

นางสาวพรพรรณ อุดมิ่ง : การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทางด้าน  
อุตุนิยมวิทยาสำหรับระบบเตือนภัยล่วงหน้าทางด้านมลภาวะทางอากาศ (APPLICATION  
OF MESOSCALE METEOROLOGICAL MODEL ON AIR POLLUTION WARNING  
SYSTEM) อ. ที่ปรึกษา: อ. ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ อ. ที่ปรึกษาร่วม : นายบุญเลิศ อาชีวะระจับ  
โรค, จำนวน 217 หน้า. ISBN 974-53-2684-4

การพยากรณ์สภาวะอุตุนิยมวิทยาคึ่งอแบบจำลอง MMS ได้กำหนดพื้นที่การคำนวณเป็น 3 โดเมนซ้อน  
กัน โดยมีขนาดของกริดเป็น 36, 12 และ 4 กิโลเมตร ตามลำดับ โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ในการศึกษานำมาจากโดเมน  
ที่ 3 ที่ครอบคลุมพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการศึกษาความสามารถในการประเมินการใช้  
ที่ดินด้วยแบบจำลอง MMS พบว่า แบบจำลองสามารถประเมินการใช้ที่ดินได้ตรงกับการใช้ที่ดินจริง 60.7  
เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ที่ดินในเขตกรุงเทพมหานคร จากกรมพัฒนาที่ดิน ในปี พ.ศ. 2544 โดย  
ให้ผลการประเมินการใช้ที่ดินในรูปแบบเมืองน้อยกว่าข้อมูลจริง 28.6 เปอร์เซ็นต์ ในการกำหนดปัจจัยการคำนวณ  
ในแบบจำลอง MMS ต่อการพยากรณ์สภาวะทางอุตุนิยมวิทยาและความคงตัวของบรรยากาศพบว่า แบบจำลอง MMS  
สามารถพยากรณ์อุณหภูมิ, ความเร็วลม, ทิศทางลม, ความร้อนที่ใช้ในการเผาผลาญอากาศและความเร็วเสียดทาน  
ในเวลากลางคืน ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลการตรวจวัดมากขึ้น เมื่อมีการปรับแก้ค่าการใช้ที่ดินให้ใกล้เคียงกับการใช้  
ที่ดินจริง และการเลือกค่า ISHALLO มีแนวโน้มที่จะทำให้ผลการพยากรณ์ในฤดูฝนดีขึ้นแต่ไม่สามารถสรุปค่า  
ISHALLO ต่อผลการพยากรณ์ได้อย่างชัดเจน แต่ในการพยากรณ์ความเร็วเสียดทานในเวลากลางวันและความคง  
ตัวของบรรยากาศพบว่า แบบจำลองให้ผลการพยากรณ์ที่แตกต่างกับข้อมูลการตรวจวัดมากขึ้นเมื่อมีการปรับแก้ค่า  
การใช้ที่ดินให้ใกล้เคียงกับการใช้ที่ดินจริง เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการคำนวณความคงตัวของบรรยากาศ  
ที่ได้จากการพยากรณ์จากแบบจำลอง MMS กับผลการคำนวณด้วยโปรแกรม GAMMA-MET และ GAMMA-  
MET ที่มีกริดปรับค่าความขรุขระพื้นผิวที่ได้จากวิธีของ Counihan พบว่า แบบจำลอง MMS ยังคงมีประสิทธิภาพ  
ในการคำนวณความคงตัวของบรรยากาศได้ใกล้เคียงกับข้อมูลการตรวจวัดมากกว่าผลจากการคำนวณจากโปรแกรม  
GAMMA-MET ทั้ง 2 กรณี ดังนั้นแบบจำลอง MMS จึงมีความเหมาะสมสำหรับการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า  
ทางด้านมลภาวะทางอากาศ อย่างไรก็ดี เนื่องจากแบบจำลอง MMS มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สภาพ  
ความคงตัวของบรรยากาศ จึงควรมีค่า PBL Height มาร่วมในการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าด้วย โดยสภาพ  
บรรยากาศที่ต้องจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า ได้แก่ กลุ่มบรรยากาศแบบคงตัว, แบบเป็นกลาง และสภาพที่ PBL  
Height ต่ำ

The application of mesoscale meteorological model on air pollution warning system was performed on three nested domains with horizontal grid dimensions of 36, 12 and 4 km., respectively. The data were from the third domain only, which covers Bangkok metropolitan and Bangkok vicinity area. The comparisons between MM5 land use simulations and Bangkok land use patterns in 2001 show 60.7% of MM5 land use simulations was close to land use patterns of Bangkok. The MM5 simulations show urban area was less than land use patterns in 2001 about 28.6%. The comparison between meteorological predictions from MM5 and observation data found that MM5 can predict temperature, wind speed, wind direction sensible heat and friction velocity at night close to observation data that used modified the land use pattern and used ISHALLO option. However, friction velocity at noon and atmospheric stability prediction were different from observation. The comparison of atmospheric stability between model predictions and observation data found 20.0-42.6% of model prediction close to observation and 30.2-55.1% of model prediction close to observation in stable condition. Furthermore, the comparison between atmospheric stability prediction from MM5, GAMMA-MET and GAMMA-MET with used on site surface roughness found MM5 show the best agreement to observation data. Thus MM5 was suitable to apply on air pollution warning system. However, there was error from the atmospheric stability prediction from MM5. Therefore, using the PBL height prediction for warning system with atmospheric stability prediction from MM5 will give a better result than using atmospheric stability prediction only. The atmospheric conditions that need to make a warning are stable condition, neutral condition and low PBL height.