บทที่ 1

บทนำ

การศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ฝนรายเดือนบริเวณกรุงเทพมหานคร ในเบื้องต้นจะกล่าวถึงความเป็นมาของการศึกษาเนื้อหาในรายงาน ขอบเขต วัตถุประสงค์ ตลอดจนแนวทางที่ใช้ในการศึกษา ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา การสำรวจผลการศึกษาที่ผ่านมา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.1 ความเป็นมา

พื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานคร ได้ประสบปัญหาน้ำท่วม อันเนื่องมาจากน้ำฝนน้ำหลากจากแม่น้ำ และน้ำทะเลหนุนอยู่เป็นประจำเกือบทุกปี และทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องจากแผ่นดินทรุด การขยายตัวของเมืองและความสามารถในการระบายน้ำที่ลดลง ดังปรากฏเด่นชัดในปี พ.ศ. 2526 และ 2529 ค่าเสียหายจากน้ำท่วมโดยเฉพาะปี พ.ศ. 2526 ประมาณ 6,600 ล้านบาททำให้หลายฝ่ายตระหนักถึงความสำคัญของปัญหานี้มากขึ้น และได้เกิดโครงการป้องกันน้ำท่วมขึ้นหลายโครงการ ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว

ในการวางแผนและดำเนินการป้องกันน้ำท่วมกรุงเทพมหานครจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นหากสามารถคาดการณ์แนวโน้ม และพฤติกรรมของปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ล่วงหน้าได้ โดยพิจารณาจากน้ำท่วมที่เกิด การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งที่จะวิเคราะห์พฤติกรรมข้อมูลฝนรายเดือนบริเวณกรุงเทพมหานคร โดยใช้ทฤษฎีทางสโตแคสติก และพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ฝนรายเดือนคำนึงถึงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลฝนบริเวณกรุงเทพมหานคร ดังนี้

1. พัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ฝนรายเดือน เพื่อจะคาดหมายปริมาณฝนรายเดือนในปีต่อไป ตามข้อมูลเดิมที่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามปีในเชิงอนุกรมเวลา (Time Series)

โดยพิจารณาความสัมพันธ์โดยลำดับ (Serial Correlation) แนวโน้ม (Trendency) ฤดูกาล (Seasonal) และวงจร (Cycle)

2. ศึกษาพฤติกรรมในเชิงสโตแคสติกของฝนรายเดือน และความสัมพันธ์เชิงอนุกรมเวลา

1.3 ขอบข่ายของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลฝนบริเวณกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 สถานี โดยแต่ละสถานีจะอยู่ครอบคลุม 4 ทิศทางของกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 1-1 ซึ่งแสดงตำแหน่ง และขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาข้อมูลตามสถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาใช้ข้อมูลช่วงปี 1956-1990 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ได้ทั้ง 4 สถานี และแบบจำลองนี้จะวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย โดยจะใช้ข้อมูลในช่วง 30 ปีแรก เป็นฐาน 5 ปีหลัง ใช้ทดสอบและพยากรณ์ โดยจะพยากรณ์ฝนรายเดือนของปี 1991 ของทุกสถานี

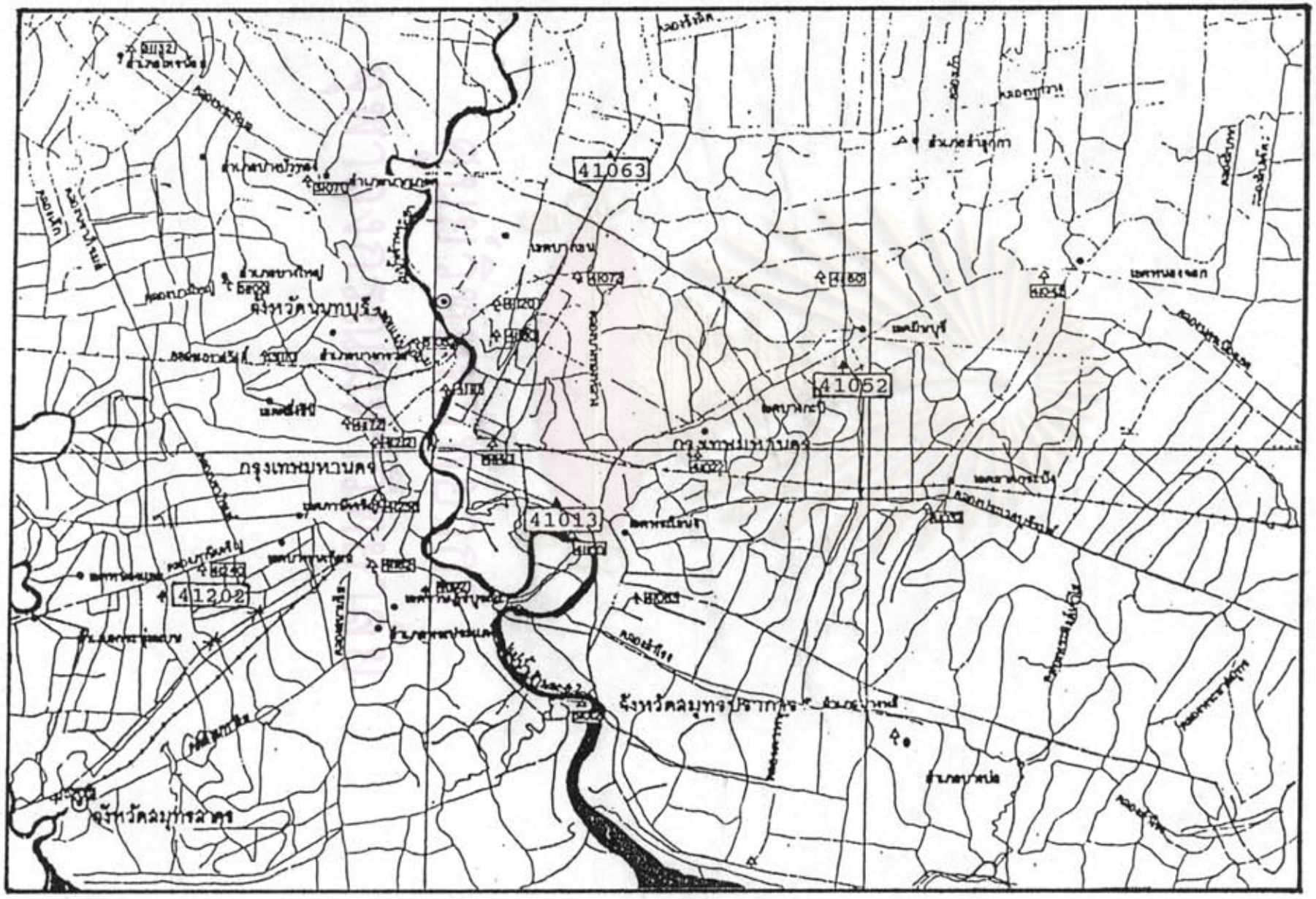
1.4 แนวทางการศึกษา

การวิเคราะห์ขบวนการทางอุทกวิทยา (Hydrologic Processes) โดยทั่ว ๆ ไป มี 2 แนวทางใหญ่ ๆ คือ

1. การวิเคราะห์ทางดีเทอร์มินีสติก (Deterministic Analysis) เป็นการวิเคราะห์แบบแน่นอนจากสาเหตุของปัญหาโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น การหาปริมาณน้ำฝนจากความชื้น ความดัน และอุณหภูมิ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความน่าจะเป็น (Probabilistic Analysis) เป็นการวิเคราะห์แบบไม่แน่นอนจากข้อมูลในอดีต โดยอาศัยคุณสมบัติทางสถิติ และความน่าจะเป็น เช่น การหาปริมาณน้ำฝนที่ความน่าจะเป็นต่าง ๆ โดยใช้การกระจายความน่าจะเป็นของข้อมูลในอดีต เป็นต้น

สำหรับการวิเคราะห์ทางสโตแคสติก (Stochastic Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่อยู่ระหว่าง 2 แนวทางที่กล่าวมา ประกอบด้วยทั้งส่วนที่แน่นอน และส่วนที่ไม่แน่นอน โดยคำนึงถึงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วย ดังในรูปที่ 1-2 แสดงลักษณะของการวิเคราะห์นี้



รูปที่ 1-1 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีวัดน้ำฝนบริเวณกรุงเทพมหานคร [2]

ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะพัฒนาแบบจำลองของปริมาณน้ำฝนบริเวณกรุงเทพมหานคร โดยใช้การวิเคราะห์ทางสโตแคสติก ซึ่งจะทำการเตรียมข้อมูลฝนเบื้องต้น เพื่อหาอนุกรมของฝนชุดต่าง ๆ (Series of Rainfall) และวิเคราะห์ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้จากกราฟน้ำฝนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟน้ำฝนรายเดือน กราฟน้ำฝนรายปี กราฟความสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function) และกราฟความหนาแน่นของสเป็คทรอล (Spectral Density) ซึ่งกราฟ 2 รูปหลังนี้ ใช้เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการศึกษาพฤติกรรมเชิงสโตแคสติกของอนุกรมชุดต่าง ๆ

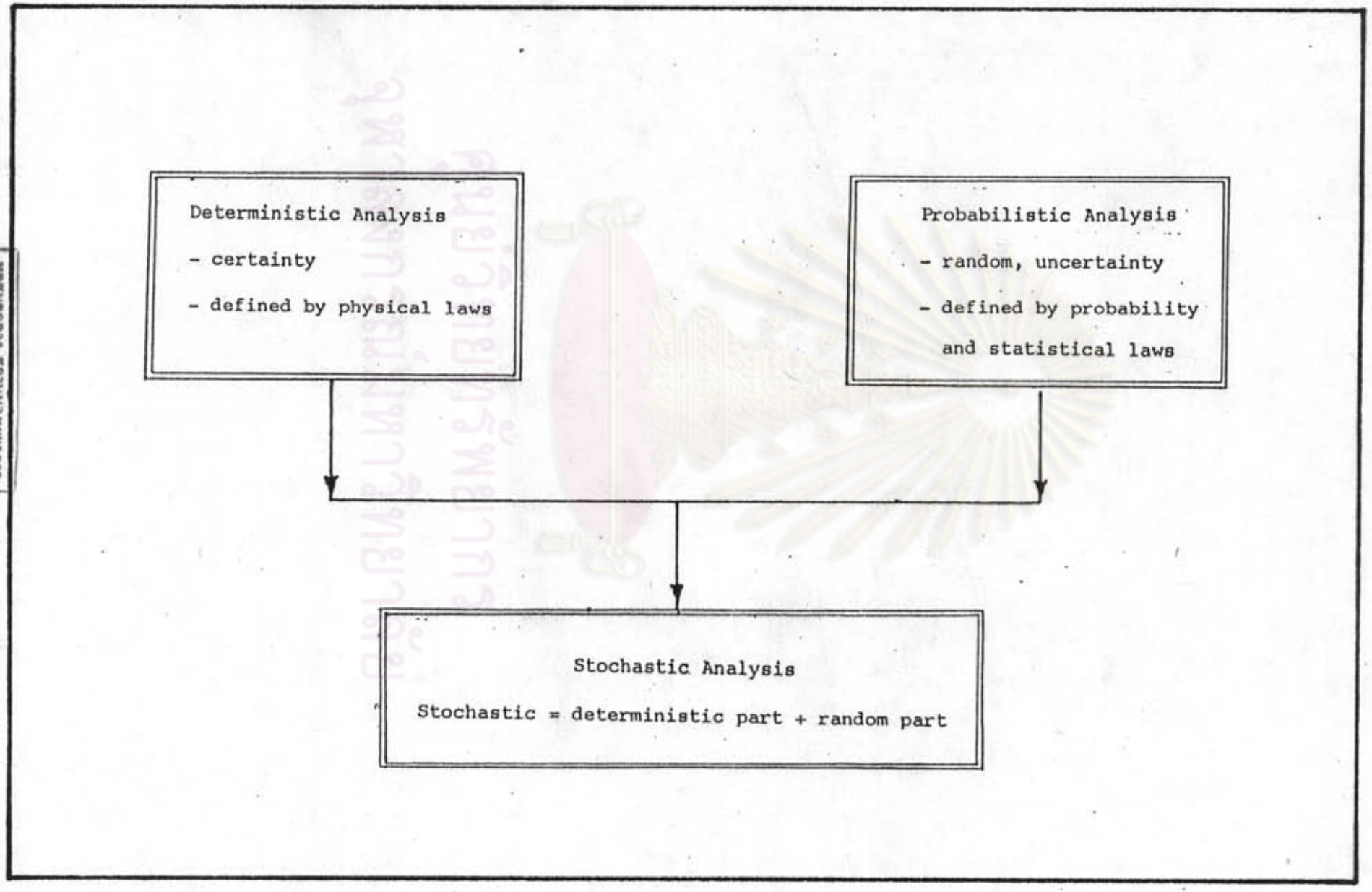
1.5 การสำรวจผลการศึกษาที่ผ่านมา

จากการสำรวจผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ส่วนใหญ่การวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนจะเป็นการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝน เพื่อหาค่าปริมาณน้ำฝนที่คาบอบปีต่าง ๆ มีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ทางสโตแคสติกสำหรับศึกษาพฤติกรรมของฝนตามลำดับเวลา และสร้างแบบจำลองของปริมาณน้ำฝนอยู่บ้าง โดยผลการศึกษาที่ผ่านมาพอสรุปได้ดังนี้

Islam S.M.(1971) [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง "Areal distribution of short durations over Bangkok" โดยทำการวิเคราะห์น้ำท่าและน้ำฝนรายเดือนของลุ่มน้ำปิงด้วย การแยกชุดข้อมูลออกเป็นส่วนของดีเทอร์มินิสติก ซึ่งประกอบด้วยแนวโน้มและวงจร ส่วนข้อมูลที่เหลือเป็นส่วนของสโตแคสติกจากนั้นก็สร้างชุดข้อมูลของน้ำท่ารายเดือน โดยใช้แบบจำลองการถดถอยในตัวเอง

Miura M. (1977) [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง "Stochastic Models of Rainfall Generation" โดยสร้างแบบจำลองน้ำฝนรายเดือนของลุ่มน้ำแควใหญ่ จากข้อมูล 3 สถานี และใช้แบบจำลอง Thomas-Fiering และ Markov chain ชนิด I, II ใช้สำหรับการจัดการฝนรายเดือน และรายวัน ตามลำดับ

Balmadres C.B.(1984) [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง "Simulation of Daily Rainfall in Thailand" โดยใช้แบบจำลอง Markov 1, 2 และวิธี Fragments จากข้อมูลน้ำฝนรายวัน 11 สถานี ระยะเวลา 25-27 ปี จากการวิจัยพบว่าแบบจำลองของ Fragments ดีกว่าแบบ Markov 1,2



รูปที่ 1-2 ลักษณะการวิเคราะห์ทางสโตแคสติก [2]

Rukvichai C. (1984) [11] ได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ และสโตแคสติกของน้ำฝน และน้ำท่าบริเวณโครงการแม่เมาะ จ.ลำปาง เพื่อหาความเสี่ยงของปริมาณน้ำที่จะใช้ในโครงการ โดยหาวงจรของน้ำฝนและน้ำที่ได้ 2-3 ปี คือมีน้ำมากปีแล้วน้ำจะแล้งประมาณ 2-3 ปี เมื่อได้วงจรของน้ำดังกล่าวจึงวิเคราะห์ความเสี่ยงของปริมาณน้ำในอนาคต โดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำทีละ 2-3 ปี แทนค่าน้ำรายปีซึ่งทำให้มีความเสี่ยงที่น้ำจะไม่พอมีมากขึ้น

ประมณฑ์ สถาพรนานนท์ (2532) [2] ได้ทำการวิเคราะห์หาอนุกรมรายปีของฝนสูงสุดชุดต่าง ๆ บริเวณกรุงเทพมหานคร โดยวิธีทางสโตแคสติก ซึ่งพิจารณาลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วย พอจะสรุปได้ว่า

- อนุกรมรายปีของฝนราย 1-15 วันสูงสุด ซึ่งส่งผลทางตรงกับสภาพน้ำท่วมเนื่องจากระบายน้ำฝนออกไม่ทันเป็นอนุกรมที่มีความสัมพันธ์ไม่แน่นอน และปรากฏวงจร 2-3, 6-8 ปี / รอบ ให้เห็นไม่ชัดนัก
- อนุกรมรายปีของฝนราย 30-90 วันสูงสุด ซึ่งเป็นฝนในช่วงฤดูฝนมีวงจร 3 ปี / รอบ ปรากฏให้เห็นสอดคล้องในหลายสถานี

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1) รู้และเข้าใจแบบจำลองพยากรณ์ฝนรายเดือนบริเวณกรุงเทพมหานคร
2) เป็นแนวทางในการศึกษาที่จะพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนระยะยาว อันเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนระบบระบายน้ำในกรุงเทพมหานคร
3) ศึกษาความสอดคล้องของลักษณะฝนที่ตกในบริเวณกรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย