

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 แนวเหตุผลและทฤษฎี

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงที่มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและมีลักษณะของความเป็นเมืองที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะของความเป็นเมืองที่เพิ่มขึ้นก่อให้เกิดสิ่งก่อสร้างรวมถึงวัสดุต่างๆในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งสิ่งต่างๆนี้มีผลต่ออุตุนิยมวิทยาในเขตเมือง เช่นการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของอุณหภูมิ โดยวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้างจะเป็นตัวที่เก็บความร้อนได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ที่ปกคลุมไปด้วยพืช ส่งผลให้ความร้อนที่เกิดขึ้นในเขตเมืองถูกกักเก็บอยู่มากในช่วงเวลากลางวันและปล่อยพลังงานความร้อนออกสู่บรรยากาศมากกว่าในช่วงเวลากลางคืน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อเนื่องไปถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของการคงตัวของบรรยากาศที่เกิดขึ้น นอกจากนั้นค่าของความขรุขระพื้นผิว (Surface roughness) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้แสดงถึงสิ่งปลูกสร้างที่อยู่บนพื้นดินที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลม เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการคงตัวของบรรยากาศ ลักษณะของสิ่งก่อสร้างแต่ละแบบ เช่น ลักษณะรูปร่างของอาคาร ความสูงของอาคาร ก็ส่งผลกระทบต่อเคลื่อนที่ของลม โดยลักษณะของตึกกีดขวางการเคลื่อนที่ของลม ซึ่งมีผลต่อความเร็วเสียดทาน (Friction velocity) ที่จะเกิดขึ้นและส่งผลให้กระแสลมเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยส่งผลต่อความเร็วของลมและลักษณะทิศทางของลมอีกด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อปัญหาในเรื่องของมลพิษทางอากาศเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะการคงตัวของบรรยากาศ (Atmospheric stability) ลักษณะการคงตัวของบรรยากาศมีความสำคัญต่อลักษณะการแพร่กระจายตัวของมลสารที่เกิดขึ้น โดยหากบรรยากาศมีลักษณะการคงตัวแบบ Stable สารมลพิษที่เกิดขึ้นสามารถแพร่กระจายได้น้อยเนื่องจากมวลอากาศสามารถลอยขึ้นได้น้อยกว่าลักษณะการคงตัวของบรรยากาศแบบ Unstable ซึ่งก่อให้เกิดการสะสมความเข้มข้นของมลสารอยู่ในบริเวณที่มีการปลดปล่อยมลพิษออกมาสูง ก่อให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตบริเวณดังกล่าว แต่หากอากาศมีลักษณะการคงตัวแบบ Unstable การกระจายของสารมลพิษจะสามารถที่จะกระจายไปได้ดี ความเข้มข้นของสารมลพิษที่เกิดขึ้นก็จะมีค่าน้อยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อประชาชนมากนัก สำหรับการหาค่าความขรุขระของพื้นผิวจะสามารถหาได้จาก 2 วิธี ได้แก่ จากการคำนวณโดยใช้ค่าตรวจวัด (Measured value) เป็นการใช้อัตราความเร็วลมจากหลายระดับในการตรวจวัดของสถานีตรวจวัดอากาศ และจากการคำนวณจากลักษณะของวัสดุต่างๆในพื้นที่ เช่น ความสูงของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง รวมถึงพื้นที่ของอาคารหรือวัสดุอื่นๆ เป็นต้น โดยที่ค่าความขรุขระของพื้นผิวที่ได้จากการตรวจวัดจะมีค่าความถูกต้องมากกว่าค่าที่ได้

อีกวิธีหนึ่ง แต่เนื่องจากในประเทศไทยมีสถานีตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาที่สามารถตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาหลายระดับได้จำนวนไม่มากนัก ดังนั้นในการหาค่าความขรุขระของพื้นผิวจึงจำเป็นต้องใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณจากลักษณะของวัสดุต่างๆในพื้นที่ ซึ่งในการหาวิธีการคำนวณที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผลที่ได้ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการประเมินถึงลักษณะการคงตัวของบรรยากาศและการกระจายตัวของมลสารในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาความเหมาะสมของการคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิวสำหรับเขตเมือง
- 2) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนแปลงค่าความขรุขระพื้นผิวต่อลักษณะการคงตัวของบรรยากาศในเขตเมือง
- 3) ประยุกต์และเสนอแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทางด้านอุตุนิยมวิทยา (Meteorological pre-processor model)

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1) ศึกษาในพื้นที่เขตชั้นในและเขตชั้นนอกของกรุงเทพมหานคร โดย
  - (1) เขตชั้นในแบ่งกลุ่มอาคารที่ศึกษาตามค่าความขรุขระพื้นผิว
  - (2) เขตชั้นนอกศึกษาในพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากความเป็นเมืองและสิ่งก่อสร้าง
- 2) ทำการเก็บตัวอย่างสภาพอากาศทางอุตุนิยมวิทยาและปริมาณฝุ่น ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยเก็บตัวอย่างบริเวณที่ใกล้กับแหล่งกำเนิดจากถนนประมาณ 2-5 เมตร และบริเวณทั่วไปห่างจากแหล่งกำเนิดประมาณ 50-100 เมตร เป็นเวลา 3 วัน

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) วิธีการหาค่าความขรุขระพื้นผิวที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับเขตเมือง
- 2) ผลของค่าความขรุขระพื้นผิวที่แตกต่างกันจากลักษณะของสิ่งก่อสร้างที่แตกต่างกันต่อการคงตัวของบรรยากาศในเขตเมือง
- 3) แนวทางการประยุกต์ใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการศึกษาลักษณะการคงตัวของบรรยากาศในเขตเมือง