คู่มือการใช้งานโปรแกรม

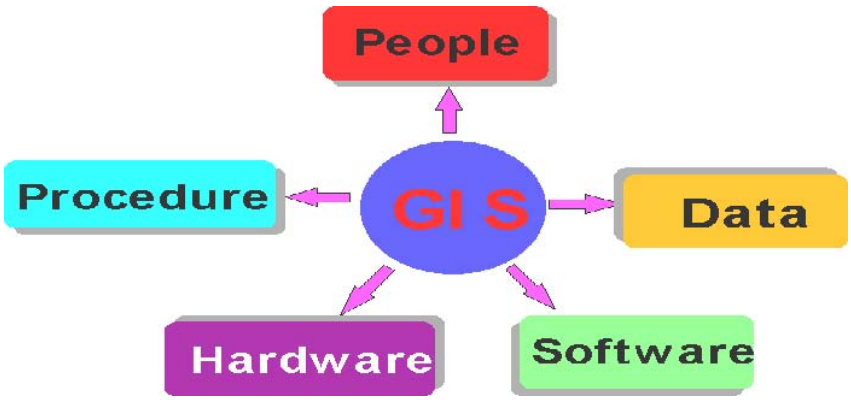
ส่วนที่ 1 คู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcView)

1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม ดัดแปลง แก้ไข จัดการ และวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ดังนั้น GIS จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการ และบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านพื้นที่ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูล และการผสมผสานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 5 ส่วน คือ ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information), เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ (Hardware), โปรแกรม (Software), และบุคลากร (User/People), และขั้นตอนการทำงาน (Procedure)



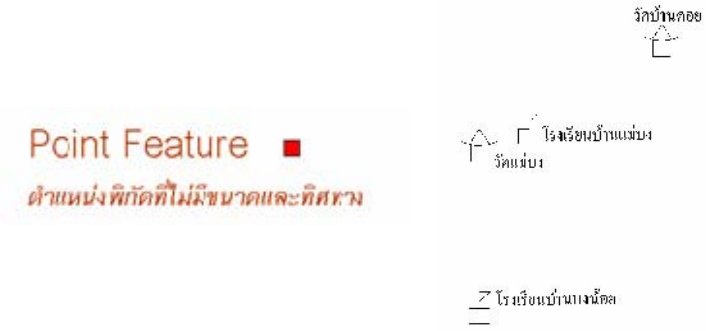
ภาพที่ 1 -1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1.2.1 ข้อมูล (Data/Information)

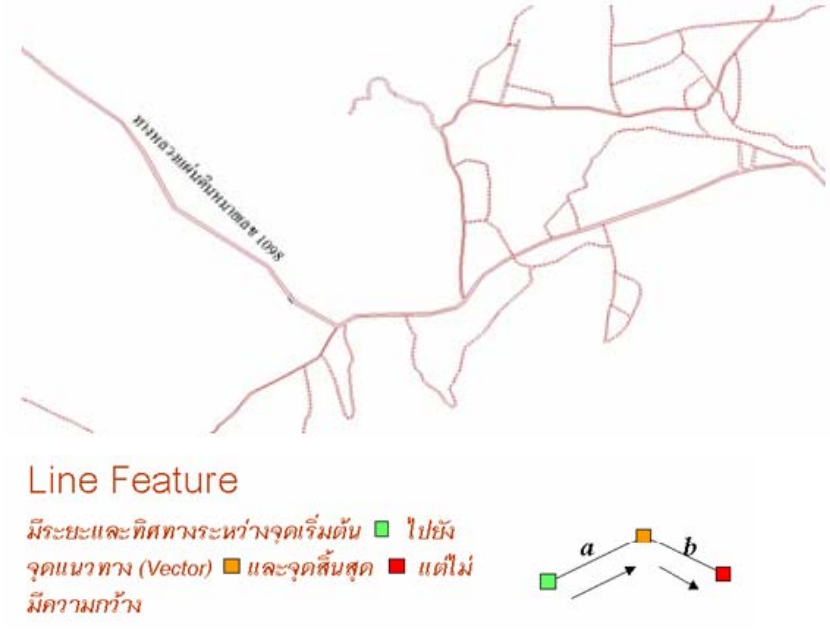
ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Theme) และเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันมากที่สุด โดยข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)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

ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geo-Reference Data) ของรูปลักษณ์ของพื้นที่ (Graphic Feature) ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ ข้อมูลที่แสดงทิศทาง (Vector Data) และข้อมูลที่แสดงเป็นตารางกริด (Raster Data) โดยข้อมูลที่มีทิศทาง ประกอบด้วยลักษณะ 3 อย่าง คือ

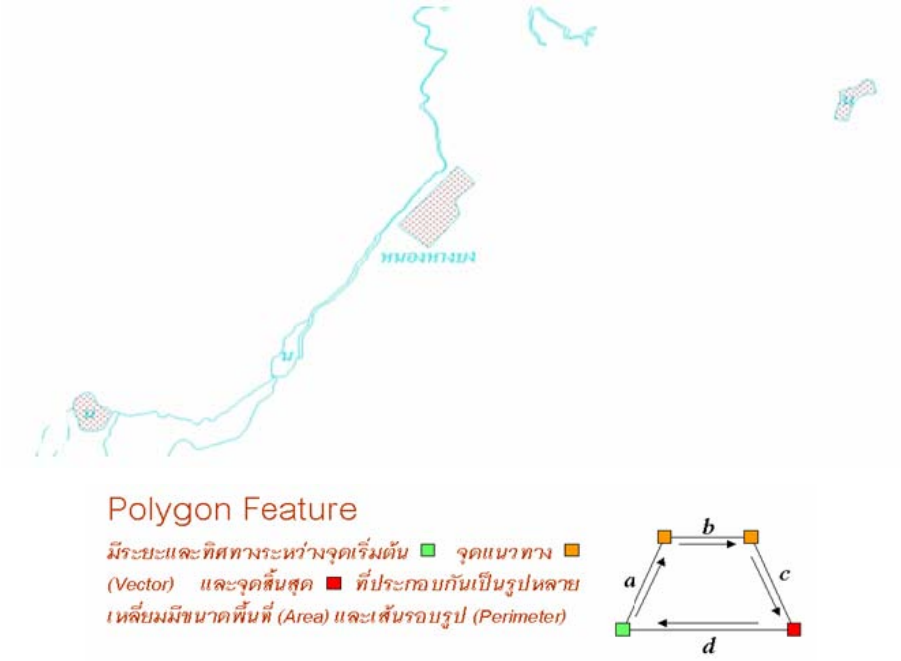
- ข้อมูลจุด (Point) เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน โรงเรียน หรือวัดเป็นต้น
- ข้อมูลเส้น (Line) เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น
- ข้อมูลพื้นที่ หรือเส้นรอบรูป (Polygon) เช่น แหล่งน้ำ ผิวดิน เป็นต้น



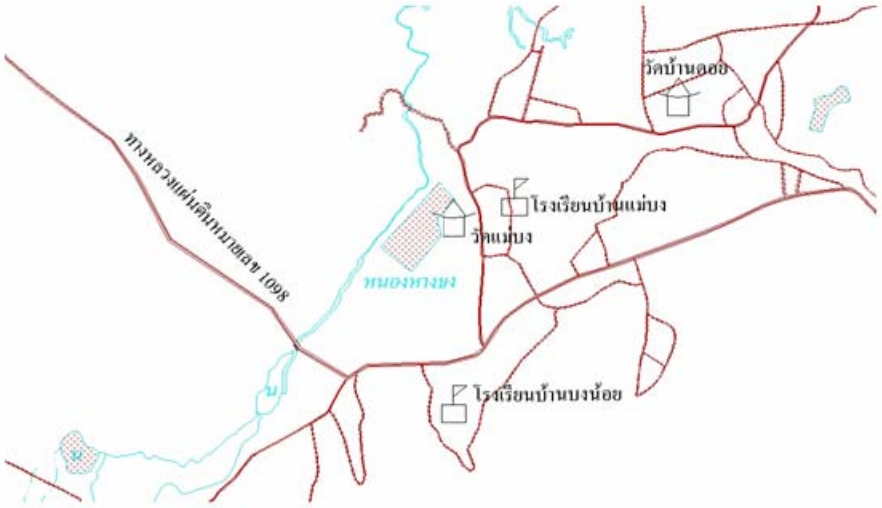
ภาพที่ 1 - 2 ลักษณะของข้อมูลประเภทจุด (Point)



ภาพที่ 1 - 3 ลักษณะของข้อมูลประเภทเส้น (Line)

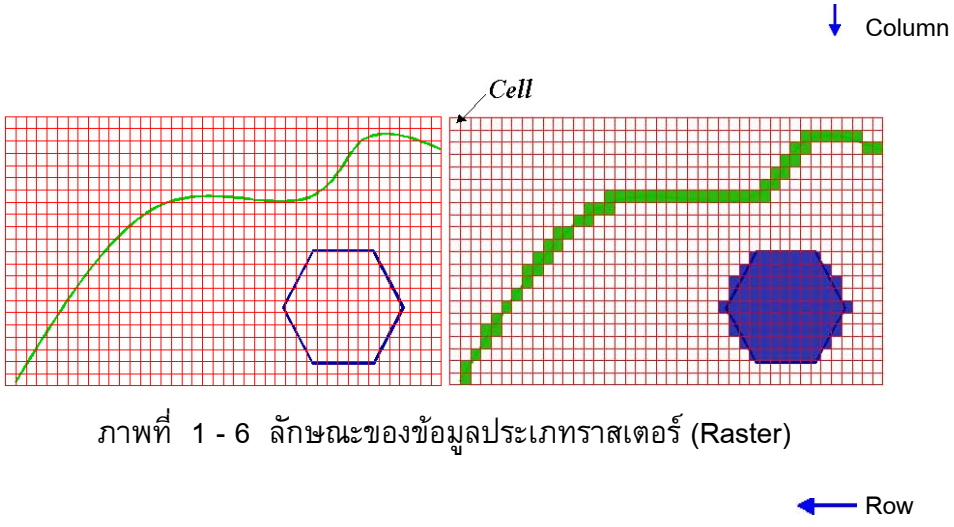


ภาพที่ 1 - 4 ลักษณะของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

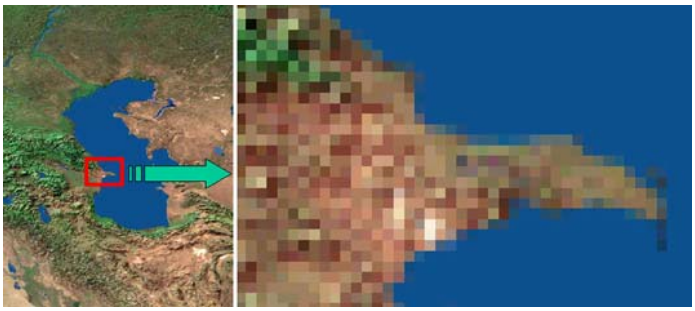


ภาพที่ 1 - 5 การแสดงข้อมูลทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน

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



ภาพที่ 1 - 6 ลักษณะของข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster)



ภาพที่ 1 - 7 ภาพดาวเทียม (Remote Sensing) เป็นข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster)

1.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ

เครื่องคอมพิวเตอร์ รวมกันเรียกว่า ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) จะประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์การนำเข้า เช่น Digitizer, Scanner, Global Positioning System (GPS), อุปกรณ์ อ่านข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล และแสดงผลข้อมูล เช่น Printer Plotter เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และคุณภาพแตกต่างกันออกไป

ภาพที่ 1 - 8 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ GIS

1.2.3 โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ (Software)

Software หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบ และสั่งงานต่างๆ เพื่อให้ระบบฮาร์ดแวร์ทำงาน หรือเรียกใช้ข้อมูล ที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลมาทำงานตามวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปชุดคำสั่งหรือโปรแกรมของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะประกอบด้วย หน่วยนำเข้าข้อมูลหน่วยเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล หน่วยวิเคราะห์ หน่วยแปลงข้อมูล หน่วยแสดงผล และหน่วยตอบโต้กับผู้ใช้ (User Interface)

1.2.4 บุคลากร (Human Resource)

บุคลากร จะประกอบด้วยนักวิเคราะห์หรือสร้างระบบ (Analyst) และผู้ใช้สารสนเทศ (User) โดยผู้ใช้ระบบหรือผู้ชำนาญการ GIS จะต้องมีความชำนาญในหน้าที่ และได้รับการ

ฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดี พร้อมที่จะทำงานได้เต็มความสามารถ โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้เลือกระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสนองตอบความต้องการของหน่วยงาน ส่วนผู้ใช้สารสนเทศ (User) คือ นักวางแผน หรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ (Decision-maker) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ

1.2.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน (Procedure)

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะการวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถจะทำให้เกิดผลเสียอย่างใหญ่หลวง ทั้งแรงงาน ความพยายาม และค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่ลงทุนไปจะกลายเป็นความสูญเปล่า ในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดถูกต้อง เพื่อให้เป็นการประหยัด ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงเป้าหมายให้สามารถใช้ร่วมกันได้ในกิจกรรมหลากหลาย

GIS เป็นระบบสารสนเทศที่รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลอธิบายต่างๆ (Attribute data) ดังนั้น จึงมีประโยชน์ในการวิเคราะห์ และตอบคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ ได้หลายประการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. Location what is at…? มีอะไรอยู่ที่ไหน

คำถามแรกที่ GIS สามารถตอบได้คือ มีอะไรอยู่ที่ไหน หากผู้ถามรู้ตำแหน่งที่แน่นอน เช่น ทราบชื่อหมู่บ้าน ตำบล หรืออำเภอ แต่ต้องการรู้ว่าที่ตำแหน่งนั้นๆ มีรายละเอียดข้อมูลอะไรบ้าง

2. Condition where is it? สิ่งที่อยากทราบอยู่ที่ไหน

คำถามนี้จะตรงกันข้ามกับคำถามแรก และต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล ยกตัวอย่าง เช่น เราต้องการทราบว่าบริเวณใดมีดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช โดยมีเงื่อนไขว่าต้องอยู่ใกลแหล่งน้ำ และไม่อยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ เป็นต้น

3. Trends what has change since…? ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมามีอะไรเปลี่ยนแปลงบ้างคำถามที่สามเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งคำถามนี้จะเกี่ยวข้องกับคำถามที่หนึ่งและคำถามที่สองว่าต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงของอะไร และสิ่งที่ได้เปลี่ยนแปลงอยู่ที่ไหน มีขนาดเท่าไร เป็นต้น

4. Patterns what spatial patterns exist? ความสัมพันธ์ด้านพื้นที่เป็นอย่างไร

คำถามนี้ค่อนข้างจะซับซ้อนกว่าคำถามที่ 1 - 3 ตัวอย่างของคำถามนี้ เช่น เราอยากทราบว่าปัจจัยอะไร เป็นสาเหตุของการเกิดโรคท้องร่วงของคนที่อาศัยอยู่เชิงเขา หรือเชื้อโรคมาจากแหล่งใด การตอบคำถามดังกล่าว จำเป็นต้องแสดงที่ตั้งของมลพิษต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงหรืออยู่เหนือลำธาร ซึ่งลักษณะการกระจาย และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ดังกล่าว ทำให้เราทราบถึงความสัมพันธ์ของปัญหาดังกล่าว เป็นต้น

5. Modeling What if …? จะมีอะไรเกิดขึ้นหาก

คำถามนี้จะเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์ว่า จะมีอะไรเกิดขึ้นหากปัจจัยอิสระ (Independence factor) ซึ่งเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงไป ยกตัวอย่างเช่น จะเกิดอะไรขึ้นหากมีการตัดถนนเข้าไปในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ การตอบคำถามเหล่านี้บางครั้งต้องการข้อมูลอื่นเพิ่มเติม หรือใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ เป็นต้น

ข้อจำกัดของระบบ GIS

GIS เป็นเพียงเครื่องมือ (tool) ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตาม GIS ไม่สามารถทำอะไรได้ทุกอย่าง เช่น

1. GIS ไม่สามารถปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลดิบ (Raw data) ให้มีความถูกต้อง หรือแม่นยำขึ้นได้ ยกตัวอย่างเช่น การนำเข้าข้อมูลจากแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000 ถึงแม้ว่า GIS จะสามารถพิมพ์แผนที่เป็นมาตราส่วน 1:50,000 ได้ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า ข้อมูลนั้นจะมีความแม่นยำมากขึ้น

2. GIS ไม่สามารถระบุความผิดพลาดของข้อมูลได้ ยกตัวอย่างเช่น เจ้าหน้าที่ GIS ได้นำเข้าข้อมูลชุดดิน แต่ได้กำหนดรหัสของข้อมูลผิดไปจากรหัสในแผนที่ต้นฉบับ GIS ไม่สามารถบอกได้ว่าพื้นที่ดังกล่าวให้รายละเอียดข้อมูลผิด

3. GIS ไม่สามารถเปรียบเทียบคุณภาพข้อมูลแต่ละชั้นข้อมูล หรือข้อมูลที่มาจากแต่ละแหล่งว่าข้อมูลชุดใด หรือหน่วยงานใดผลิตข้อมูลที่มีคุณภาพมากน้อยกว่ากัน

4. GIS ไม่สามารถระบุได้ว่าแบบจำลองในการวิเคราะห์ หรือเงื่อนไขต่างๆ ที่นักวิเคราะห์ GIS หรือผู้มีอำนาจตัดสินใจได้เลือกไปนั้น ถูกต้องหรือไม่ เพระ GIS เป็นเพียงเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น

5. GIS ไม่ทราบมาตรฐานหรือรูปแบบแผนที่ที่เป็นสากล ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูล GIS ชุดเดียวกัน แต่ถ้าให้นักวิเคราะห์ GIS จำนวน 2 ท่าน มาจัดทำแผนที่จะได้แผนที่ไม่เหมือนกัน ความสวยงามแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้ของผู้ผลิตแผนที่เป็นหลัก

6. GIS ไม่สามารถทดแทนความรู้ ความสามารถ ของผู้เชี่ยวชาญได้ ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญเรื่องดินและการวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นผู้กำหนดปัจจัยหรือเงื่อนไขต่างๆ นักวิเคราะห์ GIS ถึงแม่ว่าจะมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม หรือมีข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอธิบายครบถ้วน ไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์ให้ได้ผลเป็นที่ถูกต้องตามหลักวิชาการได้ เพราะไม่ได้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ

1.3 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Operation System)

การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาหรือการกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้นักวิเคราะห์ GIS ต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ว่าต้องการแก้ไขปัญหาอะไร ปัญหาดังกล่าวสามารถตอบได้โดย GIS หรือไม่ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไร และใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

1.3.2 การจัดเตรียมฐานข้อมูล

1) การนำเข้าข้อมูล (Data Input) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลบรรยายหรือข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ซึ่งสามารถนำเข้าได้หลายวิธี เช่น Digitizing Table, คีย์บอร์ด (Computer Keyboard) สแกนเนอร์ (Scanner) นำเข้าข้อมูลแผ่นฟิล์ม (File Importation) 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) การจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Cartographic Representation) ข้อมูลประเภท Vector ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือ จุด ลายเส้น และพื้นที่หรืออาณาบริเวณ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้า หรือเรียงตามค่ารหัสที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้ระบบ (User ID) ยกเว้นข้อมูลกริดที่จัดเก็บตามตำแหน่งของแนวตั้ง (Column) และแนวนอน (Row)

3) ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ (Spatial Topology) ข้อมูลประเภท Vector โดยทั่วไปจะมีระบบการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะของข้อมูลแต่ละลักษณะ (Each Graphic Object) ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลบรรยายในระบบการจัดเก็บแบบนี้เรียกว่าความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Topology) โดยการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวใช้เนื้อที่น้อย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว และหลังจากได้สร้าง Topology เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลต่างๆ สามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้

4) การจัดเก็บและการจัดการฐานข้อมูล (Database) นิยมใช้โครงสร้างตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) เพื่อการจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access, Oracle และ dBase ในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟฟิกและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้ โดยตารางข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่หรือที่เรียกว่า Attribute จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้เป็นข้อมูลที่มี

ความถูกต้องและง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้ ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคนละแฟ้มข้อมูล (File) และแยกจากข้อมูลกราฟฟิกหรือข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ต้องมีรายละเอียดในรายการใดรายการหนึ่ง (Field) ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกันเพื่อใช้เชื่อมโยงตารางข้อมูลเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือเชื่อมโยงตารางข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางหนึ่ง

การใช้ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีดังต่อไปนี้

• ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การนำข้อมูลเรื่องเดียวกันมาจัดเก็บอย่างเป็นระบบในฐานข้อมูลหนึ่งและให้บริการแก่ผู้ใช้ซึ่งอาจมีได้มากกว่า 1 กลุ่ม เป็นการประหยัดทรัพยากรและมีความสะดวกในการควบคุมคุณภาพของข้อมูล

• เลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล ในการดำเนินการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลอาจทำให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลได้ เช่น กรุงเทพมหานคร กรุงเทพฯ และ กทม. ในตารางที่ 1 หมายถึงจังหวัดเดียวกันถึงแม้จะพิมพ์ไม่เหมือนกัน เมื่อจัดเก็บในฐานข้อมูลโดยใช้รหัสจังหวัดในการอ้างอิงดังรูปที่ 10 สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้

• สามารถกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ได้ การเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นศูนย์กลางและจัดการบริการให้กับผู้ใช้หลายกลุ่ม ผู้จัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลให้กับผู้ใช้แต่ละกลุ่มได้ตามระดับความจำเป็นในการใช้งาน

• สามารถควบคุมมาตรฐาน ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้ควบคุมมาตรฐานด้านต่างๆ ของข้อมูล การรวมข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลางทำให้การบริหารมาตรฐานดำเนินการได้สะดวก

• สามารถควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล เนื่องจากผู้ใช้หลายกลุ่มถูกกำหนดมีสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูลแตกต่างกันไป การกำหนดระดับของผู้ใช้จึงเป็นกลไกสำคัญในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

• สามารถควบคุมความคงสภาพ (Integrity) ของข้อมูล ความคงสภาพขอข้อมูลหมายถึง การที่ข้อมูลมีคุณสมบัติสอดคล้องกับความเป็นจริง เช่น ข้อมูลจำนวนนักเรียนต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0 เป็นต้น ในกระบวนการจัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดกฎความคงสภาพของข้อมูลได้ประโยชน์ของการใช้ฐานข้อมูลจะเด่นชัดขึ้นสำหรับระบบใหญ่ๆ ซึ่งมีผู้ใช้หลายคนและข้อมูลมีปริมาณมาก ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไปไม่ได้เป็นระบบที่มีผู้ใช้หลายคน (Multi-user) ดังนั้นการใช้ฐานข้อมูลจึงมีจุดประสงค์เพื่อจัดการข้อมูลปริมาณมากๆ เท่านั้น บทบาทของการจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเด่นชัดขึ้น หากมีการใช้เรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และทำการวิเคราะห์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ

1.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

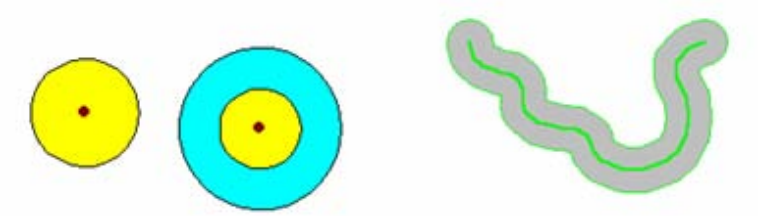
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่หลายๆ ชั้นข้อมูล (Layer) มาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่างๆ โดย

ใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ หรือตามแบบจำลอง (Model) ซึ่งอาจเป็นการเรียกค้นข้อมูลอย่างง่าย หรือซับซ้อน เช่น โมเดลทางสถิติหรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากชั้นข้อมูลต่างๆ ถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ มีการจัดเก็บอย่างมีระบบและประมวลผลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์จะเป็นอีกชั้นข้อมูลหนึ่งที่มีลักษณะแตกต่างไปจากชั้นข้อมูลเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีหลายรูปแบบ ซึ่งในเอกสารนี้จะบรรยายถึงการวิเคราะห์ 4 รูปแบบหลัก ๆ ดังนี้

1. พื้นที่กันชน

การสร้างแนวพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามที่กำหนด เรียกว่า การสร้างพื้นที่กันชน สำหรับข้อมูลแบบเวคเตอร์ สามารถสร้างพื้นที่กันชนรอบจุด เส้น และพื้นที่ได้ส่วนข้อมูลราสเตอร์ก็สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้เช่นกัน แต่ด้วยลักษณะโครงสร้างข้อมูลซึ่งเป็นกริดเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า กริดเซลล์มีขนาดใหญ่ การสร้างพื้นที่กันชนก็จะยิ่งมีความคลาดเคลื่อนเชิงระยะทาง ดังนั้นการสร้างพื้นที่กันชนจึงมักจะใช้สำหรับข้อมูลแบบเวคเตอร์ สำหรับข้อมูลประเภทหนึ่งๆ สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้หลายช่วง (Ring) ตามระยะทางที่กำหนด โดยพื้นที่กันชน 1 ชั้นและ 2 ชั้นของข้อมูลประเภทจุด และพื้นที่กันชนของเส้นได้แสดงในภาพที่ 9 ตามลำดับ



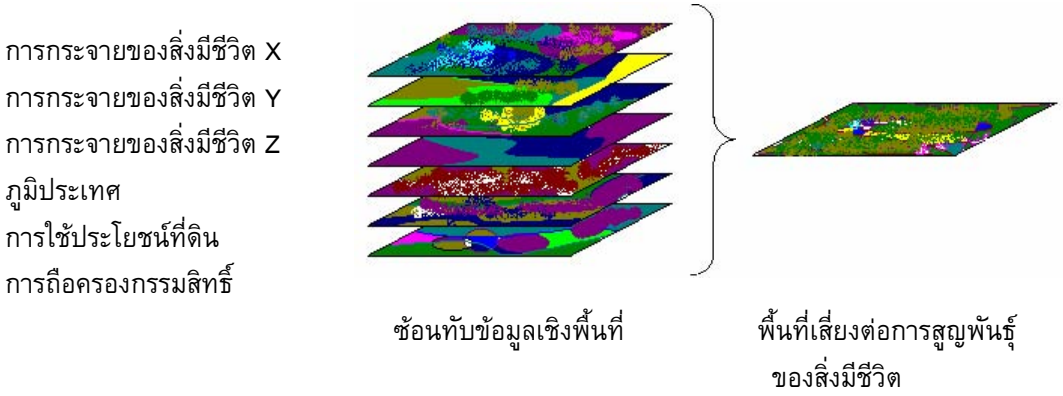
ภาพที่ 1 - 9 พื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทจุดและเส้น

สำหรับพื้นที่กันชนของพื้นที่ (Polygon) สามารถสร้างได้หลายลักษณะ โดยสร้างออกไปด้านนอกของพื้นที่ และสร้างเข้ามาภายในพื้นที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น การหาพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง ในการวิเคราะห์หาแหล่งที่อยู่อาศัยของกวางที่อยู่ห่างแหล่งน้ำไม่เกิน 1 กิโลเมตร ดังนั้นในการพิจารณาพื้นที่ที่กวางอาจอาศัยอยู่ จะต้องสร้างพื้นที่กันชนออกไปด้านนอกของแหล่งน้ำเป็นระยะ1กิโลเมตร และอีกตัวอย่างหนึ่ง คือ การหาพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำที่อยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร ดังนั้นต้องสร้างพื้นที่กันชนเข้ามาด้านในของแหล่งน้ำเป็นระยะ 2 เมตร เป็นต้น รูปแบบของพื้นที่กันชนที่สร้างออกไปด้านนอกและเข้ามาด้านในของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon) ดังแสดงในภาพที่ 1-10

ภาพที่ 1 - 10 รูปแบบการสร้างพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

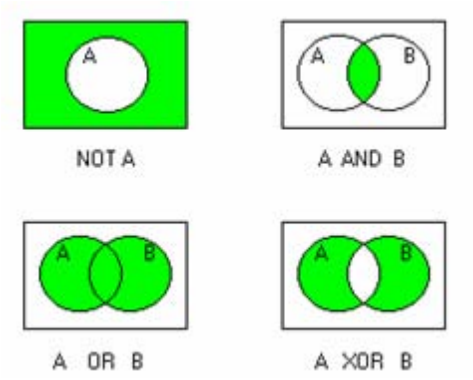
2. การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายชั้นข้อมูลร่วมกัน โดยข้อมูลเหล่านั้นต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันและมีคุณลักษณะต่างกัน ผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต A โดยชั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ร่วมกันประกอบด้วย การกระจายของสิ่งมีชีวิตชนิด X, Y และ Z ซึ่งมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต A ชั้นข้อมูลภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลการถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดิน และชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์ แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูลได้แสดงในภาพที่ 1 - 11



ภาพที่ 1 - 11 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

ในการซ้อนทับข้อมูลมีกระบวนการในการคำนวณโดยใช้หลักพีชคณิตบูลีน (Boolean algebra) ซึ่งมีตัวดำเนินการ คือ NOT, AND, OR และ XOR โดยกำหนดให้มีพื้นที่ A และ B เมื่อใช้ตัวดำเนินการแบบต่างๆ กระทำกับพื้นที่ A และ B จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 1-12



ภาพที่ 1-12 ผลจากการใช้ตัวดำเนินการแบบบูลีน (Boolean Algebra)

ซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่จะมีตัวดำเนินการเพียง NOT, AND และ OR ถ้าหากการวิเคราะห์จำเป็นต้องใช้ XOR ก็สามารถผสมผสานตัวดำเนินการอื่นๆ เข้าด้วยกันโดย

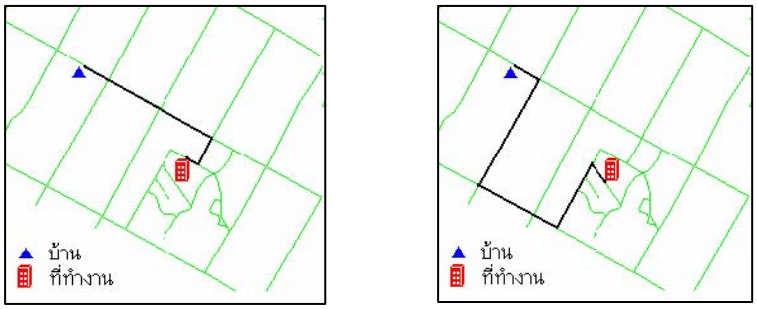
A XOR B = (A OR B) AND NOT (A AND B)

ในการกำหนดตัวดำเนินการเพื่อซ้อนทับข้อมูลต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ เช่น ในหนองน้ำแห่งหนึ่งกำหนดพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำต้องอยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร และต้องมีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ดังนั้นการหาพื้นที่ที่เหมาะสมต้องใช้ชั้นข้อมูล 2 ชั้น โดยชั้นข้อมูลแรกเป็นพื้นที่กันชนที่สร้างเข้าไปในหนองน้ำเป็นระยะ 2 เมตร ส่วนชั้นข้อมูลที่สองเป็นพื้นที่ในหนองน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ในการวิเคราะห์ต้องนำชั้นข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกันโดยใช้ตัวดำเนินการแบบ AND เป็นต้น

3. การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)

ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเส้น (Line) เท่านั้น โดยข้อมูลประเภทเส้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยเส้นสมมติ เช่น เส้นรุ้ง เส้นแวง และเส้นขอบเขตการปกครอง ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นข้อมูลประเภทเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ และเส้นทางสายไฟฟ้า ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่จริง

ส่วนใหญ่การวิเคราะห์โครงข่ายจะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับเส้นทางคมนาคม เช่น การเดินทางจากบ้านไปที่ทำงานต้องใช้เส้นทางใดจึงจะเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด ในบางกรณีการหาระยะทางที่สั้นที่สุดไม่ใช่คำตอบที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แต่สิ่งที่ต้องการก็คือเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางจากบ้านไปที่ทำงาน ในการหาคำตอบที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ผู้วิเคราะห์ต้องการนำมาพิจารณาร่วมด้วย เช่น ระยะทางต้องสั้นที่สุด และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด ดังนั้นการหาเส้นทางจากบ้านไปยังที่ทำงานโดยใช้เงื่อนไขระยะทางสั้นที่สุดกับเส้นทางที่ดีที่สุดอาจได้ผลจากการวิเคราะห์แตกต่างกัน ดังภาพที่ 13



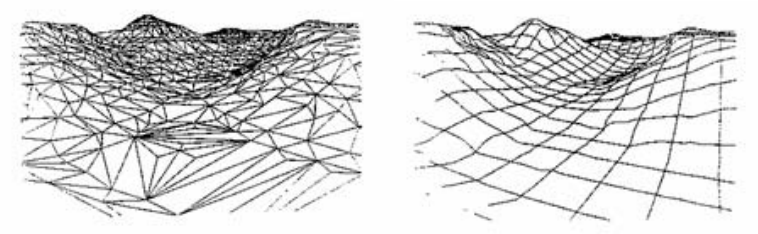
ภาพที่ 1-13 การวิเคราะห์โครงข่ายหาเส้นทางสั้นที่สุด และเส้นทางดีที่สุด

ในการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลที่ทันสมัยไม่ว่าจะเป็นเส้นทางที่ตัดขึ้นมาใหม่ และสภาพการจราจร ตลอดจนการนำกฎจราจรเข้ามาร่วมพิจารณาในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ในรูปแบบนี้จึงต้องมีความละเอียดในการกำหนดปัจจัยเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้จริง

4. การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis)

การวิเคราะห์พื้นผิวเป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรหนึ่งซึ่งเปรียบเสมือนเป็นมิติที่ 3 ของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลเชิงพื้นที่มีค่าพิกัดตามแนวแกน X และ Y ส่วนตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์เป็นค่า Z ที่มีการกระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่ ตัวอย่างของค่า Z ได้แก่ ข้อมูลความสูงของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และราคาที่ดิน เป็นต้น ผลจากการวิเคราะห์พื้นผิวสามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติให้เห็นถึงความแปรผันของข้อมูลด้วยลักษณะสูงต่ำของพื้นผิวนั้น การแสดงข้อมูลพื้นผิวสามารถใช้โครงสร้างข้อมูลแบบเวคเตอร์โดยการใช้ Triangulated Irregular Network (TIN) หรือใช้โครงสร้างแบบราสเตอร์โดยการใช้ Digital Elevation Model (DEM)

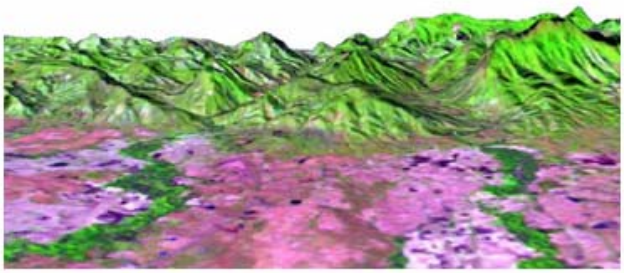
- **TIN** แสดงลักษณะของพื้นผิวโดยการใช้รูปสามเหลี่ยมหลายรูปซึ่งมีด้านประชิดกันและใช้จุดยอดร่วมกันเรียงต่อเนื่องกันไป โดยค่า Z จัดเก็บอยู่ที่จุดยอดของสามเหลี่ยม จุดเหล่านี้จะกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ โดยพื้นที่ที่มีความแตกต่างของค่า Z มากๆ จุดจะอยู่ใกล้ๆ กัน แต่พื้นที่ที่มีค่า Z ไม่แตกต่างกันนัก จุดจะอยู่ห่างกันดังที่แสดงในภาพที่ 14 ด้านซ้ายมือ
- **DEM** มีลักษณะเป็นกริดเซลล์ขนาดเท่ากันเรียงต่อเนื่องกันครอบคลุมทั้งพื้นที่ ค่าประจำกริดเซลล์คือค่า Z ดังนั้นค่า Z ในพื้นที่จึงมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ดังภาพที่ 1-14



ภาพที่ 1-14 ลักษณะของ TIN และ DEM

ในเบื้องต้นข้อมูลค่า Z ที่ใช้ในการวิเคราะห์พื้นผิวมีอยู่เพียงบางจุดในพื้นที่ศึกษา เช่น ข้อมูลน้ำฝนมีอยู่ที่ตำแหน่งของสถานีน้ำฝนซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น การจะวิเคราะห์ค่า Z จึงจำเป็นต้องใช้การประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial Interpolation) ภายใต้สมมติฐาน 2 ข้อคือ ค่า Z ต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องค่อยเป็นค่อยไป และค่า Z ต้องมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยค่า Z ของจุดที่ไม่ทราบค่าจะมีค่าใกล้เคียงกับจุดที่ทราบค่าที่อยู่ไกลออกไปเป็นระยะทางน้อยที่สุด

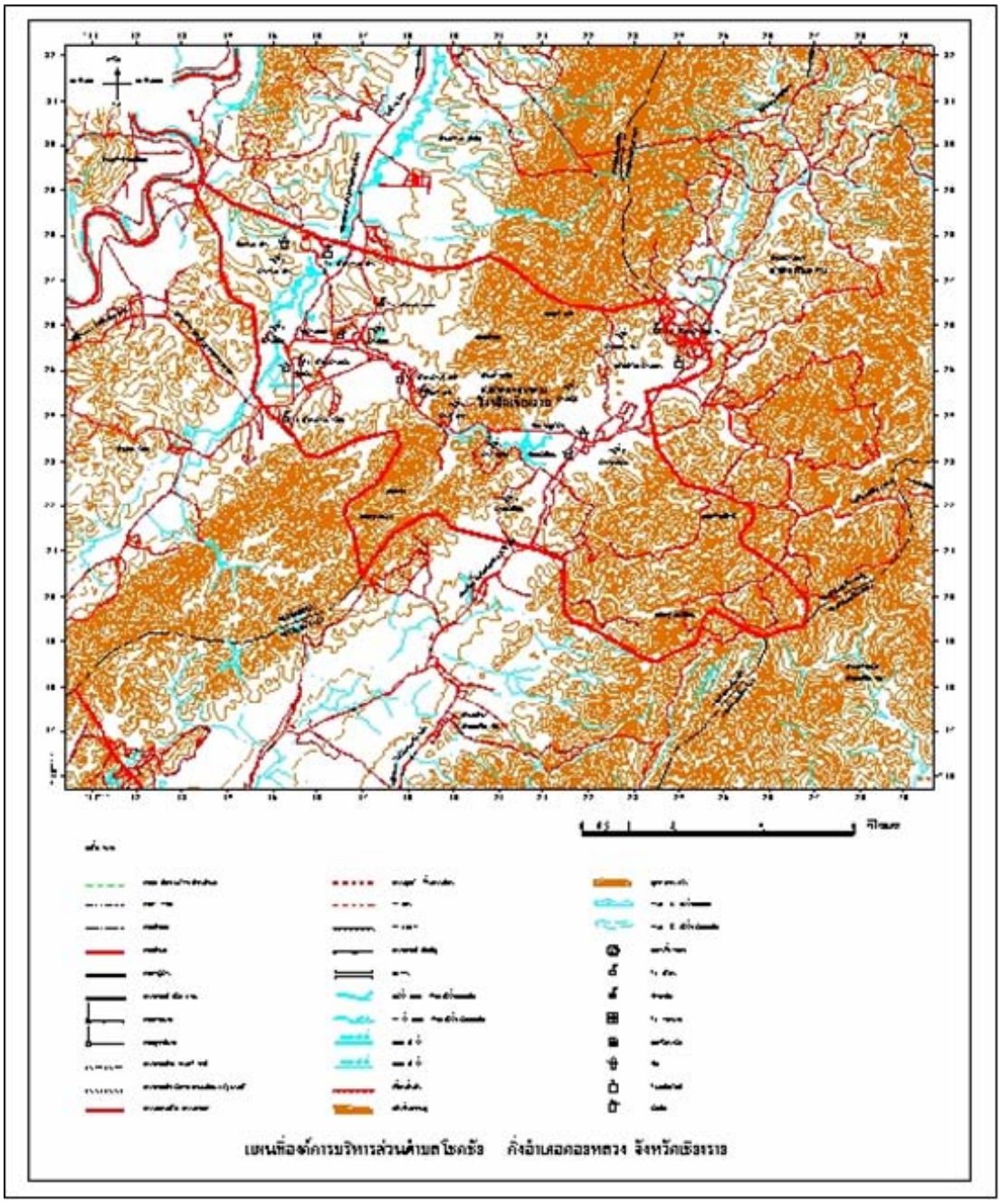
การวิเคราะห์พื้นผิวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ภาพตัดขวาง การแสดงลักษณะของพื้นผิว การวิเคราะห์ความสามารถในการมองเห็นภูมิประเทศจากมุมมองต่างๆ การคำนวณปริมาตรของพื้นที่ และการแสดงลักษณะภูมิประเทศร่วมกับแผนที่ หรือภาพถ่าย เช่น ภาพดาวเทียม Landsat ดังแสดงในภาพที่ 1-15



ภาพที่ 1-15 การแสดงข้อมูลจากภาพดาวเทียมร่วมกับ DEM

1.3.4 การแสดงผลข้อมูล

ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) ผลิตออกเป็นเอกสาร (แผนที่และตาราง) โดยใช้เครื่องพิมพ์ หรือ Plotter หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานในโปรแกรมอื่นๆ ในรูปแบบของแผนที่ (Map) แผนภูมิ (Chart) หรือตาราง (Table) ได้

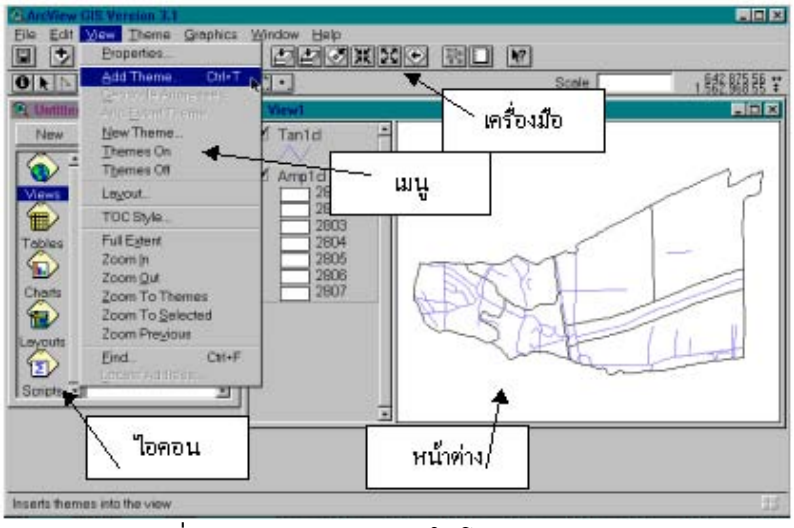


ภาพที่ 1-16 การแสดงผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในลักษณะของแผนที่ (Map)

1.4 เริ่มต้นกับโปรแกรม ArcView 3.3

การเข้าสู่โปรแกรม สามารถกระทำได้โดยการ Double-Click บน ArcView Icon (ในกรณีที่มี icon) หรือ ผ่านทาง Start > Program File > ESRI > ArcView เมื่อเข้าสู่โปรแกรม ArcView จะประกอบไปด้วยหน้าต่างที่สำคัญ 6 หน้าต่าง คือ Project Window, View Window,

Table Window, Chart Window, Layout Window และ Scripts Window



ภาพที่ 1-17 หน้าต่างภายในโปรแกรม ArcView

ส่วนประกอบหลัก ๆ ของหน้าต่าง ArcView จะประกอบไปด้วย

• หน้าต่าง (Windows) ซึ่งประกอบด้วย 6 หน้าต่าง คือ Project Window, View Window, Table Window, Chart Window, Layout Window และ Scripts Window

• เมนู (Pull down Menus) จะเปลี่ยนแปลงไปตามการทำงานของหน้าต่างทั้ง 6 ชนิด

• แถบเครื่องมือ (Toolbars) จะเปลี่ยนแปลงไปตามการทำงานของหน้าต่างทั้ง 6 ชนิด

• ไอคอน (Icon) ซึ่งอยู่ภายใต้ Project Window ประกอบไปด้วย View icon, Table icon, Chart icon, Layout icon และ Scripts icon

1.4.1 กล่องข้อความหน้าจอเริ่มต้น (Startup Screen Dialog)

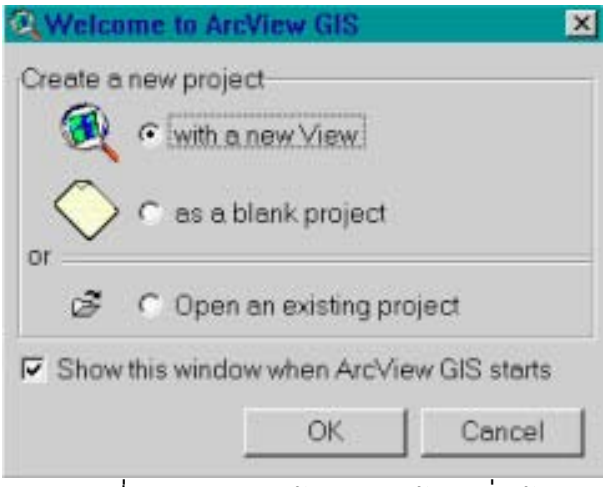
เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วหน้าจอจะปรากฏกล่องข้อความถามถึงการจัดการ Projectในกรณีที่สร้าง Project ใหม่ ให้เลือก

• With a new View จะเรียก View windowให้ด้วย

• As a blank project จะไม่เรียก View window ให้

• Open an existing project เรียกข้อมูลเก่าที่เก็บไว้

• Show this window when ArcView GIS Starts เป็นการเลือกให้แสดง Dialog นี้หรือไม่เมื่อเปิดโปรแกรม ArcView ขึ้นมา ถ้าต้องการให้มีเครื่องหมายถูกไว้ข้างหน้า



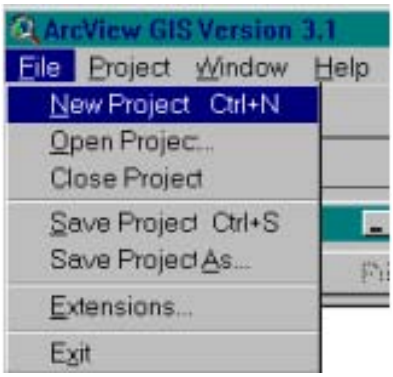
ภาพที่ 1-18 กล่องข้อความหน้าจอเริ่มต้น

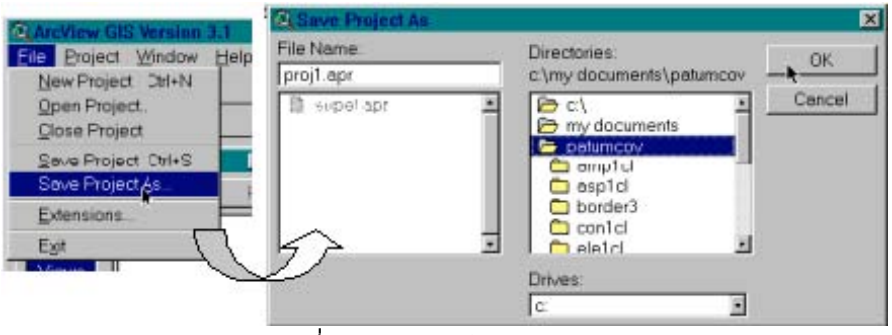
1.4.2 การจัดการ Project

1) การสร้างแฟ้มฐานข้อมูลที่ทำงาน (New Project) ในการสร้าง Project ใหม่ สามารถทำได้โดยเลือกเมนู File --> New Project บนเมนูบาร์ เช่นเดียวกับการเปิดข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

2) การเปิดแฟ้มฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว (Existed Project) ในการเปิดแฟ้มข้อมูล Project ที่เคยทำงานไว้อยู่แล้วทำได้โดยเลือกที่เมนู File Open Project...แล้วเลือกแฟ้ม Project ที่ต้องการใช้งานได้

3) การบันทึกแฟ้มฐานข้อมูลที่ทำงาน (Save Project) เป็นการบันทึกแบบโครงการที่ทำงานเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ในครั้งต่อไป ในการทำงานอาจจะบันทึกก่อนหรือหลังการทำงานก็ได้ทำได้โดยเลือก Project Windows ให้ Active ก่อน เพื่อเป็นการเปลี่ยน เมนูที่ต้องการใช้งาน กดปุ่ม หรือ เลือกเมนู File > Save Project as... เลือก Directory ที่ต้องการ พร้อมตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล แล้วกดปุ่ม OK ถือว่าเสร็จสิ้นการบันทึก





ภาพที่ 1-19 การจัดการ Project

1.4.3 การเตรียมหน้าต่างแสดงผลข้อมูลแผนที่ (View Window)

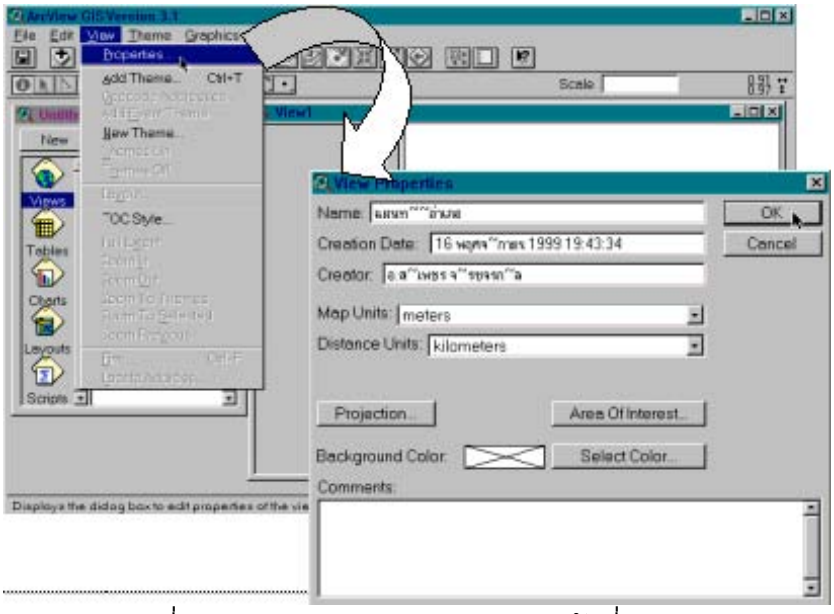
การแสดงแผนที่ Graphic บนโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เรียกกันว่า Spatial Data หรือ Graphic data มาแสดงผลบนโปรแกรม ทำได้โดย ให้เปิด View Window ใหม่ขึ้นมา โดย double-click ที่ icon View หรือสามารถเลือกที่ icon view

แล้วกดปุ่ม New บน Project window ก็ได้ เราสามารถเปิดได้มากกว่า 1 View ใน 1 Project และเปลี่ยนชื่อหรือคุณสมบัติของ View ได้

1.4.4 การกำหนดระบบหน่วยพิกัดที่เหมาะสม

เราจะต้องคำนึงถึงข้อมูลที่เรานำเข้ามาในระบบ GIS ว่าระบบวัดพิกัดเป็นแบบใด ระหว่าง grid coordinate หน่วยเป็นเมตร หรือ geographic coordinate หน่วยเป็นองศา ลิปดา ฟิลิปดา ซึ่งให้กำหนดดังนี้

1) ให้เลือก View Window ที่ต้องการให้ Active
2) เลือกเมนู View--> Properties เพื่อทำการปรับแต่คุณสมบัติหน้าต่างแสดงผล
3) แล้วกำหนดค่าต่าง ๆ ใน View Properties Dialog Box ดังนี้
   3.1) Name: ให้ตั้งชื่อแผนที่ที่ต้องการแสดง
   3.2) Creation Date: วันที่ทำปฏิบัติการ
   3.3) Creator: ผู้ทำปฏิบัติการ
   3.4) Map Units: โดยส่วนใหญ่เป็นระบบ grid coordinate เรากำหนดเป็น Meters หรือถ้าเป็น geographic coordinate ให้กำหนดเป็น decimal degree
   3.5) Distance Units: โดยส่วนใหญ่เรากำหนดเป็น Meters เพื่อวัดระยะทางใน view window
4) แล้วกดปุ่ม OK เป็นการเสร็จขั้นตอนเตรียมหน้าต่างแผนที่



ภาพที่ 1-20 การกำหนดระบบหน่วยพิกัดที่เหมาะสม

1.4.5 การเพิ่มข้อมูลแผนที่ และการแสดงแผนที่

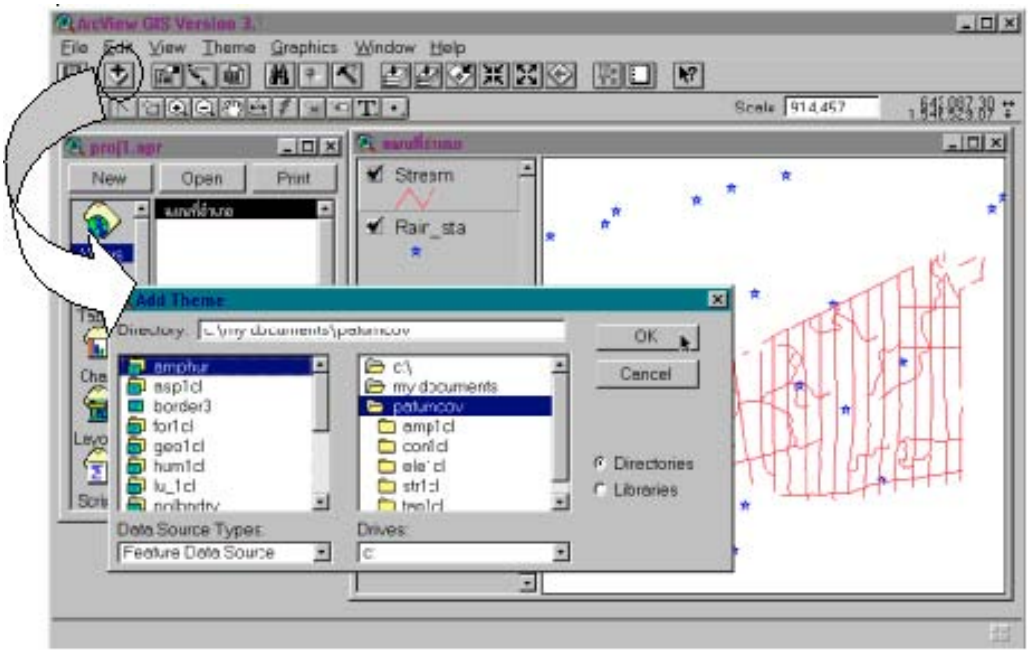
1) Add Theme โดยกดที่ปุ่ม (Add Theme Toolbar) เรียกข้อมูล ดังต่อไปนี้

** ข้อมูลชนิดจุด (Point Feature)

** ข้อมูลชนิดเส้น (Line Feature) ชื่อ

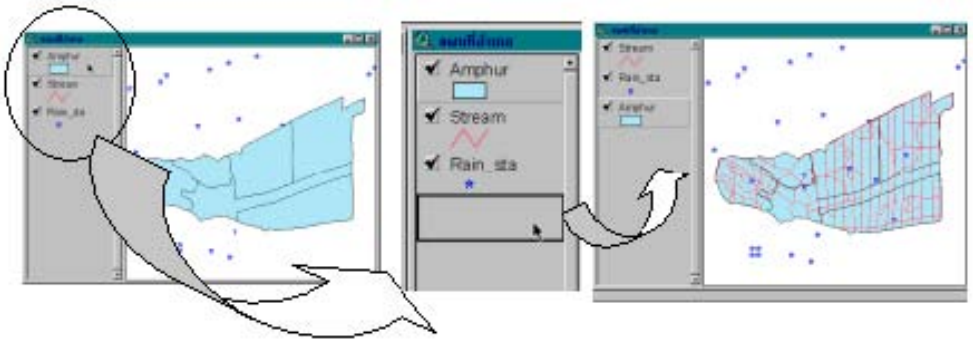
** ข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยมปิด (Polygon Feature)

วิธีการเลือกข้อมูลพร้อมกันหลาย Coverage หรือหลาย Theme ให้กดปุ่ม Shift ค้างไว้ ขณะที่เลื่อนเมาส์ไปเลือก Coverage อื่น ๆ เพิ่ม



ภาพที่ 1-21 การเพิ่มข้อมูลแผนที่และการแสดงแผนที่

เมื่อ Add Theme เข้ามาแล้วมักจะเกิดการแสดงผลที่ทับข้อมูลกัน เช่น ข้อมูลประเภท Polygon บังส่วนที่อยู่ด้านล่าง ทำให้ไม่สามารถเห็นข้อมูลอื่น ๆ ให้กด Drag เมาส์เลือก Theme บน แล้ว Drop ที่ล่างสุด ดังภาพที่แสดงข้างล่าง ซึ่งโดยปกติการแสดงผลเพื่อไม่ให้เกิดการซ้อนบังขึ้น ควรเรียงลำดับจากข้อมูลประเภท จุด เส้น และรูปหลายเหลี่ยม ตามลำดับ



ภาพที่ 1-22 การแสดงผลข้อมูลที่วางซ้อนกันเป็นชั้น (Layer)

1.4.6 การย่อขยายหน้าต่าง (Zoom in - Out Window)

การแสดงแผนที่ในขนาดต่าง ๆ ในการทำงานบน ArcView บน View Window นั้นจะต้องเลือก Theme ที่ต้องการทำงานให้ Active ก่อนเสมอ (Them ที่ถูกเลือกจะนูนขึ้นมาเห็นได้ชัดเจน) เช่น ถ้าต้องการแสดงผลย่อ-ขยายหน้าต่าง แสดงผล ต้องเลือก Theme ที่ต้องการก่อนโดยดำเนินการ ดังนี้

** ต้องการแสดงผลหน้าจอทั้งหมดกดปุ่ม (Zoom to Full Extent button) ภาพบนหน้าต่างก็จะ zoom เท่ากับ ขนาดของแผนที่ที่ใหญ่ที่สุดใน Project

** ต้องการแสดงผลหน้าจอเล็กลงเท่ากับ ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ (Amphur) ให้เลือกที่ Theme ชื่อ Amphur แล้วกดปุ่ม (Zoom to Active Theme(s)

** ถ้าต้องการ Zoom ทั้งหน้าต่าง โดยกึ่งกลางของจอ view window จะเป็นจุดศูนย์กลางของการขยายย่อภาพ ใช้ปุ่มขยาย (Zoom In) และย่อ (Zoom Out) แล้วจึงค่อยเลื่อนภาพด้วยปุ่ม (Pan) เพื่อเลื่อนไปยังบริเวณที่ต้องการดูนั่นเอง

** ถ้าต้องการ Zoom ย่อหรือขยาย โดยกำหนดบริเวณขอบเขตที่กำหนด หรือต้องการเป็นสี่เหลี่ยมให้ใช้ปุ่ม เพื่อขยายขนาดภาพ และ เพื่อย่อขนาดภาพ

1.4.7 การกำหนดพื้นที่ในการทำงาน (Working directory)

พื้นที่ในการทำงานของเรา คือตำแหน่งหรือ Directory ที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลของ project นั้น เราสามารถกำหนดขึ้นได้ โดย File > Set Working Directory จากนั้นพิมพ์

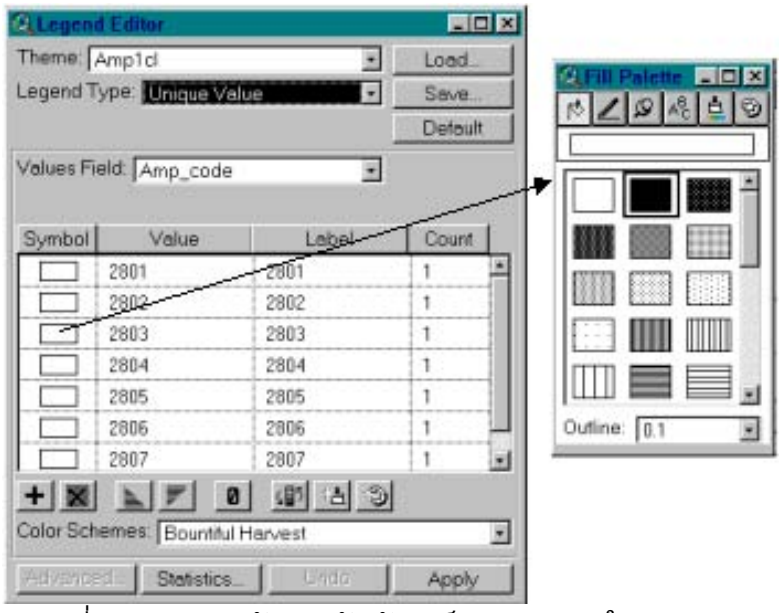
directory ที่จะใช้เป็นพื้นที่ในการทำงาน

ภาพที่ 1-23 การกำหนดพื้นที่ในการทำงาน

เราควรจะกำหนดพื้นที่ในการทำงานให้กับ Project ทุกครั้งเพื่อความสะดวกในการทำงาน เนื่องจากเมื่อเรากำหนดพื้นที่ในการทำงานแล้ว โปรแกรมจะถือว่า directory นั้นเป็น directory เริ่มต้นในการเพิ่ม ลบ หรือการสร้างข้อมูลใหม่

1.4.8 การปรับแต่ง Theme

หลังจากที่ได้เพิ่มข้อมูล (Add Theme) เข้าไปบนView ภาพที่ปรากฏบนจอจะเป็นสีเดียว หรือชั้นอันตรภาคเดียว (single symbol) การแก้ไขสัญลักษณ์ของ Theme แต่ละประเภทจะแตกต่างกัน ให้สังเกตดูว่าเป็น Theme ชนิดใด point, line หรือ polygon เพื่อจะได้เข้าใจปรับแก้ได้อย่างง่ายดาย และเลือกชนิดของสัญลักษณ์ให้เหมาะสมกับแผนที่ หรือชนิดของ Theme การปรับแต่ง Legend ของแต่ละ Theme นั้นขึ้นกับ Attribute Table ของ Theme ดังกล่าวว่ามีรายละเอียดในแต่ละ field เป็นอย่างไรบ้าง หรือมีข้อมูลที่เราต้องการใช้แสดงผลหรือไม่อย่างไร หากมีที่ต้องการก็สามารถปรับแต่งได้ตามขั้นตอน แต่ถ้าไม่มีจะต้องนำ Attribute table เข้ามาสร้างความสัมพันธ์ relation ระหว่างตาราง Legend Editor ในโปรแกรม ArcView สามารถแก้ไขสัญลักษณ์ของข้อมูลทั้งที่เป็นจุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Polygon) โดยการ Click ที่เครื่องหมาย (Edit Legend button) หรือ Double-Click ที่ Active Theme บน View window (เป็นพื้นนูนขึ้นมา) แล้วเลือก Legend Type ดังรูป



ภาพที่ 1-24 การปรับแต่งสัญลักษณ์ของ Theme ในการทำงาน

Legend Type มี 5 ประเภท คือ

1) Single symbol คือ ใช้สัญลักษณ์เดียวแสดงทุกค่าของข้อมูล ใช้ได้กับข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่

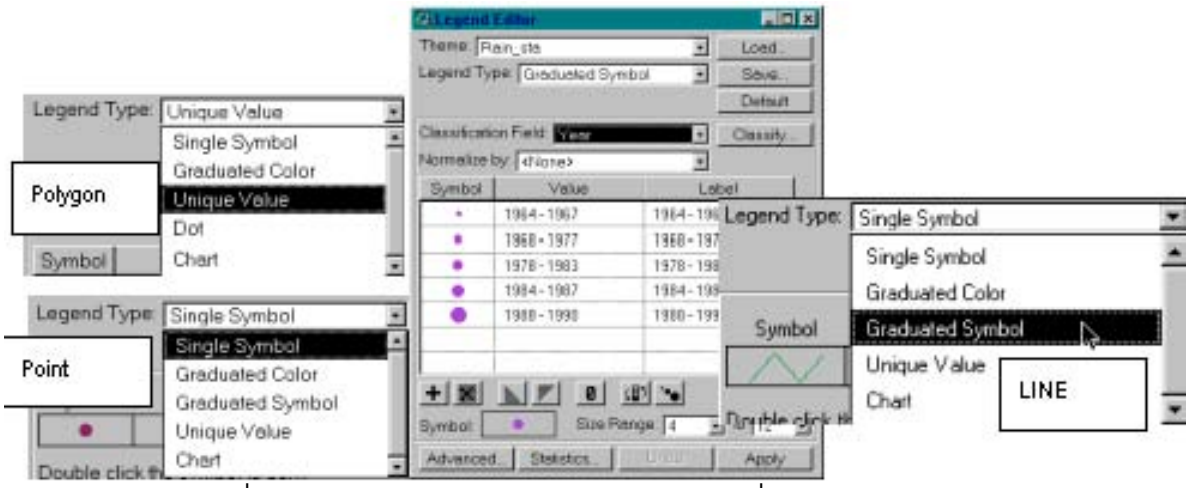
2) Graduate Color คือ ใช้ความเข้มของสี กับชั้นอันตรภาคข้อมูลที่ได้แบ่งไว้ ใช้ได้กับข้อมูลแบบ จุด เส้น และพื้นที่

3) Graduate Symbol คือ ใช้ขนาดของสัญลักษณ์กับชั้นอันตรภาคข้อมูลที่ได้แบ่งไว้ ใช้ได้กับเฉพาะข้อมูลแบบจุด และเส้น เท่านั้น

4) Unique Value คือ ใช้สัญลักษณ์หนึ่งแทนหนึ่งค่าของข้อมูล ใช้ได้กับข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่

5) Dot คือ ใช้จำนวนจุดเป็นสัญลักษณ์แทนค่าข้อมูล ใช้ได้เฉพาะข้อมูลแบบพื้นที่เท่านั้น

6) Chart คือ ใช้แผนภูมิเป็นสัญลักษณ์แทนค่าข้อมูล ใช้ได้กับข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่

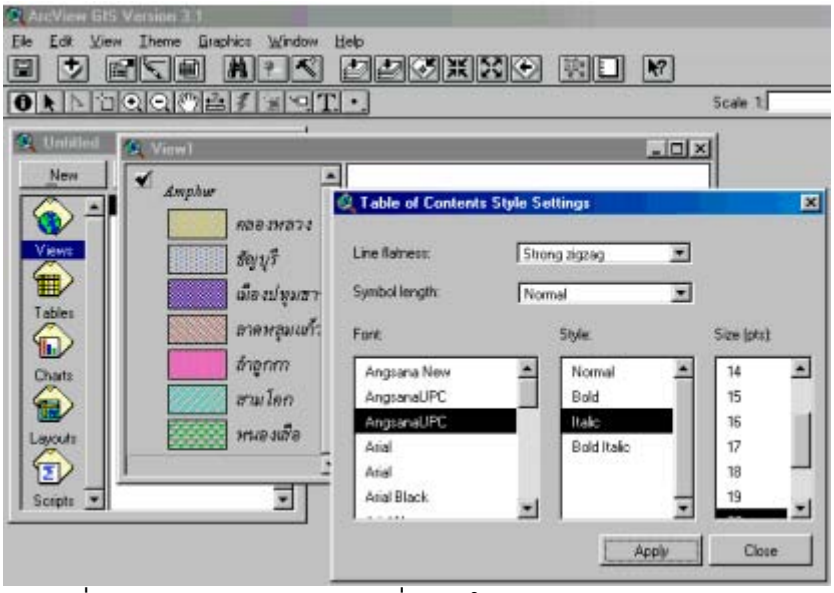


ภาพที่ 1-25 การกำหนดประเภทของสัญลักษณ์ที่แสดงผลข้อมูล

1.4.9 การปรับแก้ให้เป็นภาษาไทยในส่วนของ Table of Content

เมื่อทำการเปลี่ยนชื่อ Theme ในส่วนของคุณสมบัติให้เป็นชื่อภาษาไทยแล้ว แต่จะพบว่าข้อมูลใน Table of Content (TOC) จะไม่สามารถอ่านภาษาไทยได้ เราสามารถปรับแก้ให้อ่านภาษาไทยได้ดังนี้

1. ให้เลือกเมนู View > TOC Style
2. แล้วปรับแต่ค่าให้เป็น Font ภาษาไทย เช่น AngsanaUPC และขนาดตัวอักษร
3. แล้วกดปุ่ม Apply และ Close ตามลำดับ



ภาพที่ 1-26 การปรับแก้ภาษาที่แสดงในส่วนของ Table of Content

1.4.10 การคัดลอก ย้าย และลบ Theme

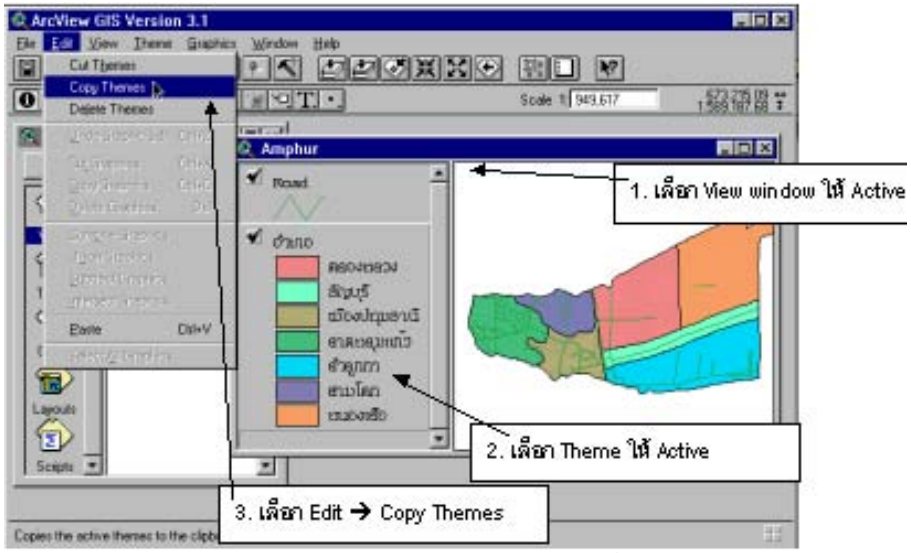
จากเมนู Edit --> แล้วในรายละเอียดจะมีให้เลือก คือ

** Cut Themes ถ้าหากเรามีความต้องการที่จะย้าย Themes ไปยัง view อื่น ๆ ได้

** Copy Themes ถ้าหากเรามีความต้องการที่จะคัดลอก Themes ไปยัง view อื่นๆ ได้

** Delete Themes ถ้าหากเรามีความต้องการที่จะลบ Themes ออกจาก view ได้

เมื่อได้ทำการ Cut หรือ Copy แล้ว ให้ทำการวางไว้ยัง view ที่ต้องการโดยคำสั่ง Edit --> Paste



ภาพที่ 1-27 การคัดลอก ย้าย และลบชั้นของข้อมูล

1.4.11 การใส่คำอธิบายแผนที่ (Text Label)

1. เลือก theme ที่ต้องการใส่ข้อความให้ active
2. เลือกเมนู theme--> properties
3. Click เลือกที่ Text Label icon แล้วเลือกรายละเอียดใน Label Field ที่ต้องการใส่ข้อความ และสามารถเลือกตำแหน่งของข้อความ ตามเหมาะสม
4. ใส่รายละเอียดของข้อความ ซึ่งมี 2 วิธี

4.1) ใส่ทีละจุดที่ต้องการ ให้กดที่ปุ่ม (label) แล้วไปกดที่ตำแหน่งที่ต้องการ

4.2) ใส่ทั้งพื้นที่ทุกจุด หรือทุกเส้น ให้เลือกเมนู Theme -->Auto Label

การใส่คำอธิบายและข้อความเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Thai Label)

การใส่ข้อความอธิบาย (Label) ในครั้งแรกอาจเป็นตัวหนังสือที่อ่านไม่ได้ หรือไม่เป็นที่ต้องการ เราสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

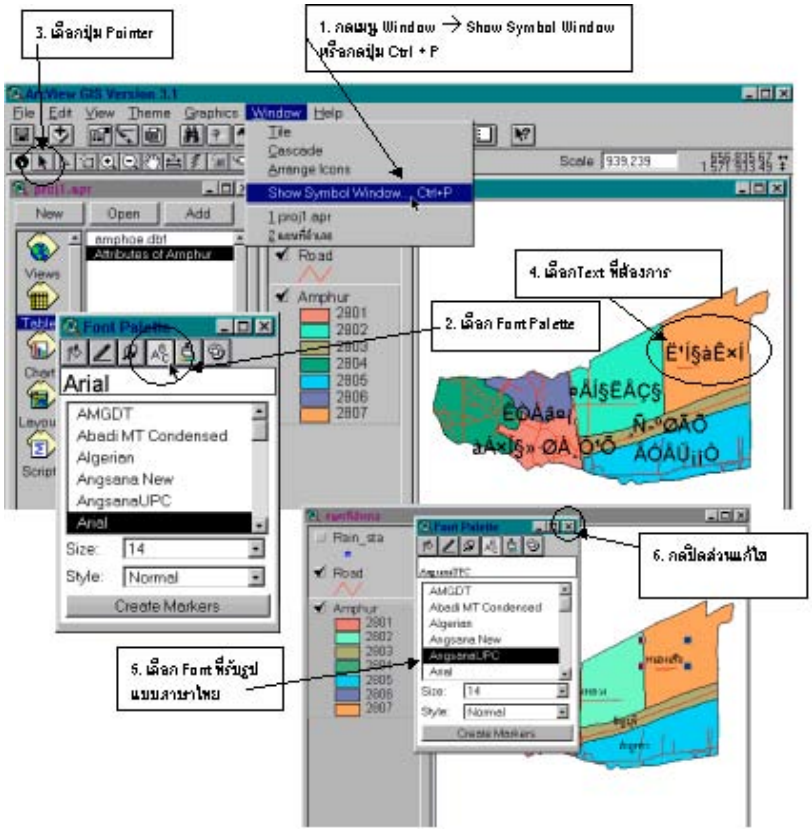
1) เลือกไปยังตัวอักษร (label) ที่ไม่สามารถอ่านภาษาไทยได้ หรือที่ต้องการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร (font)

2) เลือกเมนู Window -->Show Symbol Windows หรือ กด Ctrl + P

3) เลือกแถบ (font Palette)

4) กดปุ่ม Pointer เพื่อไปใช้ในการ click เลือก Text หรือ Label ที่อ่านไม่ได้

5) แล้วทำการเปลี่ยนเลือกเป็น AngsanaUPC หรือ รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย และสามารถเปลี่ยนขนาด ประเภท และสีได้ตามต้องการ



ภาพที่ 1-28 การใส่คำอธิบายและข้อความเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย

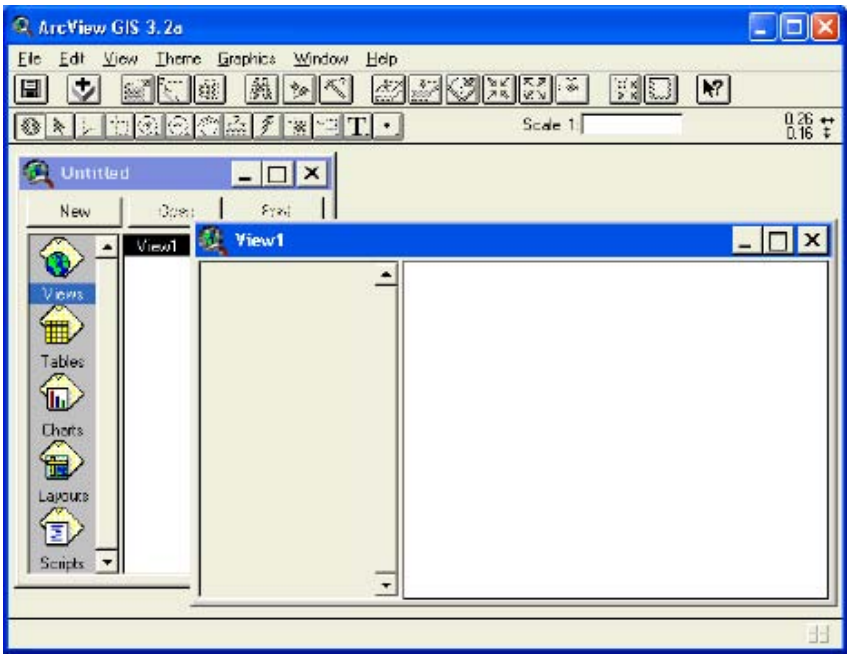
1.4.12 การนำเข้าข้อมูลประเภทอื่น ๆ

เราสามารถนำเข้าข้อมูล จากแหล่งข้อมูลประเภทต่าง ๆ ได้หลาย ๆ รูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น ข้อมูล Vector representation จากแหล่งต่อไปนี้ Coverage ของ PC Arc/Info หรือ Shape file ของ PC ArcView หรือ DXF ของ AutoCAD เป็นต้น

นอกจากนี้เรายังสามารถนำเข้าข้อมูล Raster representation เข้ามาใน PC

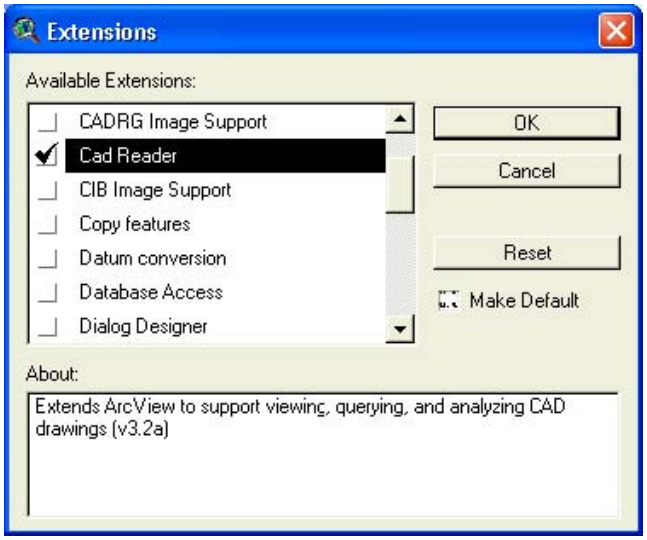
ArcView ได้ เช่น ข้อมูล Remote Sensing Imagery จากโปรแกรมต่างๆ เช่น ERDAS Imagine, PCI/EasyPace, ENVI ทุกรูปแบบ อาจจะส่งออกจากโปรแกรมเฉพาะเหล่านั้นมาอยู่ในรูปแบบ format มาตรฐานคือ BIL (Band Interleave by Lines) จะทำให้สามารถอ่านได้ง่ายด้วยโปรแกรม PC ArcView

ในการเรียกอ่านข้อมูลไม่ว่าจะเป็น Vector ประเภทใด ๆ ได้ก็ตามให้เราทดลองดูว่าเราสามารถเปิดข้อมูลอ่านได้หรือไม่ โดยกำหนดรูปแบบของแหล่งข้อมูล เป็นแบบ Feature Data Source โดยหลังจากที่ท่านเปิดโปรแกรม PC ArcView แล้ว ให้เปิด Project เปล่าใหม่ขึ้นมา จากนั้นให้เพิ่ม View window เปล่าขึ้นมาใหม่

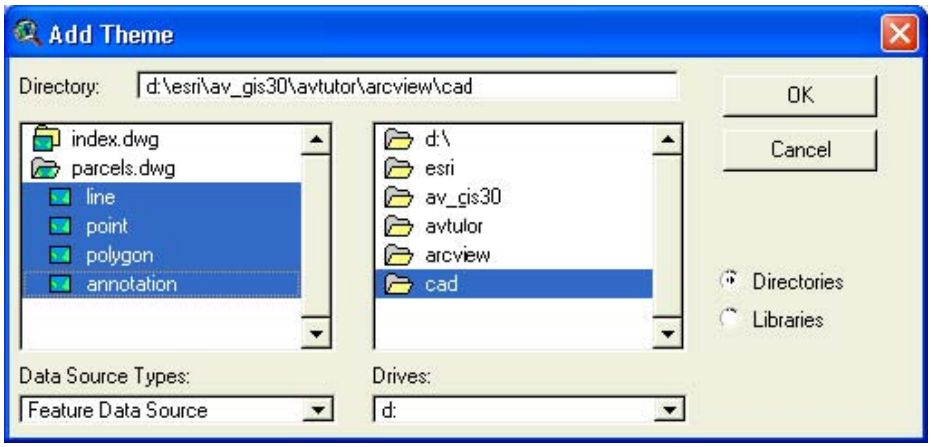


ให้เลือกเมนู View --> Add Theme หรือกดปุ่ม Ctrl + T เพื่อเพิ่มคำสั่ง Theme ใหม่ๆ แล้วให้เปลี่ยน Directory ไปที่ C:\esri\av_gis30\avtutor\arcview ซึ่งเป็น directory ตัวอย่างจากโปรแกรม PC ArcView ที่ติดมาตอนติดตั้งโปรแกรมแล้ว

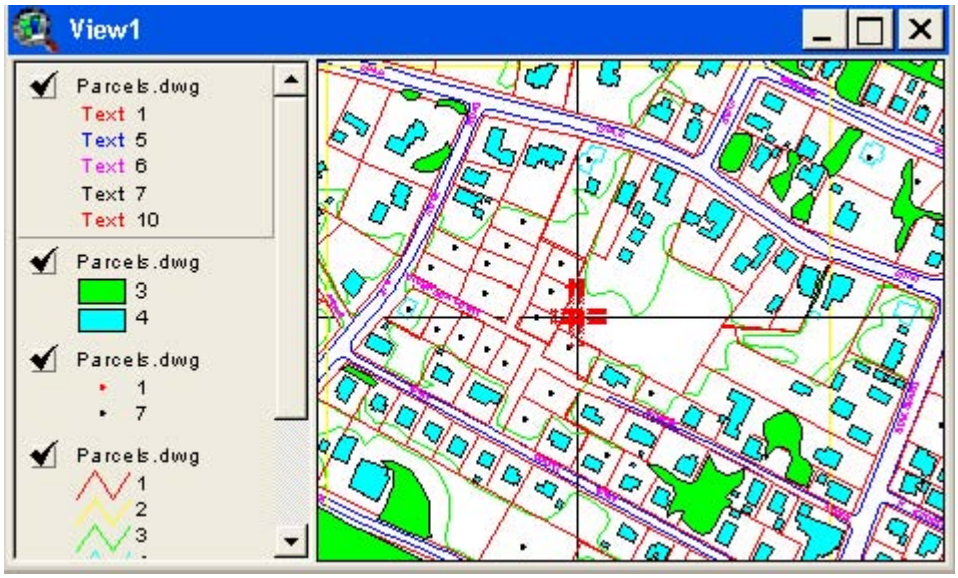
ในการเรียกใช้งานข้อมูล Vector Data เราต้องเปลี่ยน Data Source Types: ให้เป็น Feature Data Source ให้ลองเปลี่ยน Directory ไปที่ CAD ซึ่งเก็บรูปภาพ CAD หรือที่ C:\esri\av_gis30\avtutor\arcview\cad พบว่ายังไม่สามารถมองเห็นข้อมูล CAD ได้ เราจะต้องทำการเปลี่ยนแปลงโดย Cancel ออกไป เพื่อเรียก Extension สำหรับการอ่านข้อมูลเฉพาะดังนี้ เลือกที่เมนู File --> Extensions... แล้วเลือกในส่วนของคำสั่งที่ต้องการเพิ่มเติม เช่นให้อ่าน AutoCAD DXF ได้ ต้องเลือก Extentions ที่ชื่อว่า Cad Reader ดังภาพ แล้วกดปุ่ม OK



จากนั้นให้ทำการเพิ่ม Theme เข้ามาใหม่ โดยเลือกที่ Theme ชื่อ Parcels.dwg โดยให้กดที่ icon ด้านหน้า จะได้รายละเอียดของ feature ที่จะนำเข้ามา ให้เลือกทุกประเภท จะได้ดังภาพ

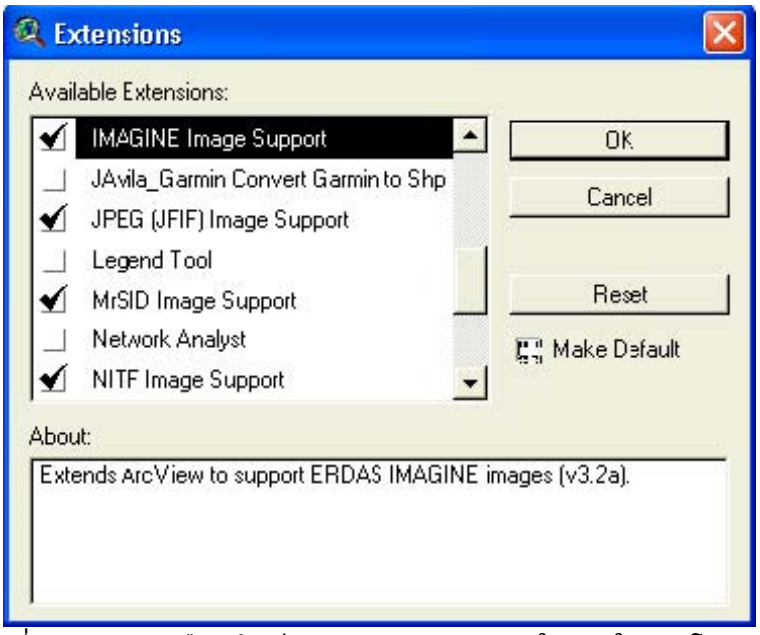


เมื่อเพิ่มข้อมูลเข้ามาก็จะได้ข้อมูลที่ต้องการใน View window ให้ Zoom in เข้าไปดูรายละเอียด



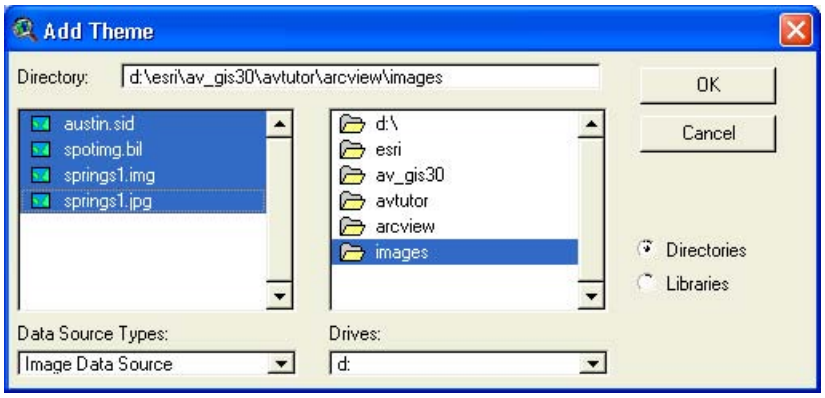
ในการเรียกอ่านข้อมูลไม่ว่าจะเป็น Raster ประเภทใด ๆ ได้ก็ตามให้เราทดลองดูว่าเราสามารถเปิดข้อมูลอ่านได้หรือไม่ โดยกำหนดรูปแบบของแหล่งข้อมูล เป็นแบบ Image Data Source ซึ่งโดยปกติโปรแกรม PC ArcView จะสามารถอ่านข้อมูลที่มี format เป็น BIL ได้อยู่แล้ว หากต้องการข้อมูลประเภทอื่น ๆ ก็ต้องเข้าไปกำหนดเลือกใน Extensions ต่อไป ซึ่งมีอีกหลายรูปแบบที่สามารถนำเข้ามาได้ เช่น BMP, BSQ, BIL and BIP, Image catalogs, GRID, Sun raster files, TIFF, TIFF/LZW compressed, Compressed ARC Digitized Raster Graphics (CADRG) (if ArcView's CADRG Image Support extension is loaded), Controlled Image Base (CIB) (if ArcView's CIB Image Support extension is loaded), ARC Digitized Raster Graphics (ADRG) (if ArcView's ADRG Image Support extension is loaded), ERDAS IMAGINE (if ArcView’s IMAGINE image extension is loaded), IMPELL Bitmaps (Run-length compressed files), JPEG (if ArcView’s JPEG image extension is loaded), MrSID (if ArcView’s MrSID image extension is loaded), National Image Transfer Format (NITF) (if ArcView's NITF Image Support extension is loaded)

ในการ Load extension หมายถึง เราจะต้องไปเปิดใช้งาน Extension นั่นก่อนในเมนู File --> Extensions... ดังตัวอย่างมีให้ Load หลาย format

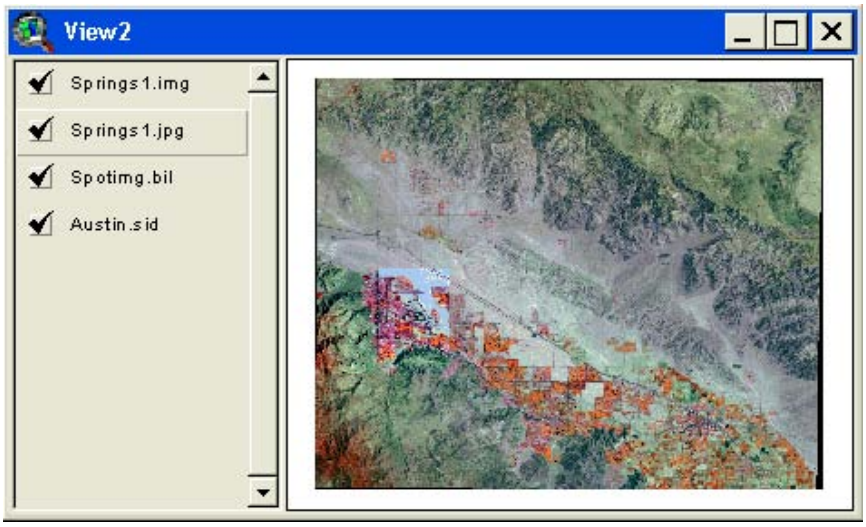


ภาพที่ 1-29 การเลือกฟังก์ชันเสริม (Extension) ในการใช้งานโปรแกรม

ให้เตรียม View window ใหม่ แล้วให้ลองดึงฐานข้อมูลเข้ามา โดยเปลี่ยนไปที่ C:\esri\av_gis30\avtutor\arcview\images ซึ่งเก็บตัวอย่างฐานข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ไว้ให้ทดลองใช้งาน



ให้เปิด Theme แล้วให้ Active ไว้ จากนั้นให้ Zoom to Active Theme เนื่องจากข้อมูล Remote Sensing เหล่านี้มีพิกัดภูมิศาสตร์ที่ต่างพื้นที่กัน เลยจะแสดงผลที่ต่างพื้นที่กันต้องดูทีละส่วนถึงจะเห็นรายละเอียดที่ชัดเจน

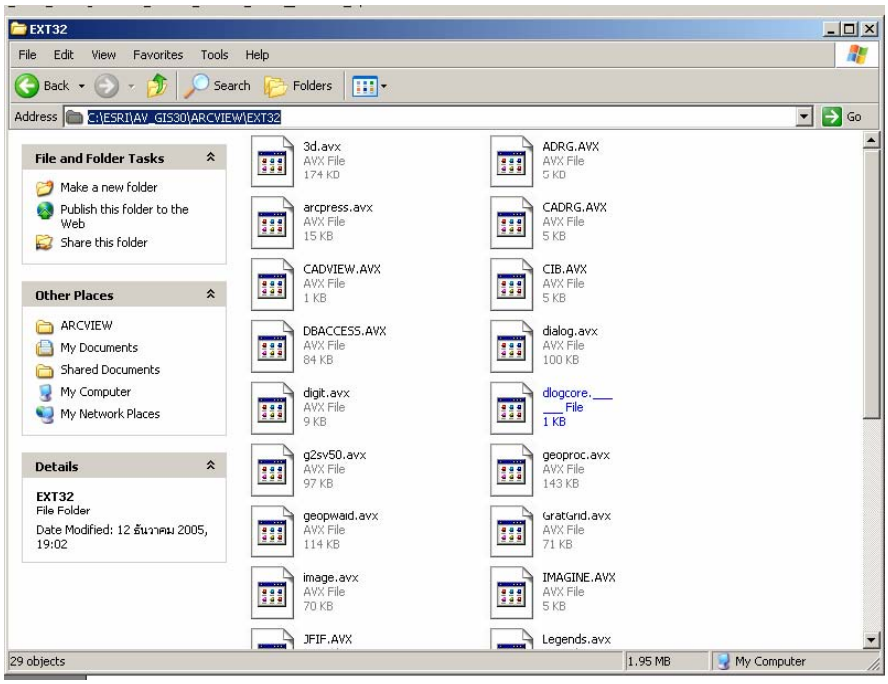


วิธีการเหล่านี้พอเป็นแนวทางในการนำข้อมูลเข้ามาใช้ในการแสดงผลบน View window ซึ่งท่านสามารถศึกษาและหาเอกสารอื่น ๆ อ่านเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ต่อไปได้ในอนาคต

1.4.13 การเพิ่มความสามารถของโปรแกรมด้วย Extension

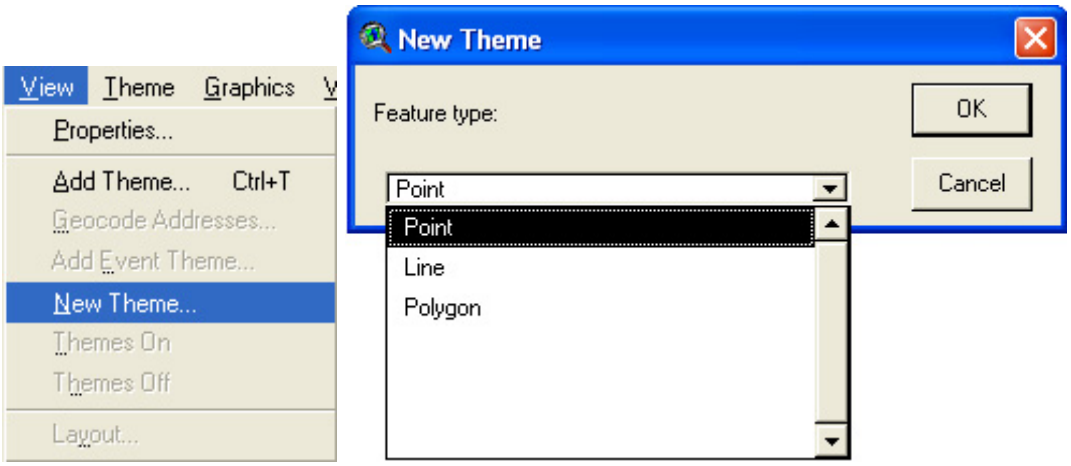
ในการเพิ่ม Extension ในโปรแกรม ArcView สามารถกระทำได้ดังนี้

1) Copy File Extension นั้น ๆ (ชื่อ Extension.avx) ไปไว้ที่ C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\ EXT32 ดังรูป เป็นอันเสร็จเรียบร้อย



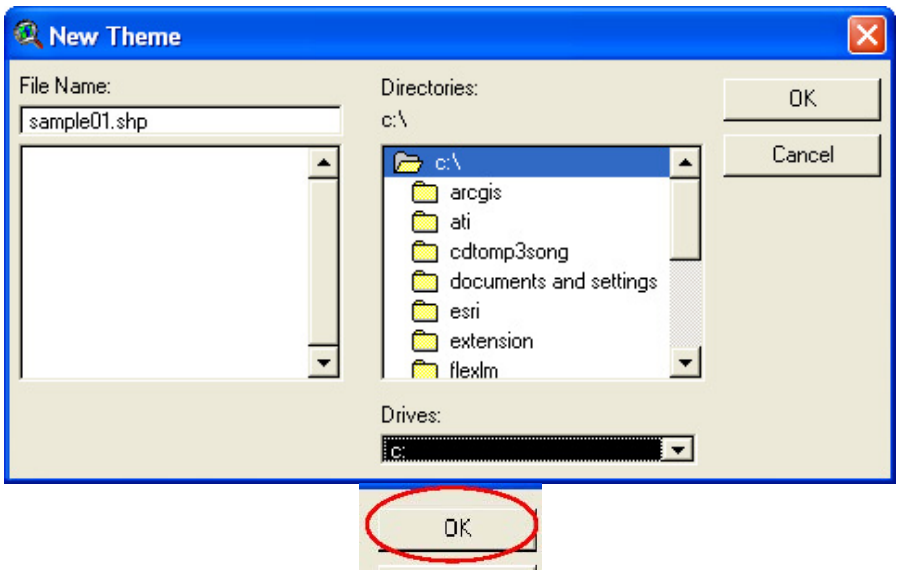
1.4.14 การสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ใหม่ (Create new theme)

การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ขึ้นใหม่ทำได้โดยเลือกที่เมนู View > New Theme บน Menu Bar จะปรากฏ Dialog Box ขึ้นมาเพื่อให้ทำการเลือกรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะต่าง ๆ เลือกลักษณะรูปแบบข้อมูลที่ต้องการสร้าง แล้วกดปุ่ม OK



ภาพที่ 1-30 แสดงขั้นตอนการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่

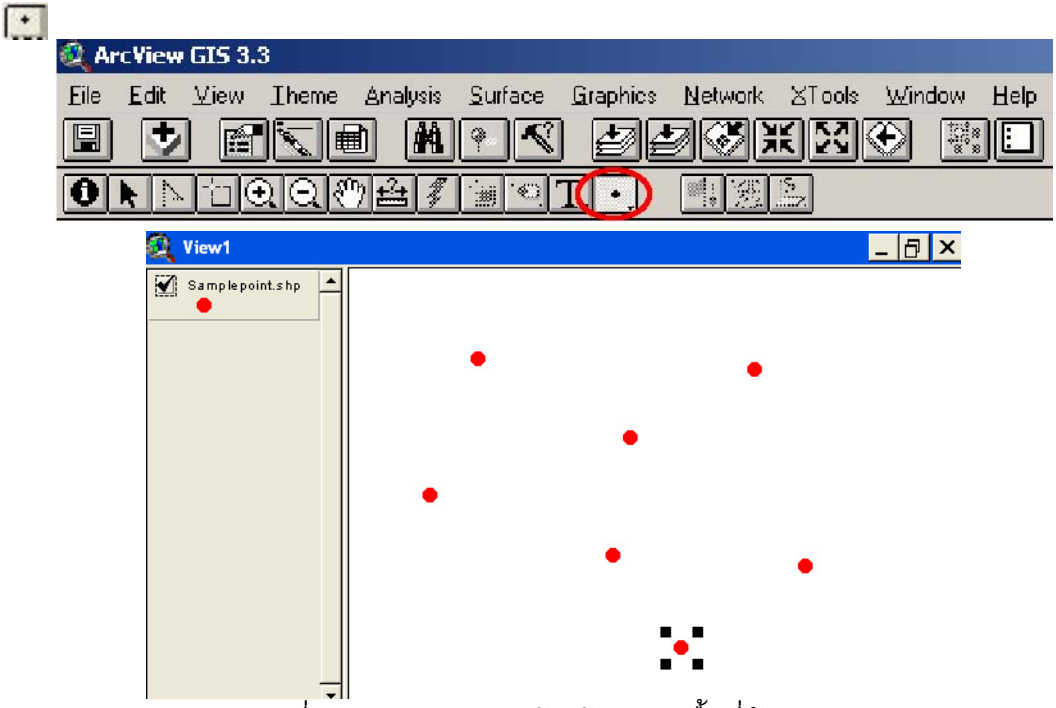
จากนั้น Dialog Box สำหรับการบันทึกข้อมูลจะปรากฏขึ้น ให้เลือก directory ที่ต้องการจัดเก็บ และตั้งชื่อข้อมูล ทำการบันทึกโดยกดปุ่ม OK ดังรูป



ภาพที่ 1-31 แสดงการบันทึกข้อมูลเชิงพื้นที่

1.4.15 การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะจุด (Create Point Theme)

• ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุดสร้างโดยเลือกเครื่องมือ (Draw Point) ที่ Tools Bar จากนั้นเลือกตำแหน่งที่ต้องการใน View Window แล้ว Click mouse เพื่อสร้างข้อมูล Point Features ลงบนตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูป

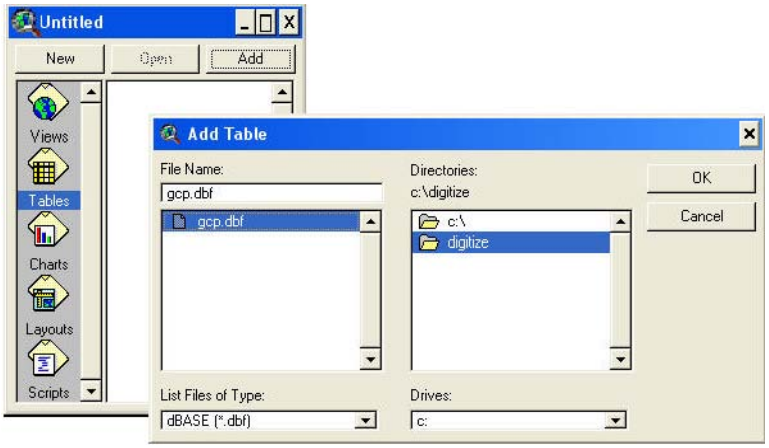


ภาพที่ 1-32 แสดงการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะจุด

• ข้อมูลจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ซึ่งอาจได้มาจากการอ่านค่าจาก GPS หรืออ่านจากแผนที่สามารถทำเป็นข้อมูลในแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้โดย สร้างแฟ้มข้อมูลที่ประกอบไปด้วยค่า X - Y Coordinates ให้อยู่ในรูปแบบของ dBASE (*.dbf) หรือ Text (*.txt) อย่างใดก็ได้ดังรูป

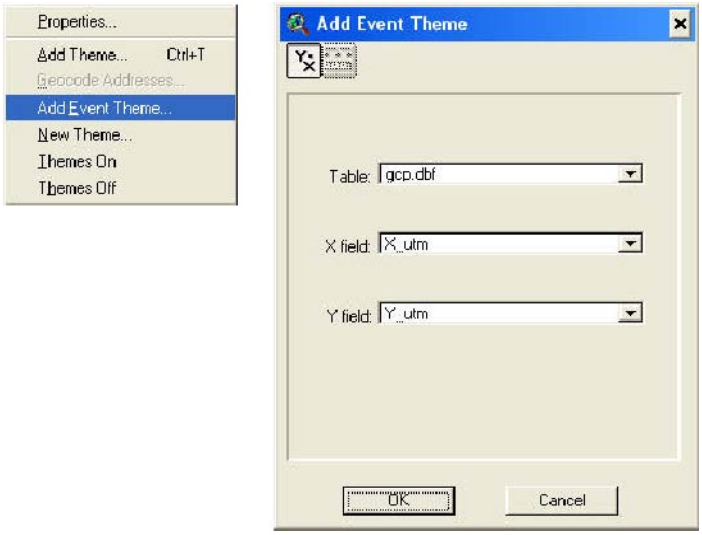
ภาพที่ 1-33 แสดงการเตรียมข้อมูลสำหรับนำเข้าสู่ระบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ต่อมาจึง Add Table ที่สร้างขึ้นเข้ามาใน Project โดยเลือกที่ Project Window > Table > Add แล้วเลือก File ข้อมูลจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ต้องการ และเลือก OK ดังรูป



ภาพที่ 1 - 34 แสดงการนำเข้าข้อมูลพิกัดสู่โปรแกรม ArcView

จากนั้นให้ Active ที่ View Window แล้วเลือกที่ View > Add Event Theme... ที่ Menu Bar จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้เลือก Table และ Field ให้เลือกให้ถูกต้อง และเลือก OK ดังรูป

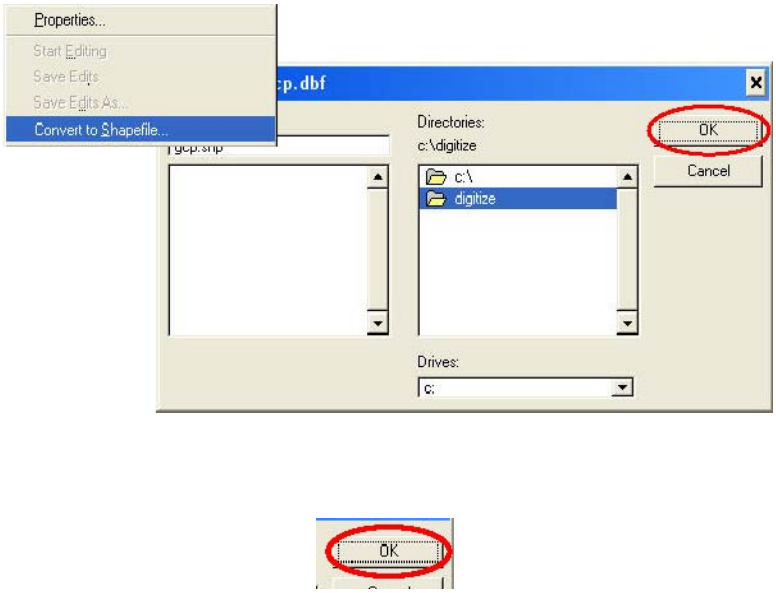


ภาพที่ 1-35 แสดงขั้นตอนการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุดจากข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์

โดยข้อมูลจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่นำเข้าก็จะไปปรากฏใน View Window ดังภาพ

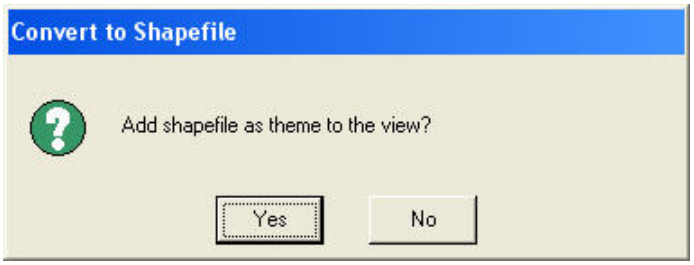
ภาพที่ 1-36 แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุดที่ได้จากข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์

หากต้องการนำข้อมูลจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ไปเป็น Shapefile สามารถทำได้โดย Active Theme ที่ต้องการ แล้วเลือกที่ Theme > Convert to Shapefile ที่ Menu Bar จะมี Dialog Box ให้เลือก Directories และตั้งชื่อ File แล้วเลือก OK ดังรูป



ภาพที่ 1- 37 แสดงการแปลงข้อมูลเป็นแบบ Shape file

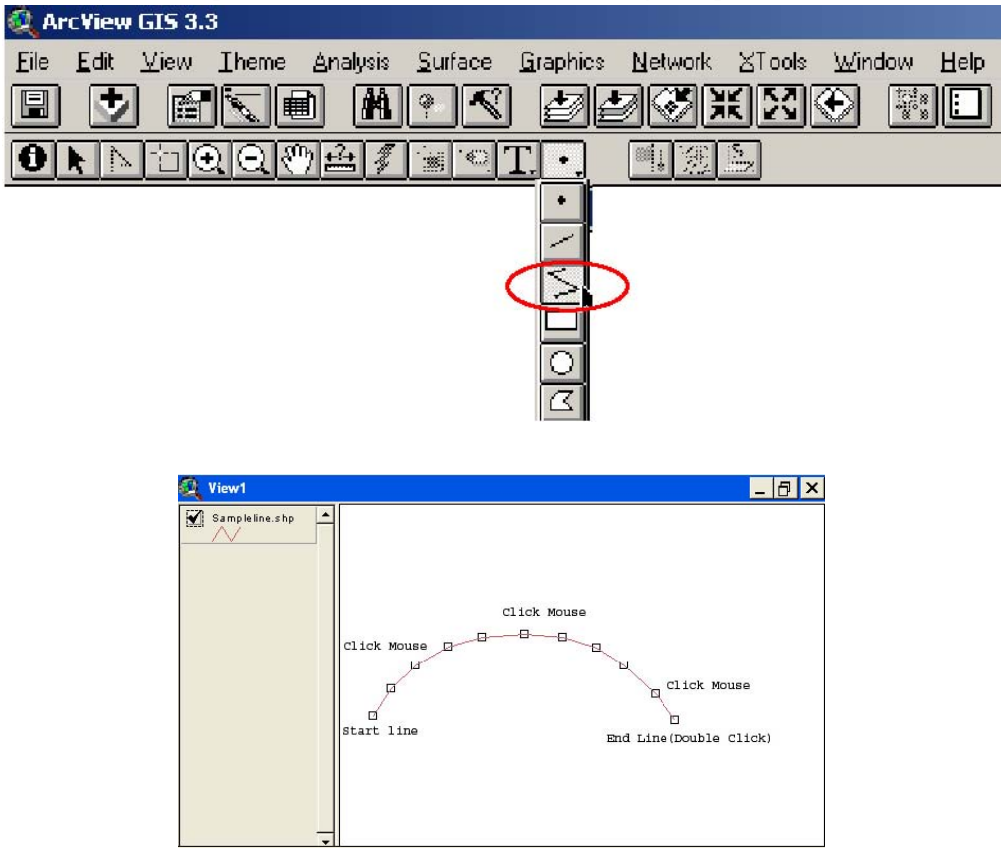
สุดท้ายมี Message Box ถามว่าจะเพิ่ม Shapefile เป็น Theme เข้าไปใน View Window หรือไม่ เลือก Yes ถ้าต้องการ เลือก No ถ้าไม่ต้องการ



ภาพที่ 1-38 แสดงถึงการแปลงข้อมูลเสร็จสมบูรณ์และสามารถทำการเปิดข้อมูลดูได้ถ้าต้องการ

1.4.16 การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะเส้น (Create Line Theme)

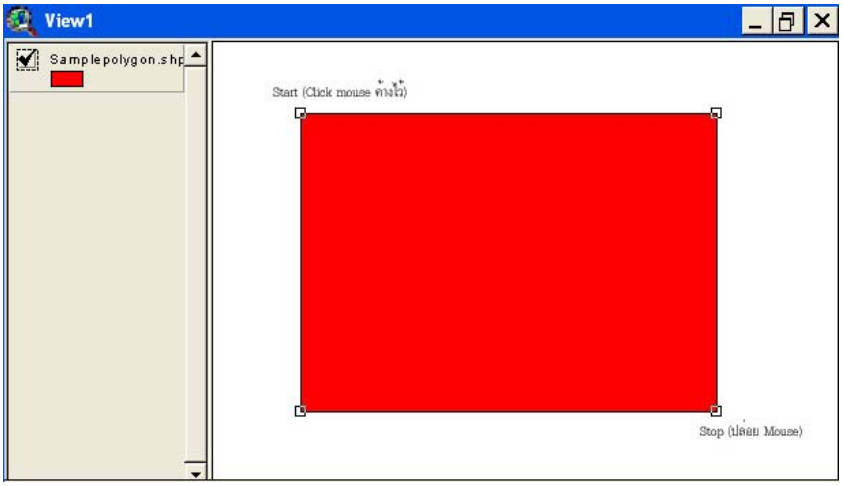
ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบเส้นสร้างโดยเลือกเครื่องมือ (Draw Line) ที่ Tools Bar จากนั้นเลือกตำแหน่งที่ต้องการใน View Window แล้ว Click mouse เพื่อเป็นการเริ่มจุดเริ่มต้น จากนั้น Click mouse ต่อไปเพื่อสร้างแนวหรือเส้นทางของข้อมูลเชิงพื้นที่แบบเส้นจนถึงจุดสิ้นสุดของข้อมูล ให้ Double Click เพื่อเป็นการสิ้นสุด ดังรูป



ภาพที่ 1-39 แสดงการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะเส้น

1.4.17 การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะพื้นที่ (Create Polygon Theme)

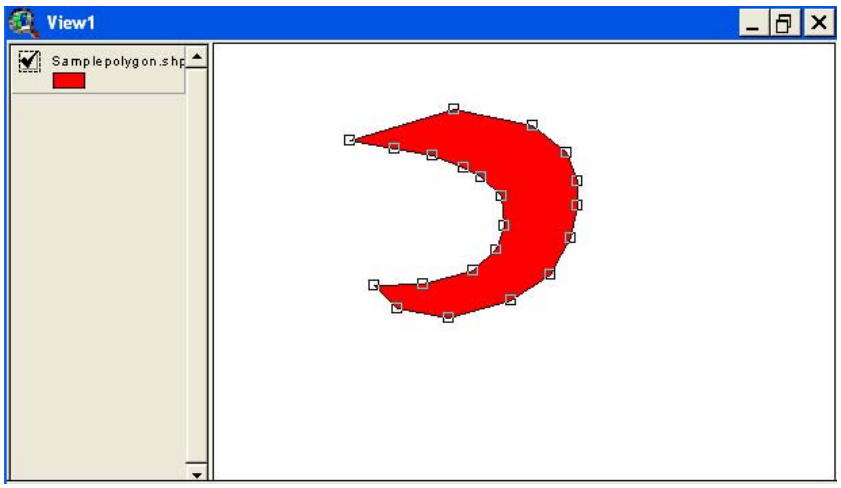
การข้อมูลเชิงพื้นที่แบบพื้นที่โดยโปรแกรม ArcView แบ่งได้ตามลักษณะเครื่องมือได้ 2 แบบ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต และข้อมูลเชิงพื้นที่รูปทรงอิสระ



ภาพที่ 1-40 แสดงการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต สร้างโดยเลือกเครื่องมือตามลักษณะรูปทรงที่ต้องการสร้าง เช่น (Draw Rectangular) หรือ (Draw Cycle) บน Toolbar จากนั้น Click Mouse ค้างไว้ในตำแหน่งเริ่มต้นที่ต้องการบน View Window และลาก Mouse จนได้ขนาดที่ต้องการ ให้ปล่อย Mouse ก็จะได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในขนาด ตามที่ต้องการ

2. ข้อมูลเชิงพื้นที่รูปทรงอิสระ สร้างโดยเลือกเครื่องมือ (Draw Polygon) ที่ Tools Bar และ Click บน View Window ในตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อเป็นการเริ่มจุดเริ่มต้น จากนั้น Click mouse ต่อไปเพื่อสร้างรูปทรงของข้อมูลเชิงพื้นที่ จนถึงจุดสิ้นสุดของรูปทรง ให้ Double Click เพื่อเป็นการสิ้นสุด ดังภาพ



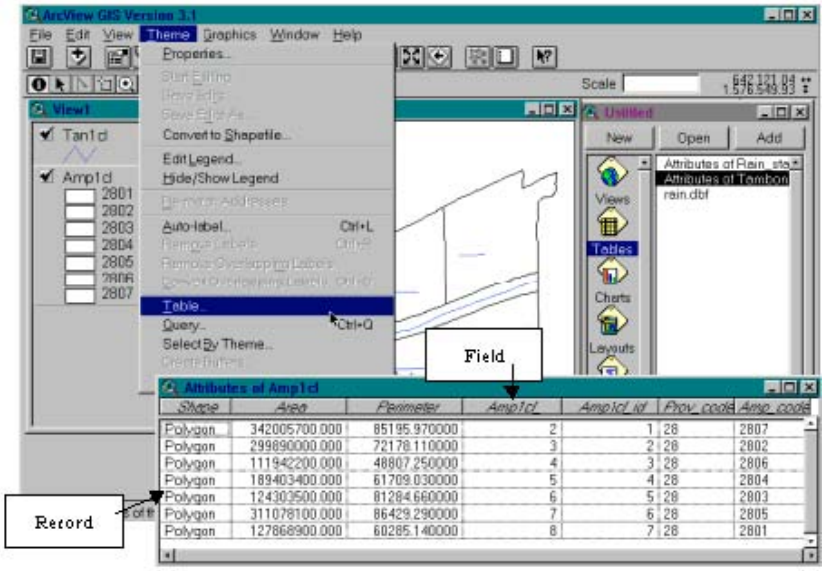
ภาพที่ 1-41 แสดงการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะพื้นที่รูปทรงอิสระ

1.4.18 การจัดการตารางฐานข้อมูล

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

การเปิดตารางฐานข้อมูล

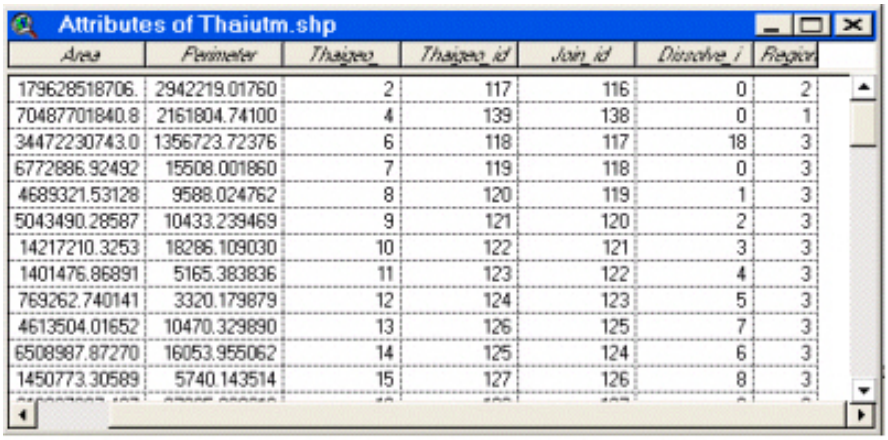
การเปิดตารางฐานข้อมูลของ Theme ทำโดย เลือก Theme นั้นให้ Active แล้ว Click ที่ ปุ่ม Open theme table หรือ เลือกที่เมนู Theme แล้วเลือก Table ดังภาพที่แสดง



โดยปกติในแฟ้มข้อมูล Coverage หรือ Theme ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม ArcVeiw 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

ในส่วนนี้ ArcView สามารถสร้างฐานข้อมูล dBase ขึ้นมาได้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลเสริมเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของการอธิบาย Code ที่อยู่ในฐานข้อมูลได้ละเอียดขึ้น การเปิดตารางฐานข้อมูลของ Theme ทำโดย เลือก Theme นั้นให้ Active แล้ว Click ที่ ปุ่มOpen theme table หรือ เลือกที่เมนู Theme แล้วเลือก Table แล้วจะได้ตารางดังภาพที่แสดง

ข้อสังเกต ตารางหลักที่เปิดขึ้นมาจาก Theme ที่ Active อยู่จะมีชื่อ "Attributes of" นำหน้าชื่อ Theme นั้นเสมอ (เป็นค่า default ของโปรแกรม)



Area	Perimeter	Thaiutm_	Thaiutm_id	Join_id	Dissolve_i	Region
179628518706.	2942219.01760	2	117	116	0	2
70487701840.8	2161804.74100	4	139	138	0	1
34472230743.0	1356723.72376	6	118	117	18	3
6772886.92492	15508.001860	7	119	118	0	3
4689321.53128	9588.024762	8	120	119	1	3
5043490.28587	10433.239469	9	121	120	2	3
14217210.3253	18286.109030	10	122	121	3	3
1401476.86891	5165.383836	11	123	122	4	3
769262.740141	3320.179879	12	124	123	5	3
4613504.01652	10470.329890	13	126	125	7	3
6508987.87270	16053.955062	14	125	124	6	3
1450773.30589	5740.143514	15	127	126	8	3

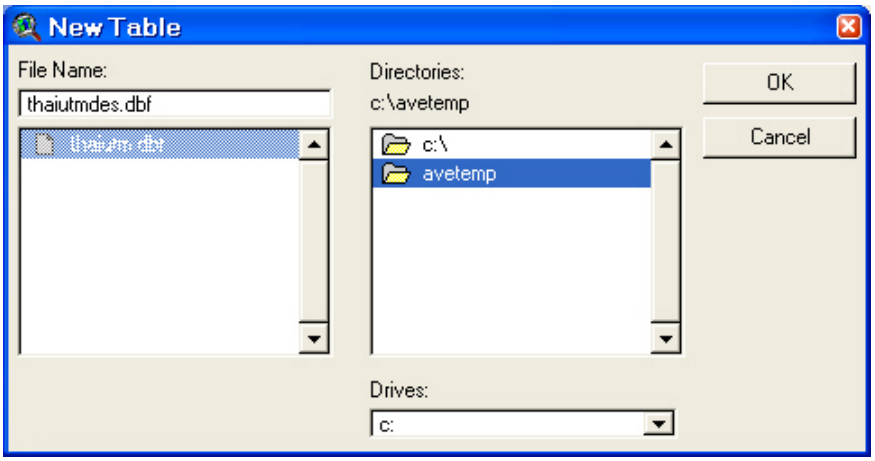
ถ้าสังเกตโดยส่วนใหญ่ Field ที่น่าสนใจมักจะอยู่ทางขวาของตารางเช่น Region ดังที่เห็นในภาพ อาจจะสามารถนำมาใช้ในการจัดทำ KeyField ในการเชื่อมโยงระหว่างตารางได้

ในการแสดงผลข้อมูลแผนที่บางครั้งมีความจำเป็นที่จะต้องแสดงผลโดยอาศัยข้อมูลเสริม เช่น คำอธิบายแผนที่แสดงขอบเขตการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแสดงเป็นชื่อภาษาไทยหรืออังกฤษ ดังนั้นจำเป็นจะต้องจัดหา หรือสร้างตารางเสริมขึ้นมาเพื่อเพิ่มรายละเอียดของข้อมูลแผนที่ ให้สามารถอธิบายด้วยภาพได้ดีขึ้น

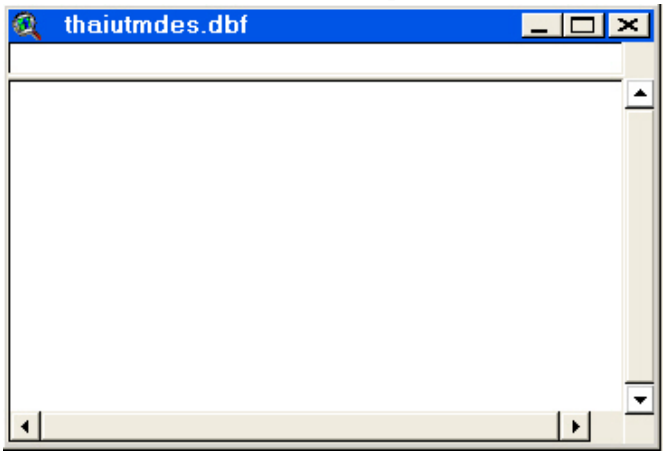
การสร้างตารางใหม่ ในกรณีที่ต้องการสร้างตารางฐานข้อมูลใหม่โดยใช้โปรแกรม ArcView สามารถทำได้ดังนี้

1) การคลิกเลือกที่ Table icon ใน Project Window แล้ว กดปุ่ม New

2) ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล (directory) และให้ตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล (File name) แล้วกดปุ่ม OK ก็จะปรากฏตารางเปล่าที่เตรียมสำหรับกรอกข้อมูล

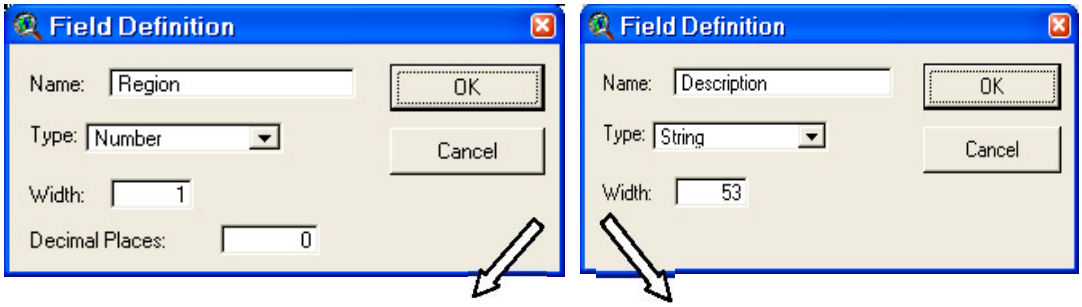


เราจะได้ตารางเปล่าพร้อมใช้งานในการสร้างฐานข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) ดังนี้



เมื่อปรากฏตารางเปล่าขึ้นมา ขั้นต่อไป คือการกรอกข้อมูลที่ต้องการใส่ในตารางจะมีองค์ประกอบสำคัญในการจัดทำ Data Definition คือ จะต้องกำหนด ได้แก่ *ชื่อของ Field, *ชนิดของ Field ข้อมูล และ *ขนาดของ Field ข้อมูล

3) ให้เลือกเมนู Edit --> Add field ก็จะปรากฏตารางให้กรอกข้อมูล Data Definition ดังรูปข้างล่างและให้กรอกรายละเอียด Data definition ให้ครบ คือ Region, Number, 1, 0 Description, String, 53 ได้ดังรูป



ผลลัพธ์ก็จะได้ตารางที่ประกอบด้วยชื่อ Field สองชุดดังรูป

4) เลือกเมนู Edit --> Add Record หรือ Ctrl + A เพื่อเพิ่ม record ในฐานข้อมูล สามารถเลือกเมนูซ้ำๆ เพื่อเพิ่ม record ใน Table ตามจำนวนที่ต้องการ ให้เพิ่ม 5 Record แล้วพิมพ์ข้อมูลเข้าไปดังรายละเอียด

โดยฝึกฝนการใช้เครื่องมือสำหรับการกรอกข้อมูลต้อง click ไปที่ปม Edit Tool และถ้าต้องการเลือก record ใดๆ ให้ click ไปที่ปุ่ม Select Tool เมื่อเสร็จกระบวนการให้เลือกไปที่เมนู Table--> Stop Editing ทุกครั้งที่มีการแก้ไขเสร็จ (ถ้าจะทำการแก้ไขใหม่ ให้เลือกที่คำสั่ง Table--> Start Editing เพื่อเริ่มแก้ไขใหม่)

ข้อสังเกต เราจะเห็นว่าตารางที่หยุดการแก้ไขแล้วจะมีชื่อ Field เป็นตัวอักษรเอียง (Italic)

การ Join Table

การ Join table ถือเป็นการเชื่อมต่อข้อมูลแบบชั่วคราว ใช้ในกรณีที่ข้อมูลในตารางหนึ่งมีรายละเอียดไม่เพียงพอที่จะตอบคำถามที่ต้องการได้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในอีกตารางหนึ่งมาเป็นตัวขยาย ทั้งนี้ทั้ง 2 ตารางจะต้องมี field ที่มีคุณสมบัติเดียวกันที่สามารถอ้างอิงข้อมูลถึงกันได้

ทำได้โดยเปิด Table ขึ้นมาทั้งสอง Table ซึ่งประกอบด้วย Table หลัก และ Table เสริม โดยที่ Table หลักคือ Table ที่จะคงอยู่ภายหลังทำการ join ข้อมูลแล้วเสร็จ

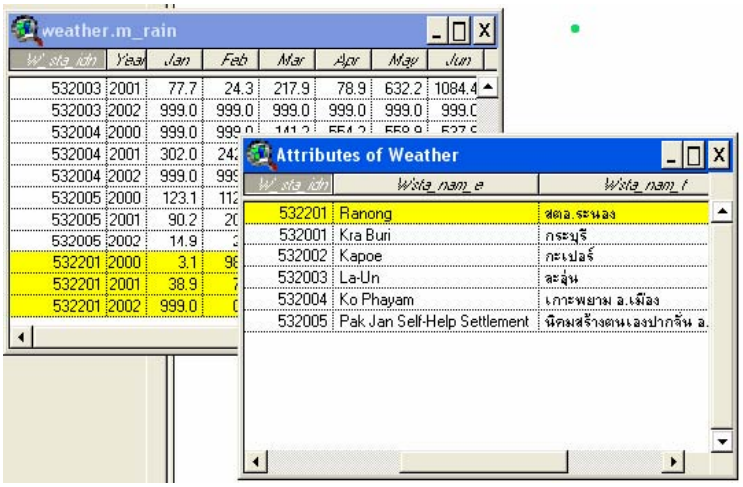
เมื่อเปิด Table มา 2 table แล้วให้ Click ที่ Field Name ของทั้งสอง Table ที่จะทำการ Join กัน ให้ Active แล้ว Click Table หลักให้ Active จากนั้นเลือก Join ที่ Menu Bar หรือเลือก Table >> Join หรือ กด Ctrl + J ที่ Keyboard ตามกระบวนการดังภาพ

ผลลัพธ์ของการ Join Table จะทำให้ได้ตารางเดียวที่รวบรวมเอาข้อมูลของทั้ง 2 ตารางมาเก็บไว้ด้วยกัน ดังรูป โดยสามารถยกเลิกการ Join Table ได้โดย Active ที่ Table ที่ถูก Join อยู่แล้วเลือกที่ Table >> Remove All Joins ที่ Menu Bar ดังภาพ

การ Link Table

การ Link table เป็นการเชื่อมต่อข้อมูลแบบชั่วคราวคล้ายกับการ Join Table เพื่อขยายให้เห็นรายละเอียดของข้อมูลที่มากขึ้น การ Link Table นี้จะใช้กับตารางที่มีความสัมพันธ์กันแบบ one-to-many ทั้งนี้ทั้ง 2 ตารางจะต้องมี field ที่มีคุณสมบัติเดียวกันที่สามารถอ้างอิงข้อมูลถึงกันได้ เช่นเดียวกับการ Join Table

ทำได้โดยเปิด Table ขึ้นมาทั้งสอง Table (Table หลัก และ Table เสริม) แล้วให้ Click เลือก Field Name ที่ใช้เชื่อมความสัมพันธ์ของ 2 Table จากนั้นให้ Click Table หลักให้ Active แล้วเลือก Table >> Link



เมื่อทำการ Link Table แล้ว ตารางทั้ง 2 จะยังคงอยู่ แต่จะแสดงความเชื่อมโยงกัน โดยเมื่อเลือกข้อมูลที่ Table หลัก ข้อมูลที่ Link อยู่ใน Table เสริมก็จะถูกเลือกด้วย ดังรูป

โดยสามารถยกเลิกการ Link Table ได้โดย Active ที่ Table หลักที่ถูก Link อยู่แล้วเลือกที่ Table > Remove All Link ที่ Menu Bar ดังภาพ

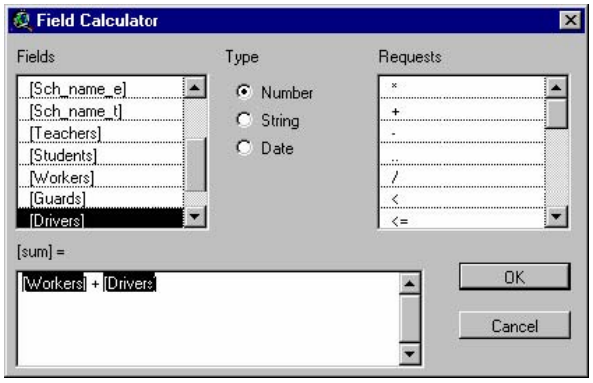
การคำนวณค่าใน Field ที่กำหนด

- Click เลือก field ที่ต้องการใส่ค่า หรือสร้าง field ใหม่

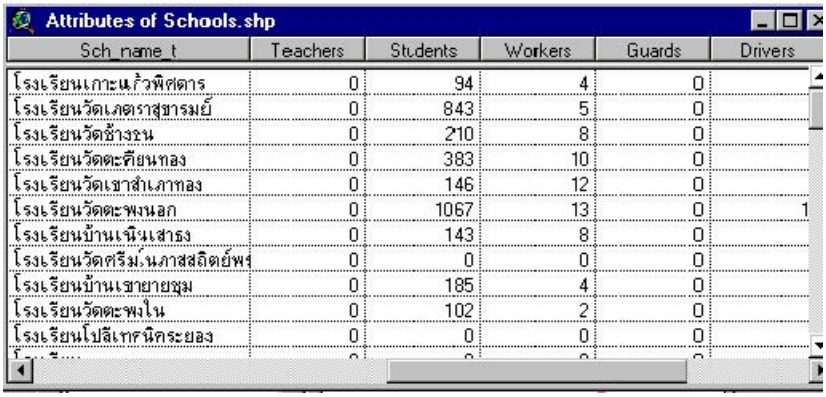
- ที่ Field menu เลือก calculate หรือ เลือก calculate button

- ใน Field calculator เลือก field ที่ต้องการมาคำนวณ ระบุชนิดของข้อมูลและเลือก requests (สูตรในการคำนวณ)

- Click OK

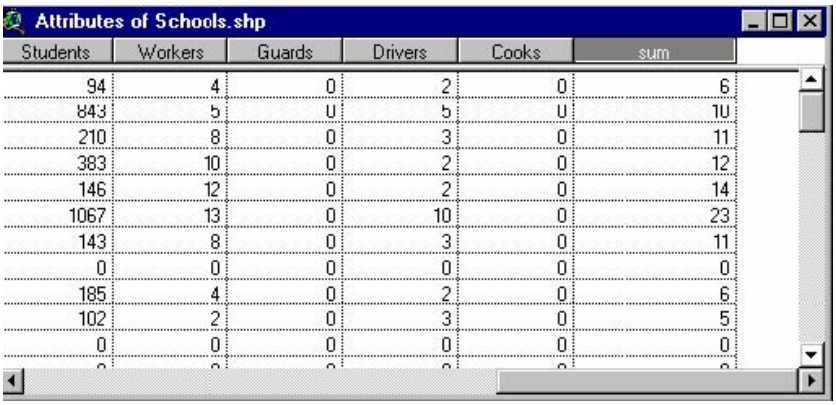


ตารางก่อนคำนวณ



Sch_name_t	Teachers	Students	Workers	Guards	Drivers
โรงเรียนเกาะแก้วพิศดาร	0	94	4	0	
โรงเรียนวัดเภตราสุธารมย์	0	843	5	0	
โรงเรียนวัดช้างธน	0	210	8	0	
โรงเรียนวัดตะคียนทอง	0	383	10	0	
โรงเรียนวัดเขาสำเภาทอง	0	146	12	0	
โรงเรียนวัดตะพงนอก	0	1067	13	0	1
โรงเรียนบ้านเนินเสาธง	0	143	8	0	
โรงเรียนวัดศรีม.นภาสสถิตย์พร	0	0	0	0	
โรงเรียนบ้านเขายายชุม	0	185	4	0	
โรงเรียนวัดตะพงใน	0	102	2	0	
โรงเรียนโปลีเทคนิคระยอง	0	0	0	0	

ตารางหลังคำนวณ



Students	Workers	Guards	Drivers	Cooks	sum
94	4	0	2	0	6
843	5	0	5	0	10
210	8	0	3	0	11
383	10	0	2	0	12
146	12	0	2	0	14
1067	13	0	10	0	23
143	8	0	3	0	11
0	0	0	0	0	0
185	4	0	2	0	6
102	2	0	3	0	5
0	0	0	0	0	0

คำอธิบายเครื่องหมาย

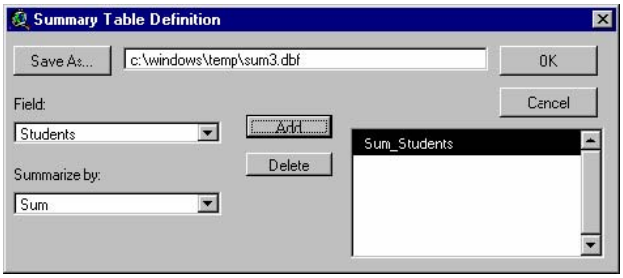
=	เท่ากับ	>	มากกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	<	น้อยกว่า
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	<>	ไม่ใช่ (ใช้กับตัวเลข)
not	ไม่ใช่ (ใช้กับตัวอักษร)	and	และ
or	หรือ		

1.4.19 การสรุปผลข้อมูล (Summarize data)

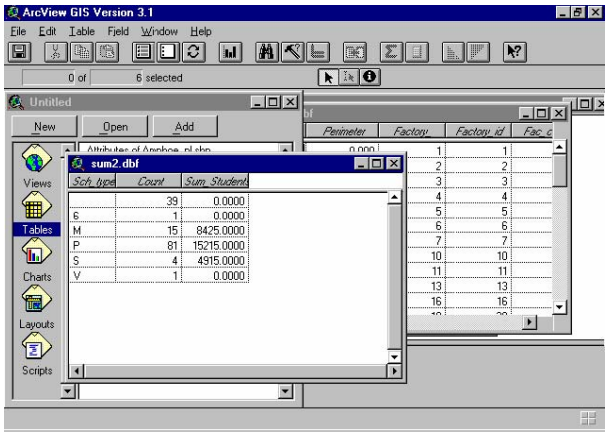
เป็นการสรุปข้อมูลในตารางโดยการพิจารณาว่ามีกี่ Record ที่มีค่าใน field ที่พิจารณาที่เหมือนกัน และสามารถนำค่าใน field ที่เป็นตัวเลขมาคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ โดยสร้างผลการคำนวณเป็นตารางใหม่

- ที่ตาราง click field ที่ต้องการคำนวณ
- เลือก summarize button
- ใน summary table definition
- ใส่ชื่อ out put file ที่ได้จากการคำนวณ
- เลือก field ที่จะคำนวณ
- เลือกชนิดของ statistic
- Click add จะได้ output field
- Click OK

เช่น ต้องการทราบจำนวนนักเรียนของโรงเรียนแต่ละประเภทมีจำนวนเท่าไร ให้เลือก Field student_type (เป็น field ที่เก็บข้อมูลประเภทโรงเรียน เช่น P = ประถมศึกษา, M = มัธยมศึกษา) มาคำนวณ และเลือก summarize button เลือก field student (เป็น field ทเก็บข้อมูลจำนวนนักเรียน เลือก sum click add และ OK



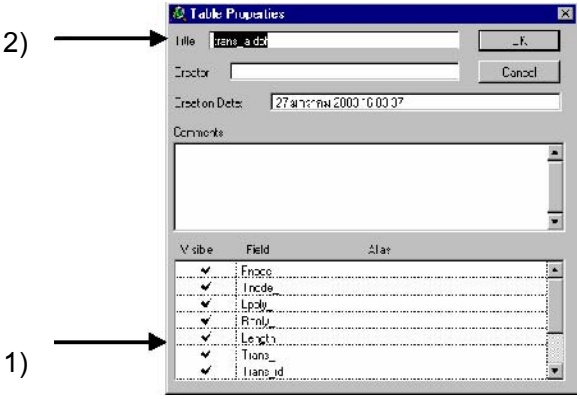
ผลที่ได้จากการคำนวณ



การจัดรูปแบบตาราง

1) การเลือกแสดงเฉพาะ field ในตาราง

- ที่ Table menu เลือก properties
- Check หรือ uncheck หน้า field ที่ต้องการ
- Click OK



2) การแก้ไขชื่อตาราง และชื่อ field

- Click ชื่อ ตารางในช่อง title
- แก้ชื่อ Field ในช่อง alias column
- Click OK

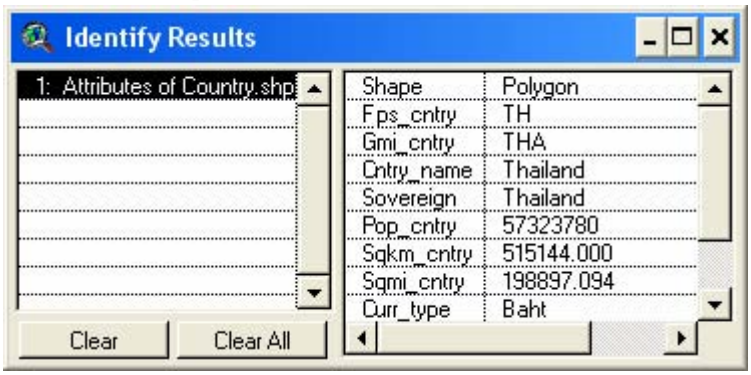
3) การย่อ/ขยายขนาดของ field

- ใช้ cursor เลื่อนไปที่มุมขวาเพื่อย่อ/ขยายขนาดของ field

4) การเลือกการเรียงลำดับข้อมูล

- click เลือก field ที่ต้องการให้เรียงลำดับ
- เลือกปุ่ม sort descending (เรียงจากมากไปน้อย) หรือ ascending (เรียงจากน้อยไปมาก)

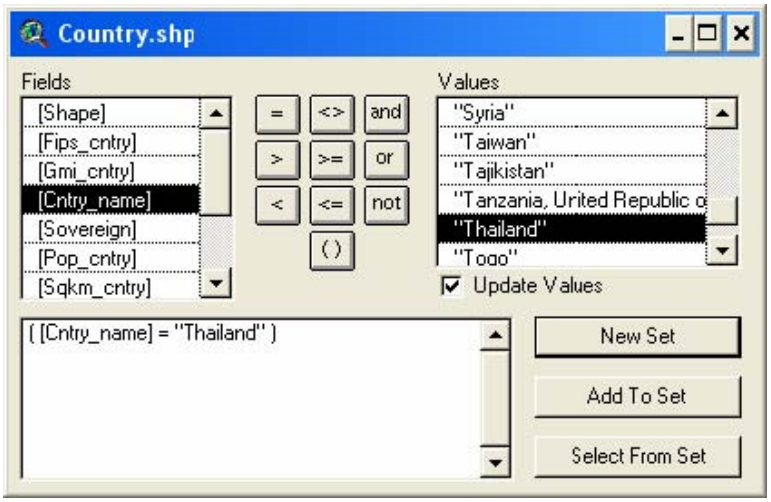
การแสดงผลข้อมูลที่เลือก



เป็นการแสดงรายละเอียดที่เก็บในตารางฐานข้อมูลของข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายที่เลือก ทำได้โดยเลือก Identify ที่ Tools Bar แล้ว Click ที่ Records ของ Table หรือ click ที่ Feature ใน Theme ที่ต้องการซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังภาพ

1.4.20 การใช้เครื่องมือ Query Builder

เป็นการค้นหาข้อมูลที่ต้องการอย่างมีเงื่อนไข ใช้ค้นหาข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายในตาราง ทำได้โดย Active Theme หรือ Table ที่ต้องการเรียกค้นข้อมูล แล้วเลือก Query Builder ที่ Tools Bar หรือเลือก Theme >> Query… เมื่อต้องการเรียกค้นข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือ Table >> Find… เมื่อต้องการเรียกค้นข้อมูลใน Table หรือกดปุ่ม Ctrl + Q ที่ Keyboard



จะปรากฏ Dialog Box (ดังรูป) เพื่อเลือกเงื่อนไขการเรียกค้น โดยต้องกำหนดเงื่อนไข

ในการเรียกค้น อันได้แก่ ชื่อ field, operator และ value เหมือนสมการคณิตศาสตร์ โดยอาจพิมพ์เงื่อนไขเอง หรือ Double Click เลือกชื่อ Field, เงื่อนไข และ Value ก็ได้ ทั้งนี้มีข้อกำหนดว่า ค่าของ Value ที่เป็นตัวอักษรจะต้องอยู่ภายใต้ “ ” กำกับ

เงื่อนไขที่ใช้ในการค้นหามีดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
=	เท่ากับ	<>	ไม่เท่ากับ	and	และ
>	มากกว่า	>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	or	หรือ
<	น้อยกว่า	<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	not	ไม่ใช่

รูปแบบการเลือกจะมี 3 แบบ คือ

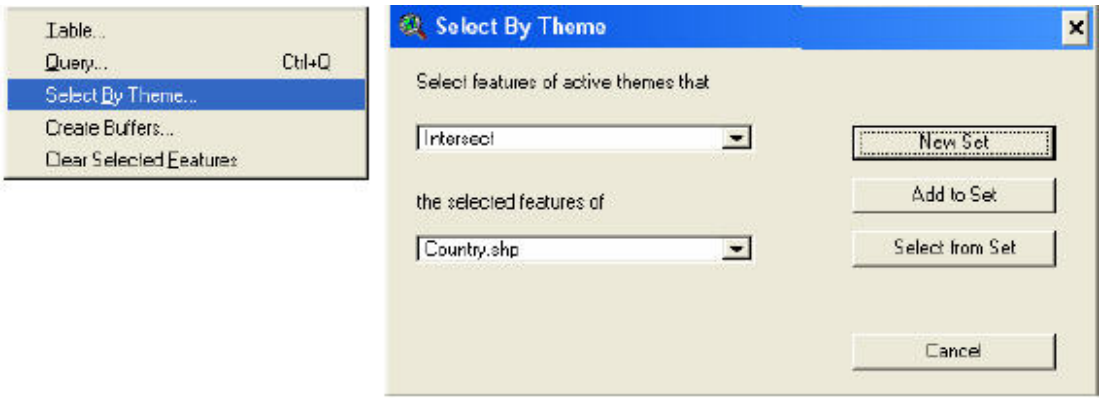
- New Set เลือกตามเงื่อนไขใหม่
- Add to Set เพิ่มข้อมูลจากที่เลือกไว้แล้ว
- Select From Set เลือกจากกลุ่มข้อมูลที่เลือกไว้แล้ว

หลังจากเลือกตามเงื่อนไขแล้วผลที่ได้ จะปรากฏเป็นสีเหลืองบน Theme และ Records ภายใน Table ที่เลือก

เครื่องมือ Select By Theme

ใช้ค้นหาข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำได้โดยให้ Active Theme ที่ต้องการเรียกค้น แล้วเลือก Theme >> Select by Theme จะปรากฏ Dialog Box ให้กำหนดเงื่อนไข และเลือก Theme ที่ใช้ในการกำหนดขอบเขต ดังนี้

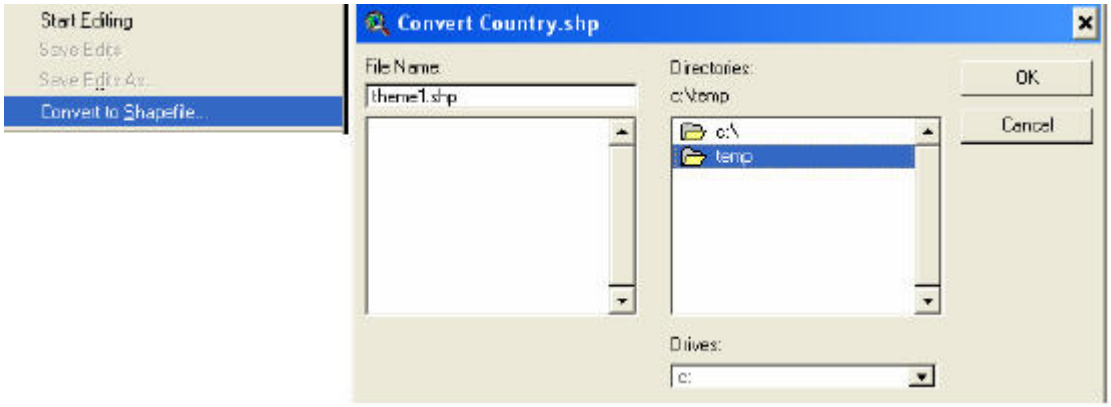
- Intersect เลือกพื้นที่ทีซ้อนทับ (ซ้อนทับทั้งหมดหรือบางส่วน) กับพื้นที่ที่ถูกเลือกไว้
- Are completely within พื้นที่ทั้งหมดอยู่ภายใน Selected Features
- Completely Contain พื้นที่ที่ครอบคลุม Selected Features ทั้งหมด
- Have their Center In พื้นที่ที่มีจุดกึ่งกลางของข้อมูลอยู่ใน Selected Features
- Contain the Center of พื้นที่ที่ครอบคลุมจุดกึ่งกลางของ Selected Features
- Are Within Distance of พื้นที่ที่อยู่ในรัศมี (เมตร) จาก Selected Features



หลังจากเรียกค้นตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้ว หากมีข้อมูลที่ตรงกับเงื่อนไขที่เรียกค้น ผลที่ได้ จะปรากฏเป็นสีเหลืองบน Theme และ Records ภายใน Table ที่เลือก

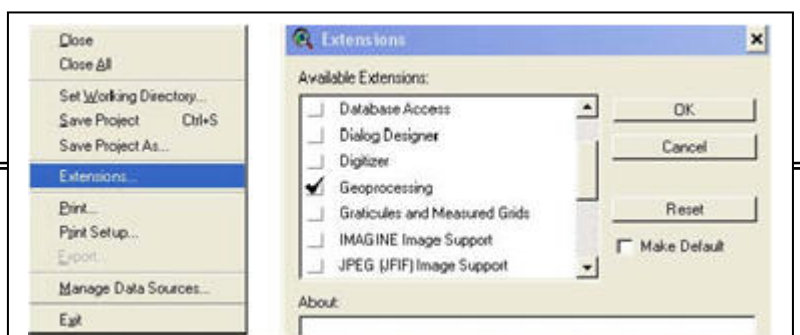
1.4.21 การจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการ

เมื่อเลือกข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ต้องการได้แล้ว หากต้องการจัดเก็บเป็น Theme ใหม่ สามารถใช้ Convert to Shapefile เพื่อสร้าง Theme ใหม่ ทำได้โดยเลือก Theme หรือ Feature ที่ต้องการสร้างเป็น Theme ใหม่ แล้ว Active Theme นั้นไว้ จากนั้นเลือกที่ Theme >> Convert to Shape file จะปรากฏ Dialog Box ให้ตั้งชื่อ File และเลือก Directories ที่จัดเก็บให้เลือก OK ซึ่งผลที่ได้จะเป็น Theme ใหม่ที่มีเฉพาะข้อมูล Feature และ Table ที่เลือกไว้

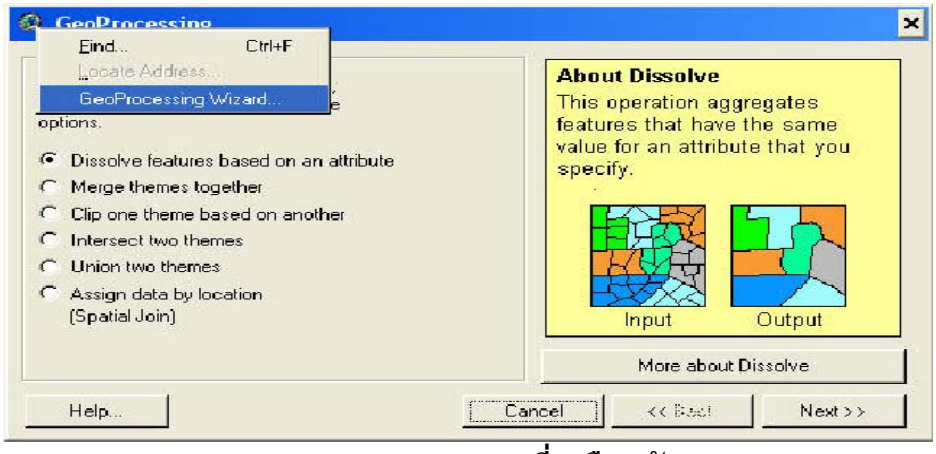


1.4.22 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้ Extensions Geoprocessing

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วย ArcView GIS 3.x จำเป็นต้องเรียกใช้งาน Extension ที่ชื่อว่า Geoprocessing โดยเลือกที่ File >> Extensions แล้วเลือกที่ Geoprocessing และเลือก OK เพื่อเปิดการทำงานของ Extensions Geoprocessing ดังภาพ



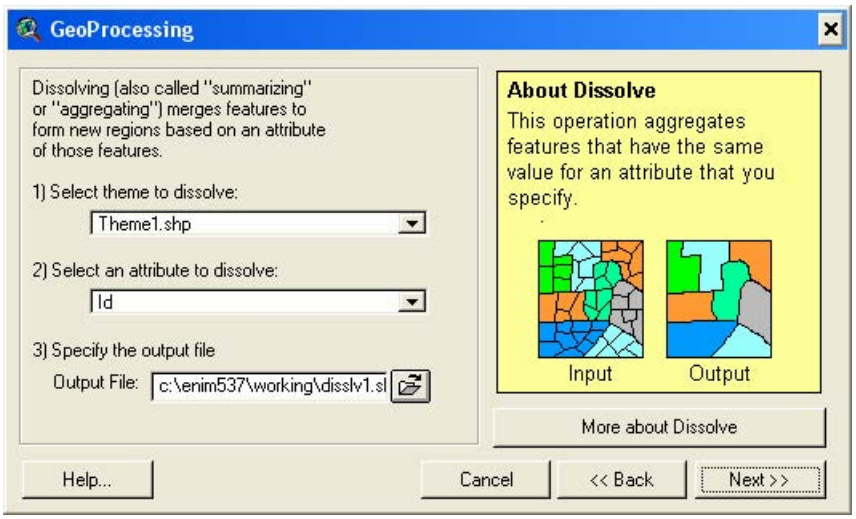
จากนั้นเมื่อเราต้องการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ให้เข้าไปในเมนู **View >> Geoprocessing Wizard** ดังภาพ (ก่อนการใช้งาน Geoprocessing Wizard จะต้องเปิด Theme ที่ต้องการวิเคราะห์ไว้ใน View Window ก่อน) จะปรากฏ Dialog Box ของ Geoprocessing ขึ้นมา ซึ่งมีชุดคำสั่งต่างๆ ให้เลือกใช้งานแต่ละชุดคำสั่งมีการทำงาน ประกอบด้วย Dissolve, Merge, Clip, Intersect, Union และ Assign

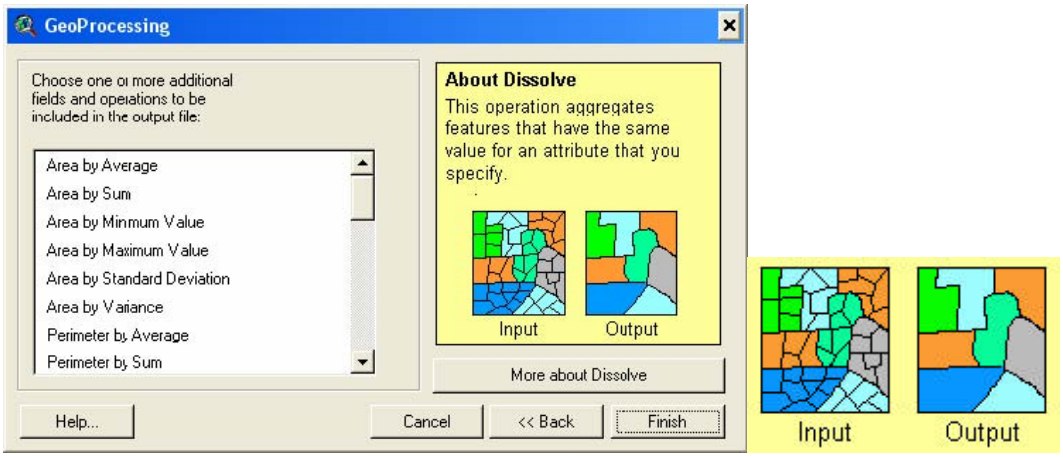


Dissolve: การรวม Attribute data ที่เหมือนกัน

เป็นการรวม Attribute data ที่เหมือนกันให้เป็นข้อมูลเดียวกัน โดยสามารถเลือกรวมข้อมูลได้ตาม Field ที่ต้องการ โดยการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้

หลังจากเลือก Dissolve features base on an attribute จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Theme และ Attribute ที่ต้องการ Dissolve และให้เลือกตั้งชื่อ Output file และ Directories ที่ต้องการจัดเก็บ แล้วเลือก Next

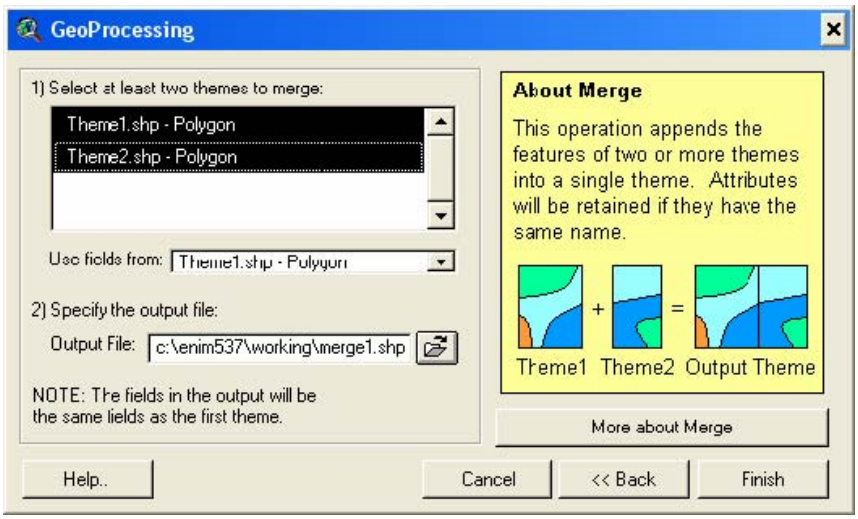




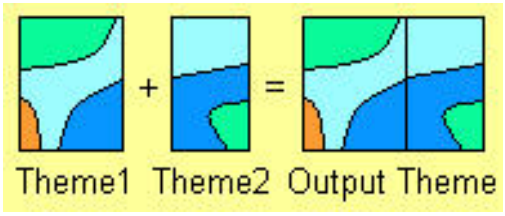
จะมี Dialog Box ให้เลือก Field ที่ต้องการใน Output file ซึ่งจะเลือกหรือไม่ก็ได้ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Dissolve โดยลักษณะของผลการ Dissolve จะเป็นดังรูป

Merge: การต่อข้อมูลตั้งแต่ 2 Theme ขึ้นไป

Merge จะเป็นการต่อข้อมูลประเภทเดียวกันตั้งแต่ 2 Theme ขึ้นไป โดยในการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้



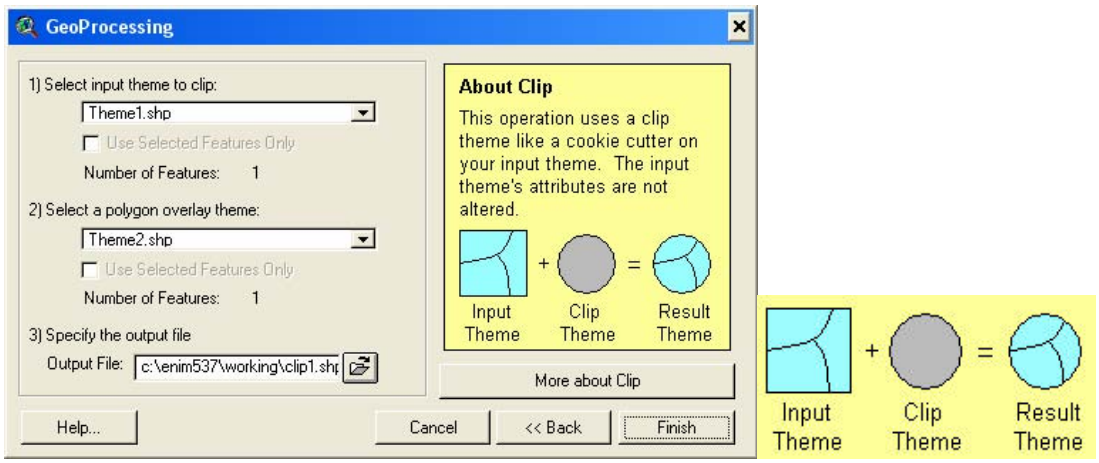
หลังจากเลือก Merge Themes Together จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Themes ที่ต้องการ Merge และ Theme ที่ใช้เป็น Attribute หลัก และให้เลือกตั้งชื่อ Output file และ Directories ที่ต้องการจัดเก็บ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Merge โดยผลการ Merge จะเป็นดังรูป



Clip: การตัด Theme ให้อยู่ในขอบเขตที่ต้องการ โดยใช้ Theme ที่เป็น Polygon เป็นขอบเขต

Clip จะเป็นการตัด Theme ให้อยู่ในขอบเขตที่ต้องการ โดยใช้ Theme ที่เป็น Polygon เป็นขอบเขต โดยในการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้

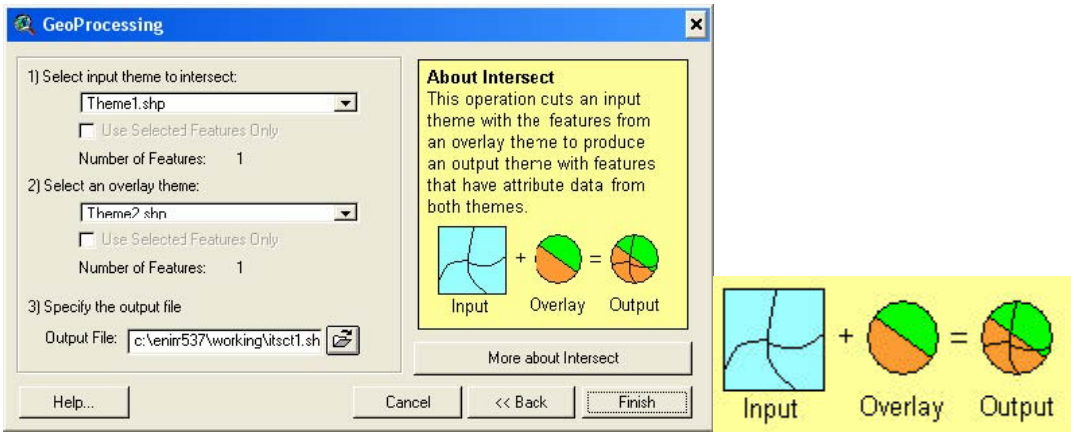
หลังจากเลือก Clip one theme based on another จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Themes ที่ต้องการ Clip และ Theme ที่ใช้เป็นขอบเขต และให้เลือกตั้งชื่อ Output file และ Directories ที่ต้องการจัดเก็บ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Clip โดยลักษณะของผลการ Clip จะเป็นดังรูป



Intersect: เป็นการตัดข้อมูล 2 Theme ที่ซ้อนทับกันออกมาเป็น Theme ใหม่

Intersect จะเป็นการตัดข้อมูล 2 Theme ที่ซ้อนทับกันออกมาเป็น Theme ใหม่ โดยในการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้

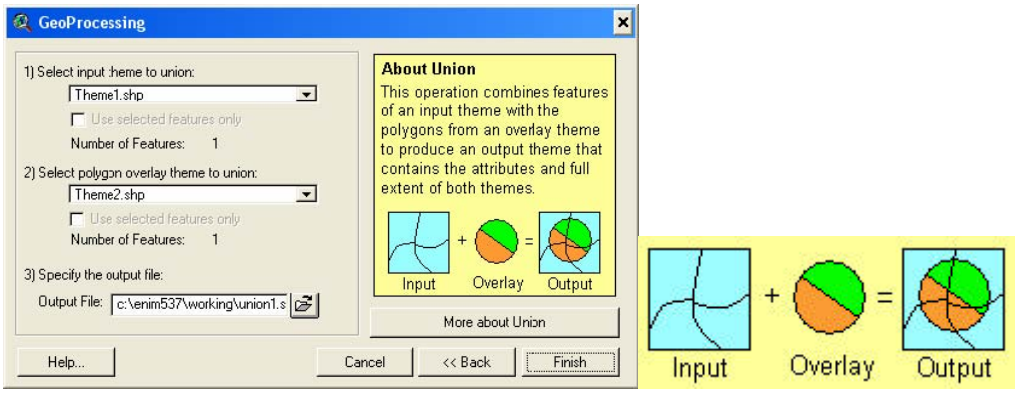
หลังจากเลือก Intersect two themes จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Themes ที่ต้องการ Intersect กันทั้ง 2 Theme และให้เลือกตั้งชื่อ Output file และ Directories ที่ต้องการจัดเก็บ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Intersect โดยลักษณะของผลการ Intersect จะเป็นดังรูป



Union: การรวมข้อมูล 2 Theme เข้าด้วยกันเป็น Theme ใหม่

Union จะเป็นการรวมข้อมูล 2 Theme เข้าด้วยกันเป็น Theme ใหม่ โดยในการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้

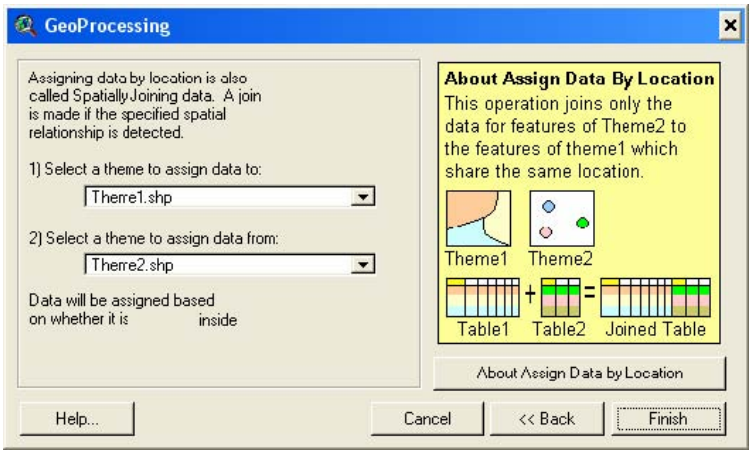
หลังจากเลือก Union two themes จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Themes ที่ต้องการ Union กันทั้ง 2 Theme และให้เลือกตั้งชื่อ Output file และ Directories ที่ต้องการจัดเก็บ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Union โดยลักษณะของผลการ Union จะเป็นดังรูป



Assign Data by Location: การนำเฉพาะ Attribute Data มาเชื่อมต่อกันระหว่าง Theme

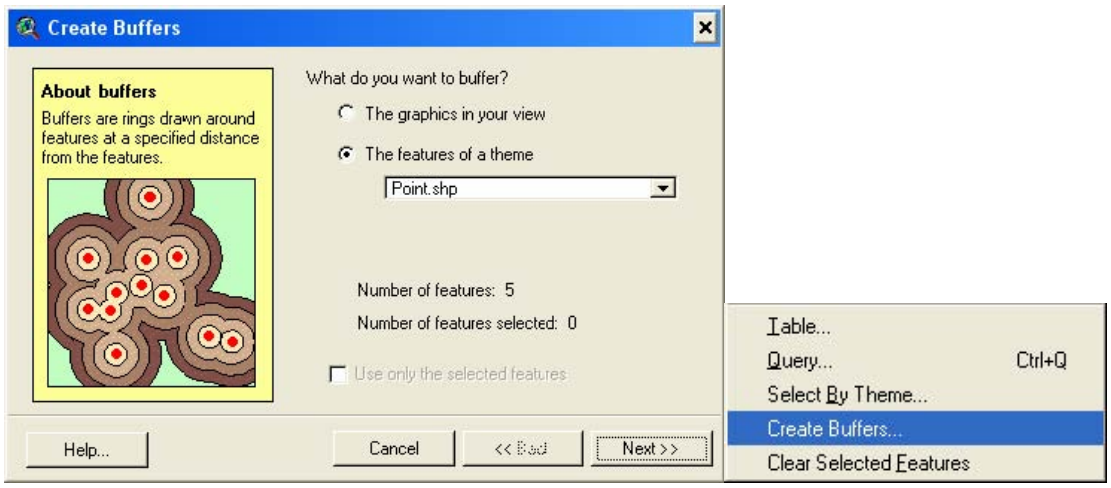
Assign Data by Location เป็นการนำเฉพาะ Attribute Data มาเชื่อมต่อกันระหว่าง Theme โดยจะเชื่อมต่อเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน โดยในการใช้งานสามารถทำได้ดังนี้

หลังจากเลือก Assign Data by Location จาก Geoprocessing Wizard แล้วเลือก Next จะมี Dialog Box ให้เลือก Themes หลักที่ต้องการนำข้อมูลมาเชื่อมต่อ และเลือก Theme ที่จะนำข้อมูลมาเชื่อมต่อ แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Assign Data by Location โดยลักษณะของผลการ Assign Data by Location จะเป็นดังรูป



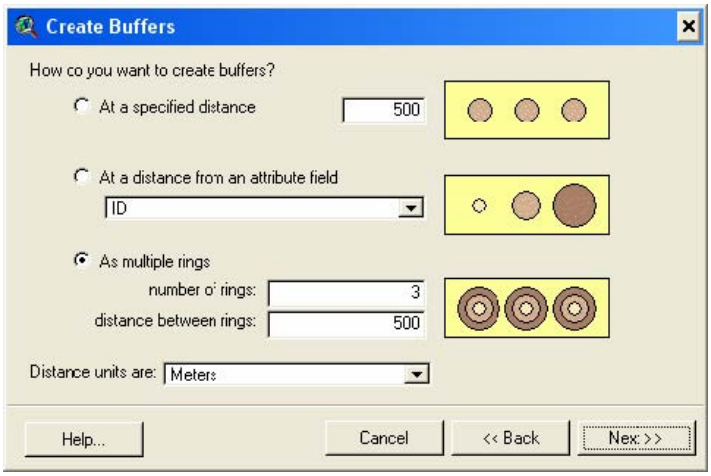
การสร้างแนวกันชน (Create Buffers)

Buffers เปรียบเสมือนแนวกันชนที่อยู่โดยรอบวัตถุเชิงพื้นที่ การสร้าง Buffer ไม่จำเป็นต้องใช้ Extension ใด เนื่องจากโปรแกรม ArcView3.x มีความสามารถนี้อยู่แล้ว เพียงแต่ต้องกำหนดหน่วยวัดของแผนที่ในแต่ละ View ให้เรียบร้อยเสียก่อน โดยเข้าไปที่ View >> Properties… จากนั้นให้กำหนด Map Units: และ Distance Units: ก่อน

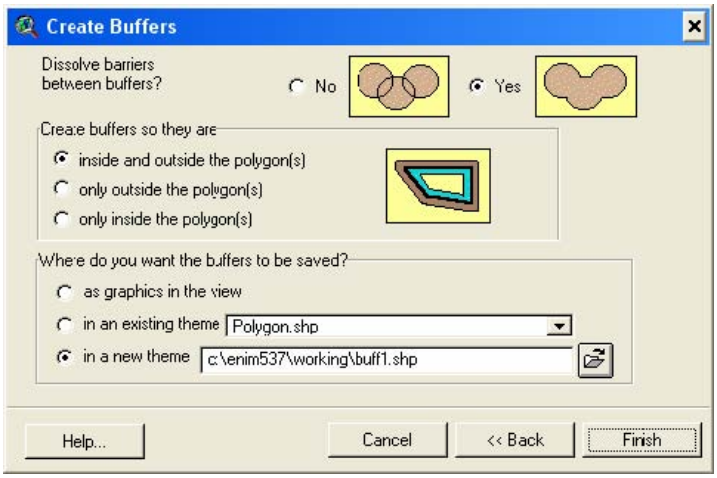


วิธีการสร้าง Buffer ทำได้โดยเลือก Theme >> Create Buffers...ต่อมาจะมี Dialog Box ให้เลือกแหล่งข้อมูลที่ต้องการสร้าง Buffers อันประกอบด้วย การสร้างจาก Graphics หรือจาก Features ใน Theme โดยต้องกำหนด theme ที่ต้องการสร้าง เมื่อกำหนดตามที่ต้องการแล้วให้เลือก Next

จะปรากฏ Dialog Box ให้เลือกรูปแบบการสร้าง Buffers และ Distance unit ซึ่งมีคำอธิบายเป็นรูปอยู่ด้านข้าง เมื่อเลือกได้แล้ว ให้เลือก Next

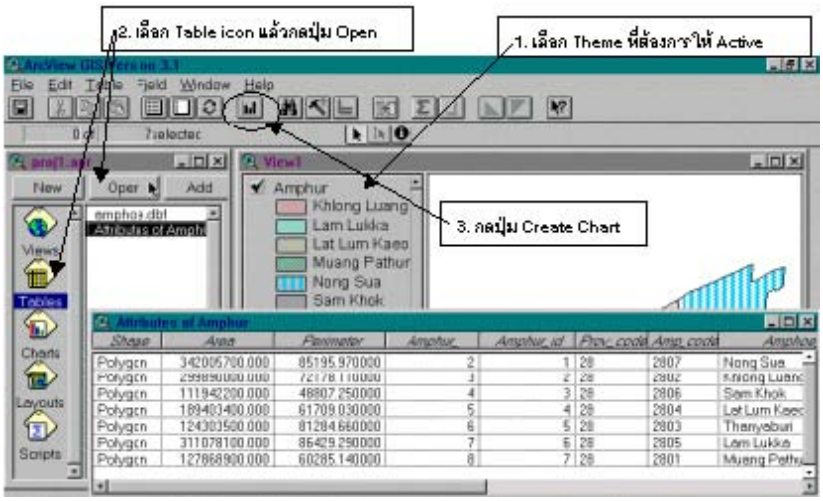


จากนั้นจะมี Dialog Box ให้เลือกรูปแบบของ Output แล้วเลือก Finish เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการ Create Buffers (Create buffer so they are จะมีเฉพาะข้อมูลที่เป็น Polygon)



1.4.23 วิธีการสร้างแผนภูมิ

เป็นการนำเสนอข้อมูลในตารางฐานข้อมูล ทั้งที่เป็นตารางที่ติดมากับข้อมูลพื้นที่ (Attribute table) หรือ ตารางฐานข้อมูลอื่น (Table.dbf) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ ทั้งนี้ข้อมูลที่นำเสนอ โดยใช้แผนภูมิอาจให้ความกระจ่างมากกว่า ข้อมูลที่นำเสนอในรูปตารางหรือแผนที่ (ในบางกรณีดูยาก) แต่ในการสร้างแผนภูมิด้วย ArcView เองบางครั้งก็ยังมีข้อจำกัดอยู่เช่นกัน ดังนั้นเราสามารถที่จะประยุกต์ใช้จากโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ที่สามารถสร้าง Graph ได้สวยงามกว่า โดยดึงฐานข้อมูลจาก ArcView ไปทำงานได้ เช่น Microsoft Excel แล้วเปลี่ยน Graph ให้อยู่ในรูปแบบ Graphic ได้

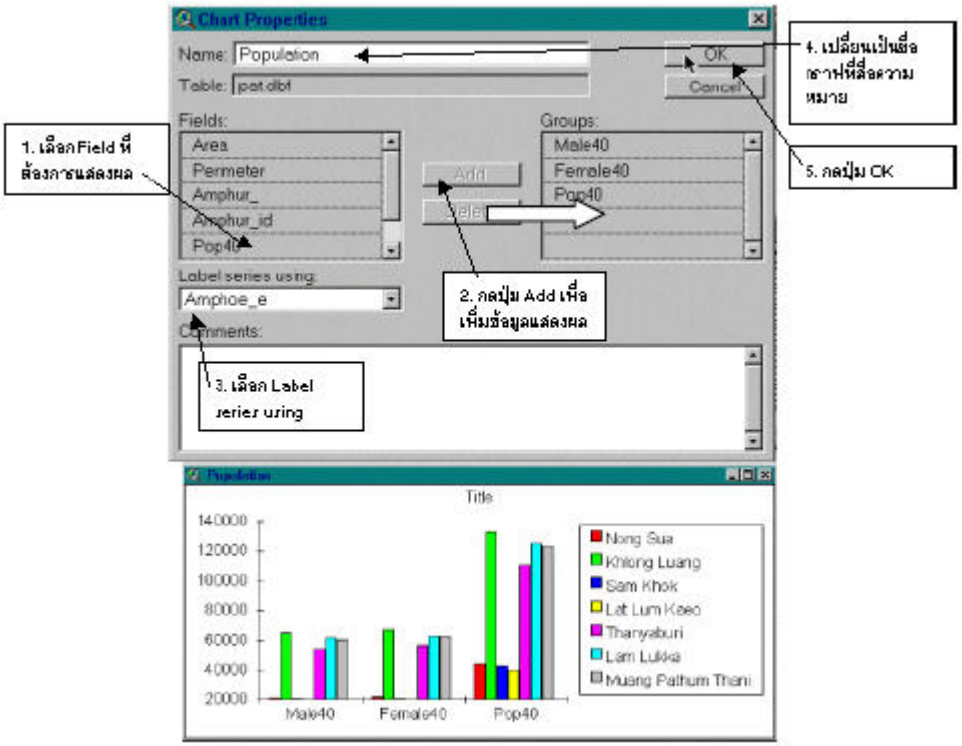


1) เปิดตารางฐานข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภูมิ

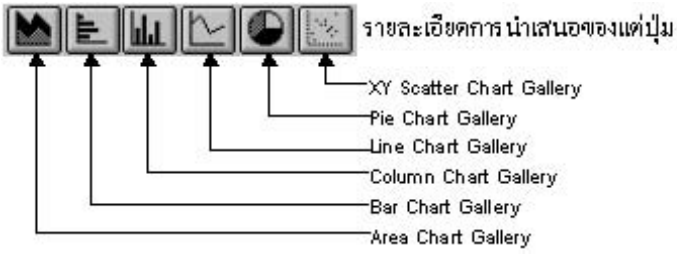
2) ให้เลือกเมนู Table--> Chart หรือกดที่ปุ่ม Create Chart button

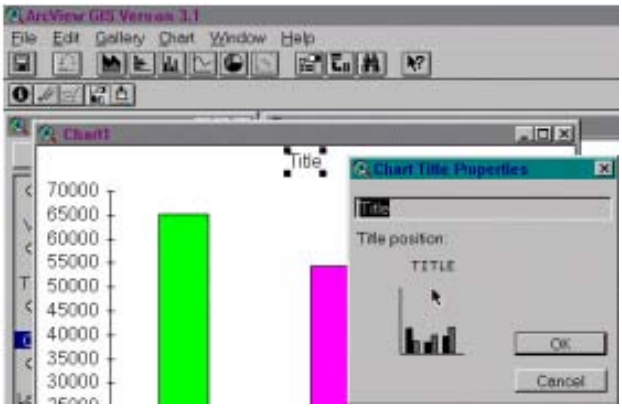
3) ให้เลือก Field (ตัวเลข) ที่ต้องการแสดงในรูปแบบกราฟแล้วกดปุ่ม Add

4) ถ้าต้องการใส่ข้อความอธิบายซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ให้เลือก Field นั้นในช่อง Labeling series using ถ้าหากกำหนดคุณสมบัติต่างๆ เรียบร้อยแล้ว สามารถตั้งชื่อแผนภูมิได้ในช่อง Name และได้แผนภูมิผลลัพธ์ออกมาผลลัพธ์ที่ได้รับจะเป็นดังรูป



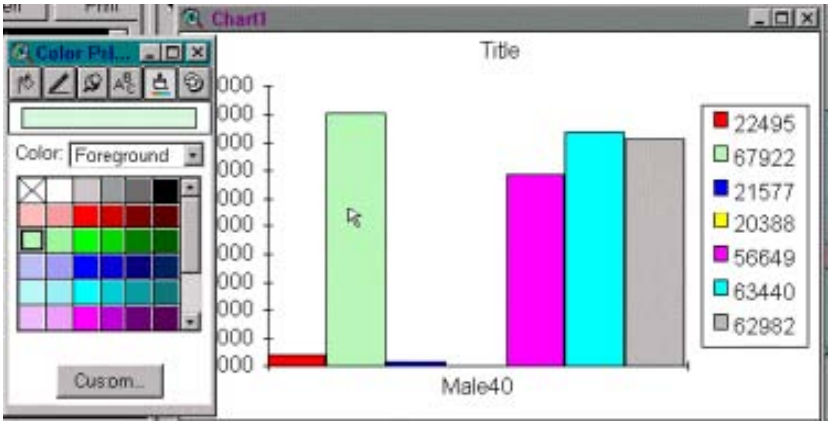
5) ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงประเภทของกราฟ ให้เลือกประเภทของแผนภูมิได้จากปุ่มเหล่านี้





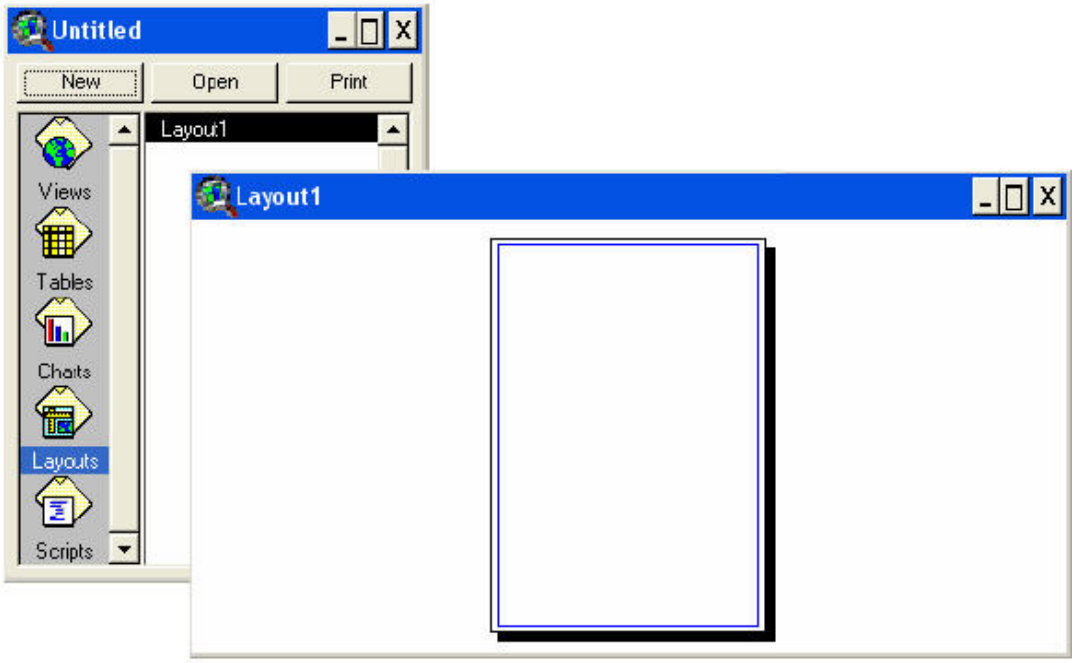
6) ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนตำแหน่งสัญลักษณ์ หรือคำอธิบายข้อความในแผนภูมิ หรือคำอธิบายในแกน x-y และอื่นๆ ให้กดเครื่องหมาย Chart Element Properties แล้วกดไปที่รายละเอียดในแผนภูมิที่ต้องการแก้ไข เช่น ถ้าต้องการใส่ชื่อกราฟ ให้กดที่ปุ่ม (Chart Element Properties) แล้วให้ไป Click ที่คำว่า Title แล้วตั้งชื่อใหม่

7) ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนสีของแผนภูมิ ให้กดไปที่เครื่องแปรงทาสี chart color เลือกสีที่ต้องการแล้วนำไปกดที่แผนภูมิที่ต้องการเปลี่ยนสี

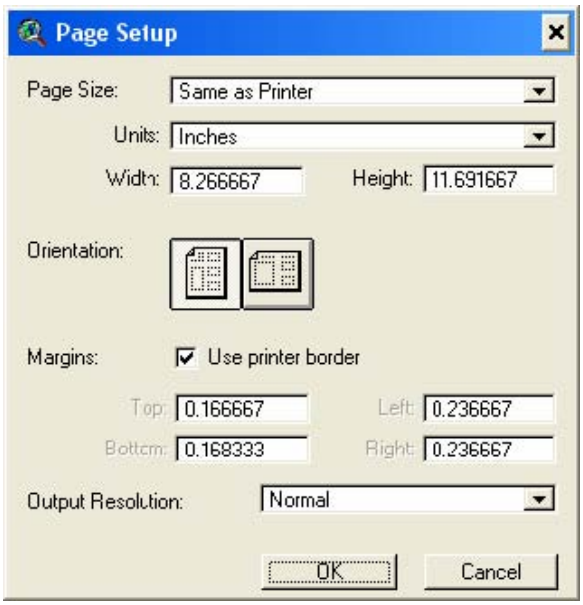


1.4.24 การสร้าง Layout จาก Project Window

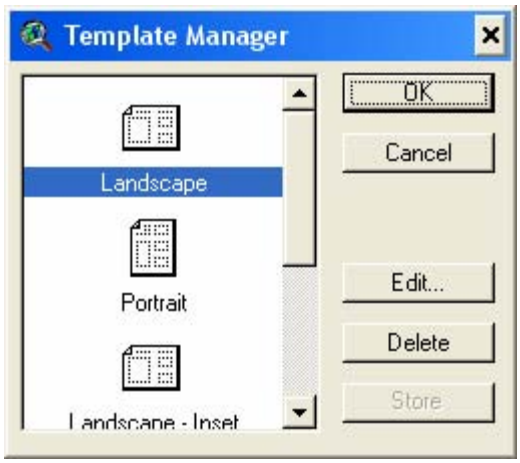
ให้เปิด View ขึ้นมา (1 View หรือมากกว่าก็ได้) โดยใน View ที่เปิดขึ้นมาให้นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ใน Layout เข้ามาใน View โดยตกแต่งข้อมูลต่าง ๆ บน View Window ตามรูปแบบที่ต้องการให้ไปปรากฏบน Layout รวมทั้งกำหนด Map Unit และ Distance Unit ที่ View Properties ก่อน จากนั้นให้ไปที่ Project Window > Layout > New ซึ่งจะได้ Layout ว่าง ๆ ขึ้นมา ดังภาพ



โดย Layout ที่สร้างขึ้นมาสามารถกำหนดรูปแบบ หรือขนาดของกระดาษ ได้โดยเลือกที่ Layout > Page Setup ที่ Menu Bar ดังภาพ



หรือจะใช้ Template ที่มีอยู่แล้วก็สามารถทำได้โดยเลือกที่ Layout > Use Template… ที่ Menu Bar ดังภาพ



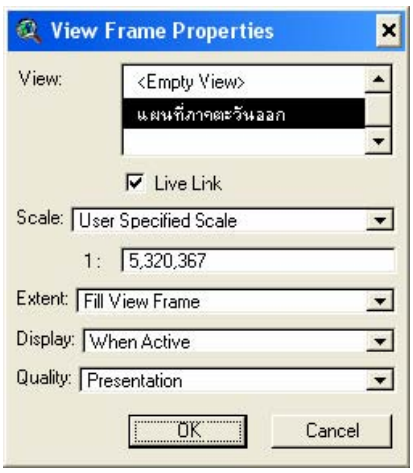
ต่อมาจะเป็นการใส่องค์ประกอบต่างๆ ลงไปใน Layout โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง Layout จะปรากฏขึ้นมาบน Tools Bar โดยเครื่องมือต่างๆ มีดังนี้

View Frame Legend Frame Scale Bar North Arrow
Chart Frame Table Frame Picture Frame

ซึ่งในการใช้งานสามารถใช้ได้โดยเลือกเครื่องมือที่ต้องการที่ Menu Bar แล้วนำไปลากจากมุมหนึ่งไปอีกมุมหนึ่งบน Layout ในขนาดที่ต้องการ โดยจะขอกล่าวถึงเครื่องมือต่างๆ เพียงบางส่วนที่จำเป็นต่อการใช้งานดังนี้

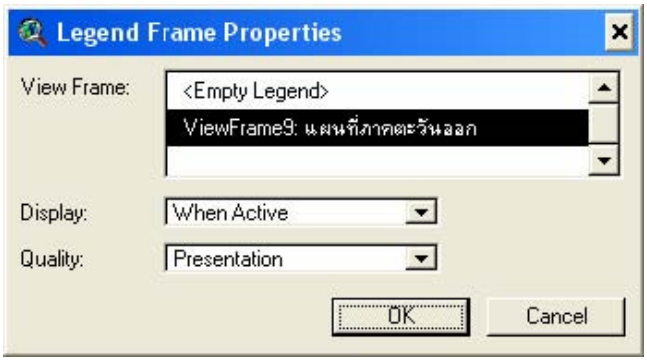
1) View Frame

เมื่อนำ View Frame เขามาใน Layout จะมี Dialog Box ให้กำหนดค่าต่าง ๆ โดยสามารถกำหนดได้ตามต้องการ โดยสามารถเลือกได้จาก View ที่มีอยู่ โดยหากต้องการกำหนดมาตราส่วนให้เป็นขนาดที่ต้องการให้เลือกที่ Scale เป็น User Specified Scale แล้วกำหนดตัวเลขตามต้องการ ส่วน Live Link หากถูกเลือกไว้จะทำให้หากมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ใน View ในส่วนของ Layout ก็จะถูกเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย



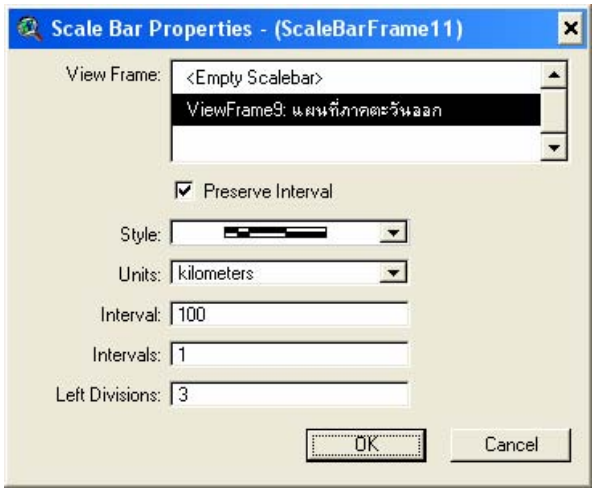
2) Legend Frame

เมื่อนำ Legend Frame เขามาใน Layout จะมี Dialog Box ให้กำหนดค่าต่างๆ โดยสามารถกำหนดได้ตามต้องการ โดยสามารถเลือกได้จาก View ที่มีอยู่



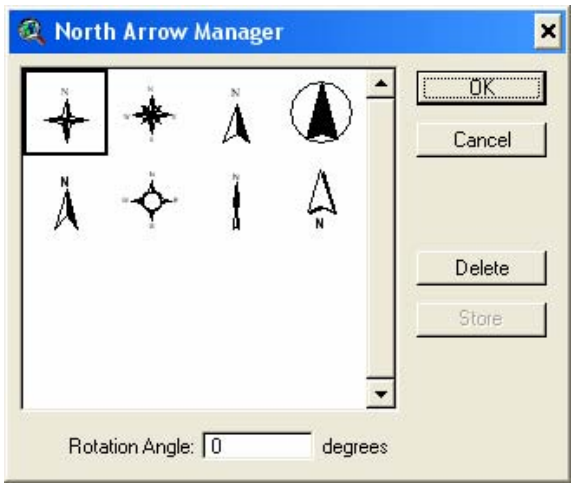
3) Scale Bar

เมื่อนำ Scale Bar เขามาใน Layout จะมี Dialog Box ให้กำหนดค่าต่างๆ โดยสามารถกำหนดได้ตามต้องการ โดยสามารถเลือกได้จาก View ที่มีอยู่



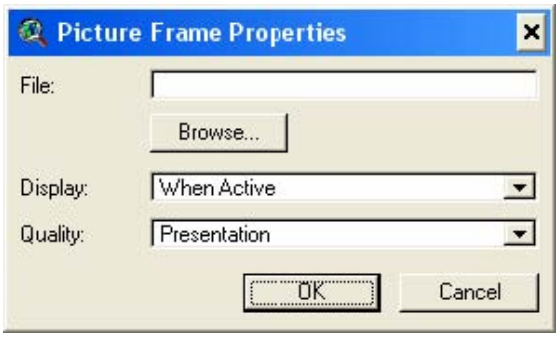
4) North Arrow

เมื่อนำ North Arrow เขามาใน Layout จะมี Dialog Box ให้กำหนดค่าต่างๆ โดยสามารถกำหนดได้ตามต้องการ



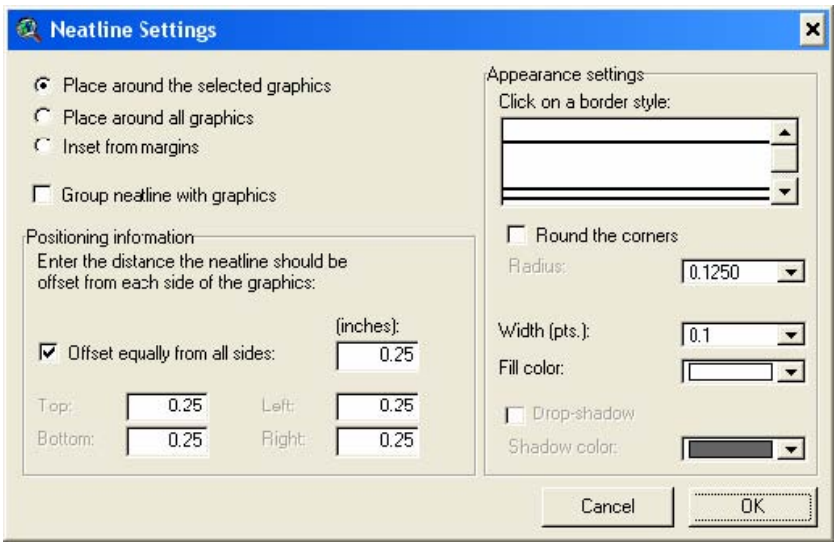
5) Picture Frame

เมื่อนำ Picture Frame เขามาใน Layout จะมี Dialog Box ให้เลือกรูปภาพที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเลือก Browse เพื่อไปยัง Directories ที่จัดเก็บภาพที่ต้องการ



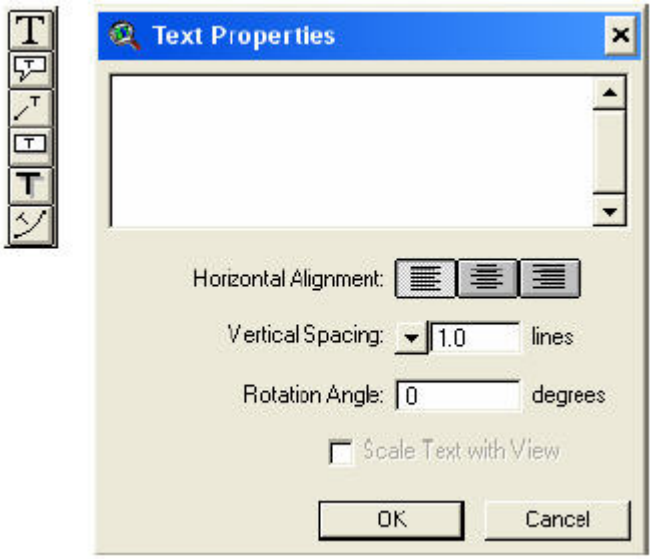
6) Neatline

Neatline จะเป็นเส้นที่ใช้ล้อมรอบ Features หรือแผนที่ ซึ่งการใช้งานสามารถทำได้โดยเลือก Layout > Add Neatline... ที่ Menu Bar หรือเลือกที่ Neatline ที่ Tools Bar ซึ่งจะมี Dialog Box ให้กำหนดค่าต่างตามต้องการ ดังภาพ



7) Text

การเพิ่ม Featuresที่เป็นข้อความเข้าไปใน Layout สามารถทำได้โดยการเลือกเครื่องมือ Text ที่ Tools Bar ซึ่งจะมี Text ในรูปแบบต่างๆ ให้เลือกใช้ ให้เลือกรูปแบบที่ต้องการแล้วนำไป Click ในตำแหน่งที่ต้องการบน Layout ซึ่งจะมี Dialog Box ให้ใส่ข้อความที่ต้องการลงไป ดังภาพ

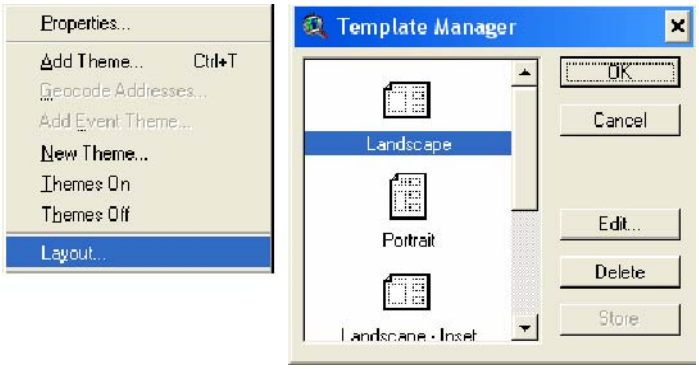


8) Graphics

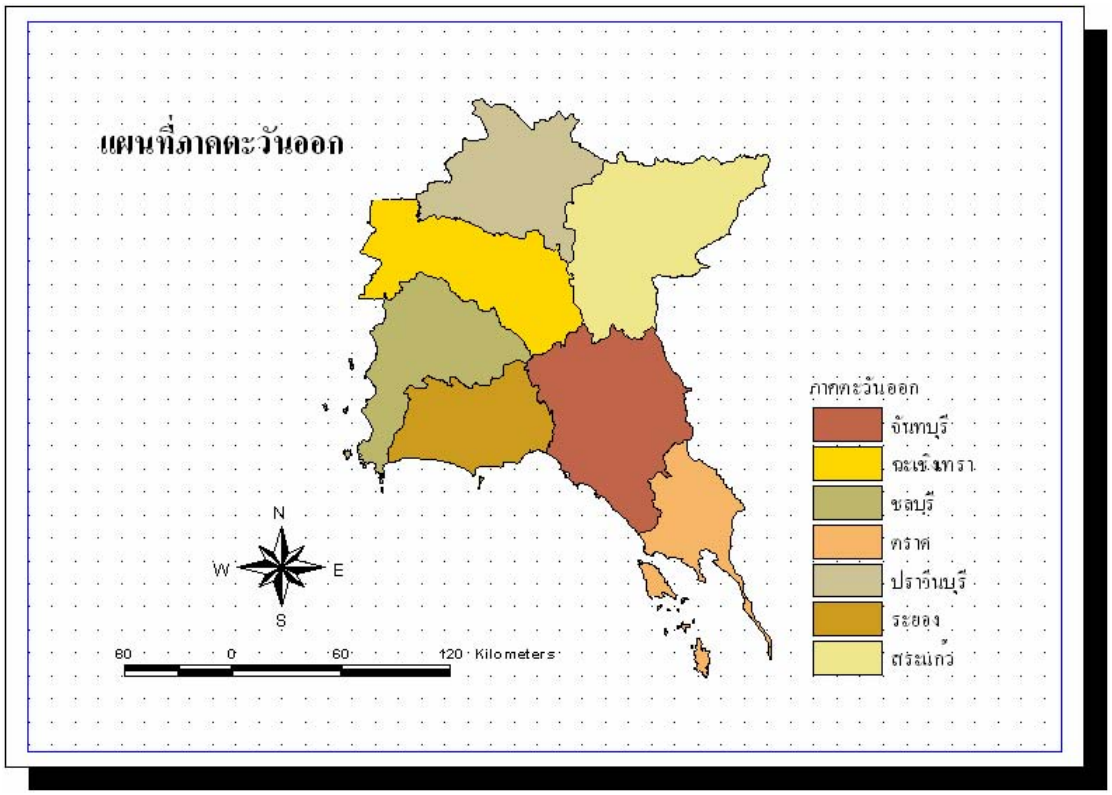
Graphics รูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำไปใส่ใน Layout ได้ซึ่งจะอยู่ที่ Tools Bar เช่นกัน

1.4.25 การสร้าง Layout จาก View Window

สามารถทำได้โดยตกแต่งข้อมูลต่าง ๆ บน View Window ตามรูปแบบที่ต้องการให้ไปปรากฏบน Layout รวมทั้งกำหนด Map Unit และ Distance Unit ที่ View Properties ก่อน จากนั้นเลือกที่ View > Layout... ซึ่งจะมี Template ของ Layout ให้เลือก แล้วเลือก OK



โดยจะได้ผลดังภาพ ซึ่งจะเหมือนกับที่ปรากฏบน View Window



ซึ่งวิธีนี้จะรวดเร็วกว่าการการสร้าง Layout จาก Project Window การสร้าง Layout จาก Project Window ซึ่งเพียงปรับแต่งการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ บน Layout ก็จะสามารถใช้งานได้ โดยวิธีการปรับแต่งเหมือนกันกับการสร้าง Layout จาก Project Window