

บทที่ 4

การพัฒนาแบบจำลอง SDSM

4.1 แบบจำลอง SDSM

วิธีการลดมาตราส่วน (downscaling) จะต้องนำมาใช้เมื่อไรก็ตามที่การจำลองตัวแปรของระบบ GCM (หรือ RCM) ซึ่งใช้สำหรับจำลองผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้น ไม่เป็นไปตามสภาพความเป็นจริงตามมาตราส่วนที่สนใจศึกษา อาจเกิดจากมาตราส่วนที่ต่ำกว่าความละเอียดที่ได้จากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ หรือ อาจเกิดจากความไม่เพียงพอของตัวแบบจำลอง การลดมาตราส่วนนี้อาจใช้การสร้างภาพฉายต่างๆ ที่ไม่สามารถทำได้จาก GCMs และ RCMs ในการจำลอง อย่างไรก็ตาม GCM ต้องสามารถอธิบายตัวแปรในมาตราส่วนขนาดใหญ่ ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมากสำหรับกระบวนการในระดับภูมิภาค ในทางปฏิบัติ การเลือกวิธีการลดมาตราส่วนจะขึ้นอยู่กับข้อมูล GCM ที่มีและที่สามารถหามาได้จากการเก็บข้อมูล ซึ่งล้วนจำเป็นต่อการสร้างภาพฉายต่าง ๆ ของสภาพภูมิอากาศในอนาคต

ซอฟต์แวร์ SDSM ได้ลดงานในการลดมาตราส่วนแบบสถิติของสภาพอากาศรายวัน ให้เหลือเพียง 7 งาน (box ที่เน้นเส้นหนา ในรูปที่ 4.1) คือ

(1) การควบคุมคุณภาพ (quality control) คือ การนำข้อมูลอุณหภูมิที่ทำการเก็บรวบรวมมาตรวจสอบว่ามีข้อมูลขาดหายไปมากน้อยอย่างไร

(2) คัดกรองตัวแปรสำหรับทำนายอุณหภูมิ (screen variables) คือ การนำข้อมูลอุณหภูมิของแต่ละสถานีมาคัดกรองหาตัวแปร NCEP ที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอุณหภูมิของสถานีนั้นๆ เพื่อใช้สำหรับทำนายอุณหภูมิในอนาคต โดยพิจารณาคัดกรองตัวแปร NCEP จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (partial, r) แต่วิธีนี้ยังไม่ดีพอ เพราะทำให้ใช้ตัวแปร NCEP จำนวนมาก

(3) การแปรความหมายข้อมูล (transform variables) ในการศึกษาี้ ไม่ได้ทำการแปรความหมายข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลดิบอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องแปรความหมายข้อมูลอีก สามารถข้ามไป Calibrate Model ได้เลย

(4) ปรับเทียบแบบจำลอง (calibrate model) คือ การนำเข้าข้อมูลตัวแปร NCEP ตามที่ได้คัดกรองไว้ของแต่ละกรณีกับข้อมูลอุณหภูมิ ในช่วงปี ค.ศ. 1976-1990 (15 ปี) แล้ว ตั้งชื่อไฟล์ผลลัพธ์ (output .PAR file) ที่ต้องการเก็บข้อมูลตัวแปร NCEP ที่เลือกใช้ในกรณีนั้นๆ กับข้อมูลอุณหภูมิของสถานีนั้นๆ ให้เป็นชุดข้อมูล

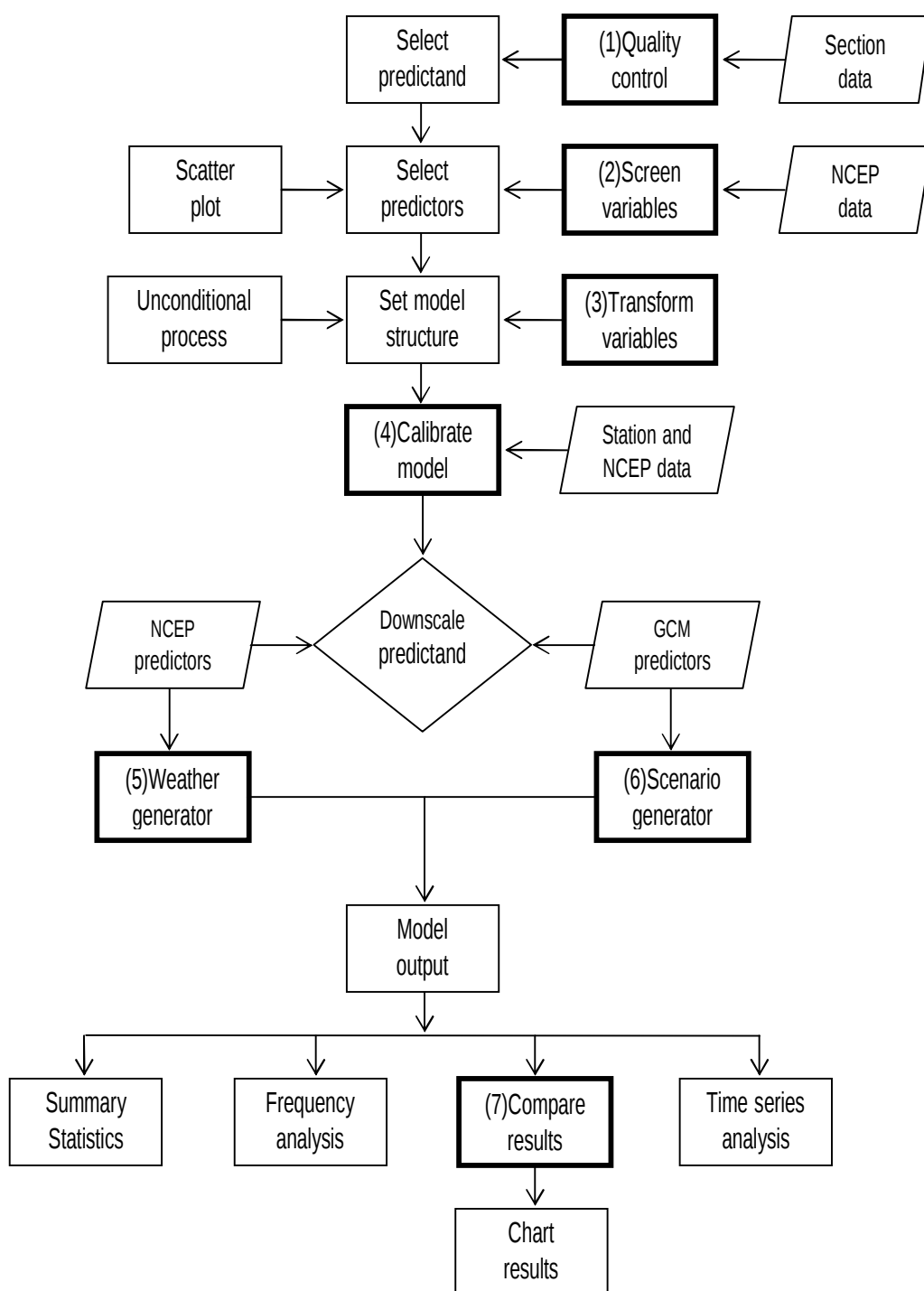
(5) จำลองสภาพอากาศจากตัวแปร NCEP ที่เลือกใช้ (weather generator) คือ การนำไฟล์ผลลัพธ์กรณีต่างๆ ที่ทำการเปรียบเทียบแบบจำลอง SDSM ไว้แล้วของแต่ละสถานี มาสร้างแบบจำลองสภาพอากาศจากตัวแปร NCEP ที่ถูกเลือกใช้ในแต่ละกรณี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976-1990 (15 ปี) โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิ 100 ชุด

(6) สร้างภาพฉายจำลองสภาพอากาศ (scenario generator)

(7) วิเคราะห์ทางสถิติและแสดงผลลัพธ์จากแบบจำลอง (compare results)

งานทั้ง 7 ขั้นตอนของแบบจำลอง SDSM ข้างต้นนี้ สามารถใช้ได้ดีแล้ว แต่มีขั้นตอนที่ (2) ที่ควรทำการปรับปรุง เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ประหยัดจำนวนตัวแปร NCEP การศึกษาจึงได้เสนอวิธีคัดกรองตัวแปร NCEP เพื่อให้ประหยัดจำนวนตัวแปร ตามวิธีที่ได้อธิบายในหัวข้อ 4.2

แบบจำลอง SDSM กล่าวได้ว่าเป็นการผสมระหว่างการ generate สภาพอากาศแบบสถิติ (stochastic) และแบบถดถอย (regression) เนื่องจากรูปแบบการหมุนเวียนสภาพอากาศในสเกลใหญ่และค่าตัวแปรของความชื้นในบรรยากาศเป็นส่วนโดยตรงกับค่าพารามิเตอร์ของอัตราส่วนสเกลระดับท้องถิ่น ปัจจุบันวิธีการลดมาตราส่วนตามกลไกของ SDSM ถูกนำไปใช้ในงานอุตุนิยมวิทยา ชลประทาน ด้านสิ่งแวดล้อม และในงานด้านภูมิศาสตร์ทั้งในทวีปยุโรป อเมริกาเหนือ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Robert L. Wilby and Christian W. Dawson, 2007)



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอน (Flow chart) การคำนวณของแบบจำลอง SDSM

4.2 วิธีการคัดกรองข้อมูล NCEP ที่เสนอ

จากข้อมูลอุณหภูมิจนักรายวัน อุณหภูมิสูงสุดรายวัน และอุณหภูมิต่ำสุดรายวันของสถานีตรวจวัดอากาศในลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูลทั้ง 14 สถานี ซึ่งมีข้อมูลบันทึกอยู่ในช่วงปี ค.ศ.1976-2005 (30 ปี) นำมาแบ่งลำดับเวลาของข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ 1) ช่วงตั้งแต่ ปี ค.ศ.1976-1990 (15 ปีแรก) ใช้สำหรับเปรียบเทียบแบบจำลอง SDSM และ 2) ช่วงตั้งแต่ปี ค.ศ.1991-2005 (15 ปีหลัง) ใช้สำหรับทดสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง SDSM จะสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง SDSM ได้ดังนี้

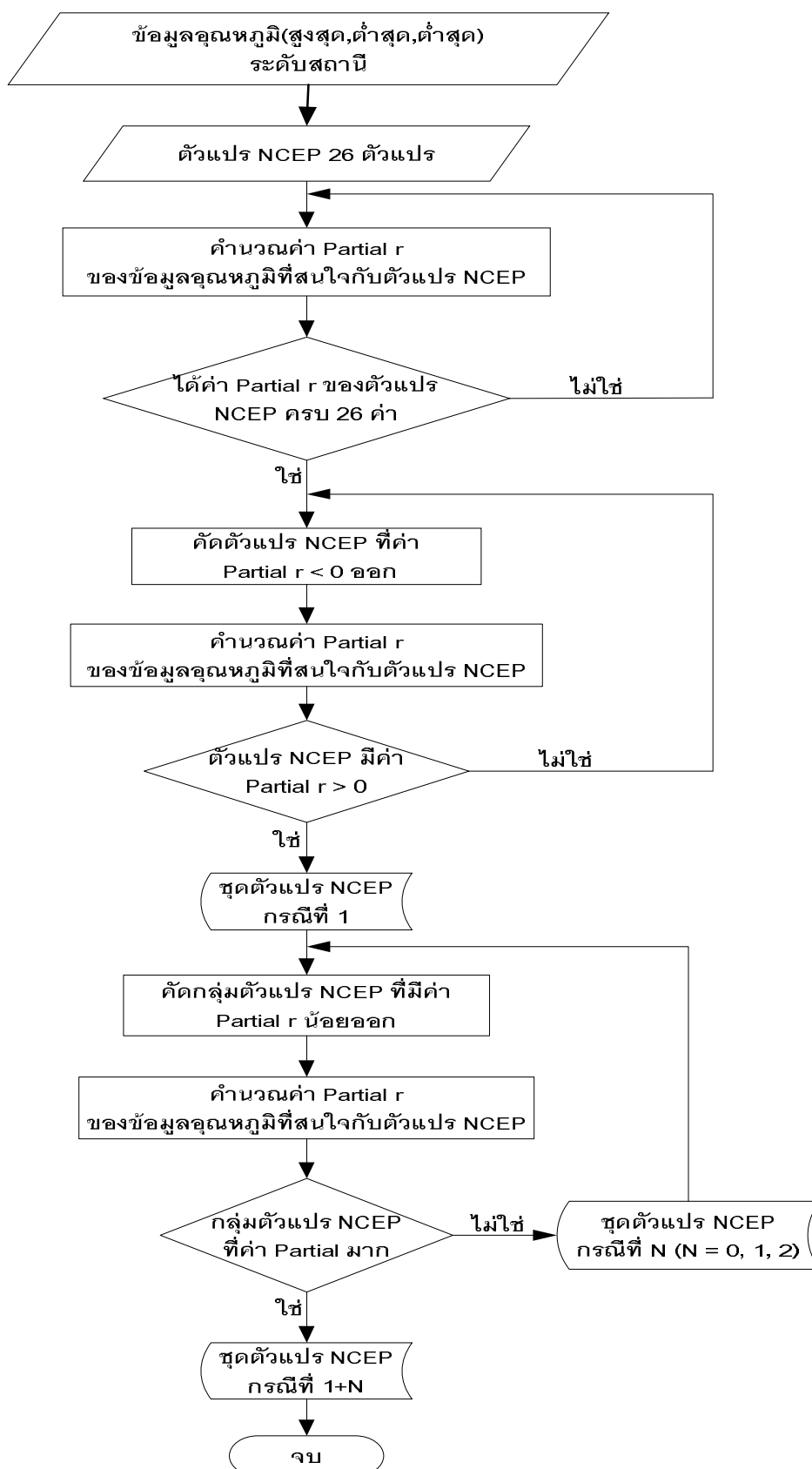
นำข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ (อุณหภูมิจนักรายวัน อุณหภูมิสูงสุดรายวัน และอุณหภูมิต่ำสุดรายวัน) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976-1990 (15 ปีแรก) ของแต่ละสถานีมาคัดกรองหาตัวแปร NCEP (screen variables) ที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ ของสถานี เพื่อนำไปใช้ทำนายอุณหภูมิต่างๆ ในอนาคต โดยจะพิจารณาคัดกรองตัวแปร NCEP จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (partial, r) ที่เป็นค่าบวก เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร NCEP ที่พิจารณากับข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ ที่พิจารณาของสถานี โดยไม่ให้มีผลกระทบจากตัวแปร NCEP อื่นๆ อยู่ (ให้ตัวแปรอื่นเป็นค่าคงที่) ดังนั้นถ้าตัวแปร NCEP ใดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนเป็นค่าบวกมากกว่าตัวแปรอื่น แสดงว่า ตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ ที่พิจารณามากที่สุด

ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอน (flow chart) การคัดกรองตัวแปร NCEP สำหรับข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน โดยเริ่มจากนำเข้าข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ (ปี ค.ศ. 1976-1990) ของสถานีที่จะพิจารณา และข้อมูลสภาพอากาศของ NCEP ทั้ง 26 ตัวแปร เพื่อใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน แต่การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน สามารถเลือกคำนวณตัวแปร NCEP ได้มากที่สุดเพียงครั้งละ 12 ตัวแปร ดังนั้นจึงต้องคำนวณ 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกเลือกคำนวณ 12 ตัวแปรแรก ครั้งที่สองเลือกคำนวณอีก 12 ตัวแปรถัดมา และครั้งที่สามเลือกคำนวณ 2 ตัวแปรสุดท้าย จึงจะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนระหว่างข้อมูลอุณหภูมิต่างๆ กับตัวแปร NCEP ครบทั้ง 26 ค่า

จากนั้นทำการพิจารณาคัดตัวแปร NCEP ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนที่เป็นค่าลบ ($\text{partial } r < 0$) ออก เลือกเฉพาะตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนเป็นค่าบวก แล้วนำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนใหม่ ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนว่ายังมีตัวแปรที่มีค่าเป็นลบอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เลือกเฉพาะตัวแปรที่มีค่าบวก

แล้วนำไปคำนวณอีก ทำจนกว่าจะได้ชุดตัวแปร NCEP ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนเป็นบวกทั้งหมด จึงเก็บชุดตัวแปร NCEP นี้ไว้เป็นกรณีที่ 1

ในลำดับต่อไปนำชุดตัวแปร NCEP ในกรณีที่ 1 มาพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน เพื่อคัดตัวแปร NCEP ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนเป็นค่าบวกน้อยๆ ออก หรือถ้าหากว่าตัวแปร NCEP มีค่าน้อยใกล้เคียงกัน ก็คัดออกทั้งกลุ่ม แล้วคัดเอาตัวแปรที่เหลือ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีค่ามากมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนใหม่ แล้วเก็บเป็นชุดตัวแปร NCEP กรณีที่ 2 หลังจากนั้นพิจารณาดูอีกว่ายังมีตัวแปร NCEP ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนที่เป็นค่าบวกน้อยปนอยู่หรือไม่ ถ้ามีก็ทำการคัดตัวแปรนั้นออก แล้วเอาตัวแปรที่เหลือมาคำนวณ เพื่อเก็บเป็นชุดตัวแปร NCEP กรณีที่ 3 ทำการคัดเลือกอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเหลือเฉพาะกลุ่มตัวแปร NCEP ที่มีค่าเป็นบวกมาก ต้องมีค่าประมาณ 0.1 ขึ้นไป ถึงจะถือว่ามีความสำคัญ และจะไม่คัดออก [จากประสบการณ์ในการประมวลผลแบบจำลอง พบว่าถ้าตัดตัวแปร NCEP ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนมากกว่า 0.1 ออกไป ผลลัพธ์ที่ได้ในการเปรียบเทียบแบบจำลองจะได้ไม่ดีเท่าในกรณีที่มียตัวแปร NCEP นั้น] แล้วนำมาคำนวณแล้วจึงเก็บเป็นชุดตัวแปร NCEP กรณีที่สุดท้าย ก็สิ้นสุดกระบวนการเลือก ซึ่งผลสุดท้ายจะได้ชุดของตัวแปร NCEP ที่ถูกเลือกใช้กรณีต่างๆ ของแต่ละสถานี ซึ่งชุดตัวแปร NCEP ที่ได้จากการคัดกรองกรณีต่างๆ เหล่านี้ จะนำไปใช้ในการเปรียบเทียบแบบจำลอง SDSM (ปี ค.ศ. 1976-1990) ต่อไป



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนที่เสนอสำหรับการคัดกรองตัวแปร NCEP สำหรับข้อมูลอุณหภูมิแต่ละประเภท จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วนที่เป็นค่าบวก

หลังจากได้ชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ ตามวิธีการคัดกรองข้างต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการหาชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เหมาะสมในการจำลองของข้อมูลอุณหภูมิประเภทต่างๆ โดยการเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานทางสถิติ (statistics) ต่างๆ 3 ลักษณะ คือ ค่าเฉลี่ย (mean) ความแปรปรวน (variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ (skewness) ของข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์กับของข้อมูลอุณหภูมิดีต เนื่องจากลักษณะทางสถิติเหล่านี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญในการนิยามความถี่แจกแจงของข้อมูล ทำให้สามารถสรุปลักษณะการแจกแจงข้อมูลได้ โดยนำชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ ที่ได้จากการคัดกรอง มาทำการปรับเทียบแบบจำลอง SDSM (calibrate model) ระหว่างชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ กับข้อมูลอุณหภูมิของสถานที่พิจารณา ในช่วงปี ค.ศ. 1976-1990 (15 ปี) เพื่อนำไปใช้ในการสังเคราะห์แบบจำลองสภาพอากาศจากชุดตัวแปร NCEP ที่คัดกรอง (weather generator) ในช่วงปี ค.ศ. 1976-1990 (15 ปี) โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิ 100 ชุด แล้วนำค่าผลลัพธ์ของข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์ที่คำนวณได้จากแบบจำลองปรับเทียบ (modelled) ในแต่ละกรณี มาเปรียบเทียบกับข้อมูลอุณหภูมิดีต (observe) เพื่อหาชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เหมาะสมที่จะใช้หาพิสัยของอุณหภูมิที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต นอกจากนี้ยังทำการพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลอุณหภูมิในแต่ละเดือน โดยใช้การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของข้อมูลอุณหภูมิตายเดือนที่เรียงลำดับจากมากไปน้อยของค่าอุณหภูมิสังเคราะห์ที่คำนวณได้จากชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ กับข้อมูลอุณหภูมิดีตทั้งในช่วงปี ค.ศ. 1976-1990 และช่วงปี ค.ศ. 1991-2001 เพื่อดูความสามารถในการกระจายตัวของข้อมูลอุณหภูมิที่สังเคราะห์ขึ้นจากแบบจำลอง SDSM

ในการพิจารณาเปรียบเทียบชุดตัวแปร NCEP แต่ละกรณีนั้น จะใช้ 3 เกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบผลลัพธ์ (compare results) คือ ขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (one standard deviation bounds, $\mu \pm \sigma$) ค่าอคติ (bias) และค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (root mean square error; RMSE) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

• เกณฑ์ขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิธีขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ ช่วงขอบเขตบนและขอบเขตล่างของค่าเฉลี่ย 100 ชุด ข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์ที่คำนวณได้จากแบบจำลองปรับเทียบ มาเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลอุณหภูมิดีต แล้วพิจารณาว่ามีจำนวนข้อมูลอุณหภูมิดีตที่อยู่ในช่วงขอบเขตบนและขอบเขตล่างมากน้อยอย่างไร ซึ่งช่วงขอบเขตบนและขอบเขตล่างคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ย 100 ชุดของข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์ในแต่ละเดือน (μ) บวกลบด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของข้อมูลแต่ละเดือน ถ้าค่าข้อมูลอุณหภูมิดีตอยู่ในช่วงขอบเขตบนและขอบเขตล่าง ก็แสดงว่า ค่าอุณหภูมิ

สังเคราะห์ที่คำนวณได้จากแบบจำลองปรับเทียบนั้นสามารถจำลองสภาพอากาศได้ใกล้เคียงกับค่าอุณหภูมิอดีต

ในการพิจารณาเปรียบเทียบค่าขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ ของข้อมูลอุณหภูมิแต่ละประเภทในสถานีนั้นๆ จะใช้วิธีการให้คะแนนในการพิจารณาเลือก คือ ถ้าข้อมูลในเดือนนั้นๆ มีค่าอุณหภูมิอดีตอยู่ในขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เดือนนั้นจะได้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าเดือนนั้นค่าจริงไม่อยู่ในขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก็จะได้ 0 คะแนน โดยทำการให้คะแนนในทุกๆ เดือน และทุกลักษณะทางสถิติของสถานีนั้นๆ แล้วจึงสรุปรวมคะแนนของชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ จากนั้นก็นำผลคะแนนมาเปรียบเทียบกัน โดยพิจารณาเลือกจากกรณีที่ได้คะแนนมากที่สุด

• เกณฑ์อคติ

วิธีการเปรียบเทียบค่าอคติ เป็นวิธีวัดค่าการเบี่ยงเบนของลักษณะข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้ คือ ถ้าข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้มีค่าอคติมาก แสดงว่าตัวแปร NCEP ที่เลือกใช้กรณีนั้นจำลองได้ไม่ดี แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้มีค่าอคติน้อยๆ หรือมีค่าอคติเป็นศูนย์ นั้นแสดงว่าตัวแปร NCEP กรณีนั้นสามารถจำลองสภาพอากาศได้เหมือนจริง ซึ่งค่าอคติสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (4.1)

$$\text{Bias} = E(\hat{y}) - y \quad (4.1)$$

โดยที่ $E(\hat{y})$ = ค่าเฉลี่ย 100 ชุดของข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์

y = ข้อมูลอุณหภูมิอดีต

ในการพิจารณาเปรียบเทียบค่าอคติของชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ ของข้อมูลอุณหภูมิแต่ละประเภทในสถานีนั้นๆ จะใช้วิธีการให้คะแนนในแต่ละเดือนในการพิจารณาเลือก โดยให้คะแนนกรณีที่มีค่าอคติมากที่สุด 1 คะแนน และให้กรณีที่มีค่ามากรองลงมา 2, 3 และ 4 คะแนนตามลำดับ (กรณีที่มีค่าอคติน้อยที่สุดจะได้คะแนนมากที่สุด) โดยทำการคะแนนในทุกๆ เดือนและทุกลักษณะทางสถิติของแต่ละสถานีมารวมกัน เพื่อหาผลรวมของแต่ละกรณีมาเปรียบเทียบกัน ถ้ากรณีใดได้คะแนนสูงสุด ก็แสดงว่า ค่าอุณหภูมิที่คำนวณได้จากแบบจำลองปรับเทียบของกรณีนั้นสามารถจำลองสภาพอากาศได้ใกล้เคียงกับข้อมูลอดีตมากที่สุด (มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด)

- เกณฑ์รากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง

วิธีการเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง เป็นวิธีการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของลักษณะข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้ คือ ถ้าข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้มีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองมาก แสดงว่าตัวแปร NCEP ที่เลือกใช้กรณินั้นจำลองได้ไม่ดี แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลอุณหภูมิที่แบบจำลองคำนวณได้มีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองน้อยๆ หรือมีค่าเป็นศูนย์ นั่นก็แสดงว่าตัวแปร NCEP กรณินั้นสามารถจำลองสภาพอากาศได้ใกล้เคียงกับข้อมูลอดีต ซึ่งค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (4.2)

$$RMSE = \text{Bias}^2 + \sigma^2 \quad (4.2)$$

ในการเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองของชุดตัวแปร NCEP กรณีนานๆ ของข้อมูลอุณหภูมิแต่ละประเภทในสถานีนานๆ จะใช้วิธีการให้คะแนนเหมือนกันกับเกณฑ์ค่าอคติ โดยให้คะแนนกรณีที่มีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองมากที่สุด 1 คะแนน และให้กรณีที่มีค่ามารองลงมา 2, 3 และ 4 คะแนน ตามลำดับ (กรณีที่มีค่าอคติน้อยที่สุดจะได้คะแนนมากที่สุด) โดยทำการคะแนนในทุกๆ เดือนและทุกลักษณะทางสถิติของแต่ละสถานีมารวมกัน เพื่อเอาผลรวมของแต่ละกรณีมาเปรียบเทียบกัน ถ้ากรณีใดได้คะแนนสูงสุด ก็แสดงว่า ค่าอุณหภูมิที่คำนวณได้จากแบบจำลองปรับเทียบของกรณินั้น สามารถจำลองสภาพอากาศได้ใกล้เคียงกับข้อมูลอดีตมากที่สุด (มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด)

เมื่อทำการให้คะแนนกรณีต่างๆ ของเกณฑ์ขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์อคติ และเกณฑ์ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองตามวิธีการให้คะแนนที่ได้เสนอไว้ข้างต้น จะทำให้สามารถสรุปผลรวมคะแนนของกรณีต่างๆ ในแต่ละเกณฑ์สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุดรายวัน และอุณหภูมิต่ำสุดรายวันของแต่ละสถานีได้ ช่วยให้การพิจารณาตัดสินใจเลือกชุดตัวแปร NCEP โดยพิจารณาเลือกชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เหมาะสมของแต่ละสถานีจากผลรวมของคะแนนที่ได้ของทั้ง 3 เกณฑ์ คือ ถ้ามีชุดตัวแปร NCEP กรณีใดที่ได้คะแนนมากที่สุด 2 ใน 3 เกณฑ์หรือมากที่สุดทั้ง 3 เกณฑ์ ให้สรุปได้ว่าเลือกใช้ชุดตัวแปร NCEP กรณินั้น แต่ถ้าผลรวมคะแนนไม่เป็นตามนี้จะพิจารณาจากเกณฑ์ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองเป็นหลัก หากอีก 2 เกณฑ์ที่เหลือมีเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งที่มีผลคะแนนของกรณีต่างๆ เท่ากัน เพราะเกณฑ์ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองเป็นเกณฑ์ที่

สามารถอธิบายลักษณะทางสถิติได้ดีกว่าเกณฑ์ขอบเขตหนึ่งช่วงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเกณฑ์อคติ และเพื่อให้แน่ใจว่ากรณีที่เลือกเป็นชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เหมาะสมจะต้องใช้ผลการเลือกชุดตัวแปร NCEP ที่ได้จากการสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง (validation) มาพิจารณาประกอบด้วย

การสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลองทำได้โดยการวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางสถิติ 3 ลักษณะ [ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้] ของค่าผลลัพธ์ข้อมูลอุณหภูมิสังเคราะห์ที่คำนวณได้จากชุดตัวแปร NCEP กรณีต่างๆ กับค่าข้อมูลภูมิอากาศในสถานีนั้ๆ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991-2001 ตามวิธีการที่ได้อธิบายไว้แล้วในการปรับเทียบแบบจำลอง จากนั้นจึงทำการพิจารณาผลรวมของคะแนนที่ได้ของทั้ง 3 เกณฑ์ (พิจารณาเหมือนกับช่วงปรับเทียบแบบจำลอง) เพื่อหาชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เลือกใช้จากการสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง แล้วนำไปใช้ประกอบในการตัดสินใจเลือกใช้ชุดตัวแปร NCEP กรณีที่เหมาะสมของแบบจำลอง SDSM ในสถานีนั้ๆ คือ ถ้าชุดตัวแปร NCEP ที่เลือกใช้จากการปรับเทียบกับการสอบความสมเหตุสมผลเป็นกรณีเดียวกันให้สรุปได้ว่าเลือกใช้ชุดตัวแปร NCEP กรณีนั้น แต่ถ้าได้ชุดตัวแปร NCEP ที่ต่างกรณีกัน ให้เลือกใช้ชุดตัวแปร NCEP กรณีที่มีจำนวนตัวแปร NCEP น้อยกว่า เพื่อให้ประหยัดจำนวนตัวแปร NCEP