

บทคัดย่อ

การศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลกาลอากาศสำหรับงานวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงของประเทศไทยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายรูปแบบการผันแปรของสภาพภูมิอากาศและปรับปรุงแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงให้มีความถูกต้องแม่นยำ โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศบนพื้นที่ราบทางภาคเหนือที่จัดบันทึกโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศบนพื้นที่สูงที่บันทึกโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) รวม 58 สถานี จากนั้นทำการเชื่อมโยงฐานข้อมูลแบบจำลองระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงผ่านทางเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จากการรวบรวมข้อมูลภูมิอากาศทั้ง 2 แหล่งข้อมูล พบว่า ชนิดของข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันที่มีการจัดเก็บเช่นเดียวกัน คือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์

จากการศึกษารูปแบบข้อมูลภูมิอากาศ พบว่า ปริมาณน้ำฝนรายปีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยมีวัฏจักรการเกิดซ้ำจากการวิเคราะห์สเปกตรัล (Spectral analysis) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทุกๆ 2.3-2.4 ปี และ 5.2-5.6 ปี ตามลำดับ ในขณะที่ระดับอุณหภูมิสูงสุดมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคงที่ในช่วง ± 1 องศาเซลเซียส และมีวัฏจักรการเกิดซ้ำทุกๆ 2.1-3.6 ปี ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดรายปีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นและมีวัฏจักรการเกิดซ้ำทุกๆ 3.6 ปี สำหรับการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient, วิธี Pearson) พบว่า อุณหภูมิสูงสุดมีความผันแปรไปในทิศทางเดียวกัน (ความสัมพันธ์เชิงบวก) อย่างมีนัยสำคัญกับอุณหภูมิเฉลี่ย ($r=0.757$) และอุณหภูมิต่ำสุด ($r=0.358$) และมีความผันแปรไปในทิศทางตรงข้ามกัน (ความสัมพันธ์เชิงลบ) อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณน้ำฝน ($r=-0.497$) และความชื้นสัมพัทธ์ ($r=-0.577$)

ข้อมูลภูมิอากาศดังกล่าวได้นำมาประมวลเพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์อากาศรายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ซึ่งประกอบด้วย แบบจำลองปริมาณน้ำฝน แบบจำลองอุณหภูมิสูงสุด และแบบจำลองอุณหภูมิต่ำสุด โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ทำให้สามารถพยากรณ์อากาศบนพื้นที่สูงล่วงหน้าได้มากกว่า 1 ช่วงเวลา และมีความแม่นยำในการพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปได้ถูกต้องแม่นยำที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สำหรับฐานข้อมูลกาลอากาศดำเนินการโดยใช้ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor) มาจัดทำเว็บไซต์บนฐานข้อมูล Microsoft SQL Server และแสดงผลในรูปแบบ HTML โดยโครงร่างต้นแบบที่สร้างขึ้นมี login page ให้ผู้ใช้แสดงตนก่อนเข้าใช้ฐานข้อมูลพยากรณ์สภาพภูมิอากาศและมีการเก็บข้อมูลผู้ใช้ฐานข้อมูลใน system log ผู้ใช้ต้องทำการเลือกสถานีตรวจวัด ข้อมูลอากาศที่ต้องการทำนาย และคาบเวลาที่ต้องการ โดยผลการศึกษาที่ได้จะแสดงในรูปแบบภูมิทัศน์ที่ผู้ใช้สามารถบันทึกผลและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

คำสำคัญ โครงข่ายประสาทเทียม, โครงร่างต้นแบบ, การวิเคราะห์สเปกตรัล, ฐานข้อมูลกาลอากาศ

ABSTRACT

The Weather analysis and database construction for research and highland developments in Thailand aimed to explain the variation of weather and develop the accurate models for highland climatic forecasting system by using the lowland climate data in the north recorded by the Meteorological Department association with highland climate data recorded by the Highland Research and Development Institution (Public Organization) for 58 stations. The database of weather forecasting system were connected and published via the website of the Highland Research and Development Institution (Public Organization). Types of daily climate data derived from both 2 sites of the Meteorological Department and the Highland Research and Development Institution (Public Organization) were similar for 5 categories including rainfall, maximum temperature, mean temperature, minimum temperature and relative humidity.

The studies of climate fluctuations indicated the increasing trend of the annual rainfall which the occurred cycle analyzed by using the Spectral Analysis at the 95% accuracy was 2.3-2.4 yrs and 5.2-5.6 yrs, respectively while the maximum temperature was fluctuated for ± 1 °C with the occurred cycle of 2.1-3.6 yrs. The trend of the minimum temperature was increase with the occurred cycle of 3.6 yr. By using the regression analysis, the maximum temperature was significantly related (positive correlation) in the same direction with the mean temperature ($r=0.757$) and the minimum temperature ($r=0.358$). It also illustrated the significant relationship (negative correlation) in the opposite direction with the rainfall ($r=-0.497$) and the relative humidity ($r=-0.577$).

These climate data were then analyzed and were constructed the weekly, monthly, and annual climate forecasting models of the rainfall, the maximum temperature and the minimum temperature by using the technique of Artificial Neural Network which will forecast the precise highland climate data longer than 1 period with the higher accuracy at 95% significance.

The weather database was done by using the PHP (PHP Hypertext Preprocessor) for website construction on Microsoft SQL Server and was illustrated in HTML pattern. The login page were necessary for all users to express themselves before using the weather forecasting database and the system log was also recorded. For using, the weather station, type of climate data and duration were respectively selected and the forecasting data was illustrated in both of table and graphic representation. Finally, these results could be saved and continuously used by all login users.

Keywords: Artificial Neural network, Prototype, Spectral analysis, Weather database