บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบโลก-บรรยากาศ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการดำรงชีวิต ปัจจุบันความแปรปรวนของสภาพอากาศได้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นจากผลของก๊าซเรือนกระจก(greenhouse gases) มีความถี่และความรุนแรงของพายุมากขึ้น เกิดน้ำท่วม หิมะตกหนักในหลายประเทศ ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อประเทศที่อยู่แถบชายฝั่งทะเล ขณะที่บางแห่งเกิดภัยแล้ง ตลอดจนคลื่นความร้อนล้วนแต่สร้างความเสียหายต่อชีวิตและเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพอากาศที่เพิ่มขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเกิดฝนตกและน้ำท่วมอย่างหนัก นอกจากนี้ยังประสบปัญหาฝนแล้งนอกฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และระยะเวลาของฤดูกาลสั้นกว่าปกติ สร้างความเสียหายต่อทรัพย์สิน พื้นที่ทำเกษตรกรรม และผลิตผลทางการเกษตร ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตตลอดจนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ ผลการวิเคราะห์ที่น่าสนใจจากนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญในต่างประเทศว่า ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งแล้ว(threshold temperature) โอกาสเกิดพายุรุนแรง ซึ่งส่งผลให้เกิดฝนตกหนัก น้ำท่วม ลมแรง หรือกรณีที่เกิดความแห้งแล้ง ล้วนส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ทรัพยากรน้ำ ตลอดจนแหล่งพลังงาน ซึ่งถ้าเข้าขั้นวิกฤตที่ต้องขาดอาหาร น้ำดื่ม พลังงาน อาจจะนำไปสู่ปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ การเพิ่มความแม่นยำในการคาดคะเนถึงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิด เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณา เพื่อป้องกันและลดปัญหาต่างๆที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศ (Climate model) ทั้ง global scale และ regional scale ได้มีการดำเนินอย่างมีประสิทธิภาพในหน่วยงานต่างๆในต่างประเทศ เช่น National Center for Atmospheric Research (NCAR) ได้พัฒนา Nested Regional Climate Model (NRCM) เป็นแบบจำลองในการวิจัย วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ(climate change) ในบริเวณพื้นที่ขนาดใหญ่และบริเวณที่เล็กลง เมื่อเลือกมาตรส่วนที่เหมาะสม แบบจำลองนี้สามารถวิเคราะห์ขบวนการณ์ต่างๆ ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ความน่าเชื่อถือได้และลดค่าคลาดเคลื่อน ทั้งสามารถรวมพิจารณาลักษณะภูมิ

ประเทศ ทะเล ข้อแตกต่างของพื้นดิน-พื้นน้ำ ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ การใช้พื้นดิน-พื้นน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องประมวลผล จากทั้ง global และ regional model

นอกนั้น NCAR ยังมี community mesoscale หรือ regional model เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงขบวนการณ์ต่างๆในอากาศ การพยากรณ์อากาศ ตลอดจนการพยากรณ์การเกิดพายุ และเส้นทางการเคลื่อนที่ของพายุ ในพื้นที่เล็กลงในช่วงระดับตารางเมตร จนถึงพื้นที่หลายร้อยตารางกิโลเมตร และได้เปิดให้ใช้กันทั่วโลก 2 แบบจำลอง คือ MM5 และ WRF

และมีการใช้ mesoscale model ของ NCAR ทั้ง MM5 และ WRF เชื่อมกับ NCAR-GCM เพื่อใช้จำลองแบบภูมิอากาศในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต โดยการเชื่อม mesoscale model (MM5) เข้ากับ NCAR-GCM แบบ interactive nesting จะเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์ภูมิอากาศท้องถิ่น เนื่องจากจะรวมผลกระทบของ mesoscale เข้าไปกับ large scale ซึ่งเป็นสภาพที่เกิดขึ้นจริงในบรรยากาศ

ในต่างประเทศ ได้มีการทำวิจัยลักษณะนี้อย่างแพร่หลาย Bell และ คณะ(Bell et al., 2004)ใช้ The Second generation NCAR Regional Climate Model (RegCM2) ในการศึกษา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตของแคลิฟอเนีย โดยใช้ Community Climate Model (CCM3) ที่พัฒนาในNCAR สำหรับเป็น global forcing data โดยดูระยะเวลาและการยืดของฤดูกาล (length of the growing season), ความถี่และความรุนแรงของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนสุดโต่ง โดยพบว่าค่าอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดรายวันเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดอ็อกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า และจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิรายวันนำไปสู่ระยะเวลาของคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้นและการยืดของฤดูกาล

Bromwich (Bromwich, 2005) ได้จำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศใน Iceland ในช่วง 1991-2000 โดยใช้แบบจำลอง MM5 ปรับปรุงให้เหมาะสำหรับ polar region และ จำลองสภาพอากาศแบบ 3 nested domain โดยผลจากการจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับค่าตรวจวัดพบว่า ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่ามากกว่าจากการตรวจวัด

Hahmann และ คณะ (Hahmann et al., 2008) ใช้แบบจำลอง MM5 ในการจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคต บริเวณทิศตะวันออกของทะเลเมดิเตอเรเนี่ยน และพื้นที่รอบ ๆ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับค่าที่ได้จากการตรวจวัด

Hernandezและคณะ (Hernandez et al., 2006) ใช้แบบจำลอง MM5 ในอเมริกากลางโดยเปรียบเทียบผลกับค่าตรวจวัดจาก National Oceanic and Atmospheric Administration/National Climatic Data Center (NOAA/NCDC) และ the Global Precipitation Climatology Project (GPCP) โดยค่าตัวแปรภูมิอากาศ ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ได้แก่ อุณหภูมิ ลม ปริมาณฝนและ ไอน้ำ ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบกับค่าตรวจวัด 9 ของ 16 สถานีพบว่ามีค่าสอดคล้องกัน

Salathé และ คณะ(Salathé et al., 2008)ใช้แบบจำลอง MM5 Regional Climate Model(MM5 RCM) ในการจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่มีความละเอียดสูง(15km) ด้วยข้อมูล global simulation จาก ECHAM5 ในกรณี IPCC Special Report on Emissions SRES (SRES) A2 เป็นข้อมุลนำเข้า ทำการจำลอง ปีปัจจุบัน(present-day) ในช่วงปี 1990-1999 และอนาคต ในช่วงปี 2020-2029, 2045-2054, 2090-2099 พบว่า ค่าอุณหภูมิและฝนจากแบบจำลองMM5 RCM บริเวณ Pacific Northwestของสหรัฐอเมริกา มีค่าที่แตกต่างอย่างชัดแจน จาก global model

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคต โดยการจำลองสภาพภูมิอากาศ อาทิเช่น อุณหภูมิ ปริมาณฝน เป็นต้น ในอดีต ปี 1970-1999 แล้วเปรียบเทียบผลกับข้อมูลตรวจวัด เพื่อปรับแก้แบบจำลองให้ได้ผลสอดคล้องกับข้อมูลตรวจวัด จากนั้นจึงทำการจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียงล่วงหน้า 30 ปี ในช่วงปี 2010-2039

กรอบแนวคิดของการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคต โดยการจำลองสภาพภูมิอากาศ อาทิเช่น อุณหภูมิ ปริมาณฝน ลม เป็นต้น ในอดีต ปี 1970-1999 แล้วเปรียบเทียบผลกับข้อมูลตรวจวัด เพื่อปรับเลือก physics schemesในแบบจำลองให้ได้ผลสอดคล้องกับข้อมูลตรวจวัด จากนั้นจึงทำการจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียงล่วงหน้า 30 ปี ในช่วงปี 2010-2039

1.2 วัตถุประสงค์

1. จำลองภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ลม และปริมาณฝน ด้วยแบบจำลองภูมิอากาศท้องถิ่น MM5 RCM ในปีฐาน 30 ปี ค.ศ. 1970-1999 แล้วเปรียบเทียบผลกับข้อมูลตรวจวัด เพื่อปรับเลือก physics schemes และ parameterization scheme ในแบบจำลองให้เหมาะสมกับสภาพอากาศของประเทศไทยและได้ผลสอดคล้องกับข้อมูลตรวจวัด

2. เพื่อจำลองภูมิอากาศในประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง ด้วยแบบจำลองภูมิอากาศท้องถิ่น MM5 RCM ล่วงหน้า 30 ปี ช่วง ค.ศ. 2010-2039 ภายใต้สถานการณ์ IPCC SRES A2 และA1B และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

3. วิเคราะห์หาความถี่และความรุนแรงของพายุในอนาคต ช่วงปี ค.ศ.2010-2039

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- ทำการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศในช่วงปีฐาน 30 ปี ค.ศ. 1970-1999 ในพื้นที่ครอบคลุมประเทศไทย แล้วเปรียบเทียบผลกับข้อมูลตรวจวัด เพื่อปรับเลือกPhysics schemes และ parameterization scheme ในแบบจำลองให้ได้ผลสอดคล้องกับข้อมูลตรวจวัดและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

- ทำการวิเคราะห์ภูมิอากาศในอนาคตล่วงหน้า 30 ปี ค.ศ. 2010-2039 ตาม SRES A2 และ A1B แล้ววิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตเทียบกับปีฐานของประเทศไทย

- ระยะเวลาดำเนินการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่ 15 กันยายน พ.ศ. 2550 ถึง 14 กันยายน 2552