

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

การสำรวจดินในอดีต เป็นการวางรากฐานเบื้องต้นของโครงการพัฒนาเศรษฐกิจด้านต่างๆ เช่น โครงการจัดตั้งนิคมเกษตรกรรม โครงการจัดสรรที่ดิน โครงการจัดสรรเพื่อพัฒนาที่ดิน โครงการชลประทาน โครงการรักษาดินน้ำลำธาร โครงการกสิกรรมอื่นๆ เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2522) นอกจากนี้การสำรวจดินยังใช้ในการประเมินศักยภาพของที่ดินในการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การทำป่าไม้ และการแก้ปัญหาในการจัดการดินทางการเกษตร รวมถึงการประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม การออกแบบและวางผังถนน ท่อสาธารณูปโภค เป็นต้น (เอิบ, 2542) ปัจจุบันทรัพยากรดินของจังหวัดเชียงใหม่ มีการเปลี่ยนแปลงไปมากจากการใช้ประโยชน์ทั้งภาคการเกษตร อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย จึงมีโครงการปรับปรุงแผนที่ดินและข้อมูลดิน โดยมีการสำรวจและผลิตแผนที่ดินแบบค่อนข้างละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเกษตร วิศวกรรม ชลประทาน และการวางผังเมือง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

การสำรวจดินและทำแผนที่ดินของจังหวัดเชียงใหม่ได้ดำเนินการมาบ้างแล้วในอดีต เช่น โครงการชลประทานแม่แตง มีการศึกษาโดยสาโรช มนตระกูล และคณะ ใน ค.ศ. 1961 และต่อมาในปี ค.ศ. 1963 มีการศึกษาเพิ่มเติมโดย วีระ พุ่มวิเศษ F.R. Moorman และคณะ การสำรวจดินโครงการ MERS ในปี ค.ศ. 1966 โดย F.R. Dent มนู โอมะคุปต์ และคณะ การสำรวจดินบริเวณนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ชาวเขาดอยเชียงดาว ในปี พ.ศ. 2511 โดยปณณะ เผ่าศรีทอง และจิตติ ปิ่นทอง และการสำรวจดินบริเวณศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอแม่ริม ในปี พ.ศ. 2511 โดยวิสุจน์ จินดา และพิชัย วิชัยดิษฐ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2522) และในปี พ.ศ. 2519 กองสำรวจดิน มีการจัดพิมพ์แผนที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่ ในมาตราส่วน 1:100,000 ขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลดินในระดับจังหวัด ต่อมา ปี พ.ศ. 2522 มีการจัดทำรายงานการสำรวจดินของจังหวัดเชียงใหม่ โดยกองสำรวจดิน หลังจากนั้น นอกจากนี่ยังมีการศึกษาลักษณะและการกำเนิดดินชนิดต่าง ๆ ในเขตนิเวศน์พันธุ์ไม้ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2530 (สุนันท์ และเล็ก, 2530) การศึกษาความเหมาะสมเพื่อวางแผนพัฒนาพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2536 มีการปรับปรุงการจำแนกชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2542 โดยเป็นการปรับปรุงจากระบบอนุกรมวิธานดินจากปี ค.ศ. 1975 มาเป็น ปี ค.ศ. 1998 (นิพันธ์, 2542) เพื่อเป็นแนวทางในการ

สำรวจดิน จำแนกและทำแผนที่ดิน ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2544 และ พ.ศ. 2545 มีการสำรวจ จำแนก และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการสำรวจระดับละเอียดถึงค่อนข้างละเอียด ในมาตราส่วน 1:10,000 ได้แก่ โครงการหลวงปางคะ โครงการหลวงหนองหอย โครงการหลวงหนองเขียว เป็นต้น และในปี พ.ศ. 2548 มีการศึกษา ทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) โดยมีการสำรวจดินค่อนข้างละเอียด มาตราส่วน 1:25,000 ซึ่งมีข้อมูลดินที่ทำการจำแนกตาม ระบบอนุกรมวิธานดิน 2003 ในระดับอันดับดินถึงชุดดิน

## 2.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิดดิน

ปัจจัยการสร้างตัวของดินประกอบด้วย 5 ปัจจัยดังนี้ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ปัจจัยชีวภาพ วัสดุต้นกำเนิดดิน และเวลา ดังสมการ  $S = f(cl, r, o, p, t)$  (Jenny, 1941, 1980)

$$S = f(cl, r, o, p, t, \dots)$$

เมื่อ S คือ ดินหนึ่งๆ (soils: S)

cl คือ สภาพภูมิอากาศ (climate: cl)

r คือ สภาพภูมิประเทศ (relief: r)

o คือ สิ่งมีชีวิต (organisms: o)

p คือ วัสดุต้นกำเนิดดิน (parent materials: p)

t คือ เวลา (time: t)

1) สภาพภูมิอากาศ เป็นอิทธิพลที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดที่มีความสัมพันธ์หรือมีอิทธิพลต่อสมบัติดิน คือ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า (precipitation) และอุณหภูมิ (temperature) ซึ่งเป็นตัวควบคุมการผุพังอยู่กับที่ที่จะเกิดขึ้น มีผลต่อกระบวนการทางเคมี ฟิสิกส์ ชีวภาพ และมีผลต่อพัฒนาการของหน้าตัดดิน (เอิบ, 2542)

2) สภาพภูมิประเทศ ประกอบด้วย ระดับความสูงต่ำ ความลาดเท และทิศทางความลาดเทของพื้นที่ รวมทั้งความตื้นลึกของน้ำใต้ดิน ลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดเทสูง ดินจะตื้นเนื่องจากถูกชะล้างพังทลายตามธรรมชาติ ส่วนบริเวณที่มีความลาดเทต่ำจนถึงค่อนข้างราบจะมีดินลึก (จิตติ, 2526)

3) สิ่งมีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตบนผิวโลกรวมถึงมนุษย์ เป็นปัจจัยที่เป็นตัวแปรอิสระ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ มีอิทธิพลต่อการเกิดดิน เช่น การจับตัวเป็นก้อนดิน การเกิดความพรุนในดิน การสะสมของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ความไม่เรียบของผิวหน้าดิน เป็นต้น (เอิบ, 2542)

4) วัตถุประสงค์กำเนิดดิน ในการสำรวจดินและจำแนกดินระยะเริ่มแรกมีพื้นฐานจากธรณีวิทยา ดินจากหินแกรนิต ดินจากธารน้ำแข็ง และดินจากตะกอน เป็นการแสดงความสำคัญของลักษณะทางธรณีวิทยา และหินอัคนี หินตะกอน หินแปร ต่างก็มีผลต่อคุณสมบัติและลักษณะดินที่แตกต่างกัน (Buol *et al.*, 2003)

5) เวลา มีอิทธิพลของเวลาในการสร้างตัวของดินนั้น ถือเป็นช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันไป ถ้าไม่มีเหตุการณ์รุนแรงขัดจังหวะการพัฒนาตัวของดิน เวลาเป็นปัจจัยที่จัดลำดับของการได้รับอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น (เอิบ, 2542)

## 2.2 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (hardware) ซอฟต์แวร์ (software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (geographic data) และการออกแบบ (personnel design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือ หมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่างๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ นั้นเอง (ศูนย์วิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น, 2551)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้ผนวกระบบการจัดการฐานข้อมูล (database management system) เข้ากับความสามารถในการทำแผนที่ บวกกับความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่จัดเก็บในรูปข้อมูลพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การซ้อนทับแผนที่ (map overlaying) การจัดกลุ่มแผนที่ (aggregate) การปรับแก้ (updating) การประเมินค่าช่วง (interpolation) การวิเคราะห์ค่าข้างเคียง (nearest analysis) การวิเคราะห์ค่าคุณลักษณะ (attribute analysis) เป็นต้น

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มีดังนี้

1) การป้อนข้อมูลและการตรวจความถูกต้องของข้อมูล (data input and verification) เป็นขั้นตอนการเก็บบันทึกข้อมูลด้านต่าง ๆ

1.1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial information) แผนที่ที่นำเข้าสู่ด้วยเครื่องเขียนแผนที่ (digitizer) เครื่องอ่านเทปแม่เหล็กในกรณีเป็นภาพดาวเทียม เครื่องกวาดภาพ (scanner) เป็นต้น

1.2) ข้อมูลอื่น ๆ (non-spatial information or attribute data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น เช่น คุณสมบัติดิน ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

2) การจัดการข้อมูล (data management) ได้แก่ ระบบการจัดเก็บบันทึกและเรียกข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล (data storage and retrieval) ในส่วนข้อมูลแผนที่มีการจัดเก็บเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเวกเตอร์ (vector format) และระบบตารางกริด (raster format) ส่วนข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อมูลเชิงพื้นที่ถูกจัดเก็บในรูปตาราง (attribute table)

3) การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) มีขั้นตอนดังนี้

3.1) การซ้อนทับข้อมูล (overlaying) ซึ่งเป็นการนำแผนที่หลาย ๆ ลักษณะมาซ้อนทับกันเพื่อทำแผนที่ใหม่

3.2) การวัด (measurement function) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ เช่น การวัดความยาวของช่วง (segment) พื้นที่ (area) ปริมาตร (volume) เป็นต้น

3.3) การหาระยะทาง (distance) เป็นการคำนวณระยะระหว่างจุด เส้น หรือพื้นที่

3.4) การประเมินค่าช่วง (interpolation) คือ การประเมินค่าโดยอาศัยข้อมูลในช่วงที่ทราบมาใช้ในการคำนวณ เช่น การประเมินอุณหภูมิจากสถานีอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น

4) การแสดงผลข้อมูล (data display and result) ได้แก่ การนำเสนอผลการศึกษาทางจอภาพ หรือ การพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ ดังเช่น รูป ตาราง และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล (relation between data set) โดยใช้ฟักัดทางภูมิศาสตร์ในการเชื่อมโยงข้อมูล

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ฟรีดา, 2539) มีดังนี้

1) เป็นระบบที่สามารถวิเคราะห์และผสมผสานข้อมูลจากแผนที่ได้รวดเร็วและมีคุณภาพ ใช้ในการผลิตแผนที่ระบบดิจิทัลได้

2) สามารถเปรียบเทียบแผนที่ที่มีมาตราส่วนแตกต่างกันได้ และปรับข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

3) การสำรวจภาคสนามทำได้ง่ายขึ้นโดยการซ้อนทับข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลพื้นที่กับข้อมูลเชิงค่าได้

4) สามารถคำนวณระยะ พื้นที่ ตามที่ผู้ใช้กำหนดได้ รวมถึงแสดงผลข้อมูลได้รวดเร็วและชัดเจนในรูปแบบต่างๆ

## 2.3 การสำรวจดินในพื้นที่สูง

ในการสำรวจดินในอดีตของกองสำรวจดิน ในปี พ.ศ. 2519 (กองสำรวจดิน, 2519) ได้จัดทำแผนที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ในมาตราส่วน 1:100,000 ขึ้น พบว่า ดินบริเวณตอนปลายลุ่มน้ำแม่ศึกเป็นหน่วยผสมของดินตะกอนใหม่ระบายน้ำเร็ว (Alluvial Soils, poorly drained: As-p) ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex: SC) ส่วนลุ่มน้ำแม่คงคา พบหน่วยผสมของดินตะกอน (Alluvial Complex: AC) พื้นที่หินปูน โผล่ (Limestone Rock Land: Ls RL) และพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน

ศุภันท์ และเล็ก (2530) ศึกษาลักษณะและการกำเนิดดินชนิดต่าง ๆ ในเขตนิเวศน์พื้นที่ไม้ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เก็บตัวแทนดิน 10 หน้าตัดดิน เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยา คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืชพรรณ พบว่า เป็นดินที่เกิดจากวัสดุตกค้างและหินผกเชิงเขาของหินแกรนิตและไนส์ติกแกรนิต คุณสมบัติดินเป็นดินลึก ระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนเทาถึงสีแดง ความสามารถอุ้มน้ำค่อนข้างสูงถึงสูง ความหนาแน่นรวมค่อนข้างต่ำ มีแร่ดินเหนียวเป็นแร่เคโอลิไนต์เป็นส่วนใหญ่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ปริมาณคาร์บอน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีค่าสูงในดินบน และมีค่าต่ำในดินล่าง จำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธาน พบว่า ดินป่าดิบเขาอยู่ในอันดับอัลทิซอลส์ และอินเซปทิซอลส์ ดินทุ่งหญ้าจัดอยู่ในอันดับสโปโดซอลส์ ดินป่าเต็งรังผสมสนจัดเป็นดินในอันดับแอลฟิซอลส์และอันดับอินเซปทิซอลส์ และดินป่าเบญจพรรณจัดอยู่ในอันดับแอลฟิซอลส์

นิวัติ (2532) ศึกษาการกำเนิดของดินบนที่สูงที่เกิดจากหินแกรนิตในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีพื้นที่ศึกษา 6 บริเวณ ได้แก่ อำเภอเชียงดาว อำเภอเวียงแหง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอแม่จัน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งดินในพื้นที่ดังกล่าวทั้งหมดเกิดจากหินแกรนิตในอายุไทรแอสซิกและอายุคาร์บอนิเฟอรัส จากผลการวิเคราะห์ด้านสัณฐานวิทยา เคมี กายภาพ และจุลสัณฐานวิทยา พบว่า ดินที่เกิดขึ้นมีลักษณะไม่แตกต่างกันมากนัก ลักษณะเป็นดินลึก ระบายน้ำดี ดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนปนทราย สีดินเป็นสีน้ำตาลเข้มปนเทาถึงสีน้ำตาลเข้มปนแดงเมื่อชื้น ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียว ความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นของอนุภาคมีค่าต่ำในดินบนและมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในดินล่าง เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียวในดินล่างมีสูงกว่าดินบน ค่าปฏิกิริยาดินตลอดหน้าตัดเป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่ ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และธาตุเหล็กที่สกัดได้จะมีค่าสูงในดินบนและลดต่ำในดินล่าง สามารถจำแนกดินได้

3 อันดับ ดินที่พบส่วนใหญ่จะเป็นดินอันดับอัลทิซอลส์ ที่เหลือพบดินอันดับอินเซปทิซอลส์และอันดับแอลฟีซอลส์

ช่วงปี พ.ศ. 2536 ถึง 2538 กรมพัฒนาที่ดิน ศึกษาความเหมาะสมเพื่อวางแผนพัฒนาที่สูงจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง และแม่ฮ่องสอน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2536; 2537; 2538) มีการจำแนกข้อมูลระบบความชื้นดิน โดยใช้ลักษณะความสูงของระดับพื้นที่ สภาพความลาดเทของพื้นที่ และลักษณะพืชพรรณ สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) อัลติก จำแนกที่ระดับความสูงต่ำกว่า 1,000 เมตร (2) ยูติก จำแนกในช่วงความสูงระหว่าง 1,000 ถึง 1,600 เมตร และ (3) เปรียยูติก จำแนกที่ระดับความสูงมากกว่า 1,600 เมตร

การศึกษาดินบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ในโครงการ Forest and People ซึ่งเป็นโครงการร่วมระหว่างไทยและเดนมาร์ก โดย ถวิล (2545) ศึกษาลักษณะและการกำเนิดของดินบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยแม่ยะ พบว่า ดินเหล่านี้เกิดจากวัตถุตกค้างและหินดาตเชิงเขาของหินแกรนิตและหินพาราไนส์ จำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ได้ 3 อันดับ ได้แก่ อันดับอัลทิซอลส์ อันดับอินเซปทิซอลส์ และอันดับแอลฟีซอลส์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิดดินและทำให้ดินมีลักษณะแตกต่างกันในบริเวณพื้นที่ศึกษา คือ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ชนิดของป่าไม้ สภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ส่วนนิวัต (2546) ได้ศึกษาลำดับดินบนพื้นที่สูงที่ได้รับอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน พบว่า จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา จุลสัณฐานวิทยา แร่วิทยา สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี ที่ทำการศึกษาทั้ง 14 หน้าตัด ดินที่อยู่ภายใต้สภาพป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา และป่าเต็งรัง ตามระดับความสูง และภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร จะทำให้ดินมีลักษณะต่างกันไป ดินภายใต้สภาพป่าทุกบริเวณอยู่ในอันดับอัลทิซอลส์ โดยในป่าดิบชื้นและป่าดิบเขาเป็นกลุ่มดิน Hapludults Palehumults Paleudults และ Haplohumults เป็นส่วนใหญ่ ส่วนดินที่อยู่ภายใต้สภาพป่าเต็งรังอยู่ในกลุ่ม Haplustults ทั้งหมด สำหรับดินป่าดิบเขาที่เปลี่ยนไปทำพื้นที่นาข้าวเป็นกลุ่มดิน Paleaquults และพื้นที่ป่าเต็งรังเปลี่ยนแปลงไปเป็นนาข้าว เป็นกลุ่มดิน Epiaquults

ธนัญช์ (2547) ทำการศึกษาการพัฒนาระบบการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินบนพื้นที่สูงบริเวณลุ่มน้ำแม่สาบน้อย อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สภาพพื้นที่ทั่วไปเป็นเนินเขา และภูเขาสูงชัน เกิดจากวัตถุตกค้างและหินดาตเชิงเขาของหินไนส์ หินแกรนิต และหินปูน การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ประกอบด้วยป่าธรรมชาติและพื้นที่ทำการเกษตร ผลการศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อม และทำการเจาะสำรวจและตรวจวัดสมบัติทางด้านต่าง ๆ ของดิน 37 หลุมดิน เมื่อนำมาจำแนกกลุ่มดินโดยวิธี Numerical method สามารถจำแนกดินได้ 8 กลุ่มดิน ทำการจำแนกดินตาม

ระบบอนุกรมวิธานดิน พบว่าดินทุกพีคตอนจัดอยู่ในอันดับอัลทิสซอลส์ ยกเว้นพีคตอน 3 จัดอยู่ในอันดับ อินเซปทิสซอลส์

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548) ศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของดิน จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการสำรวจดินค่อนข้างละเอียด ในมาตราส่วน 1:25,000 มีการใช้ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่สภาพภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่กลุ่มดินระดับจังหวัด เป็นพื้นฐานในการสำรวจดิน การอ่านและแปลภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อให้ทราบข้อมูลระดับกว้าง จากนั้นกำหนดจุดเจาะ ลงบนภาพถ่ายทางอากาศ 4-6 หลุมต่อตารางกิโลเมตร เจาะตรวจสอบดิน วิเคราะห์ และบันทึกคุณสมบัติ แต่ละชั้น จัดจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี ค.ศ. 2003 เขียนขอบเขตหน่วยแผนที่บนภาพโมเสกในมาตราส่วน 1:25,000 เพื่อจัดทำเป็นแผนที่ดิน จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ศึกพบดิน 6 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินหางดง ชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินบ้านจ้อง-วังสะพุง ชุดดินห้างฉัตร ชุดดินโป่งตอง และชุดดินสันป่าตอง ส่วนลุ่มน้ำแม่คงคา พบดิน 7 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินห้างฉัตร ชุดดินปากช่อง ชุดดินเชียงแสน ชุดดินภูสะนา ชุดดินภูผาม่าน ชุดดินหนองมด และชุดดินเลย

#### 2.4 การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการสำรวจดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2544, 2545ก, 2545ข) มีการสำรวจ จำแนกและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ ในระดับละเอียดถึงค่อนข้างละเอียด มาตราส่วน 1:10,000 ใช้เส้นชั้นความสูงช่วงชั้น 10 เมตร และภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:10,000 เป็นแผนที่พื้นฐานในการสำรวจภาคสนาม ใช้เครื่องมือชุดเจาะดินลึกประมาณ 2 เมตรทั่วพื้นที่ ระยะห่าง 200-300 เมตร ตรวจสอบลักษณะและสมบัติดินโดยวิธีการสนาม ตามมาตรฐานของกองสำรวจและจำแนกดิน หลังการออกสำรavnนำข้อมูลมากำหนดขอบเขตดินชนิดต่างๆ ลงบนภาพถ่ายทางอากาศ ต่อด้วยการถ่ายทอดลงบนแผนที่ภูมิประเทศ และนำมาเขียนเป็นแผนที่ดิน โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาช่วยในการปรับแก้ นำเข้าข้อมูล และสร้างแผนที่ ส่วนการจำแนกดิน มีการจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี ค.ศ. 1998 ถึง ระดับชุดดิน

Salakij (1997) ศึกษาการประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำบนที่สูง โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และวิธีการตัดสินใจชนิดหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Evaluation) เพื่อสร้างแผนที่หน่วยแผนที่ดิน และประเมินความเหมาะสมของหน่วยแผนที่ดินในลุ่มน้ำแกน้อย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ โดยสร้างจากการซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยา กับแผนที่ความลาดเท และแผนที่ความหนาแน่นของทางน้ำ คุณสมบัติดินแต่ละหน่วยแผนที่ดินได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ดิน

และจัดเก็บข้อมูลเชิงอรรถาธิบายของแต่ละหน่วย เพื่อใช้ในการประเมินการใช้ที่ดิน โดยใช้โปรแกรม IDRISI

Sangchyoswat (1998) ใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น การซ้อนทับของข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการทดสอบทางสถิติแบบ Non-parametric ต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เพื่อให้มีข้อมูลประวัติของป่าไม้ที่ถูกทำลาย และติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำวัดจันทร์ทางตอนเหนือของประเทศไทย ระหว่างปี ค.ศ. 1974 - 1996 ความสัมพันธ์ของดิน-ภูมิทัศน์ (soil-landscape) ถูกนำมาใช้แสดงความสัมพันธ์ของดินที่เกี่ยวข้องกับวัสดุต้นกำเนิดและกับลักษณะภูมิทัศน์ฐาน การวิเคราะห์ดิน-ภูมิทัศน์ ใช้ข้อมูลระดับความสูง ความลาดชัน การใช้ที่ดิน และปริมาณน้ำฝน เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมากต่อคุณสมบัติดินที่ใช้วัด ค่าดัชนีองค์ประกอบภูมิประเทศ (Compound Topographic Index: CTI) และรูปลักษณะด้านลาด (Profile Curvature) แสดงอิทธิพลบางประการเกี่ยวกับการผันแปรของไนโตรเจน และอินทรีย์วัตถุในภูมิทัศน์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ทำให้เข้าใจการกระจายตัวไปตามลักษณะภูมิประเทศในลุ่มน้ำวัดจันทร์ในเชิงพื้นที่และช่วงเวลาได้ดีขึ้น

Ekasingh *et al.* (2004) พัฒนาระบบสนับสนุนการสำรวจดินบนพื้นที่ลาดชันในภาคเหนือของประเทศไทย โดยนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้จำแนกภูมิทัศน์ฐาน เพื่อใช้ในการช่วยสร้างหน่วยดิน-ภูมิทัศน์ ด้วยโปรแกรม ArcGIS จากนั้นจึงถ่ายข้อมูลลงในเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Personal Digital Assistant: PDA) ที่เชื่อมกับเครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS) ช่วยในการวางแผนสำรวจดินและบันทึกข้อมูลดินภาคสนาม จากนั้นจึงมีการนำเข้าข้อมูลกลับสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจัดทำขอบเขตดินที่สัมพันธ์กับระบบอนุกรมวิธานดิน ในกระบวนการทำแผนที่ดิน