บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บไซต์ มีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ดังต่อไปนี้

2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในปัจจุบัน ได้มีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้กับระบบงานด้านต่างๆ เช่น ระบบงานการวางแผนการจัดเก็บภาษี ระบบงานการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสม ระบบงานวิจัยด้านประชากรศาสตร์ ระบบงานวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น สำหรับประเทศไทยในทุกองค์กรไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชนจะต้องรู้จักกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ไม่มากก็น้อย บางองค์กรได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ แต่หลายองค์กรก็ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตามรัฐบาลในยุคปัจจุบันนี้มีนโยบายส่งเสริมให้ผู้บริหารทุกระดับในองค์กรภาครัฐใช้สารสนเทศเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจเพื่อการวางแผนและบริหารจัดการในทุกด้าน จากนโยบายดังกล่าวทำให้องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนมีความตื่นตัว และมองเห็นความสำคัญของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงานมากขึ้น ดังนั้นจะเห็นว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงได้รับความสนใจมากจากทุกหน่วยงาน เช่น กรมแผนที่ทหาร องค์การโทรศัพท์ การไฟฟ้าฯ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงสาธารณสุข และหน่วยงานเอกชนต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการเรียนการสอนในสาขาวิชา GIS ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ของประเทศอีกด้วย

2.1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) คือ ระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคำสั่ง ฐานข้อมูล และบุคลากร ซึ่งทำงานร่วมกันในการนำเข้า เก็บบันทึกข้อมูล การจัดการ การวิเคราะห์ และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อสนเทศหรือข้อมูลสำหรับนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการจัดการเชิงพื้นที่ (ศิริ คูอาริยะกุล, 2545)

อย่างไรก็ตามได้มีผู้ให้ความหมายแตกต่างกันไปบ้าง เช่น สวรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542) ได้ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า เป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลข้อสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความหมายในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงตัวเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นข้อสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

อุทัย สุขสิงห์ (2547) อธิบายว่าเป็นวิธีการและเครื่องมือที่นำเอาระบบกราฟิกแผนที่ (Geographic) มาทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล (Database) ให้กลายเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่สามารถใช้ในการจัดเก็บ แก้ไข ปรับปรุง สืบค้น จัดการ วิเคราะห์ แสดงผล และรายงานผลเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก

ดังนั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสัมพันธ์กันทางภูมิศาสตร์ ช่วยให้ผู้ใช้ระบบสารสนเทศสามารถเก็บข้อมูล ปรับปรุงแก้ไข เรียกค้น วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ได้

2.1.2 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การนำแผนที่มาใช้เพื่อการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อการศึกษาและการวิเคราะห์เป็นสิ่งที่ได้ทำมานานแล้ว Mcharg,I.L. สถาปนิกทางด้านทัศนียภาพชาวอเมริกันได้ใช้แผนที่กระดาษในลักษณะที่ซ้อนทับกันบนโต๊ะที่มีแสงไฟส่องขึ้นมาในงานในการแสดงผลงานของเขา ชื่อ Design with Nature ซึ่งการกระทำเช่นนี้มีผู้เปรียบว่าคล้ายกับการเล่นกีฬายิมนาสติกบนโต๊ะ (Light Table Gymnastics) การใช้ประโยชน์จาก แผนที่ในลักษณะนี้จะมีความยากลำบาก เมื่องานที่ต้องการวิเคราะห์นั้นมีความซับซ้อนมาก

ประมาณ ปี พ.ศ. 2503 ได้เริ่มมีการประยุกต์เอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการจัดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ หน่วยงาน LUNRI (The Land Use and Natural Resources Inventory) แห่งมลรัฐนิวยอร์ค ประเทศสหรัฐอเมริกา และหน่วยงาน CGIS (The Canadian Geographic Information System)ในประเทศแคนาดา เป็นสองหน่วยงานแรกที่ได้นำเทคโนโลยี GIS มาใช้ โดยเน้นการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ร่วมกับแผนที่ต่างๆ เพื่อจัดทำคลังข้อมูลทางด้านทรัพยากรข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บไว้ใน GIS ได้แก่ ข้อมูลทางด้านการเกษตร ข้อมูลเกี่ยวกับดิน ข้อมูลป่าไม้ ข้อมูลเกี่ยวกับชีวิตสัตว์ป่า และข้อมูลทางธรณีวิทยา เทคโนโลยี GIS ได้รับความสนใจและได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดี โดยที่มลรัฐนิวยอร์คให้ความสนับสนุนหน่วยงาน LUNRI สำหรับหน่วยงาน CGIS นั้นก็ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลแคนาดา เทคโนโลยี GIS ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปี พ.ศ. 2504

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เทคโนโลยี GIS สามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่อย่างไรก็ตามยังคงประสบปัญหา คือ อุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในช่วงระยะเวลานั้น ยังไม่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำทางใช้ร่วมกับ GIS ไม่ว่าทางด้านประสิทธิภาพหรือราคาที่แพงมากปัญหาดังกล่าวเป็นส่วนที่กระตุ้นให้มีการปรับปรุงระบบและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแบบอย่างในการพัฒนาเทคโนโลยี GIS ในระยะเวลาต่อมา

ห้องปฏิบัติการด้าน Graphic ของมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด (Haward University) เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่มีความกระตือรือร้นในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ปฏิบัติงานด้านการวิเคราะห์แผนที่ โปรแกรมที่มีการพัฒนาขึ้นในระยะแรก ได้แก่ SYMAP, GRID และ IMGRID ซึ่งสามารถใช้ในการซ้อนทับข้อมูลแผนที่ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการทำด้วยมือ นอกจากนี้ระบบเหล่านั้นยังสามารถดัดแปลงมาใช้ในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้นักวางแผนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นครั้งแรก

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถนำระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี GIS ที่ได้รับการพัฒนาเป็นลำดับเรื่อยมา และในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยี GIS มาประยุกต์ใช้กับระบบงานด้านต่างๆ เช่นระบบงานการวางแผนการจัดเก็บภาษี ระบบงานการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสม ระบบงานวิจัยด้านประชากรศาสตร์ ระบบงานวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (สวรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

2.1.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องจากลักษณะข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความซับซ้อน การประมวลผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมักนิยมใช้เครื่องสมองกลที่มีความสามารถสูง (High Speed Computer) มาใช้เป็นหลักทำให้สามารถจำแนกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศออกได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware) โปรแกรม (Software) บุคลากร (User/People) ขั้นตอนการทำงาน (Procedure) และข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ

เครื่องคอมพิวเตอร์ รวมกันเรียกว่า ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) จะประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์การนำเข้า เช่น Digitizer, Scanner, Global Positioning System (GPS) อุปกรณ์อ่านข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล และแสดงผลข้อมูล เช่น Printer, Plotter เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีหน้าที่ และคุณภาพแตกต่างกันออกไป

2) โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบ และสั่งงานต่างๆ เพื่อให้ระบบฮาร์ดแวร์ทำงาน หรือเรียกใช้ข้อมูล ที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลมาทำงานตามวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปชุดคำสั่งหรือโปรแกรมของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะประกอบด้วย หน่วยนำเข้าข้อมูล หน่วยเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล หน่วยวิเคราะห์ หน่วยแปลงข้อมูล หน่วยแสดงผลและหน่วยตอบโต้กับผู้ใช้ (User Interface) สำหรับโปรแกรม GIS เช่น ArcVIEW, Arc/Info, InterGraph, MapInfo Professional, ILWIS และ ArcIMS เป็นต้น

3) บุคลากร

บุคลากร จะประกอบด้วยนักวิเคราะห์หรือสร้างระบบ (Analyst) และผู้ใช้สารสนเทศ (User) โดยผู้ใช้ระบบหรือผู้ชำนาญการ GIS จะต้องมีความชำนาญในหน้าที่ และได้รับการฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดี พร้อมที่จะทำงานได้เต็มความสามารถ โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้เลือกระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสนองตอบความต้องการของหน่วยงาน ส่วนผู้ใช้สารสนเทศ คือ นักวางแผนหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ (Decision-Maker) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ

4) ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะการวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถจะทำให้เกิดผลเสียอย่างใหญ่หลวง ทั้งแรงงาน ความพยายาม และค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่ลงทุนไปจะกลายเป็นความสูญเปล่า ในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดถูกต้อง เพื่อให้เป็นการประหยัด ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงเป้าหมายให้สามารถใช้ร่วมกันได้ในกิจกรรมหลากหลาย

5) ข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Theme) และเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันมากที่สุด โดยข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลอธิบาย (non-Spatial Data or Attribute Data) โดยแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ GIS จะมาจากข้อมูลหลายแหล่ง ทั้งจากแผนที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม GPS การสำรวจข้อมูลภาคสนาม รวมถึงข้อมูลเอกสารต่างๆ ที่สนใจนำมาเข้าสู่ระบบ GIS ได้

2.1.4 หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูลภูมิศาสตร์ หรือที่เรียกว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะมีหน้าที่หลักที่สำคัญ 4 ประการ คือ การนำเข้าข้อมูล (Data Input) การจัดการข้อมูล (Data Management) ซึ่งรวมถึงการเก็บข้อมูลและการแก้ไขข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการแสดงผล (Data Display)

1) การนำเข้าข้อมูล

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลบรรยายหรือข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ซึ่งสามารถนำเข้าได้หลายวิธี เช่น Digitizing Table คีย์บอร์ด (Computer Keyboard) สแกนเนอร์ (Scanner) และแปลงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ได้จากเครื่อง Global Positioning System (GPS) ทั้งนี้โปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น ArcInfo, ArcView, MapInfo, SPAN, ERDAS เป็นต้น ส่วนการนำเข้าฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม SpreadSheet หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel, Lotus, FoxPro, Word หรือโปรแกรม GIS

2) การจัดการข้อมูล

การจัดการข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บ และแก้ไขข้อมูลจากฐานข้อมูล มีวิธีการหลากหลายที่ใช้ในการจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแฟ้มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ มีการจัดการ โครงสร้างข้อมูล และการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3) วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการที่ปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสนเทศ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย

4) การแสดงผลข้อมูล

การแสดงผลเป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการนำเสนอผลต่อผู้ใช้ในรูปแบบของแผนที่ ตาราง คำบรรยาย โดยสามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ (Soft Copy) หรือผลิตออกเป็นเอกสารถาวร (Hard Copy)โดยใช้เครื่องพิมพ์ หรือ Plotter

2.1.5 ประเภทของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูล (DATA) หมายถึง ค่าสังเกต ค่าจากการจัดการบันทึกคุณสมบัติของวัตถุ ค่าต่างๆ เหล่านี้จะไม่มีความหมายถ้าหากไม่ดำเนินการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ดีจะต้องเกี่ยวข้องกับงานที่ทำ มีความแม่นยำถูกต้อง (Accuracy) และทันต่อเหตุการณ์ ข้อมูลที่ได้แปลความหมายแล้วเรียกว่า Information หรือสารสนเทศ ผู้บริหารอาจจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มากลั่นกรองเป็นสารสนเทศก่อน เช่น โดยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบข้อมูลปัจจุบันกับอดีต หาความเบี่ยงเบน และความแปรปรวน เป็นต้น ความสำคัญของสารสนเทศทำให้ผู้บริหารเข้าใจในการดำเนินงานของตนเอง และเมื่อทราบแล้วก็สามารถตัดสินใจว่าจะต้องทำอะไรต่อไป ในทางภูมิศาสตร์แบ่งประเภทของข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลอธิบาย

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

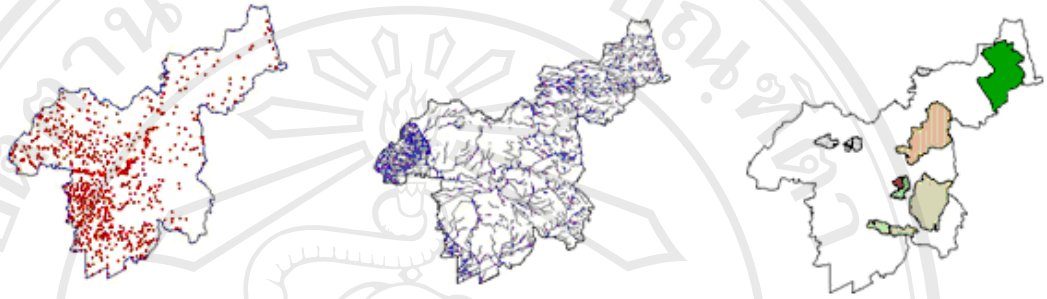
เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) ทางภาคพื้นดิน ซึ่งแตกต่างกับระบบ MIS (Management Information System) หรือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ซึ่งผสมผสานกับการทำงานด้วยมือ เพื่อจัดทำข่าวสารข้อมูลหรือสารสนเทศสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจ จะเห็นว่าระบบ MIS นั้นไม่จำเป็นต้องอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลเชิงพื้นที่มีอยู่ 2 แบบ คือ ข้อมูลที่แสดงทิศทาง (Vector Data) และข้อมูลที่แสดงเป็นตารางกริด (Raster Data)

(1.1) ข้อมูลประเภทเวคเตอร์ (Vector Data) เป็นข้อมูลที่มีทิศทาง ประกอบด้วยลักษณะ 3 อย่าง คือ

- ข้อมูลจุด (Point Feature) ตำแหน่งพิกัดที่ไม่มีขนาดและทิศทาง เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน โรงเรียน วัด เสาไฟฟ้า ท่อดับเพลิงหัวแดง ตู้โทรศัพท์ เป็นต้น
- ข้อมูลเส้น (Line Feature) มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น ไปยังจุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุดแต่ ไม่มีความกว้าง เช่น ถนน แม่น้ำ สายไฟฟ้า เป็นต้น

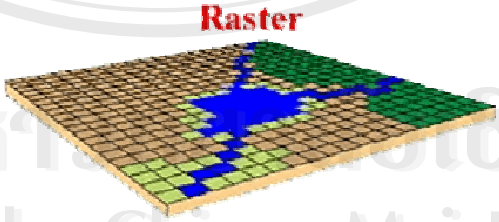
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ข้อมูลพื้นที่ หรือเส้นรอบรูป (Polygon Feature) มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น จุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุดที่ประกอบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม มีขนาดพื้นที่ (Area) และ เส้นรอบรูป (Perimeter) เช่น แปลงที่ดิน บึง หรือสระน้ำ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด เป็นต้น



รูป 2.1 แสดงข้อมูลประเภทเวคเตอร์ เช่น ข้อมูลจุด ข้อมูลเส้น และข้อมูลพื้นที่

(1.2) ข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster Data) จะเป็นลักษณะตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ (Grid Cell or Pixel) เท่ากันและต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ขนาดของตารางกริดหรือความละเอียด (Resolution) ในการเก็บข้อมูลจะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถว (Row) และจำนวนคอลัมน์ (Column) ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บโดยใช้ตาราง กริด เช่น ภาพดาวเทียม หรือข้อมูลระดับค่าความสูง (Digital Elevation Model: DEM) เป็นต้น



รูป 2.2 แสดงข้อมูลประเภทราสเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2) ข้อมูลอธิบาย (Attribute Data)

เป็นข้อมูลเอกสารต่างๆ ที่สามารถเชื่อมโยงลงในข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ได้ เช่น แผนที่แสดงตำแหน่งบ้าน 1 หลัง ข้อมูลประกอบต่างๆ อาจจะเป็นจำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนรายได้ของครัวเรือนต่อปี อัตราการเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน เป็นต้น

หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
หนองกินเพล	หนองกินเพล	วารินชำราบ	อุบลราชธานี
ท่าข้องเหล็ก	คำน้ำแซบ	วารินชำราบ	อุบลราชธานี

รูป 2.3 แสดงข้อมูลอธิบาย

2.1.6 ระบบฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Database)

การสร้างแผนที่นั้นทำได้ง่ายเพราะมีวิธีการต่างๆ มากมาย แต่เรื่องที่ยุ่งยากที่สุดสำหรับงานแผนที่และ GIS ก็คือ ปริมาณข้อมูลที่มีมากเกินไป เพราะข้อมูลแสดงตำแหน่งในแผนที่ซึ่งเรียกว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่ใช้นั้นมีมาก ตัวอย่างเช่น สองปีที่ผ่านมามีคนคิดทำโครงการเสนอรัฐบาลสหรัฐว่า จะจัดทำระบบ GIS เก็บข้อมูลภูมิศาสตร์ของโลก โดยตีเป็นตารางห่างกันสิบเมตร และเก็บรายละเอียดตรงจุดตัดของเส้นบนตารางไว้ในคอมพิวเตอร์พบว่า ต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลขนาดเท่ากับตึกสองชั้นขนาดเนื้อที่เท่ากรุงเทพฯ ทั้งเมือง จึงจะเก็บข้อมูลได้หมด ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้นมีรากฐานที่สำคัญมากที่สุดคือ ฐานข้อมูล (Database) เพราะฉะนั้นในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ถ้าเราไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฐานข้อมูลเลยเราจะไม่สามารถที่จะเข้าใจและเรียนรู้ได้อย่างบรรลุถึงศาสตร์ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

Geographic Database เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลภูมิศาสตร์ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และจะจัดเก็บไว้ใน 2 รูป คือ แบบ Spatial Data หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ ข้อมูลที่ทราบตำแหน่งทางพื้นดิน สามารถอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ได้ (Geo-reference) และ Non-Spatial Data หรือข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ (Associated

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Attributes) เช่น ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจของประชากร เป็นต้น นอกจากนี้ การจัดการข้อมูล ถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

การจัดการฐานข้อมูล (Data Management) หมายถึง การเก็บข้อมูลและแก้ไขข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ในฐานข้อมูล ซึ่งมีวิธีการหรือเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลหลายวิธีที่จะใช้ในการจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ มีการจัดการโครงสร้างข้อมูล และการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ (อุทัย สุขสิงห์, 2547)

ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) เช่น Microsoft Access, Oracle และ dBase ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐาน คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปของตารางหลาย ๆ ตาราง โดยจะมีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟฟิกและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้ โดยตารางข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่หรือที่เรียกว่า Attribute จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้ ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคนละแฟ้มข้อมูล (File) และแยกจากข้อมูลกราฟฟิกหรือข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ต้องมีรายละเอียดในรายการใดรายการหนึ่ง (Field) ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกันเพื่อใช้เชื่อมโยงตารางข้อมูลเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือเชื่อมโยงตารางข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางหนึ่ง

การใช้ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีดังต่อไปนี้

- **ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล** การนำข้อมูลเรื่องเดียวกันมาจัดเก็บอย่างเป็นระบบในฐานข้อมูลหนึ่ง และให้บริการแก่ผู้ใช้ซึ่งอาจมีได้มากกว่า 1 กลุ่ม เป็นการประหยัดทรัพยากรและมีความสะดวกในการควบคุมคุณภาพของข้อมูล
- **เลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล** ในการดำเนินการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลอาจทำให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลได้ เช่น กรุงเทพมหานคร กรุงเทพฯ และ กทม. หมายถึงจังหวัดเดียวกันถึงแม้จะพิมพ์ไม่เหมือนกัน เมื่อจัดเก็บในฐานข้อมูลโดยใช้รหัสจังหวัดในการอ้างอิง สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้
- **สามารถกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ได้** การเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นศูนย์กลางและจัดการบริการให้กับผู้ใช้หลายกลุ่ม ผู้จัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลให้กับผู้ใช้แต่ละกลุ่มได้ตามระดับความจำเป็นในการใช้งาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- **สามารถควบคุมมาตรฐาน** ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้ควบคุมมาตรฐานด้านต่างๆ ของข้อมูล การรวมข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลางทำให้การบริหารมาตรฐานดำเนินการได้สะดวก
- **สามารถควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล** เนื่องจากผู้ใช้หลายกลุ่มถูกกำหนดมีสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูลแตกต่างกันไป การกำหนดระดับของผู้ใช้จึงเป็นกลไกสำคัญในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- **สามารถควบคุมความคงสภาพ(Integrity) ของข้อมูล** ความคงสภาพของข้อมูลหมายถึง การที่ข้อมูลมีคุณสมบัติสอดคล้องกับความเป็นจริง เช่น ข้อมูลจำนวนนักเรียนต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0 เป็นต้น ในกระบวนการจัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดกฎความคงสภาพของข้อมูลได้

ประโยชน์ของการใช้ฐานข้อมูลจะเด่นชัดขึ้นสำหรับระบบใหญ่ๆ ซึ่งมีผู้ใช้หลายคน และข้อมูลมีปริมาณมาก ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไปไม่ได้เป็นระบบที่มีผู้ใช้หลายคน (Multi-user) ดังนั้นการใช้ฐานข้อมูลจึงมีจุดประสงค์เพื่อจัดการข้อมูลปริมาณมากๆ เท่านั้น บทบาทของการจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเด่นชัดขึ้น หากมีการใช้เรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และทำการวิเคราะห์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ

2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับเมตะดาต้า

2.2.1 เมตะดาต้า คืออะไร

ความหมายของเมตะดาต้า (Metadata) คือ คำอธิบายข้อมูลหรือหมายถึงข้อมูลที่บอกรายละเอียดของข้อมูล (data about data) เราคงคุ้นเคยกับการค้นหาเบอร์โทรศัพท์จากสมุดโทรศัพท์ ซึ่งภายในเล่มจะเป็นแหล่งรวบรวมเมตะดาต้า ของแต่ละบุคคลเพื่อบอกรายละเอียดของบุคคลที่เราต้องการค้นหา ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ หรือป้าย/ฉลากที่ติดบนภาชนะบรรจุอาหาร เครื่องดื่ม สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ จะมีเมตะดาต้าเพื่ออธิบายข้อมูลแต่ละรายการว่าคืออะไร เช่น ฉลากยาจะประกอบด้วยเมตะดาต้าอธิบาย สรรพคุณ วิธีใช้ ส่วนประกอบ ขนาดบรรจุ วันผลิต วันหมดอายุ ของยาชนิดนั้นๆ เป็นต้น

เมตะดาต้า ได้เริ่มใช้ในกลุ่มพัฒนาฐานข้อมูลที่อ้างอิงถึงสารสนเทศในห้องสมุด เพื่อให้บรรณารักษ์ใช้ในการวิเคราะห์รายการหนังสือและวารสารภายในห้องสมุดของห้องสมุดทั่วโลก ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลและใช้ได้ผล ต่อมาหลายคนคิดว่า น่าจะนำเอาวิธีการตามแบบที่บรรณารักษ์ใช้ในห้องสมุดมาสืบค้นสารสนเทศผ่าน World Wide Web เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ตรงกับความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้องการและถูกต้อง รวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียเวลาคัดเลือกจากรายการข้อมูลที่แสดงผลออกมามากมาย

2.2.2 จุดมุ่งหมายของการจัดทำเมตะดาต้า

การให้ความสำคัญในการจัดทำเมตะดาต้าเริ่มแพร่หลายมากในในยุคต์ของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการให้บริการสารสนเทศผ่าน World Wide Web ทำให้วงการสิ่งพิมพ์และสื่อสารมวลชน วิธีการสร้างสรรค์งาน การเผยแพร่ การบันทึกและสืบค้นสารสนเทศ ตลอดจนการนำเสนอสารสนเทศเปลี่ยนไป จากที่เคยเผยแพร่ในรูปสิ่งพิมพ์ กลายเป็นเผยแพร่ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สารสนเทศที่เผยแพร่ผ่าน World Wide Web ได้รับความนิยม และเพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เกิดความยุ่งยากในการสืบค้น เพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ จึงมีความจำเป็นในการจัดทำเมตะดาต้าเพื่อบอกถึงคุณลักษณะและรายละเอียดของสารสนเทศเหล่านั้น เพื่อให้ได้สารสนเทศตามลักษณะเฉพาะที่แท้จริงในแต่ละรายการ เป็นการนำไปสู่การสืบค้นที่มีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว สามารถกำหนดว่าต้องการสารสนเทศเกี่ยวกับเรื่องอะไรก็จะได้สารสนเทศในเรื่องนั้นๆ เราจะพบว่าหัวเรื่องหรือคำสำคัญ (Keyword) ต่างๆ ที่ผู้เขียนเว็บเพจใส่ไว้ที่ Meta Tag ในส่วนบน (Head) ของเอกสาร HTML เป็นเมตะดาต้าของสารสนเทศในเรื่องนั้นๆ เพื่อเป็นดัชนี ในการค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากข้อความหรือคำสำคัญต่างๆ ที่ใส่ไว้ใน Meta Tag จะไปปรากฏตามหน่วยบริการค้นหาข้อมูล (Search Engines)

สรุปได้ว่าสิ่งที่ผู้ใช้ข้อมูลต้องการคือข้อมูลที่มีลักษณะสอดคล้องและตรงกับความต้องการจึงจำเป็นต้องมีคำอธิบายหรือที่เรียกว่า เมตะดาต้า เพื่อบอกคุณลักษณะของข้อมูลหรือสารสนเทศนั้นๆ อย่างน้อยที่สุดควรมีเมตะดาต้าประกอบคำอธิบายข้อมูลตามหัวข้อต่อไปนี้

- ใคร (Who) เจ้าของข้อมูล ผู้ผลิตข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลและผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ทำไม (Why) บอกเหตุผลความเป็นมาของการจัดทำข้อมูล
- อะไร (What) มีชื่ออธิบายโดยย่อของข้อมูลหรือสารสนเทศเรื่องนั้น
- เมื่อไร (When) ข้อมูลถูกสร้างขึ้นเมื่อใด หรือรอบของการปรับปรุงข้อมูล
- ที่ไหน (Where) คำอธิบายขอบเขตของข้อมูล
- อย่างไร (How) ข้อมูลถูกสร้างขึ้นมาอย่างไร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.3 เมตะดาต้าของข้อมูลเชิงพื้นที่

เมตะดาต้าเปรียบเสมือนป้าย หรือฉลากสำหรับอธิบายว่าข้อมูลแต่ละประเภทมีลักษณะการจัดเก็บอย่างไร ผู้ใช้ได้ทำการนำเข้าข้อมูลดังกล่าวมาจากแหล่งข้อมูลประเภทใด ระยะเวลา รวมถึงความต่อเนื่องของการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศดังกล่าวอยู่ในลักษณะใด หน่วยงานที่พัฒนาข้อมูล โดยผู้ใช้ข้อมูลไม่จำเป็นต้องเปิดดูข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพียงแค่ดูที่คำอธิบายข้อมูล หรือ Metadata ก็ตัดสินใจได้ว่าข้อมูลนี้มีประโยชน์ เกี่ยวข้องกับงานที่ใช้หรือไม่

มาตรฐานข้อมูลเมตะดาต้าของข้อมูลเชิงพื้นที่ในต่างประเทศ แบ่งออกเป็น 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐานจาก FGDC ซึ่งเป็นหน่วยงานของสหรัฐอเมริกาในส่วนของพลเรือน ที่จัดทำและใช้ข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ มาตรฐาน NIMA ก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่จัดทำและใช้ข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในส่วนของทหาร ซึ่งทั้ง 2 หน่วยงานได้มีการจัดทำไว้อย่างเป็นระบบ

ในส่วนของการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาได้เลือกใช้ มาตรฐานจาก FGDC (Federal Geographic Data Committee) เนื่องจากซอฟต์แวร์ GIS ที่ใช้จัดเรียง และสร้างข้อมูลเมตะดาต้าของแต่ละชุดข้อมูลนั้นใช้มาตรฐานของ FGDC ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ คือ ESRI ArcCatalog

2.3 เนื้อหาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบัน การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้หน่วยงานต่างๆ สามารถเชื่อมโยง และแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือข่าวสารกันได้อย่างรวดเร็ว จึงได้มีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้กับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงการเผยแพร่และให้บริการข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับในประเทศไทย หน่วยงานที่มีการพัฒนาฐานข้อมูลด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของเวปเพจ ได้แก่ เว็บไซต์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548:ระบบออนไลน์) ได้ให้บริการข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ในประเทศไทย โดยเน้นเรื่องทรัพยากรป่าไม้ กรมชลประทาน (กรมชลประทาน, 2548: ระบบออนไลน์) ได้ให้บริการข้อมูล ในลักษณะของแผนที่ เกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรน้ำ พื้นที่ชลประทาน พื้นที่ประสบอุทกภัยและภัยแล้ง และกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548:ระบบออนไลน์) ได้ให้บริการฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน และปัญหาดินในภาคเหนือของประเทศไทย เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บไซต์นี้ จำเป็นต้องอาศัยซอฟต์แวร์ GIS มาช่วยในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สามารถแสดงแผนที่หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามที่ผู้ใช้ต้องการ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาได้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ ArcIMS ของบริษัท ESRI (Environmental Systems Research Institute) เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่องค์กรมีอยู่แล้ว และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในองค์กรต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved