

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GIS

GIS มาจากคำว่า Geographic Information System หรือเรียกเป็นภาษาไทยว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจัดเก็บ จัดเตรียม นำเข้า ดัดแปลง แก้ไข จัดการ และวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่

GIS เป็นระบบของข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือข้อมูลที่มีค่าพิกัดตำแหน่ง ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ ร่วมกับระบบฐานข้อมูลที่มีการอ้างอิงเชิงพิกัด GIS จึงเป็นระบบของการให้คำตอบเชิงพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ใน

การดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ

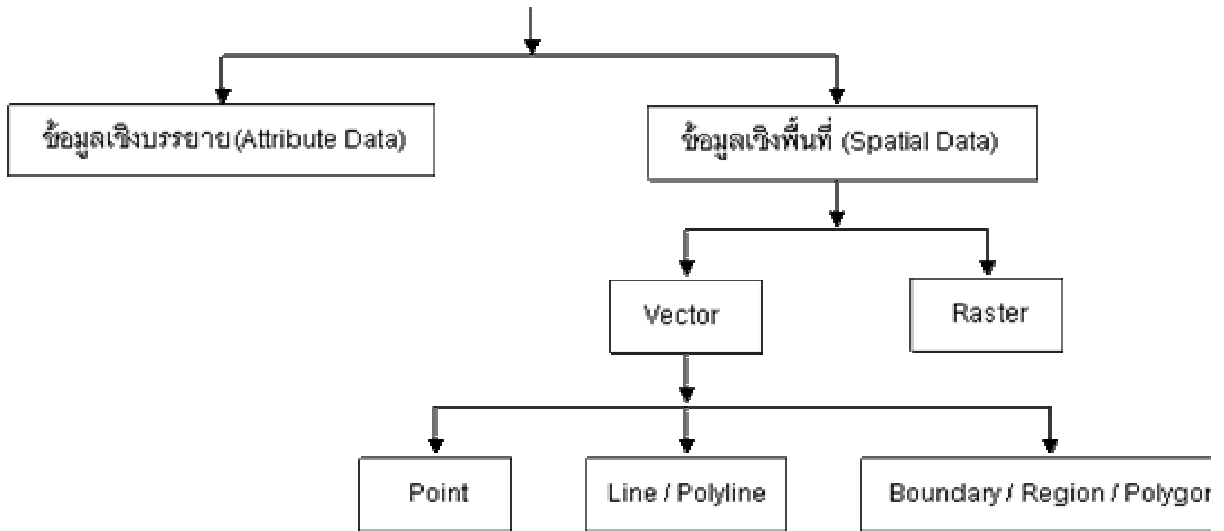
GIS จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการ วางแผนบริหารการใช้ทรัพยากร ติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางด้านพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูลและการผสมผสานข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อใช้เป็นข่าวสารที่มีคุณค่า

องค์ประกอบ GIS

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญๆ อยู่ 5 อย่างคือ

1. ข้อมูล (Data)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware)
3. โปรแกรม (Software)
4. บุคลากร (User)
5. ขั้นตอนการทำงาน (Methods)

ข้อมูล (Data)

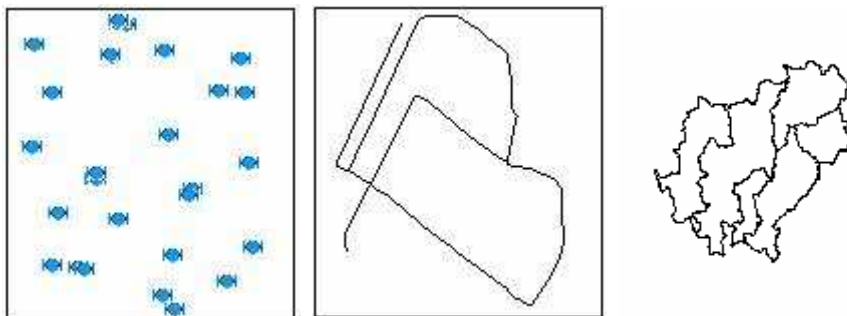


ข้อมูลทางด้าน GIS จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)
2. ส่วนของข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือ ตารางฐานข้อมูล (Data Base)

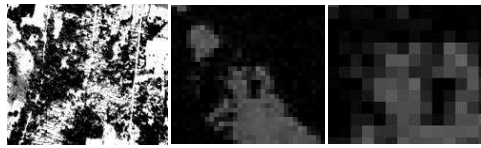
1. ส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) คือ ข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (geo-referenced data) ของรูปลักษณะของพื้นที่ (graphic feature) มีส่วนประกอบ 2. ส่วน คือ ข้อมูลที่แสดงทิศทาง (Vector Data) และ ข้อมูลที่แสดงเป็นตารางกริด (Raster Data)

ข้อมูลประเภทแสดงทิศทาง (Vector Data) ประกอบด้วยลักษณะ 3 แบบ คือ



1. จุด (Point) เช่น ที่ตั้งสำนักงานประปา, ที่ตั้งร้านค้า, วัด, โรงเรียน, มาตรวัดน้ำ, ประตูน้ำ, หัวดับเพลิง
2. ลายเส้น (Polyline) เช่น ถนน, แม่น้ำ, ท่อประปา, เส้นชั้นความสูง
3. ขอบเขตพื้นที่หรือเส้นรอบรูปปิด (Polygon) เช่น ผู้ใช้น้ำ, พื้นที่ป่าไม้, พื้นที่เมือง, พื้นที่พาดิซย์, พื้นที่แหล่งน้ำ

ข้อมูลประเภทแสดงเป็นตารางกริด (Raster Data)



จะเป็นลักษณะตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ (grid cell or pixel) เท่ากันและต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ขนาดของตารางกริด หรือความละเอียด (resolution) ในการเก็บข้อมูล จะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถว (row) และจำนวนคอลัมน์ (column) ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บโดยใช้ตารางกริด เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat, ข้อมูลระดับค่าความสูง (digital elevation model : DEM) เป็นต้น

2. ส่วนของข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data)

ID	TYPE	CAP	VS	AS	POSITION	1	DESCRIPTION	DATE	STATUS	USER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AC	500	2500	2	0.1	0.1	พื้นที่ป่าไม้	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่เมือง	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่เกษตร	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำ	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่ภูเขา	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำจืด	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำเค็ม	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำท่วม	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำขุ่น	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำใส	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำขุ่น	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำใส	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำขุ่น	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	AC	500	2500	1	0.1	0.1	พื้นที่น้ำใส	2010-01-01	Active	Admin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

คือ ส่วนของตารางฐานข้อมูล (Data Base) เป็นข้อมูลบรรยายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ เช่น ชื่อถนน ความกว้างของถนน จำนวนครัวเรือน ชื่อจังหวัดจำนวนประชากร เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดจะอยู่ในฐานข้อมูลเดียว (Relational Database) ทำให้การจัดเก็บข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน

และง่ายต่อการเรียกใช้ข้อมูลนั้น ๆ แหล่งที่มาของข้อมูลอธิบายพื้นที่อาจได้มาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือได้มาจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม (Field Data Collection) ก็ได้ ข้อมูลอธิบายพื้นที่จะถูก

บันทึกเก็บในลักษณะของบันทึก (Record) โดยแต่ละบันทึกจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นช่องสนาม (Field) ช่องสนามแต่ละช่องจะถูกกำหนดให้บันทึกข้อมูลที่เป็นตัวอักษร (Character) หรือข้อมูลที่เป็นตัวเลข (Numeric) แล้วแต่ความเหมาะสม

เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ(Hardware)

เครื่องคอมพิวเตอร์รวมกันเรียกว่า ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์นำเข้า เช่น Mouse, Digitizer, อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ อุปกรณ์แสดงผลข้อมูล เช่น จอแสดงผล, Printer, Plotter เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และคุณภาพแตกต่างกันออกไป ทำให้ระบบฮาร์ดแวร์ทั้งหมดจะต้องมีสมรรถนะเพียงพอสำหรับการจัดเก็บและการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมากรวมทั้งต้องสามารถรองรับกับการทำงานของซอฟต์แวร์ได้

โปรแกรมหรือระบบซอฟต์แวร์(Software)

Software หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบและสิ่งงานต่างๆ เพื่อให้ระบบฮาร์ดแวร์ ทำงานโดยมีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ แสดงผล แปลงข้อมูลได้

บุคลากร (User)

บุคลากร คือผู้ใช้ข้อมูล Hardware, Software ซึ่งถือได้ว่าบุคลากรเป็นสิ่งสำคัญในระบบงาน GIS ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ระบบ (analyst) และผู้ใช้สารสนเทศ (user) ผู้ใช้ระบบ หรือผู้ชำนาญการ GIS จะต้องมีความชำนาญในหน้าที่ และได้รับการฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดี พร้อมทั้งจะทำงานได้เต็มความสามารถ โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้เลือกระบบฮาร์ดแวร์ และระบบซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสนองตอบความต้องการ ของหน่วยงาน ส่วนผู้ใช้สารสนเทศ (user) คือนักวางแผน หรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ (decision-maker) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ

ขั้นตอนการทำงาน (Methods)

การทำงานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective)
2. การจัดเตรียมฐานข้อมูล (Data Preparation)
3. การนำเข้าข้อมูล (Data Input)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
5. การแสดงผล (Output)

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective)

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ นักวิเคราะห์ GIS ต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ว่าต้องการสร้างงาน GIS เพื่อนำไปใช้อย่างไรบ้าง นำไปใช้แบบใด และใครเป็นผู้ใช้ หรือจะนำไปแก้ไขปัญหาอะไรบ้าง ปัญหาดังกล่าวสามารถหาคำตอบได้โดย GIS หรือไม่ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไร และใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นต่อไป

2. การจัดเตรียมฐานข้อมูล (Data Preparation)

ข้อมูลที่เราจัดเตรียมมีอยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เช่น แผนที่ต่าง ๆ และข้อมูลอธิบายพื้นที่ (Attribute Data) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจได้มาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือได้มาจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม (Field Data Collection)

3. การนำเข้าข้อมูล (Data Input)

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital data) ซึ่งสามารถนำเข้าได้หลายวิธี เช่น Digitize table ,Keyboard ,Scanner นำเข้าข้อมูลแผ่นฟิล์ม (film importation) และแปลงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บจากเครื่อง Global Positioning System (GPS) ทั้งนี้โปรแกรมที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น MapInfo , ARC/INFO , PAMAP , Microstation , SPAN , ERDAS ,Arc View เป็นต้น ส่วนการนำเข้าข้อมูลอธิบายพื้นที่ที่สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม Spreadsheet หรือ โปรแกรมทั่วไป เช่น Excel , Lotus , FoxPro , Word หรือ โปรแกรม GIS

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่หลาย ๆ ชั้น

ข้อมูล (layer) แล้วสามารถนำชั้นข้อมูลเหล่านั้นมาซ้อนทับกัน (overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์ และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์เกี่ยวกับการพังทลายของดิน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ดิน , องค์ประกอบในการกัดกร่อนดิน , เส้นชั้นระดับความสูง แผนที่การใช้ที่ดิน ข้อมูลจากดาวเทียม รวมทั้งข้อมูลน้ำฝนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพิ่มข้อมูลแต่ละเพิ่มจะถูกประมวลผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วถูกนำซ้อนกัน

การวิเคราะห์จะวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ หรือตามแบบจำลอง (model) ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการเรียกค้นข้อมูลอย่างง่าย ๆ หรือซ้อนทับ เช่น โมเดลทางสถิติ หรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้ เนื่องจากชั้นข้อมูลต่าง ๆ ถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ และมีการจัดเก็บอย่างมีระบบ ประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ จะเป็นชั้นข้อมูลอีกลักษณะหนึ่งที่แตกต่างไปจากชั้นข้อมูลเดิม

5. การแสดงผล (Output)

ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ (monitor) หรือผลิตออกเป็นเอกสาร (แผนที่และตาราง) โดยใช้ Printer ,Potter หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานในโปรแกรมอื่น ๆ ในรูปแบบของแผนที่ (map) แผนภูมิ (chart) หรือตาราง (table)

ข้อมูลพื้นฐานเพิ่มเติม

เส้นโครงแผนที่ (Map Projection)

เนื่องจาก การสร้างแผนที่กระดาษที่ต้องถ่ายทอดตำแหน่งบนโลก จากโลก ซึ่งมีรูปร่างทรงกลมคล้ายผลส้มแป้นนั้น จำเป็นต้องมีระบบในการจัดการ ระบบเหล่านั้น เรียกว่า เส้นโครงแผนที่ และระบบการอ่านตำแหน่งที่ตั้งบนแผนที่เรียกว่า ระบบพิกัด

การสร้างเส้นโครงแผนที่ ใช้หลักการฉายภาพผ่านลูกโลกจำลองในตำแหน่งต่าง พร้อมกับ การวางกระดาษเพื่อคัดลอกรายละเอียดของลูกโลกในแบบต่างๆกัน เพื่อให้ได้ระบบเส้นโครงแผนที่ที่เหมาะสมกับตำแหน่งของประเทศนั้นให้มากที่สุด ซึ่งประเทศแต่ละประเทศจะใช้เส้นโครงแผนที่ที่ต่างกัน ตามลักษณะแผนที่ และทรงโลกที่ใช้อ้างอิงว่าเป็นโลกที่มีทรงกลมหรือแป้นไม่เท่ากัน

โดยระบบการอ่านตำแหน่งที่ตั้งบนผิวโลก สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Spherical Coordinate System)

เป็นระบบค่าพิกัดที่อ้างอิงเส้นรุ้ง (Latitude) และเส้นแวง (Longitude) โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานว่า โลกมีลักษณะทรงกลม ซึ่งเป็นภาพ 3 มิติ และอ่านเป็นค่า องศา, ลิปดา และฟิลิปดา

2. ระบบพิกัดกริด (Cartesian Coordinate System)

เป็นระบบที่แบ่งโลกออกเป็นตารางกริดสี่เหลี่ยมทั้งโลก โดยแต่ละกริดจะมีขนาดที่แน่นอนและมีอักษรกำกับอย่างชัดเจน เช่นในระบบพิกัดกริดบนเส้นโครงแผนที่ UTM แต่ละกริดจะห่างกัน 6 องศา เริ่มต้น กริดแรกที่เส้นแวง 0 องศา และมีตัวอักษร, ตัวเลขกำกับประจำกริดอยู่ ในแต่ละกริดจะแบ่งเป็นกริดย่อยๆ อีก เช่น กริดในระดับแสนเมตร หรือ กริดระดับพันเมตร การอ่านอาจจะเป็นค่าพิกัด Northing, Easting ค่า Northing คือค่าพิกัด Y, ค่า Easting คือค่าพิกัด X โดยจะอ่านตามตัวอักษร และ ตัวเลขที่ประจำกริด หรือ อ่านย่อยลงเป็นตัวเลขทั้งหมดในระดับกริดพันเมตรก็ได้ เช่นประเทศไทย ตั้งอยู่ในกริดโซนที่ 47 และ 48 ภาคอีสานและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจาก 102 องศา ไปทางตะวันออก จะตั้งอยู่ในโซน 48 เป็นต้น อักษรประจำกริด คือ N, P และ Q

สำหรับประเทศไทย ใช้ทั้งเส้นโครงแผนที่ในระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เส้นรุ้ง – เส้นแวง (Latitude – Longitude) และเส้นโครงแผนที่ในระบบพิกัดกริด Universal Transverse Mercator (UTM) ซึ่งเส้นโครงแผนที่ระบบพิกัดกริด UTM ที่ประเทศไทยใช้นั้น ในอดีต สร้างมาจากทรงกลม Indian Datum ที่อ้างอิงโครงข่ายสามเหลี่ยมมาจากเทือกเขาเอเวอเรสต์ แต่ในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนมาใช้เส้นโครงแผนที่ UTM ทรงกลม WGS 84 (World Geodetic System)