

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 ความถูกต้องของแบบจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับการตรวจวัด

การศึกษาคำถามความถูกต้องของแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลจาก Birmingham ประเทศอังกฤษซึ่งมีข้อมูลค่าการตรวจวัดความเร็วเสียดทานและ Monin-Obukhov Length ที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง ได้แก่ RAMMET AERMET และ GAMMA-MET พบว่าแบบจำลอง RAMMET จะให้ค่าความถูกต้องใกล้เคียงกับการตรวจวัดมากที่สุด รองลงมาคือแบบจำลอง GAMMA-MET และ AERMET ตามลำดับ แต่แบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลองจะมีข้อจำกัดในเรื่องของค่าความขรุขระพื้นผิวที่แตกต่างกัน โดยแบบจำลอง RAMMET จะสามารถนำค่าความขรุขระพื้นผิวเข้าสู่แบบจำลองได้สูงสุดไม่เกิน 1.3 เมตร แบบจำลอง AERMET สามารถนำค่าความขรุขระพื้นผิวเข้าสู่แบบจำลองสูงสุดได้ไม่เกิน 3 เมตร และแบบจำลอง GAMMA-MET สามารถนำค่าความขรุขระพื้นผิวได้สูงสุดไม่เกิน 9 เมตร ดังนั้นแบบจำลองที่ควรใช้และเหมาะสมสำหรับลักษณะพื้นที่ในเขตเมืองที่มีค่าความขรุขระพื้นผิวที่ค่อนข้างสูงได้แก่แบบจำลอง GAMMA-MET

#### 5.2 การคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิว

จากการทดสอบการคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิวจากลักษณะสิ่งกีดขวางทั้งหมด 7 วิธีเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการตรวจวัดองค์ประกอบของลมในบริเวณพื้นที่ศึกษาโรงเรียนหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี และเปรียบเทียบกับการตรวจวัดความเร็วลม 2 ระดับในบริเวณพื้นที่ศึกษาตึกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพบว่า วิธีการคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิวจากลักษณะสิ่งกีดขวางของ Counihan มีค่าใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการตรวจวัดมากที่สุดจากทั้ง 2 พื้นที่ที่ศึกษา ดังนั้นในการคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิวเพื่อนำเข้าสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หากมีการตรวจวัดองค์ประกอบของลมหรือวัดความเร็วลม 2 ระดับ จะเป็นวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการหาค่าความขรุขระพื้นผิว แต่หากในพื้นที่ตรวจวัดหรือพื้นที่ศึกษาไม่มีการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาดังกล่าว วิธีการคำนวณค่าความขรุขระพื้นผิวจากลักษณะสิ่งกีดขวางของ Counihan จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมรองลงมา

และในการตรวจสอบผลที่ได้ของความเร็วเสียดทานและค่า Monin-Obukhov Length จากการใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวที่แตกต่างกัน คือใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวจากการตรวจวัดกับการใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวที่คำนวณจากลักษณะสิ่งกีดขวางจากวิธีของ Counihan พบว่าความสัมพันธ์ที่ได้จะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันโดยได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.9895 แต่จะพบว่าสำหรับค่าความเร็วเสียดทานผลที่ได้จากแบบจำลองโดยใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวที่คำนวณ

จากลักษณะสิ่งกีดขวางจะให้ค่าที่ต่ำกว่าผลที่ได้จากการใช้ค่าความขรุขระพื้นผิวจากองค์ประกอบของลม สำหรับผลของ Monin-Obukhov Length จะพบว่าในช่วงกลางวันจะมีค่าใกล้เคียงกันน้อยกว่าในช่วงเวลากลางคืน โดยในช่วงเวลากลางวันผลของ Monin-Obukhov Length ที่คำนวณโดยค่าความขรุขระพื้นผิวจากองค์ประกอบของลมจะให้ค่าที่สูงกว่าผลที่ได้จากการใช้การคำนวณค่าความขรุขระจากลักษณะสิ่งกีดขวางมากเป็นเพราะเนื่องจากในช่วงเวลากลางวันมีปัจจัยในเรื่องของแสงเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยโดยสัมพันธ์การตัดสินใจที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.7931 และสำหรับผลของในช่วงเวลากลางคืนผล Monin-Obukhov Length ที่ได้จากการคำนวณจากองค์ประกอบของลมก็จะให้ค่าที่สูงกว่าที่คำนวณจากลักษณะของสิ่งกีดขวางเช่นเดียวกัน แต่ผลที่ได้จะมีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าในช่วงเวลากลางวัน โดยสัมพันธ์การตัดสินใจที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.937

### 5.3 สรุปผลการกระจายตัวของมลสารเมื่อมีค่าความขรุขระพื้นผิวต่างกัน

การตรวจวัดอนุกรมวิธานเพื่อศึกษาถึงลักษณะการคงตัวของบรรยากาศในพื้นที่ศึกษา 4 พื้นที่ที่มีค่าความขรุขระพื้นผิวที่แตกต่างกันโดยใช้วิธีการคำนวณของ Counihan พบว่าความขรุขระพื้นผิวทั้ง 4 พื้นที่จากน้อยไปหามากได้แก่ แจ้จวนนะ ราชดำเนินกลาง กรุงเทพมหานคร วิทยาลัย และถนนสาร ซึ่งผลที่ได้พบว่าได้ค่าของ Monin-Obukhov Length ที่ได้อยู่ในช่วงระหว่าง -1.8 ถึง -7.7 เมตร และ -1 ถึง -67 เมตร -24.3 ถึง -247 เมตร และ -23.7 ถึง -6257 เมตร ตามลำดับ โดยพื้นที่แจ้จวนนะและราชดำเนินกลางจะมีลักษณะอากาศเป็นแบบ Very Unstable ทั้งหมด และพื้นที่กรุงเทพมหานครวิทยาลัยและถนนสารมีลักษณะการคงตัวของบรรยากาศอยู่ในช่วง Very Unstable เท่ากับ 75% และ 50% ตามลำดับ ซึ่งจะสอดคล้องกับการศึกษาการทดสอบความไวต่อการเปลี่ยนแปลงแบบจำลองจะพบว่าในช่วงเวลากลางวันเมื่อค่าความขรุขระพื้นผิวเพิ่มขึ้นลักษณะบรรยากาศจะมีค่าที่เป็น Unstable ลดลง และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับสัดส่วนปริมาณฝุ่นในแต่ละพื้นที่ศึกษาจะพบว่าสัดส่วนการกระจายตัวที่มีค่าสูงสุดได้แก่พื้นที่ถนนแจ้จวนนะ รองลงมาคือพื้นที่ศึกษาโรงเรียนกรุงเทพมหานครวิทยาลัย ถนนสาร และถนนราชดำเนินกลาง ตามลำดับ โดยมีค่าที่ได้เท่ากับ 0.94 0.91 0.86 และ 0.65ตามลำดับ โดยถนนราชดำเนินกลางได้ค่าสัดส่วนการกระจายตัวของฝุ่นน้อยที่สุดเนื่องจากลักษณะของอาคารที่เป็นอาคารพาณิชย์วางเป็นแนวติดกันไปโดยตลอด ประกอบกับมีต้นไม้ที่หนาที่บอยู่ตลอดแนวของถนนซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการกระจายตัวของมลสารจากบริเวณหน้าอาคารเข้าไปสู่บริเวณด้านหลังอาคาร และสำหรับแนวโน้มสัดส่วนการกระจายตัวของฝุ่นของพื้นที่อีก 3 พื้นที่จะมีแนวโน้มเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับลักษณะการคงตัวของบรรยากาศ

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

(1) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะลักษณะทางด้านกายภาพที่มีผลต่อการคงตัวของบรรยากาศเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาทางด้านอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวของบรรยากาศต่อไป

(2) การศึกษาในครั้งนี้อาศัยถึงลักษณะการคงตัวของบรรยากาศและสัดส่วนการกระจายตัวของฝุ่นเฉพาะช่วงเวลากลางวัน จึงควรมีการศึกษาในช่วงเวลากลางคืนเพื่อศึกษาถึงลักษณะความแตกต่างที่เกิดขึ้นต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย