

# ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับปัจจัย อุตุนิยมวิทยาในจังหวัดขอนแก่น

ศุภรัศมี อัครพรธนภักดิ์\*, วัฒนมา ชยธวัช\*,  
ภาวัต ขาวพัฒนวรรณ\*, พิศมร กองสิน\*

## บทคัดย่อ

โรคมือเท้าปากเป็นโรคติดเชื้อที่พบมากในเด็ก ส่วนใหญ่จะมีอาการไม่รุนแรง เชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคมือเท้าปากตายง่ายในที่แห้งและความร้อน จึงมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาในจังหวัดขอนแก่น โดยรวบรวมข้อมูลสถิติรายเดือนโดยรวมจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก และสถิติอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดขอนแก่น ระหว่างปี พ.ศ. 2563 ถึง 2567 สำนักกระบวนวิชากระทรวงสาธารณสุข และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสหสัมพันธ์เพียร์สัน และตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นน้อยตัว

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณฝนเฉลี่ยกับจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากเฉลี่ยรายเดือนมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันเท่ากับ 0.439 ค่าพีน้อยกว่า 0.05 ตัวแบบการถดถอยพหุเชิงเส้นน้อยตัว และตัวแบบการถดถอยทวินามลบที่สอดคล้องกับข้อมูลมากที่สุด มีเพียงปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนเป็นตัวแปรอธิบายเพียงตัวเดียว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (coefficient of determination -  $R^2$ ) เท่ากับ 0.363 และ 0.293 ตามลำดับ ตัวแบบสมการพหุเชิงเส้นน้อยตัว  $y = \exp(4.531 + 0.185x)$  เมื่อ  $y$  คือ จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก สามารถอธิบายได้ด้วย  $x$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เมื่อ  $\exp(0.185)$  เท่ากับ 1.20 ดังนั้น จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจะเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 20 เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร

**คำสำคัญ:** โรคมือเท้าปาก; ความสัมพันธ์; ปัจจัยอุตุนิยมวิทยา; จังหวัดขอนแก่น; ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นน้อยตัว

\*คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

Corresponding author: Suparus Utsawapontanapat Email: suparus.u@ptu.ac.th

Received 01/08/2024

Revised 02/09/2024

Accepted 27/09/2024

## RELATIONSHIP BETWEEN THE HAND-FOOT-MOUTH DISEASE INCIDENTS AND METEOROLOGICAL FACTORS IN KHON KAEN PROVINCE

*Suparus Utsawapontanapat\*, Vadhana Jayathavaj\*,*

*Phawat Kaopattanawan\*, Pissamorn Kongsin\**

### ABSTRACT

Hand-foot-and-mouth disease is an infectious disease that is very common in children. Most of the symptoms are mild. Germs that cause hand-foot-and-mouth disease die easily in dry places and heat. Therefore, it is related to meteorological factors. This study aimed to study the relationship between the number of HFMD patients and meteorological factors in Khon Kaen Province. The secondary data of monthly, statistics including the number of patients with HFMD and meteorological factors of Khon Kaen Province between 2020 and 2024, were collected from the Bureau of Epidemiology, Ministry of Public Health, and the Upper Northeastern Meteorological Center, respectively. Data was analyzed using descriptive statistics, Pearson's correlation coefficient, and the generalized linear regression models.

The results showed that there is a moderate correlation between the average amount of rainfall and the monthly average number of HFMD patients, the Pearson correlation coefficient was 0.439 (p-value <.05). The generalized Poisson regression model and the negative binomial regression model that best fit the data included only average monthly rainfall as the only explanatory variable, the coefficient of determination ( $R^2$ ) is equal to 0.363 and 0.293, respectively. The generalized Poisson regression equation:  $y = \exp(4.531 + 0.185x)$ , where y is the number of HFMD patients, can be explained by x as the average rainfall. When  $\exp(0.185)$  is equal to 1.20, then the number of HFMD patients will increase from the average by 20 percent when the average rainfall increases by 1 millimeter.

**Keywords:** Hand foot mouth disease; Relationship; Meteorological factors; Khon Kaen province; Generalized linear regression model

---

\*Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University

## ภูมิหลัง และ เหตุผล (Background and rationale)

โรคมือเท้าปาก (Hand, foot and mouth disease - HFMD) เป็นโรคติดเชื้อที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อกลุ่มเอนเทอโรไวรัส ได้แก่ คอกซากีไวรัส A16 (Coxsackievirus A16 – CA16) และเอนเทอโรไวรัส 71 (Enterovirus 71 – EV71) พบมากในเด็ก แต่ก็สามารถเกิดในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ อาการที่พบบ่อย เช่น มีไข้ เจ็บแผลในปาก และมีผื่นขึ้นที่มือ เท้า และก้น ส่วนใหญ่จะมีอาการไม่รุนแรงและจำกัดตัวเอง แต่อาจมีอาการรุนแรงมากขึ้น เช่น เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ไขสันมของอักเสบ และอัมพาตคล้ายโปลิโอ<sup>1</sup> เชื้อนี้ตายง่ายในที่แห้งและร้อน การต้มหรือหนึ่งสามารถฆ่าเชื้อนี้ได้ แต่หากอยู่ในที่ที่มีความชื้นหรือมีสารคัดหลั่งปกคลุมเชื้อจะอยู่ได้นานหลายวัน การศึกษาเด็กอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่จังหวัดลพบุรี พบการติดเชื้อทั้งสองชนิดพร้อมกัน และยังพบการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่องในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 จนถึงปี พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่ปกติสำหรับการเกิดโรคมือเท้าปากในประเทศไทยที่จะพบการระบาดในช่วงฤดูฝน<sup>2</sup> การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ความชื้น และอัตราการเกิดโรคมือเท้าปากในเมืองกวังโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึงปี พ.ศ. 2560 พบว่าอุณหภูมิสูงทำให้อุบัติการณ์ของโรคมือเท้าปากลดลงอย่างรวดเร็ว ผลของความชื้นต่ำ

อุบัติการณ์ของโรคก็ลดลงด้วย แต่จะเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นเกินร้อยละ 60.5 โดยที่อุณหภูมิและความชื้นมีบทบาทสำคัญต่ออุบัติการณ์ของโรคมือเท้าปาก ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการพัฒนากลยุทธ์ด้านสาธารณสุข<sup>3</sup> ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิอากาศ ระยะเวลาแสงแดด ความเร็วลม และความดันบรรยากาศมีผลกระทบต่อความดันบรรยากาศมีผลกระทบต่ออุบัติการณ์ของโรคมือเท้าปาก<sup>4</sup> บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความกดอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน และระยะเวลาแสงแดดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเสี่ยงของโรคมือเท้าปากในเมืองหยางโจว การศึกษานี้เสนอแนะว่า การป้องกันที่มีประสิทธิภาพควรใช้มาตรการสำหรับโรคมือเท้าปากที่คำนึงถึงเงื่อนไขสภาพอากาศในท้องถิ่น<sup>5</sup>

การใช้ตัวแบบการถดถอยทวินามเชิงลบ (Negative binomial regression model) สำหรับการเตือนล่วงหน้า เมื่อเริ่มต้นการแพร่ระบาดของโรคมือเท้าปากในต้าเหลียน โดยมีตัวแปรตอบสนอง (Response variable) ที่เป็นจำนวนผู้ป่วยในแต่ละคาบเวลากับตัวแปรอธิบาย (Explanatory variables) ที่เป็นลำดับของคาบเวลา<sup>6</sup> การใช้ตัวแบบการถดถอยปัวซอง (Poisson Regression model) กับจำนวนผู้ป่วยมือเท้าปากระหว่างปี ค.ศ. 2008 ถึงปี ค.ศ. 2014 จำนวน 143 เมือง ในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า เมืองที่มีสภาพอากาศอบอุ่นขึ้นมีความสัมพันธ์เชิง

ลกับอัตราความรุนแรงของโรคมือเท้าปาก<sup>7</sup> และพบว่าอุบัติการณ์ผู้ป่วยมือเท้าปากมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของเมืองต่าง ๆ เป็นอย่างมาก<sup>8</sup> การศึกษาความสัมพันธ์จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลาที่เมืองฟูกูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ปี ค.ศ. 2000 ถึงปี ค.ศ. 2010 พบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.2 ทุก ๆ องศาเซลเซียสที่อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 ทุก ๆ ร้อยละ 1.0 ที่ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น<sup>9</sup>

ประเทศไทยมีรายงานการพยากรณ์อากาศล่วงหน้าของกรมอุตุนิยมวิทยา<sup>10</sup> หากศึกษาพบความสัมพันธ์ปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากในระดับพื้นที่แล้วจะสามารถกำหนดมาตรการป้องกันตามเงื่อนไขสภาพอากาศในท้องถิ่นได้อีกทางหนึ่ง จากสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของเขตสุขภาพที่ 7 ระหว่างปี พ.ศ. 2563 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2567 จังหวัดขอนแก่นมีผู้ป่วยเป็นอันดับ 1 เมื่อคิดจำนวนผู้ป่วยเต็มปีผู้ป่วยน้อยที่สุด 649 คนในปี พ.ศ. 2564 และมากที่สุดถึง 3,289 คน ในปี พ.ศ. 2565<sup>11</sup>

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Objective)

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาในจังหวัดขอนแก่น

### วิธีการศึกษา (Method)

#### รูปแบบการศึกษา (Study design)

การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational research design)

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and sample)

จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2564 ถึง พ.ศ. 2567 และข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายเดือนของจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2564 ถึง พ.ศ. 2567

#### เครื่องมือในการศึกษา

แบบบันทึกข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากและข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2564 ถึง พ.ศ. 2567 จำนวน 36 เดือน

สถิติพรรณนา และสถิติการทดสอบการกระจายของตัวแปร (Shapiro Wilk test) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน หรือสหสัมพันธ์สเปียร์แมนกรณีที่ตัวแปรไม่มีการกระจายแบบปกติ

การวิเคราะห์ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไป (Generalized Linear Models) ด้วยตัวแบบการถดถอยปัวซอง (Poisson Regression model) กรณีตัวแปรตอบสนองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับความแปรปรวน (Equidisperion)

สมการตัวแบบการถดถอยปัวซอง<sup>12</sup>

$Y$  ตัวแปรตอบสนอง หรือ ตัวแปรตาม

$\mu$  ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตอบสนอง

การกระจายแบบปัวซอง ค่าเฉลี่ยจะเท่ากับความแปรปรวน

$X$  ตัวแปรอธิบาย หรือ ตัวแปรอิสระ

$$\mu = \alpha + \beta x$$
 ค่าเฉลี่ยของตัวแปร

ตอบสนองเท่ากับค่าคงที่บวกเพิ่มด้วย  $\beta$  เท่า

ของ  $X$  หน่วย ซึ่งกรณีของสมการถดถอยเชิง

เส้นตรงโดยทั่วไป  $\mu$  อาจติดลบได้

ดังนั้น สมการ log link สำหรับสมการถดถอยบั้งสำหรับกรณีการนับจำนวน จึงเขียนเป็น

$$\log(\mu) = \alpha + \beta x$$

หรือ

$$\mu = e^{\alpha + \beta x} = e^\alpha \cdot e^{\beta x}$$

ดังนั้น ถ้าสัมประสิทธิ์  $\beta$  เป็นศูนย์มากกว่าหรือน้อยกว่าศูนย์มีความหมายดังนี้

$$\beta = 0 \quad e^0 = 1$$

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตอบสนอง ไม่ขึ้นกับ  $X$

$$\beta > 0 \quad e^\beta > 1$$

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตอบสนองเพิ่มขึ้น  $e^\beta$  เท่า

$$\text{ของ } e^x \quad \beta < 0 \quad 0 < e^\beta < 1$$

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตอบสนองน้อยลง

$$e^\beta \text{ เท่าของ } e^x$$

กรณีตัวแปรตอบสนองมีความแปรปรวนมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ย (Overdispersion) จะใช้ตัวแบบการถดถอยปัวซองนัยทั่วไป (Generalized Poisson regression model) หรือ ตัวแบบการถดถอยทวินามลบ (Negative binomial regression model)<sup>13</sup> ซึ่งสามารถประมวลผลด้วยโมดูล gamlj - General Analyses for Linear Models in Jamovi 2.6.6<sup>14</sup>

การเลือกตัวแปรอธิบายโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นต่อน (Stepwise Regression)

นำตัวแปรเข้าตัวแบบโดยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปรอธิบายกับตัวแปรตอบสนองที่มีค่าสูงสุดตามลำดับ พิจารณาจากค่าพีของสัมประสิทธิ์

$\beta$  ของตัวแปรอธิบายที่มีค่าพิน้อยกว่า .05 ให้คงอยู่ในตัวแบบ ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (Coefficient of determination - R<sup>2</sup>) ไม่ลดลง ค่าสถิติ F ในการทดสอบตัวแบบโดยรวม (Overall Model Test) สำหรับการถดถอยเชิงพหุแบบเส้นตรงและค่าสถิติไคส

แควร์ ( $\chi^2$ ) ในการทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นลอการิทึม (Loglikelihood ratio tests)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของจังหวัดขอนแก่นเป็นจำนวนโดยรวมรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 ถึง 2567 จากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 สำนักโรคติดต่อวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข<sup>11</sup>

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดขอนแก่นจากสถานีศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (ขอนแก่น) เป็นข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2564 ถึง 2567 ประกอบด้วย ความกดอากาศเฉลี่ย 8 เวลา (เฮกโตปาสกาล - Hpa) อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ความชื้นเฉลี่ย 8 เวลา (ร้อยละ) ปริมาณฝนเฉลี่ย (มม.) (จากข้อมูลรายวันนำมาเฉลี่ยต่อเดือน) และน้ำระเหย (มม.)<sup>15</sup>

### การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

สถิติพรรณนา สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน และการถดถอยน้อยที่สุดด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป jamovi<sup>16,17</sup>

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของจังหวัดขอนแก่นโดยรวม เป็นข้อมูลทุติยภูมิรวมรายเดือนที่เผยแพร่ต่อสาธารณะโดยกระทรวงสาธารณสุข<sup>11</sup> ไม่ใช่ข้อมูลรายบุคคลที่สามารถสืบย้อนกลับไปยังบุคคลนั้น ๆ ได้ ไม่ปฏิสัมพันธ์ใด ๆ กับผู้ป่วย

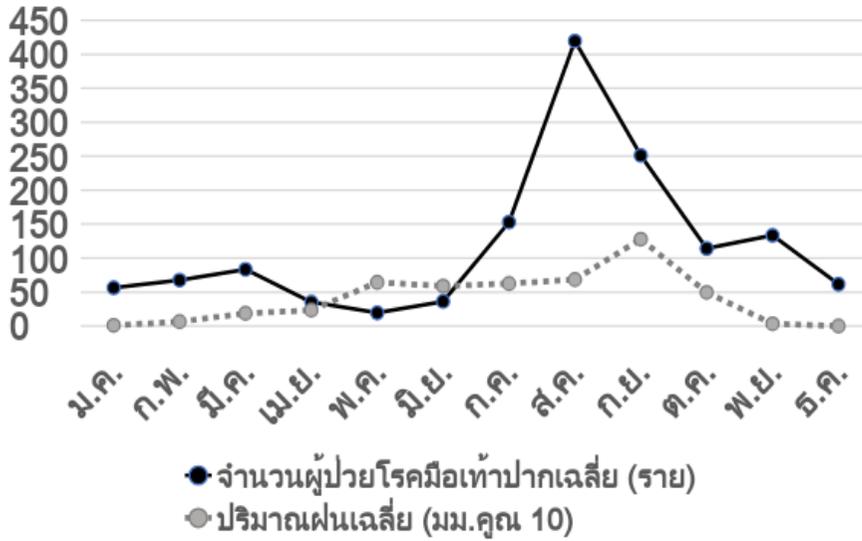
เป็นรายบุคคล จึงไม่ใช่ “โครงการวิจัยในคน” ตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง แนวปฏิบัติสำหรับโครงการที่ไม่เข้าข่ายการวิจัยในคน พ.ศ. 2565<sup>18,19</sup>

### ผลการศึกษา (Results)

จากการประมวลผลจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของจังหวัดขอนแก่นโดยใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม 2567 จำนวน 44 เดือน จำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงมากในเดือนกรกฎาคมไปจนถึงสิงหาคมแล้วลดลง ดังแสดงในตารางที่ 1 ขณะที่ปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มสูงในเดือนพฤษภาคมจนกระทั่งสูงสุดในเดือนกันยายนแล้วลดลงในเดือนตุลาคมดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อนำข้อมูลสถิติเฉลี่ยรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจากตารางที่ 1 และปริมาณฝนเฉลี่ยจากตารางที่ 2 มาสร้างแผนภูมิเส้นดังแสดงในภาพที่ 1 พบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝนไปในทิศทางเดียวกัน

ค่าสถิติพรรณนาจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากและตัวแปรอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณฝนเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย ความกดอากาศเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย และน้ำระเหยแสดงในตารางที่ 3



ภาพที่ 1 จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยและปริมาณฟันเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 1 สถิติจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก (ราย) จังหวัดขอนแก่น

เดือน	พ.ศ.					สถิติรายเดือน			
	2563	2564	2565	2566	2567	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	มัธยฐาน
ม.ค.	27	89	5	52	109	5	109	56	52
ก.พ.	40	144	2	57	95	2	144	68	57
มี.ค.	26	239	6	64	82	6	239	83	64
เม.ย.	4	107	3	36	26	3	107	35	26
พ.ค.	10	14	10	24	39	10	39	19	14
มิ.ย.	9	15	20	71	66	9	71	36	20
ก.ค.	16	14	383	180	172	14	383	153	172
ส.ค.	9	8	1,838	143	100	8	1,838	420	100
ก.ย.	20	5	815	165	-	5	815	251	93
ต.ค.	235	5	128	89	-	5	235	114	109
พ.ย.	411	5	37	81	-	5	411	134	59
ธ.ค.	132	4	42	68	-	4	132	62	55
รวม	939	649	3,289	1,030	-	649	3,289	1,477	985
ร้อยละ +/-		-30.88	406.78	-68.68	-				
เฉลี่ย/เดือน	78	54	274	86	86				

หมายเหตุ ใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 44 เดือน

ตารางที่ 2 สถิติปริมาณฝน (มม.) จังหวัดขอนแก่น

เดือน	พ.ศ.				สถิติรายเดือน			
	2564	2565	2566	2567	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	มัธยฐาน
ม.ค.	0.00	0.10	0.30	0.00	0.00	0.30	0.10	0.05
ก.พ.	0.76	1.80	0.00	0.00	0.00	1.80	0.64	0.38
มี.ค.	2.98	1.60	1.50	1.40	1.40	2.98	1.87	1.55
เม.ย.	4.85	2.70	1.20	0.60	0.60	4.85	2.34	1.95
พ.ค.	2.53	6.60	7.20	9.40	2.53	9.40	6.43	6.90
มิ.ย.	5.27	7.20	6.50	4.60	4.60	7.20	5.89	5.89
ก.ค.	4.23	10.10	2.40	8.30	2.40	10.10	6.26	6.27
ส.ค.	4.72	9.30	6.50	-	4.72	9.30	6.84	6.50
ก.ย.	9.38	16.30	12.70	-	9.38	16.30	12.79	12.70
ต.ค.	4.88	4.80	5.20	-	4.80	5.20	4.96	4.88
พ.ย.	0.00	1.00	0.00	-	0.00	1.00	0.33	0.00
ธ.ค.	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ ใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง กรกฎาคมค 2567 จำนวน 43 เดือน

ตารางที่ 3 ค่าสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากและค่าอุตุนิยมวิทยาในจังหวัดขอนแก่น

ค่าสถิติ	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	ปริมาณฝนเฉลี่ย (มม.)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	ความกดอากาศเฉลี่ย (hPa)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	น้ำระเหย (มม.)
ค่าเฉลี่ย	129	3.93	70.3	1,009.00	27.5	4.23
มัธยฐาน	57	2.7	69.9	1,009.00	27.9	4.2
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	300	3.96	9.16	3.38	2.4	0.99
ความแปรปรวน	89,738	15.7	84	11.4	5.74	0.97
ต่ำสุด	2	0	49.7	1,005.00	21.9	0
สูงสุด	1,838	16.3	86.7	1,016.00	33.8	6.1

หมายเหตุ ใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 43 เดือน

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับตัวแปรอุตุนิยมวิทยาพบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันกับปริมาณฝนเฉลี่ย 0.439 ค่าพี 0.003 ในระดับปานกลาง<sup>20</sup> และ ความชื้นเฉลี่ย 0.303 ค่าพี 0.048 ในระดับต่ำ และกับความกดอากาศ

เฉลี่ย, น้ำระเหย, และอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยเท่ากับ - 0.233, -0.101, และ 0.010 ตามลำดับอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติค่าพีมากกว่า 0.05 โดยปริมาณฝนเฉลี่ยและความชื้นเฉลี่ยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.771 ค่าพี < .001 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอธิบาย

ตัวแปรตอบสนอง ตัวแปรอธิบาย	จำนวนผู้ป่วยโรค มือเท้าปาก (ราย)	ปริมาณฝน เฉลี่ย (มม.)	ความชื้น (%)	ความกด อากาศเฉลี่ย (hPa)	น้ำระเหย (มม.)
ปริมาณฝนเฉลี่ย (มม.)	0.439 (0.003)				
ความชื้นเฉลี่ย (%)	0.303 (0.048)	0.771 (< .001)			
ความกดอากาศ เฉลี่ย (hPa)	-0.233 (0.132)	-0.682 (< .001)	-0.567 (< .001)		
น้ำระเหย (มม.)	-0.101 (0.520)	0.02 (0.897)	-0.167 (0.286)	-0.488 (< .001)	
อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	0.010 (0.949)	0.303 (0.048)	0.099 (0.526)	-0.76 (< .001)	0.688 (< .001)

หมายเหตุ ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง กรกฎาคม 2567 จำนวน 43 เดือน

ตัวเลขในช่องตารางด้านบนคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ตัวเลขในวงเล็บคือค่าพี

ตัวแบบการถดถอยเส้นตรงเชิงพหุ การถดถอยบัวซงนัยทั่วไป และการถดถอยทวินามลบ พัฒนาตัวแบบโดยใช้ข้อมูลข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 43 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 5 ตัวแบบการถดถอยเส้นตรงเชิงพหุเมื่อนำทุกตัวแปรอธิบายอยู่ในตัวแบบ ผล Overall Model Test มีค่าสถิติ F2.16 ค่าพี 0.226 ซึ่งแบบตัวแบบที่ได้ไม่สอดคล้องกับข้อมูล และเมื่อพิจารณาการถดถอยเส้นตรงกับปริมาณฝน ดังแสดงในภาพที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์คงที่ติดลบ จำนวนผู้ป่วยมือเท้าปาก (y) เท่ากับ 33.257 คุณ ปริมาณฝนเฉลี่ย (x) ลบ 1.3396 ซึ่งข้อเท็จจริงจำนวนผู้ป่วยเป็นจำนวนนับที่มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ เท่านั้น

ตัวแบบการถดถอยบัวซงนัยทั่วไปและการถดถอยทวินามลบที่สอดคล้องกับข้อมูลมากที่สุดมีเพียงปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนเป็นตัวแปรอธิบายเพียงตัวเดียว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (coefficient of determination - R<sup>2</sup>) เท่ากับ 0.363 และ 0.293 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5 กล่าวคือปริมาณฝนเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากในระดับปานกลางสามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากได้ร้อยละ 36.30 และ 29.30 ตามลำดับ แผนผังการปริมาณฝนเฉลี่ยและจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจังหวัดขอนแก่นตามตัวแบบการถดถอยบัวซงนัยทั่วไปดังแสดงในภาพที่ 3

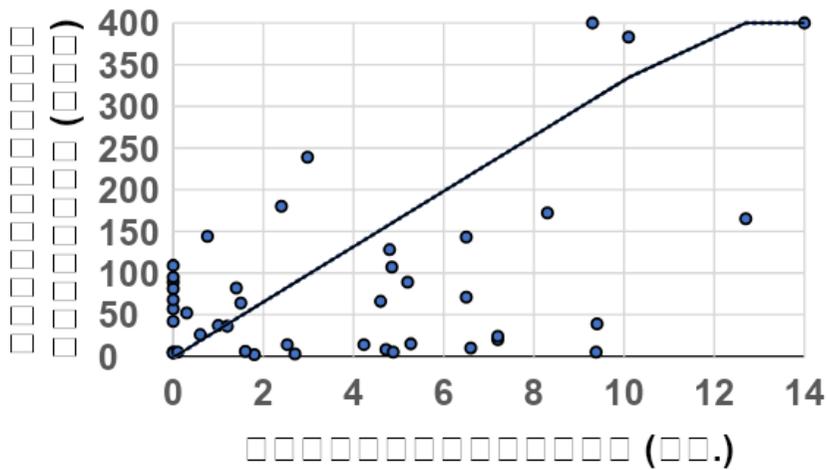
ตารางที่ 5 ตัวแบบสมการถดถอย

ตัวแบบ	การถดถอยเส้นตรงเชิงพหุ				
	Estimate	สถิติ F	สถิติ t	ค่าพี	R <sup>2</sup>
Predictor					
Overall Model Test		2.16		0.08	0.226
Intercept	20,902.49		0.59	0.557	
ความกดอากาศเฉลี่ย	-19.31		-0.57	0.572	
อุณหภูมิเฉลี่ย	-28.39		-0.77	0.449	
ความชื้นเฉลี่ย	-7.51		-0.84	0.406	
ปริมาณฝนเฉลี่ย	40.76		2.07	0.046	
น้ำระเหย	-30.38		-0.45	0.655	

ตารางที่ 5 ตัวแบบสมการถดถอย (ต่อ)

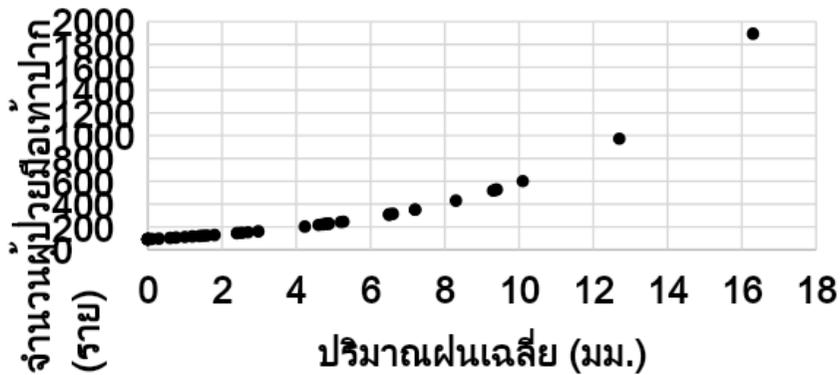
ตัวแบบ	การถดถอยบั้งชงน้อยทั่วไป				การถดถอยทิวินามล			
	Names	Estimate	exp(B)	สถิติ z	ค่าพี	Estimate	Exp (B)	สถิติ z
(Intercept)	4.531	92.84	15.17	< .001	4.531	92.84	15.17	<.001
ปริมาณฝนเฉลี่ย	0.185	1.20	4.01	< .001	0.185	1.20	4.01	<.001
Loglikelihood ratio tests		R <sup>2</sup>	$\chi^2$	ค่าพี		R <sup>2</sup>	$\chi^2$	ค่าพี
ปริมาณฝนเฉลี่ย		0.363	14.1	<.001		0.293	21	<.001

หมายเหตุ พัฒนาตัวแบบจากข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2564 ถึง กรกฎาคม 2567 จำนวน 43 เดือน



ภาพที่ 2 แผนผังการกระจายปริมาณฝนและจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจังหวัดขอนแก่น

**ตัวแบบการถดถอยบั้งชงน้อยทั่วไป**



ภาพที่ 3 แผนผังการปริมาณฝนเฉลี่ยและจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจังหวัดขอนแก่นตามตัวแบบการถดถอยบั้งชงน้อยทั่วไป

### วิจารณ์ (Discussions)

การที่จำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงมากในเดือนกรกฎาคมไปจนถึงสิงหาคมแล้วลดลงดังแสดงในตารางที่ 1 สอดคล้องกับปริมาณฝนที่ตกมากในเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมดังแสดงในตารางที่ 2 ตามลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดขอนแก่นที่มีฤดูฝนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ฤดูหนาวประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม<sup>21</sup> สมการตัวแบบการถดถอยบัวซงนัยทั่วไปมีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนดสูงกว่าสมการตัวแบบทวินามลบ จึงเลือกใช้สมการการถดถอยบัวซงนัยทั่วไป  $y = \exp(4.531 + 0.185x)$  เมื่อ  $y$  คือ จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากสามารถอธิบายได้ด้วย  $x$  คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เมื่อ  $\exp(0.185)$  เท่ากับ 1.20 ดังนั้น จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากจะเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 20 เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร

### ข้อยุติ (Conclusions)

สมการตัวแบบการถดถอยบัวซงนัยทั่วไปปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสามารถอธิบาย

### เอกสารอ้างอิง (References)

1. World Health Organization Western Pacific Region. A Guide to Clinical Management and Public Health

จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากของจังหวัดขอนแก่นได้ในระดับปานกลาง

### ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. การดำเนินงานด้านการสาธารณสุขในพื้นที่ การติดตามการพยากรณ์อากาศของจังหวัดขอนแก่นล่วงหน้า เพื่อประมาณการจำนวนผู้ป่วยในอนาคต ทำให้สามารถเตรียมการรณรงค์เชิงป้องกัน การเฝ้าระวัง และการเตรียมความพร้อมที่จะรองรับผู้ป่วยของหน่วยบริการสาธารณสุขได้อย่างเหมาะสม

2. การศึกษาความสัมพันธ์รายละเอียดรายสัปดาห์เนื่องจากโรคมือเท้าปากจะสอดคล้องกับอาการแสดงของโรคมือเท้าปากที่จะแสดงหลังจากได้รับเชื้อ 3 ถึง 6 วัน

### สถานะองค์ความรู้ (Body of knowledge)

ปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยามีความสัมพันธ์กับสุขภาพ การศึกษานี้พบจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากรายเดือนมีความสัมพันธ์กับปัจจัยอุตุนิยมวิทยา

Response for Hand, Foot and Mouth Disease (HFMD). [online] 2011 [cited 2024 Sep 2]. Available from:

- [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/207490/9789290615255\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/207490/9789290615255_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
2. Owatanapanich S, Wutthanarungsan R, Jaksupa W, Thisyakorn U. Risk factors for severe hand, foot and mouth disease. *Southeast Asian J trop Med public health* 2015; 46(3): 449-459.
  3. Chen C, Jiang Q, Song Z, Li Y, Wang H, Lu Y, Wang D, et al. Influence of temperature and humidity on hand, foot, and mouth disease in Guangzhou, 2013–2017. *J Int Med Res* 2020; 48(6): 1–11.
  4. Liu Y, Feng Z, Song Y, The impacts of meteorological factors on the incidence of hand, foot, and mouth disease in China: An interactive perspective, *Appl Geogr* 2023;160: 103092, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103092>
  5. Guo Z, Wang Y, Li Y, Zhou L. Impact of meteorological factors on the incidence of hand-foot-mouth disease in Yangzhou from 2017 to 2022: a time series study. *Front Public Health* 2023; 11: 1278516 <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1278516>
  6. An Q, Wu J, Fan X, Pan L, Sun W. Using a Negative Binomial Regression Model for Early Warning at the Start of a Hand Foot Mouth Disease Epidemic in Dalian, Liaoning Province, China. *PLoS One*. 2016; 11(6): e0157815. doi: 10.1371/journal.pone.0157815.
  7. Pan Q, Liu F, Zhang J, Zhao X, Hu Y, Fan C, et al. Regional-level risk factors for severe hand-foot-and-mouth disease: an ecological study from mainland China. *Environ Health Prev Med*. 2021; 26(1): 4. doi: 10.1186/s12199-020-00927-9.
  8. Liao J, Yu S, Yang F, Yang M, Hu Y, Zhang J. Short-Term Effects of Climatic Variables on Hand, Foot, and Mouth Disease in Mainland China, 2008-2013: A Multilevel Spatial Poisson Regression Model Accounting for Overdispersion. *PLoS One* 2016; 11(1): 1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0147054.
  9. Onozuka D, Hashizume M. The Influence of Temperature and Humidity on the Incidence of Hand, Foot, and Mouth Disease in Japan. *Epidemiol Infect* 2011; 139(8): 1222-1231.

10. Thai Meteorological Department. **Weather forecast** [online] 2024. [cited 2024 Sep 3]. Available from: <https://www.tmd.go.th/>. [in Thai].
11. Bureau of Epidemiology, Ministry of Public Health. **National Disease Surveillance (Report 506), HFM, Number of cases and deaths by month and province** [online] 2024. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <http://doe.moph.go.th/surdata/diseases.php?dcontent=old&ds=71>. [in Thai].
12. Roback P, Legler J. **Beyond Multiple Linear Regression Applied Generalized Linear Models and Multilevel Models in R**. New York: Imprint Chapman and Hall/CRC; 2021.
13. Famoye F. Count Data Modeling: Choice between Generalized Poisson Model and Negative Binomial Model. **J Appl Stat Sci** 2005; 14(1-2): 99-106.
14. Gallucci M. **General Analyses for the Linear Model in Jamovi - GAMLj** [Computer Software] 2024 Aug 21 [cited 2024 Sep 2]. Available from: <https://gamlj.github.io/#release-notes>
15. Upper Northeastern Meteorological Center. **Open Government Data, Monthly meteorological data statistics of Upper Northeastern Meteorological Center (Khon Kaen) Station 2021 - 2024** [online] 2024. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <http://www.khonkaen.tmd.go.th/opendata/index.html#section5> [in Thai].
16. The jamovi project. **jamovi. (Version 2.3)** [Computer Software]. 2022. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <https://www.jamovi.org>.
17. R Core Team. **R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1)** [Computer software]. 2021. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).
18. Center of Ethical Reinforcement for Research, Mahidol University. **Announcement of Mahidol University on guidelines for projects that do not qualify as human research, 2022** [online]. Bangkok: Mahidol University; 2022. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <https://sp.mahidol.ac.th/th/LAW/policy/2565-MU-Non-Human.pdf> [in Thai].
19. Center of Ethical Reinforcement for Research, Mahidol University. 2022.

- Self-Assessment form whether an activity is human subject research which requires ethical approval [online]. Bangkok: Mahidol University; 2022. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <https://sp.mahidol.ac.th/th/ethics-human/forms/checklist/2022-Human%20Research%20Checklist-researcher.pdf>
20. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med* 2018; 18(3): 91-93. doi: 10.1016/j.tjem.2018.08.001.
21. Climate Center, Meteorological Development Division, Thai Meteorological Department. **Khon Kaen Province climate** [online] 2023. [cited 2024 Sep 2]. Available from: <http://climate.tmd.go.th/data/province/ตะวันออกเฉียงเหนือ/ภูมิอากาศขอนแก่น.pdf> [in Thai].