ชื่อผลงาน	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวเบญจภัค จงหมื่นไวย์ และคณะ
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีที่ทำการวิจัยเสร็จ	2561

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยนี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ประกอบด้วย โครงการย่อยที่ 1) การพยากรณ์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โครงการย่อยที่ 2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และโครงการย่อยที่ 3) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพยากรณ์พื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

โครงการย่อยที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์หาปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะที่สุดในการพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกที่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับปัจจัยที่นำมาใช้มีจำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ เพศ พื้นที่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ประเภทการรักษา โดยวิธีการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์สามารถใช้ความสัมพันธ์ข้อมูลระหว่างปัจจัยและใช้สถิติวิเคราะห์ในการคำนวณฟังก์ชันเชิงเส้นเพื่อทำนายค่าของปัจจัย โดยโปรแกรมในการวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS, R Studio และ Excel ดังนั้น หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์จากการคำนวณ พบว่า การนำชุดข้อมูลมาเข้าสมการที่ใช้คาดการณ์แนวโน้มเพื่อเปรียบเทียบค่าจริงและค่าคาดการณ์ของการหาค่าประสิทธิภาพตัวแบบชุดข้อมูลย่อย 40% หารูปแบบการกระจายข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้เท่ากับร้อยละ 88.69 สำหรับตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดสอบด้วยเทคนิคอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมและหาค่าความคลาดเคลื่อน คือ ชุดข้อมูลย่อย 50% ของตัวแบบที่ 5

โครงการวิจัยที่ 2 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา 2) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกจากผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก

กระบวนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก ประกอบด้วย กระบวนการหาตัวแปรที่มีผลต่อการระบาดของไข้เลือดออก คือ

1) การจัดกลุ่มลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของพื้นที่การระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล แบบ K-Mean Method, DBScan Method และ Hierarchical Method 2) การหาอัตราการแพร่กระจายของประชากรยุงลาย จากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มของแสง และ 3) การวิเคราะห์ความหนาแน่นของประชากร โดยใช้การประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อหาความหนาแน่นของประชากร กระบวนการการสร้างแบบจำลองคณิตศาตร์เพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบจำลองการระบาดของโรค (S-I-R Model) ผนวกกับทฤษฎีของเบย์

ผลการศึกษา พบว่า 1) การจัดกลุ่มข้อมูลตามลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของพื้นที่การระบาดของโรคไข้เลือดออก ด้วยวิธีการ K-Mean Method และ DBScan Method เป็นวิธีการในการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมในการแบ่งแยก เพื่อให้ได้พื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางกายภาพที่ส่งผลต่อการระบาดของไข้เลือดออก 2) การแพร่กระจายของยุงลายจากการทดลอง พบว่า ความเข้มแสงที่ 70 LUX อุณหภูมิ 25-35 C และความชื้นสัมพัทธ์ 25-35 % นั้น มีอัตราการแพร่กระจายมีค่าใกล้เคียงกับค่าแบบจำลองมากที่สุด (RMSE= 0.87, MAE= 0.766 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.998) 3) แบบจำลองจำนวนประชากรผู้ติดเชื้อโรคไข้เลือดอ่อกแบ่งตามความหนาแน่นของประชากร แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 20 อำเภอ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 4 อำเภอ และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย 8 อำเภอ

ผลการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก พบว่า การใช้แบบจำลองการระบาดของโรค (S-I-R Model) ผนวกกับทฤษฎีของเบย์สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำมาก คือ มีค่าความถูกต้อง เท่ากับ 0.86 และ F-Measure 0.92

ผลพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา มีการพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยแสดงผลการพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกบนแผนที่โดยใช้ Google Map

ผลการการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา พบว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.43, S.D.= 0.68) โดยในด้านเนื้อหาข้อมูลและด้านการเข้าใช้งานของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.50, S.D.= 0.63 และ ($\bar{x}$ = 4.55, S.D.= 0.61) ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.25, S.D.= 0.80)

โครงการวิจัยที่ 3 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครราชสีมา 2) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการพยากรณ์และแสดงพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครราชสีมา ข้อมูลระบาดวิทยาจากพื้นที่การศึกษาในช่วงเวลา ตั้งแต่ ปี 2550 ถึง ปี 2559 โดยกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ในระดับหมู่บ้าน โดยใช้เทคนิคทางสถิติ Getis-Ord Gi* เพื่อระบุพื้นที่จุดที่มีสัญญาณภายในพื้นที่การศึกษา

การจัดทำแผนที่จังหวัดนครราชสีมาแสดงให้เห็นอัตราการเกิดโรคระบาดของโรคไข้เลือดออก อัตราการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก พบว่า บริเวณที่เป็นชุมชนเมืองมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุด และจากการศึกษาพบว่าในช่วงเวลา 10 ปี มีพื้นที่ที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุด มีจำนวน 90 หมู่บ้าน โดยมีค่าสถิติ Z-Score อยู่ที่ > 2.0 และรูปแบบการแบ่งกลุ่มเชิงพื้นที่มีความแตกต่างกันโดยฮอตสปอตแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการแพร่ระบาดของไข้เลือดออก

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นประโยชน์ของพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพทางภูมิศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการระบาด พื้นที่การชุกชุมของการเกิดโรค เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคและควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกให้เหมาะสมกับองค์ประกอบที่สำคัญทางการระบาดวิทยา

Title :	Apply of Information Technology for study the Climate Change impact on Dengue Hemorrhagic Fever Outbreak in Northeast of Thailand
Researcher :	Benjapuk Jongmuenwai and others
Institute :	Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University
Year :	2018

Abstract

The factors are correlation and regression relationship for dengue hemorrhagic fever (DHF) outbreak in Northeast of Thailand. It can use of analysis for climate change by using data in past of between 2007-2016 total of ten years. Data analysis objective were (1) to factor analyzed climate change for DHF outbreak in Northeast of Thailand and (2) to created model optimization for predictors by regression analysis for DHF outbreak an effect from climate change. Furthermore, the factor is complex six variables include of sex, area, rainfall, temperature, humidity and type of dengue for DHF. This correlation input of data for analysis can use data correlation between many factors. The regression analyze is used to calculate linear function for prediction of factors. Program are working in process and analyze using SPSS, R Studio and Excel. Therefore, data after for analyze with are compared different between actual and prediction value. This model was performance and type of distributed information result of equal to 88.69 percent of medium set of 40 percent and the best model was used Artificial Neural Networks algorithms technique and the evaluation model results is prediction of error values mean square error (MSE). This model medium set of 50 percent is model set name five.

This research aims to: 1) design and develop a decision support system for predicting the dengue fever outbreak in Northeast of Thailand: Case study in Nakhon Ratchasima province 2) to develop a decision support system for predicting the dengue epidemic effect by the climate change and 3) to evaluate the satisfaction of using decision support system for predicting the Dengue Epidemic.

The mathematical modeling process was used to predict the dengue epidemic which the variable consisted of 1) the climate and terrain classification of the dengue epidemic areas by using Data Mining Method; K-Mean Method, DBScan Method and Hierarchical Method 2) the spread of mosquitos population rate that effect by temperature, humidity and light intensity 3) the analysis of

population density by using image processing and artificial neural networks. The researcher constructed a mathematical model for predicting the outbreak of dengue hemorrhagic fever by using the S-I-R Model blend with Bayesian theorem.

The study showed that 1) the K-Mean Method and DBScan Method were the appropriate classification methods for distinguishing between physical and geographical areas of the dengue epidemic. 2) the spread of mosquitos population rate that closest to the model was light intensity equal to 70 LUX, temperature between 25 and 35 degrees Celsius and humanity between 25 and 35 percent (RMSE= 0.87, MAE= 0.766 and Correlation Coefficient = 0.998) 3) The analysis of population density was divided into 3 groups; group 1 consists of 20 districts, group 2 consists of 4 districts and group 3 consists of 8 districts.

The results of the mathematical modeling for dengue epidemiology prediction showed that the SIR Model blend with the Bayesian theorem was precise forecast with the accuracy equal to 0.86 and F-Measure equal to 0.92.

The Development of Decision Support Systems for predicting the dengue fever outbreak in Northeast of Thailand; Case study in Nakhon Ratchasima province were developed as a web application. The spread of dengue epidemic were displayed on Google Map.

The result of satisfaction assessment showed that the user satisfied on the decision support system for predicting the dengue fever outbreak in Northeast of Thailand: Case study in Nakhon Ratchasima province at a high level ($\bar{x}$ = 4.43, S.D. = 0.68). In terms of the data content and accessibility of the system satisfied at the highest level ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.63 and ($\bar{x}$ = 4.55, S.D. = 0.61) and the performance of the system satisfied at high level ($\bar{x}$ = 4.25, S.D. = 0.80).

This research aimed to 1) to study Dengue hemorrhagic fever outbreak in Nakhonratchasima province. 2) to develop the geographic information system for forecasting and displaying the area of Dengue hemorrhagic fever outbreak in Nakhon Ratchasima province. In this study, the Dengue hemorrhagic fever outbreak's data was collected between 2007 and 2016. It used for identifing the Geographical position at village level by using Getis-Ord Gi*. This technique was used to determine the hotspot areas within the study site.

This Geographic Information System showed the ratio of Dengue hemorrhagic fever outbreak in Nakhon Ratchasima province. The ratio of the dengue hemorrhagic fever outbreak showed the most of the highest endemic villages in the urban area (90 villages). The Z-Score's statistic was higher than 2.0

and difference of the spatial cluster patterns. In addition, the hotspots could show the trend of Dengue hemorrhagic fever outbreak.

The research results could apply for control of dengue hemorrhagic fever outbreak. The study also showed the disease area to reduce the risk and control of dengue epidemics in accordance with important epidemiological components.