) เป็นลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่เรียกว่าเส้นรอบรูป (Polygon) ซึ่งประกอบด้วยลักษณะแบบต่างๆ คือ Convex, Concave, Area with a Hole ลักษณะเหล่านี้จะใช้อธิบายขอบเขตของข้อมูลต่างๆ เช่น ขอบเขตของพื้นที่ป่าไม้ ขอบเขตชนิดของดิน เป็นต้น

(2) ข้อมูลเชิงอรรถ (Non-spatial data หรือ Attribute data) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะตัว แปรผันไปตามสถานที่ เวลา และเหตุการณ์ เป็นข้อมูลที่ใช้แสดงคุณลักษณะหรือลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลเชิงอรรถนี้อาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นความสูง (Terrain Elevation) หรือเป็นลักษณะที่ไม่ต่อเนื่องกัน เช่น จำนวนประชากร ชนิดของสิ่งปกคลุมดิน (Land cover Types) เป็นต้น ค่าความแปรผันของข้อมูลเชิงอรรถนี้จะทำการชี้วัดออกมาในรูปแบบของตัวเลข (Numeric) โดยกำหนดเกณฑ์การวัดออกเป็น 3 ระดับ คือ

(2.1) Nominal Level เป็นระดับที่มีการวัดข้อมูลแบบหยาบๆ โดยจะกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ เพื่อที่จะจำแนกลักษณะของสิ่งของต่างๆ เท่านั้น เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่หนึ่งจำแนกได้เป็น ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทุ่งหญ้า เป็นต้น ลักษณะเหล่านี้สามารถแทนค่าโดยตัวเลขได้ เช่น 1 = ป่าไม้, 2 = ทุ่งหญ้า, 3 = แหล่งน้ำ เป็นต้น

(2.2) Ordinal Level Ranking Level เป็นการเปรียบเทียบลักษณะในแต่ละปัจจัยว่ามีขนาดเล็กกว่า เท่ากัน หรือใหญ่กว่า เช่น พื้นที่ป่าไม้มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ทุ่งหญ้า หรือ $1 > 2$ เป็นต้น

(2.3) Interval-Ratio Level เป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในระหว่างแต่ละปัจจัยของ Ordinal Level ว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด เช่น พื้นที่ป่าไม้มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ทุ่งหญ้า 2 เท่า เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลแบบ Spatial data และ Non-spatial data นี้จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปทั้งในแบบต่อเนื่อง (Continuous) และไม่ต่อเนื่อง (Discrete) เช่น แผนที่ความลาดชัน (Slope Map) จะแสดงถึงระดับความลาดชันที่มีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในแต่ละระดับความลาดชันนั้นจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง

(4) องค์การในการดำเนินงาน

เป็นส่วนที่รวมเอาทั้งผู้ใช้งาน (Users), ขั้นตอนในการดำเนินงาน (Procedure) และการปรับปรุงและพัฒนาระบบ (Maintenance) เข้าด้วยกัน ซึ่งการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้งานในด้านต่าง ๆ นั้น จำเป็นจะต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจ และมีศักยภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้มีความพร้อมในการที่จะรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของระบบ GIS โดยมีองค์กรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการฝึกอบรมดังกล่าว นอกจากนี้ยังจะต้องรับผิดชอบในการพัฒนาระบบ GIS ให้สามารถรองรับและตอบสนองต่อการวางแผน และการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สามารถแบ่งตามองค์ประกอบหลักได้เป็น 4 อย่าง ดังนี้

(1.) การนำเข้าและแก้ไขข้อมูล (Data input and edit)

โดยจะคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะดำเนินการ เพื่อสามารถวิเคราะห์ทรัพยากรและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ Mc Rae และ Burnham (1981) กล่าวถึงแหล่งข้อมูลที่สามารถรวบรวมได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลจากระบบสัมผัสระยะไกล (Remote sensing) เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลจากดาวเทียม เป็นต้น

- ข้อมูลจากแผนที่ต่าง ๆ

- ข้อมูลจากเอกสารหรือรายงานต่าง ๆ

- ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ หรือการสังเกต หรือการรังวัดโดยตรงจากพื้นที่

เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว จะต้องนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับให้อยู่ในแผนที่ที่มีมาตราส่วนเดียวกัน

(2.) การเก็บบันทึกและการเรียกค้นข้อมูล (Data storage and retrieval)

การเก็บบันทึกข้อมูลจะไม่ซับซ้อนเท่ากับการเรียกค้นหาข้อมูล ตัวอย่างเช่น ถ้าเก็บรายละเอียดข้อมูลแผนที่กรุงเทพฯ แล้วแปลไปเป็นข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อมูลแสดงเนื้อที่ย่านอุตสาหกรรม ย่านการค้า ย่านที่อยู่อาศัย พื้นที่สีเขียว และรายการอื่นๆมากมาย เป็นต้น ถ้าเกิดการจะเรียกค้นว่ามีถนนสายใดบ้างผ่านย่านที่อยู่อาศัยและผ่านย่านอุตสาหกรรมพร้อมกัน อย่างนี้ไม่ใช่ของง่าย จะต้องมีวิธีการเก็บและเรียกค้นข้อมูลที่ดียิ่งจะทำได้ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2529) สำหรับการเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยทั่วไปกระทำได้โดย 2 วิธี (Marble และคณะ, 1984)

(2.1) วิธีเวกเตอร์ (Vector Format)

วิธีนี้จะเก็บข้อมูลใน 3 ลักษณะ (รูปที่ 2.3) คือ จุด (Point) เส้น (Line) และเส้นรอบพื้นที่ (Polygon) โดยอาศัยการอ้างอิงตามระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เช่น ระบบละติจูด ลองจิจูด และระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator) ที่มีความถูกต้องในระดับสูงและเป็นระบบมาตรฐาน (Burrough, 1986) ข้อมูลลักษณะจุดจะแสดงตำแหน่งของจุดพิกัดหนึ่งคู่ (x, y coordinate) ข้อมูลลักษณะเส้นจะแสดงตำแหน่งของจุดพิกัดหลายคู่ต่อเนื่องกันเป็นเส้น (string) โดยมีจุดพิกัดเริ่มต้น และจุดพิกัดสุดท้ายเป็นคณละจุด ($x_1y_1, x_2y_2, \dots, x_ny_n$) และข้อมูลลักษณะพื้นที่จะแสดงตำแหน่งของจุดพิกัดเป็นวง (loop) โดยมีจุดพิกัดเริ่มต้น และจุดพิกัดสุดท้ายเป็นจุดเดียวกัน ($x_1y_1, x_2y_2, \dots, x_ny_n$)

(2.2) วิธีตารางกริด (Raster Format)

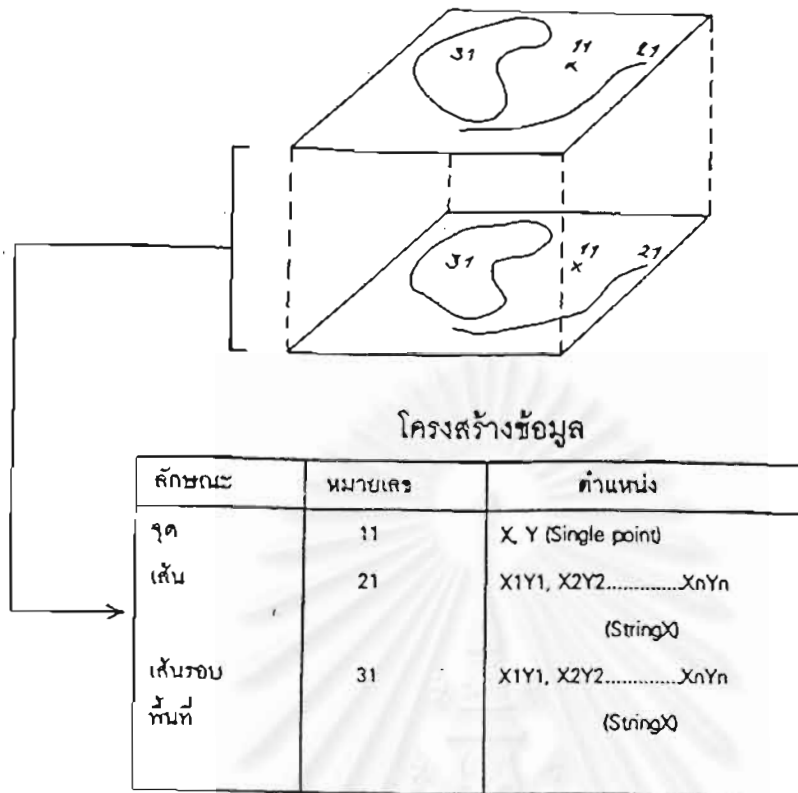
เป็นวิธีการเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์อีกรูปแบบหนึ่งที่แปลงข้อมูลจากแผนที่ไปสู่ในรูปของโครงสร้าง grid-like cell หรือ pixel เป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆต่อกัน (ภาพที่ 2.4) ดังนั้นขนาดของ pixel จะเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งแถว (rows) และ คอลัมน์ (columns) ในการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่จะเป็นค่าพื้นที่ของ pixel นั้นจะสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้เช่นกัน เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม วิธีตารางกริดนี้เหมาะสมสำหรับการป้อนข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายในการประยุกต์วิเคราะห์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ และง่ายต่อการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแผนที่ที่มีมาตราส่วนแตกต่างกันหรือข้อมูลที่ได้จากแหล่งที่แตกต่างกัน

(3.) การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis)

การจัดการข้อมูล เป็นการทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานในขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกต่อการเรียกค้นข้อมูลและอื่น ๆ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล จะเป็นการนำเอาข้อมูลมาประมวลผลให้เกิดเป็นผลลัพธ์ต่าง ๆ ซึ่งวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การซ้อนภาพแผนที่ (Map Overlay) โดยใช้ชั้นของข้อมูล (layer) จำนวนหลายชั้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง (ภาพที่ 2.5) เป็นต้น

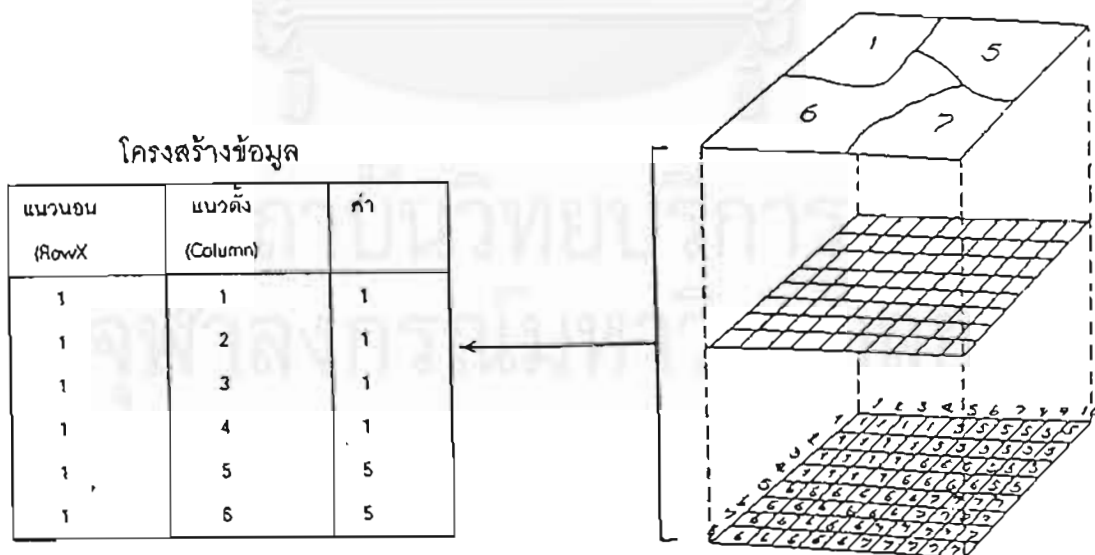
(4.) การรายงานผลข้อมูล (Data query and display)

เป็นการนำข้อมูลมาสร้างเป็นภาพแผนที่ ย่อหรือขยายแผนที่ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะออกมาในรูปของรายงาน แผนที่ ข้อมูลสถิติ และอื่น ๆ



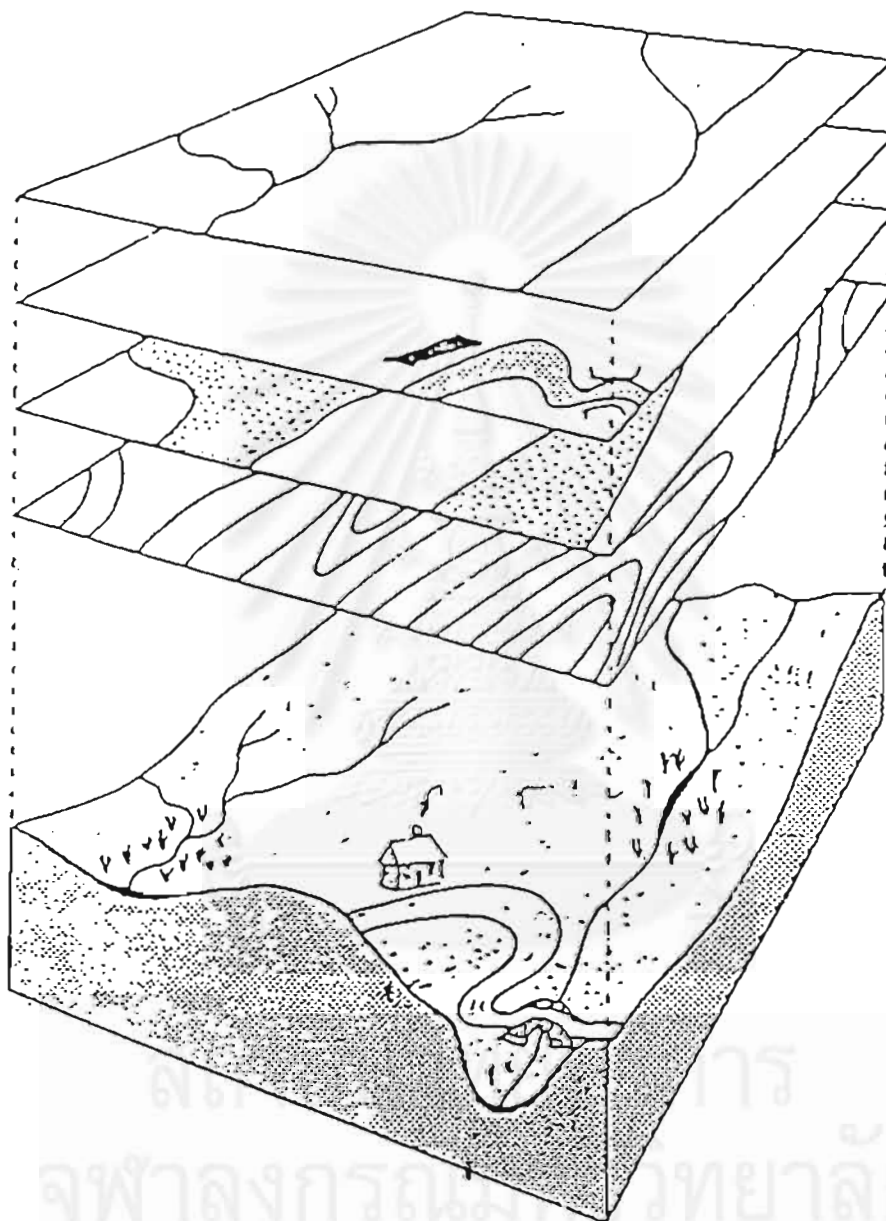
รูปที่ 2.3 การเก็บบันทึกข้อมูลด้วยวิธีเวกเตอร์ (Vector Format)

ที่มา : Marble D.F., et al. Basic Reading in Geographic Information System. (New York: SPAD System Ltd., 1984) p.35.



รูปที่ 2.4 การเก็บบันทึกข้อมูลด้วยตารางกริด (Raster Format)

ที่มา : Marble D.F., et al. Basic Reading in Geographic Information System. (New York: SPAD System Ltd., 1984) p.35.



รูปที่ 2.5 แสดงชั้นของข้อมูล (layers) ของพื้นที่หนึ่ง ๆ

ที่มา : Burrough, P.A. Principle of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. (Oxford: Claredon Press, 1986) p.20.

2.3.4 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากคุณลักษณะและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พอจะสรุปถึงประโยชน์ของระบบดังกล่าวได้ดังนี้

- (1) ใช้เก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ได้หลายประเภท เป็นจำนวนมาก และเป็นระบบอย่างแท้จริง
- (2) แก้ปัญหาความล่าช้าของข้อมูล โดยสามารถแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอและสามารถเรียกข้อมูลกลับมาใช้ใหม่ได้ ในเวลาที่ต่างกันและจากสภาพที่ผันแปรไป
- (3) สามารถวิเคราะห์ให้เกิดข้อมูลใหม่ได้จากข้อมูลเก่า ทั้งนี้ถ้าใช้วิธีที่มีมาแต่เดิม อาจทำได้ด้วยความยากลำบากและใช้เวลามาก หรือไม่สามารถทำได้เลย
- (4) สามารถใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูล Remote sensing และ Survey data และสามารถประมวลข้อมูลหลายรูปแบบเหล่านี้เข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (5) มีแนวทางเลือกของวิธีการวิเคราะห์ที่เป็นไปได้มากกว่า และสามารถเลือกผลที่เหมาะสมได้มากกว่า
- (6) สามารถแสดงผลที่สื่อความหมายได้ดี
- (7) ในระยะยาวแล้ว เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับองค์กร โดยลดทั้งเวลาค่าใช้จ่าย และกำลังคน

อย่างไรก็ตามข้อเสียก็ยังมีอยู่สำหรับการใช้ GIS คือ

- (1) ระบบ software และ hardware บางชนิด มีการจำกัดให้ resolution ของข้อมูลต่ำเกินไป รวมทั้งการนำเข้าข้อมูลของบางระบบสามารถรับได้แต่ข้อมูลที่เป็นตัวเลข (integer) ไม่สามารถรับค่าจริง (real) ได้ ทำให้การจัดการข้อมูลทำได้ไม่ละเอียดเพียงพอและผิดพลาดได้
- (2) ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อผิดพลาด (error) จะมีมากขึ้นตามจำนวนขั้นตอนของการวิเคราะห์และจำนวนปัจจัย (factor) ที่ใช้

ในการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น เป็นการลงทุนเพื่อประโยชน์ระยะยาว ในการมีข้อมูลสนับสนุนเพื่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีแนวโน้มถูกลง ทำให้หน่วยงานต่างๆสามารถหามาใช้ในหน่วยงานได้มากขึ้น อันจะส่งผลถึงการสร้าง หรือการริเริ่มจัดทำข้อมูลในรูปแบบของ เครือข่ายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขึ้น

บทที่ 3

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ จะแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และข้าวโพด ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

1. เหมาะสมมาก (Highly suitable)
2. เหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable)
3. เหมาะสมน้อย (Marginally suitable)
4. ไม่มีความเหมาะสม (Not suitable)

โดยในแต่ละระดับของชั้นความเหมาะสม จะถูกกำหนดเงื่อนไขย่อยตามลักษณะของปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาที่มีข้อจำกัดรุนแรง ข้อจำกัดดังกล่าวได้แก่

1. พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ด้านอื่น แบ่งเป็น

- พื้นที่แหล่งน้ำ
- พื้นที่เขตทหาร
- พื้นที่ที่เป็นบ่อลูกรัง

2. พื้นที่ที่มีหินพื้นโล่ (Rough land) หมายถึง ที่ดินที่มีหินโผล่พื้นดินขึ้นมาเป็นจำนวนมาก หินที่โผล่ขึ้นมาจะมีลักษณะเป็นหินพื้นที่ยังฝังตัวอยู่ใต้ผิวโลก

3. พื้นที่ที่มีหินโผล่ (Stony land) หมายถึงที่ดินที่มีก้อนหินขนาดเล็กใหญ่เกิดระเกะระกะอยู่ทั่วไป จนยากในการที่จะใช้เครื่องจักร หรือเครื่องมือต่างๆ เพื่อไถพรวน

4. พื้นที่ภูเขาหินพื้นโล่ (Rough mountain land) หมายถึงที่ดินบริเวณภูเขาที่มีหินพื้นโล่พื้นดินขึ้นมาเป็นจำนวนมากมาย

5. พื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ หมายถึง พื้นที่ที่ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขาและเทือกเขา ซึ่งมีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ดินที่พบในบริเวณนี้มีทั้งดินลึกและดินตื้น ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมีเศษหิน ก้อนหิน หรือหินพื้นโล่กระจัดกระจายทั่วไป พื้นที่ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าดงดิบชื้น

6. พื้นที่หน่วยผสมของดินหลายชนิด หมายถึง พื้นที่ที่เป็นหน่วยผสมของกลุ่มดิน (Soil groups) หลายชนิด ส่วนใหญ่จะถูกจัดเป็นกลุ่มดินที่ 59, 60 และ 61 โดยทั่วไปแล้วลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ เช่น เนื้อดิน สีดิน ความลึกของดิน ปฏิกริยาดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนั้น การใช้ประโยชน์ในพื้นที่นี้ค่อนข้างกว้างขวาง เช่น ไร่ทำนา ปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้นต่างๆ ตลอดจนการทำไร่เลื่อนลอย

7. พื้นที่ที่ไม่มีข้อมูล หมายถึงพื้นที่ที่เป็นหน่วยดินที่ไม่มีข้อมูล หรือกลุ่มดิน Unknown

8. พื้นที่ที่มีความลาดชันมาก หมายถึง พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน พื้นที่บริเวณนี้จะมีการกักเก็บน้ำยาก และส่วนใหญ่จะมีระดับความลาดชันของดิน (Slope) อยู่ในชั้นความเหมาะสม D ขึ้นไป

ii.

หลังจากได้ทำการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการประเมินความเหมาะสมของปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาถึงพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักแล้ว ตามที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 1.5.2 บทที่ 1 ก็สามารถสร้างแผนที่แสดงระดับความเหมาะสมของดินต่อพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิด ได้แก่

3.1 ข้าว (Rice)

พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกของข้าว (Rice) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ระดับความเหมาะสมและลักษณะพื้นที่	พื้นที่(ไร่)	%พื้นที่ทั้งหมด
เหมาะสมปานกลาง	44,740	3.76
เหมาะสมน้อย	295,729	24.91
เหมาะสมน้อย + หินพื้นไผ่	17,722	1.49
เหมาะสมน้อย + หินไผ่	2,007	0.16
ไม่มีความเหมาะสม	278,274	23.44
ไม่มีความเหมาะสม + หินพื้นไผ่	14,824	1.24
ไม่มีความเหมาะสม + หินไผ่	16,849	1.61
ไม่มีความเหมาะสม + ภูเขาหินพื้นไผ่	100,088	8.43
ไม่มีความเหมาะสม + ลาดชันมาก	46,553	3.92
ไม่มีความเหมาะสม + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	1,248	0.10
ไม่มีความเหมาะสม + หินไผ่ + ลาดชันมาก	312	0.02
ไม่มีความเหมาะสม + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	7,333	1.61
ไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ	316,489	26.7
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ	20,195	1.7
ไม่เหมาะสม เป็นที่ดินหิมะพื้นไผ่	6,505	0.54
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่บ่อลูกรัง	355	0.02
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่เขตทหาร	832	0.07
ไม่มีข้อมูล	406	0.03
หน่วยผลของดินหลายชนิด	13,863	1.16

สำหรับแผนที่ที่แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกข้าว ที่สร้างโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงในรูปที่ 3.1

3.2 มันสำปะหลัง (Cassava)

พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกของมันสำปะหลัง(Cassava) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ระดับความเหมาะสมและลักษณะพื้นที่	พื้นที่(ไร่)	%พื้นที่ทั้งหมด
เหมาะสมมาก	12,157	1.02
เหมาะสมปานกลาง	484,450	40.81
เหมาะสมปานกลาง + หินพื้นไผ่	24,505	2.06
เหมาะสมปานกลาง + หินไผ่	5,687	0.47
เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่	23,643	1.99
เหมาะสมปานกลาง + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	995	0.08
เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	5,728	0.48
เหมาะสมน้อย	102,806	8.66
เหมาะสมน้อย + หินพื้นไผ่	8,041	0.67
เหมาะสมน้อย + หินไผ่	14,071	1.18
เหมาะสมน้อย + ภูเขาหินพื้นไผ่	80,567	6.78
เหมาะสมน้อย + ลาดชันมาก	22,910	1.93
เหมาะสมน้อย + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	252	0.02
เหมาะสมน้อย + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	1,605	0.13
ไม่มีความเหมาะสม	19,330	1.62
ไม่มีความเหมาะสม + หินไผ่	1,097	0.09
ไม่มีความเหมาะสม + ภูเขาหินพื้นไผ่	3,260	0.27
ไม่มีความเหมาะสม + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	0.6	0
ไม่มีความเหมาะสม + หินไผ่ + ลาดชันมาก	312	0.02
ไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ	316,989	26.7
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ	20,195	1.7
ไม่เหมาะสม เป็นที่ดินหินพื้นไผ่	6,505	0.54
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่บ่อลูกรัง	355	0.02
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่เขตทหาร	832	0.07
ไม่มีข้อมูล	406	0.03
หน่วยผลมของดินหลายชนิด	13,863	1.16

สำหรับแผนที่ที่แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง ที่สร้าง โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงในรูปที่ 3.2

3.3 ข้าวโพด (Corn)

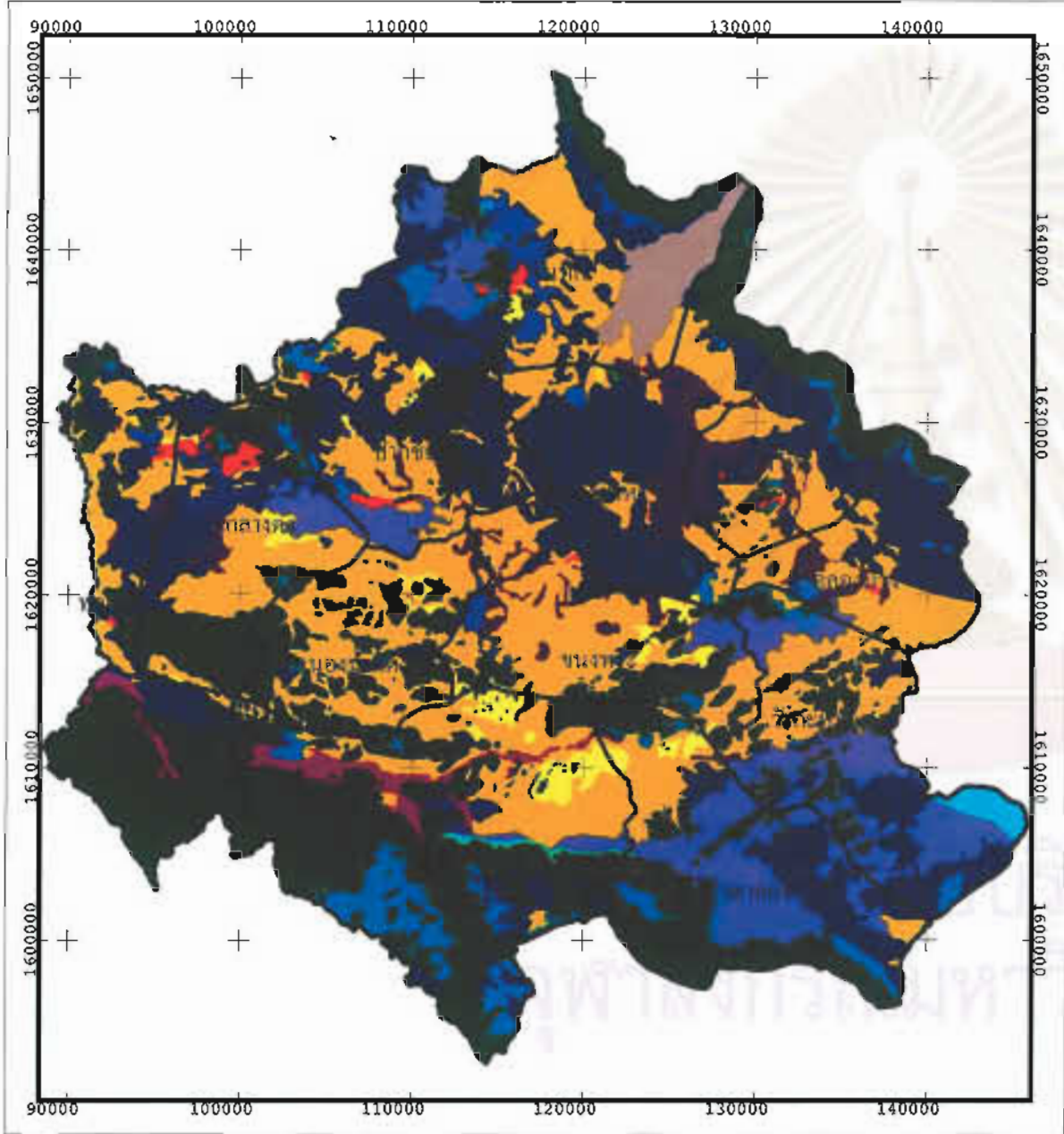
พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกของข้าวโพด (Corn)
อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ระดับความเหมาะสมและลักษณะพื้นที่	พื้นที่(ไร่)	%พื้นที่ทั้งหมด
เหมาะสมปานกลาง	483,341	40.72
เหมาะสมปานกลาง + หินพื้นไผ่	24,697	2.08
เหมาะสมปานกลาง + หินไผ่	5,687	0.47
เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่	16,338	1.37
เหมาะสมปานกลาง + ลาดชันมาก	23,643	1.99
เหมาะสมปานกลาง + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	995	0.08
เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	5,728	0.48
เหมาะสมน้อย	129,579	10.91
เหมาะสมน้อย + หินพื้นไผ่	7,052	0.59
เหมาะสมน้อย + หินไผ่	15,168	1.28
เหมาะสมน้อย + ภูเขาหินพื้นไผ่	81,866	6.89
เหมาะสมน้อย + ลาดชันมาก	18,174	1.53
เหมาะสมน้อย + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	21	0
เหมาะสมน้อย + หินไผ่ + ลาดชันมาก	312	0.02
เหมาะสมน้อย + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	1,605	0.13
ไม่มีความเหมาะสม	5,824	0.49
ไม่มีความเหมาะสม + หินพื้นไผ่	798	0.06
ไม่มีความเหมาะสม + ภูเขาหินพื้นไผ่	1,885	0.15
ไม่มีความเหมาะสม + ลาดชันมาก	4,736	0.32
ไม่มีความเหมาะสม + หินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก	232	0.01
ไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ	316,989	26.7
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ	20,195	1.7
ไม่เหมาะสม เป็นที่ดินหินพื้นไผ่	6,505	0.54
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่บ่อลูกรัง	355	0.02
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่เขตทหาร	832	0.07
ไม่มีข้อมูล	406	0.03
หน่วยผสมของดินหลายชนิด	13,863	1.46


สำหรับแผนที่ที่แสดงระดับความเหมาะสมและปริมาณพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด ที่สร้างโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงในรูปที่ 3.3



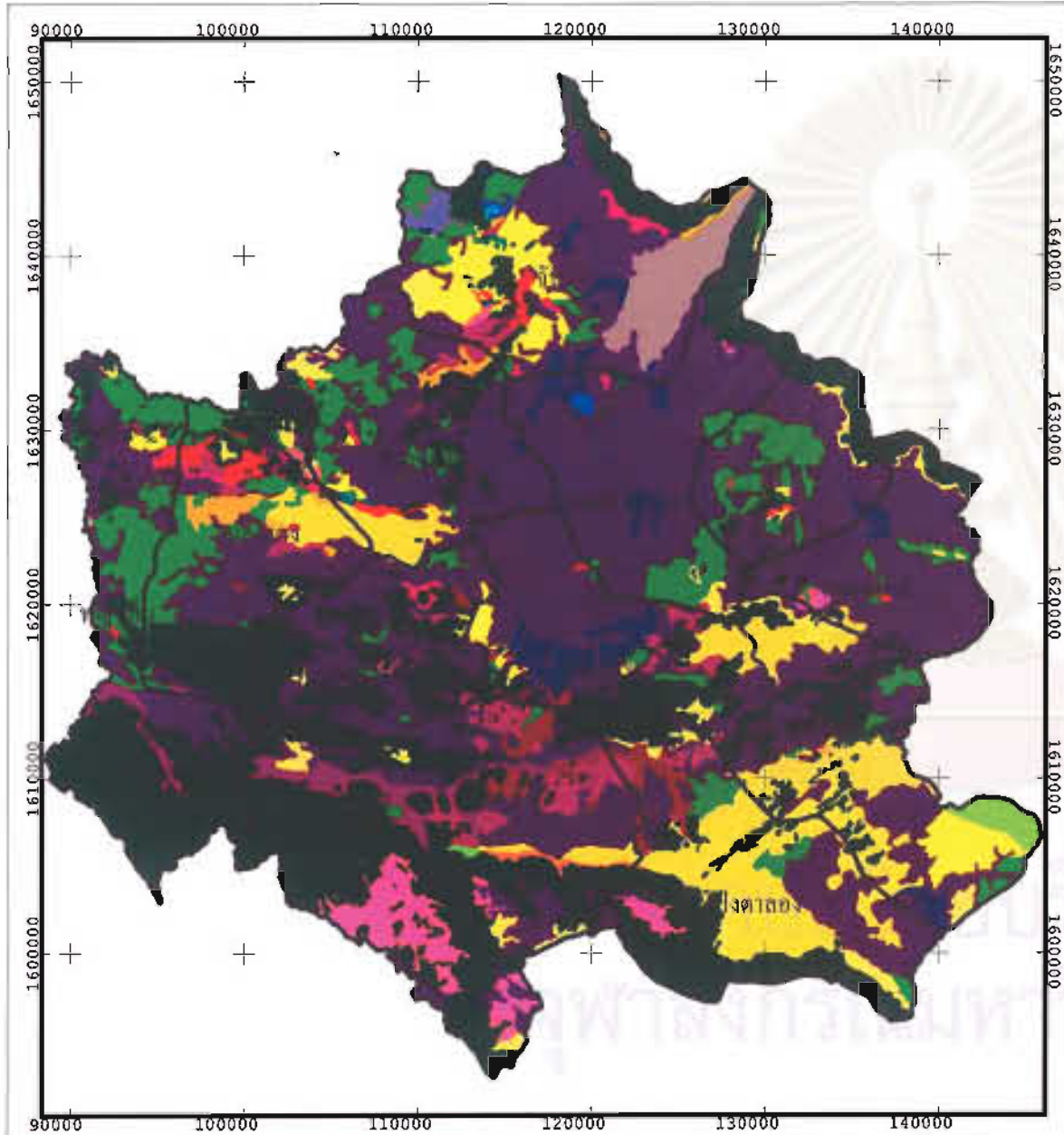


แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว
อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา




 สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

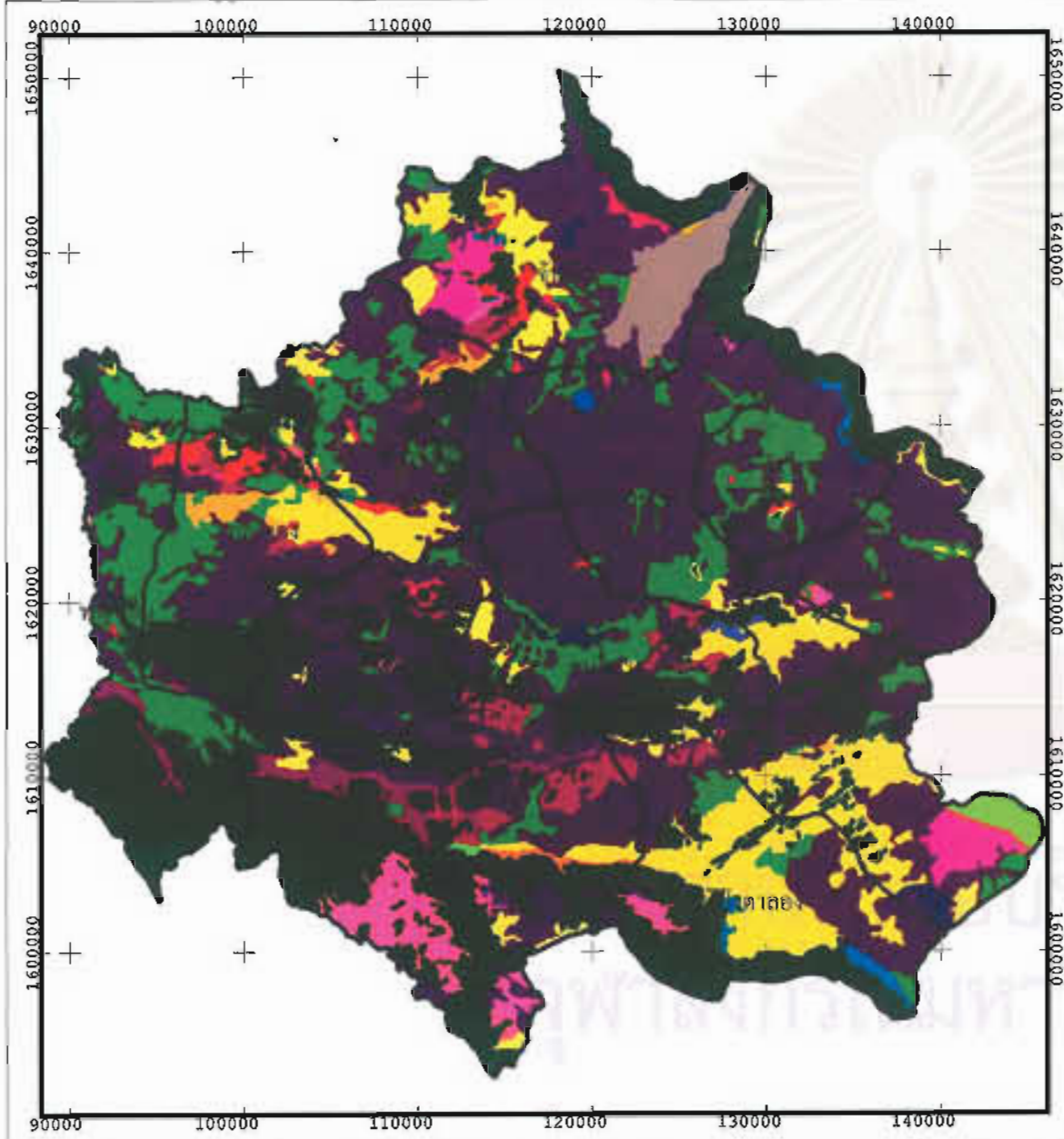
คำอธิบายประกอบแผนที่	พื้นที่(ไร่)
เหมาะสมมาก	12,157
เหมาะสมปานกลาง	484,450
เหมาะสมปานกลาง และมีหินพื้นใหม่	24,505
เหมาะสมปานกลาง และมีหินใหม่	5,687
เหมาะสมปานกลาง และมีภูเขาหินพื้นใหม่	16,262
เหมาะสมปานกลาง แต่ลาดชันมาก ต้องการชะล้างพังทลายกักเก็บน้ำยาก	23,643
เหมาะสมปานกลาง และมีหินพื้นใหม่และลาดชันมาก	995
เหมาะสมปานกลาง และมีภูเขาหินพื้นใหม่และลาดชันมาก	5,728
เหมาะสมน้อย	102,806
เหมาะสมน้อย มีหินพื้นใหม่	8,041
เหมาะสมน้อย มีหินใหม่	14,071
เหมาะสมน้อย มีภูเขาหินพื้นใหม่	80,567
เหมาะสมน้อย ลาดชันมาก ต้องการชะล้างพังทลายกักเก็บน้ำยาก	22,910
เหมาะสมน้อย มีหินพื้นใหม่และลาดชันมาก	252
เหมาะสมน้อย มีภูเขาหินพื้นใหม่และลาดชันมาก	1,605
ไม่มีความเหมาะสม	19,330
ไม่มีความเหมาะสม มีหินใหม่	1,097
ไม่มีความเหมาะสม มีภูเขาหินพื้นใหม่	3,260
ไม่มีความเหมาะสม มีหินพื้นใหม่และลาดชันมาก	0
ไม่มีความเหมาะสม มีหินใหม่และลาดชันมาก	312
ไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ	316,989
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ	20,195
ไม่เหมาะสม เป็นที่ดินหินพื้นใหม่	6,505
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่ปลูกยาง	355
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่เขตทหาร	832
ไม่มีข้อมูล	406
หน่วยผลของดินหลายชนิด	13,863

5 0 5 10 Kilometers

N

สถาพร มนต์ประกัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.2 แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา




แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวโพด
อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

คำอธิบายประกอบแผนที่	พื้นที่(ไร่)
เหมาะสมปานกลาง	483,341
เหมาะสมปานกลาง แต่มีดินชั้นไผ่	24,697
เหมาะสมปานกลาง แต่มีดินไผ่	5,687
เหมาะสมปานกลาง แต่มีภูเขาหินพื้นไผ่	16,338
เหมาะสมปานกลาง แต่ลาดชันมาก เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายกักเก็บน้ำยาก	23,643
เหมาะสมปานกลาง แต่มีดินชั้นไผ่และลาดชันมาก	995
เหมาะสมปานกลาง แต่มีภูเขาหินพื้นไผ่และ ลาดชันมาก	5,728
เหมาะสมน้อย	129,579
เหมาะสมน้อย มีหินพื้นไผ่	7,052
เหมาะสมน้อย มีดินไผ่	15,168
เหมาะสมน้อย มีภูเขาหินพื้นไผ่	81,866
เหมาะสมน้อย ลาดชันมาก เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายกักเก็บน้ำยาก	18,174
เหมาะสมน้อย มีดินชั้นไผ่และลาดชันมาก	21
เหมาะสมน้อย มีดินไผ่และลาดชันมาก	312
เหมาะสมน้อย มีภูเขาหินพื้นไผ่และ ลาดชันมาก	1,605
ไม่มีความเหมาะสม	5,824
ไม่มีความเหมาะสม มีดินชั้นไผ่	798
ไม่มีความเหมาะสม มีภูเขาหินพื้นไผ่	1,885
ไม่มีความเหมาะสม ลาดชันมาก เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายกักเก็บน้ำยาก	4,736
ไม่มีความเหมาะสม มีดินชั้นไผ่และลาดชันมาก	232
ไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ	316,989
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ	20,195
ไม่เหมาะสม เป็นที่ดินหินพื้นไผ่	6,505
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์	355
ไม่เหมาะสม เป็นพื้นที่เขตรักษา	832
ไม่มีข้อมูล	406
หน่วยผลของดินหลายชนิด	13,863

5 0 5 10 Kilometers


 สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.3 แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวโพด อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

นอกจากนี้ยังใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแยกและแบ่งกลุ่มพื้นที่ที่มีข้อจำกัดที่สำคัญ ดังนี้

3.4 พื้นที่อนุรักษ์

เป็นพื้นที่ที่ไม่ควรจะนำมาใช้ในการปลูกพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีการใช้ประโยชน์ในด้านอื่นแล้ว รวมทั้งสภาพทางกายภาพของดินไม่มีความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการพัฒนาเพื่อทำการปลูกพืชเศรษฐกิจ ประกอบด้วย พื้นที่ที่มีหินพื้นโล่ พื้นที่ที่มีหินโล่ พื้นแหล่งน้ำ พื้นที่เขตทหาร และพื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ แผนที่พื้นที่อนุรักษ์แสดงในรูปที่ 3.4

3.5 พื้นที่ที่ต้องพิจารณา

ประกอบด้วยพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูล และพื้นที่ผสมของหน่วยดินหลายชนิด ซึ่งการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ชนิดนี้ จะต้องมีการพิจารณาในเรื่องความเหมาะสมทางกายภาพของดินและความต้องการของชนิดพืชที่จะนำมาปลูกในพื้นที่เป็นพิเศษ แผนที่พื้นที่ที่ต้องพิจารณาแสดงในรูปที่ 3.5

3.6 พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด

เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดในระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable) แต่มีข้อจำกัดบางอย่างอยู่ในหน่วยดิน ได้แก่

- พื้นที่ที่มีหินพื้นโล่
- พื้นที่ที่มีหินโล่
- พื้นที่ภูเขาหินพื้นโล่
- พื้นที่ที่มีความลาดชันมาก

โดยในบางพื้นที่อาจจะมีข้อจำกัดมากกว่า 1 ชนิดได้ เช่น มีทั้งหินโล่และมีความลาดชันมาก การปลูกข้าวโพดในพื้นที่ชนิดนี้จะต้องมีความระมัดระวังในการเลือกและพัฒนาพื้นที่ เนื่องจากอาจจะก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ แผนที่พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพดแสดงในรูปที่ 3.6

3.7 พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง

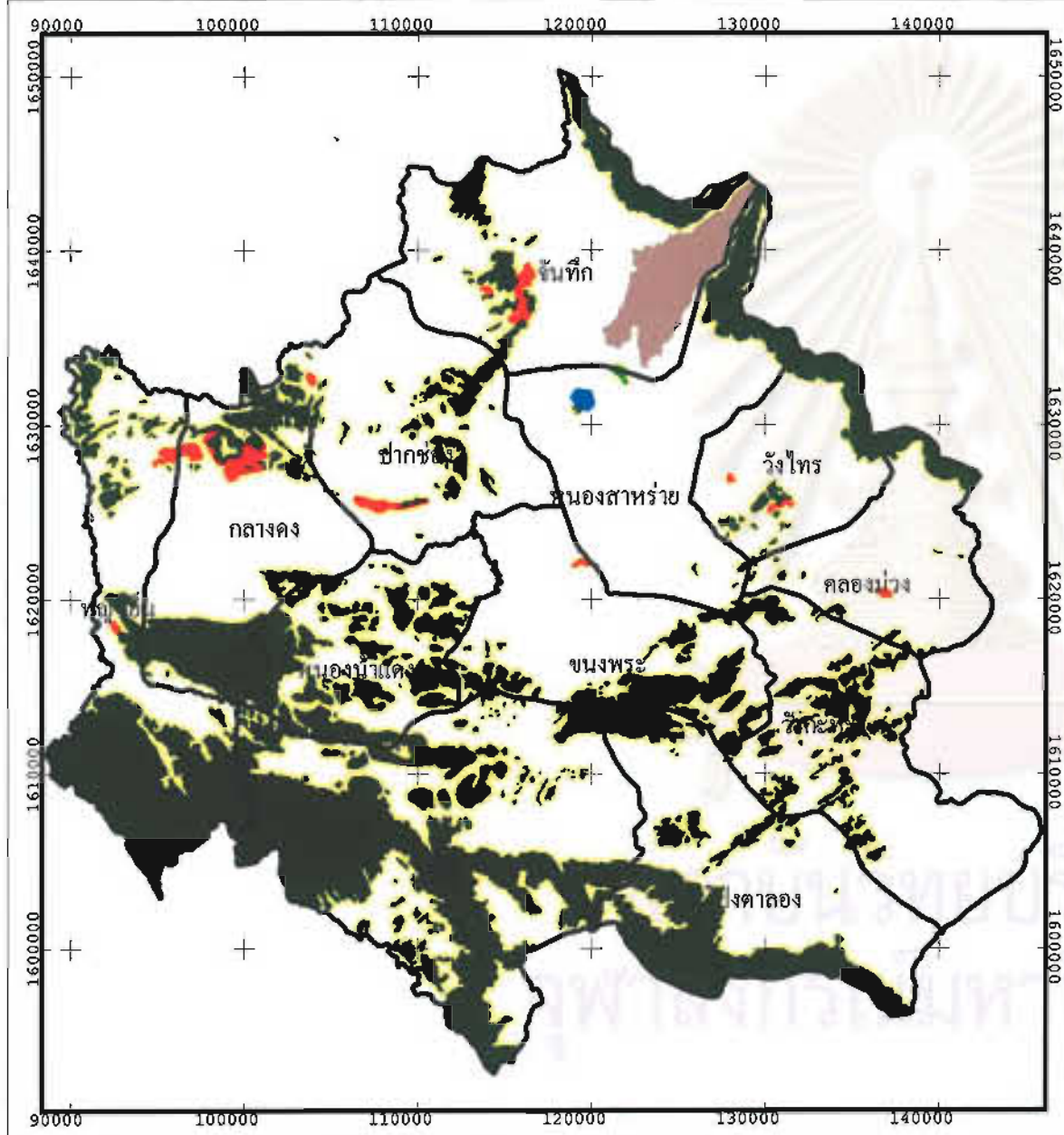
เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable) แต่มีข้อจำกัดบางอย่างอยู่ในหน่วยดิน ได้แก่

- พื้นที่ที่มีหินพื้นโล่
- พื้นที่ที่มีหินโล่
- พื้นที่ภูเขาหินพื้นโล่
- พื้นที่ที่มีความลาดชันมาก

โดยในบางพื้นที่อาจจะมีข้อจำกัดมากกว่า 1 ชนิดได้ เช่น มีทั้งหินโล่และมีความลาดชันมาก การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ชนิดนี้จะต้องมีความระมัดระวังในการเลือกและพัฒนาพื้นที่ เนื่อง

จากอาจจะก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ แผนที่พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง แสดงในรูปที่ 3.6





แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์
 อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

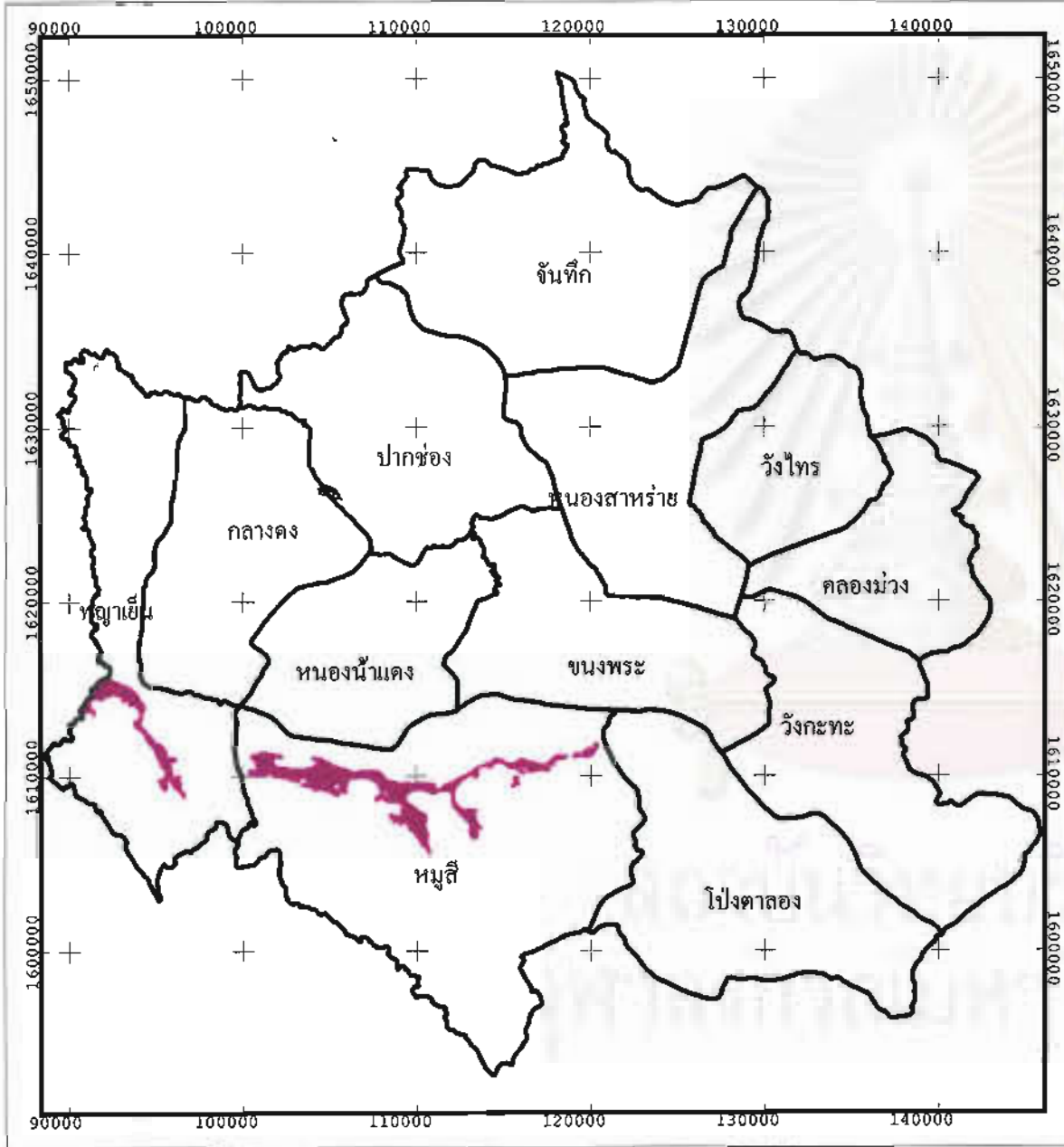
- พื้นที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ
- พื้นที่แหล่งน้ำ
- ที่ดินหินพื้นโคลน
- พื้นที่ปอถูกรัง
- พื้นที่เขตทหาร

5 0 5 10 Kilometers

N

สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.4 แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



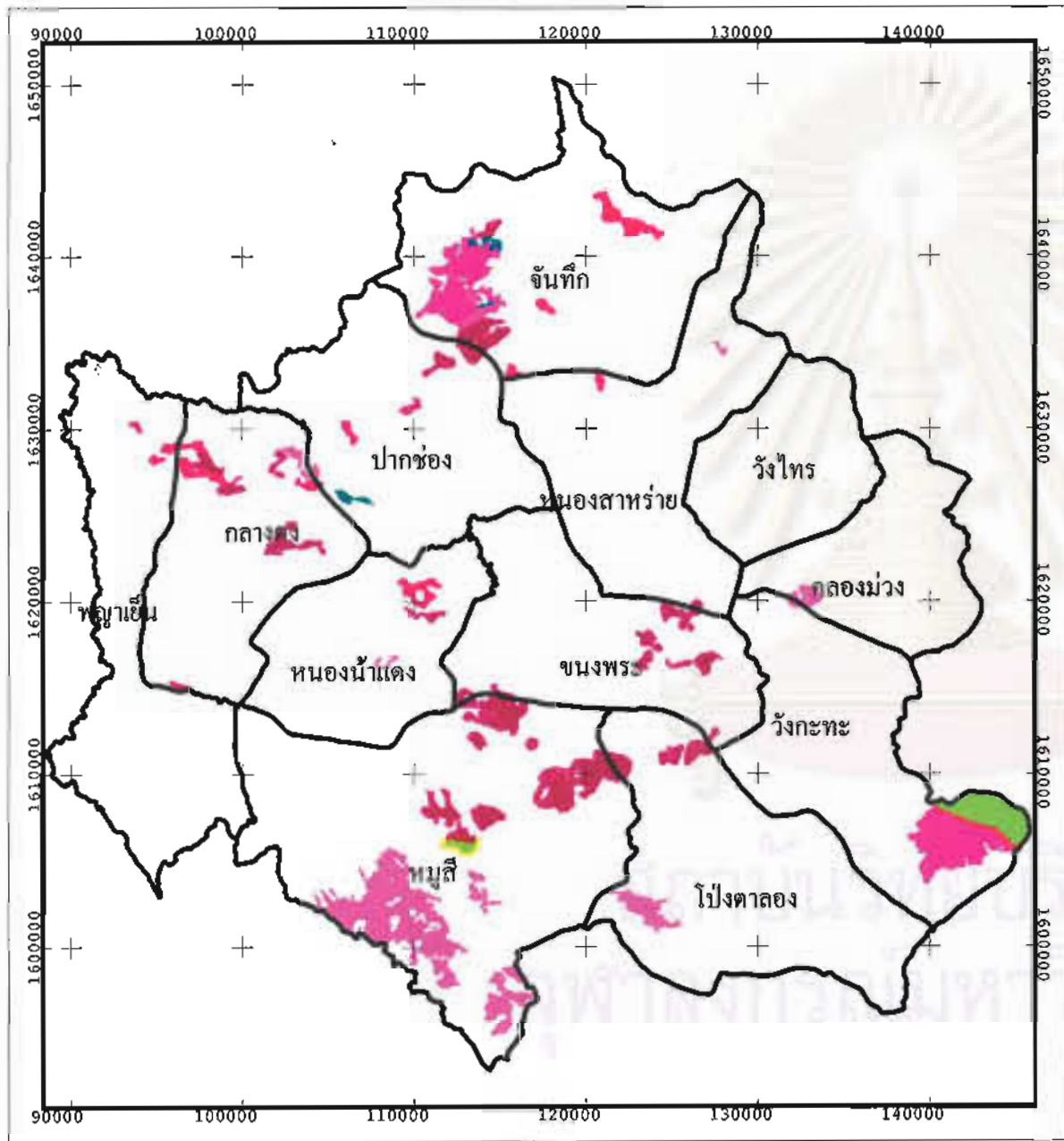
แผนที่แสดงพื้นที่ที่ต้องมีการพิจารณา
 อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่
 ■ พื้นที่ไม่มีข้อมูล
 ■ พื้นที่หน่วยผสมของดินหลายชนิด



สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.5 แผนที่แสดงพื้นที่ที่ต้องมีการพิจารณา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา



แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกข้าวโพดในระดับ S2
 อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

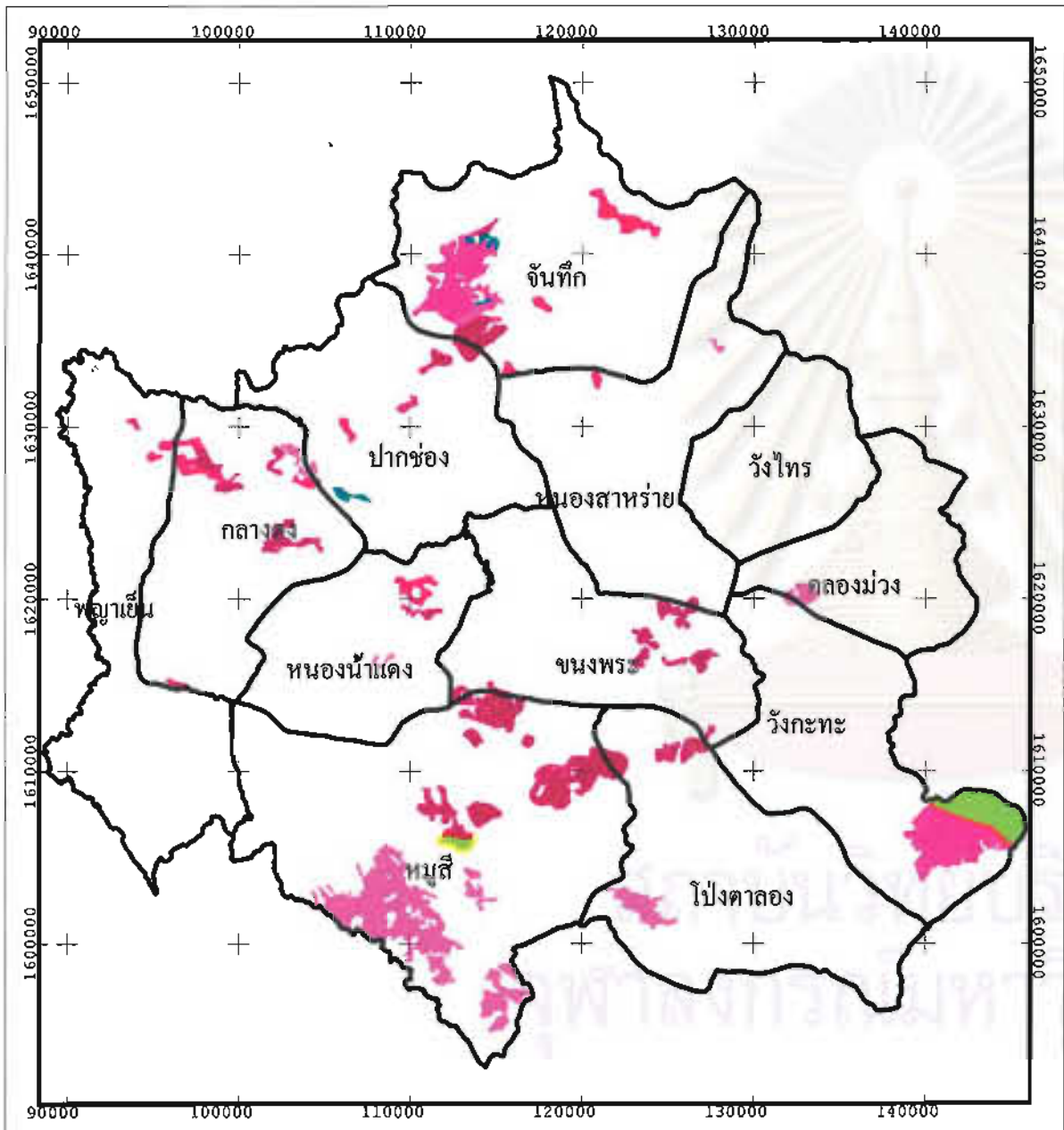
- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินพื้นไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ลาดชันมาก
- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก
- เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก

5 0 5 10 Kilometers

N

สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542



รูปที่ 3.6 แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกข้าวโพดในระดับ S2 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา




แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับ S2
 อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

คำอธิบายประกอบแผนที่

- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินพื้นไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินพื้นไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่
- เหมาะสมปานกลาง + ลาดชันมาก
- เหมาะสมปานกลาง + ที่ดินหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก
- เหมาะสมปานกลาง + ภูเขาหินพื้นไผ่ + ลาดชันมาก

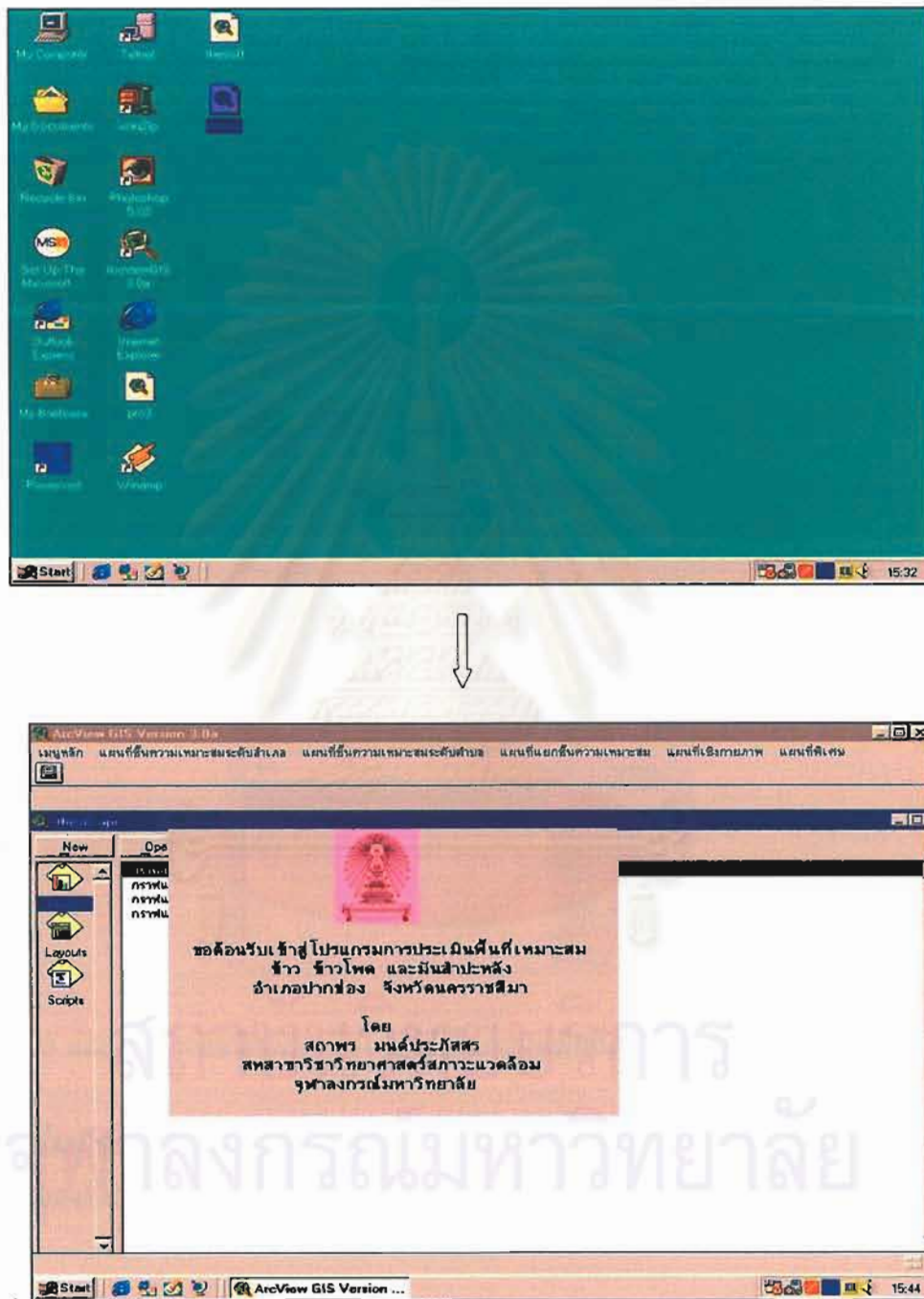


สถาพร มนต์ประภัสสร
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542

รูปที่ 3.7 แผนที่แสดงพื้นที่พัฒนาเพื่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับ S2 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

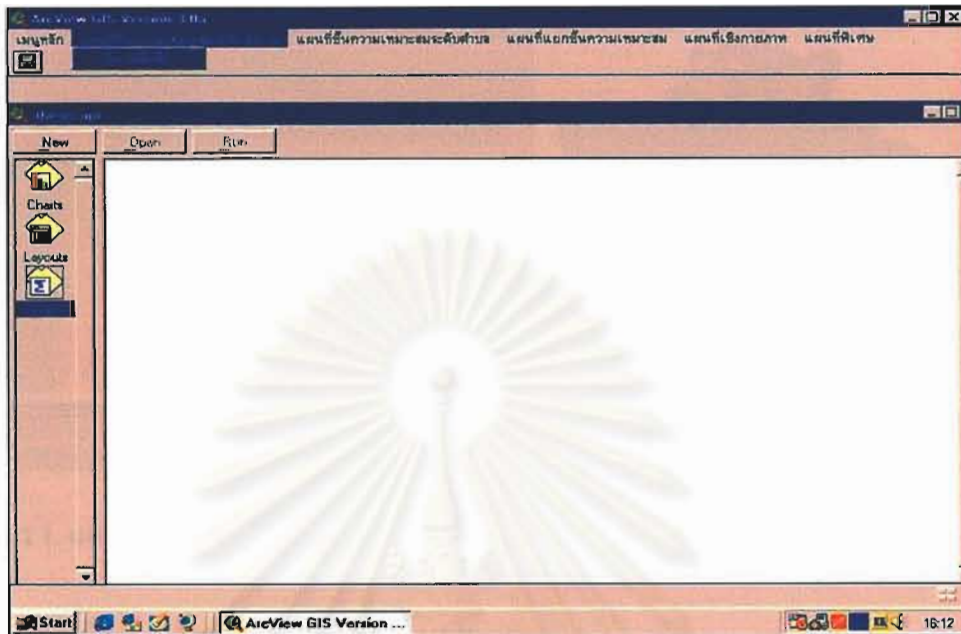
3.8 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์

(1) เริ่มเปิดโปรแกรมโดย double click ที่ icon “thesis” บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเข้าสู่โปรแกรม และจะปรากฏหน้าจอ แสดงดังรูปที่ 3.8

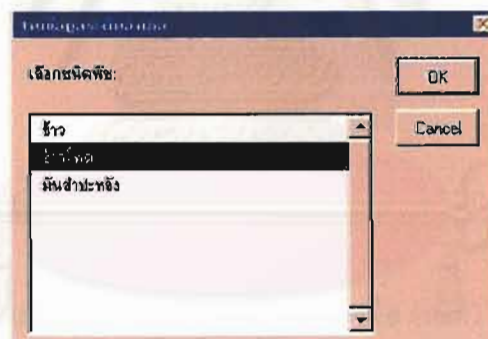


รูปที่ 3.8 แสดงวิธีการเข้าสู่โปรแกรมและหน้าจอหลักของโปรแกรม

(3) ผู้ใช้เลือกแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับอำเภอ โดย click ที่ แผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับอำเภอ -----> เลือกชนิดพืช หลังจากนั้นจะแสดงชนิดพืชเพื่อให้ผู้ใช้เลือกพืชที่ต้องการ เมื่อผู้ใช้เลือกชนิดพืชแล้วให้กด o.k แสดงดังรูปที่ 3.9 และ 3.10

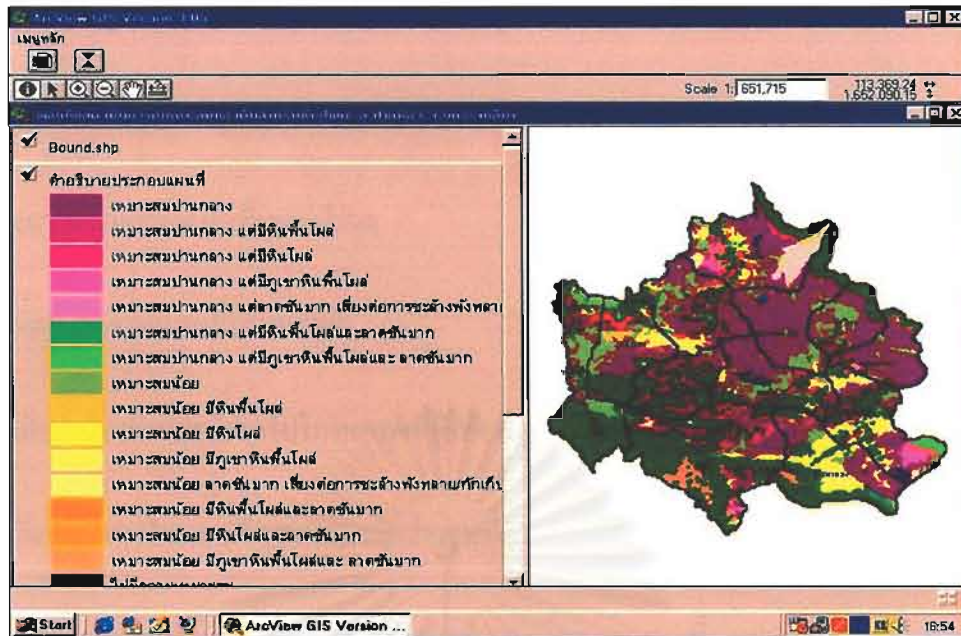


รูปที่ 3.9 แสดงการเลือกแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับอำเภอ



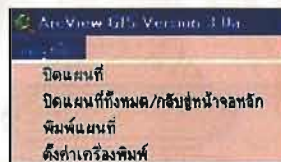
รูปที่ 3.10 แสดงหน้าจอชนิดพืช เพื่อให้ผู้ใช้เลือกชนิดพืชที่ต้องการ

เมื่อผู้ใช้เลือกชนิดพืชที่ต้องการ แล้วกด o.k จะปรากฏหน้าจอแสดงแผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชที่ผู้ใช้กำหนด ภายในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา แสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงแผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของพืชที่ผู้ใช้เลือก

โดยมีรายละเอียดภายในเมนูหลัก แสดงดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แสดงรายละเอียดภายในเมนูหลัก

สำหรับรายละเอียดของเมนูย่อย ปุ่ม (button) และเครื่องมือ (tool) ภายในหน้าจอมีดังนี้

ปิดแผนที่ - ใช้ปิดแผนที่ที่แสดงอยู่บนหน้าจอปัจจุบัน

ปิดแผนที่ทั้งหมด/กลับสู่หน้าจอหลัก - ปิดแผนที่ทั้งหมดที่แสดงอยู่บนหน้าจอและกลับสู่หน้าจอหลักของโปรแกรม

พิมพ์แผนที่ - ใช้พิมพ์แผนที่ออกจากเครื่องพิมพ์







ตั้งค่าเครื่องพิมพ์ - ตั้งค่าที่สำคัญสำหรับเครื่องพิมพ์



แสดงตารางข้อมูลของแผนที่ที่แสดงบนหน้าจอ



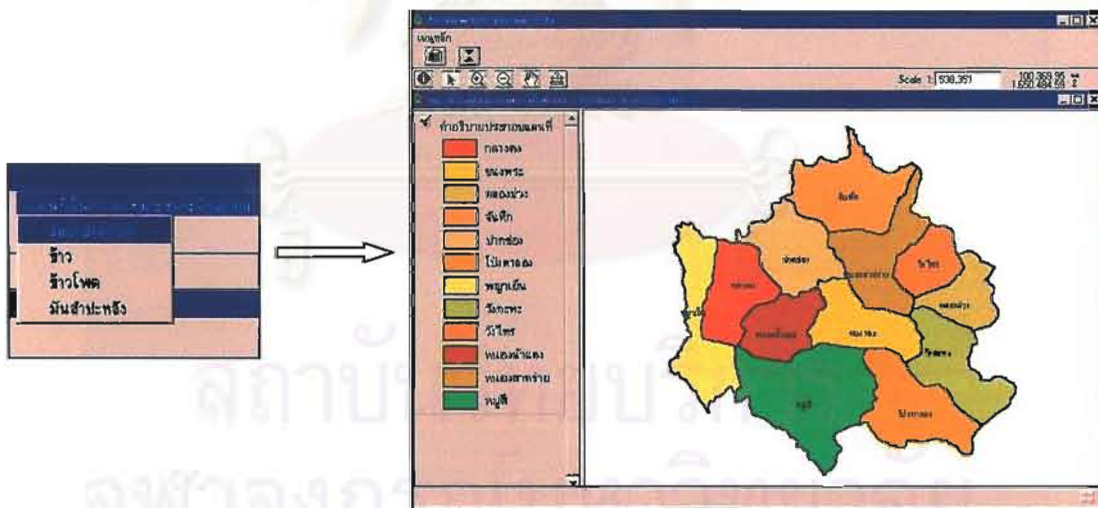
ทำให้ขนาดของแผนที่แสดงบนหน้าจอในขนาดที่เหมาะสม

-  แสดงข้อมูลที่สำคัญภายในขอบเขตแผนที่ที่ผู้ใช้งาน click
-  เลือกลักษณะต่างๆภายในแผนที่
-  ขยายขนาดของแผนที่บนหน้าจอ
-  ย่อขนาดของแผนที่บนหน้าจอ
-  เลื่อนแผนที่บนหน้าจอไปในทิศทางที่ผู้ใช้งานต้องการ
-  วัดระยะทางในแผนที่ (เมตร) ระหว่างจุดที่ผู้ใช้งานกำหนด

(4) ผู้ใช้เลือกแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล โดย click ที่ แผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล ----> เลือกเมนูย่อยดังต่อไปนี้

ขอบเขตตำบล

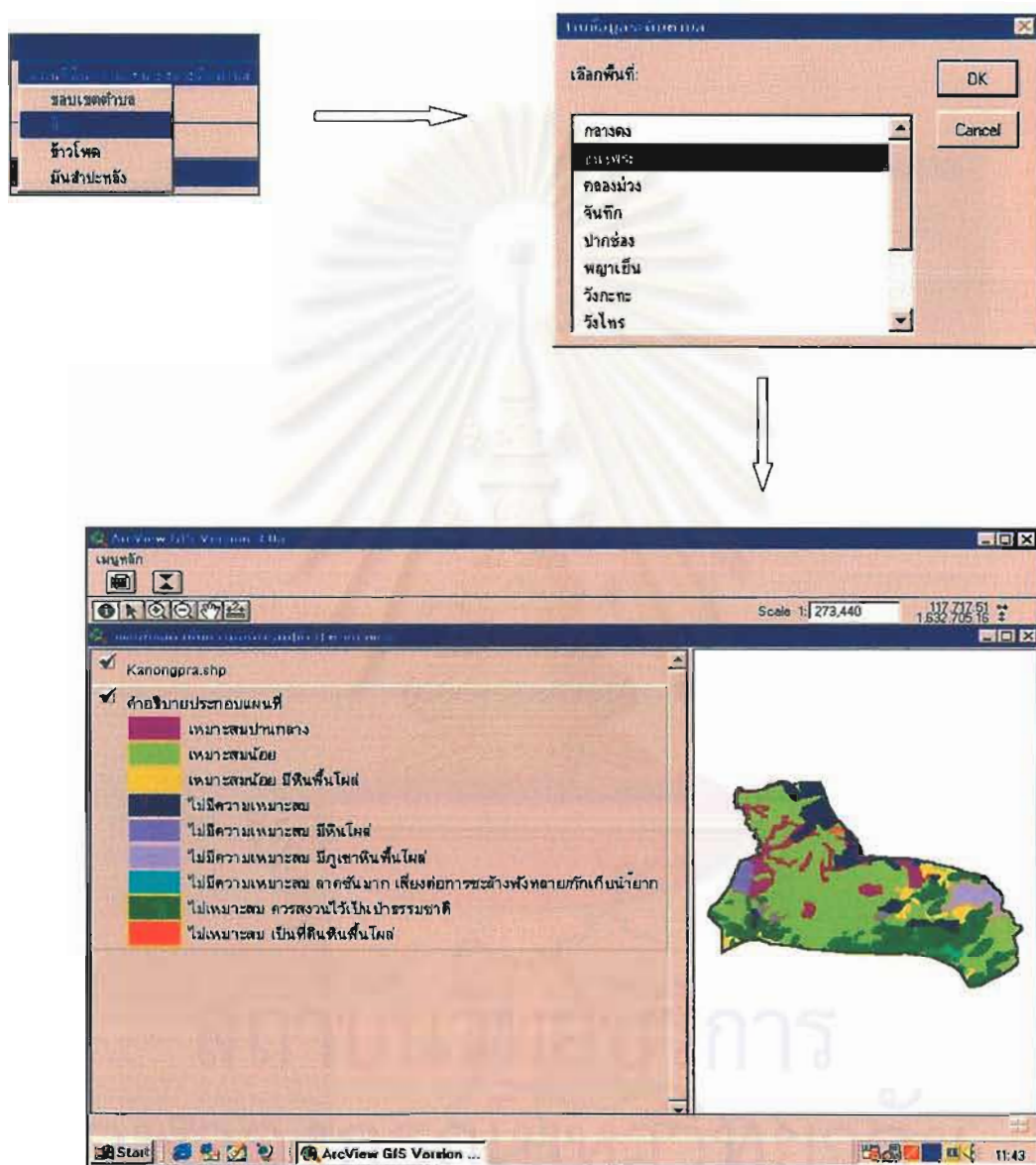
แสดงขอบเขตการปกครองระดับตำบล ในอ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา โดย click ที่ แผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล ----> ขอบเขตตำบล แสดงดังรูป 3.13



รูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนการเรียกดูขอบเขตตำบลจากโปรแกรม

ข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลัง

แสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบลของพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิดที่ผู้ใช้ต้องการเรียกดูซึ่งโปรแกรมจะสอบถามเพื่อให้ผู้ใช้เลือกชนิดพืชและเลือกตำบล โดย click ที่แผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล ----> ข้าว หรือ ข้าวโพด หรือ มันสำปะหลัง ----> เลือกตำบล แล้วกด o.k แสดงดังรูป 3.14

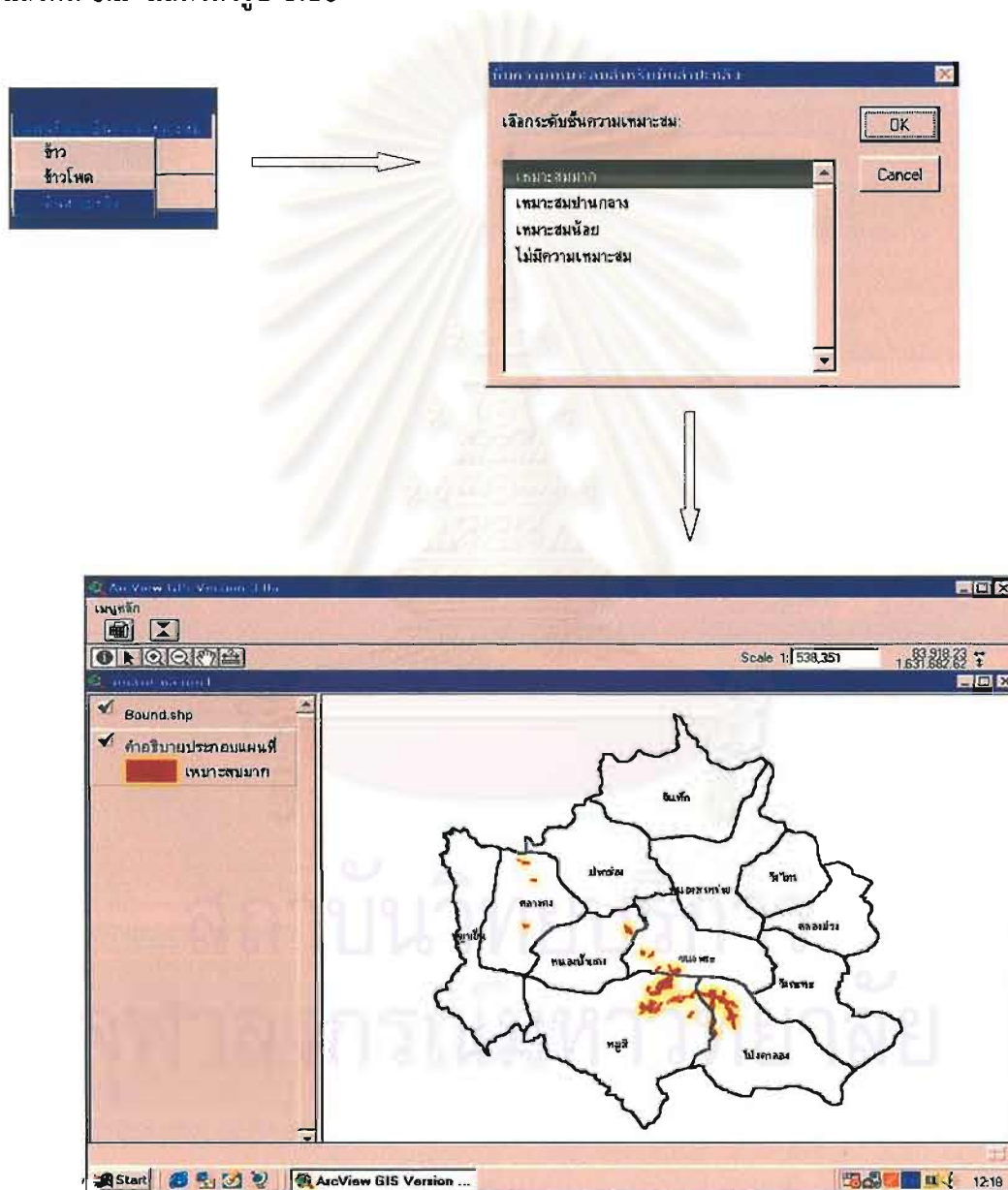


รูปที่ 3.14 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมระดับตำบล (ต.ย. แผนที่ชั้นความเหมาะสมของข้าว ต.ชนงพระ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

(5) ผู้ใช้เลือกแผนที่แยกชั้นความเหมาะสมเพื่อความสะดวกในการเรียกดูชั้นความเหมาะสมที่ระดับ โดย click ที่ แผนที่แยกชั้นความเหมาะสม ----> เลือกเมนูย่อยดังต่อไปนี้

ข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลัง

แสดงแผนที่แยกชั้นความเหมาะสมของพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิดที่ผู้ใช้ต้องการเรียกดูซึ่ง โปรแกรมจะสอบถามเพื่อให้ผู้ใช้เลือกชนิดพืชและเลือกชั้นความเหมาะสม โดย click ที่ แผนที่แยก ชั้นความเหมาะสม ----> ข้าว หรือ ข้าวโพด หรือ มันสำปะหลัง ----> เลือกชั้นความเหมาะสม แล้วกด o.k แสดงดังรูป 3.15

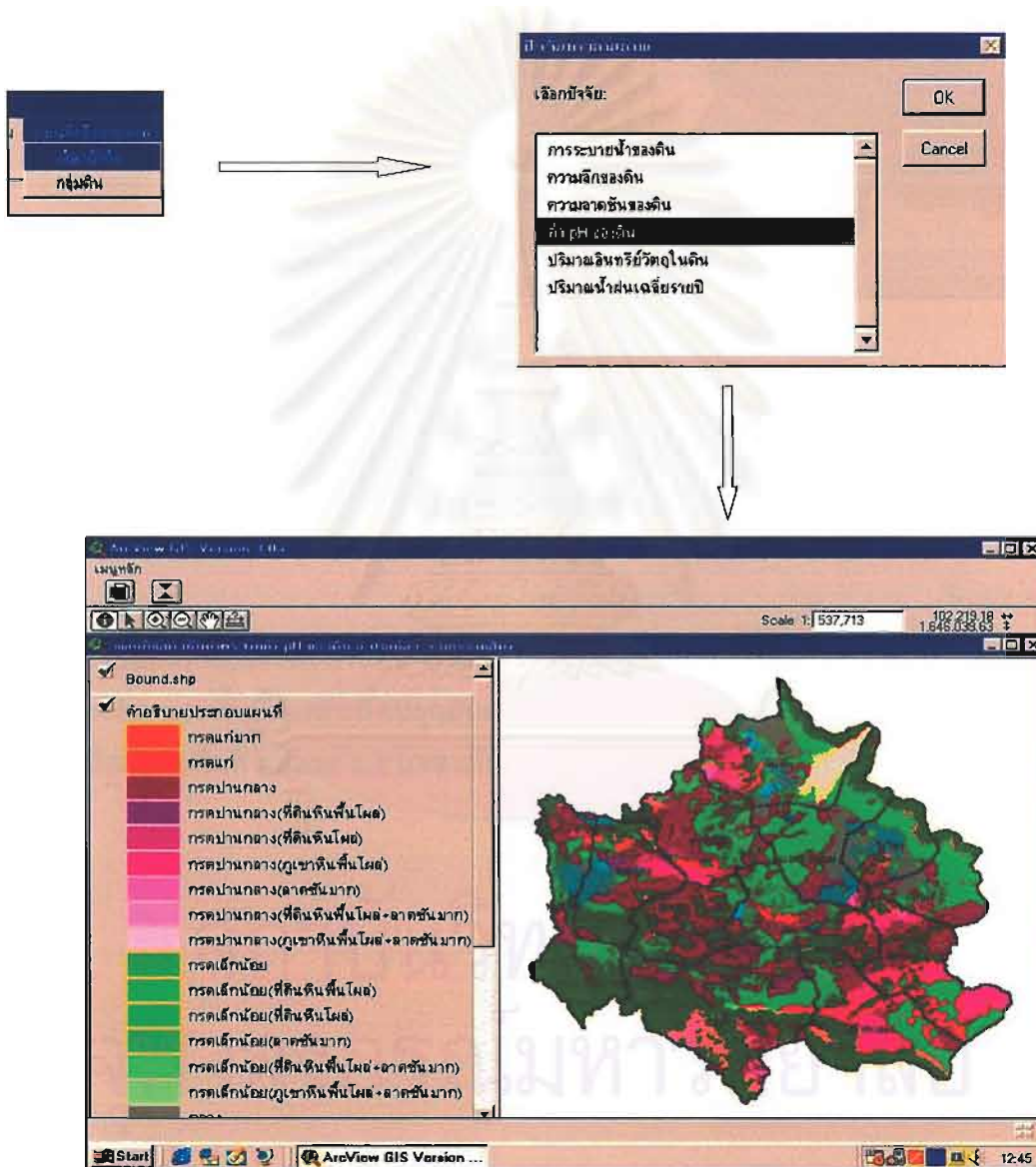


รูปที่ 3.15 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่แยกชั้นความเหมาะสม (ต.ย. แผนที่แสดงชั้นความ เหมาะสมมากสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

(5) ผู้ใช้เลือกแผนที่เชิงกายภาพ โดย click ที่ แผนที่เชิงกายภาพ ----> เลือกเมนูย่อยดังต่อไปนี้

เลือกปัจจัย

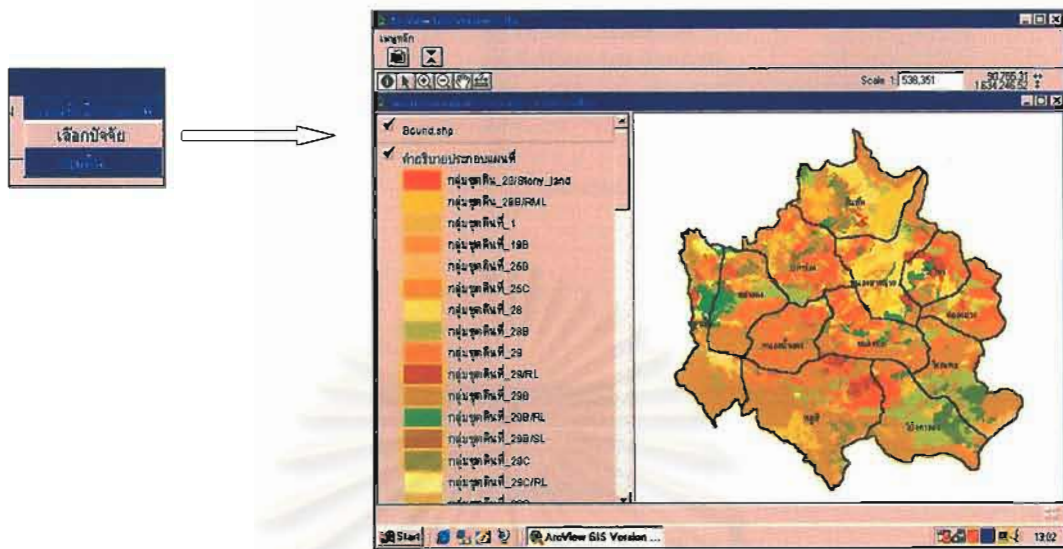
แสดงแผนที่เชิงกายภาพได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ 5 ชนิด คือ การระบายน้ำของดิน, ความลึกของดิน, ความลาดชันของดิน, ค่า pH ของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม 1 ชนิด คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี โดย click ที่ แผนที่เชิงกายภาพ ----> เลือกปัจจัย ----> เลือกชั้นความเหมาะสม แล้วกด o.k แสดงดังรูป 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่เชิงกายภาพ (ต.ย. แผนที่แสดงค่า pH ของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

กลุ่มดิน

แสดงกลุ่มดิน (Soil group) ในอ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา โดย click ที่ แผนที่เชิงกายภาพ
 ----> กลุ่มดิน แสดงดังรูป 3.17



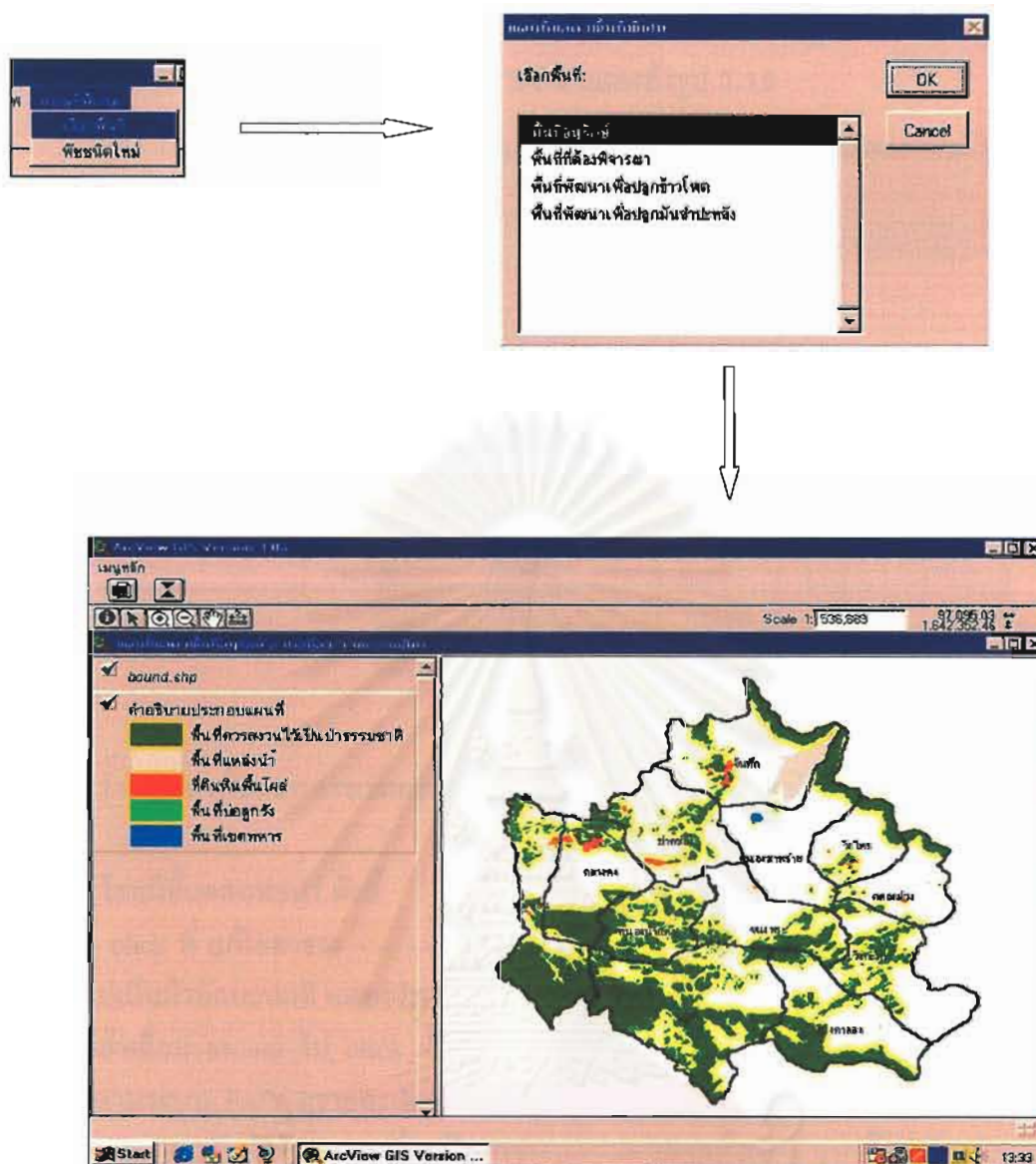
รูปที่ 3.17 แสดงขั้นตอนการเรียกดูกลุ่มดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา จากโปรแกรม

(6) ผู้ใช้เลือกแผนที่พิเศษ โดย click ที่แผนที่พิเศษ ----> เลือกเมนูย่อยดังต่อไปนี้

เลือกพื้นที่

เป็นแผนที่แสดงพื้นที่พิเศษ 4 ชนิด คือ พื้นที่อนุรักษ์, พื้นที่ที่ต้องพิจารณา, พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด และพื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง โดย click ที่ แผนที่พิเศษ ----> เลือกพื้นที่ ----> เลือกชนิดพื้นที่ แล้วกด o.k แสดงดังรูป 3.18



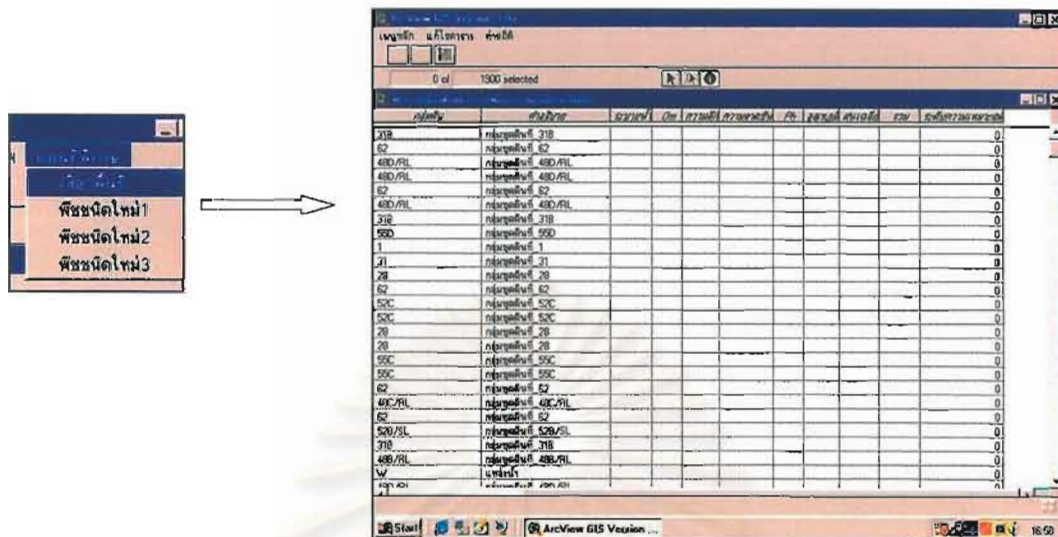


รูปที่ 3.18 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่พิเศษ (ต.ย. แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์ อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา)

พืชชนิดใหม่


เมื่อผู้ใช้ต้องการทราบถึงชั้นความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากพืชเศรษฐกิจที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถทำได้โดยกรอกระดับความเหมาะสมของพืชชนิดใหม่ในแต่ละหน่วยดิน (โดยผู้ใช้ต้องทราบถึงความต้องการของพืชชนิดใหม่ (Crop requirement) ของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา แล้วนำมาเปรียบเทียบตามหลักของ FAO แล้วนำค่าสุดท้ายไปใส่ในแต่ละปัจจัย แล้วให้โปรแกรมทำการคำนวณ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแยกชั้นความเหมาะสมสุดท้ายของพืชชนิดใหม่ และแสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมต่อไป

ผู้ใช้ click ที่ แผนที่พิเศษ ----> พืชชนิดใหม่ 1 จะปรากฏตารางเพื่อให้ผู้ใช้กรอกระดับความเหมาะสมของพืชชนิดใหม่ในแต่ละหน่วยดิน แสดงดังรูป 3.19

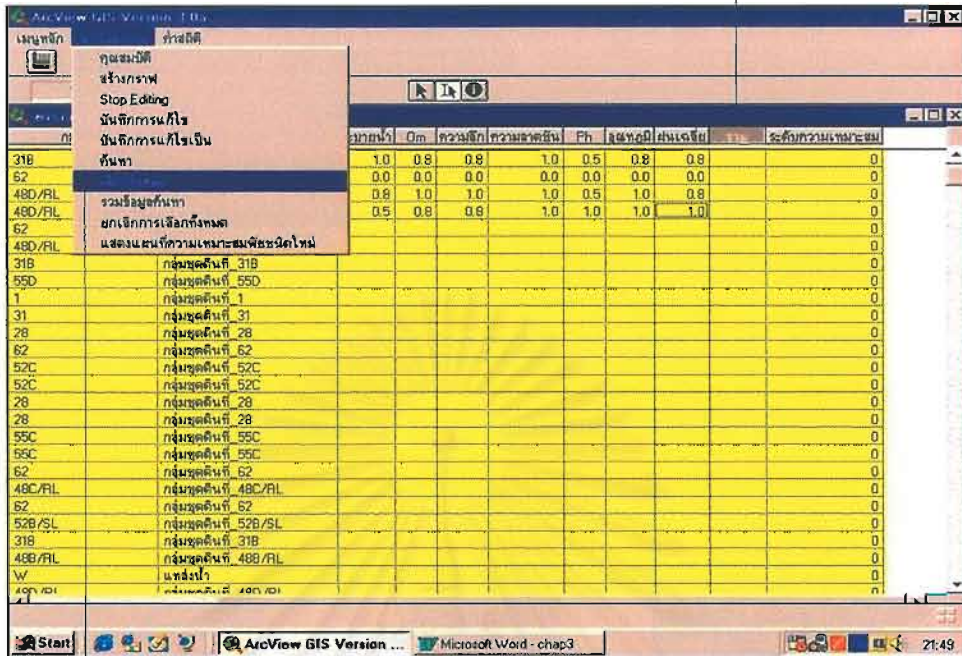


รูปที่ 3.19 แสดงขั้นตอนการเพิ่มเติมค่าความต้องการของพืชชนิดใหม่ภายใน อ.ปากช่อง

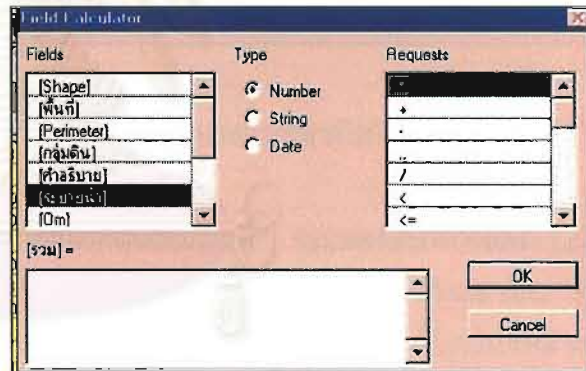
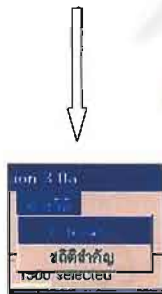
โดยมีขั้นตอนต่อมา ดังนี้

click ที่ แก้วไฮดรากร ----> Start Editing แล้วให้สังเกตว่าชื่อ field จะเปลี่ยนจากตัวอักษรตัวเอนไปเป็นตัวอักษรปกติ แสดงว่าตารางพร้อมที่จะรับการกรอกข้อมูลจากผู้ใช้ จากนั้น click ที่  แล้วเลื่อน Mouse ไป click ที่ record ของปัจจัย 7 ชนิด แล้วกรอค่าระดับความเหมาะสม (อ้างอิงตามระบบ FAO ตูรายละเอียดในบทที่ 1) โดยเป็นพิมพ์ เมื่อกรอค่าระดับความเหมาะสมครบทุก record แล้ว ให้ไป click ที่ แก้วไฮดรากร ----> เลือกทั้งหมด จากนั้นจะปรากฏแถบสีเหลืองของทุก record ของหน่วยดิน ให้ผู้ใช้เลื่อน mouse ไป click ที่ field “รวม” แล้วไป click ที่ ค่าสถิติ ----> คำนวณค่า จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 3.20

click ที่ field “รวม”



เมื่อ click “เลือกทั้งหมด” จะปรากฏแถบสีเหลืองทุก record



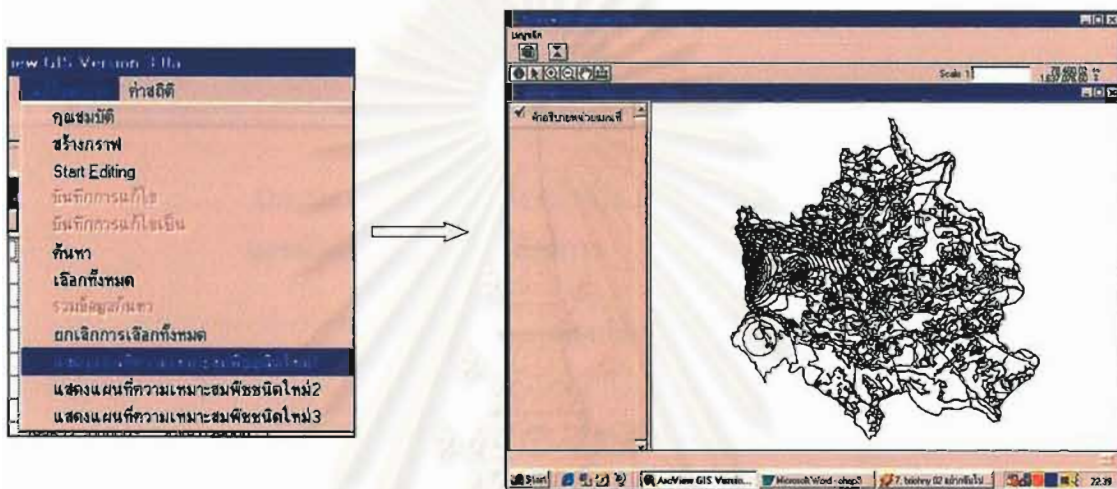
รูปที่ 3.20 แสดงขั้นตอนการกรอกและคำนวณค่าระดับความเหมาะสมโดยโปรแกรม

หลังจากนั้นให้ผู้ใช้ double click ที่ Fields ที่มีค่าปัจจัยทั้ง 7 ชนิดและ double click ตามด้วย Requests โดย click ในรูปแบบ (รวม) = (Fields1) × (Fields2) × (Fields3) × (Fields7) เช่น (รวม) = (การระบายน้ำ) × (Om) × (ความลึก) × (ความลาดชัน) × (pH) × (อุณหภูมิ) × (ฝนเฉลี่ย),

แล้ว click o.k ก็จะได้แสดงค่าระดับความเหมาะสมรวมของทุกปัจจัยใน field “รวม” จากนั้นผู้ใช้ก็กรอกค่าใน field “ระดับความเหมาะสม” โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ (ดูในบทที่ 1) เช่น ถ้า record ใน field “รวม” มีค่า 0.256 ก็ใส่ค่า 3 (เหมาะสมปานกลาง) ใน record ของ field “ระดับความเหมาะสม” เป็นต้น

หมายเหตุ ผู้ใช้อาจพิจารณาข้อจำกัดทางกายภาพของหน่วยดินโดยใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงข้อจำกัดตามหลังค่าระดับความเหมาะสมในหน่วยดินที่มีข้อจำกัดทางกายภาพได้ (ดูรายละเอียดบทที่ 1)

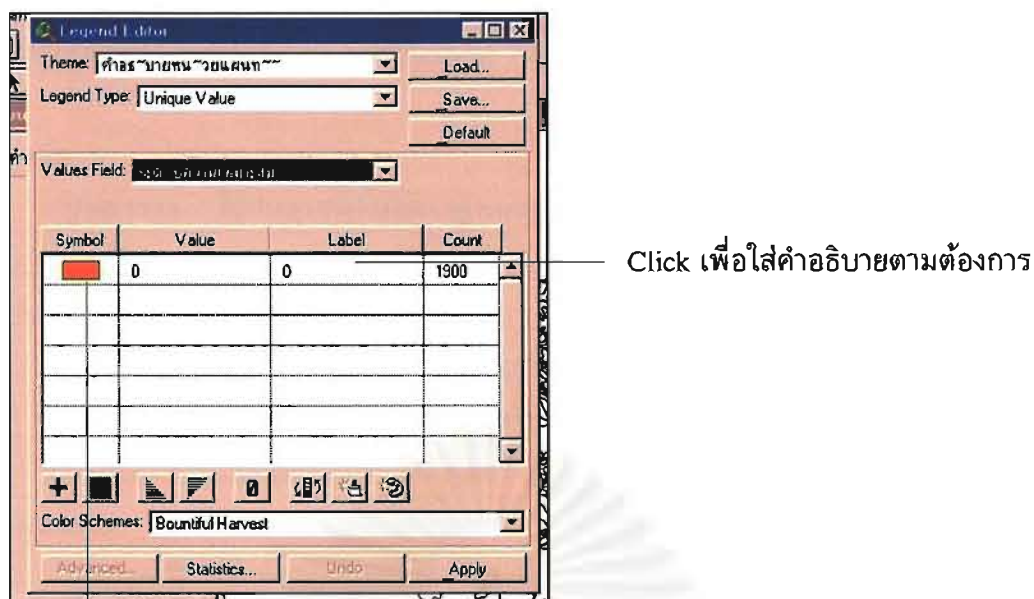
หลังจากได้ค่าระดับความเหมาะสมรวมครบทุกหน่วยดินแล้ว ผู้ใช้ click ที่ แก๊ซตาราง ----> Stop Editing โปรแกรมจะแสดงข้อความว่า “Save Editing” ให้ผู้ใช้เลือก save แล้วให้เลือก แก๊ซตาราง ----> แสดงแผนที่ความเหมาะสมพีชชนิดใหม่ 1 ซึ่งจะแสดงแผนที่ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 แสดงขั้นตอนการเลือกเพื่อแสดงแผนที่ความเหมาะสมพีชชนิดใหม่

หลังจากนั้นให้ double click ที่ “คำอธิบายหน่วยแผนที่” จะแสดงหน้าต่างของ Legend editor ขึ้นมา ให้ผู้ใช้เลือก Legend Type เป็น “Unique Value” แล้วเลือก Value Fields เป็น “ระดับความเหมาะสม” จะปรากฏ block สีต่าง ๆ กันที่แสดงค่าตามที่ผู้ใช้ใส่ใน field “ระดับความเหมาะสม” แล้วกด Apply ก็จะได้แผนที่ชั้นความเหมาะสมของพีชชนิดใหม่ที่ผู้ใช้ต้องการ

หมายเหตุ ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสีและเขียนคำอธิบายได้ คือ เปลี่ยนรูปแบบของสี, เส้น, ตัวอักษร โดย double click ที่ block สีในหน้าต่าง Legend Editor โดยหลังจากที่ทำการเปลี่ยนแปลงแล้วให้ click Apply เพื่อให้รูปแบบที่เปลี่ยนแปลงแสดงบนแผนที่ ดังรูปที่ 3.22



Click เพื่อใส่คำอธิบายตามต้องการ

Double click เพื่อแสดงหน้าต่าง Fill Palette สำหรับเปลี่ยนรูปแบบของเส้น, สี และตัวอักษรตามที่ต้องการ



Click เพื่อเปลี่ยนรูปแบบของเส้น

Click เพื่อเปลี่ยนรูปแบบและขนาดตัวอักษร

Click เพื่อเปลี่ยนรูปแบบของสี

รูปที่ 3.22 แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนรูปแบบของสี, เส้น และตัวอักษรของโปรแกรม

ถ้าผู้ใช้ต้องการทราบแผนที่ซึ่งความเหมาะสมของพืชชนิดใหม่ก็ให้ทำแบบขั้นตอนเดิมโดยใส่ค่าใหม่ทับค่าเดิมลงไปบนตาราง ซึ่งก่อนออกจากโปรแกรม หากผู้ใช้ต้องการบันทึกการเปลี่ยนแปลงให้ไป click ที่ เมนูหลัก ----> บันทึกโปรเจคเป็น โปรแกรมจะให้ผู้ใช้เลือกเปลี่ยนชื่อและตำแหน่ง (directory) ที่เก็บไฟล์ไว้บนคอมพิวเตอร์

สำหรับรายละเอียดของเมนูย่อย ปุ่ม (button) และเครื่องมือ (tool) ภายในหน้าจอตารางมีดังนี้

เมนูหลัก

ปิดตาราง - ใช้ปิดตารางที่แสดงอยู่บนหน้าจอปัจจุบัน

ปิดตารางทั้งหมด/กลับสู่หน้าจอหลัก - ปิดตารางทั้งหมดที่แสดงอยู่บนหน้าจอและกลับสู่หน้าจอหลักของโปรแกรม

พิมพ์ตาราง - ใช้พิมพ์แผนที่ออกทางเครื่องพิมพ์

ตั้งค่าเครื่องพิมพ์ - ตั้งค่าที่สำคัญสำหรับเครื่องพิมพ์

แก้ไขตาราง

คุณสมบัติ - แสดงคุณสมบัติที่สำคัญของตาราง

Start Editing - เริ่มการแก้ไขข้อมูลในตาราง

บันทึกการแก้ไข - บันทึกการแก้ไขภายในตาราง

บันทึกการแก้ไขเป็น - บันทึกการแก้ไขเป็น file ใหม่ (รูปแบบ dBase)

ค้นหา - ค้นหาข้อมูลที่สำคัญภายในตาราง

เลือกทั้งหมด - เลือกข้อมูลทั้งหมดภายในตาราง (มีแถบสีเหลือง)

รวมข้อมูลค้นหา - แสดงข้อมูลที่ค้นหาทั้งหมดให้อยู่ในส่วนบนสุดของตาราง

ยกเลิกการเลือกทั้งหมด - ยกเลิกการเลือกข้อมูลทั้งหมด (แถบสีเหลืองหายไป)

แสดงแผนที่เหมาะสมของพีชชนิดใหม่ - แสดงแผนที่หลังจากที่ผู้ใช้ทำการคิดค่าระดับความเหมาะสมเสร็จแล้ว

คำสั่งลัด

คำนวณค่า - คำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ (ผู้ใช้ต้องกำหนด field ที่จะนำมาใช้คำนวณก่อน โดย click ที่ชื่อ field และจะต้องอยู่ในโหมดของ Start Editing ถึงจะสามารถใช้เมนูย่อยคำนวณค่าได้

สถิติสำคัญ - คิดค่าทางสถิติที่สำคัญ (ผู้ใช้ต้องกำหนด field ที่จะนำมาคิดก่อน โดย click ที่ชื่อ field)



เลื่อน record ที่เลือกไว้ให้ขึ้นมาอยู่ส่วนบนของตาราง



ใส่ค่าในตาราง (ใช้ปุ่มนี้ได้เมื่ออยู่ในโหมด Start Editing เท่านั้น)

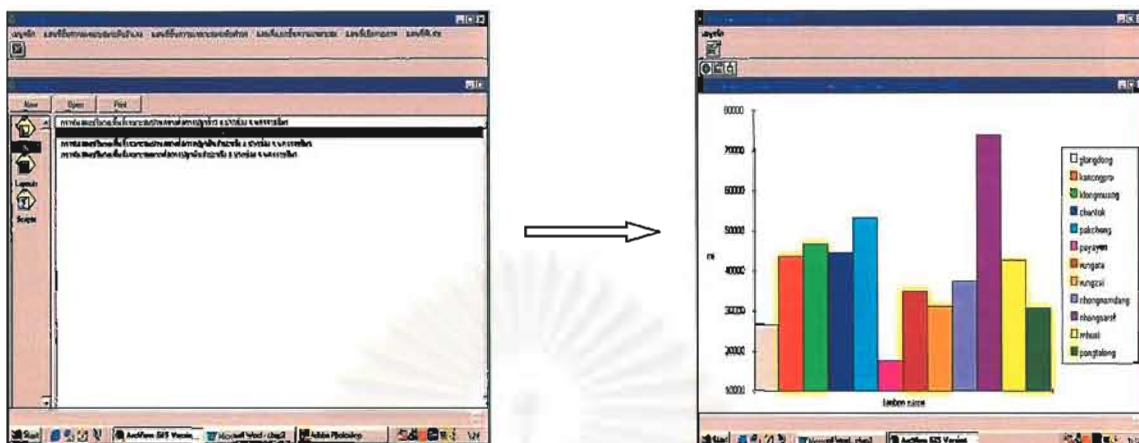


แสดงข้อมูลที่สำคัญใน record ของตาราง



เลือก record หรือ field ในตาราง

(7) ผู้ใช้ click “Charts” บนหน้าจอหลักและ double click เพื่อแสดงกราฟที่สร้างไว้ แสดงดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 แสดงขั้นตอนการเรียกดูกราฟที่สร้างไว้ในโปรแกรม

สำหรับรายละเอียดของเมนูย่อย ปุ่ม (button) และเครื่องมือ (tool) ภายในหน้าจอกราฟมีดังนี้

เมนูหลัก

ปิดกราฟ - ปิดกราฟบนหน้าจอ

ปิดกราฟทั้งหมด/กลับสู่หน้าจอหลัก - ปิดกราฟบนหน้าจอทั้งหมดและกลับสู่หน้าจอหลัก

พิมพ์ - พิมพ์กราฟออกจากเครื่องพิมพ์

ตั้งค่าเครื่องพิมพ์ - ตั้งค่าที่สำคัญสำหรับเครื่องพิมพ์



แสดงคุณสมบัติที่สำคัญของกราฟ



แสดงการเปลี่ยนค่าที่สำคัญในกราฟ

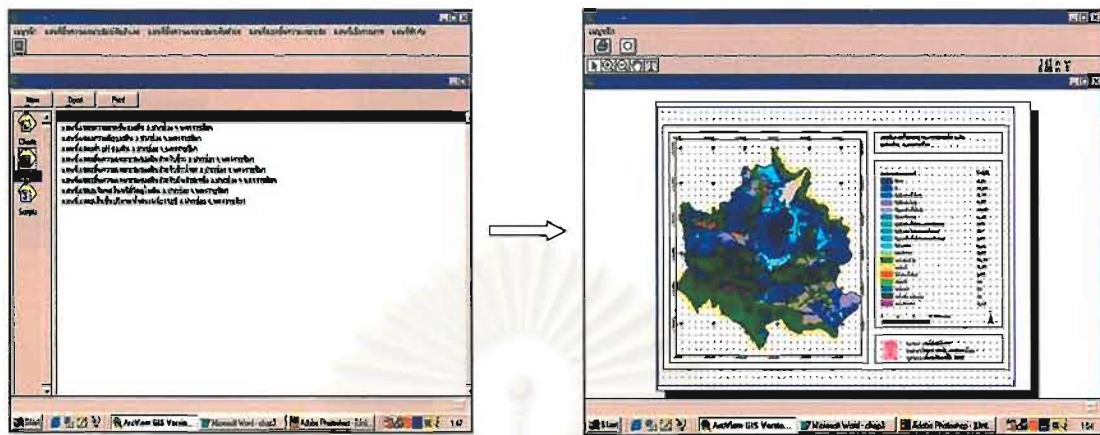


เปลี่ยนสีของกราฟตามต้องการ



แสดงข้อมูลที่สำคัญของกราฟ

(8) ผู้ใช้ click “Layouts” บนหน้าจอหลักแล้ว double click รายการเพื่อแสดงแผนภาพที่สร้างไว้ แสดงดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนภาพที่สร้างไว้ในโปรแกรม

สำหรับรายละเอียดของเมนูย่อย ปุ่ม (button) และเครื่องมือ (tool) ภายในหน้าจอ Layouts มีดังนี้

เมนูหลัก

ปิดแผนภาพ - ปิดแผนภาพบนหน้าจอ

ปิดแผนภาพทั้งหมด/กลับสู่หน้าจอหลัก - ปิดแผนภาพบนหน้าจอทั้งหมดและกลับสู่หน้า

จอหลัก

พิมพ์แผนภาพ - พิมพ์แผนภาพออกจากเครื่องพิมพ์

ตั้งค่าเครื่องพิมพ์ - ตั้งค่าที่สำคัญสำหรับเครื่องพิมพ์



ทำให้แผนภาพมีขนาดพอดีกับหน้ากระดาษ



ขยายแผนภาพ



ย่อแผนภาพ

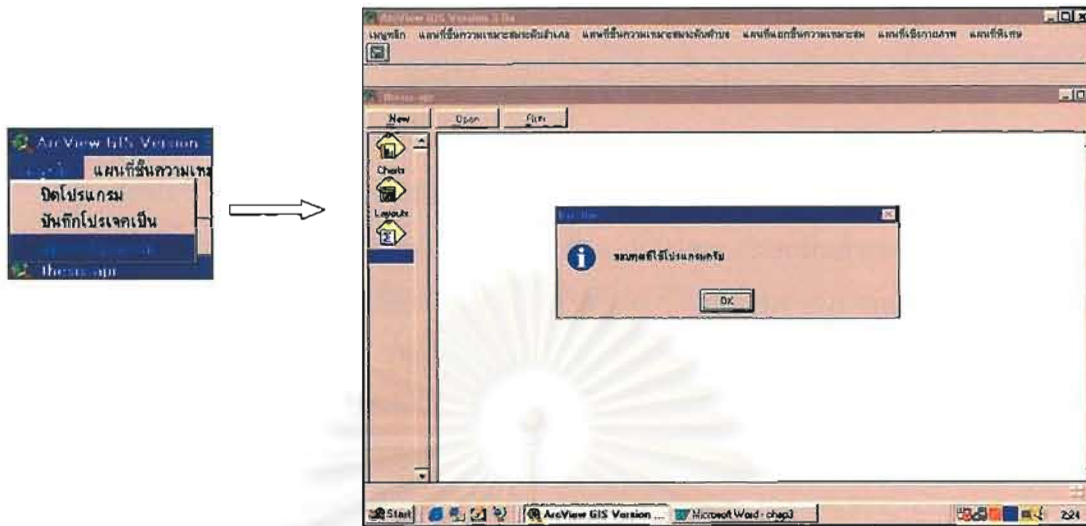


เลื่อนแผนภาพไปในทิศทางที่ต้องการ

(9) เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมให้ click เมนูหลัก (บนหน้าจอหลัก) ---->

ปิดโปรแกรม หรือ ออกจากโปรแกรม โดยที่ปิดโปรแกรมจะเป็นการออกจากโปรเจค thesis.apr เท่านั้น แต่ถ้าออกจากโปรแกรมจะเป็นการออกจากโปรเจค thesis.apr และออกจากโปรแกรม

ArcviewGIS 3.0 โดยไม่ว่าจะเลือกปิดโปรแกรมหรือออกจากโปรแกรม จะปรากฏข้อความ “ขอบคุณที่ใช้โปรแกรม” ให้ผู้ใช้กด o.k แสดงดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 แสดงขั้นตอนการออกจากโปรแกรม

หมายเหตุ ถ้าผู้ใช้ทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในโปรแกรมแล้วปิดโปรแกรมหรือออกจากโปรแกรมโดยที่ยังไม่ได้ save โปรแกรมจะไม่ทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่ผู้ใช้ทำไว้ ในกรณีนี้แนะนำว่าถ้าผู้ใช้ทำการสร้างแผนที่ชั้นความเหมาะสมของพืชชนิดใหม่เสร็จแล้วควรที่จะ click เมนูหลัก ----> บันทึกโปรเจคเป็น แล้วบันทึกชื่อเป็นไฟล์ใหม่ (*.apr) ในตำแหน่ง (Directory) ที่ผู้ใช้ต้องการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับทำการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจหลัก 3 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด และมันสำปะหลัง โดยเลือก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาเป็นพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะทำการศึกษาข้อมูลด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และนำข้อมูลมาเพิ่มเติมเข้ากับแผนภาพหน่วยดิน ปัจจัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมนั้น ได้แก่ ความลาดชัน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยหรือปริมาณน้ำที่พืชต้องการ จากนั้นได้คัดเลือกพืชเศรษฐกิจเพื่อใช้ในการจำแนกความเหมาะสม ทำการศึกษารวบรวมเกี่ยวกับความต้องการของพืชต่อปัจจัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการวิจัยนี้ แล้วนำมากำหนดเป็นเกณฑ์ในการจำแนกความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด โดยจัดแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมาก (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) เหมาะสมน้อย (S3) และไม่มีความเหมาะสม (N) โดยได้มีการเพิ่มเติมข้อจำกัดทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญเข้าไปด้วย

เมื่อได้เกณฑ์ในการจำแนกความเหมาะสมแล้ว ได้นำเกณฑ์มาพิจารณาร่วมกับคุณลักษณะในแต่ละหน่วยดิน และทำการคำนวณค่าเพื่อจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับพืชเศรษฐกิจที่ใช้ในการพิจารณา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการเขียนโปรแกรมประยุกต์อย่างง่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกและเรียกดูแผนที่ที่ถูกสร้างขึ้นได้อย่างสะดวกรวดเร็วในลักษณะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้

จากการศึกษาพบว่า อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา มี

(1) พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) โดยไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพ มีเนื้อที่ 44,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.76 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยตำบลหนองสาหร่ายมีพื้นที่มากที่สุด คือ 14,472 ไร่

(2) พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับเหมาะสมมาก (S1) โดยไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพ มีเนื้อที่ 12,157 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.02 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยตำบลหมูสี มีพื้นที่มากที่สุด คือ 5,579 ไร่

(3) พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) โดยไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพ มีเนื้อที่ 484,450 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 40.81 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยตำบลหนองสาหร่ายมีพื้นที่มากที่สุด คือ 74,892 ไร่

(4) พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) โดยไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพ มีเนื้อที่ 483,341 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 40.72 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยตำบลหนองสาหร่ายมีพื้นที่มากที่สุด คือ 73,875 ไร่

(5) พื้นที่อนุรักษ์ เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น

- พื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติมีเนื้อที่ 316,489 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.7 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่บริเวณนี้จะมีมากทางตอนใต้และตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอปากช่องเนื่องจากเป็นพื้นที่ภูเขาและเชิงเขา ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ และควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร

- พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ด้านอื่น แบ่งเป็นพื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่เขตทหาร มีเนื้อที่รวม 21,027 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.77 ของพื้นที่ทั้งหมด

- พื้นที่ที่ดินหินพื้นโผล่และบ่อลูกรัง มีเนื้อที่รวม 6,860 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.56 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ในบริเวณนี้จะมีลักษณะทางกายภาพของดินที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ รวมทั้งมีความยากลำบากในการเตรียมพื้นที่ด้วย พบมากในตำบลกลางดง ตำบลหนองสาหร่าย และตำบลปากช่อง

(6) พื้นที่ที่ต้องมีการพิจารณา ได้แก่พื้นที่ไม่มีข้อมูลและพื้นที่หน่วยผสมของดินหลายชนิด มีเนื้อที่รวม 14,269 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.19 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีความแปรผันของลักษณะทางกายภาพของดินค่อนข้างสูง การปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่จะต้องมีการพิจารณาถึงช่วงความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชต่อลักษณะทางกายภาพของดินด้วย พบมากใน ตำบลหมูสี และ ตำบลพญาเย็น

(7) พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด คือพื้นที่ที่มีค่าอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) ต่อการปลูกข้าวโพด แต่มีข้อจำกัดของลักษณะทางกายภาพบางชนิดอยู่ในพื้นที่ เช่น ที่ดินหินพื้นโผล่ ภูเขาหินโผล่ ความลาดชันสูง เป็นต้น โดยมีเนื้อที่รวม 77,088 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.47 ของพื้นที่ทั้งหมด การปลูกข้าวโพดในพื้นที่บริเวณนี้จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ก่อนทำการปลูก แต่ก็ควรจะมีการประเมินความคุ้มทุนก่อนทำการปลูก พบมากในตำบลหมูสี ตำบลวังกะทะ และ ตำบลจันทิก

(8) พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง คือพื้นที่ที่มีค่าอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) ต่อการปลูกมันสำปะหลัง แต่มีข้อจำกัดของลักษณะทางกายภาพบางชนิดอยู่ในพื้นที่ เช่น ที่ดินหินพื้นโผล่ ภูเขาหินโผล่ ความลาดชันสูง เป็นต้น โดยมีเนื้อที่รวม 60,558 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.08 ของพื้นที่ทั้งหมด การปลูกข้าวโพดในพื้นที่บริเวณนี้จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ก่อนทำการปลูก แต่ก็ควรจะมีการประเมินความคุ้มทุนก่อนทำการปลูก พบมากในตำบลหมูสี ตำบลวังกะทะ และ ตำบลจันทิก

สำหรับพื้นที่ในระดับเหมาะสมมากและระดับเหมาะสมปานกลางแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงเนื้อที่ที่มีความเหมาะสมมาก (S1) และเหมาะสมปานกลาง (S2) ระดับตำบลของข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลัง ใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ตำบล	เนื้อที่ที่เหมาะสมมาก (S1) (ไร่)			เนื้อที่เหมาะสมปานกลาง (S2) (ไร่)		
	ข้าว	ข้าวโพด	มัน สำปะหลัง	ข้าว	ข้าวโพด	มัน สำปะหลัง
จันทัก	0	0	0	1,122	44,625	41,384
กลางดง	0	0	496	2,666	26,549	26,218
ชนงพระ	0	0	1,124	7,475	43,616	46,954
คลองม่วง	0	0	0	4,186	46,657	47,012
ปากช่อง	0	0	0	1,240	53,363	53,397
พญาเย็น	0	0	0	2,517	17,687	24,773
วังกะทะ	0	0	0	338	34,889	34,889
วังไทร	0	0	0	8,604	31,249	31,507
หนองน้ำแดง	0	0	444	1,380	37,376	36,965
หนองสาหร่าย	0	0	0	14,472	73,875	74,892
หมูสี	0	0	5,579	90	42,749	40,269
โป่งตาลอง	0	0	4,514	651	30,704	26,190

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาในครั้งนี้พอที่จะสรุปสิ่งที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของฐานข้อมูลที่จัดสร้างขึ้นด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และงานในด้านอื่นๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ความทันสมัยของแผนที่ไม่เพียงพอ ต้องทำการปรับปรุงเพิ่มเติม และอาศัยข้อมูลจากแหล่งอื่นมาประมวลร่วมกัน
- (2) ข้อมูลบางส่วนมีความผิดพลาด ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ร่วมในการวิจัยได้
- (3) สถานีตรวจวัดอุณหภูมิใน จ.นครราชสีมา มีเพียง 2 สถานี ทำให้ไม่สามารถนำมาสร้างเส้นชั้นอุณหภูมิเฉลี่ยใน อ.ปากช่อง โดยทำการใช้ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในการวิจัยแทน
- (4) การเขียนโปรแกรมประยุกต์โดยภาษา Avenue และตัวโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ยังไม่สามารถทำการแก้ภาษาไทยในโปรแกรมได้โดยสมบูรณ์ ทำให้เกิดความยากในการที่จะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ให้เป็นภาษาไทยทั้งหมดได้
- (5) การทดลองใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่สำนักงานเกษตรอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากหน่วยงานไม่มีโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 และประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์

ข้อเสนอแนะ

(1) แนวทางการพัฒนาการปลูกพืชเศรษฐกิจใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมาในอนาคต ซึ่งจากการพัฒนาฐานข้อมูลทางด้านปัจจัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมและจากการศึกษาเพื่อหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และมันสำปะหลัง พบว่า อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา มีพื้นที่ที่ค่อนข้างจะเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังและข้าวโพด แต่ในบางพื้นที่ที่มีความเหมาะสมจะมีข้อจำกัดบางชนิดซึ่งจะต้องมีความระมัดระวังและทำการปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้เกิดศักยภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกก่อน คือ

- พื้นที่ที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง แต่มีที่ดินหินพื้นโล่หรือที่ดินหินโล่หรือภูเขาหินพื้นโล่ปนอยู่ในพื้นที่

- พื้นที่ที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง แต่มีความลาดชันมากหรือมีความลาดชันมากผสมกับที่ดินหินพื้นโล่หรือมีความลาดชันมากผสมกับที่ดินหินโล่หรือมีความลาดชันมากผสมกับภูเขาหินพื้นโล่

โดยตำบลที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว ได้แก่ ตำบลหนองสาหร่ายและตำบลขนงพระ เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง ได้แก่ ตำบลขนงพระ ตำบลคลองม่วง ตำบลปากช่อง ตำบลหมูสี ตำบลหนองสาหร่าย เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด ได้แก่ ตำบลคลองม่วง ตำบลปากช่อง ตำบลหนองสาหร่าย ตำบลจันทัก

(2) ควรมีมาตรการรักษาพื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ เพื่อรักษาสมดุลย์ของระบบนิเวศน์ใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา หรือในกรณีที่มีการปลูกพืชบนพื้นที่นี้ก็ควรจะมีมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การทำชั้นบั้นไคดิน, การทำคูน้ำรอบเขา, การใช้แถบไม้พุ่มบำรุงดิน และการใช้แถบหญ้า และมาตรการการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี, การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์บนพื้นที่ลาดชัน เป็นต้น

(3) จากการออกสำรวจพื้นที่ศึกษา พบว่า

(3.1) เกษตรกรยังไม่พอใจกับการปลูกพืชเศรษฐกิจในปัจจุบัน เนื่องจาก พันธุ์พืช, ปุ๋ย และค่าแรงงานจะมีราคาสูง ไม่คุ้มกับราคาผลผลิตต่อกิโลกรัมซึ่งราคาค่อนข้างจะต่ำ

(3.2) เกษตรกรประสบปัญหาฝนไม่ตกตามฤดูกาลใน 1-2 ปีที่ผ่านมา ซึ่งทำความเสียหายให้แก่การปลูกพืชเศรษฐกิจในช่วงการเจริญเติบโต ทำให้ต้องมีการขอฝนเทียมในปัจจุบัน

(3.3) มีการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ที่ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ โดยไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ และการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้เกิดปัญหาการพังทลายของหน้าดินและดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(3.4) พื้นที่ส่วนใหญ่ในอำเภอปากช่องไม่ค่อยมีการปลูกข้าว เนื่องจาก อำเภอปากช่องมีพื้นที่ชลประทานน้อย ส่วนใหญ่ชาวบ้านปลูกไว้กินเอง

(4) ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เฉพาะปัจจัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญบางชนิดเพื่อพิจารณาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ในอนาคตถ้าได้มีการนำเอาข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคมมาใช้ร่วมในการพิจารณาด้วยแล้วจะทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. 2541. การออกแบบฐานข้อมูล- Database Design.

กรุงเทพมหานคร : ไทยเจริญการพิมพ์.

ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2529. “ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 2(24) : 60-64.

ขวเลิศ นวลโคกสูง. 2531. การใช้ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินเกษตรกรรมบริเวณอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา ปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดุสิต มานะจตุติ. 2530. การสำรวจและประเมินทรัพยากรที่ดิน. เชียงใหม่ : ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิภา เจียรภัทรานนท์. 2539. การประเมินทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญยเกียรติ แสงวันฉ. 2533. II.WIS : ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการศึกษาและการจัดทำระบบข้อมูลเพื่อการวางแผนการจัดการดินและลุ่มน้ำ บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ณ โรงแรมโฆสิตฮิลล์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่าง วันที่ 3-4 พฤษภาคม 2533.

แผนที่ทหาร, กรม. 2512-2535. แผนที่ภูมิประเทศอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมามาตราส่วน 1 : 50,000. พิมพ์ครั้งที่ 2. ระบาย 5338IV, 5338III, 5337IV, 5238IV, 5238III, 5238II, 5238I, 5237IV, 5237I. กรุงเทพมหานคร : กรมแผนที่ทหาร.

พงษ์อินทร์ รักจริยะธรรม. 2536. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดทำแผนที่แสดงศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา “ ดร.สถิตย์ วัชรกิติ อนุสรณ์ ” ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- พัฒนา ธนาธิปไตย. 2538. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒนาที่ดิน, กรม. 2523. “โครงการกำหนดนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน”. วารสารพัฒนาที่ดิน. 17 (180) : 37-39.
- พัฒนาที่ดิน, กรม. 2533. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พัฒนาที่ดิน, กรม. 2535. คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พัฒนาที่ดิน, กรม. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม1 (ดินบนพื้นที่ราบต่ำ). กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พัฒนาที่ดิน, กรม. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม2 (ดินบนพื้นที่ดอน). กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศิริกุล สาครรัตนกุล. 2531. “ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์สำหรับการพัฒนาภูมิภาค”. วารสารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 7(1) : 78-83.
- สมจิต ลิมสวัสดิ์ผล. 2538. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเจตน์ จันทร์วัฒน์. 2524. คำบรรยายหลักการใช้ที่ดิน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมาน พาณิชย์พงศ์. 2519. ปัญหาการใช้ที่ดินในประเทศไทย. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการกองจำแนกที่ดิน พ.ศ. 2519. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (โรเนียว)

โสภณ ชมชาญ. 2521. “การวางแผนการใช้ที่ดิน”. วารสารพัฒนาที่ดิน. 15(152) : 7-25.

อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2522. ทรัพยากรที่ดินและการใช้ที่ดินในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (โรเนียว)

2. อุดุนิยมวิทยา, กรม. 2542. รายงานปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2537-2541 จังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพมหานคร : กรมอุตุนิยมวิทยา. (อัดสำเนา).

ภาษาอังกฤษ

Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. London : Clarendon Press.

Camp, H. W. 1974. Land use planning in foresters in land use planning. Proceeding of the National Convention, Society of American Foresters, Portland, Oregon, September 23-27 1973. Oregon : Society of American Foresters.

Environmental System Research Institute. 1990. Understanding GIS : the ARC/INFO method. USA : Environmental System Research Institute.

F.A.O. 1976. A framework for land evaluation. Soil Bulletin No. 32. Rome : FAO.

Goodchild, M.F., Parks, B.O., Steyaert, L.T. 1993. Environmental Modeling with GIS. New York : Oxford University Press.

Hartgraves, R. 1974. Forest Resources Management.in forester in land use planning. Proceeding 1973 National Convention Society of American Foresters, Portland, Oregon, September 23-27 1973. Oregon : Society of American Foresters.

Hastings, P. and Boonraksa, C. 1990. Integrated Information for Natural Resources Management. The Chai Pattana Foundation and The Thailand Development Research Institute Foundation.

Hsi, L. C. 1971. Principles of regional land use planning. Extension Bulletin No.8. Taipei : ASPAC.

- John C. Antenucci, Kay Brown, Peter L. Croswell, Michael J. Kerany and Hugh Archer.
1991. Geographic Information System A Guide to the Technology. New York : Van
Nostrand Reinhold.
- Kennedy, M. 1996. The Global Positioning System and GIS. USA : Arbor Press.
- Lein, J.K. 1997. Environmental Decision Making. USA : Blackwell Science.
- Marble, D.F., Calkins, H.W and Peuquet, D.J. 1984. Basic Reading in Geographic
Information System. New York : SPAD system.
- Martin, F.W. 1984. Handbook of Tropical Food Crops. USA : FAO.
- Peuquet, D.J., and Marble, D.F. 1990. Introductory readings in Geographic Information
System. USA : Taylor & Francis.
- Symons, L. 1979. Agriculture Geography. Colorado : Westview Press .
- Star, J., and Estes, J. 1990. Geographic Information Systems An Introduction. USA :
Prentice-Hall.
- Thorne, D.W. and M.D. Thorne. 1979. Soil, Water and Crop Production. Westport,
Connecticut : AVI Publishing Co., Inc.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

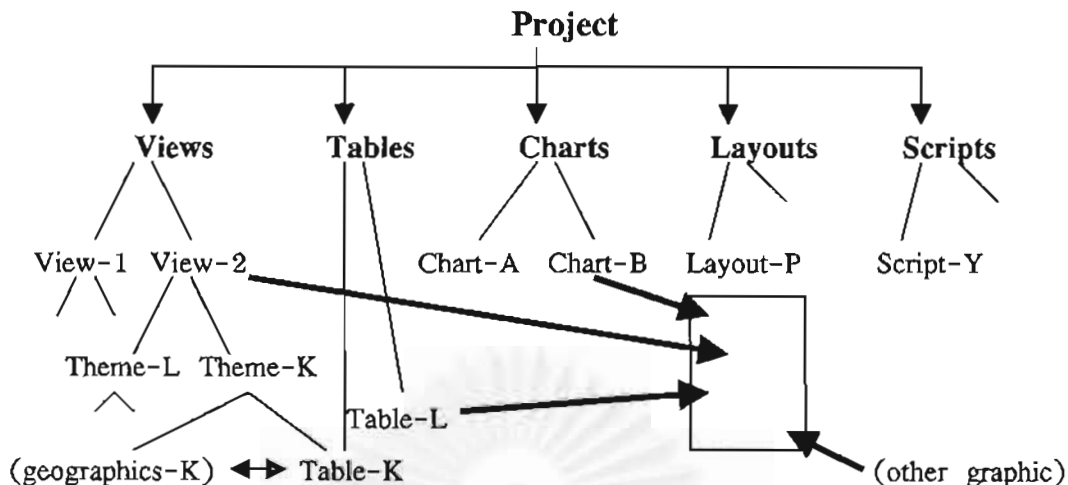
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

ซอฟต์แวร์ ArcviewGIS 3.0

โปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ได้พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Environment System Research Institute, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเด่นในด้านการทำแผนที่ รวมถึงการเรียกค้นและการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการแสดงผลในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ โดยมี ส่วน Project เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งภายในหน้าต่าง Project ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกดูและควบคุมข้อมูลได้ตามต้องการ ในแง่ของซอฟต์แวร์แล้ว Project เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์หนึ่งที่ตั้งแสดงถึงตำแหน่งของไฟล์ข้อมูลอื่น ๆ

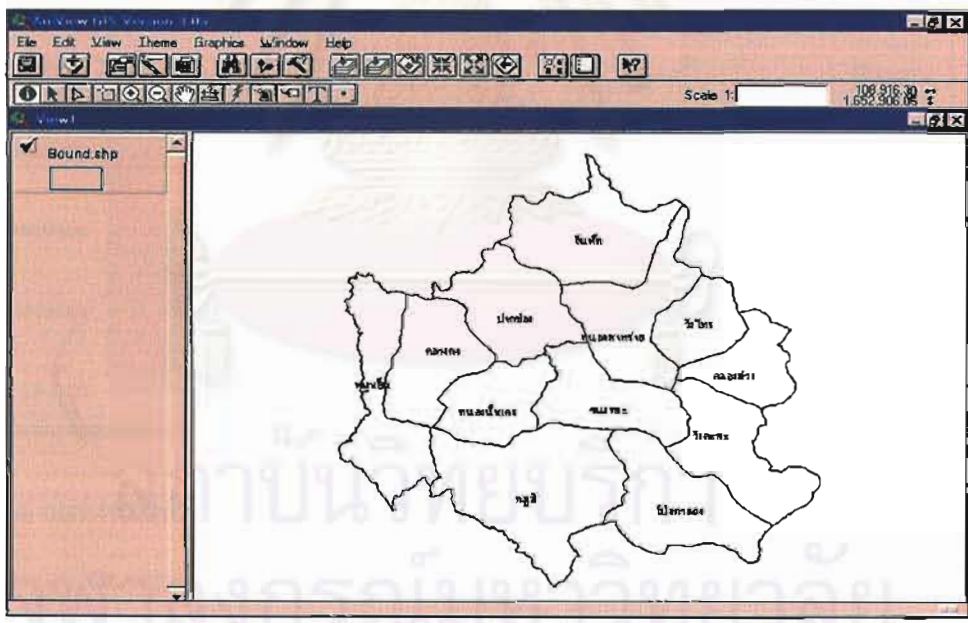
โปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ในแต่ละหน้าต่าง Project ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังแสดงในรูป ก.1 คือ

1. Views เป็นศูนย์กลางที่ใช้ทำงานกับข้อมูลภูมิศาสตร์ ทั้งข้อมูลรูปภาพและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ โดยใช้แสดง จัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์หลายชนิดจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ARC/INFO coverage ภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่อ้างอิงข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นต้น ส่วนที่ใช้แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ใน View เรียกว่า Themes เช่น Theme แสดงขอบเขตพื้นที่ Theme แสดงถนน Theme แสดงแม่น้ำ ดังแสดงในรูป ก.2
2. Tables เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงข้อมูลเชิงลักษณะสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยจะมีความสามารถในการเรียกค้นข้อมูลต่าง ๆ ภายในตารางตามที่ผู้ใช้งานต้องการและการคำนวณค่าทางสถิติที่สำคัญของข้อมูลด้วย นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างสามารถทำการแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลในตาราง และสร้างกราฟ (Charts) ชนิดต่าง ๆ จากข้อมูลที่ถูกกำหนดได้ ดังแสดงในรูป ก.3
3. Charts ใช้สร้างกราฟ (Charts) ของข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางในส่วนของ Tables โดยการสร้างกราฟจะสามารถเลือกชนิดของกราฟที่จะแสดงผลได้หลายชนิด เช่น กราฟแบบพื้นที่ (Area) กราฟแบบแท่ง (Bar) กราฟแบบเส้น (Line) เป็นต้น ดังแสดงในรูป ก.4
4. Layouts ใช้สร้างรูปแบบของแผนที่ที่เปิดในส่วน Views เพื่อพิมพ์ออกมาเป็นแผนที่ โดยที่สามารถเลือกรูปแบบที่มีอยู่ในโปรแกรม เช่น Portrait, Landscape etc. หรือสร้างรูปแบบขึ้นมาใหม่ตามที่ต้องการโดยสามารถรวมแผนที่ ข้อความ และกราฟ หรือข้อมูลอื่น ๆ ให้อยู่ภายใน 1 Layouts และสามารถใช้อุปกรณ์วาดภาพใน Layouts สร้างประกอบได้ด้วย ดังแสดงในรูป ก.5
5. Scripts เป็นส่วนที่ใช้เขียนคำสั่ง เพื่อให้ส่วนต่าง ๆ ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 ทำงานได้ตามความต้องการหรือสร้าง Application รูปแบบใหม่ขึ้นมาเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน โดยภาษาที่ใช้เขียนในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0 คือ ภาษา Arcview macro language หรือเรียกว่า Avenue ดังแสดงในรูป ก.6



รูปที่ ก.1 แสดงองค์ประกอบของการทำงานหลักในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0

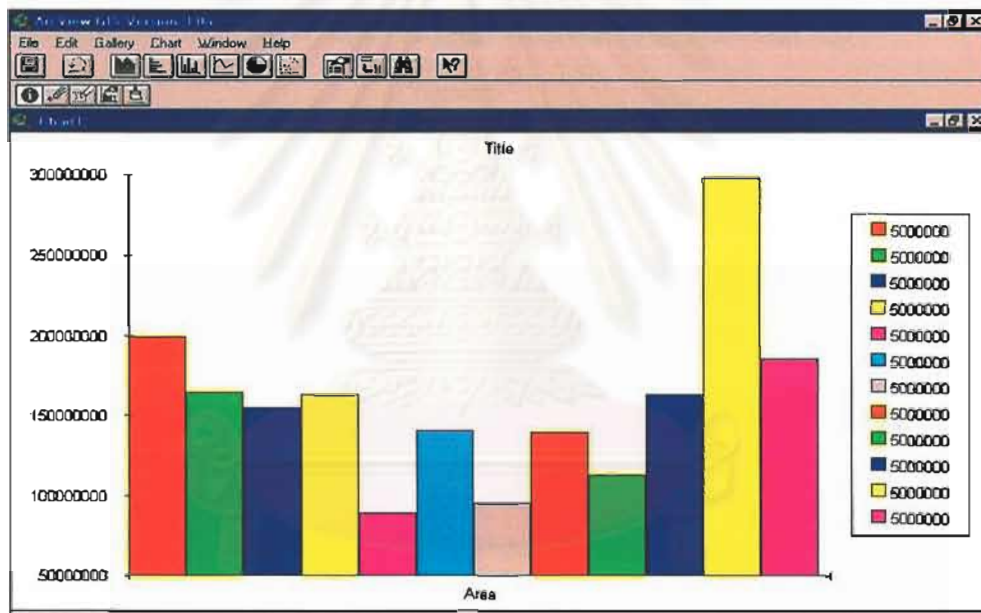
ที่มา : Kennedy, M. 1996. *The Global Positioning System and GIS*. (USA: Arbor Press) p.80.



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าต่างการทำงาน Views ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0

Shape	Area	Perimeter	Bound stp	Bound stp	Tam name	Amp name	Ptv name
Polygon	199057152.00	73614.094	2	5211503	จันทิก	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	164245792.00	76809.414	3	5211506	หนองทราย	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	155300144.00	62102.555	4	5211501	ปากช่อง	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	163388752.00	95699.438	5	5211512	พญาเย็น	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	89144912.000	37553.738	6	5211511	วังไทร	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	140954464.00	53646.965	7	5211502	กลางดง	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	96507800.000	48597.000	8	5211509	คลองม่วง	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	139102944.00	61061.563	9	5211505	ขงพระ	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	113215744.00	48662.625	10	5211510	หนองน้ำแดง	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	163042368.00	67509.523	11	5211507	วังกระ	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	298143264.00	88306.117	12	5211504	พญา	ปากช่อง	นครราชสีมา
Polygon	186506232.00	68436.531	13	5211508	โป่งคาง	ปากช่อง	นครราชสีมา

รูปที่ ก.3 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Tables ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Charts ในโปรแกรม ArcviewGIS 3.0

ภาคผนวก ข

Avenue

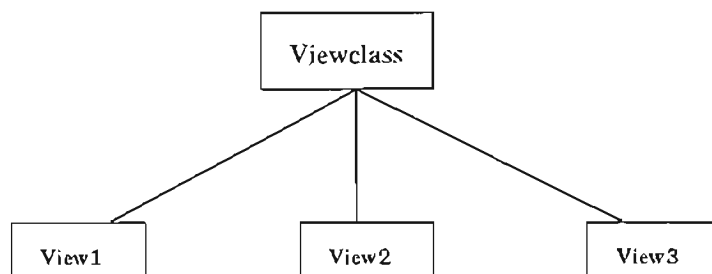
Avenue เป็นภาษามาโครของโปรแกรม ArcviewGIS ซึ่งสามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนารูปแบบของโปรแกรม ArcviewGIS ตามที่ต้องการ เช่น เปลี่ยนรูปแบบเครื่องมือใน ArcviewGIS, สร้างเครื่องมือใหม่ในโปรแกรม ArcviewGIS เป็นต้น รูปแบบการทำงานของภาษา Avenue ในโปรแกรม ArcviewGIS คล้ายคลึงกับรูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบ Object-oriented ซึ่งเป็นการ ซึ่งเป็นการเขียนและออกแบบโปรแกรมโดยใช้คำสั่งที่มีการเชื่อมโยงถึงวัตถุ (Object) เป็นสำคัญ โดยวัตถุหนึ่งๆจะมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง เช่น รูปร่างและคุณสมบัติ, องค์ประกอบของวัตถุ และสภาพปัจจุบันของวัตถุ เป็นต้น แต่โดยส่วนใหญ่แล้ววัตถุเกือบทุกชนิดจะมีองค์ประกอบหลัก 3 อย่าง คือ คุณสมบัติ (properties), การกระทำ (action) และสถานะปัจจุบัน (state) ดังแสดงในตาราง ข.1

ตาราง ข.1 แสดงตัวอย่างองค์ประกอบหลักของวัตถุ

วัตถุ	คุณสมบัติ	การกระทำ	สถานะปัจจุบัน
รถ	รุ่น	ติดเครื่อง	ทิศทาง : เหนือ
	สี	หยุดรถ	ความเร็ว : 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง
	จำนวนประตู	เลี้ยวซ้าย	
		เลี้ยวขวา	

ในแต่ละวัตถุอาจมีความสัมพันธ์กับวัตถุอื่นในหลายรูปแบบ เช่น วัตถุหนึ่งอาจจะประกอบด้วยวัตถุอื่น, วัตถุหนึ่งอาจจะใช้วัตถุอื่น และวัตถุหนึ่งอาจจะมีการกระทำร่วมกับวัตถุอื่น เป็นต้น

การทำงานในโปรแกรม ArcviewGIS ทั้งหมดเป็นการทำงานกับวัตถุเช่นเดียวกัน เช่น เมื่อเปิด View ก็เป็นการทำงานกับวัตถุ View เมื่อเปิด theme ในส่วนของ View ก็เป็นการทำงานกับวัตถุ Theme หรือเมื่อเพิ่มปุ่ม (button) ลงในโปรแกรมก็เป็นการทำงานกับวัตถุ button โดยวัตถุที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจะถูกแบ่งออกเป็น Class โดยที่ Class จะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของวัตถุที่มีรูปแบบที่เฉพาะ วัตถุที่อยู่ใน Class เดียวกันจะถูกเรียกว่า Instances ของ Class นั้นๆ เช่นในโปรแกรม ArcviewGIS View1, View2 และ View3 เป็น Instances ของ View Class ดังแสดงในรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 แสดง Instances ของ Viewclass

ภาษา Avenue จะมีการอ่านคำสั่งหรือที่เรียกว่า Script เพื่อส่งไปยังวัตถุโดยมีรูปแบบหลักคือ *Object.Request* หมายถึงมีการกำหนดวัตถุไว้ข้างหน้าแล้วค้นด้วยจุดและตามด้วยคำสั่งที่ส่งไปยังวัตถุนั้น เช่น

TheView.Print

หมายถึงคำสั่งพิมพ์ (Print) ถูกส่งไปยังวัตถุ View เพื่อพิมพ์วัตถุที่อยู่ใน View ออกทางเครื่องพิมพ์

การใช้ภาษา Avenue เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรม ArcviewGIS ให้เป็นไปตามความต้องการนั้น ส่วนใหญ่แล้วมีขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

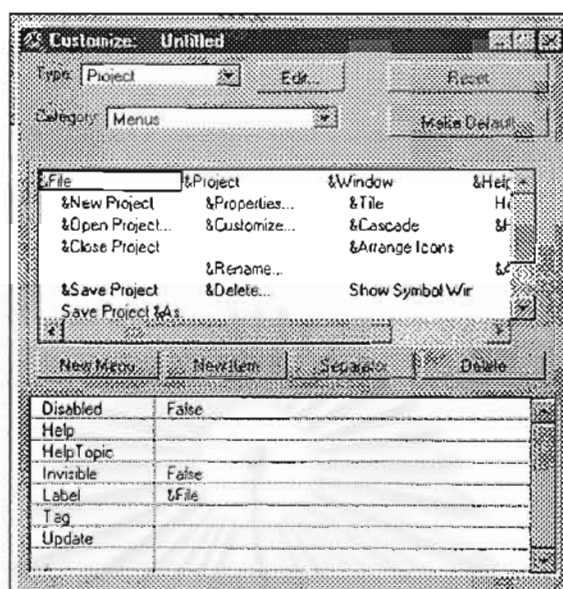
1. การเขียนคำสั่ง (Script) เพื่อควบคุมวัตถุและการทดสอบคำสั่ง

เมื่อเปิดโปรแกรม ArcviewGIS เป็นการเปิด Project ที่ประกอบด้วย View, Charts, tables etc. ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้สามารถดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ แต่ถ้าไม่ได้มีการเปิด Project ใดเลย โปรแกรม ArcviewGIS จะสร้าง Project ว่างขึ้นมาแทน โดยที่การสร้างและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในโปรแกรม ArcviewGIS จะเกี่ยวข้องกับ Project และองค์ประกอบและข้อมูลภายใน Project

โดยการเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมวัตถุ จะถูกเขียนภายในส่วนของ Scripts (อ่านรายละเอียดในภาคผนวก ก.) คำสั่งที่เขียนขึ้นมานั้นสามารถทดสอบการทำงานของคำสั่งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานได้

2. การทำให้คำสั่งติดต่อกับผู้ใช้งานได้

เป็นการนำคำสั่งที่มีรูปแบบและการทำงานที่ถูกต้องสามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ ซึ่งในโปรแกรม ArcviewGIS มีส่วนสำหรับการติดต่อกับผู้ใช้งานคือ เมนู (menu), ปุ่ม (button) และเครื่องมือ (tool) โดยการจัดรูปแบบของส่วนต่างๆ เหล่านี้จะทำในหน้าต่างที่เรียกว่า Customize dialog box ดังแสดงในรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 แสดงหน้าต่างที่ใช้ทำให้คำสั่งติดต่อกับผู้ใช้งานได้

ภาคผนวก ค

จากการออกภาคสนามเพื่อสำรวจพื้นที่เพาะปลูกข้าว, ข้าวโพด และมันสำปะหลังใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา โดยได้ทำการถ่ายรูปพื้นที่เพาะปลูกในตำบลหนองสาหร่าย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา แสดงในรูปที่ ค.1, ค.2 และ ค.3



รูป ค.1 พื้นที่ปลูกข้าว ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป ค.2 พื้นที่ปลูกข้าวโพด ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา



รูป ค.3 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ภาคผนวก ง

การจัดการดินในกลุ่มชุดดินที่ 62

จากการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่าในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่ของดินบนพื้นที่ลาดชันสูงมากถึง 316,989 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 26.7 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์และควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร

ดินบนพื้นที่ลาดชันสูง (กลุ่มชุดดินที่ 62) เป็นกลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ลาดชันสูงมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป เนื่องจากดินเหล่านี้ไม่เหมาะในการนำมาใช้ทำการเกษตร หากมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพาะปลูกพืชชนิดต่างๆอย่างไม่ถูกต้อง จะเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และการเสื่อมโทรมของดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลผลิตลดลง ส่งผลกระทบต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร รวมไปถึงระบบนิเวศโดยรวม ดินกลุ่มนี้จะมีลักษณะของดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น บางแห่งอาจเป็นดินลึก แต่ส่วนใหญ่มักเป็นดินตื้น และมีเศษหิน ก้อนหิน หรือดินหินโผล่ กระจายกระจายทั่วไป ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง หรือป่าดงดิบชื้น มีพื้นที่หลายแห่งทำไร่เลื่อนลอย โดยปราศจากมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การเพาะปลูกพืชในบริเวณนี้ จำเป็นต้องพิจารณาถึงมาตรการจัดการพื้นที่ที่มีความลาดชันควบคู่ไปด้วย ได้แก่

ง.1 การอนุรักษ์ดินและน้ำ

กรณีที่เกษตรกรมีความจำเป็นที่จะใช้พื้นที่ดังกล่าวทำการเพาะปลูกพืชเพื่อยังชีพ ควรจะมีวิธีการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงอย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพระยะยาว ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้แก่ การปลูกพืชแบบผสมผสานโดยการเน้นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนถึงการปรับปรุงบำรุงดิน โดยเน้นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินมากขึ้น ซึ่งจะเป็วิธีการนำมาสู่การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและถาวรในระยะยาว การอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นวิธีการจัดการรูปแบบหนึ่งบนพื้นที่ลาดชันสูงเพื่อจะป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินและน้ำไหลบ่า โดยจัดทำสิ่งก่อสร้างขวางความลาดเทเป็นช่วง ๆ ซึ่งแนวกีดขวางจะช่วยลดความเร็วของน้ำไหลบ่าและลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินซึ่งมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำสามารถทำได้ 2 วิธีการหลัก คือ

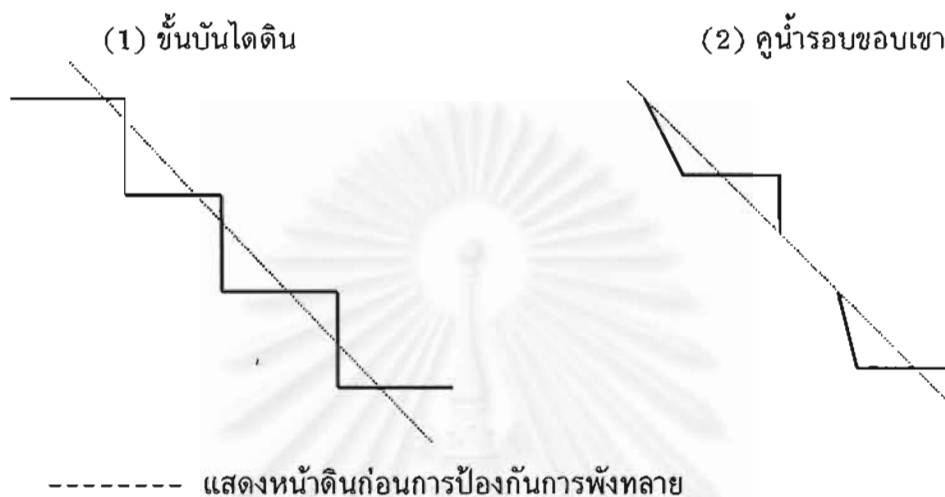
ง.1.1 การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล

(1) การทำขั้นบันไดดิน

เป็นวิธีการปรับพื้นที่ลาดชันให้เป็นขั้นบันไดดินต่อเนื่องตามความลาดเทของพื้นที่ (รูปที่ ง.1(1)) เป็นวิธีการที่สามารถลดการสูญเสียดินและน้ำได้ดินบนพื้นที่สูง เหมาะสมสำหรับปรับพื้นที่เพื่อปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงในระยะยาว อย่างไรก็ตามการอนุรักษ์โดยวิธีดังกล่าวยังมีข้อ

จำกัดบางประการ คือ ต้องใช้หลักวิชาการเฉพาะในการปรับพื้นที่ ใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงในการทำชั้นบันได และต้องมีการดูแลรักษาต่อเนื่องทุกปี ทำให้ใช้แรงงานมากขึ้น ในการปรับพื้นที่ต้องเสียดินชั้นบนที่อยู่ด้านในไปส่วนหนึ่ง ทำให้พืชที่ปลูกเจริญเติบโตไม่เต็มที่ โดยต้องมีการปรับปรุงดินอีกระยะหนึ่ง ซึ่งโดยข้อจำกัดดังกล่าว วิธีการนี้จึงยังไม่เหมาะสมกับเกษตรกรที่มีพื้นที่และเงินทุนน้อย โดยเฉพาะเกษตรกรชาวเขาบนพื้นที่สูง

๒.



รูป ง.1 การป้องกันการพังทลายของดินโดยวิธีกล

(2) การสร้างคูรับน้ำรอบเขา

การสร้างคูรับน้ำรอบเขาทำได้โดยการขุดคูลักษณะเป็นร่องน้ำขนาดเล็กขวางความลาดของพื้นที่เป็นช่วงๆ เพื่อลดปริมาณน้ำไหลบ่า การวางแผนเพื่อขุดร่องมีการลดระดับเล็กน้อยเพื่อระบายน้ำลงสู่แนวชายป่าหรือร่องน้ำธรรมชาติ (รูปที่ ง.1(2)) ในการขุดคูรับน้ำรอบเขาต้องใช้แรงงานสูงในการก่อสร้างในปีแรกและต้องใช้แรงงานเพิ่มเติมในการขุดลอกตะกอนดินในช่วงฤดูฝน อีกทั้งต้องมีการวางแผนร่องน้ำและการขุดคูที่ถูกต้อง ถ้าการก่อสร้างไม่ดีพอแล้ว อาจก่อให้เกิดการพังทลายของดินเป็นร่องใหญ่ในพื้นที่ได้ ดังนั้นคูรับน้ำรอบเขาจึงเหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่มีต้นทุนและแรงงานเพียงพอในการก่อสร้างและดูแลรักษา แต่อาจไม่เหมาะสมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านแรงงาน

ง.1.2 การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีทางพืช

มาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีการทางพืช เช่น การใช้แถบไม้พุ่มบำรุงดินและการใช้แถบหญ้าเลี้ยงสัตว์ปลูกขวางความลาดชันของพื้นที่สามารถช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำได้ดี แตกต่างกับวิธีการปลูกพืชแบบเกษตรกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาบนพื้นที่ลาดชันกลุ่มชุดดินที่ 62 เกี่ยวกับปริมาณการสูญเสียดินจากพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีการทางพืชทั้งสองวิธีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อัตราการสูญเสียดินที่วัดได้ต่ำกว่าอัตราที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ คือ ต่ำกว่า 2 ตัน/ไร่/ปี นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ถึงแม้ว่าจะเสียพื้นที่ส่วนหนึ่งในการสร้างแถบพืชอนุรักษ์ คือ ประมาณ 1 ใน 6 ส่วนของพื้นที่ทั้งหมด แต่ผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกับวิธีการที่ปลูกเต็มพื้นที่เกษตรกรรม

(1) การใช้แถบไม้พุ่มบำรุงดิน

ไม้พุ่มบำรุงดินส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมไว้ที่ใบ เมื่อปลูกเป็นแถวติดต่อกัน ลำต้นของพืชเหล่านี้จะช่วยเป็นตะแกรงดักเศษพืชและดินที่ไหลมากับน้ำไว้ได้ดีและระบบรากพืชที่ยังเล็กจะช่วยดูดซับน้ำไว้ใต้ดินให้มากขึ้น ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในขณะที่เดียวกันก็จะช่วยหมุนเวียนธาตุอาหารพืชจากดินชั้นล่างมาสะสมไว้ที่ใบ จึงสามารถใช้ใบของไม้พุ่มบำรุงดินเหล่านี้เป็นแหล่งของปุ๋ยพืชสดได้ดีอีกด้วย โดยเฉพาะให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูงและใช้เป็นวัสดุคลุมบำรุงดินได้ดี นอกจากนี้ก็ยังใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น ใช้ใบเป็นพืชอาหารสัตว์ ใช้กั้นกันขนาดใหญ่ทำเชื้อเพลิงหรือเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ และเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นไม้โตเร็ว ดังนั้นเมื่อใช้ปลูกเป็นแถบอนุรักษ์ร่วมกับพืชหลักอื่น ๆ จึงทำให้เป็นระบบเกษตรหรือระบบเกษตรป่าไม้ระบบหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงฟื้นฟูสภาพแวดล้อมในระยะยาวให้ดีขึ้นด้วย

การที่จะเลือกใช้ไม้พุ่มบำรุงดินชนิดใด จะขึ้นอยู่กับแหล่งชนิดของชนิดพืชแต่ละชนิดว่าอยู่ที่ใด มีปริมาณที่เพียงพอหรือไม่ด้วย

(2) การใช้แถบหญ้า

วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยใช้แถบหญ้า จะคล้ายคลึงกับวิธีการใช้ไม้พุ่มบำรุงดิน เพียงแต่เปลี่ยนชนิดพืชเท่านั้น กล่าวคือ ทำการปลูกหญ้าขวางความลาดชันของพื้นที่ให้มีความกว้างของแถบหญ้าประมาณ 1 เมตร และระยะห่างระหว่างแถบหญ้าขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่พิจารณาเช่นเดียวกับการใช้ไม้พุ่มบำรุงดิน

ง.2 การปรับปรุงบำรุงดิน

นอกจากมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่จัดทำขึ้นแล้ว การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างถูกวิธี เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีอยู่เสมอ นั้น ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินซึ่งสามารถทำได้ คือ

ง.2.1 การใส่ปุ๋ยเคมี

เป็นการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชให้มากขึ้นในระยะสั้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยการใส่ธาตุอาหารพืชในรูปของสารเคมี อาจจะเป็นรูปปุ๋ยเดี่ยว ๆ หรือปุ๋ยสูตรสำเร็จชนิดต่าง ๆ ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมี อาจจะมีข้อจำกัดบางประการ คือ เกษตรกรต้องลงทุนซื้อ และหากมีการใส่ต่อเนื่องกันอาจมีผลทำให้โครงสร้างทางกายภาพของดินเสื่อมลง ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีควรมีการพิจารณาใช้ตามความจำเป็นและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนสูง และไม่ผลยืนต้น

ง.2.2 การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน

เป็นการปรับปรุงบำรุงดินอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมบนพื้นที่ลาดชันสูง เนื่องจากอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชเกือบทุกชนิด มีส่วนช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้นทั้งทางด้านโครงสร้างและทางเคมีของดิน ทำให้ดินร่วนซุยขึ้น ซึ่มซับน้ำได้มากขึ้น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินสามารถทำได้โดยการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรสามารถจัดการ จัดหาและใส่ลงไปในดินอย่างไม่ยากนัก ตัวอย่างเช่น โดยการจัดระบบปลูกพืชที่มีพืชตระกูลถั่วร่วมด้วย หรือการปลูกพืชสลับและหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว การปลูกพืชแซมและการปลูกพืชเหลือมอดดู ในการจัดระบบปลูกพืชต่าง

กล่าว ถ้าหากเกษตรกรหึ่งเศษเหลือของพืชทุกชนิดเป็นวัสดุคลุมดินและบำรุงดินทุก ๆ ปี ก็จะสามารถ
เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินเป็นอย่างดีเพียงพอกับการปรับปรุงบำรุงดินในแต่ละปี



ภาคผนวก จ

ตัวอย่าง Scripts

Scripts ที่เขียนขึ้นในโปรแกรมประยุกต์ thesis.apr ในวิทยานิพนธ์นี้ เน้นถึงการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านระบบเมนูที่เป็นภาษาไทย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูแผนที่ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

Suitave (สร้าง dialog box ให้เลือกชนิดพืชเพื่อเรียกดูแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจระดับอำเภอ)

```
Achoice = msgbox.listasstring({"ข้าว", "ข้าวโพด", "มันสำปะหลัง"}, "เลือกชนิดพืช:", "ฐานข้อมูลระดับอำเภอ")
if (achoice = "ข้าว") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (achoice = "ข้าวโพด") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวโพด อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (achoice = "มันสำปะหลัง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open

else
    return nil
end
```

bound (แสดงแผนที่ขอบเขตระดับตำบล อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

```
myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงขอบเขตระดับตำบล อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
myview.getwin.open
```

Rsuitclass (สร้าง Dialog box ให้เลือกชั้นความเหมาะสมเพื่อแสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว
ระดับอำเภอ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

```
thechoice = msgbox.listasstring({"เหมาะสมปานกลาง","เหมาะสมน้อย","ไม่มีความเหมาะสม"},
    "เลือกระดับชั้นความเหมาะสม:", "ชั้นความเหมาะสมสำหรับข้าว")
if (thechoice = "เหมาะสมปานกลาง") then
    myview = av.getproject.finddoc("ข้าวชั้น2")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "เหมาะสมน้อย") then
    myview = av.getproject.finddoc("ข้าวชั้น3")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ไม่มีความเหมาะสม") then
    myview = av.getproject.finddoc("ข้าวชั้น4")
    myview.getwin.open

else
    return nil
end
```

riceave (สร้าง Dialog box ให้เลือกตำบลเพื่อแสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวระดับตำบล อ.ปาก
ช่อง จ.นครราชสีมา)

```
Thechoice = msgbox.listasstring({"กลางดง","ชนงพระ","คลองม่วง","จันทัก","ปากช่อง","พญาเย็น","วังกะทะ","  
วังไทร","หนองน้ำแดง","หนองสาหร่าย","หมูสี","โป่งตาลอง"},
    "เลือกพื้นที่:", "ฐานข้อมูลระดับตำบล")
if (thechoice = "กลางดง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.กลางดง")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ชนงพระ") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.ชนงพระ")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "คลองม่วง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.คลองม่วง")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "จันทัก") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.จันทัก")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ปากช่อง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.ปากช่อง")
    myview.getwin.open
```

```

elseif (thechoice = "พญาเย็น") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.พญาเย็น")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "วังกะทะ") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.วังกะทะ")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "วังไทร") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.วังไทร")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "หนองน้ำแดง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.หนองน้ำแดง")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "หนองสาหร่าย") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.หนองสาหร่าย")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "หมูสี") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.หมูสี")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "โป่งตาลอง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสม(ข้าว) ต.โป่งตาลอง")
    myview.getwin.open
else
    return nil
end

```

factorave (สร้าง Dialog box ให้เลือกปัจจัยทางกายภาพเพื่อแสดงแผนที่ชั้นมาตรฐานของปัจจัยทางกายภาพระดับอำเภอ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

```

Thechoice = msgbox.listasstring({"การระบายน้ำของดิน","ความลึกของดิน","ความลาดชันของดิน","ค่า pH ของดิน","ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน","ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี"},
    "เลือกปัจจัย:", "ปัจจัยทางกายภาพ")
if (thechoice = "การระบายน้ำของดิน") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นมาตรฐานการระบายน้ำของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ความลึกของดิน") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นมาตรฐานความลึกของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ความลาดชันของดิน") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นมาตรฐานความลาดชันของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open

```



```

elseif (thechoice = "ค่า pH ของดิน") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นมาตรฐานค่า pH ของดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงชั้นมาตรฐานปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อ.ปากช่อง จ.
นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
else
    return nil
end

soilgroup (แสดงแผนที่กลุ่มดินระดับอำเภอ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา)

myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงกลุ่มดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
myview.getwin.open

compoave (สร้าง Dialog box ให้เลือกพื้นที่พิเศษเพื่อแสดงแผนที่พื้นที่พิเศษระดับอำเภอ 4 ชนิด อ.ปากช่อง จ.
นครราชสีมา)

Thechoice = msgbox.listsstring({"พื้นที่อนุรักษ์", "พื้นที่ที่ต้องพิจารณา", "พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด", "พื้นที่
พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง"},
"เลือกพื้นที่:", "แผนที่แสดงพื้นที่พิเศษ")

if (thechoice = "พื้นที่อนุรักษ์") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงพื้นที่อนุรักษ์ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "พื้นที่ที่ต้องพิจารณา") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงพื้นที่ที่ต้องมีการพิจารณาเป็นพิเศษ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกข้าวโพด") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมปานกลางที่มีข้อจำกัดต่อการปลูกข้าวโพด อ.ปาก
ช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open
elseif (thechoice = "พื้นที่พัฒนาเพื่อปลูกมันสำปะหลัง") then
    myview = av.getproject.finddoc("แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมปานกลางที่มีข้อจำกัดต่อการปลูกมันสำปะหลัง อ.
ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
    myview.getwin.open

```

```
else
```

```
    return nil
```

```
end
```

```
newcrop1 (แสดงตารางเพื่อให้ผู้ใช้เพิ่มเติมค่าความต้องการของพืชชนิดใหม่)
```

```
mytable = av.getproject.finddoc("ตารางเพิ่มเติมค่าความต้องการของพืชชนิดอื่น 1")
```

```
mytable.getwin.open
```

```
newmap1 (แสดงแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบของแผนที่ในการแสดงแผนที่ชั้นความเหมาะสมของพืชชนิดใหม่)
```

```
myview = av.getproject.finddoc("แผนที่พื้นฐาน 1 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา")
```

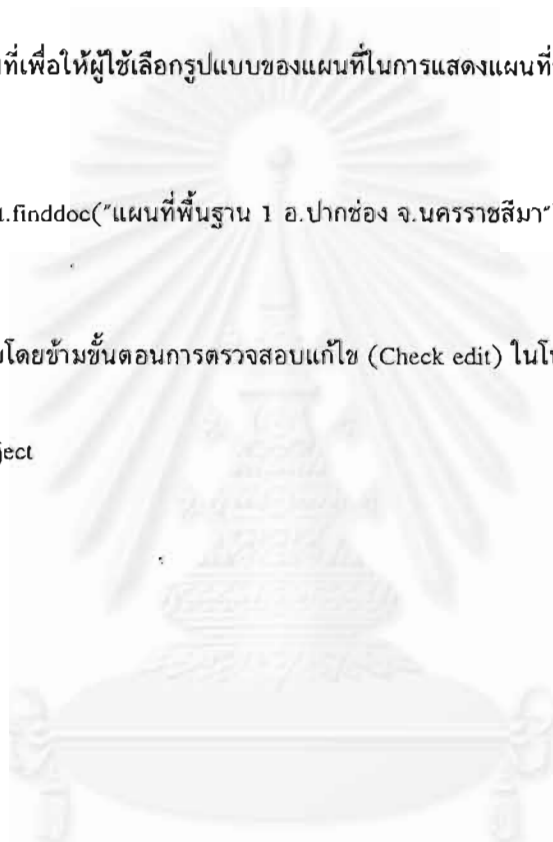
```
myview.getwin.open
```

```
exit (ออกจากโปรแกรมโดยข้ามขั้นตอนการตรวจสอบแก้ไข (Check edit) ในโปรแกรมประยุกต์)
```

```
theProject = av.GetProject
```

```
theProject.Close
```

```
av.Quit
```





ประวัติผู้เขียน

นายสถาพร มนต์ประภัสสร เกิดวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สภาวะแวดล้อม ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2540

