

บทที่ 2

สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อนำเสนอข้อมูลการปลูกป่าในเขตภาคเหนือตอนบน ของประเทศไทย มีเป้าหมายหลักคือ เพื่อจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลการปลูกป่าในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย สำหรับเจ้าหน้าที่ของรัฐ และกลุ่มอุตสาหกรรมเกษตร รวมทั้งเกษตรกรนำไปใช้ในการกำหนดนโยบาย การวางแผนการผลิต และการพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ซึ่งการพัฒนาาระบบดังกล่าวนี้ควรจะทำให้การศึกษาถึงหลักการ แนวคิดเบื้องต้น และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าว

2.1 แนวคิดและทฤษฎีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (The Geographic Information System หรือ Geographical Information System, GIS) คำภาษาอังกฤษ geographic และ geographical นั้นมีความหมายเหมือนกัน แต่คำแรกจะใช้แพร่หลายในทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนคำหลังนิยมใช้ในแถบทวีปยุโรป จะเห็นว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นั้นประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ระบบสารสนเทศ (information system) และคำว่า "ทางภูมิศาสตร์" (geographic, geographical) ซึ่งเป็นคำคุณศัพท์ของคำว่า "ภูมิศาสตร์" (geography) โดยความหมายของระบบสารสนเทศ คือ การปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถค้นคืนข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว อีกทั้งสามารถนำข้อสนเทศที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปฏิบัติงานใด ๆ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้บริหารในการตัดสินใจปฏิบัติงาน ส่วนคำว่า ภูมิศาสตร์ หรือ geography ถ้าพิจารณาจากรากศัพท์แล้ว geo หมายถึง โลก และ graphy หมายถึง การเขียน ดังนั้น geography จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก นอกจากนี้ ยังมีนักปราชญ์ให้ความหมายของภูมิศาสตร์แตกต่างกันออกไป แต่โดยรวมแล้ว ความหมายของภูมิศาสตร์มุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่นั่นเอง (spatial relationship)

จากอดีต จนถึงปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม และเสนอผลความ สัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ ก็คือ แผนที่ ตัวอย่างเช่น แผนที่แสดงการกระจายของ ประชากร นอกเหนือจากการแสดงความหนาแน่นของประชากรตามพื้นที่ต่าง ๆ แล้ว ยังบ่ง บอกในทางอ้อมถึงสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศของพื้นที่นั้นด้วย และด้วยเหตุที่ แผนที่ เป็นการรวบรวมข้อมูลของพื้นที่ ทั้งตำแหน่งที่ตั้งและรายละเอียดคุณลักษณะของพื้นที่ นั้น ลงบนแผ่นกระดาษ จึงอาจกล่าวได้ว่าแผนที่เป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เช่นกัน ดัง นั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงเป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และ ระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ได้ผลออกเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

โดยสรุปแล้ว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อำนวยความสะดวกอย่างมากมาย นับตั้งแต่ การรวบรวม จัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแผนที่เชิงเลข (**digital map**) ในคอมพิวเตอร์ ซึ่ง สามารถค้นคืนได้ในเวลาอันรวดเร็ว รวมทั้งยังสามารถแก้ไข ปรับปรุง ให้แผนที่นั้นทันสมัยอยู่เสมอได้ นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความหลากหลายให้ได้ผลลัพธ์ เป็นแผนที่เดี่ยว ข้อมูลแผนที่ที่ได้จากการค้นคืน หรือวิเคราะห์ข้อมูลนี้ก็นำไปใช้ประโยชน์ ในการวางแผนต่อไป

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สมบัติ อยู่เมือง (2546) กล่าวว่า วิชา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ **Geographic Information System: GIS** คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบ คอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและ แผนที่ใน **GIS** เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มี ส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (**Spatial Data**) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิง พื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย **GIS** และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการ เปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่น ฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบน แผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย

โดย GIS เป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ แต่สามารถแปลความหมายเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่ สภาพการทำงานของระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและพื้นที่จริงบนแผนที่ ข้อแตกต่างระหว่าง GIS กับ MIS นั้นสามารถพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูล คือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆ กัน เช่น สามารถจะค้นหาตำแหน่งของจุดตรวจวัดควันดำ - ควันขาวได้โดยการระบุชื่อจุดตรวจหรือในทางตรงกันข้าม สามารถที่จะสอบถามรายละเอียดของ จุดตรวจจากตำแหน่งที่เลือกขึ้นมา ซึ่งจะต่างจาก MIS ที่แสดง ภาพเพียงอย่างเดียว โดยจะขาดการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกับรูปภาพนั้น เช่น ใน CAD (Computer Aid Design) จะเป็นภาพเพียงอย่างเดียว แต่แผนที่ใน GIS จะมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ คือค่าพิกัดที่แน่นอน ข้อมูลใน GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย สามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geocode) ซึ่งจะสามารถอ้างอิงได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อมูลใน GIS ที่อ้างอิงกับพื้นผิวโลกโดยตรง หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าพิกัดหรือมีตำแหน่งจริงบนพื้นโลกหรือในแผนที่ เช่น ตำแหน่งอาคาร ถนน ฯลฯ สำหรับข้อมูล GIS ที่จะอ้างอิงกับข้อมูลบนพื้นโลกได้โดยทางอ้อมได้แก่ ข้อมูลของบ้าน(รวมถึงบ้านเลขที่ ซอย เขต แขวง จังหวัด และรหัสไปรษณีย์) โดยจากข้อมูลที่อยู่เราสามารถทราบได้ว่าบ้านหลังนี้มีตำแหน่งอยู่ ณ ที่ใดบนพื้นโลก เนื่องจากบ้านทุกหลังจะมีที่อยู่ไม่ซ้ำกัน

โดย องค์ประกอบหลักของระบบ GIS จัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) โปรแกรม (Software) ขั้นตอนการทำงาน (Methods) ข้อมูล (Data) และบุคลากร (People) โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- 1.) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

- 2) โปรแกรม คือชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์ และ จำลองภาพ
- 3) ข้อมูล คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร
- 4) บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าหากขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS
- 5) วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือวิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งาน โดยแต่ละ ระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง

2.3 แนวความคิดที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล จะจัดเก็บในรูปแบบตาราง ที่มีความสัมพันธ์กัน ในฐานข้อมูลสามารถสร้างความสัมพันธ์ของตารางได้โดยกำหนดให้ตารางที่มีคุณลักษณะเหมือนกันมาสร้างความสัมพันธ์กัน ปกติในแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลอยู่นั้นจะต้องประกอบด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล (Entity) และหัวข้อเรื่องหรือรายละเอียด (Attribute) ซึ่งหากมีความสัมพันธ์ระหว่างการสร้าง คีย์หลัก (Primary Key) ก็ทำให้สืบค้นข้อมูลได้ง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้น โดย ในฐานข้อมูลอาจมีความสัมพันธ์อยู่ 3 ประเภทดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)

เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม B และในทางกลับกัน ระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม B ก็มีความสัมพันธ์กับระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A

2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)

เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับระเบียบหลายระเบียบในแฟ้ม B และทางกลับกันหลายระเบียบในแฟ้ม B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบเพียง 1 ระเบียบในแฟ้ม A

3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียบในแฟ้ม A มีความสัมพันธ์กับหลายระเบียบในแฟ้ม B และในทางกลับกันแต่ละระเบียบในแฟ้ม B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบหลายระเบียบในแฟ้ม A

ซึ่งจะพบว่าความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มจะใช้งานกันมากในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เนื่องจากแผนที่ใดๆ แผนที่หนึ่งที่ประกอบด้วยตารางข้อมูลของแผนที่มักจะมี ข้อมูลบางอย่างซ้ำๆ กันได้ เช่น ประเภทการใช้ที่ดินเป็นที่น่าสนใจหลายๆ แห่งในตารางข้อมูล เนื่องจากในแผนที่จะแสดงที่นาอยู่หลายแห่งในแผนที่ ซึ่งอาจจะแสดงด้วยรหัสของการใช้ที่ดินเหมือนกัน ซึ่งทุกตัวจะไปเชื่อมโยงกับตารางอธิบายรหัสการใช้ที่ดินตัวเดียวกันนั่นเอง

2.4 แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สรรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542: 2) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อให้รวบรวม จับเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ รวมถึงการค้นคืนข้อมูลและการแสดงผลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะและระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

ศิริระ โอภาสพงษ์ (2542) ได้กล่าวถึงสมรรถนะและนัยเชิงกลยุทธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า ระบบ GIS (Geographic Information System) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้เพื่อคลังสารสนเทศ ซึ่งมีอยู่แล้วในตำแหน่งที่อยู่ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ในนั้น ซึ่งพูดถึงตำแหน่งที่ตั้ง (รหัสไปรษณีย์ รหัสประจำประเทศ เส้นรุ้ง และเส้นแวง เป็นต้น) GIS เป็นระบบสนับสนุนการจัดการ การวิเคราะห์ และการตัดสินใจข้อมูล โดยสร้างแพลตฟอร์มหนึ่งขึ้นมาจากข้อมูลที่ได้รับ และนำมาผสมผสานกันเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (แผนที่) เพื่อสร้างความหมายให้แก่ตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ

avid J. Grimshaw (1999) ได้ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่าเป็นกลุ่มของกระบวนการนำเข้า จัดเก็บ เรียกใช้ ทำแผนที่ และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทั้งในส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (**Spatial data**) และข้อมูลเชิงบรรยาย (**Attribute data**) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร และยังได้อธิบายถึงรายละเอียดในการวิเคราะห์และตัดสินใจที่จะนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจในระดับต่าง ๆ ของการบริหารขององค์กร โดยคำนึงถึงตัวแปรทั้งที่เป็นตัวแปรภายในองค์กรและตัวแปรจากสิ่งแวดล้อมขององค์กรเพื่อให้การนำระบบสารสนเทศมาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Michael N. DeMers (1997) กล่าวถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นระบบสมัยใหม่ที่เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการข้อมูลแผนที่ โดยการแทนที่ข้อมูลแผนที่ด้วยข้อมูลตัวเลขจำนวนมาก ที่มีความสัมพันธ์และครอบคลุมข้อมูลทุกอย่างในแผนที่ โดยแยกข้อมูลออกจากกันเป็นเรื่อง ๆ และในที่สุดจะเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นมารวบรวมเพื่อคำนวณและให้ความหมายออกมาเพื่อใช้เป็นคำตอบสำหรับผู้ตัดสินใจ นอกจากนี้เขายังแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพและสมรรถภาพที่ดีขึ้นของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป และในสภาพที่องค์กรส่วนใหญ่เริ่มมีความคุ้นเคยกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากขึ้นและมีความต้องการในการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนภารกิจขององค์กรมากขึ้น จะส่งผลที่ตามมา นั่นคือ ความต้องการที่จะเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการเสริมสร้างแนวคิดในการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการดำเนินการให้บุคลากรขององค์กร