

บทที่ 2

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

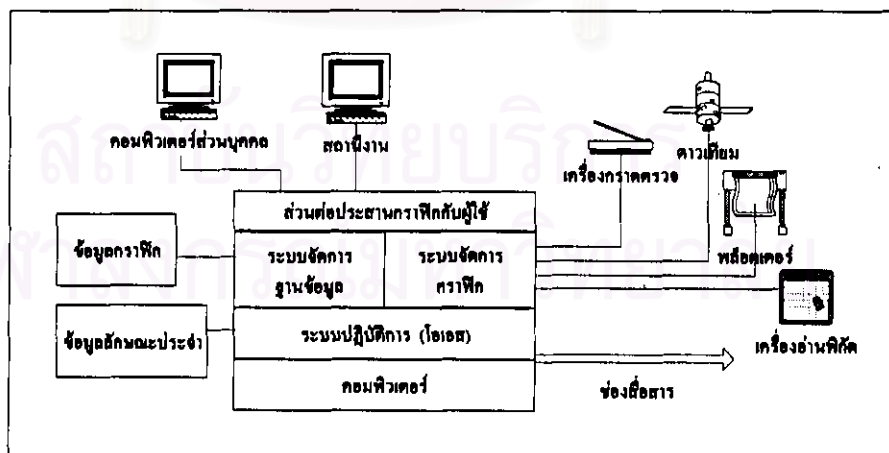
บทนี้จะกล่าวถึงแนวความคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบการจัดเก็บภาพ และโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งมีหัวข้อสำคัญ ดังนี้

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)

2.1.1 ความหมายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

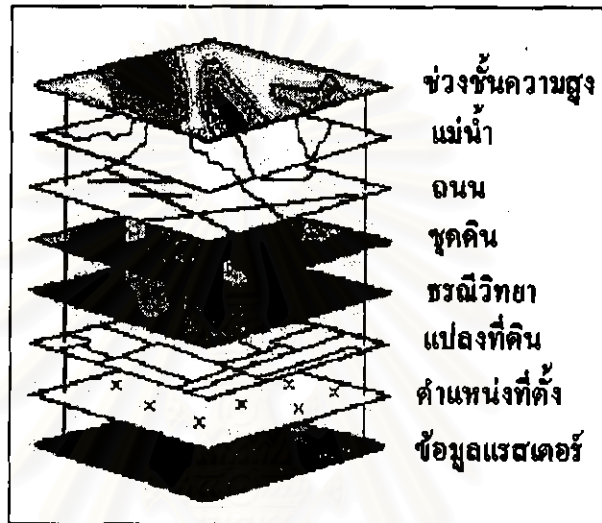
Geographic Information System is a computer system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analyzing and displaying data related to positions on the Earth's surface. Typically, the Geographical Information System (or Spatial Information System) is use for handing maps of one kind or another. These might be represented as several different layers where each layer holds data about a particular kind of feature. Each feature is linked to a position on the graphical image of a map (AGI, 1997)

Burrough (1986) ให้คำจำกัดความของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึงระบบเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล และให้รหัสข้อมูลเพื่อเรียกใช้ สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขและแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่เฉพาะเรื่อง (ภาพ 2.1)



ภาพ 2.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในภาษาไทยยังไม่มีข้อกำหนดแน่นอน แต่สามารถสรุปความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากผู้ให้นิยามหลายท่านว่า หมายถึง ระบบการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่สามารถรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในระบบฐานข้อมูล บันทึก ค้นคืน เปลี่ยนแปลง และแสดงข้อมูลพื้นที่ ตลอดจนการเชื่อมโยงข้อมูล และสามารถนำข้อมูลมาวางซ้อน (Overlay) เพื่อวัตถุประสงค์เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และสามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ (ภาพ 2.2)



ภาพ 2.2 การวางซ้อนแผ่นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา : www.uark.edu

2.1.2 ระบบสารสนเทศ (Information System)

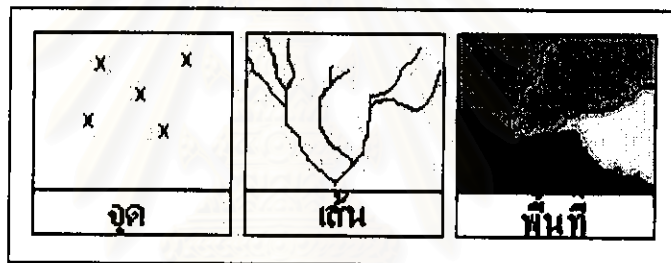
ระบบสารสนเทศ หมายถึง การนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรมนุษย์ (Human Resources) ผสมผสานกับข้อมูลทรัพยากรเฉพาะด้านต่าง ๆ (Technical resources) แล้วผ่านขบวนการจัดการข้อมูลเพื่อตรงกับวัตถุประสงค์ของการจัดการและความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล ระบบสารสนเทศแบ่งลักษณะของข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1.2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ข้อมูลเชิงพื้นที่หรือตำแหน่งที่ตั้ง เป็นข้อมูลที่แสดงสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ด้วยพิกัดภูมิศาสตร์ (Geo-referenced coordinates) ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ

- 1) ลักษณะโครงสร้างข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data structure) (ภาพ 2.3)

เป็นลักษณะของข้อมูลที่มีจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (X,Y) เป็นค่าแสดงตำแหน่งประกอบด้วย ลักษณะรูปแบบต่างๆกันดังนี้

- **สัญลักษณ์จุด (Point Feature)** ใช้จุดแสดงตำแหน่งของข้อมูลนั้น ๆ ด้วยค่าพิกัด(X,Y) เช่น ที่ตั้งจังหวัด วัด โรงเรียน โรงพยาบาล ฯลฯ
- **สัญลักษณ์เส้น (Linear Feature)** ใช้จุดเชื่อมต่อกันเป็นเส้นตรง (Arc หรือ Line) โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดปลาย อาจมีจุดระหว่างจุดทั้งสองในกรณีที่ไม่ใช่เส้นตรง ใช้อธิบายลักษณะความยาวของเส้นต่างๆ เช่น ถนน ทางรถไฟ แม่น้ำ ฯลฯ
- **สัญลักษณ์พื้นที่ (Area Feature)** เป็นลักษณะของเส้นที่มีจุดเชื่อมต่อเนื่องโดยมีจุดเริ่มต้น และจุดปลายอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน เป็นขอบเขตพื้นที่ (Polygon) เช่น อาคาร เขตการปกครอง การใช้ที่ดิน ฯลฯ
- **พื้นผิว (Surface)** เป็นรูปหลายเหลี่ยมที่มีทั้งความยาว (เส้นรอบรูป) พื้นที่ และค่าระดับสูง

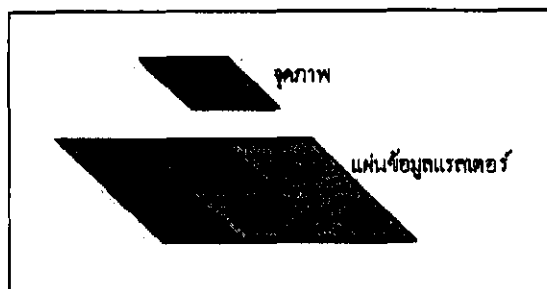


ภาพ 2.3 โครงสร้างข้อมูลเวกเตอร์

ที่มา : www.uark.edu

2) ลักษณะโครงสร้างข้อมูลแรสเตอร์ (Raster data structure) (ภาพ 2.4)

เป็นลักษณะข้อมูลที่แสดงในรูปของเซลล์สี่เหลี่ยม (Grid cell) หรือจุดภาพ (Pixel) เป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ ต่อเนื่องกันขนาดของกริดขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ หรือความคมชัดของข้อมูล (Resolution) ซึ่งข้อมูลจะอยู่ในรูปเชิงเลข (Digital) จัดเก็บข้อมูลเป็นแถว (Row) และสดมภ์ (Column) ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดตำแหน่งและทิศทาง ลักษณะของข้อมูลแบบจุดถูกแทนด้วยค่าเพียงกริดเดียว ข้อมูลแบบเส้นแทนค่าด้วยจำนวนกริดที่อยู่ใกล้เคียงและต่อเนื่องกันตามทิศทางที่กำหนด และข้อมูลแบบพื้นที่แสดงค่าด้วยความสัมพันธ์ และปริมาณการกระจายไปยังกริดใกล้เคียง ข้อมูลลักษณะโครงสร้างแบบแรสเตอร์ใช้ในการจัดเก็บ การคำนวณ และการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ง่าย



ภาพ 2.4 โครงสร้างข้อมูลแรสเตอร์

ที่มา : www.uark.edu

2.1.2.2 ข้อมูลลักษณะประจำ (Aspatial Data or Attribute Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ คือคุณสมบัติหรือคุณลักษณะประจำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น (Associated Attributes) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ลักษณะข้อมูลประจำอาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นความสูง หรือ อาจมีลักษณะที่ไม่ต่อเนื่องกัน เช่น จำนวนประชากร (ตาราง 2.1)

ตาราง 2.1 ข้อมูลลักษณะประจำ

ประชากรรายอำเภอ จังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2539 - 2541						
อำเภอ	2539	2540	2541	2542	2543	2544
จังหวัดนครนายก	118,717	121,167	119,768	122,171	120,274	123,001
อำเภอเมืองนครนายก	39,752	38,503	40,279	38,826	40,263	39,037
อำเภอปากพลี	12,507	13,049	12,519	13,034	12,530	13,083
อำเภอบ้านนา	31,670	33,617	31,838	33,844	31,951	34,024
อำเภอองครักษ์	25,771	26,662	26,071	26,990	26,401	27,302
เทศบาลเมืองนครนายก	9,017	9,336	9,061	9,477	9,129	9,555

2.1.3 องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

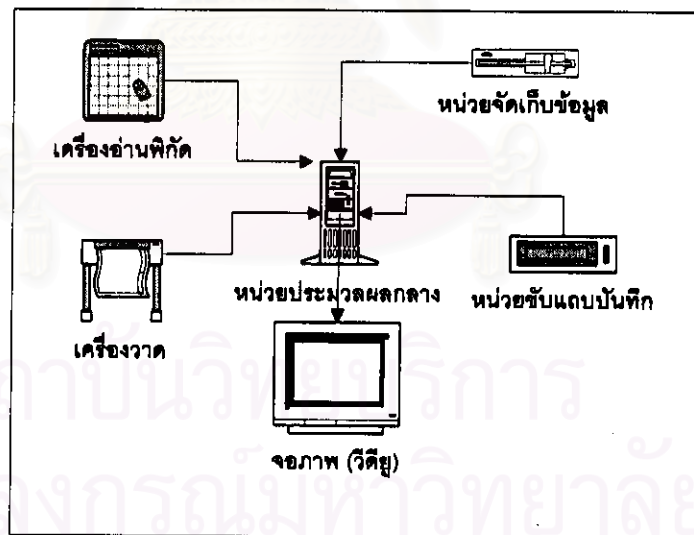
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ส่วน (NCGIA, 1990)

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware)
- 2) โปรแกรม (Software)
- 3) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database management system : DBMS)

2.1.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ คือ (ภาพ 2.5)

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) เป็นหน่วยควบคุม (Control Unit: CU) ในการจัดลำดับของระบบและหน่วยคำนวณเปรียบเทียบข้อมูล โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์
- 2) หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Disk Drive Storage Unit) โดยปกติมีอยู่ 2 แบบ คือ หน่วยจับงานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk Drive) กับหน่วยจับแผ่นบันทึก (Floppy Disk Drive)
- 3) เครื่องอ่านพิกัด/เครื่องกราดตรวจ (Digitizer/Scanner) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจากแผนที่ให้อยู่ในรูปของเชิงเลข (Digital)
- 4) เครื่องวาด (Plotter) และเครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงผลโดยเครื่องวาดจะแสดงข้อมูลเป็นลายเส้น ส่วนเครื่องพิมพ์จะแสดงข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือหรือข้อความต่างๆ
- 5) หน่วยจับแถบบันทึก (Tape Drive) ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลลงในเทปแม่เหล็ก
- 6) จอภาพ (วิดีโอ) (Video Display Unit, VDU หรือ Terminal) เป็นจอภาพที่ช่วยแสดงคำสั่งหรือผลลัพธ์



ภาพ 2.5 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

2.1.3.2 โปรแกรม (Software) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) การนำเข้าข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and Verification) เป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นฉบับ รูปถ่ายทางอากาศ ฯลฯ ให้อยู่ในรูปของเชิงเลข

2) การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล (Data Storage and Database Management) เป็นการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ไว้ในคอมพิวเตอร์ เพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้ ซึ่งมีรายละเอียดลักษณะสำคัญของโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนี้

- การนำเข้า/การแก้ไข/การเปลี่ยนแปลง (ADD/DELETE/CHANGE)
- การย้าย/การหมุน (MOVE/ROTATE)
- การขึง (STRETCH/RECTIFY)
- การแปลงมาตราส่วน (TRANSFORM SCALE)
- การแปลงเส้นโครงแผนที่ (TRANSFORM MAP PROJECTION)
- การขยายภาพ/หน้าต่าง (ZOOM/WINDOW)
- การสร้างโทโพโลยี (TOPOLOGY)
- การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน (ERROR)
- การแปลงข้อมูล (CONVERT)
- การสร้างข้อมูลลักษณะประจำ (ATTRIBUTE)

3) การวิเคราะห์และการจัดดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) เป็นการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม (Data Transformation)

2.1.3.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

1) ระบบฐานข้อมูล หมายถึงระบบต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจัดการสารสนเทศขนาดใหญ่ ที่ให้ความปลอดภัยแก่ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเกิดระบบขัดข้องหรือการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต (Korth and Silberschatz อ้างใน ดุษฎี ชาญลิจิต)

ฐานข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญของระบบการประมวลผลข้อมูลในองค์กร ข้อมูลที่หน่วยงานในองค์กรต้องการใช้เก็บไว้ในที่เดียวกัน ข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กัน โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หรือที่เรียกว่า DBMS ช่วยในการจัดเก็บข้อมูล แก้ไขข้อมูล และ

ค้นหาข้อมูล นอกจากนี้ DBMS ยังเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ด้วย แต่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมานั้นต้องมีความสอดคล้องกัน

หลักการของกรรมวิธีการออกแบบฐานข้อมูล มีจุดประสงค์เพื่อ

- สนองตอบความต้องการใช้ข้อมูลสารสนเทศของผู้ใช้
- ช่วยให้โครงสร้างของสารสนเทศเป็นธรรมชาติและง่ายต่อการเข้าใจ
- ช่วยให้การประมวลผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กรรมวิธีการออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนพื้นฐานสำคัญ ดังนี้

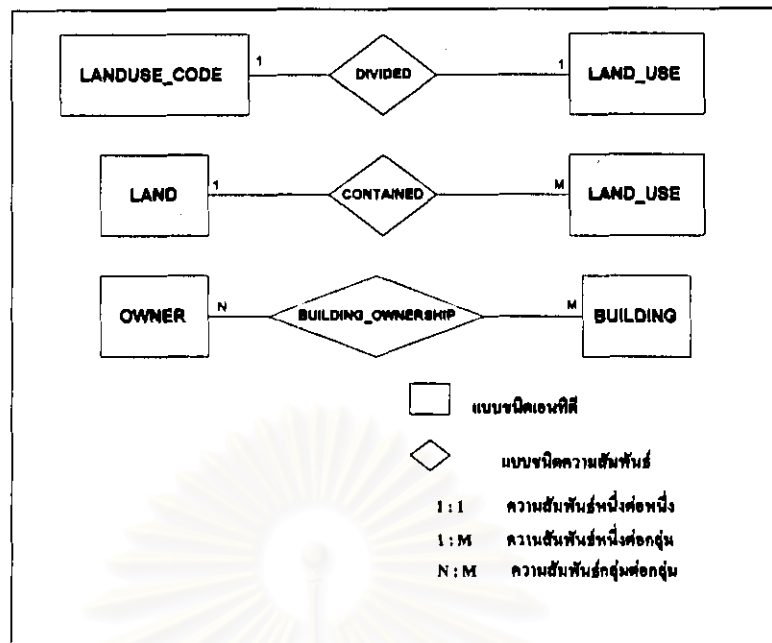
- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน
- ออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด
- เลือกโครงสร้างระบบจัดการฐานข้อมูล
- ออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ
- การทำให้เกิดผลของระบบฐานข้อมูล

2) การออกแบบเชิงแนวคิด ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

- เอนทิตี (Entity) คือรูปธรรมใดๆ หรือ นามธรรมวัตถุหรือเหตุการณ์ในองค์กร
- ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นการเชื่อมประสานเชิงแนวคิดระหว่างกลุ่มเอนทิตี 2 กลุ่มหรือมากกว่าที่เชื่อมโยงกันด้วยการใช้เส้น
- ลักษณะประจำ (Attribute) หมายถึงค่าเจาะจงของเอนทิตีหรือวัตถุ

แบบจำลองเอนทิตี-ความสัมพันธ์ สามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับชั้น ดังนี้ (ภาพ 2.6)

- 1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship, 1:1)
- 2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many relationship, 1:M)
- 3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many relationship, N:M)



ภาพ 2.6 แผนภาพของแบบชนิดเอนทิตี - ความสัมพันธ์
ที่มา: คุณฎี ชาญลิจิต (2541)

3) ระบบจัดการฐานข้อมูล ประกอบด้วยชุดคำสั่งสำหรับการนำเข้าข้อมูล การทวนสอบ การเก็บ การค้นหา และการรวบรวมข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะโครงสร้างเป็น 3 ประเภท คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงข่ายงาน และระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DBMS) ซึ่งมีรูปแบบที่เรียบง่ายต่อการเข้าใจและไม่มีลำดับชั้น ข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในตารางสองมิติ ประกอบด้วยแถว (Row) สดมภ์ (Column) และเซลล์ข้อมูล (Data cell) นอกจากนี้ตารางสามารถเชื่อมโยงกันได้ และระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถควบคุมบูรณาภาพของข้อมูลได้ เช่น กุญแจหลัก (Primary key) กุญแจนอก (Foreign key)

กุญแจหลัก คือ ลักษณะประจำหนึ่งสดมภ์ หรือ กลุ่มของลักษณะประจำที่ทำหน้าที่ระบุเป็นไปได้อย่างเดียวของตาราง ซึ่งค่าระเบียบในแต่ละแถวไม่ซ้ำกัน ส่วนกุญแจนอก คือ ลักษณะประจำหนึ่งสดมภ์ หรือมากกว่าที่อยู่ในตารางหนึ่งมีค่าที่สอดคล้องกับกุญแจหลักของอีกตารางหนึ่ง

4) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical database design) กรรมวิธีของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะแบ่ง 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การทำให้เป็นบรรทัดฐาน

- 2) การกำหนดชนิดคุณลักษณะประจำ
- 3) การแปลงผังตารางรูปแบบบรรทัดฐานที่เป็นโครงข้อมูลเชิงตรรกะ

ก) การทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) คือ กรรมวิธีของแปลงตารางข้อมูลที่ขาดโครงสร้างโดยผ่านรูปแบบบรรทัดฐาน (Normal form, NF) เพื่อผลิตตารางความสัมพันธ์ที่ดูง่าย ไม่กำกวม ปราศจากข้อมูลซ้ำ และรูปแบบที่ไม่พึงปรารถนาที่เกิดจากความซ้ำซ้อน การทวิคูณ ความไม่ต้องการ และการปรับให้เป็นปัจจุบันของข้อมูลที่ผิดปกติเกณฑ์ (Skidmore et al. อ้างใน ดุษฎี ชาญลิจิต)

กรรมวิธีการทำให้เป็นบรรทัดฐานสามารถอธิบายในรูปแบบที่เรียกว่า รูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่ง (1NF) รูปแบบบรรทัดฐานที่สอง (2NF) และรูปแบบบรรทัดฐานที่สาม (3NF)

ข) การกำหนดชนิดคุณลักษณะประจำ

กรรมวิธีในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลลัพธ์ของการทำให้เป็นบรรทัดฐานในรูปแบบบรรทัดที่สามมาพิจารณากำหนดชนิดคุณลักษณะเพื่อให้ทุกกระเบียนมีค่าไม่ซ้ำกัน และให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง 2 ตารางหรือมากกว่า

ค) การแปลงผังตารางรูปแบบบรรทัดฐานที่เป็นโครงข้อมูลเชิงตรรกะ

กรรมวิธีในขั้นตอนนี้เป็นการนำตารางแบบบรรทัดฐานที่เป็นโครงสร้างข้อมูลเชิงตรรกะให้อยู่ในรูปของตารางฐานข้อมูล

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้งานจำเป็นต้องฝึกอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ ทั้งฮาร์ดแวร์และโปรแกรม มีความสนใจ และศึกษาติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ องค์กรต้องมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการฝึกอบรมโดยเฉพาะ ตลอดจนพัฒนาระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้รองรับและสนองตอบต่อการวางแผนการดำเนินงาน และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ระบบการจัดเก็บภาษี

ภาษีที่อบต. จัดเก็บเป็นรายได้หลักตามกฎหมายมีหลายประเภทได้แก่ ภาษีโรงเรือนและที่ดิน ภาษีบำรุงท้องที่ ภาษีป้าย ภาษีเงินออ้อ่น ภาษีท่าเทียบเรือ ภาษีสรรพากร เป็นต้น ซึ่งมีภาษีที่สำคัญ ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 ภาษีโรงเรือนและที่ดิน

ภาษีโรงเรือนและที่ดินเป็นภาษีที่จัดเก็บจากโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น ๆ กับที่ดินซึ่งใช้ต่อเนื่องกับโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้าง

1) ภาษีที่จัดเก็บจากโรงเรือนกับที่ดิน ที่ดินอาจเป็นสนามหญ้า ทางเดินรอบบ้าน หรือสวนในบ้าน การจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดิน ต้องคำนวณค่ารายปีของโรงเรือนและที่ดิน รวมทั้งที่ดินที่ใช้ต่อเนื่องด้วย

2) เป็นภาษีที่จัดเก็บจากสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ กับที่ดินซึ่งใช้ต่อเนื่องกับสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ การคำนวณค่ารายปีเพื่อเก็บภาษีต้องคำนวณสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด และที่ดินซึ่งใช้ต่อเนื่องกับสิ่งปลูกสร้างนั้นด้วย

2.2.2 ภาษีบำรุงท้องที่

ภาษีบำรุงท้องที่ เป็นภาษีทรัพย์สินประเภทหนึ่งที่เก็บจากเจ้าของที่ดิน โดยใช้ราคาปานกลางของที่ดินเป็นฐานในการประเมินภาษี เจ้าของจะเสียภาษีบำรุงท้องที่มากน้อยเท่าใด ขึ้นอยู่กับราคาที่ดิน ถ้าที่ดินราคาสูงก็ต้องเสียภาษีมาก ส่วนที่ดินว่างเปล่าไม่ได้ใช้ประโยชน์จะถูกเก็บเป็น 2 เท่า

2.2.3 ภาษีป้าย

ป้ายที่ต้องเสียภาษี ได้แก่ ป้ายแสดงชื่อ ยี่ห้อ หรือเครื่องหมายที่ใช้ในการประกอบการค้า หรือประกอบกิจการอื่นเพื่อหารายได้หรือโฆษณาการค้า หรือกิจการอื่นเพื่อหารายได้ ไม่ว่าจะแสดงหรือโฆษณาไว้ที่วัตถุใดๆ ด้วยอักษร ภาพ หรือเครื่องหมายที่เขียนแกะสลัก จารึก หรือทำให้ปรากฏด้วยวิธีใด การประเมินภาษีป้ายจะประเมินตามภาษาของข้อความบนป้ายและขนาดของป้าย ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่

- 1) ป้ายประเภทที่ 1 ป้ายที่มีข้อความภาษาไทยทั้งหมด
- 2) ป้ายประเภทที่ 2 ป้ายที่มีข้อความภาษาไทยปนภาษาต่างประเทศ
- 3) ป้ายประเภทที่ 3 ป้ายที่มีภาษาไทยบางส่วน หรือทั้งหมดอยู่ได้ หรือต่ำกว่าภาษาต่างประเทศ

2.3 โปรแกรมสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินงาน

การนำเข้าข้อมูลในงานวิจัยเล่มนี้ใช้โปรแกรมในการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) 2 โปรแกรม คือ Arc/Info และ MapInfo ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปัจจุบันโปรแกรมทางด้าน GIS ประมาณ 300 โปรแกรม (United Nations; 1996) ที่มีประชาชนสัมพันธ์ในสิ่งพิมพ์หรือหนังสือ และการขายในตลาดการค้าเริ่มมีรูปแบบที่นำเสนอมีจำนวนมากขึ้นในขณะที่เทคโนโลยีทางด้าน GIS เติบโต มีทั้งโปรแกรมใช้วิเคราะห์เชิงพื้นที่และเชิงข้อมูลลักษณะประจำ หรือมีทั้งสองรวมกันในโปรแกรมเดียวกัน แต่มีบางโปรแกรมเท่านั้นที่ได้รับความนิยม เช่น Arc/Info, Pamap, Spans, ISROGIS, Idrisi, Mapgrafix, Genamap, GRASS, MapInfo, PMAP, WinGIS และ Smallworld

2.3.1 Arc/Info

โปรแกรม Arc/Info เป็นโปรแกรมหนึ่งในโปรแกรมทางด้าน GIS ที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ซึ่งถูกพัฒนาและสร้างขึ้นโดยบริษัท Environmental Systems Research Institute (ESRI) ของสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลทางด้านกราฟิก ในรูปแบบเชิงเลข โดยสามารถรับข้อมูลได้หลายรูปแบบ มีรายละเอียดที่ใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ตัวโปรแกรมสามารถใช้งาน และมีภาษามาโครในตัวโปรแกรมเองเรียกว่า AML (ARC MACRO LANGUAGE) เพื่อใช้เขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมการทำงานได้ นอกจากนี้ยังมีส่วนของฐานข้อมูลที่มีชื่อว่า INFO คอยจัดการกับข้อมูลที่เป็นส่วนของข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลส่วนที่เป็นกราฟิกได้ โดยที่โปรแกรมสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้เองอัตโนมัติ

Arc/Info ได้แบ่งโครงสร้างออกเป็นมอดูล (Module) ย่อย ๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ตัวอย่างมอดูลที่สำคัญมีดังนี้

1.1 ADS และ ARCEDIT เป็นมอดูลที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูลเชิงเลขและแก้ไขข้อมูล ADS ใช้การอ่านค่าพิกัด และกำหนดโทโพโลยี (Topology) ของแผนที่ด้วยคำสั่ง Clean หรือ Build และเพิ่มฐานข้อมูลในตาราง (Table) ส่วน ARCEDIT ใช้ในการแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการอ่านค่าพิกัด และการบันทึกที่รหัสของข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่



1.2 Analysis modules เป็นส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะ โดยใช้หลักการวางซ้อนแผ่นข้อมูลตั้งแต่ 2 แผ่นข้อมูลโดยการรวม (Union) หรือการตัด (Intersect)

1.3 ARCPLOT เป็นมอดูลส่วนสร้างแผนที่เพื่อการนำเสนอผล และการวิเคราะห์การแสดงผล ทั้งในรูปแบบของรายงานที่จะนำเสนอเป็นแผนที่รูปแบบต่าง ๆ สามารถพิมพ์ออกมาในรูปแบบกระดาษ หรือนำเสนอโดยใช้โปรแกรมผ่านทางหน้าจอภาพ

2.3.2 MapInfo

โปรแกรม MapInfo เป็นโปรแกรม GIS ใช้ผลิตแผนที่โปรแกรมหนึ่งที่ได้รับคามนิยมนมากที่สุดสามารถพัฒนาให้ใช้ได้ทั้งระบบ Windows, Macintosh, Sun และ HP Workstation เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้งานทางด้านเชิงพื้นที่ได้ดีทั้ง การสร้าง แสดงผล และแก้ไขแผนที่เพื่อการนำเสนอ การวาด และสามารถเชื่อมโยงและรองรับข้อมูลของฐานข้อมูล (Object Linking and Embedding) ได้รวมทั้งสามารถนำเข้า และจัดระบบของข้อมูลลักษณะประจำในฐานข้อมูล (Conventional non-spatial database data) ได้ด้วย ระบบจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. Map Windows

การแสดงผลของข้อมูลเชิงพื้นที่

2. Browser Windows

การแสดงผลของข้อมูลลักษณะประจำ

3. Graph Windows

การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลลักษณะประจำ ที่ใช้การกำหนดเงื่อนไข เพื่อให้แสดงผลออกเป็นกราฟชนิดต่าง ๆ

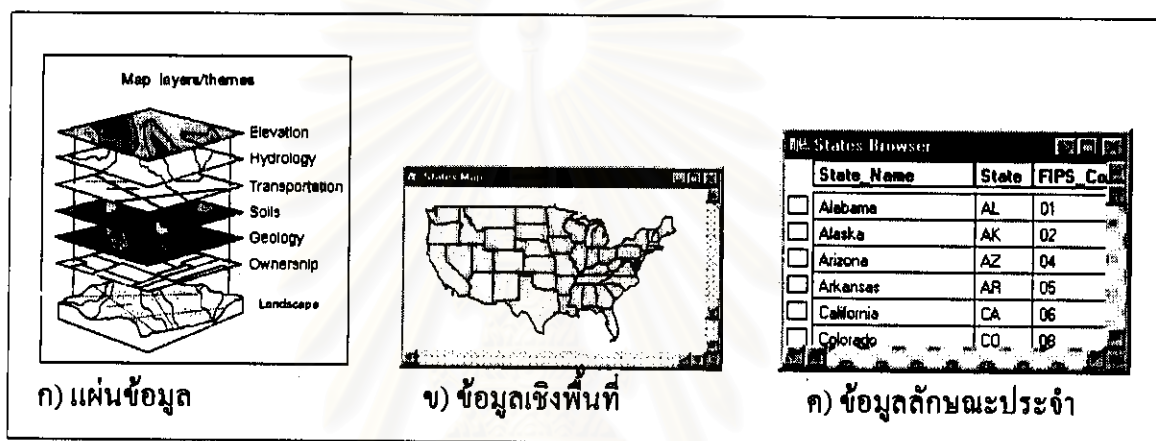
4. Layout Windows

ใช้กำหนดรูปแบบของรายงานที่จะนำเสนอเป็นแผนที่รูปแบบต่าง ๆ สามารถพิมพ์ออกมาในรูปแบบกระดาษ หรือนำเสนอโดยใช้โปรแกรมผ่านทางจอภาพ

โปรแกรม MapInfo สามารถแสดงภาพของแผ่นข้อมูลภูมิทัศน์ที่เรียกว่า Table ได้ทีละแผ่นข้อมูล และ/หรือหลายแผ่นข้อมูลพร้อมกัน (Layers or Themes) ได้ เช่น แผ่นข้อมูลที่ประกอบด้วย แม่น้ำ ถนน เส้นชั้นความสูง อาคาร กรรมสิทธิ์ที่ดิน เป็นต้น แผ่นข้อมูลแผนที่แผ่นหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลลักษณะประจำ (ภาพ 2.7) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีลักษณะโครง

สร้างข้อมูลเวกเตอร์ ในโปรแกรมจะประกอบด้วยสัญลักษณ์จุด สัญลักษณ์ลายเส้น สัญลักษณ์พื้นที่ และตัวอักษร (ภาคผนวก ข)

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ MapInfo สามารถปรับปรุงได้ด้วยการใช้โปรแกรมร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรมเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมประยุกต์ เพื่อควบคุมระบบการทำงาน โดยใช้โปรแกรม Map Basic หรือ Map X ซึ่งเป็นมอดูล (Module) ย่อยเพื่อความสะดวกในการใช้งานเฉพาะเรื่องตามที่ผู้ใช้งานต้องการ ทำให้ได้โปรแกรมประยุกต์ตรงตามวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน



ภาพ 2.7 แสดงส่วนประกอบของแผ่นข้อมูลในโปรแกรม MapInfo

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย