

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการประเมินการชะล้างพังทลายของดิน
กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดน่านมีวิธีการศึกษาและอาศัยอุปกรณ์สำหรับการ
ดำเนินการดังนี้

อุปกรณ์

อุปกรณ์สำหรับการสำรวจพื้นที่

1. อุปกรณ์สำหรับตรวจพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global positioning system: GPS)
2. เข็มทิศ

อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

1. อุปกรณ์ขุดดิน เช่น จอบ เสียม Soil auger
2. ถังพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างดิน
3. เทปวัดระยะ
4. Soil Core ขนาด 10x10 เซนติเมตร และ 5x5 เซนติเมตร
5. ตะแกรงร่อนดินผลิตโดยกรมมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา (U.S. Bureau of Standards) ขนาด 20 40 60 80 100 140 และ 200 เมช (mesh)

อุปกรณ์การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม ArcView 3.3 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้าน GIS
2. แผ่นกระดานแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าไปในคอมพิวเตอร์
3. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 – 1:250,000 ระวัง 5146 iv บ้านเขื่อนแก้วและระวัง 5147 iii บ้านสบขุน
4. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน
5. แผนที่ชุดดิน มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน

วิธีการศึกษา

การเลือกพื้นที่วิจัย

พื้นที่สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ พื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน ตั้งอยู่ใน ตำบลสะเนียบ อำเภอเมือง จังหวัดน่าน มีขนาดพื้นที่ครอบคลุมทั้งลุ่มน้ำประมาณ 229.18 ตารางกิโลเมตร ระยะห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันตกประมาณ 6 กิโลเมตร ตามเส้นทางหลวงจังหวัดน่าน – พะเยา โดยเลือกพื้นที่ศึกษา 2 หมู่บ้าน ที่ประกอบไปด้วยชุมชน ชาวไทยพื้นราบหมู่บ้านกาไส และชุมชนชาวไทภูเขาหมู่บ้านละบ้ายา โดยพิจารณาตามเหตุผลดังนี้

1. มีความหลากหลายทางด้านชีวภาพและชาติพันธุ์ ซึ่งมีผลทำให้เกิดความหลากหลายของวิถีชีวิตและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของแต่ละชุมชน
2. เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ใกล้ตัวเมืองมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างเข้มข้น
3. หมู่บ้านส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งเป็นดินน้ำที่สำคัญของลำน้ำน่าน
4. เป็นหมู่บ้านที่มีทรัพยากรลุ่มน้ำที่คล้ายคลึงกันแต่มีวิถีชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำ
5. เนื่องจากเป็นชุมชนที่ต่างเชื้อชาติกัน ระหว่างชุมชนชาวไทยพื้นราบกับชุมชนชาวไทภูเขา ทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่แตกต่างกัน

ดังนั้นพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุนจึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนของระบบนิเวศลุ่มน้ำที่ชัดเจนเพื่อการศึกษา สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรในรูปแบบต่าง ๆ และเศรษฐกิจ – สังคม จึงเลือกพื้นที่ดังกล่าวเพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ในเรื่องของการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อประเมินการชะล้างพังทลายของดิน

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาโดยการค้นคว้าเอกสาร และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา รวมถึงแบบสอบถามจากผู้วิจัยอื่น ๆ ที่ทำการวิจัยในพื้นที่เดียวกัน อันจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ศึกษาที่เหมาะสมต่อไป

2. การศึกษาด้านภูมิกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นการศึกษาพื้นที่เบื้องต้นของกลุ่มน้ำขุนสมุนโดยเริ่มจากข้อมูลทางด้านทุติยภูมิต่างๆ (secondary data) ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น การสังเกต การสอบถาม ข้อมูลที่ได้ คือลักษณะภาพรวมทางด้านภูมิกายภาพของพื้นที่ ประกอบด้วยที่ตั้ง ความหนาแน่นของประชากร แหล่งน้ำ พื้นที่ทางการเกษตร ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนงานและการดำเนินการศึกษารายละเอียดในภาคสนามต่อไป

3. การศึกษาข้อมูลทางด้านแผนที่และภาพถ่าย ได้แก่ การศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม Landsat - 5 และ 7 และภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศชุด L 7017 มาตราส่วน 1 : 50,000 แผนที่ธรณีสัณฐาน แผนที่ธรณีสัณฐานภาคเหนือปี พ.ศ. 2519 มาตราส่วน 1 : 25,000 ชนิดและการกระจายตัวของดินในระดับชุดดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยใช้แผนที่ดินมาตราส่วน 1 : 10,000 แผนที่ชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2533 ของกองสำรวจและจำแนกดินของกรมพัฒนาที่ดินมาตราส่วน 1 : 50,000

4. ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการผลิตทางการเกษตรของพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดจุดศึกษาลงบนแผนที่ต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว

การวางแผน

1. กำหนดการเข้าพื้นที่ภาคสนามครั้งที่ 1 โดยการประสานงานเพื่อเข้าสำรวจชุมชน ขออนุญาตการศึกษาพื้นที่ การเข้าพบปะผู้นำชุมชน เพื่อแนะนำตน และทำความรู้จักกับชาวบ้าน และเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรโดยเฉพาะการปลูกพืชชนิดต่างๆ และสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน รวมทั้งการสังเกตและสำรวจข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ทั้งทางด้านกายภาพและสังคมของชุมชน

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย โดยการตรวจสอบจากแบบสอบถามของเกษตรกรภายในหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัย คัดเลือกเอาแบบสอบถามที่ได้จากการสัมภาษณ์และจดบันทึกของเกษตรกรที่มีความน่าสนใจและมีประวัติการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกพืชในแต่ละชนิดไว้อย่างชัดเจน คัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายโดยการคัดเลือกเอาพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันทั้งทางด้านความลาดชันของพื้นที่ ชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูก รูปแบบและวิธีการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการจัดการและการดูแลรักษาพื้นที่ ทั้งนี้การคัดเลือกเพื่อหาพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายนั้นจะเลือกโดยการคัดเลือกจากแบบสอบถามและการสังเกตลักษณะทางกายภาพพื้นที่จริงของเกษตรกรเจ้าของ

พื้นที่แปลงที่มีความชัดเจนทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่นการปลูกพืชไร่หรือไม้ผลชนิดเดียวกัน เป็นเวลานานหลายปี หรือพื้นที่ทำการเกษตรกรรมแบบเข้มข้นเพื่อต้องการผลผลิตที่มาก หรือพื้นที่ว่างเปล่าบรกร้างจนเกิดเป็นไร่เหล้ารวมถึงพื้นที่อนุรักษ์ เช่น ป่าชุมชน เพื่อจะนำมาเปรียบเทียบหา ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นตัวแทนในการใช้ประโยชน์ที่ดินใน แต่ละชนิดของหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัยให้ชาวบ้านซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่ทำการชี้จุดและตำแหน่ง พื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรของต้นในแต่ละพื้นที่ที่ครอบครองอยู่เพื่อหาตำแหน่ง และพื้นที่ที่ แน่นอนลงบนแผนที่ และภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเข้าสำรวจพื้นที่จริงได้อย่างแม่นยำ และไม่ผิดพลาด

3. การเลือกหมู่บ้าน ทำการสำรวจข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำจากแผนที่ เพื่อหาหมู่บ้านที่อยู่ในลุ่มน้ำทั้งหมด แล้วหาหมู่บ้านที่เป็นตัวแทน โดยแยกตามชุมชนดังนี้ หมู่บ้านกาไสเป็นตัวแทน ชุมชนพื้นเมือง และหมู่บ้านละบ้ายาเป็นตัวแทน ชุมชนชาวเขา

4. กำหนดการเข้าพื้นที่ภาคสนามครั้งที่ 2 โดยการประสานงานกับชาวบ้านผู้ที่มีความรอบรู้และชำนาญการ ด้านเส้นทางและการเดินทาง โดยเลือกเอาชาวบ้านในพื้นที่หมู่บ้านที่ ทำการศึกษาเป็นผู้นำทางเข้าไปยังพื้นที่เป้าหมายที่คัดเลือกเอาไว้ เพื่อใช้เป็นตัวแทนการใช้ประโยชน์ ที่ดินทางการเกษตร และทำการเก็บตัวอย่างดิน และข้อมูลด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ทำการคัดเลือกไว้ อย่างละเอียดถี่ถ้วน

5. นำข้อมูลจากแบบสอบถาม และการจดบันทึกจากการสังเกตของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ คัดเลือกเป็นตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินของแต่ละหมู่บ้านมาเรียบเรียง และตรวจสอบความ ครบถ้วนของข้อมูล รวมถึงตัวอย่างดินที่ทำการสำรวจและเก็บจากพื้นที่แปลงที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว นั้น ว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและขาดตกบกพร่องในส่วนใดหรือไม่ ถ้ามีการทำการเก็บ ข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะเห็นว่าข้อมูลครบถ้วนตามแผนงานที่วางเอาไว้

การเก็บตัวอย่างดิน

ทำการสำรวจการถือครองที่ดินของชาวบ้านในหมู่บ้านตัวอย่างทั้งสอง แล้วเลือกจาก ผู้ที่ถือครองที่ดินตั้งแต่ น้อย ปานกลาง และมาก ได้ตัวแทนเกษตรกระจายตามการถือครองที่ดิน แล้วเลือกแปลงตัวอย่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรดังกล่าว

เมื่อเข้าถึงพื้นที่เข้าเก็บตัวอย่างดินของเกษตรกรที่ทำการคัดเลือกไว้แล้วกำหนดหา ขอบเขตที่แน่นอน ในแต่ละแปลงตามจำนวนและขนาดของพื้นที่ตามแบบสอบถามโดยการประมาณ และทำการเก็บตัวอย่างดินโดยมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาเนื้อดิน (soil texture) ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางเคมีของดิน (Chemical properties) โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยใช้ Post hole auger ขนาดยาว 16 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกและภายใน เท่ากับ 10.1 และ 9.4 เซนติเมตร ทำการเก็บดินในระดับความลึก 0–10 เซนติเมตร โดยสุ่มเก็บรอบพื้นที่จำนวน 10 จุด รวมทั้งหมด 1 กิโลกรัม

2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความชื้นในดิน (Soil moisture content) และความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) โดยการใช้ Soil core ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร เก็บที่ระดับความลึก 0–10 10–20 และ 20–30 เซนติเมตร โดยการตอก Soil core ลงไปในดิน 2 จุด รวมจำนวนตัวอย่างดินที่เก็บด้วย Soil core จำนวน 6 อัน

3. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์หาเนื้อดิน (Soil texture) และชุดดิน (Soil series) โดยการใช้ Soil auger ขนาดความยาว 1.20 เมตร โดยทำการเจาะเก็บตัวอย่างดินเรียงตามชั้นความลึกวางลงบนกระสอบขาว โดยมีเส้นบอกระยะความลึกเท่ากับ 1 เมตร แล้วทำการถ่ายภาพแล้วเก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นความลึก เรียงตามชั้นสีของดินที่แตกต่างกันตามความลึก ปริมาณ 0.2 กิโลกรัม จำนวน 3 ตัวอย่าง

4. การเก็บค่าอัตราการซึมผ่านของดิน โดยใช้ soil core ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ปักลงในดินลึก 4 เซนติเมตร ใส่น้ำที่เหลือ 5 เซนติเมตร เหลือปากกระบอกไว้ 1 เซนติเมตร วัดการซึมของน้ำที่หายไปเป็นเซนติเมตร โดยเก็บ 3 ตัวอย่างต่อพื้นที่ (บน, กลาง, ล่าง) และเก็บจำนวน 3 ซ้ำ ต่อ 1 ตัวอย่าง บันทึกไว้ในตารางเพื่อใช้วิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ค่าปัจจัยการเกิดชะล้างพังทลายของดิน

โดยสมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation: USLE)

ปัจจัยของการเกิดการชะล้างพังทลายของดินดังกล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถนำมาใช้เป็นปัจจัยในการกำหนดเขตเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวด้วย การพัฒนาเทคนิคและวิธีการศึกษาการชะล้างพังทลายของดินได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 และมีการปรับปรุงเรื่อยมาจนปี ค.ศ. 1965 Wischmeier and Smith ได้นำเสนอสมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ในการคำนวณอัตราการสูญเสียดินจากอิทธิพลของน้ำฝน โดยใช้ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ดังสมการ

$$A = RKLSCP$$

เมื่อ A คือ ค่าการสูญเสียดินจากการชะล้างต่อหน่วยพื้นที่

R เป็น ค่าปัจจัยของฝน (Rainfall erosivity) คือหน่วยของดัชนีการกัดชะของฝนในปีหนึ่ง ๆ โดยคำนวณแรงของฝนที่เกิดการกัดชะในรูปของพลังงานกับปริมาณฝน

K เป็น ปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดิน (Soil erodibility)

L เป็น ค่าปัจจัยความยาวของความลาดชันของพื้นที่ (Slope length factor)

S เป็น ค่าปัจจัยของความลาดชัน (Slope factor)

C เป็น ค่าปัจจัยการจัดการพืช (Crop index)

P เป็น ค่าปัจจัยการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน (Conservation practice factor)

1. คำนวณค่าดัชนีการพังทลายของดินที่เกิดจากฝน R -Factor (Rainfall Erosivity Index) ใช้สมการของ EI-Swaify et al. (1987)

$$R = 38.5 + 0.35p$$

เมื่อ p คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี (มิลลิเมตร)

หมายเหตุ การใช้สมการนี้ในการคำนวณเพราะสมการนี้เป็นค่าดัชนีการพังทลายของดินที่ใช้อย่างแพร่หลายในภาคเหนือ เช่น พื้นที่ดอยตุง จังหวัดเชียงราย

2. ปัจจัยความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน (soil erodibility factor, K) วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการของภาควิชาดินและปุ๋ย คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2.1 ปริมาณอนุภาคปฐมภูมิ (ทราย ร่วน เหนียว) วิเคราะห์โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ตามวิธีคณาจารย์ภาคดินและปุ๋ย และการกระจายขนาดของอนุภาคทรายโดยการร่อนผ่านตะแกรงขนาดต่าง ๆ

2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ วิเคราะห์ตามวิธีคณาจารย์ภาคดินและปุ๋ย

2.3 โครงสร้างดิน วิเคราะห์โดยพิจารณารูปร่างของโครงสร้างเม็ดดิน

2.4 การซาบซึมน้ำของดินตามวิธีคณาจารย์ภาคดินและปุ๋ย

ใช้คุณสมบัติของดินที่สำคัญ 5 ชนิด ตามวิธี Wischmeier et al. (1971) คือ เปอร์เซ็นต์อนุภาคปฐภูมิ เปอร์เซ็นต์ทรายละเอียดมาก เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน โครงสร้างของดิน และความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านของดิน วิเคราะห์โครงสร้างเป็นแผนภาพที่เรียกว่า โนโมกราฟ (Nomograph) (ภาพ 5) เมื่อทราบสมบัติของดินดังกล่าวก็สามารถหาค่าความยากง่าย ในการเกิดการพังทลายของดินได้จากแผนภาพ และสามารถแบ่งระดับชั้นค่าดัชนีความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน ได้เป็นปัจจัยความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor, K)

หมายเหตุ การเลือกใช้วิธีนี้ในการคำนวณเพราะเป็นวิธีที่ยอมรับและนิยมนำไปใช้อย่างกว้างขวางทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย

3. ปัจจัยเกี่ยวกับภูมิประเทศ (topographic factor, LS-factor) จากแผนที่แสดงการจัดชั้นความลาดชันของพื้นที่ ทำการวัดความยาวของความลาดเท (L) และใช้ค่าความลาดชัน (S) เหลือของแต่ละชั้นความลาดชันที่กำหนดเป็นขอบเขตแต่ละหน่วยของแผนที่ และคำนวณโดยใช้สูตร Wischmeier et al. (1965) ปรับปรุงโดย Liengskul et al. (1993) คำนวณค่า LS โดยใช้สูตรดังนี้

- กรณีความลาดชันน้อยกว่า 8%

$$LS = (L / 22.13)^{0.5} (0.065 + 0.045 s + 0.0065 s^2)$$

- กรณีความลาดชันมากกว่า 8%

$$LS = \{(L / 22.13)^{0.5}\} \{(0.17s) - 0.55\}$$

เมื่อ S = ความชันของความลาดเท (เปอร์เซ็นต์)

L = ความยาวของความลาดชัน

นำค่า LS ที่คำนวณได้ สร้างแผนที่แสดงค่าปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศของพื้นที่มาตราส่วน 1 : 50,000 จากแผนที่สภาพภูมิประเทศ จัดทำแผนที่ชั้นความสูงที่มีความแตกต่างระหว่างชั้น (contour interval) 20 เมตร ชั้นที่ต่ำที่สุดมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 220 เมตร ชั้นสูงสุดมีความสูงประมาณ 1,320 เมตร

4. ปัจจัยการจัดการพืช (Cropping Management Factor, C-factor) จากสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน ค่าปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช (C) ได้มาจากผลการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดิน (2543) มาพิจารณาร่วมกับการศึกษาโดยการแปร ข้อมูลจากแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม แล้วกำหนดค่า C ตามตาราง 1

5. ปัจจัยการปฏิบัติการควบคุมการพังทลายของดิน (Conservation Practice Factor, P-factor) การชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรนั้น วิธีการปฏิบัติในการอนุรักษ์ที่ดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนจำกัดขอบเขตการสูญเสียดินที่สำคัญ ปัจจัยเกี่ยวกับการอนุรักษ์ที่มีค่า

แตกต่างกันโดยธรรมชาติในตัวเอง เช่นพื้นที่ป่าถือเป็นการอนุรักษ์ที่ดีที่สุด ส่วนพื้นที่การเกษตร และพื้นที่อื่นๆ ที่มีพืชพรรณปกคลุมดินอยู่ถือว่ามี การอนุรักษ์ด้วย จึงไม่ควรใช้ค่า P ค่าเดียวกัน ตลอด จึงกำหนดค่า P ตามค่าที่ควรจะเป็นและดูจากค่าปัจจัยการจัดการพืช (C) เป็นหลักตาราง 2

ตาราง 2 ตารางแสดงค่า K C และ P ตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use)

ที่	รายการ	K	C	P
1	ไม้ผล	0.092	0.150	0.080
2	สวนสัก	0.012	0.088	0.080
3	พืชไร่	0.080	0.340	0.950
4	ไร่หมุนเวียน	0.073	0.020	0.002
5	ป่าละเมาะ	0.073	0.048	0.005
6	ป่าดิบแล้ง	0.077	0.001	0.001
7	ป่าเบญจพรรณแล้ง	0.060	0.001	0.001
8	หมู่บ้าน	0	0	-
9	ที่โล่งหรือพื้นที่ว่างเปล่า	0.180	0.800	0.950
10	แหล่งน้ำ	0	0	-

หมายเหตุ: 1. ไร่หมุนเวียน คือ พื้นที่ที่มีการโค่นถางป่า เผา แล้วใช้พื้นที่เพาะปลูกเป็นระยะเวลาสั้นๆ โดยทั่วไป 1-3 ปี แล้วย้ายไปใช้พื้นที่ใหม่ ปล่อยให้ป่าฟื้นตัว

2. ป่าละเมาะ คือ พื้นที่ที่เคยผ่านการทำการเกษตรมาก่อน แล้วได้เลิกใช้พื้นที่อย่างถาวร ปล่อยให้ป่าฟื้นตัวแต่ยังไม่เป็นป่าสมบูรณ์

3. ที่โล่งหรือที่ว่างเปล่า คือ พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ปล่อยให้ไม่ได้ทำการเกษตรและไม่มีการฟื้นคืน หรือมีเพียงเล็กน้อย

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำขุนสมุนได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาแปลค่าตามหลักการแล้วนำไปตรวจเช็คกับพื้นที่จริงเพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง และทำเป็นแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยแบ่งตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน 10 ประเภทคือ พืชไร่ ไม้ผล สวนสัก ไร่

หมุนเวียน ป่าละเมาะ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณแล้ง ที่โล่งหรือที่ว่างเปล่า หมูบ้าน และแหล่งน้ำ โดยเลือกกรณีศึกษาหมู่บ้านตัวอย่าง 2 หมู่บ้าน คือ

การใช้ประโยชน์ที่ดินหมู่บ้านกาไส

พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของหมู่บ้านกาไส มีพื้นที่ราบลุ่มสำหรับปลูกข้าวนาข้าว พื้นที่ดอนและพื้นที่ลาดชัน ปลูกข้าวโพด ข้าวไร่และไม้ผล จำนวนพื้นที่ทำการเกษตรมีไม่มาก ดังนั้นการกระจายตัวของพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้หมู่บ้านและพื้นที่ราบลุ่มลำน้ำขุนสมุนตอนล่าง โดยจะแบ่งตามลักษณะทางกายภาพได้ 3 ประเภทคือ พื้นที่ราบ พื้นที่ดอนและพื้นที่ลาดชัน พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ลาดชันร้อยละ 42.86 รองลงมาคือพื้นที่ดอน ร้อยละ 41.43 พื้นที่ราบมีขนาดพื้นที่น้อยที่สุด ร้อยละ 15.71 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 72.72 ไม่มีเอกสารสิทธิในการครอบครองที่ดิน สำหรับพื้นที่ทำกินในเขตป่าเพื่อเศรษฐกิจ (zone E) มีเอกสารสิทธิในการครอบครองคือ สปก. มีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 2 แปลงต่อครัวเรือนหรือ 22.78 ไร่ต่อครัวเรือน (สิริวรรณ, 2548)

การใช้ประโยชน์ที่ดินหมู่บ้านละแบ๋ยา

พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของหมู่บ้านละแบ๋ยามีการกระจายของพื้นที่เกษตรมากกว่าหมู่บ้านกาไส เนื่องจากในอดีตมีการหมุนเวียนพื้นที่เกษตรในการปลูกพืช พื้นที่เกษตรที่จะอยู่ห่างจากหมู่บ้านต้องใช้เวลาในการเดินทางอีกทั้งจำนวนแรงงานในการเกษตรไม่เพียงพอจึงต้องปล่อยพื้นที่กร้างไว้ จากข้อจำกัดทางกายภาพที่เป็นที่ดอนและที่ลาดชัน อาศัยน้ำฝนเป็นหลักในการทำการเกษตรทำให้ต้องปลูกพืชที่มีความต้องการน้ำน้อย เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด และไม้ผล เป็นหลัก ส่วนการแบ่งพื้นที่เกษตรตามลักษณะทางกายภาพได้ 2 ประเภทคือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลาดชัน พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ลาดชัน ร้อยละ 61.31 และพื้นที่ดอนร้อยละ 38.69 พื้นที่เกษตรทั้งหมดอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติทำให้ไม่มีเอกสารสิทธิในการถือครองที่ดินโดยหมู่บ้านละแบ๋ยามีจำนวนพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 4 แปลงต่อครัวเรือน หรือ 26.75 ไร่ต่อครัวเรือน (สิริวรรณ, 2548)

หมู่บ้านละแบ๋ยามีจำนวนและขนาดพื้นที่ถือครองมากกว่าหมู่บ้านกาไส เนื่องจากความแตกต่างทางชนชาติและวิถีชีวิตในการทำการเกษตรที่ต่างกัน หมู่บ้านกาไสเป็นชุมชนคนเมือง ระบบเกษตรเป็นระบบเกษตรแบบถาวร เป็นการปลูกพืชซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมไม่มีการหมุนเวียนการปลูกพืช ส่วนบ้านละแบ๋ยาเป็นชุมชนชาวไทยภูเขา เดิมใช้ระบบเกษตรแบบไร่

หมุนเวียน ดังนั้น จึงต้องมีพื้นที่เกษตรหลายแปลง แต่ปัจจุบัน พื้นที่เกษตรหมู่บ้านละเบาๆ ไม่สามารถขยายตัวได้ เนื่องจากมีพื้นที่เกษตรอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ

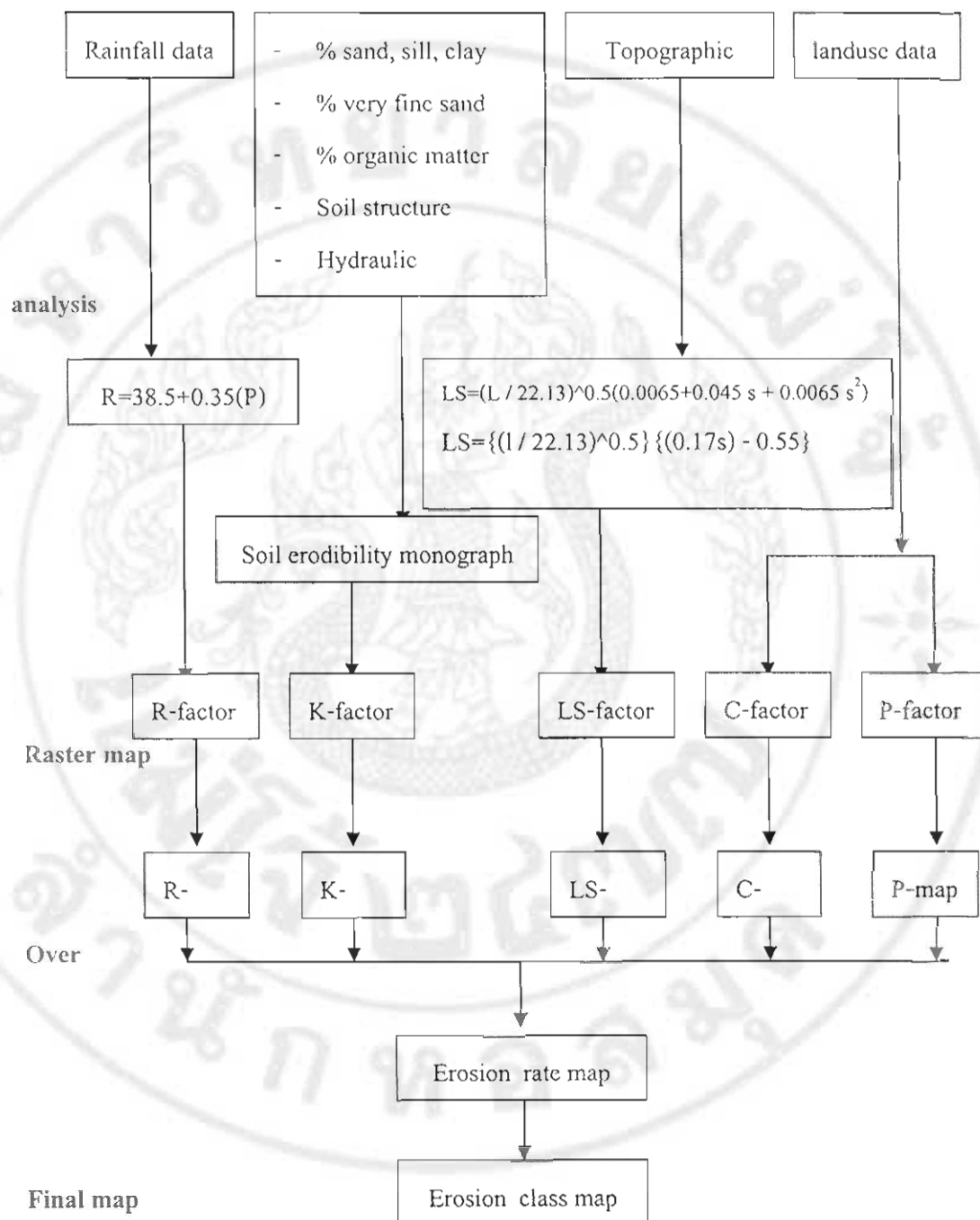
การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมิน ปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน

วิธีการใช้สมการสูญเสียดินสากล เพื่อประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดินนั้น เนื่องจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในสมการสูญเสียดินสากลคือ ปัจจัยเกี่ยวกับฝน และน้ำที่ไหลบ่าตามผิวดิน (R) ปัจจัยเกี่ยวกับความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน (K) ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ (LS) ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช (C) และปัจจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติการอนุรักษ์ดิน (P) จะต้องสร้างเป็นแผนที่ในแต่ละปัจจัย ดังนั้นจึงทำให้มีปริมาณของข้อมูลจำนวนมากตลอดจนแผนที่ที่ใช้จะต้องอ้างอิงจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ถูกต้อง ดังนั้นการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยมือจึงทำได้ลำบากและความผิดพลาดก็มีมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนของการซ้อนทับแผนที่ปัจจัยต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อวิเคราะห์และคำนวณปริมาณดินที่สูญเสีย เนื่องจากความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยสายตา (visual interpretation) จะกระทำได้ในจำนวนแผนที่ที่ค่อนข้างจำกัด และจำเป็นต้องใช้เนื้อที่และวัสดุในการเก็บข้อมูลค่อนข้างมาก ดังนั้นการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน โดยใช้สมการสูญเสียดินสากล จึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมเพราะจะทำให้การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ตรงตำแหน่ง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สามารถทำได้โดยการจัดทำแผนที่ปัจจัยต่าง ๆ ของสมการ คือ R K L S C และ P ในพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน แล้วนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาทำการเก็บบันทึก จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีคอมพิวเตอร์เข้าช่วยตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว ผลที่ได้จะได้แผนที่แสดงค่าปริมาณดินที่สูญเสีย (A) ที่คำนวณได้ระดับต่าง ๆ ตามที่กำหนด การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้สมการสูญเสียดินสากล ซึ่งผลของการประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดินจะใช้ประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินให้ถูกต้องตามสมรรถนะของดิน ตลอดจนใช้เป็นแนวทางในการหามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ต่อไป โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้ (ภาพ 9)

วิธีการศึกษาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

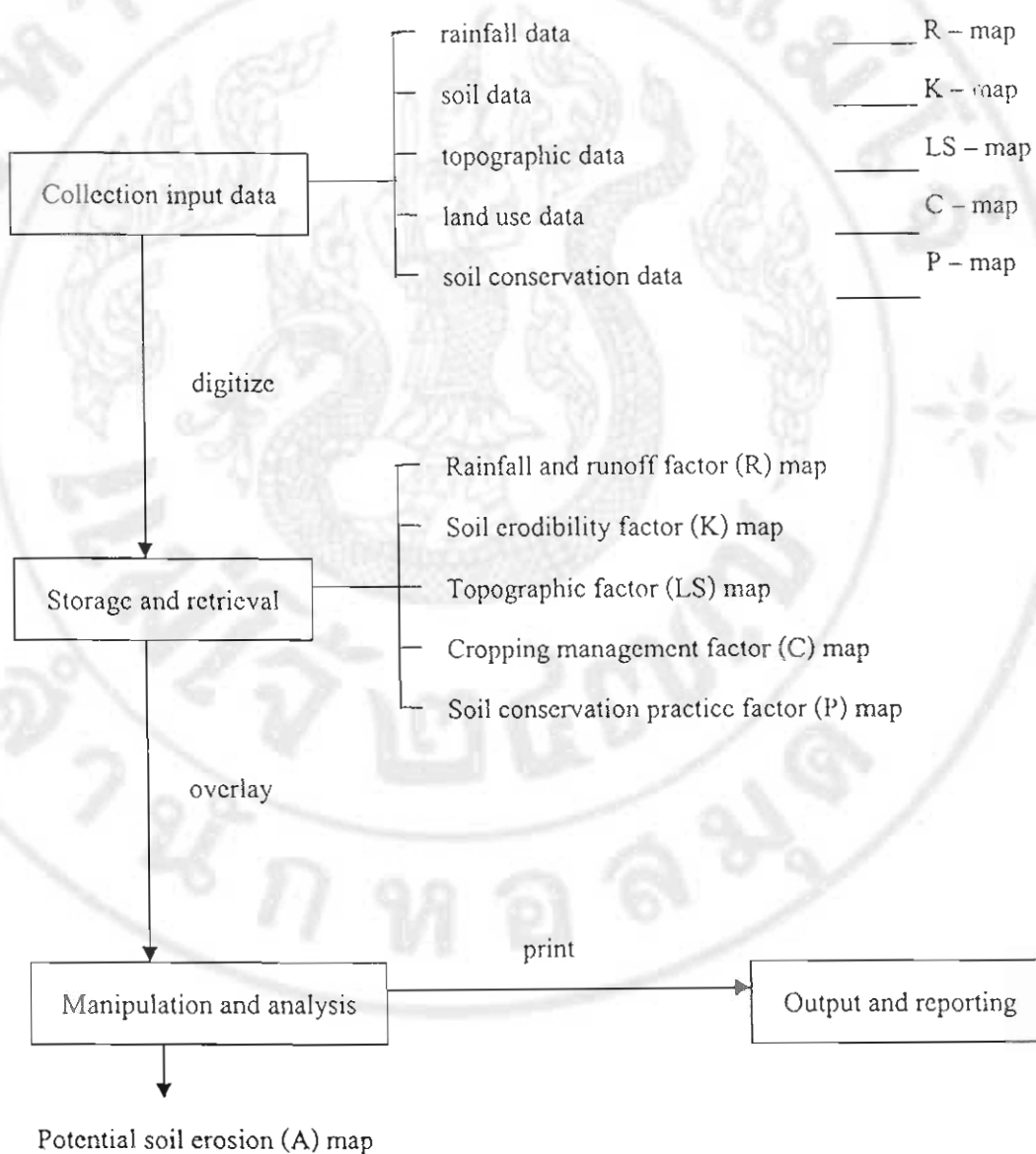
Source



ภาพ 9 แผนผังแสดงวิธีการศึกษาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ในระบบภูมิสารสนเทศนั้นการนำเข้าข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูล (data base) ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเข้าข้อมูลแบบ manual โดยการทำการป้อนข้อมูล (digitized) จากแผนที่ที่จัดทำขึ้นทั้ง 5 ปัจจัยคือ R K LS C และ P ลงในคอมพิวเตอร์ที่มี software ArcView ซึ่งเป็น software GIS ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการซ้อนทับ (over lay) แผนที่ทั้ง 5 แผ่น เพื่อกำหนดค่าปริมาณดินที่สูญเสีย (A)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ



ภาพ 10 แผนภาพแสดงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องมาจากการชะล้างพังทลายของดิน และจัดกลุ่มค่าปริมาณการชะล้างพังทลายของดินเป็นชั้นต่าง ๆ ตามระดับความรุนแรงตามวิธีการของ กรมพัฒนาที่ดิน (2526) และสร้างเป็นแผนที่แสดงปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน ซึ่งแผนภาพแสดงวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงในภาพ 10

การวิเคราะห์ข้อมูลการชะล้างพังทลายของดินโดยการใช้โครงสร้างข้อมูลแบบราสเตอร์ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. สร้างแผนที่ค่าปัจจัยต่างๆ (R K LS C P) ให้แผนที่ทุกแผ่นเป็นมาตราส่วนเดียวกัน แสดงพื้นที่เดียวกัน และมีพิกัดอ้างอิงได้
2. ขนาดของกริด ใช้ขนาด เท่ากับ 40x40 เมตร
3. ทำการวิเคราะห์โดยการซ้อนทับข้อมูล (overlay) ปัจจัยทุกค่าเพื่อประเมินค่าการชะล้างพังทลายของดินในแต่ละกริด (grid cell)
4. ทำการคำนวณแปลงค่าการชะล้างพังทลายของดินจาก ตัน/เฮกแตร์/ปี เป็น ตัน/ไร่/ปี โดยคูณด้วย 6.25 เพื่อให้สามารถนำผลเทียบกับตารางมาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน
5. ทำการหาค่าการชะล้างพังทลายของดินโดยรวมทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย
6. สร้างแผนที่การชะล้างพังทลายของดิน ของลุ่มน้ำย่อยขุนสมุนต่อไป
7. เสนอข้อเสนอแนะและแนวทางป้องกันการพังทลายของดิน เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ต่อไป