บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ในบริเวณภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย บริเวณละติจูดที่ 13.45 องศาเหนือ ลองจิจูด 100.28 องศาตะวันออก มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1.50 - 2 เมตร โดยมีความลาดเอียงของระดับพื้นดินจากทิศเหนือจะค่อยๆ ลาดเอียงสู่อ่าวไทยทางทิศใต้และ มีลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างซึ่งผ่านกลาง กรุงเทพมหานครจะอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1.50 เมตร ลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้นโดยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด ได้แก่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพัดพาความแห้งแล้งและอากาศหนาวเย็นลงมา ทำให้สภาพอากาศเย็นและแห้ง ท้องฟ้าแจ่มใส ไม่มีเมฆและฝนตก และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งจะพัดพาเอาไอน้ำและความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาด้วย ทำให้เกิดฝนตกในช่วงบ่ายถึงค่ำอย่างสม่ำเสมอและยังก่อให้เกิดร่องมรสุมพาดผ่านทำให้มีฝนตกหนักกว่าปกติ (ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2553) จากสภาพลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร เมื่อเกิดฝนตกในปริมาณมากก็จะทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สำหรับสาเหตุหลักของการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เกิดจากน้ำตามธรรมชาติสามารถจำแนกได้คือ

1.น้ำท่วมที่เกิดจากฝน ฤดูฝนของกรุงเทพมหานครประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีพื้นที่ลาดเทจากด้านตะวันออกลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาดังนั้นเมื่อฝนตกในปริมาณมาก ซึ่งบางครั้งมีความรุนแรงถึง 60 - 120 มิลลิเมตรต่อวัน ทำให้ปริมาณน้ำฝนดังกล่าวจะถ่ายเทไหลผ่านพื้นที่กรุงเทพมหานครเพื่อลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาหากการระบายน้ำไม่เป็นไปอย่างสมดุลก็จะทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมขึ้นได้

2.น้ำท่วมที่เกิดจากน้ำเหนือไหลหลากลงมาในปริมาณมาก ในช่วงฤดูฝนเมื่อเกิดฝนตกในปริมาณมากในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ ทำให้มีปริมาณน้ำไหลลงสู่ที่ราบลุ่มภาคกลางและแม่น้ำเจ้าพระยาผ่านกรุงเทพมหานคร ซึ่งในปัจจุบันแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงกรุงเทพมหานครสามารถรับปริมาณน้ำได้ประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หากปริมาณน้ำมีมากกว่านี้อย่างเช่นในปี พ.ศ. 2521 และ 2523 ที่มีปริมาณน้ำไหลผ่านกรุงเทพมหานครประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีจึงทำให้น้ำไหลบ่าล้นท่วมสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยาและพื้นที่กรุงเทพมหานคร

3.น้ำทะเลหนุน เนื่องจากกรุงเทพมหานครอยู่ใกล้ปากอ่าวไทยและ พื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม

ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงที่น้ำทะเลหนุนสูงและไหลย้อนกลับเข้ามาสู่แม่น้ำเจ้าพระยาผ่านพื้นที่กรุงเทพมหานคร เช่น ในปี พ.ศ. 2518, 2521, 2523 และ 2526 ซึ่งมีระดับน้ำวัดที่สะพานสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชได้มากกว่า 2 เมตร และถ้าปริมาณน้ำเหนือไหลหลากและน้ำฝนซึ่งตกหนักเกิดขึ้นพร้อมๆ กันกับน้ำทะเลหนุนก็จะส่งผลทำให้น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาล้นฝั่ง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533)

กรุงเทพมหานครซึ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศ และเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ เมื่อเกิดน้ำท่วมขังก็จะส่งผลกระทบต่อประชาชน และเศรษฐกิจต่างๆ มากมาย กรุงเทพมหานครโดยสำนักการระบายน้ำซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล การจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมของน้ำในการวางแผน การปฏิบัติการป้องกันน้ำท่วม ตลอดจนการประชาสัมพันธ์และเตือนภัยเกี่ยวกับภาวะของน้ำท่วมได้ตระหนักถึงความเสียหายจากน้ำท่วม ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพชีวิตความเป็นอยู่และการประกอบธุรกิจของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่เป็นอย่างดี จึงได้พัฒนางานด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพสูง รวดเร็วและประหยัดโดยนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและคอมพิวเตอร์มาใช้งานขั้นต้นเช่นได้ดำเนินการติดตั้งระบบโทรมาตรจากสถานีสูบน้ำและประตูระบายน้ำต่างๆ การติดตั้งระบบเรดาร์ตรวจฝนเพื่อส่งข้อมูลมายังศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วมได้ทันที และการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ข้อมูลระบบระบายน้ำ เช่น ข้อมูลแนวท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ สถานีสูบน้ำ และบริเวณพื้นที่เกิดน้ำท่วมที่ศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วมได้รับรายงาน งานขั้นตอนที่สำคัญและมีประโยชน์ส่งผลต่อการบริหารน้ำท่วมโดยตรงคือการจัดทำระบบทำนายน้ำท่วม ซึ่งเป็นระบบที่สามารถแจ้งเตือนภัยให้ทราบถึงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมเป็นการล่วงหน้าประมาณ 3 - 12 ชั่วโมง โดยแจ้งผลการทำนายทุก 15 นาที และปรับปรุงการพยากรณ์ทุกชั่วโมง สำหรับข้อมูลที่นำมาใช้คือข้อมูลน้ำฝนแบบปัจจุบันจากการตรวจวัดและวิเคราะห์ด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่การตรวจวัดด้วยระบบโทรมาตร การตรวจวัดด้วยระบบเรดาร์ และข้อมูลพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (NWP) จากของกรมอุตุนิยมวิทยา ผลการทำนายฝนจะถูกส่งต่อไปยังระบบทำนายน้ำท่วมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำนายน้ำท่วมต่อไป (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2553) แต่ข้อมูลจากระบบโทรมาตรและระบบเรดาร์ที่นำมาใช้เป็นการตรวจวัดปริมาณฝนเมื่อเกิดฝนตกมาแล้วเท่านั้น ยังไม่มีระบบที่จะนำข้อมูลก่อนฝนตกมาประยุกต์ใช้ สำนักการระบายน้ำจึงมีแนวคิดที่จะหาเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดฝนได้แม้ว่ายังไม่เกิดฝนตกเพื่อนำข้อมูลมาเสริมให้กับระบบทำนายฝน ภาพถ่ายจากดาวเทียมจึงเป็นเครื่องมือประเภทหนึ่งซึ่งสามารถตรวจวัดได้แม้ว่ายังไม่เกิดฝนตก แม้ว่าจะไม่ได้เป็นการตรวจวัดฝนโดยตรง แต่สามารถนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมาวิเคราะห์เชิงตัวเลขและสร้างแบบจำลองเพื่อคาดการณ์

ฝนตกได้ และภาพถ่ายจากดาวเทียมสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาพถ่ายจากดาวเทียม NOAA มีข้อมูลประเภทหนึ่งคือระบบ Automatic Picture Transmission (APT) ซึ่งสามารถรับข้อมูล APT ที่ส่งลงมาจากดาวเทียม NOAA ในขณะที่ดาวเทียมโคจรผ่านพื้นที่ต่างๆ บนพื้นโลกในลักษณะเป็นเวลาจริง (Real time) และสามารถรับสัญญาณได้เองจากระบบรับสัญญาณราคาถูก และสามารถติดตั้งได้ง่าย

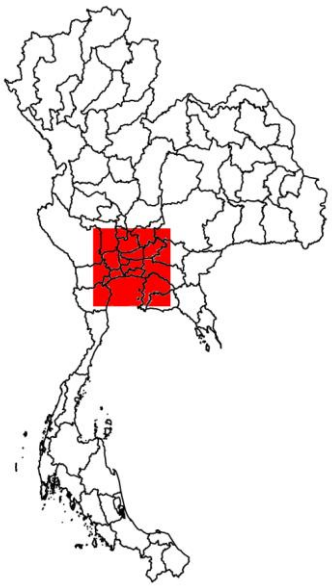
ผู้วิจัยจึงมี แนวคิด ทำการวิจัยเพื่อสร้างแบบจำลองการประมาณการฝนตกแบบใกล้เวลาจริง (Near-real time) ในเชิงพื้นที่และปริมาณฝนตกโดยใช้ข้อมูล APT ที่รับได้เองจากระบบรับสัญญาณ APT ในการประมาณการฝน ตกในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล สำหรับประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบทำนายฝนของสำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองการประมาณการฝนตกแบบใกล้เวลาจริงโดยใช้ภาพ 2 ช่วงคลื่นจากข้อมูล APT สำหรับประมาณการฝนตกในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 พื้นที่ศึกษาอยู่ระหว่างเส้นละติจูด (Latitude) ที่ 13° 29’ 48.24” เหนือ ถึง 13° 56’ 46.80” เหนือ และเส้นลองติจูด (Longitude) ที่ 100° 21’ 41.76” ตะวันออก ถึง 100° 56’ 50.64” ตะวันออก ซึ่งครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานคร ภาคกลางบางส่วน และบริเวณอ่าวไทย ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 พื้นที่ศึกษาวิจัย

1.3.2 ข้อมูลภาพ APT ที่ใช้สำหรับแบบจำลองการประมาณการฝนเป็นภาพ APT ช่วงแสงอินฟราเรดใกล้ (NIR) หรือช่วงคลื่นที่ 2 และช่วงแสงอินฟราเรดความร้อน (TIR) หรือช่วงคลื่นที่ 4 จากเครื่องตรวจวัด Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) เท่านั้น

1.3.3 แบบจำลองการประมาณการฝนสามารถแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชิงปริมาณของฝนได้

1.4 เครื่องมือและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1.4.1 ระบบรับสัญญาณข้อมูล APT ที่ติดตั้งอยู่ที่ ซอยลาดปลาเค้า 64 ถนนลาดปลาเค้า แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ณ ตำแหน่งลองจิจูดที่ 100° 36’ 28.28” ตะวันออก และละติจูดที่ 13° 51’ 14.03” เหนือ

1.4.2 ข้อมูลภาพ APT ซึ่งรับได้จากระบบรับสัญญาณ APT

1.4.3 ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ จากรายงาน METAR

1.4.4 ข้อมูลปริมาณฝนจากสถานีตรวจวัดฝนของกรุงเทพมหานคร

1.4.5 โปรแกรม WxtoImg สำหรับถอดสัญญาณ (Decode) ภาพ APT

1.4.6 โปรแกรม MetarWeather สำหรับถอดรหัสข้อมูลรายงานสภาพอากาศ METAR

1.4.7 โปรแกรม ArcGIS สำหรับพัฒนาแบบจำลองการประมาณการฝนแบบใกล้เวลาจริง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แบบจำลองการประมาณการฝนแบบใกล้เวลาจริงที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับระบบทำนายฝนของสำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร