บทที่ 3
ขั้นตอนการศึกษา

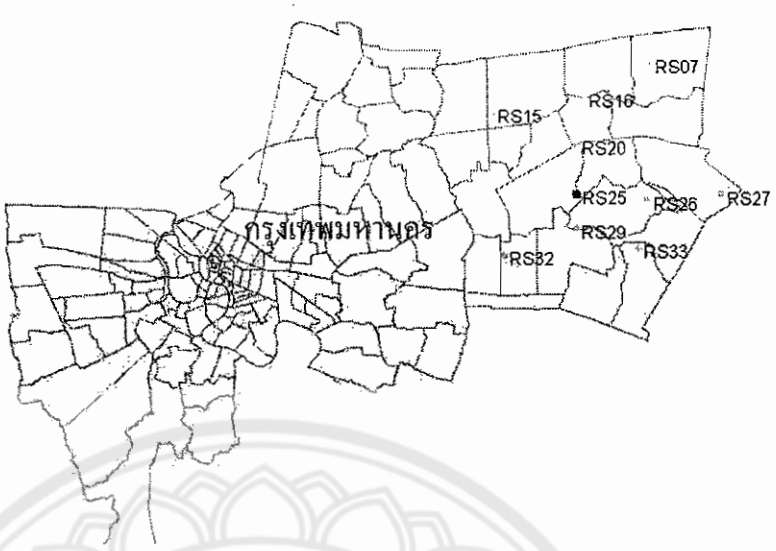
ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการเตรียมงานและการทำงานในการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝน ในเขตกรุงเทพมหานคร 10 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทาง GIS ที่มีชื่อว่า Arc view GIS 3.2a ด้วยวิธี Kriging และวิธี ทางอุทกวิทยาทั้ง 3 วิธี วิธี 1.วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต 2. วิธี Normal Ratio และ 3.วิธีของ U.S. National Weather Service คือ เพื่อหาปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป โดยสมมุติให้สถานีที่ 25 ไม่มีข้อมูล เนื่องจาก สถานีที่ 25 นั้น อยู่บริเวณ จุดกึ่งกลางของสถานีทั้งหมดที่ทำการศึกษา ดังรูปที่3.1 จึงเป็นสถานีที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะประมาณค่าปริมาณน้ำฝน

3.1 ขั้นตอนการทำงาน

- รวบรวมและจัดเรียงข้อมูล
- นำข้อมูลที่จัดเรียงไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Arc View GIS 3.2a ด้วยวิธี Kriging
- นำข้อมูลไปคำนวณทาง Hydrology ด้วยวิธี 1.วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต 2. วิธี Normal Ratio และ 3.วิธีของ U.S. National Weather Service
- นำเสนอข้อมูลในรูปของ ตาราง
- เปรียบเทียบผลที่ได้จากทั้ง 4 วิธี โดยการวิเคราะห์ค่า Root Mean Square Error (RMSE) และ ค่าสถิติต่างๆทางคณิตศาสตร์
- สรุปผลการทำงาน

3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับการทำงาน

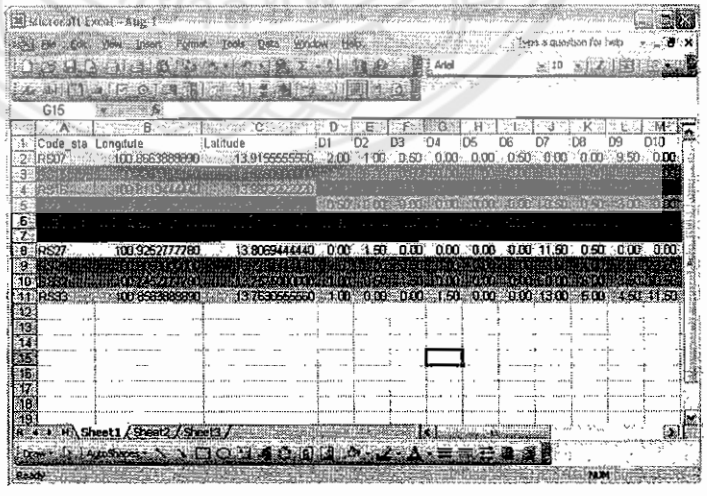
3.2.1 รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันในเขตกรุงเทพมหานครฝั่งตะวันตก 10 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีสถานี ดังรูปที่3.1 และ มีข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันดังตารางที่ ผ1-1 (ภาคผนวก)



รูปที่ 3.1 แผนที่ และ สถานีรับน้ำฝนของกรุงเทพฯ ฝั่งตะวันออก

3.2.2 สร้างข้อมูลด้วยโปรแกรม ArcView GIS3.2a ด้วยวิธี Kriging Interpolation

1). นำข้อมูลที่ได้ มาเรียบเรียง ลงในโปรแกรม Excel โดย สมมุติ ค่าปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ 25 ไม่มีข้อมูล (ตัดสถานีที่25 ออก) จะเหลือสถานีที่นำมาเรียบเรียง 9 สถานี คือ สถานีที่ 7,15,16,20,26,27,29,32 และ 33 แล้ว บันทึกเป็นไฟล์ .dbf IV เช่น Aug.dbf ดังรูป

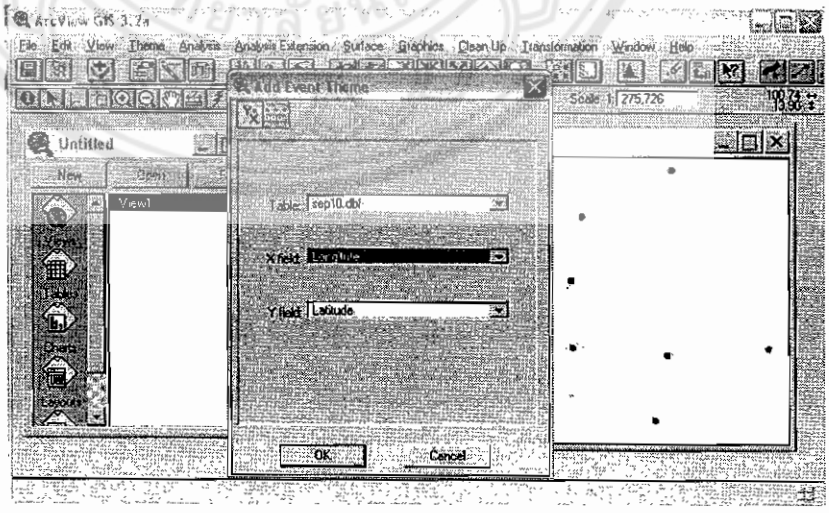


รูปที่3.2 ตัวอย่างตารางข้อมูล (Aug.dbf)

2). นำเข้าข้อมูลและตำแหน่งที่จัดเป็นไฟล์ . dbf แล้ว ใส่ลงในโปรแกรม ArcView GIS3.2a โดยไปที่ Project >> Add Table.. ดังรูป

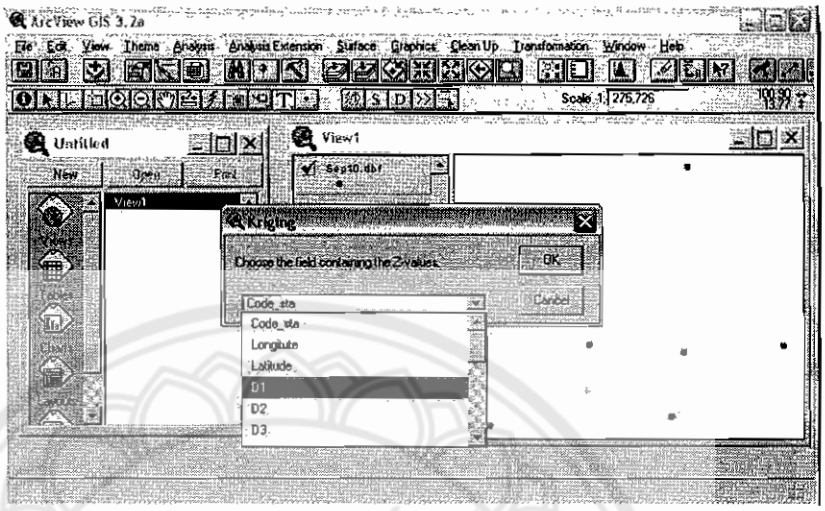
รูปที่ 3.3 การนำเข้าตารางข้อมูล

3). นำข้อมูลและตำแน่งมาสร้างเป็นแผนที่ โดยไปที่ View >> Add Event Theme ดังรูป



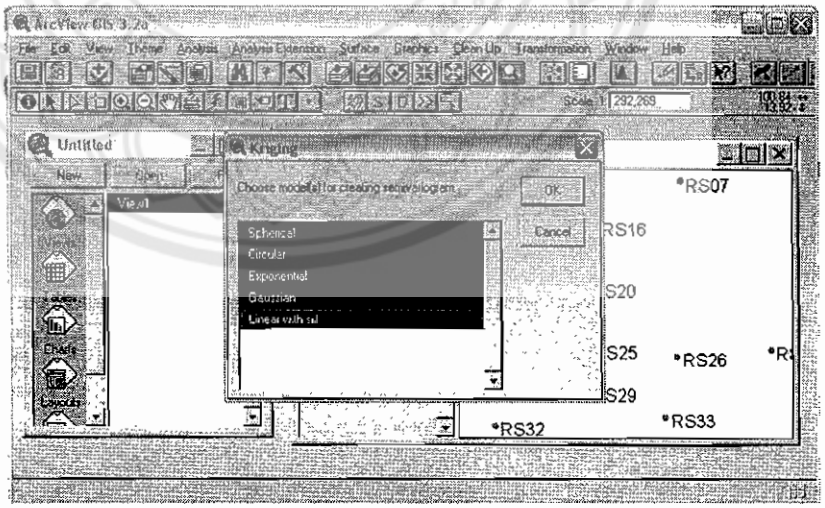
รูปที่3.4 การนำข้อมูลมาสร้างเป็นแผนที่

4.) ทำการประมวลผลโปรแกรม โดยไปที่ Analysis >> Kriging Interpolation แล้วเลือกวันที่ต้องการประมวลผล



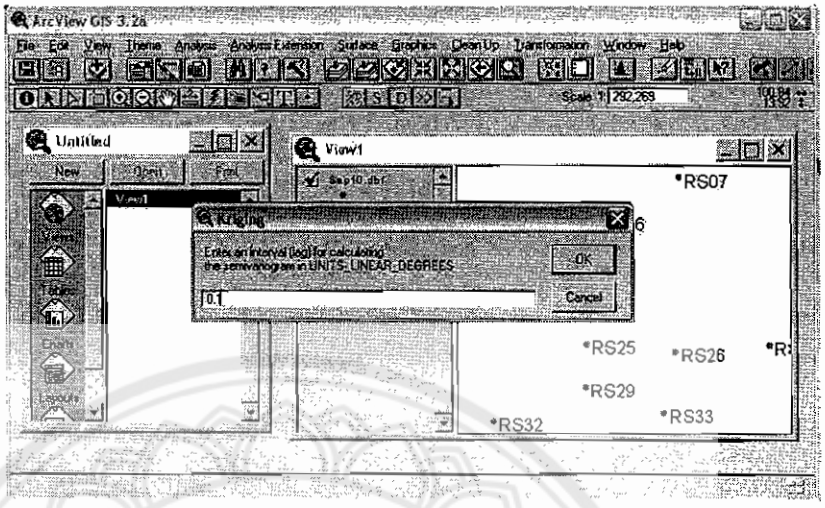
รูปที่ 3.5 ทำการเลือกวันที่จะประมวลผล

5). เลือกรูปแบบที่ต้องการประมวลผล ในที่นี้เราเลือก Spherical



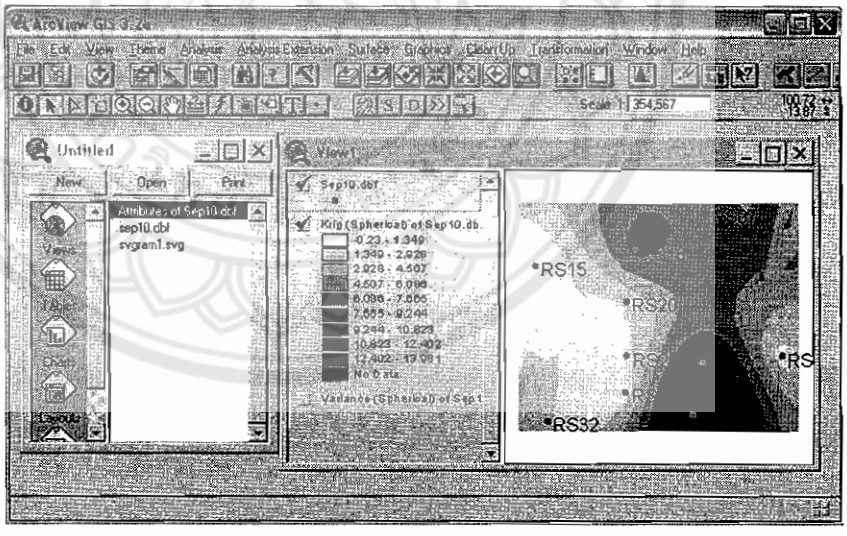
รูปที่3.6 เลือกวิธีการประมวลผล

6). กำหนด Interval ของการ Calculating



รูปที่ 3.7 การกำหนด Interval for Calculating

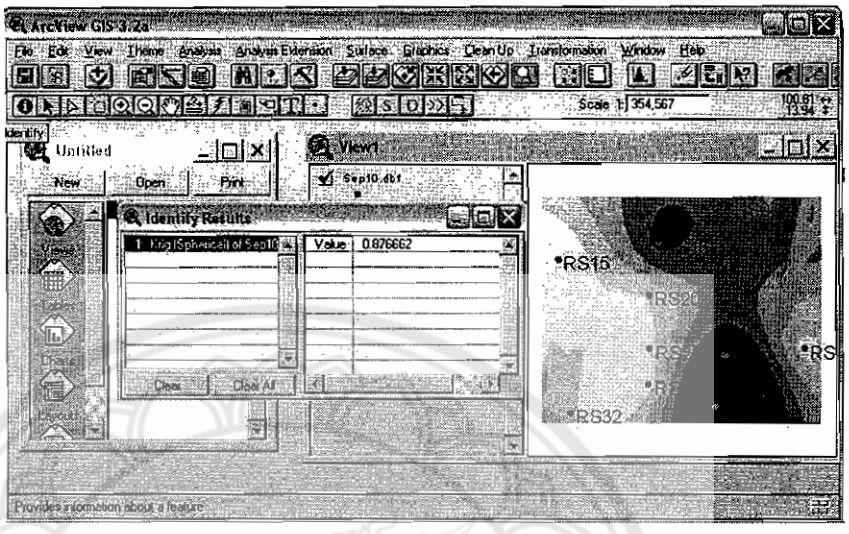
7). เมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จจะได้ ดังรูป



รูปที่3.8 โปรแกรมประมวลผลเรียบร้อย

15 ก.พ. 2550
5040496
สำนักหอสมุด
ว TD 48 ว213ก 2549

8). เลือกจุดที่ต้องการทราบข้อมูล โดยกดที่ ปุ่ม Identify ทางซ้ายมือของโปรแกรม แล้วคลิกบริเวณจุดที่ ต้องการ จะได้ ข้อมูลที่ต้องการ ดังรูป



รูปที่ 3.9 การเลือกข้อมูลในบริเวณที่ต้องการ

3.2.3 การประมาณค่าข้อมูลที่ขาดหาย โดยวิธีการปกติทางอุทกวิทยา คือ

1). การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต สูตรการคำนวณ

$$P_x = \frac{1}{3}(P_a + P_b + P_c)$$

โดยที่ P_x คือข้อมูลน้ำฝนที่สร้างขึ้น ณ สถานี x (สถานีที่ 25)

P_a,P_b,P_c คือ ข้อมูลน้ำฝนจากสถานี A,B,C ที่อยู่ข้างเคียง ในการทำการประมาณค่าในครั้งนี้ ได้ กำหนดให้ P_a,P_b,P_c คือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ 20 , 26 และ 29ตามลำดับ เนื่องจาก ทั้ง 3 สถานี อยู่ใกล้สถานีที่ 25 มากที่สุด

2). Normal ratio สูตรการคำนวณ

$$P_x = \frac{1}{3}\left(\frac{N_x P_a}{N_a} + \frac{N_x P_b}{N_b} + \frac{N_x P_c}{N_c}\right)$$

โดยที่ N คือค่าฝนเฉลี่ย ณ สถานีต่างๆ

สถานีที่ A, B, C กำหนดให้เหมือนกับ ข้อ 3.1

3). U.S.National Weather Service สูตรการคำนวณ

$$P_x = \sum_{i=1}^{4}(P_i / L_i^2) / \sum_{i=1}^{4}(1/L_i^2)$$

โดยที่ L_i คือ ระยะทางจากจุด x ถึงสถานีข้างเคียงที่ใช้ในการคำนวณ

P_i เป็น สถานีที่อยู่ทั้ง 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และ ทิศตะวันตก ของสถานี x (สถานีที่25) ในการทำการ ประมาณค่าในครั้งนี้ ได้ใช้ข้อมูลจาก 4 สถานี คือ

ทิศเหนือ	คือสถานีที่ 20	ระยะทาง	4.62 กิโลเมตร
ทิศใต้	คือสถานีที่ 33	ระยะทาง	7.32 กิโลเมตร
ทิศตะวันออก	คือสถานีที่ 26	ระยะทาง	6.27 กิโลเมตร
ทิศตะวันตก	คือสถานีที่ 29	ระยะทาง	3.08 กิโลเมตร

3.2.4 นำข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหาย ทั้ง 4 วิธี คือ 1. วิธี Kriging interpolation 2.วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต 3. วิธี Normal Ratio และ 4.วิธีของ U.S. National Weather Service มาทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของข้อมูล โดยดูจาก สมการ Root Mean Square Error (RMSE)

สมการ RMSE

$$RMSE = \sqrt{\sum \frac{(x_i - x)^2}{n}}$$

RMSE = ค่า Error ที่เกิดขึ้น

x_i = ค่าจริง

x = ค่าที่ได้จากการประมาณค่า

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหาย ทั้ง 4 วิธี คือ 1. วิธี Kriging interpolation 2.วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต 3. วิธี Normal Ratio และ 4.วิธีของ U.S. National Weather Service มาทำการเปรียบเทียบค่าสถิติต่างๆทางคณิตศาสตร์ เช่น

(1.) ค่าเฉลี่ย (Mean) สูตรการคำนวณ

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

(2.) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สูตรการคำนวณ

$$\text{Std.} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

(3.) ค่าความแปรปรวน (Sample Variance) สูตรการคำนวณ

$$\text{Variance} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$$

(4.) ค่า Kurtosis สูตรการคำนวณ

$$\text{Kurtosis} = \left\{\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)}\sum\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)^4\right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

ที่ s คือการแจกแจงมาตรฐานของตัวอย่าง

(5.) ค่า Skewness สูตรการคำนวณ

$$\text{Skewness} = \frac{n}{(n-1)(n-2)}\sum\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)^3$$

นอกจากนี้ ยังมีค่าสูงสุด (Maximum) ค่าต่ำสุด (Minimum) ผลรวม (Sum) ฯลฯ เป็นต้น