

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1.1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

GIS ย่อมาจากคำ Geographic Information System โดยมีความหมายโดยย่อที่มักใช้กัน คือ “ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์” ส่วนความหมายอย่างเต็มที่มีผู้ให้คำนิยามไว้หลายประการเช่น

ESRI (1995) ให้ความหมายไว้ว่า “GIS หมายถึง กระบวนการในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่ง ฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และบุคลากรในการออกแบบเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการ จัดเก็บ บำรุงรักษา วิเคราะห์ และแสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ ในทางภูมิศาสตร์”

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบไปด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ระบบโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และบุคลากร ซึ่งมีหน้าที่จัดการในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมสารสนเทศที่ต้องการ เพื่อทำการแปลงเข้าจัดเก็บในระบบ การปรับปรุง การจัดการ การวิเคราะห์ และการแสดงผลสารสนเทศภูมิศาสตร์เหล่านั้นในรูปแผนที่ที่มีการอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ตามต้องการ (Environmental Systems Research Institute, Inc. Understanding GIS The ARC/INFO Method, 1992.)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการกับกลุ่มข้อมูล ซึ่งมีกรรมวิธีในการนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บ และการนำออกมาใช้ การดัดแปลง และเตรียมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์และนำผลการวิเคราะห์หรือข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจ (สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และคณะ การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาพื้นที่เกษตรในอำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ และอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี, 2538)

สรุปแล้วจะเห็นว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งกระจายอยู่ในรูปต่างๆ เช่น แผนที่ สถิติ ตาราง และคำบรรยายมาจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ในระบบที่อ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ เพื่อสะดวกในการแสดงผลและเรียกค้นข้อมูลได้รวดเร็วถูกต้องง่ายต่อการประมวลผล ตลอดจนการวิเคราะห์เพื่อที่จะนำไปใช้ในการวางแผนหรือแก้ปัญหาต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยต่อไป

2.1.1.2 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

GIS เริ่มมีการพัฒนาเมื่อตอนต้นปี ค.ศ. 1960 (TYDAC, 1987) เข้าสู่ยุคแห่งการเริ่มพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้มีการปรับปรุงส่งเสริมประสิทธิภาพของการจัดเก็บระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ให้ดีขึ้น และในระยะ 20 ปีที่ผ่านมา จากการมีเครื่อง Minicomputer การพัฒนาระบบข้อมูล GIS เพื่อทำการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ เชื่อมกันข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จะทำให้ง่ายต่อการค้นข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Williams, 1985)

สำหรับประเทศไทยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หรือ GIS ถือได้ว่าเป็นเรื่องใหม่และได้รับความสนใจกันมากในปัจจุบัน แต่ความจริงได้มีการศึกษาวิจัยในรูปของ GIS มาหลายปีแล้ว เพียงแต่ไม่ได้เรียกว่า GIS ชาติเช่น การศึกษาการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน (Land-Use) ลักษณะพืชพรรณ (Vegetation Type) ความสูง (Elevation) ความลาดชัน (Slope) ทิศด้านลาด (Aspect)ธรณีวิทยา (Geology) และดิน (Soil) ของพื้นที่ลุ่มน้ำที่ศึกษา ข้อมูลเหล่านี้จะจัดอยู่ในรูปของแผนที่ซึ่งจัดว่าเป็นระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์หรือ GIS อันหนึ่ง ดังนั้น GIS จึงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแผนที่นั่นเอง และก่อนที่จะให้ GIS กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำ Map Processing กล่าวคือกระบวนการทำแผนที่ เมื่อเวลามองบนแผนที่ก็ดูเหมือนเป็นเส้น เป็นแนว เป็นตัวอักษร แสดงชื่อสถานที่ และเป็นแผนที่ภูมิศาสตร์หรือสัญลักษณ์ แสดงลักษณะต่างๆ ของภูมิศาสตร์ แต่เมื่อพิจารณาดูให้ดีจะเห็นว่าข้อมูลบนแผนที่นั้นคือ Location Index อย่างเช่น ล่องจันทน์ และละโว้ น้แดง ดังมีกล่าวทำ Map Processing ก็คือการเปลี่ยนระบบพิกัดของแผนที่ไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งนั่นเอง รวมทั้งการย่อขยายหรือเปลี่ยนสเกลแผนที่ด้วย ต่อมาภายหลัง ค.ศ. 1960 จึงได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการ ทำ GIS ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแผนที่นั้น 2 อย่าง (กรรจิต, 2529) คือ

- การสร้างแผนที่
- การเขียนคำสั่งหรือข้อมูลที่อยู่ในแผนที่

การสร้างแผนที่นั้นทำได้ทั้งระยะวิธีการทำงานมากมายแต่การเขียนแผนที่ไม่ใช่เรื่องและส่วนใหญ่มักต้องทำด้วยมือ และเรื่องที่อยู่อาศัยที่สำคัญกับงานแผนที่ และ GIS ก็คือ ปริมาณข้อมูลที่มีมากหรือน้อยกัน เพราะข้อมูลแสดงตำแหน่งในแผนที่ซึ่งเรียกว่า Spatial Data ที่ใช้นั้นมีมากน้อยต่างกัน ล่องจันทน์เคยมีบันทึกทำโครงการเสนอรัฐบาลสหรัฐว่า จะจัดทำระบบ GIS กับข้อมูลภูมิศาสตร์ของโลก โดยที่เป็นตารางต่างลักษณะและยังมีรายละเอียดจุดตัดของเส้น

บนตารางไว้ในคอมพิวเตอร์ว่าต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลขนาดเท่ากับตึกสองนั้นขนาดเนื้อที่เท่ากรุงเทพฯ ทั้งเมือง จึงจะเก็บข้อมูลได้หมด (ควรริต, 2529)

ระบบ GIS เป็นระบบที่ออกแบบเพื่อแสดงลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้คือ

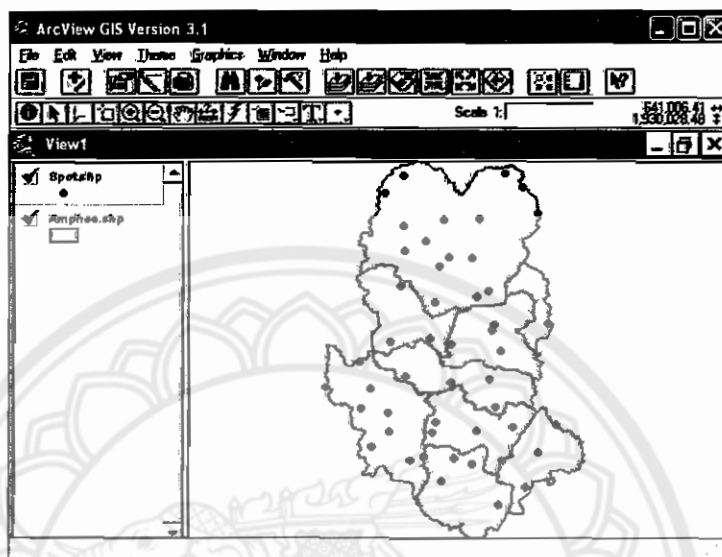
- Environmental Information ได้แก่ ข้อมูลดิน ธรณีวิทยา แหล่งน้ำ พืชพันธุ์ และสัตว์ป่า เป็นต้น
- Infrastructure Information ได้แก่ อาคารสิ่งปลูกสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวก ระบบสื่อสารและคมนาคม เป็นต้น
- Cadastral Information ได้แก่ การประเมินสิทธิครอบครอง กรรมสิทธิ์ และการควบคุมการใช้ที่ดิน เป็นต้น
- Socio-Economic Information ได้แก่ การกระจายตัวของประชากร และสาธารณูปโภคต่างๆ เป็นต้น

2.1.1.3 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Characteristics of GIS Information)

ข้อมูล (Data) หมายถึง คำสั่งบอก คำจากการจัดการบันทึกคุณสมบัติของวัตถุค่าต่างๆ เหล่านี้ไม่มีความหมายถ้าไม่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับงานที่ทำงานแม่นยำถูกต้อง (Accuracy) และทันต่อเหตุการณ์ ข้อมูลที่ได้แปลความหมายแล้วเรียกว่า information หรือสารสนเทศ ผู้บริหารอาจจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มาถ้อยแถลงเป็นสารสนเทศหลักต้น โดยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบข้อมูลปัจจุบันกับอดีตหาความเปลี่ยนแปลง และความแปรปรวน เป็นต้น ความสำคัญของสารสนเทศทำให้ผู้บริหารเข้าใจในการดำเนินงานของตนเอง และเมื่อทราบแล้วก็สามารถตัดสินใจว่าจะต้องทำอะไรต่อไป ในทางภูมิศาสตร์แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทคือ

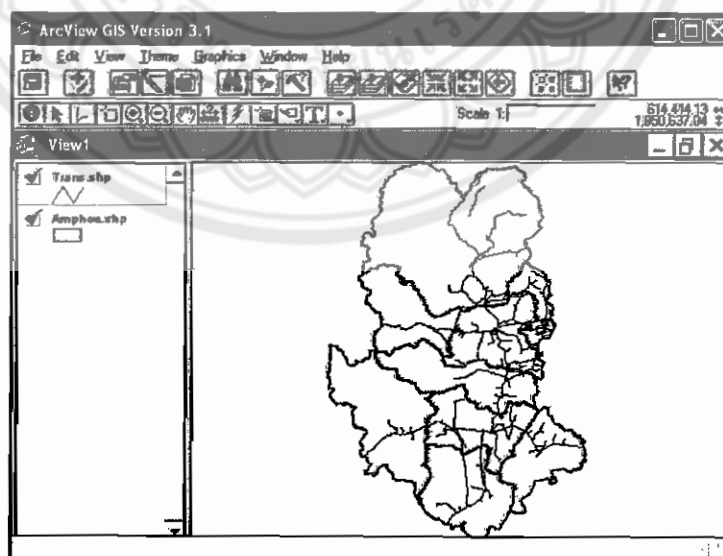
ก. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo Referenced) ทางภาคพื้นดินจึงแตกต่างกับระบบ MIS (Management Information System) หรือระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร เป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ซึ่งผสมผสานกับการทำงานด้วยมือ เพื่อจัดทำข่าวสารข้อมูลหรือสารสนเทศสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจ ฉะนั้นว่าระบบ MIS นั้นไม่จำเป็นต้องอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

รูปแบบที่ 1 จุด (Point) จะให้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตั้งศูนย์รวบรวมน้ำแมคิบ เป็นต้น ดังรูปที่ 2.1



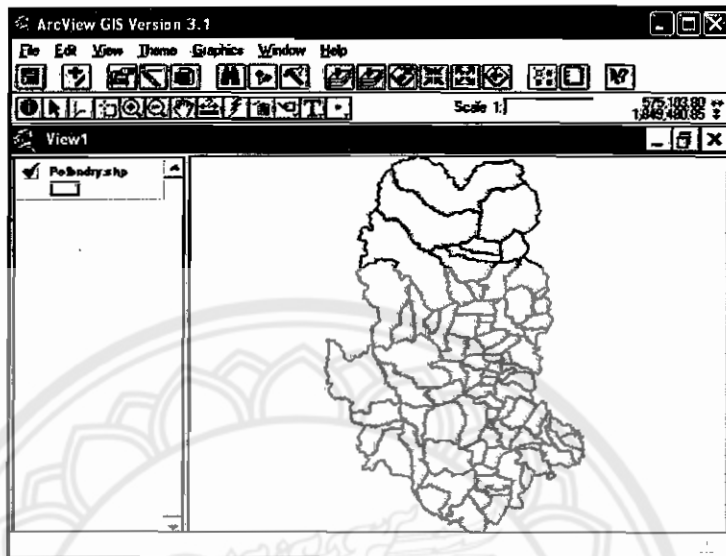
รูปที่ 2.1 รูปแบบของข้อมูลประเภทจุด (Point)

รูปแบบที่ 2 เส้น (Line) จะให้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น เช่น ถนน แม่น้ำ ทางด่วน เป็นต้น ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รูปแบบของข้อมูลประเภทเส้น (Line)

รูปแบบที่ 3 พื้นที่ (Area or Polygon) จะให้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ เช่น พื้นที่รอบเขตการปกครอง พื้นที่อาคาร เป็นต้น ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 รูปแบบของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

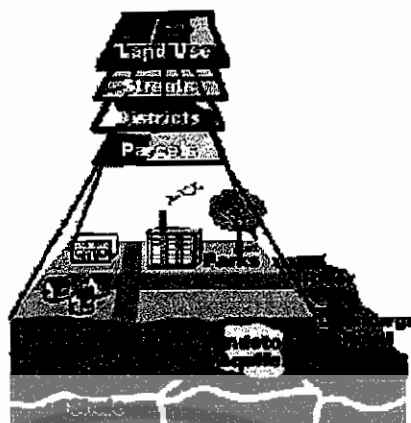
ร. ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non - Spatial data) เป็นข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ซึ่งจะอธิบายถึงคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่นั้นๆ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือหลายๆ ช่วงเวลา เช่น ข้อมูลจำนวนประชากรในเขตต่างๆ ข้อมูลจำนวนนักศึกษาแต่ละวันของโรงเรียนสังกัด ทบม. เป็นต้น สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

ตารางข้อมูลที่เชื่อมโยงกับกราฟิก (Graphic Table)

ตารางข้อมูลที่ไม่เชื่อมโยงกับกราฟิก (Non-Graphic Table)

2.1.1.4 กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบ GIS แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ

1. Manual Approach เป็นวิธีการนำข้อมูลในรูปแบบของแผนที่หรือ ภาพถ่ายต่างๆ ถ่ายลงบนแผ่นใส แล้วนำมาซ้อนทับกัน หรือที่เรียกกันว่า "Overlay Techniques" ในแต่ละปีจึงเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ผลวิธีการนี้ยังจำกัดในเรื่องของจำนวนแผนที่ที่จะนำมาซ้อนทับกัน ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยสายตา (Eyes Interpretation) จะกระทำได้ในจำนวนของแผนที่ที่ค่อนข้างจำกัด และจำเป็นต้องใช้พื้นที่และวัสดุในการจัดเก็บข้อมูลค่อนข้างมาก ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 Manual Approach โดยใช้ Transparent maps

ที่มา : <http://www.geocities.com/nuntanap/info/gisinfo.htm>

2. Computer Assisted Approach เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตัวเลขหรือดิจิทัล (Digital) โดยการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลแผนที่หรือลายเส้นให้อยู่ในรูปของตัวเลข แล้วทำการซ้อนทับกันโดยการนำหลักคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เข้ามาช่วย วิธีการนี้จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูลลง และสามารถเขียนมาแสดงหรือทำการวิเคราะห์ที่ง่าย ได้โดยง่าย

2.1.1.5 การจัดการกับข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
มี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล (Data Input) คือการป้อนข้อมูลต่างๆ ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบแผนที่ที่มีอยู่แล้ว ข้อมูลจากภาคสนามและข้อมูลจากเครื่องบันทึกภาพ เป็นต้น ข้อมูลที่ป้อนแล้วสามารถจะบันทึกไว้ในฐานข้อมูลซึ่งเรียกว่า Geographic Database ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

- Geographic Database คือเป็นฐานข้อมูลที่บันทึกข้อมูลไว้ ข้อมูลในทางภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

- Spatial Data ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ ข้อมูลที่ทราบตำแหน่งทางพื้นดิน สามารถอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ได้ (Geo Reference)

- Non Spatial Data ข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ (Associated Attributes) เช่น ข้อมูลผู้ถือครองที่ดิน ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. การจัดการข้อมูล (Data Management) หมายถึง การเก็บข้อมูลและแก้ไขข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ในฐานข้อมูล ซึ่งมีวิธีการหรือเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลหลายวิธีที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ มีการจัดการโครงสร้างข้อมูล และการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

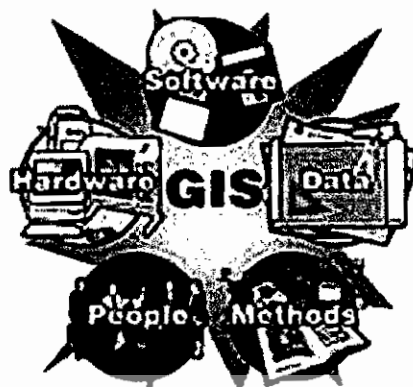
3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Transformation หรือ Data Analysis) คือการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูล Spatial Data มาซ้อนทับ (Overlay) ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยให้สัมพันธ์กับข้อมูล Non-Spatial Data เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อมูลสารสนเทศ (Information) ที่ผู้ใช้ต้องการ

4. การแสดงผล (Data Display) คือการแสดงผลข้อมูลซึ่งอาจจะอยู่ในรูปจอตัวเลขหรือข้อมูลภาพ (Graphic) ซึ่งอาจจะแสดงผลทาง Printer หรือ Plotter

2.1.1.6 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Components of Geographic Information Systems)

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยหลักแล้วจะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ ข้อมูล วิธีการปฏิบัติงาน และบุคคล การทำงานในระบบ GIS ในรูปแบบของ Computer Assisted Approach ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนสำคัญ 5 ส่วน (ดังรูปที่ 2.5) คือ

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ สายไฟ เป็นต้น
2. ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่ง ที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ เช่น MS-DOS, MS-WINDOWS, Word เป็นต้น
3. ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น และเป็นสิ่งที่เราต้องป้อนให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลเป็นผลลัพธ์ออกมา เช่น ชื่อ-สกุล ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นต้น
4. วิธีการ (Methods) คือ ขั้นตอนการทำงานที่เราเป็นผู้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูล เช่น การกรอข้อมูลสุ่มและทราบผลลัพธ์ทันที เป็นต้น
5. บุคลากร (People) คือ ผู้มีหน้าที่จัดการให้องค์ประกอบทั้ง 4 อย่างทำงานประสานกันจนได้ผลลัพธ์ออกมา



รูปที่ 2.5 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
ที่มา : <http://www.geocities.com/nuntanap/info/gisinfo.htm>

2.1.1.7 ความจำเป็นของ GIS

เนื่องจากชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ โดยทั่วไปจะมีความเกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์ไม่มากนักน้อย การตัดสินใจใดๆ ก็ตาม มักจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับทางด้านภูมิศาสตร์เสมอ ดังนั้นเพื่อตอบคำถามที่ว่าทำไมต้องใช้ GIS นั้นพอจะกล่าวได้ว่าเทคโนโลยี GIS สามารถช่วยในการจัดการและบริหารข้อมูลเชิงพื้นที่ พร้อมทั้งทำให้สามารถเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นรากฐานที่ดีในการตัดสินใจอย่างฉลาด

การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในเทคโนโลยี GIS ทำให้ผู้ใช้สามารถลดเวลาที่ต้องเสียไปในการวิเคราะห์ข้อมูลได้มาก เช่นเคยกับการที่สำคัญกับนักนำเสนอข่าวสารต่างๆ ผ่านทางมวลชนได้อย่างรวดเร็วและในราคาถูก เทคโนโลยี GIS ก็จะสามารถทำให้ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นที่ยอมรับและแพร่กระจายไปสู่ผู้ให้ต่างๆ ได้ ในขณะเดียวกันก็ช่วยลดต้นทุนของการผลิตการปรับปรุง และการเผยแพร่ข้อมูล

นอกจากนี้ เทคโนโลยี GIS ยังสามารถเปลี่ยนรูปแบบของการวิเคราะห์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่โดยเปลี่ยนวิธีการนำเสนอและการใช้ประโยชน์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านั้น ข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นถือว่าเป็นข้อมูลที่สามารถคิดแปลงได้มีความเหมาะสมกับความต้องการด้านต่างๆ ได้ง่ายโดยการนำเสนอเทคโนโลยี GIS เข้ามาช่วย

เมื่อเปรียบเทียบการใช้แผนที่กระดาษกับการใช้ GIS มีข้อได้เปรียบมากกว่า เป็นต้นว่าความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความทันสมัยได้เร็วกว่า หรือความสามารถในการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภทต่างๆ และเก็บไว้ในชุดเดียวกัน ความสามารถในการปรับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงและนำมาผลิตเป็นแผนที่ ซึ่งสามารถผลิตฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่

สามารถแสดงขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูล และทำให้กระบวนการวิเคราะห์หรือมูลบรรลุลดลงอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจจะสามารถวางแผนแล้วเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้โดยเปลี่ยนรูปแบบของการวิเคราะห์เป็นไปแบบต่างๆ ซึ่งผลที่ได้จะสามารถนำเสนอในหลายรูปแบบในทางตรงกันข้ามการวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูลโดยอาศัยการทำด้วยมือ จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงเมื่อผู้วิเคราะห์ต้องการนำเสนอผลงานในลักษณะเช่นนี้

ปัจจุบัน สารวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เปลี่ยนรูปแบบได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอันนำไปรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการเมืองมีอยู่สอดคล้องกับความต้องการทั้งด้านสังคมและการปกครองในสังคมที่ต้องมีการวิเคราะห์หรือมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาของเทคโนโลยี GIS ประกอบกับระบบคอมพิวเตอร์ Hardware และ Software ที่มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้เทคโนโลยี GIS เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่เป็นเครื่องมือที่มีคุณสมบัติในการบริหาร และจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยี GIS ไม่ใช่เพียงแต่ขั้นที่ผ่านไป เทคโนโลยี GIS เป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบถึงข้อมูลถึงพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลง หรือที่ได้เปลี่ยนแปลงไปได้ในทุกวัน

2.1.1.8 แบบจำลองข้อมูลของ GIS (GIS Modeling)

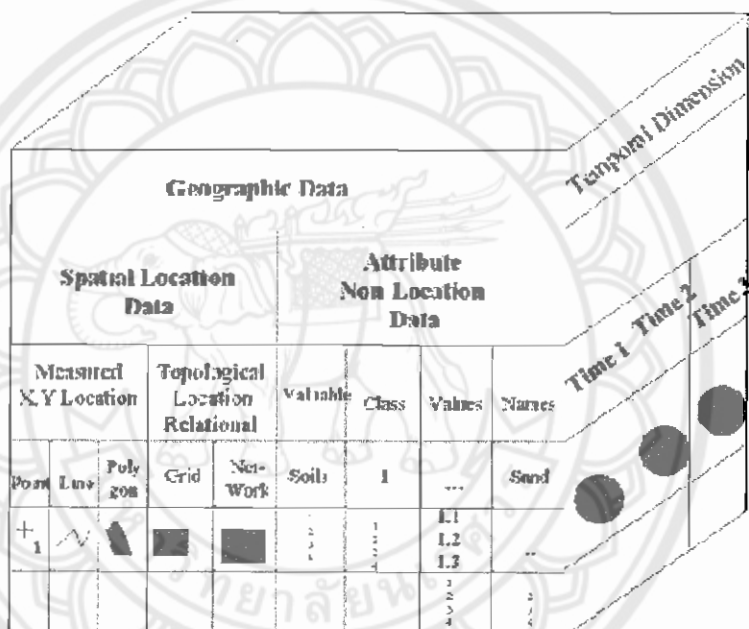


รูปที่ 2.6 แบบจำลองข้อมูลของ GIS

ที่มา : <http://www.gis.com>

ข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจะถูกจัดเก็บนำเข้ามาเป็นชั้น ๆ ตามประเภทของสัญลักษณ์ หรือแยกตามเนื้อหา (Aspect) ของข้อมูล เช่น ถนน แม่น้ำ แม้จะใช้สัญลักษณ์ที่เป็นลายเส้นเหมือนกัน แต่มักจะแยกเก็บในคนละชั้นข้อมูล เป็นต้น

การจำลองลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลกของแผนที่หลาย ๆ ชั้นในลักษณะ 2 มิติ เมื่อมีการจัดเก็บในฐานข้อมูล GIS จะสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลบรรยาย (Attribute Data) และข้อมูลในมิติของเวลาที่แตกต่างกันได้ภาพ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลบรรยายที่เกี่ยวข้องโดยการให้ความสัมพันธ์และการจัดเก็บข้อมูลดังนี้ ดังรูปที่ 2.7

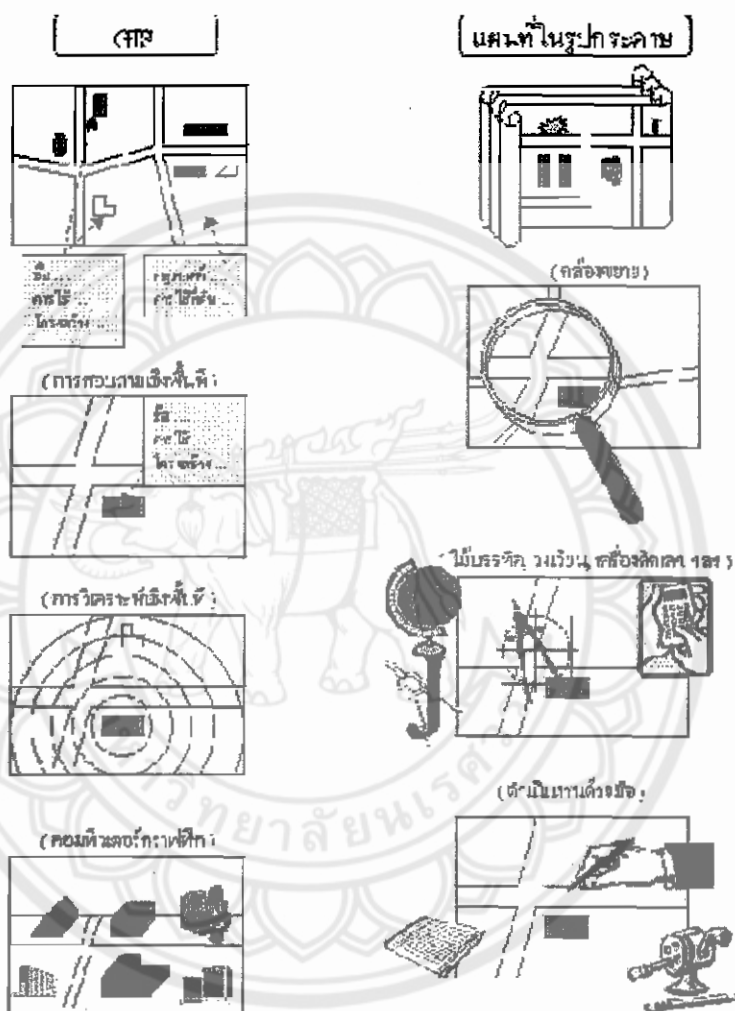


รูปที่ 2.7 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่

ที่มา : <http://www.geocities.com/nuntanap/info/gisinfo.htm>

2.1.1.9 แสดงการจัดการสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย GIS เปรียบเทียบกับแผนที่บนกระดาษ

การจัดการข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เทียบกับการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในรูปกระดาษ ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การจัดการสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย GIS เปรียบเทียบกับแผนที่บนกระดาษ

ที่มา : <http://www.geocities.com/nuntanap/info/gisinfo.htm>

2.1.1.10 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้ GIS

1. สามารถผสมผสานข้อมูลหลายรูปแบบ (กราฟิก ตัวอักษร ตัวเลข ภาพ) จากแหล่งต่างๆ ในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังสามารถทำการปรับเปลี่ยนมาตราส่วน เส้นโครงแผนที่ การเชื่อมต่อระหว่างองค์แผนที่ และการผสมผสานข้อมูลสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing) ได้

2. เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถเชื่อมโยง ข้อมูลด้านสังคมเศรษฐกิจ การซ้อนทับของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Overlay)
4. สามารถสร้างแบบจำลอง (Model) ทดสอบและเปรียบเทียบทางเลือกก่อนที่จะมีการนำเสนอยุทธวิธีในการปฏิบัติจริง
5. การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่าย
6. สามารถจัดการกับระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้

2.1.2 โลจิสติกส์

คำว่า “โลจิสติกส์” (Logistics) เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง เมื่อไม่นานนี้ คนส่วนใหญ่มักเข้าใจโลจิสติกส์ว่า เป็นเรื่องเกี่ยวกับการขนส่งเป็นหลัก โลจิสติกส์จึงมีความหมายหลากหลายทั้งในกลุ่มผู้ให้บริการและผู้ให้บริการ

โดยหลักการแล้วโลจิสติกส์ เป็นกระบวนการบริหารจัดการในการวางแผน ดำเนินการ และการควบคุม เพื่อให้เกิดการผลิต การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ และการกระจายสินค้า ตั้งแต่ยังเป็นวัตถุดิบ ผ่านการผลิตเป็นสินค้าบริการ และส่งมอบให้กับลูกค้า ให้ถูกที่ ถูกเวลา สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

โลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการในการวางแผน การดำเนินการ ตลอดจนการควบคุมในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาวัตถุดิบ สินค้า บริการและข้อมูลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการผลิตจนถึงจุดสุดท้ายของการบริโภค

ในทางทหาร โลจิสติกส์ หมายถึง การส่งกำลังบำรุง หรือพลานุการ แต่ความหมายที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือการจัดลำเลียงสินค้าเพื่อให้สินค้าเข้าใช้หรือโดยรวมในการกระจายสินค้าที่ลูกค้าหรือผู้บริโภคได้ในลักษณะหนึ่ง คือ กระบวนการในการจัดการวางแผน จัดจำหน่าย และควบคุมกิจกรรมทั้งในส่วนที่สามารถเคลื่อนย้าย ในการกำหนดและควบคุมกระบวนการไหลของสินค้า ตั้งแต่จุดเริ่มต้นวัตถุดิบไปจนถึงจุดที่ผู้บริโภค

ระบบการจัดส่งประกอบไปด้วยกิจกรรม 12 กิจกรรมซึ่งประกอบไปด้วย

1. การให้บริการลูกค้า
2. การประมวลผลคำสั่งซื้อ
3. การสื่อสารเพื่อการกระจายสินค้า

4. การควบคุมสินค้าคงคลัง
5. การพยากรณ์อุปสงค์
6. การขนส่ง
7. การขนย้ายสินค้า
8. การบริหารคลังสินค้า
9. การจัดซื้อจัดหา
10. การบริหารอะไหล่และบริการเสริม
11. การบรรจุภัณฑ์
12. การจัดการสินค้ารับคืน

2.1.2.1 ความสำคัญของโลจิสติกส์

การประกอบธุรกิจทั่วไป ผู้ประกอบการจะคำนึงถึงต้นทุนการผลิตเป็นหลัก และจะหาวิธีลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำเพื่อต่อสู้กับคู่แข่งรายอื่นๆ ที่อยู่ในตลาด นอกจากต้นทุนวัตถุดิบและแรงงานต่างๆ แล้ว ค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ ถือว่าเป็นต้นทุนตัวหนึ่งที่มีสัดส่วนค่อนข้างมาก และมีผลกระทบต่อราคาสินค้าและบริการ

จากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า ต้นทุนของโลจิสติกส์โลกอยู่ที่ประมาณ 3.5 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ ประเทศแถบยุโรปมีต้นทุนโลจิสติกส์ร้อยละ 7 ต่อ GDP อเมริกาเหนือ ร้อยละ 7 – 10 ประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก ร้อยละ 11.6 สำหรับประเทศไทยการคำนวณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโลจิสติกส์กับร้อยละจีดีพี คาดว่าน่าจะอยู่ประมาณร้อยละ 25 – 30 ของ GDP

จากการศึกษาของธนาคารโลกยังพบอีกว่า ต้นทุนการขนส่งทางเรือที่ลดลงร้อยละ 1 จะช่วยลดต้นทุนแบ่งการค่าใช้จ่ายของอวกได้ถึงร้อยละ 5 – 8 และหากต้นทุนด้านโลจิสติกส์รวมลดลงร้อยละ 10 จะช่วยลดปริมาณการนำเข้าได้ถึงร้อยละ 20 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการขนส่งทางทะเลกับโลจิสติกส์ ที่ส่งผลถึงการลดต้นทุนในการประกอบธุรกิจ ทำให้ผู้ประกอบการทั้งหลายให้ความสนใจในการวางแผนกลยุทธ์ด้านโลจิสติกส์เพิ่มขึ้น

2.1.2.2 กระบวนการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์จะเน้นไปที่การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นในการจัดหาวัตถุดิบ (Raw Material) สินค้า (Goods) และบริการ (Services) การเคลื่อนย้ายจากต้นทาง (Source of Origin) ไปยังผู้บริโภคปลายทาง (Final Destination) ได้ทันเวลา (Just in Time) และมี

ประสิทธิภาพ โดยมีการสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ และติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย เพื่อช่วยในการบริหารจัดการ

นอกจากนี้ การเคลื่อนย้ายสินค้าในความหมายของโลจิสติกส์ยังครอบคลุมถึงการขนส่งสินค้า (Cargoes Carriage) การเก็บรักษาสินค้า (Warehousing) และการกระจายสินค้า (Cargoes Distribution) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ (Procurement) และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการคาดคะเนของตลาด (Market Predict) โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือ

- ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า (Speed Delivery)
- การไหลลื่นของสินค้า (Physical Flow)
- การไหลลื่นของข้อมูลข่าวสาร (Information Flow)
- การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added)
- การลดต้นทุนการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้า การดูแลและขนส่งสินค้า (Cargo Handling & Carriage Cost)

2.1.2.3 Supply Chain: พ่วงโซ่อุปทาน

ในการทำธุรกิจนั้น ไม่ได้ดำเนินการเพียงหน่วยงานเดียว อย่างอย่างเช่น ผู้ผลิตต้องการสั่งซื้อวัตถุดิบจากหน่วยงานอื่น และขายสินค้าให้กับลูกค้าซึ่งเป็นร้านค้า ซึ่งจะนำสินค้าดังกล่าวไปขายให้กับผู้บริโภคอีกทีหนึ่ง ซึ่งทุกหน่วยงานที่อยู่ในสายธุรกิจนี้ จะถูกเรียกว่า อยู่ใน พ่วงโซ่อุปทาน หรือ Supply Chain เดียวกัน กล่าวคือ ทุกหน่วยงานเป็นส่วนหนึ่งที่ร้อยเรียงกันของกระบวนการ ที่จะนำสินค้าบริการไปสู่ผู้บริโภค

กล่าวอีกนัยหนึ่ง พ่วงโซ่อุปทาน คือ การเชื่อมโยงกันของระบบโลจิสติกส์ ของแต่ละหน่วยงานในสายธุรกิจเดียวกัน เพื่อให้วัตถุดิบส่งผ่านจากหน่วยงานแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต/ผู้ขาย วัตถุดิบ ไปยังหน่วยงานที่ 2 ซึ่งเป็นผู้ผลิตสินค้าเพื่อผลิตสินค้า แล้วส่งต่อไปยังหน่วยงานต่อไปซึ่งเป็นผู้ที่จะจำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภคอีกทีหนึ่ง

2.1.2.4 โครงข่ายของพ่วงโซ่อุปทาน

พ่วงโซ่อุปทาน เป็นการควบคุมการผลิตในภาพรวมทั้งหมด คือ เมื่อลูกค้าซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีก ภาพการผลิตทั้งระบบจะนับรวมการผลิตสินค้าจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน และจะส่งมอบโดยการผลิตจากไปยังส่วนต่างๆ ของระบบ เช่น ผู้ค้าส่ง ผู้ผลิตสินค้า และผู้ผลิตวัตถุดิบ ในการผลิตสินค้าจัดส่งมาถึงผู้ค้าปลีก เพื่อนำมาแจกจ่ายสินค้าที่ขายไป ดังนั้น

โลจิสติกส์ กับ ห่วงโซ่อุปทาน จึงเป็นเสมือนส่วนหนึ่งที่เชื่อมโยงกระบวนการผลิตกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะเน้นถึงความสำคัญของระบบที่รวดเร็ว ด้วยต้นทุนการจัดการที่ต่ำกว่า ให้ลูกค้าเกิดความพอใจสูงสุด หากการบริหารจัดการกิจกรรมเหล่านี้มีประสิทธิภาพจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง ซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตลดลง และจะทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงในภาพรวม

2.1.2.5 โลจิสติกส์กับห่วงโซ่อุปทาน

หลักการของห่วงโซ่อุปทาน คือ การให้ความสำคัญกับทุกส่วนของการผลิต ตั้งแต่ผู้ผลิตโรงงาน ผู้ค้าส่ง จนถึงผู้ค้าปลีก ให้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยทุกส่วนต้องมีการประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการผลิต

คำว่า "โลจิสติกส์" กับ "ห่วงโซ่อุปทาน" ถูกนำมาใช้ในความหมายที่ใกล้เคียงกันบางครั้งมีการใช้ในความหมายที่สลับกัน เนื่องจากมีหน้าที่และความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันโดยตรง อย่างไรก็ตาม ทั้ง 2 เรื่องนี้มีเป้าหมายเดียวกัน คือ ดำเนินถึงความพอใจของลูกค้าเป็นหลัก

โดยสรุปแล้วโลจิสติกส์ คือ ภาควิชาของแต่ละหน่วยงาน เป็นกิจกรรมที่แต่ละหน่วยงานต้องบริหาร และเมื่อแต่ทุกหน่วยงานในสายธุรกิจเดียวกันมาวางแผนร่วมกัน เพื่อให้การบริหารในภาคย่อยมีความสอดคล้อง มีทิศทางและเป้าหมายร่วมกัน นั่นก็จะกลายเป็น Supply Chain Management และหากมองในภาพรวมของประเทศไทย หากธุรกิจทุกประเภทมีการวางแผนร่วมกัน ในเรื่องดังกล่าวอย่างจริงจังและเป็นระบบ ระบบธุรกิจของประเทศไทยก็จะมีการบริหารจัดการในเรื่องของโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลดีต่อธุรกิจของประเทศไทยได้ เพราะจะทำให้ช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ธุรกิจต่างๆ สามารถบริหารการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่มีต้นทุนหรือสินค้าเหลือค้างที่ทำให้ต้องขาดทุน ซึ่งอาจจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสินค้าสูง และสุดท้ายผู้บริโภคก็จะซื้อสินค้าได้ในราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม

2.1.3 โปรแกรม ArcView

ArcView เป็นโปรแกรม GIS โปรแกรมหนึ่ง ที่ได้รับการพัฒนามาจาก บริษัท Environmental Systems Research Institute Inc. (ESRI) มากกว่า 30 ปีแล้ว เพื่อให้ใช้งานด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์หรือมอด นำเสนอข้อมูล และเรียกค้นข้อมูล จากโปรแกรม Arc/Info หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการทำงานบนระบบปฏิบัติการของ Windows System ซึ่งมีเมนูต่างๆ แสดงบนหน้าจอ และสามารถเปิดได้หลายๆ หน้าต่าง ในระหว่างการทำงาน



รูปที่ 2.9 โปรแกรม ArcView

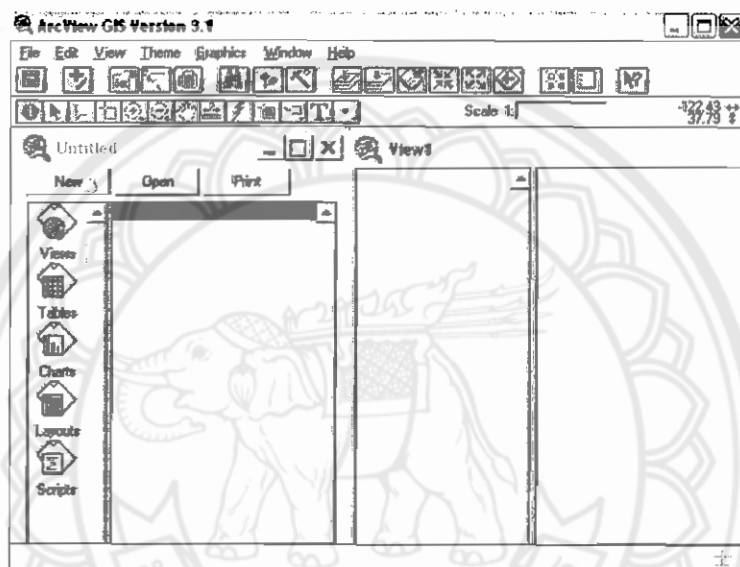
<http://www.gis2me.com>

ArcView 1.0 เป็นโปรแกรมแรกสามารถใช้งานได้เฉพาะการนำเสนองานในรูปแบบแผนที่เท่านั้น และต่อมาโปรแกรมได้มีการพัฒนาเรื่อยมา จนถึง version 3.1 และปัจจุบัน(2548)พัฒนาจนถึง ArcView 9.1 ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ใกล้เคียงกับโปรแกรม PC Arc/Info นอกจากผู้ใช้สามารถใช้งานนำเสนอ และเรียกค้นข้อมูลตามเงื่อนไขต่างๆ แล้ว ยังสามารถใช้ในการผลิตแผนที่ได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างและแก้ไขข้อมูล ทั้งข้อมูลที่เป็นแผนที่และตารางฐานข้อมูล ยังสามารถรับข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบต่างๆ เช่น AutoCAD (.dwg), Image (.tif, .bmp, etc.) และสามารถใช้ในการวิเคราะห์หรือมอดเชิงพื้นที่ได้ด้วย โดยการเขียนชุดคำสั่ง (Scripts) หรือใช้โปรแกรมประยุกต์ (ชุดคำสั่งสำเร็จรูป) ที่ได้จัดเตรียมไว้โดยผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากนี้ในการนำข้อมูลที่ถูกจัดสร้างขึ้นโดย ArcView ที่อยู่ในรูป Shape file ไปใช้งานหรือเผยแพร่ เราสามารถที่จะใช้ Software อื่นๆ เช่น Arc Explorer ซึ่งเป็น Freeware ที่ทางบริษัท ESRI ได้พัฒนากันและเผยแพร่ให้บุคคลทั่วไปฟรี และมีความสามารถในการแสดงผลข้อมูลสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูล GIS ที่ได้จัดทำขึ้นได้อีกด้วย

2.1.3.1 องค์ประกอบของ ArcView

เมื่อเข้าสู่หน้าจอของโปรแกรม ArcView และจะประกอบด้วยหน้าต่างสำคัญ 6 หน้าต่าง คือ Project Window, View Window, Table Window, Chart Window, Layout Window และ Scripts Window การทำงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย ArcView ไม่ว่าจะเป็นการเรียกข้อมูล การวิเคราะห์หรือการแสดงผลทำเป็นโครงการ (Project) ซึ่งอยู่ภายใต้หน้าต่าง Project ประกอบด้วยไอคอน View, Table, Chart, Layout และ Scripts แล้วแต่เมนูที่ต้องการให้แสดง

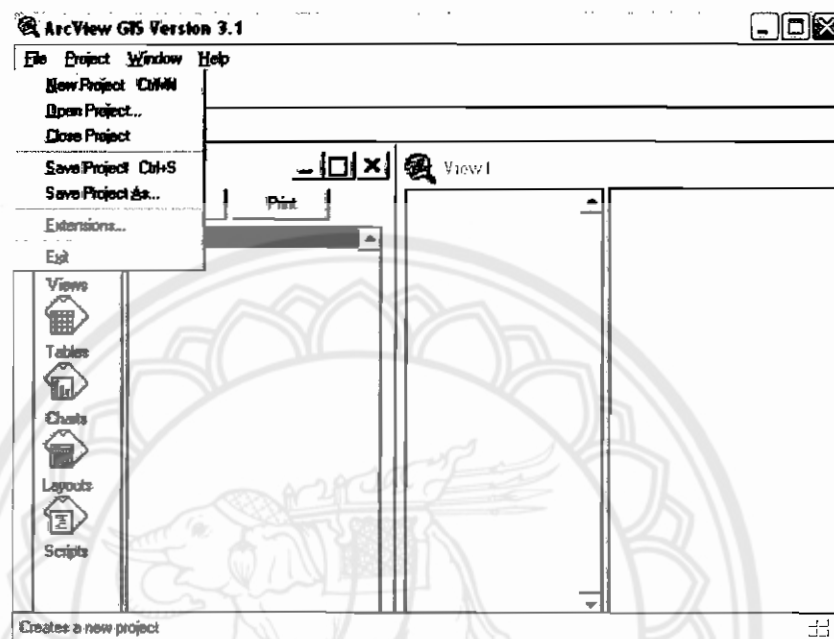


รูปที่ 2.10 หน้าต่างของ ArcView

1. Project Window คือ เก็บข้อมูลที่ ArcView สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดการระบบการทำงานทั้งหมด ใน Project หนึ่งๆ ซึ่งจะรวมองค์ประกอบทั้งหมดให้อยู่ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน แต่ Project file ที่มีนามสกุลเป็น .apr (จุด-A-P-R) ซึ่ง แฟ้มข้อมูลดังกล่าวจะไม่มีข้อมูลพื้นที่ และตารางฐานข้อมูล แต่จะใช้ในการเรียกค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ใน Project หนึ่งๆ จะประกอบด้วยหน้าต่างย่อย หรือองค์ประกอบหลัก 5 หน้าต่าง คือ View Window, Table Window, Chart Window, Layout Window และ Scripts Window แต่ ArcView จะทำงานครั้งละ 1 Project เท่านั้น หากต้องการดูรายละเอียดใน Project อื่น ต้องปิด Project ที่กำลังทำงานอยู่ก่อน

หากเราสังเกตบน Menu Bar และ Button Bar จะมีคำสั่งหรือกลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดการในเรื่องของ Project ทั้งสิ้น เช่น มีเมนู File (จัดการแฟ้มข้อมูล Project), Project (จัดการเกี่ยวกับคุณสมบัติใน Project Window), Window (จัดการเกี่ยวกับการวางตัวของหน้าต่าง

แสดงผล) และ Help (เมนูสำหรับขอความช่วยเหลือ) ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าขณะนั้นเรากำลังเลือก Project Window ให้ Active หรือกำลังถูกเลือกใช้งานอยู่ ใน Window ทั่วไปจะแสดงในลักษณะเป็นกรอบสีน้ำเงินที่ Title bar นั้นเอง ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 หน้าต่างของ Project

คำสั่งเมนูของ Project มีดังนี้

- 1) การสร้างพื้นฐานข้อมูลที่ทำงาน (New Project) ในการสร้าง Project ใหม่ สามารถทำได้โดยเลือกเมนู File => New Project บนเมนูบาร์ เช่นเดียวกับการเปิดข้อมูลที่มีอยู่แล้ว
- 2) การเปิดพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว (Existed Project) ในการเปิดพื้นฐานข้อมูล Project ที่เคยทำงานไว้แล้วทำได้โดยเลือกที่เมนู File => Open Project แล้วเลือกพื้นฐาน Project ที่ต้องการใช้งานได้
- 3) การบันทึกพื้นฐานข้อมูลที่ทำงาน (Save Project) เป็นการบันทึกแบบโครงการที่ทำงานเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ในครั้งต่อไป ในการทำงานอาจจะบันทึกก่อนหรือหลังการทำงานก็ได้ แต่ในเมื่อนี้จะแนะนำให้บันทึกไว้ก่อนถ้ารู้ว่าเราต้องการเก็บข้อมูลอะไรไว้ เช่น ถ้าต้องการเก็บข้อมูลจังหวัดปทุมธานี อาจบันทึกเป็นพื้นฐานโครงการชื่อ Pathumthani.apr ซึ่งพื้นฐานโครงการจะมีสกุล .apr โดยที่โปรแกรม PC ArcView จะทำงานครั้งละ 1 Project เท่านั้น หาก

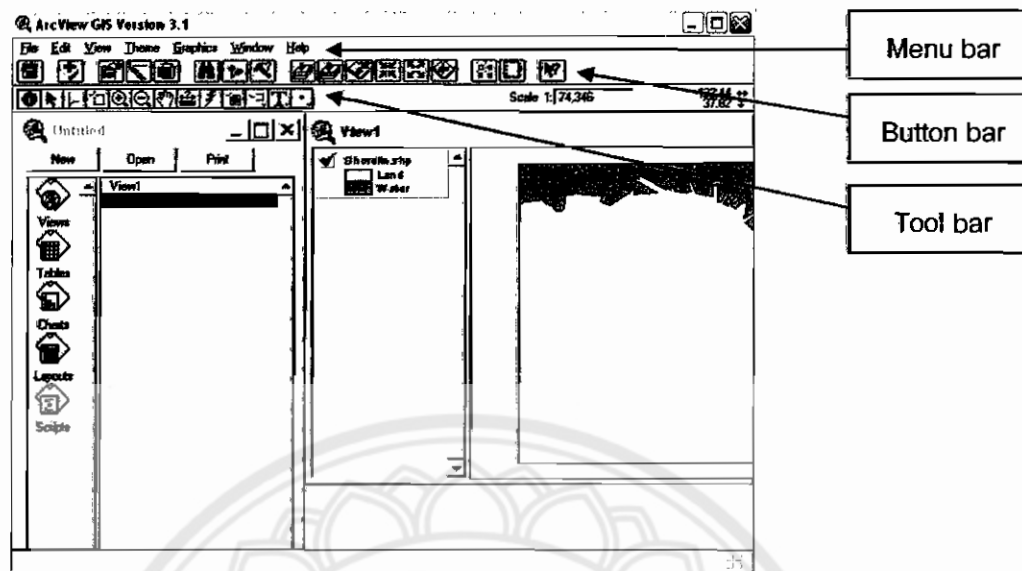
ต้องการดูรายละเอียดใน Project อื่น ต้องปิด Project ที่กำลังทำงานอยู่ก่อน ฉะนั้นผู้ที่ทำงานจะต้องเข้าใจถึงข้อจำกัดในการทำงานนี้

4) การเปลี่ยนคุณสมบัติของ Project (Project Properties) ในการจัดการข้อมูลต่างๆ ใน Project Window เราสามารถเข้าไปจัดการได้จากเมนู Project ซึ่งสามารถเปลี่ยนคุณสมบัติภายใน Project ที่ทำงาน หรือเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของ Icon ต่างๆ บน Project Window

2. View Window เป็นองค์ประกอบหนึ่งของ Project ที่ใช้ในการนำเสนอ (Display) ข้อมูลแผนที่ หรือเรียกว่า Theme การเรียกค้น (Query) การย่อ - ขยาย พื้นที่ที่สนใจ (Explore) และการวิเคราะห์ต่างๆ (Analyze) แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงข้อมูลเดิม นอกจากจะมีการบันทึกเพิ่มเติม

View เป็นการแสดงข้อมูลพื้นที่ที่ได้บันทึกไว้ตามคำพิภพต่างๆ ข้อมูลหนึ่ง Theme สามารถแสดงผลได้ในหลายๆ View หรือ View เดียวกัน อาจจะแสดง Theme ได้มากกว่า 1 หัวข้อ เช่น ข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับอำเภอใน View1 อาจจะแสดงทั้งกรณีที่เป็นขอบเขตอำเภอ และข้อมูลเส้นถนนคมนาคมด้วย ในทางตรงกันข้ามข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ อาจแสดงทั้ง View1 และ View2 แต่มাত্রาส่วนที่ปรากฏในแต่ละ View แตกต่างกัน แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

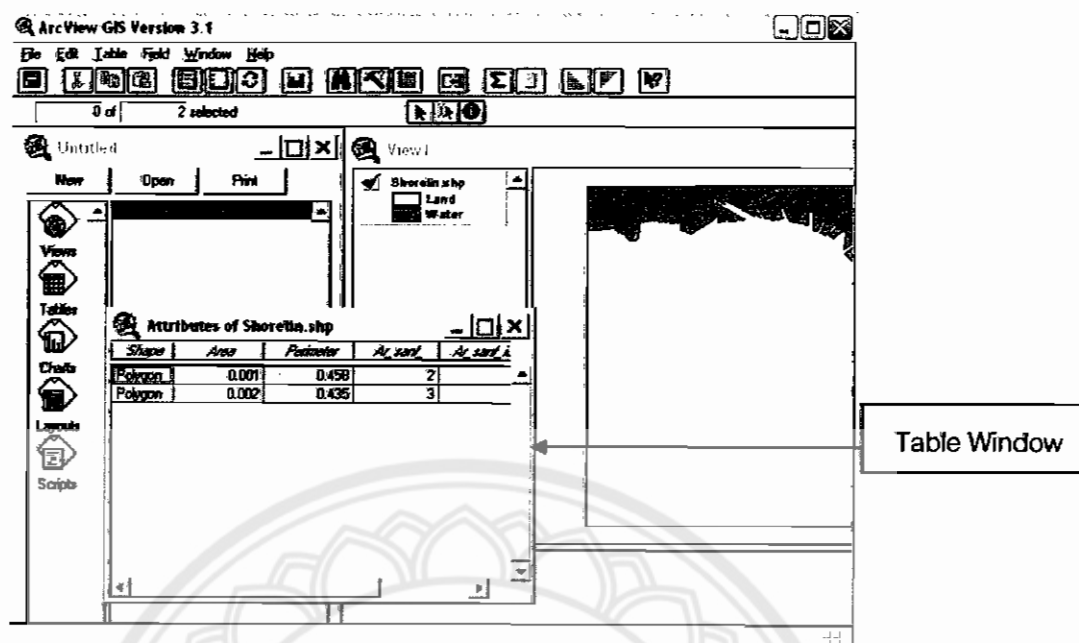
ถ้าสังเกตบน Menu Bar, Button Bar และ Tools Bar ก็จะได้เปลี่ยนแปลงไป แตกต่างไปจากเมื่อมีการเลือก Project Window ที่กล่าวถึงเมื่อข้างต้น ซึ่งเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้โปรแกรมได้ไปเลือกให้ View Window ให้ Active จะทำให้ เครื่องมือหรือเมนูเหล่านี้เปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานสำหรับทำงานบน View Window เช่น จัดการเกี่ยวกับ View สามารถนำเข้า Theme ต่างๆ ใน View Window ตลอดจนสามารถ เปลี่ยนแปลงชื่อ View และ Theme ได้โดยเลือกเมนู ข้างต้น และคำสั่งต่างๆ ใน Menu Bar บางคำสั่งที่จำเป็นจะถูกนำมาจัดไว้ใน Button Bar และ Tools Bar เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน แต่ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องจำรูปหรือสัญลักษณ์ที่ปรากฏ โดยส่วนใหญ่อันอยู่ที่ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้โปรแกรมเอง ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 หน้าต่างของ View

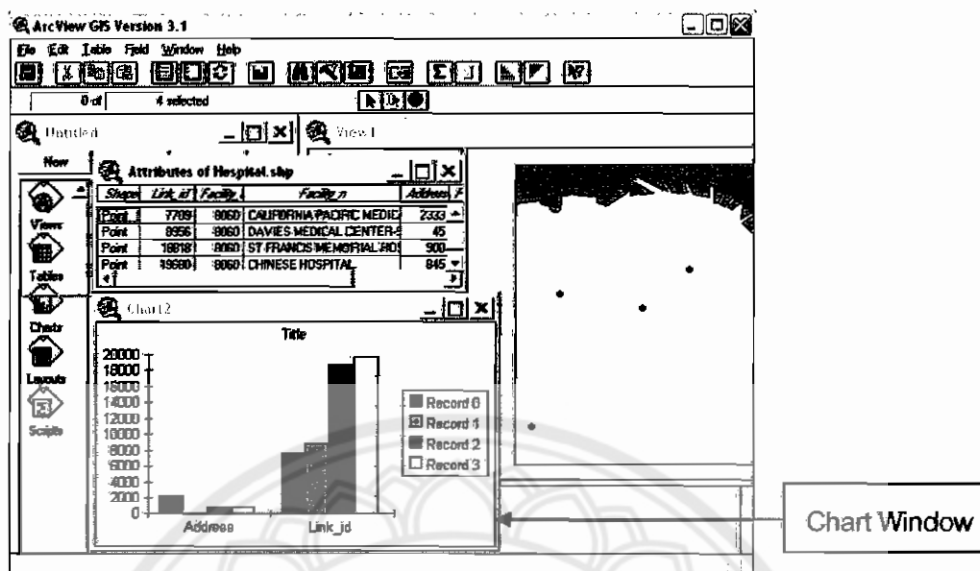
3. Table Window เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของ Project ที่ใช้ในการแสดงฐานข้อมูลของแผนที่หรือฐานข้อมูลอื่นๆ ที่จะเก็บโดยใช้ dBase และ ArcView สามารถรับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ เช่น Microsoft Access แล้วนำมาบันทึกไว้ใน 3 รูปแบบ คือ dBase, INFO (จาก Arc/Info) และข้อความที่มีการแบ่งช่วงคำ (Delimited Text)

โดยปกติในแฟ้มข้อมูล Coverage หรือ Theme ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม ArcView หรือ Arc/Info จะมีฐานข้อมูลที่เป็น Spatial data (Graphic) และ Non - Spatial Data (Attribute) จึงสามารถนำมาใช้งานในการวิเคราะห์หรือแสดงผลได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่ง Spatial Data มักจะแสดงอยู่บน View Window ส่วน Non - Spatial Data จะแสดงไว้บน Table Window ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนจะสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 2.13



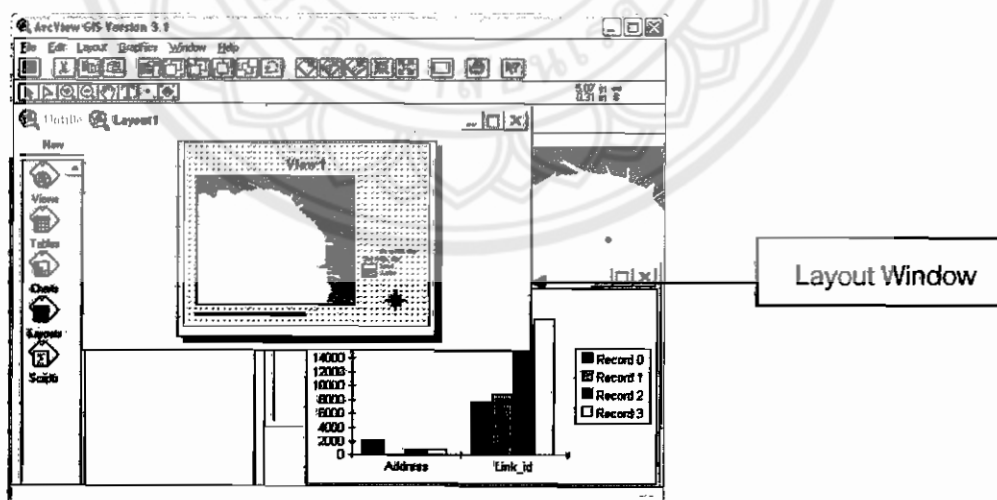
รูปที่ 2.13 หน้าต่างของ Table

4. Chart Window เป็นการนำเสนอข้อมูลในตารางฐานข้อมูล ทั้งที่เป็นตารางที่ติดมากับข้อมูลพื้นที่ (Attribute Table) หรือ ตารางฐานข้อมูลอื่น (Table.dbf) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ ทั้งนี้ข้อมูลที่นำเสนอ โดยใช้แผนภูมิอาจให้ความกระจ่างมากกว่า ข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบตาราง หรือแผนที่ (ในบางกรณีดูยาก) แต่ในการสร้างแผนภูมิด้วย ArcView เองบางครั้งก็ยังมีข้อจำกัดอยู่เช่นกัน เราสามารถที่จะประยุกต์ใช้จากโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ที่สามารถสร้าง Graph ได้สวยงามกว่า โดยดึงฐานข้อมูลจาก ArcView ไปทำงานได้ เช่น Microsoft Excel แล้วเปลี่ยน Graph ให้อยู่ในรูปแบบ Graphic ได้ ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 หน้าต่างของ Chart

5. Layout Window แผนที่ ที่ประกอบด้วย ข้อมูลต่างๆ เช่น ชั้นข้อมูล (Theme) บน View แผนภูมิ (Chart) ตาราง (Table) หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ทั้งที่ทำโดย ArcView หรือ นำเข้าจาก แหล่งข้อมูลต่างๆ ภาพที่ปรากฏบน Layout จะเหมือนกับข้อมูลที่แสดงบน View ซึ่งใน Layout หนึ่งอาจจะมีข้อมูล หลาย View ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 หน้าต่างของ Layout

ป SF
259
51520
2549

๙9 ก.พ. 2550

5040385



สำนักหอสมุด

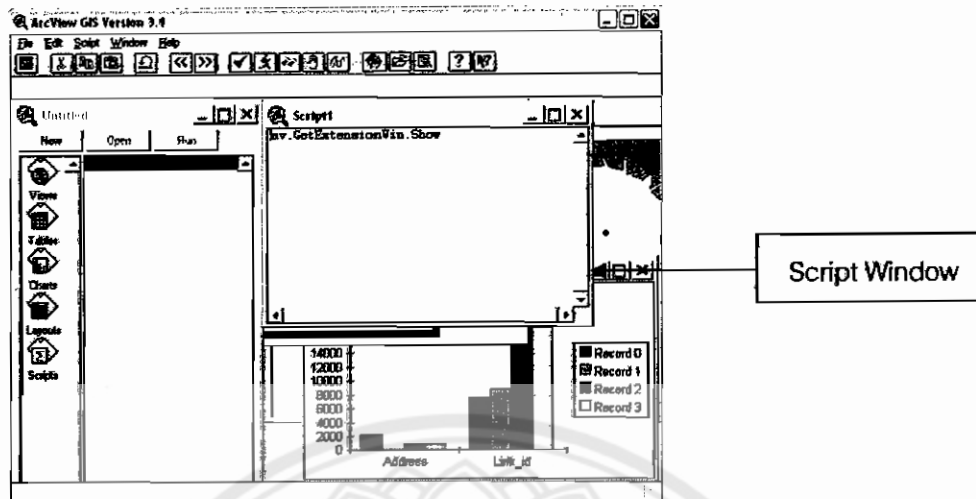
หลังจากที่ได้ตกแต่งภาพที่ต้องการแสดง และเรียงตามลำดับก่อนหลัง ตามหลักเกณฑ์ของการทำแผนที่ คือคำบรรยาย จุด เส้น และพื้นที่ และบริเวณที่ต้องการแสดงผล (zoom-in หรือ zoom-out) ให้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ในกรณีที่ข้อมูลยังจัดเก็บโดยใช้ระบบค่าพิกัดเส้นรุ้ง เส้นแวง ให้เปลี่ยนแปลงค่าพิกัดเป็น UTM โดยให้กดที่ View เลือก Properties แล้ว เลือก map units (ระบบแผนที่) เป็น meters และ distance units (หน่วยความยาวและหน่วยที่ปรากฏที่มาตราส่วน) เป็น kilometers แล้วเปลี่ยนระบบ projections ให้ถูกต้อง

2) กด View Menu แล้วเลือก Layout หลังจากนั้นให้เลือกขนาดของแผนที่ และรูปแบบตามที่ต้องการ

3) ในกรณีที่ไม่มี Layout ของ Project ที่ทำงานนี้อยู่แล้ว เครื่องจะถามว่าต้องการสร้าง layout ใหม่หรือไม่ หรือสร้างทับ Layout เดิม หลังเลือกแล้วกด OK ก็จะได้แผนที่

6. Scripts Window เป็นภาษาในโปรแกรม ArcView ที่ใช้ในการจัดการกับวัตถุ เรียกว่า "Avenue" และคำสั่ง Avenue นั้นจะช่วยให้สามารถควบคุมวัตถุที่เราต้องการโดยการรับหรือส่งข้อมูลไปยังวัตถุของ ArcView เช่น Project Window , View Window หรือ Layout Window เป็นต้น และ Avenue ช่วยให้การหน้าจอ ArcView ให้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้น หรือเหมาะสมกับที่เราต้องการในการประยุกต์ใช้งาน เราสามารถอ่านวิธีการใช้งานได้ใน Help เลือกหัวข้อ Script ซึ่งในที่นี้จะไม่กล่าวถึงวิธีการใช้ Script แต่ขอยกตัวอย่างการนำโปรแกรม avenue มาใช้ เช่น ต้องการเปิดแผนที่ Project ใหม่ นอกจากนี้ Avenue สามารถที่จะเชื่อมต่อการทำงานด้วยโปรแกรม Visual Basic และ Visual Basic for Application (VBA) ได้อีกด้วย ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 หน้าต่างของ Script

2.1.4 Network Analyst

ArcView Network Analyst เป็นอีก Extension ของโปรแกรม ArcView ที่ใช้ในการจัดการงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เส้นทาง หรือเครือข่ายได้สะดวกมากขึ้น โดยช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องเส้นทางการขนส่งจากการใช้ฐานข้อมูล Theme ที่อยู่ในรูปแบบ Shape file, Coverage หรือ CAD drawing ก็ได้

Network Analyst ช่วยคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุด ที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่นๆ หรือเส้นทางที่ดีที่สุดที่จะไปยังจุดเป้าหมายต่างๆ ได้ เราอาจจะกำหนดตำแหน่งโดยการใช้วิธีกำหนดจุดลงบนหน้าจอโดยตรง หรืออาจจะใช้คีย์ตำแหน่งที่กดลงไปก็ได้ หรือไฟล์ข้อมูลประเภทจุดสถานที่ก็ได้เช่นกัน เราสามารถตัดสินใจให้ความสำคัญกับจุดสถานที่ที่ตั้งเหล่านั้นที่ต้องการไป หรือเราอาจจะให้ Network Analyst ช่วยค้นหาและลำดับการไปยังจุดต่างๆ

ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เส้นทางนั้น เราจะต้องเตรียมแบบจำลองเส้นทางนั้นให้ถูกต้อง โดยจะต้องเตรียม ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางในเส้นทางนั้น (Average travel times) และกำหนดการเดินทางเดียว (one-way streets) จุดห้ามการเลี้ยว (prohibited turns) ทางด่วนชั้นที่สอง (overpasses) และทางใต้ดิน (underpasses) และบริเวณถนนปิดล้อม (closed streets) เหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องกำหนดใน Attribute ของ Theme เส้นทางนั้น โดยมีลักษณะหรือรูปแบบในการทำงานได้หลายอย่าง

2.1.4.1 ค้นหาเส้นทางเดินทางที่มีประสิทธิภาพ

เป็นการค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุด ในขณะที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือหลายๆ จุดที่เราต้องการหยุดแวะ หรือเป็นการหาเส้นทางที่ดีที่สุดเพื่อไปให้ผ่านในตำแหน่งสถานที่เป้าหมายต่างๆ หลายๆ สถานที่ที่ได้กำหนดไว้ เราสามารถกำหนดตำแหน่งโดยการเลือกตำแหน่งบน Theme ประเภท Line โดยการใส่ค่า Address หรือการใช้ Theme ประเภท Point เป็นตัวกำหนดตำแหน่งก็ได้ เราอาจตัดสินใจให้ลำดับความสำคัญแก่สถานที่ที่เราต้องการไปตามลำดับก่อนหลังได้ หรือเราอาจจะให้ Network Analyst ช่วยและตัดสินใจเลือกสถานที่ที่ควรไปตามลำดับ

2.1.4.2 กำหนดทิศทางของการเดินทาง

ช่วยให้เราสามารถรายงานผลทิศทางการเดินทางอย่างง่าย ๆ ในรูปแบบ Text เพื่อพิมพ์ออก หรือบันทึกไว้ใช้อ้างอิงได้ สำหรับเส้นทางใดๆ เช่น การหาเส้นทางระหว่างตำแหน่งสถานที่ 2 จุด การหาเส้นทางที่จะต้องผ่านสถานที่หลายๆ แห่ง หรือการหาเส้นทางไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด เราอาจตัดสินใจให้รายงานผลลัพธ์เป็นระยะเวลาที่ใช้ และระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง อาจจะให้รายงานผลเป็นชื่อถนนในเส้นทางที่จะผ่าน หรือรายงานผลเป็นจุดสำคัญที่จะผ่านในเส้นทาง ในการกำหนดการรายงานผลนี้จะบอกทิศทางของการเดินทางได้ แกะไข และพิมพ์รายงาน หรืออาจจะบันทึกไว้ใช้อ้างอิงต่อไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Integrating Information Technology and Operational Research in The Management of Milk Collection (Martin Butler, Pat Herlihy and Peter B. Keenan, 2005)

เป็นวารสารที่กล่าวถึงการศึกษาการพัฒนากระบวนการช่วยในการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลเป็นพื้นฐานซึ่งมีการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ซึ่งกลายเป็นจุดเริ่มต้นของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และมีการประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมนม ทางด้านการขนส่ง การตัดสินใจทางด้านการรับซื้อน้ำนมดิบ หรือการกระจายผลิตภัณฑ์ไปยังที่แหล่งรับซื้อผลิตภัณฑ์นม เพื่อทำให้เกิดผลกำไรมากที่สุด

2.2.2 การศึกษาระบบการจัดส่งน้ำนมดิบที่มีประสิทธิภาพในเขตภาคเหนือตอนบน (นางสาวศุภดา ไทยวิวัฒน์ตระกูล, 2545)

กล่าวถึงระบบเส้นทางการขนส่ง ต้นทุนการขนส่งน้ำนมดิบ ซึ่งจะทำการประเมินค่าโดยวิธีการถดถอย (Regression) ส่วนปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกช่องทางการจัดจำหน่ายและวิธีการขนส่งน้ำนมดิบของเกษตรกรจะใช้แบบจำลอง แล้วใช้โดจิสติกส์ในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม (ต้นทุนที่ต่ำที่สุด) ในการขนส่งน้ำนมดิบจากฟาร์มไปยังศูนย์รวบรวมและโรงงานแปรรูปในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งใช้โปรแกรมเส้นตรง (Linear Programming) ในการวิเคราะห์

ในการศึกษาโครงการจะทำให้ได้ข้อมูลให้เกษตรกรและศูนย์รวบรวม และแนะนำให้เลือกยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำนมที่มีอยู่ รวมทั้งให้รถขนส่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งเที่ยวไปและกลับเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

2.2.3 ศึกษาการจัดเส้นทางรถขนขยะในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (นายรัชมงคล ลิ้มเพียรชอบ และนายวิทยา จันทร์ทรง, 2548)

เป็นปริญญาโทที่มีการประยุกต์การทำงานของโปรแกรม ArcView โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถนำไปสนับสนุนการจัดเส้นทางรถขนขยะในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก เพื่อที่จะจัดเส้นทางการจัดเก็บขยะให้ครอบคลุมพื้นที่ ลดความซ้ำซ้อนของเส้นทางการจัดเก็บขยะ

ในการศึกษาโครงการจะทำให้ได้ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสามารถจัดเส้นทางการจัดเก็บขยะของรถขนขยะลดลงเมื่อเทียบกับเส้นทางการจัดเก็บเดิม 44.68 % และสามารถลดจำนวนรถขนขยะได้ 1 คัน