

การจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศ*

Clustering of Provinces in Thailand According to Weather Factors

Received:	August	21, 2018
Revised:	June	15, 2019
Accepted:	June	17, 2019

พิทยา อุณหวงศ์ (Pittaya Unawongk)^{**}

ศิริลักษณ์ เจิมจิตต์พรชัย (Siriluck Jermjitpomchi)^{***}

สุภาวดี วิจิตชาญ (Supawadee Wichitchan)^{****}

สุจิตตา สุระภี (Sujitta Suraphee)^{*****}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศ ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า และอุณหภูมิตุ้มแห้ง ซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2560 โดยรวบรวมข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยวิธีการวิเคราะห์การจัดกลุ่มข้อมูล (Cluster Analysis) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแบบเป็นขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis) ผลการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งประเทศ พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆปี ส่วนตัวแปรสภาพอากาศอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก นอกจากนี้ผลการจัดกลุ่มจังหวัดเป็นรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2560 พบว่า จัดได้ 4 - 6 กลุ่ม โดยพิจารณาที่ Dendrogram ที่ระยะห่างเชิงยูคลิดยกกาลังสองเป็น 10 ภาพรวมแล้วพบว่า จังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ เนื่องจากมีความเร็วลมเฉลี่ยที่สูงอย่างเด่นชัด และมีปริมาณเมฆที่ค่อนข้างสูงแต่กลับมีปริมาณน้ำฝนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับจังหวัดส่วนใหญ่ และในปี 2556 เพชรบุรีจะมีสภาพอากาศที่คล้ายกับสมุทรปราการ จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีสภาพ

* บทความนี้เป็นบทความวิจัยเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและการจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศ

** นิสิตสาขาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Undergraduate in statistics, Department of Mathematics, Mahasarakham University,
cherlzz1234@gmail.com, 082 - 1377208

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Assistant Professor in Statistics, Department of Mathematics, Mahasarakham University,
sjerm001@yahoo.com, 081-8086540

**** อาจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Lecturer in Statistics, Department of Mathematics, Mahasarakham University,
supawadee.wi@msu.ac.th, 092-5193259

***** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Assistant Professor Dr. in Statistics, Department of Mathematics, Mahasarakham University,
suraphee@hotmail.com, 081-9414720

อากาศที่แตกต่างจากจังหวัดอื่น โดยเป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีที่สูงที่สุด มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีที่ต่ำที่สุดและมีความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำ จังหวัดฉะเชิงเทราก็มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดอื่น โดยมีความกดอากาศรายปีที่สูง มีความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนที่ค่อนข้างสูง มีความเร็วลมเฉลี่ยที่ค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ที่มีสภาพอากาศที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ กลุ่มจังหวัดภาคกลาง ภาคตะวันออกที่ไม่ติดทะเล ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกส่วนหนึ่งจะเป็นกลุ่มจังหวัดภาคกลางและภาคตะวันออกที่ติดทะเลโดยอยู่กลุ่มเดียวกันกับจังหวัดบริเวณภาคใต้

คำสำคัญ : การจัดกลุ่มจังหวัด ปัจจัยสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า อุณหภูมิคุ้มครอง

Abstract

This research was clustering of provinces in Thailand according to weather factors. The variables in this research were rainfall, maximum and minimum temperature, relative humidity, air pressure, wind speed, cloud volume in the sky and drying temperature. The data were the annual average of the variables from 2012 to 2017 which were collected by the Meteorological Department. Data were analyzed using cluster analysis with the hierarchical technique. The overall results indicated that the rainfall has an increasing trend every year whereas the other weather factors do not change much. In addition based on dendrogram with the squared Euclidean distance equal to ten, provinces were separated in 4 to 6 groups yearly from 2012 to 2017. The weather factors of Samut Prakan are different from the others because of the obviously high wind speed, cloudy but less rainfall compared to the others. In 2013, Petchaburi had the similar weather factors as Samut Prakan. Phetchabun is another group which has the relatively high maximum temperature, low minimum temperature, air pressure, wind speed, and rainfall. The weather factors of Chachoengsao are also different from other provinces. The air pressure is high, relatively high relative humidity and rainfall and wind speed is low. Moreover, the provinces in North, North Eastern, some part of Central and non-coastal provinces in the Eastern region have the similar weather factors while the provinces in South and coastal provinces in Eastern are in the same group.

Keywords : clustering of provinces, weather factors, rainfall, maximum temperature, minimum temperature, relative humidity, air pressure, wind speed, cloud volume in the sky, drying temperature

บทนำ

ในทศวรรษที่ผ่านมาปัญหาลิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาหลักที่อยู่ในกระแสโลก อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและภัยพิบัติต่างๆ เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย วาตภัย ภัยฝุ่นฟ้า เป็นต้น จากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งกล่าวว่า ภัยธรรมชาติที่เกิดจาก อากาศร้อนลอยสูงขึ้น อากาศข้างเคียงไหลเข้ามาแทนที่ ไอน้ำกลั่นตัวเป็นเมฆ ทวีความสูงมากขึ้น มีฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ลมกระโชกแรง บางครั้งมีลูกเห็บ หากตกต่อเนื่องหลายชั่วโมง อาจเกิดน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมฉับพลัน อาจเกิดพายุลมหมุนหรือพายุวงช้างมีลมแรง ทำความเสียหายบริเวณที่เคลื่อนผ่าน ซึ่งมีผลกระทบต่อเกษตรกรรมเป็นอย่างยิ่ง รวมทั้งส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวในประเทศอีกด้วย (กรมอุตุนิยมวิทยา, ภัยธรรมชาติ, 2561). “

ปัจจัยทางสภาพอากาศหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดฝนตกด้วยปริมาณที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น เมื่อน้ำโดนความร้อนจากแสงอาทิตย์ น้ำจะระเหยกลายเป็นไอน้ำ เมื่อไอน้ำมีปริมาณมากขึ้นจะรวมตัวกันกลายเป็นก้อนเมฆ หลังจากนั้นความดันอากาศก็จะทำให้อากาศรวมตัวกันและความกดอากาศก็จะทำให้อากาศกลั่นตัวจนกลายเป็นน้ำเรียกว่าการเกิดปรากฏการณ์ฝน จากบทความของเว็บไซต์ WikiHow (WikiHow, วิธีการพยากรณ์อากาศโดยไม่ต้องพึ่งกรมอุตุนิยมวิทยา, 2559) กล่าวว่า ลมและทิศทางลมสามารถบอกพายุฝนได้ ถ้าพัดมาจากทางทิศตะวันออกแสดงว่าอาจมีพายุเข้า ส่วนลมตะวันตก หมายถึงอากาศดี ลมพัดแรงแสดงถึงความแตกต่างของความกดอากาศมีสูงซึ่งเป็นสัญญาณของแนวลมพายุ ความชื้นในอากาศสามารถบอกได้ว่ามีฝนตกหนักหรือตกน้อยได้ ถ้าพื้นที่ใดมีความชื้นสูง แสดงว่าพื้นที่นั้นฝนตกหนัก และจากที่ อ้วนวจ (2555) ได้กล่าวว่า ก่อนฝนตก เป็นระยะของการตั้งเค้าฝน มีการแปรปรวนทางพลังงานความร้อน เพราะการเปลี่ยนสถานะของสสารอย่างหนึ่งนั้น จำเป็นต้องคายหรือใช้ความร้อน การที่เมฆจะกลายเป็นหยาดฝนจะคายความร้อนออกมามาก เมื่อความร้อนนั้นแผ่มาถึงพื้น ความร้อนจะกระจายกลับขึ้นไปอีก ปะทะเข้ากับเมฆข้างบน เมฆจะคายความร้อนออกมา ความร้อนระหว่างเมฆกับพื้นดินจะทำให้มีความอบอ้าวเพิ่มขึ้น และจะเป็นทำนองนี้เสมอ เพราะฉะนั้นถ้าอุณหภูมิสูงมากจะส่งผลให้มีฝนตกหนักไปด้วย

ศุภชัย และคณะ (2561) ประเมินผลกระทบจากความไม่แน่นอนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำไหลลงเขื่อนศรีนครินทร์ โดยใช้ปริมาณฝนในอนาคตจากแบบจำลองภูมิอากาศโลก (GCM) จำนวน 5 แบบจำลอง และสมมติฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (SRES) จำนวน 3 สมมติฐาน ผลการวิจัยพบว่าปริมาณฝนรายเดือนในกลุ่มน้ำมีทั้งลดลงและเพิ่มขึ้นตั้งแต่ -70% ถึง +212% เมื่อเทียบกับช่วงปีฐาน แปรผันตามแบบจำลองภูมิอากาศโลกและสมมติฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยปริมาณฝนลดลงมากที่สุดในช่วงหน้าฝนจากแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าพบว่า ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเป็นไปในทิศทางเดียวกับปริมาณฝนซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง -43.14% ถึง +56.04% โดยปริมาณน้ำลดลงมากที่สุดในช่วงฤดูฝน ส่วนปริมาณน้ำรายปีลดลงทุกแบบจำลองตั้งแต่ -0.93% ถึง -17.29% แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำในอนาคตมีความไม่แน่นอนสูงมากเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งความไม่แน่นอนนี้ควรนำมาใช้ในการพิจารณาปรับการบริหารและจัดการอ่างเก็บน้ำต่อไป (ศุภชัย กฤตสุทธาชีวะและคณะ, 2561)

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น พบว่า ตัวแปรทางสภาพอากาศ ล้วนแล้วแต่มีความเกี่ยวพันกัน การทราบกลุ่มจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่มีความคล้ายคลึงกัน และแนวโน้มสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละพื้นที่ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนบริหารจัดการน้ำของแต่ละพื้นที่ ตัวแปรสภาพอากาศที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้จะเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำฝน โดยปริมาณน้ำฝนนั้นเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ เนื่องจากประเทศไทยนั้นเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกข้าวรายใหญ่อันดับต้นๆ ของโลก นอกจากนี้ยังผลิตสินค้าทางการเกษตรอีกหลายชนิด ผลผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ผลิตด้วยระบบการเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสภาพอากาศในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นหรือการกระจายของฝนในช่วงฤดูฝนเปลี่ยนแปลงไป ในอนาคตจะส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำเข้าในการประเมินผลในอนาคตภายใต้สถานการณ์ที่สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ คุณสมบัติของดิน ข้อมูลสภาพอากาศ ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมสำหรับพืชเป้าหมาย ตลอดจนวิธีการบริหารจัดการการเพาะปลูกพืช เครือข่ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งประเทศไทย (2554)

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศที่สัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน เพื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการน้ำทั้งด้านการเกษตร การท่องเที่ยวและการใช้น้ำในครัวเรือนของแต่ละพื้นที่ตามกลุ่มจังหวัดต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนต่อไป

วิธีการศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

การจัดกลุ่มจังหวัดโดยพิจารณาความคล้ายคลึงกันของตัวแปรสภาพอากาศของประเทศไทย ซึ่งมีข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกลุ่มดังนี้ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า และอุณหภูมิคุ้มแห้ง โดยใช้ข้อมูลเฉลี่ยรายปีจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาเป็นระยะเวลา 6 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2555-2560 ในงานวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมข้อมูล 65 จังหวัด ยกเว้น 12 จังหวัดได้แก่ อุทัยธานี ปราจีนบุรี บึงกาฬ ยโสธร หนองบัวลำภู สระบุรี อำนาจเจริญ นครนายก อ่างทอง สมุทรสาคร สิงห์บุรี และนนทบุรี เนื่องจากกรมอุตุนิยมวิทยา จะมีสถานีที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสภาพอากาศที่ไม่เท่ากันตามขนาดพื้นที่ของแต่ละจังหวัดนั้น ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลจากสถานีหลักของจังหวัดเท่านั้น

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

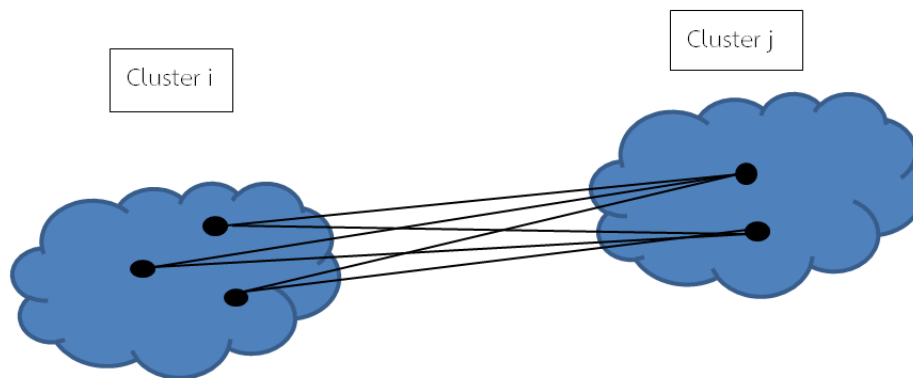
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ คือ สถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์สภาพอากาศของทั้งประเทศ และใช้การวิเคราะห์การจัดกลุ่มข้อมูล จัดกลุ่มจังหวัดที่มีปัจจัยสภาพอากาศที่คล้ายคลึงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดกลุ่มครั้งนี้คือเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน ใช้หลักเกณฑ์ในการรวมกลุ่มด้วยวิธี Between – groups Linkage หรือเรียกว่าวิธี Average Linkage Between Groups หรือเรียกว่า UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic average) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ไม่ทราบถึงจำนวนกลุ่มที่แน่นอน จึงได้ทำการจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยโดยพิจารณาจาก Dendrogram โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดนี้ เป็นเทคนิคที่ใช้จัดกลุ่มจังหวัดที่มีตัว

แปรปัจจัยสภาพอากาศที่เหมือนกันหรือคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน แต่จังหวัดที่ต่างกันจะถูกจัดอยู่คนละกลุ่ม การวัดความคล้ายนั้นมีหลายเทคนิค ในที่นี้จะใช้การวัดความห่าง วิธีการวัดความห่างสามารถวัดได้หลายวิธี ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีที่เรียกว่า ระยะห่างเชิงยูคลิดยกกำลังสอง (Squared Euclidean distance) คือ ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองของทุกตัวแปร โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 : รวม จังหวัด 2 จังหวัด ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือ Cluster เดียวกัน โดย พิจารณาจากค่า ระยะห่างหรือค่าความคล้าย

ขั้นที่ 2 : พิจารณาว่าควรจบรวม จังหวัดที่ 3 เข้าอยู่ในกลุ่มเดียวกับ 2 จังหวัดแรก หรือควรจบรวม 2 จังหวัดเข้าอยู่ในกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่ง โดยพิจารณาจากค่าระยะห่างหรือค่าความคล้าย

ขั้นที่ 3, 4 , ... โดยใช้เกณฑ์เดียวกับขั้นที่ 2 นั่นคือ ในแต่ละขั้นอาจจะรวม จังหวัด ใหม่เข้าไปในกลุ่ม ที่มีอยู่แล้ว หรือรวมจังหวัดใหม่ 2 จังหวัด เป็นกลุ่มใหม่ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ทุกจังหวัดอยู่ในกลุ่ม เดียวกัน นั่นคือ สุดท้ายมีเพียง 1 กลุ่มหรือ 1 Cluster และ จังหวัดใดที่ถูกจัดกลุ่มแล้วจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง เช่น ต้องการดูความห่างกันของกลุ่มจังหวัดที่ i (cluster ที่ i) และกลุ่มจังหวัดที่ j (cluster ที่ j) โดยพิจารณาที่ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสภาพอากาศของทั้ง 2 กลุ่ม



รูปที่ 1 การรวมกลุ่มด้วยวิธี Average Linkage Between Groups

วิธีนี้จะคำนวณหาระยะห่างเฉลี่ยของทุกคู่ของจังหวัด โดยที่จังหวัดหนึ่ง อยู่ใน Cluster ที่ i ส่วนอีก จังหวัดหนึ่งอยู่ใน Cluster ที่ j , $i \neq j$

ถ้า Cluster ที่ i มีระยะห่างเฉลี่ยจาก Cluster ที่ j สั้นกว่าระยะห่างจาก Cluster อื่นจะนำ Cluster ที่ i และ j รวมกันเป็น Cluster เดียวกัน

จากการพิจารณา Dendrogram กำหนดจำนวนกลุ่มโดยพิจารณาระยะห่างเชิงยูคลิดยกกำลังสอง เป็น 10 ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการวิจัย

การจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทย ตามปัจจัยสภาพอากาศ ผู้วิจัยนำเสนอค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสภาพอากาศภาพรวมของประเทศเป็นรายปี พ.ศ. 2555 ถึง 2560 และนำเสนอผลการจัดกลุ่ม เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม พร้อมทั้งเสนอจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างกับกลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ กลุ่มอื่น โดยกำหนดสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

$\bar{x}_1$ แทน อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปี	$\bar{x}_2$ แทน ปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปี
$\bar{x}_3$ แทน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี	$\bar{x}_4$ แทน อุณหภูมิ тумแห่งเฉลี่ยรายปี
$\bar{x}_5$ แทน อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปี	$\bar{x}_6$ แทน ความกดอากาศเฉลี่ยรายปี
$\bar{x}_7$ แทน ความเร็วลมเฉลี่ยรายปี	$\bar{x}_8$ แทน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรปัจจัยสภาพอากาศของประเทศไทยจำแนกรายปี

ตัวแปรสภาพอากาศ	ค่าสถิติ	ปี พ.ศ.					
		2555	2556	2557	2558	2559	2560
อุณหภูมิสูงสุด	$\bar{x}_1$	35.70	35.70	35.82	36.41	36.43	35.79
	S.D.	1.02	1.04	1.06	1.31	1.15	1.02
ปริมาณเมฆ	$\bar{x}_2$	5.68	5.57	5.16	5.09	5.36	5.72
	S.D.	1.01	1.02	1.30	1.00	0.97	0.88
ความชื้นสัมพัทธ์	$\bar{x}_3$	76.52	75.72	75.23	74.68	74.68	76.86
	S.D.	3.76	4.01	3.88	4.42	4.11	3.97
อุณหภูมิตุ่มแห่ง	$\bar{x}_4$	27.77	27.49	27.53	27.92	28.09	27.57
	S.D.	0.82	0.78	0.81	0.83	0.84	0.81
อุณหภูมิต่ำสุด	$\bar{x}_5$	21.22	20.71	20.49	20.86	20.58	20.65
	S.D.	1.51	1.71	1.58	1.49	1.68	1.60
ความกดอากาศ	$\bar{x}_6$	1008.4	1009	1009.6	1010.2	1009.5	1009.5
	S.D.	0.53	0.41	0.41	0.44	0.45	0.41
ความเร็วลม	$\bar{x}_7$	1.84	2.00	2.02	2.02	2.21	2.03
	S.D.	1.23	1.27	1.32	1.20	1.29	1.15
ปริมาณน้ำฝน	$\bar{x}_8$	141.07	145.10	146.57	140.79	153.94	163.41
	S.D.	80.03	65.23	76.95	53.17	92.18	80.20

จากตารางที่ 1 พบว่าตั้งแต่ พ.ศ. 2555 ถึง 2560 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด ปริมาณเมฆความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิตุ้มแห้ง อุณหภูมิต่ำสุด ความกดอากาศ ความเร็วลม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก แต่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกๆปี ยกเว้นปี 2558 จะมีน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ต่ำลง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2555

กลุ่มที่	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 34.93$ (S.D = 0.85), $\bar{x}_2 = 4.67$ (S.D = 0.32) $\bar{x}_3 = 76.67$ (S.D = 0.58), $\bar{x}_4 = 25.70$ (S.D = 0.35) $\bar{x}_5 = 18.23$ (S.D = 0.23), $\bar{x}_6 = 1007.99$ (S.D = 0.21) $\bar{x}_7 = 1.2$ (S.D = 0.62), $\bar{x}_8 = 127.74$ (S.D = 32.42)	มี 3 จังหวัด ได้แก่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย และพะเยา
กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 36.27$ (S.D = 0.50), $\bar{x}_2 = 5.40$ (S.D = 0.98) $\bar{x}_3 = 74.70$ (S.D = 2.69), $\bar{x}_4 = 27.96$ (S.D = 0.73) $\bar{x}_5 = 20.96$ (S.D = 1.34), $\bar{x}_6 = 1008.20$ (S.D = 0.36) $\bar{x}_7 = 1.75$ (S.D = 1.08), $\bar{x}_8 = 104.56$ (S.D = 22.36)	มี 43 จังหวัด เป็นกลุ่มจังหวัดภาคกลาง จังหวัดส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 34.63$ (S.D = 0.80), $\bar{x}_2 = 6.46$ (S.D = 0.49) $\bar{x}_3 = 81.06$ (S.D = 2.15), $\bar{x}_4 = 27.62$ (S.D = 0.47) $\bar{x}_5 = 22.24$ (S.D = 1.03), $\bar{x}_6 = 1009.1$ (S.D = 0.39) $\bar{x}_7 = 1.84$ (S.D = 0.75), $\bar{x}_8 = 233.03$ (S.D = 101.38)	มี 18 จังหวัด ได้แก่ ตรัง จันทบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา และจังหวัดทั้งหมดในภาคใต้ 14 จังหวัด
กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 32.9$, $\bar{x}_2 = 7.3$, $\bar{x}_3 = 73.0$, $\bar{x}_4 = 29.1$ $\bar{x}_5 = 23.2$, $\bar{x}_6 = 1008.4$, $\bar{x}_7 = 7.8$, $\bar{x}_8 = 96.01$	สมุทรปราการ

จากตารางที่ 2 พบว่า พ.ศ. 2555 สามารถจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศได้ 4 กลุ่ม โดยที่ **กลุ่มที่ 1** จะเป็นกลุ่มจังหวัดที่มี ปริมาณเมฆ อุณหภูมิตุ้มแห้ง อุณหภูมิต่ำสุด และความเร็วลมเฉลี่ยรายปี ต่ำกว่ากลุ่มจังหวัดอื่นๆ ได้แก่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย และพะเยา

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีที่สูง และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีต่ำค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มจังหวัดในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ไม่ติดทะเล ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มจังหวัดที่มี ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งได้แก่จังหวัด ตรัง จันทบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา และจังหวัดในภาคใต้ 14 จังหวัด

กลุ่มที่ 4 เป็นจังหวัดเดียวที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดอื่นๆซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มจังหวัดอื่น มีปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปีที่สูง แต่กลับมีปริมาณน้ำฝนที่น้อยกว่ากลุ่มอื่น และที่สำคัญคือมีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างเห็นได้ชัด นั่นก็คือจังหวัดสมุทรปราการ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2556

กลุ่มที่	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 35.75$ (S.D = 0.83) , $\bar{x}_2 = 4.32$ (S.D = 0.32) $\bar{x}_3 = 73.9$ (S.D = 2.18), $\bar{x}_4 = 26.27$ (S.D = 0.58) $\bar{x}_5 = 18.08$ (S.D = 0.65), $\bar{x}_6 = 1009.03$ (S.D = 0.39) $\bar{x}_7 = 1.10$ (S.D = 0.63), $\bar{x}_8 = 123.31$ (S.D = 36.37)	มี 10 จังหวัด ได้แก่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ ลำปาง น่าน นครพนม เลย ลำพูน อุดรธานี
กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 36.34$ (S.D = 0.47), $\bar{x}_2 = 5.42$ (S.D = 0.87) $\bar{x}_3 = 73.74$ (S.D = 2.87), $\bar{x}_4 = 27.76$ (S.D = 0.62) $\bar{x}_5 = 20.60$ (S.D = 1.15), $\bar{x}_6 = 1008.88$ (S.D = 0.39) $\bar{x}_7 = 2.06$ (S.D = 0.94), $\bar{x}_8 = 116.28$ (S.D = 23.92)	มี 34 จังหวัด ได้แก่กลุ่มจังหวัดในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ไม่ติดทะเล และจังหวัดส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือที่ไม่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 และ 3
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 36.8$, $\bar{x}_2 = 4.4$, $\bar{x}_3 = 74.0$, $\bar{x}_4 = 27.6$ $\bar{x}_5 = 18.7$, $\bar{x}_6 = 1007.47$, $\bar{x}_7 = 0.6$, $\bar{x}_8 = 115.12$	เพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 35.5$, $\bar{x}_2 = 7.3$, $\bar{x}_3 = 80$, $\bar{x}_4 = 26.9$ $\bar{x}_5 = 20.6$, $\bar{x}_6 = 1010.62$, $\bar{x}_7 = 0.9$, $\bar{x}_8 = 148.08$	ฉะเชิงเทรา
กลุ่มที่ 5 $\bar{x}_1 = 33.70$ (S.D = 1.41) , $\bar{x}_2 = 6.9$ (S.D = 0.57) $\bar{x}_3 = 74.50$ (S.D = 3.54) , $\bar{x}_4 = 28.5$ (S.D = 0.42) $\bar{x}_5 = 22.85$ (S.D = 0.78), $\bar{x}_6 = 1008.89$ (S.D = 0.12) $\bar{x}_7 = 7.00$ (S.D = 1.70), $\bar{x}_8 = 91.96$ (S.D = 16.23)	สมุทรปราการ และเพชรบุรี

กลุ่มที่ 6 $\bar{x}_1 = 34.53$ (S.D = 0.70) , $\bar{x}_2 = 6.44$ (S.D = 0.43) $\bar{x}_3 = 80.76$ (S.D = 2.15) , $\bar{x}_4 = 27.58$ (S.D = 0.42) $\bar{x}_5 = 22.32$ (S.D = 0.84), $\bar{x}_6 = 1009.25$ (S.D = 0.24) $\bar{x}_7 = 1.96$ (S.D = 0.64) , $\bar{x}_8 = 223.48$ (S.D = 77.99)	มี 17 จังหวัด ได้แก่ ตรารด จันทบุรี ระยอง และจังหวัดทั้งหมดในภาคใต้ 14 จังหวัด
--	--

จากตารางที่ 3 พบว่าปี พ.ศ. 2556 สามารถจัดกลุ่มจังหวัด ตามปัจจัยสภาพอากาศได้ 6 กลุ่ม โดยที่ **กลุ่มที่ 1** เป็นกลุ่มจังหวัดที่มี ปริมาณเมฆและอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ มีปริมาณน้ำฝนระดับกลางๆ ซึ่งได้แก่จังหวัด แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ ลำปาง น่าน นครพนม เลย ลำพูน อุตรธานี

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดที่ค่อนข้างสูง และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มจังหวัดในภาคกลาง ภาคตะวันออกที่ไม่ติดทะเล และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มที่ 3 เป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีที่สูงที่สุด มีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีต่ำที่สุด และมีความกดอากาศ อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน ที่ค่อนข้างต่ำ นั่นคือ จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มที่ 4 เป็นจังหวัดที่มีปริมาณเมฆ ความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศเฉลี่ยรายปีที่สูงและมีความเร็วลมเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด จึงทำให้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างสูงนั่นคือ จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มที่ 5 เป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิต่ำสุดรายปีที่ค่อนข้างสูง มีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่สูงที่สุด และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีต่ำกว่าจังหวัดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด นั่นคือ จังหวัด สมุทรปราการและเพชรบุรี

กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มจังหวัดที่มีความชื้นสัมพัทธ์และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มจังหวัดอื่นๆ อย่างเด่นชัด ได้แก่ ตรารด จันทบุรี ระยอง และจังหวัดทั้งหมดในภาคใต้ 14 จังหวัด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2557

กลุ่มที่	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 35.92$ (S.D = 0.95) , $\bar{x}_2 = 5.09$ (S.D = 0.97) $\bar{x}_3 = 75.07$ (S.D = 3.87) , $\bar{x}_4 = 27.52$ (S.D = 0.83) $\bar{x}_5 = 20.43$ (S.D = 1.55), $\bar{x}_6 = 1009.62$ (S.D = 0.29) $\bar{x}_7 = 1.92$ (S.D = 1.00), $\bar{x}_8 = 137.52$ (S.D = 51.10)	มี 60 จังหวัด ได้แก่กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ ที่ไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2-5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2557 (ต่อ)

กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 36.60$, $\bar{x}_2 = 4.20$, $\bar{x}_3 = 74.00$, $\bar{x}_4 = 27.60$ $\bar{x}_5 = 18.50$, $\bar{x}_6 = 1008.04$, $\bar{x}_7 = 0.50$, $\bar{x}_8 = 126.57$	เพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 35.90$, $\bar{x}_2 = 7.40$, $\bar{x}_3 = 79.00$, $\bar{x}_4 = 27.00$ $\bar{x}_5 = 20.10$, $\bar{x}_6 = 1011.33$, $\bar{x}_7 = 1.20$, $\bar{x}_8 = 138.30$	ฉะเชิงเทรา
กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 32.40$, $\bar{x}_2 = 7.30$, $\bar{x}_3 = 73.00$, $\bar{x}_4 = 28.70$ $\bar{x}_5 = 23.60$, $\bar{x}_6 = 1009.43$, $\bar{x}_7 = 8.90$, $\bar{x}_8 = 65.28$	สมุทรปราการ
กลุ่มที่ 5 $\bar{x}_1 = 34.10$ (S.D = 0.00), $\bar{x}_2 = 5.65$ (S.D = 0.21) $\bar{x}_3 = 80.00$ (S.D = 2.83), $\bar{x}_4 = 27.50$ (S.D = 0.14) $\bar{x}_5 = 21.80$ (S.D = 0.14), $\bar{x}_6 = 1009.90$ (S.D = 0.26) $\bar{x}_7 = 2.55$ (S.D = 0.49), $\bar{x}_8 = 472.77$ (S.D = 7.28)	ตราดและระนอง

จากตาราง 4 พบว่า พ.ศ. 2557 ประเทศไทยสามารถจัดกลุ่มจังหวัดที่มีปัจจัยสภาพอากาศที่คล้ายคลึงกันได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยที่

กลุ่มที่ 1 จะเป็นจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศไทยที่มีตัวแปรสภาพอากาศที่ไม่ต่ำและไม่สูงจนเกินไปมีปริมาณน้ำฝนระดับกลางๆ เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น

กลุ่มที่ 2 เป็นจังหวัดเดียวที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีสูงที่สุด มีปริมาณเมฆ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิต่ำสุด ความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่ต่ำ และมีปริมาณฝนที่ค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มอื่น นั่นคือ จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มที่ 3 เป็นจังหวัดเดียวที่มีความกดอากาศ และปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างสูง และมีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำ จึงมีปริมาณฝนที่ค่อนข้างสูง รองจากกลุ่มจังหวัดตราดและระนอง นั่นคือจังหวัด ฉะเชิงเทรา

กลุ่มที่ 4 เป็นจังหวัดเดียวที่ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีที่ต่ำ มีอุณหภูมิคุ้มแห้งเฉลี่ยรายปีที่สูง และมีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ และมีปริมาณน้ำฝนที่ต่ำกว่าจังหวัดอื่นๆ อย่างเด่นชัดนั่นคือจังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มที่ 5 เป็นจังหวัดที่ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีที่สูง และมีปริมาณน้ำฝนที่สูงมากอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2558

กลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 37.13$ (S.D = 0.65) , $\bar{x}_2 = 4.64$ (S.D = 0.83) $\bar{x}_3 = 72.4$ (S.D = 3.01) , $\bar{x}_4 = 27.95$ (S.D = 0.94) $\bar{x}_5 = 20.30$ (S.D = 1.4) , $\bar{x}_6 = 1010.09$ (S.D = 0.28) $\bar{x}_7 = 1.84$ (S.D = 0.95) , $\bar{x}_8 = 126.01$ (S.D = 37.49)	มี 43 จังหวัด ได้แก่กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ ที่ไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2-5
กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 38.1$, $\bar{x}_2 = 3.9$, $\bar{x}_3 = 72$, $\bar{x}_4 = 28$ $\bar{x}_5 = 19.9$, $\bar{x}_6 = 1008.57$, $\bar{x}_7 = 0.6$, $\bar{x}_8 = 114.47$	เพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 38.4$, $\bar{x}_2 = 7.1$, $\bar{x}_3 = 78$, $\bar{x}_4 = 27.4$ $\bar{x}_5 = 20.5$, $\bar{x}_6 = 1011.94$, $\bar{x}_7 = 1.6$, $\bar{x}_8 = 119.95$	ฉะเชิงเทรา
กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 32.8$, $\bar{x}_2 = 6.9$, $\bar{x}_3 = 74$, $\bar{x}_4 = 29.2$ $\bar{x}_5 = 23.5$, $\bar{x}_6 = 1010.12$, $\bar{x}_7 = 7.8$, $\bar{x}_8 = 127.44$	สมุทรปราการ
กลุ่มที่ 5 $\bar{x}_1 = 34.87$ (S.D = 0.71), $\bar{x}_2 = 5.98$ (S.D = 0.37) $\bar{x}_3 = 79.84$ (S.D = 2.61), $\bar{x}_4 = 27.80$ (S.D = 0.48) $\bar{x}_5 = 22.04$ (S.D = 0.82), $\bar{x}_6 = 1010.51$ (S.D = 0.24) $\bar{x}_7 = 2.23$ (S.D = 0.98), $\bar{x}_8 = 177.42$ (S.D = 68.99)	มี 19 จังหวัด คือ - มี 3 จังหวัดในภาคตะวันออกที่ติดทะเลได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด - มี 2 จังหวัดในภาคตะวันตก คือ เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ - ทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้

จากตาราง 5 พบว่า พ.ศ. 2558 สามารถจัดกลุ่มจังหวัดของประเทศไทยตามปัจจัยสภาพอากาศได้ 5 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศไทย ซึ่งอยู่บริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออกที่ไม่ติดทะเล ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีตัวแปรสภาพอากาศที่ไม่ต่ำและไม่สูงจนเกินไป แต่ก็มีปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปีและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

กลุ่มที่ 2 เป็นจังหวัดเดียวที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีสูงที่สุด มีปริมาณเมฆ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิต่ำสุด ความเร็วลมเฉลี่ยรายปี และปริมาณฝนที่ต่ำกว่ากลุ่มอื่น นั่นคือ จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มที่ 3 เป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดและปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มอื่น มีความกดอากาศเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างสูง มีปริมาณฝนที่ค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มอื่นและสูงกว่าจังหวัดเพชรบูรณ์เล็กน้อย นั่นคือ จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มที่ 4 เป็นจังหวัดเดียวที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีต่ำสุดกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่จะมีอุณหภูมิคุ้มแห้งและอุณหภูมิต่ำสุดที่สูงกว่ากลุ่มอื่น และที่เห็นได้เด่นชัดคือ มีความเร็วลมเฉลี่ยรายปีที่สูงอย่างเด่นชัด มีปริมาณน้ำฝนระดับกลางๆ และเป็นปีที่ จังหวัดนี้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงที่สุด ในรอบ 6 ปีที่ทำการศึกษานั้นคือจังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มจังหวัดที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มจังหวัดอื่นๆ ซึ่งได้แก่ จังหวัดที่ติดทะเลในภาคตะวันออก คือ ระยอง จันทบุรี และตราด และจังหวัดภาคตะวันตกที่ติดทะเล คือ เพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ รวมถึง 14 จังหวัดของภาคใต้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2559

กลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 36.98$ (S.D = 0.67), $\bar{x}_2 = 4.99$ (S.D = 0.91) $\bar{x}_3 = 72.61$ (S.D = 2.69), $\bar{x}_4 = 28.05$ (S.D = 0.96) $\bar{x}_5 = 19.82$ (S.D = 1.34), $\bar{x}_6 = 1009.98$ (S.D = 0.31) $\bar{x}_7 = 2.01$ (S.D = 1.02), $\bar{x}_8 = 110.86$ (S.D = 28.55)	มี 44 จังหวัด ได้แก่กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ ที่ไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2-5
กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 37.7$, $\bar{x}_2 = 4.1$, $\bar{x}_3 = 71.0$, $\bar{x}_4 = 28.2$ $\bar{x}_5 = 19.6$, $\bar{x}_6 = 1007.88$, $\bar{x}_7 = 0.7$, $\bar{x}_8 = 69.08$	เพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 36.4$, $\bar{x}_2 = 6.7$, $\bar{x}_3 = 78.0$, $\bar{x}_4 = 27.7$ $\bar{x}_5 = 19.9$, $\bar{x}_6 = 1011.33$, $\bar{x}_7 = 2$, $\bar{x}_8 = 117.22$	ฉะเชิงเทรา
กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 32.8$, $\bar{x}_2 = 6.9$, $\bar{x}_3 = 73$, $\bar{x}_4 = 29.2$ $\bar{x}_5 = 22.6$, $\bar{x}_6 = 1009.24$, $\bar{x}_7 = 8.5$, $\bar{x}_8 = 63.19$	สมุทรปราการ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2559 (ต่อ)

กลุ่มที่ 5 $\bar{x}_1 = 35.23$ (S.D = 0.8), $\bar{x}_2 = 6.17$ (S.D = 0.32) $\bar{x}_3 = 79.83$ (S.D = 2.15), $\bar{x}_4 = 28.12$ (S.D = 0.46) $\bar{x}_5 = 22.43$ (S.D = 0.75), $\bar{x}_6 = 1009.76$ (S.D = 0.27) $\bar{x}_7 = 2.44$ (S.D = 0.99), $\bar{x}_8 = 271.05$ (S.D = 98.07)	18 จังหวัด คือ - มี 3 จังหวัดในภาคตะวันออกที่ติดทะเลได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด - มี 1 จังหวัดในภาคตะวันตก คือ เพชรบุรี - ทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้ (จากปี 2558 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้เปลี่ยนไปอยู่ กลุ่มที่ 1)
---	--

จากตารางที่ 6 พบว่า พ.ศ. 2559 ประเทศไทยสามารถจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม และจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศไทย จะเหมือนกันกับปี 2558 คือ จังหวัด เพชรบูรณ์ ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ ส่วนจังหวัดระยอง จันทบุรี ตราดและเพชรบุรีจะอยู่กลุ่มเดียวกับจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย และมีจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ที่เปลี่ยนแปลงจากปี 2558 เดิมอยู่กลุ่มที่ 5 คือกลุ่มจังหวัดที่ติดทะเลและจังหวัดในภาคใต้ ไปอยู่กับกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของจังหวัดสมุทรปราการก็กลับไปมีปริมาณที่ต่ำ

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2560

ปี/กลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม
กลุ่มที่ 1 $\bar{x}_1 = 36.28$ (S.D = 0.57), $\bar{x}_2 = 5.27$ (S.D = 0.75) $\bar{x}_3 = 75.00$ (S.D = 2.56), $\bar{x}_4 = 27.56$ (S.D = 0.91) $\bar{x}_5 = 20.08$ (S.D =1.45), $\bar{x}_6 = 1009.53$ (S.D =0.32) $\bar{x}_7 = 1.98$ (S.D = 1.04), $\bar{x}_8 = 135.17$ (S.D =30.82)	45 จังหวัด ได้แก่กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศที่ไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2-5
กลุ่มที่ 2 $\bar{x}_1 = 37.3$, $\bar{x}_2 = 4.8$, $\bar{x}_3 = 74$, $\bar{x}_4 = 27.9$ $\bar{x}_5 = 20.4$, $\bar{x}_6 = 1008.08$, $\bar{x}_7 = 0.7$, $\bar{x}_8 = 103.92$	เพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 $\bar{x}_1 = 35.7$, $\bar{x}_2 = 7.5$, $\bar{x}_3 = 80$, $\bar{x}_4 = 27.1$ $\bar{x}_5 = 19.6$, $\bar{x}_6 = 1011.23$, $\bar{x}_7 = 2$, $\bar{x}_8 = 155.44$	ฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศ พ.ศ. 2560 (ต่อ)

กลุ่มที่ 4 $\bar{x}_1 = 32.8$, $\bar{x}_2 = 6.9$, $\bar{x}_3 = 73$, $\bar{x}_4 = 28.9$ $\bar{x}_5 = 22.9$, $\bar{x}_6 = 1009.16$, $\bar{x}_7 = 7.4$, $\bar{x}_8 = 98.52$	สมุทรปราการ
กลุ่มที่ 5 $\bar{x}_1 = 34.59$ (S.D = 0.64), $\bar{x}_2 = 6.54$(S.D = 0.39) $\bar{x}_3 = 82.00$ (S.D = 2.29) , $\bar{x}_4 = 27.52$ (S.D = 0.44) $\bar{x}_5 = 22.11$(S.D = 0.94), $\bar{x}_6 = 1009.52$ (S.D =0.24) $\bar{x}_7 = 1.93$ (S.D =0.62) , $\bar{x}_8 = 245.92$ (S.D =114.68)	17 จังหวัด - มี 3 จังหวัดในภาคตะวันออกที่ติดทะเลได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด - ทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้ (จากปี 2558 จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้เปลี่ยนไปอยู่กลุ่มที่ 1)

จากตารางที่ 7 พบว่า พ.ศ. 2560 ประเทศไทยสามารถจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม และจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศไทย จะเหมือนกันกับปี 2558 และ ปี 2559 คือ จังหวัด เพชรบูรณ์ ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ และกลุ่มจังหวัดที่ติดทะเลในภาคตะวันออก 3 จังหวัด คือระยอง จันทบุรี และตราด จะมีสภาพอากาศเหมือนกันกับจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย และเมื่อเทียบกับ ปี 2558 จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้เปลี่ยนไปอยู่กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศไทย

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการจัดกลุ่มจังหวัดตามปัจจัยสภาพอากาศรายปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2555 ถึง 2560 พบว่าจังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างเด่นชัด เนื่องจากมีความเร็วลมเฉลี่ยที่สูงกว่าทุกกลุ่มและทุกจังหวัดของประเทศ และมีปริมาณเมฆที่ค่อนข้างสูงแต่กลับมีปริมาณน้ำฝนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากว่ามีปริมาณเมฆมากแต่ความเร็วลมที่สูงจะพัดพาปริมาณเมฆไป ทำให้ฝนไปตกในพื้นที่อื่น และในปี 2556 พบว่า เพชรบุรีจะมีสภาพอากาศที่คล้ายกับสมุทรปราการ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กล่าวว่าจังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่มีฝนตกอยู่ในเกณฑ์น้อย ปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ย 1000-1400 มิลลิเมตร และพื้นที่ส่วนใหญ่มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 90 วันต่อปี นอกจากนี้บางพื้นที่ของ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ และทางตอนบนของอำเภอบางพลี และกิ่งอำเภอบางเสาธงยังมีปริมาณฝนรวมตลอดปี เฉลี่ยน้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร สำหรับเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน มีปริมาณฝนเฉลี่ย 223 - 290 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันฝนตก 10 - 16 วัน (ศูนย์ภูมิอากาศ, สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดอื่น โดยเป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีที่สูง และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีที่ต่ำที่สุด และมีความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำ นั้นหมายความว่าจังหวัดนี้จะร้อนมากในฤดูร้อน และจะหนาวเย็นกว่าจังหวัดอื่นๆในฤดูหนาว

จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างจากจังหวัดอื่น โดยมีปริมาณเมฆบนท้องฟ้าที่สูงกว่ากลุ่มจังหวัดอื่น แต่มีปริมาณเมฆที่ไม่แตกต่างจากจังหวัดสมุทรปราการมากนัก มีความกดอากาศเฉลี่ยรายปีที่สูง มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ค่อนข้างสูง มีความเร็วลมเฉลี่ยที่ไม่สูงมาก ลมไม่ได้พัดพาเมฆไปตกพื้นที่อื่น จึงมีปริมาณน้ำฝนที่สูงกว่าจังหวัดสมุทรปราการ แต่มีปริมาณฝนที่น้อยกว่ากลุ่มจังหวัดที่ติดทะเลและกลุ่มจังหวัดภาคใต้

ที่เห็นได้ชัดเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝน คือ ใน พ.ศ. 2557 จังหวัดตราดกับจังหวัดระนองเป็นกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกกลุ่ม และสูงที่สุดในรอบ 6 ปีที่ทำการศึกษ

นอกจากนี้กลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ที่มีสภาพอากาศที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่กลุ่มจังหวัดภาคกลาง ภาคตะวันออกที่ไม่ติดทะเล ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่ค่อนข้างสูงรองจากจังหวัดเพชรบูรณ์ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่สูงที่สุด และเป็นกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณเมฆเฉลี่ยรายปีและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีที่ค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้มีปริมาณฝนที่ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มจังหวัดที่ติดทะเลและจังหวัดทางภาคใต้ อีกกลุ่มหนึ่งจะเป็นบางจังหวัดในภาคตะวันออกได้แก่ ตราด ระนอง และจันทบุรี โดยอยู่กลุ่มเดียวกันกับจังหวัดบริเวณภาคใต้ เนื่องจากมี ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงกว่ากลุ่มจังหวัดอื่นและมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆ ปี ซึ่งสอดคล้องกับบทความจากเว็บไซต์ P2S Prince of Songkla University to Society ได้รายงานไว้ว่า ความแรงของฝนในรูปของดัชนีความหนาแน่นของฝนรายวันในภาพรวมของพื้นที่ภาคใต้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอัตรา 0.034 มิลลิเมตร/ปี ในรอบ 4 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยการเปลี่ยนแปลงความแรงของฝน เกิดขึ้นควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝนที่เกิดจาก

เหตุการณ์ฝนตกหนักที่มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (R95p) ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้น 3.9 มิลลิเมตร/ปี และปริมาณฝนในเดือนมีนาคมซึ่งปกติถือว่าเป็นฤดูแล้งในภาคใต้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความเชื่อมั่นที่มากกว่า 99% ในอัตรา 3.2 มิลลิเมตร/ปี ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2513-2554 โดยปริมาณฝนในเดือนมีนาคมของปี พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดพายุฤดูร้อน เพิ่มขึ้นประมาณ 730 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยในช่วง ปี พ.ศ. 2513-2554 หรือในระดับปริมาณฝน ที่เกิดขึ้นหนึ่งครั้งในรอบ 1000 ปี (สายัณห์ และอัศมน, 2558) โดยกลุ่มจังหวัดที่จัดได้ ในปี พ.ศ. 2558 ถึง 2560 จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้งลักษณะทางสภาพอากาศและสมาชิกของกลุ่ม มีเพียงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และจังหวัดเพชรบุรี ที่เดิมในปี พ.ศ. 2558 อยู่ในกลุ่มจังหวัดที่ติดทะเลและจังหวัดบริเวณภาคใต้ พอปี พ.ศ. 2560 สภาพอากาศก็เปลี่ยนไปคล้ายกับกลุ่มจังหวัดส่วนใหญ่ของประเทศ

References

- Charoensin. A (2555). nangsū'katūn witthayāsāt [Science cartoon book], 2555
- Climatological Center, Meteorological Department, phūmī'ākāt' chāngwat samut prākān [Weather in Samut Prakan], 2017 from <http://www.climate.tmd.go.th/data/province/Central / climatic fortress.pdf>
- Krittasudtheewa, S. (2018). phonkrathop' chāk khwām mai nānōn' khōng kān plānplāng saphāp phūmī'ākāt' tō' parimān nam lai long khuan sī nakharin [Impact of climate change uncertainty on inflow into Srinagarind Dam], Veridian E-Journal, Silpakorn University, Vol 5 No 1 (2018): Science and Technology.
- Meteorological Department, phai thammachā [Natural disaster], 2018 from http://www.cmmet.tmd.go.th/met/natural_danger.php
- Sadudee. S and Limskul.A (2015). phūmī'ākāt' thī plānplāng krathop taāng phārā' nai phāk tai [Climate change affected to rubber in South of Thailand] , P2S Prince of Songkla University to Society. (2558) from <http://www.p2s.psu.ac>.
- Thailand Climate Change Network (2011). suksā' phonkrathop' khōng kān plānplāng saphāp phūmī'ākāt' lāe khwām prāpruān' khōng saphāp phūmī'ākāt' nai 'anākhōt lāe kān prap tuā khōng phāk sūan thī samkhan, [Vulnerability and adaptation to climate change], Chula Unisearch and Science-policy Dialogue on Challenge of Global Environmental Change in Southeast, 2011.
- Wanitbuncha, K. (2009). sathiti samrap ngānwichai [Statistics for researching], Bangkok, Department of Statistics, Chulalongkorn Business School, Chulalongkorn University, 4th Edition.
- wikiHow, Weather forecasting methods without Meteorological Department, 2016 from <https://th.wikihow.com>.