

การสอบสวนโรค

(Outbreak Investigation)

**การสอบสวนการระบาดของโรคไข่อีดำในโรงเรียนแห่งหนึ่ง
จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม 2568
Investigation of a Scarlet Fever Outbreak in a Primary School,
Samut Prakan Province, Thailand, January – March 2025**

วริทธิ์นันท์ อนุพัฒน์^{1*}, สรรพสิทธิ์ ศรีแสง², อันดามัน ทิพย์โสทธิ³, สุปิยา จันทรมณี⁴, เพ็ญศิริ ยะห้วง⁴, วิชญาภรณ์ วงษ์บำรุง⁴,
ภาณุกร รักกลิ่น⁴, ธนิต รัตนธรรมสกุล¹, ศุภณัฐ วงศ์พานิช⁴

Waritnun Anupat^{1*}, Suppasit Srisaeng², Andaman Tipyasothi³, Supiya Jantaramanee⁴, Pensiri Yahuadong⁴,
Wichayaporn Wongbumru⁴, Phanukon Raklin⁴, Thanit Rattanathumsakul¹, Suphanut Wongsanuphat⁴

¹โครงการฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้านระบาดวิทยาภาคสนาม, ²สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี,
³สถาบันเวชศาสตร์ป้องกันศึกษา กรมควบคุมโรค, ⁴กองระบาดวิทยา, กรมควบคุมโรค

¹Thailand Field Epidemiology Training Program (FETP), ²Office of Disease Prevention and Control, Region 6, Chonburi,

³Institute of Preventive Medicine, Department of Disease Control, ⁴Division of Epidemiology, Department of disease control

*Corresponding author: anupatwritnun@gmail.com

Received: October 28, 2025 Revised: December 29, 2025 Accepted: December 29, 2025

Abstract

Scarlet fever, a highly contagious infection caused by *Streptococcus pyogenes*, poses a significant risk in school settings. On February 27, 2025, a suspected outbreak was reported at a school in Samut Prakan, Thailand, prompting an epidemiological investigation. This investigation aimed to confirm the outbreak, describe its epidemiological characteristics, identify risk factors, and propose effective control measures. A descriptive epidemiological study was conducted. Data were collected from medical records, interviews, and active case finding, analyzing distribution by person, time, and place. An environmental survey, along with throat swab cultures for β -hemolytic *Streptococcus pyogenes* (group A) and antimicrobial susceptibility testing, was performed. A total of 93 cases were identified (overall attack rate: 5.1%), with the highest rate in 3rd-grade students (13.0%). Key symptoms included fever (86.0%), sore throat (80.4%), and rash (76.3%). Laboratory tests confirmed 7 of 11 cases (63.6%), with the pathogen susceptible to penicillin but resistant to macrolides. The investigation revealed a propagated source pattern and identified significant environmental risk factors, including classroom overcrowding (0.95 m²/person) and inadequate ventilation. The outbreak was confirmed, driven by person-to-person transmission exacerbated by overcrowding and poor ventilation. Implemented control measures, including patient screening, isolation, health education, and environmental cleaning, successfully stopped the transmission, with no new cases found during follow-up surveillance.

Keywords : Scarlet fever, *Streptococcus pyogenes*, School, Outbreak, Samut Prakan

บทคัดย่อ

โรคไข้ด้าอีแดง (Scarlet fever) เป็นโรคติดเชื้อเฉียบพลันที่เกิดจากเชื้อ *Streptococcus pyogenes* ติดต่อดีงายผ่านทาง ละอองฝอยและการสัมผัสใกล้ชิด เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2568 กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้รับแจ้ง เหตุสงสัยการระบาดในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จึงได้ดำเนินการสอบสวนเพื่อยืนยันการระบาด อธิบาย ลักษณะทางระบาดวิทยา ค้นหาปัจจัยเสี่ยง และเสนอแนวทางควบคุมโรค การศึกษานี้เป็นการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียน การสัมภาษณ์ และการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก ศึกษาการกระจายตามบุคคล เวลา และสถานที่ สํารวจ สภาพแวดล้อม และเก็บตัวอย่างสารคัดหลั่งจากคอเพื่อตรวจเพาะเชื้อ β -hemolytic *Streptococcus pyogenes* (group A) รวมทั้งทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ

ผลการศึกษา พบผู้ป่วย จำนวน 93 ราย จากนักเรียน ทั้งหมด 1,831 ราย คิดเป็นอัตราป่วยรวมร้อยละ 5.1 โดยพบสูงสุด ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ร้อยละ 14.1) ผู้ป่วยยืนยันทางห้องปฏิบัติการ 7 ราย จากผู้ป่วยที่ตรวจ 11 ราย (ร้อยละ 63.6) อาการสำคัญ ได้แก่ ไข้ (86.0%) เจ็บคอ (80.4%) ผื่นแดงละเอียด (76.3%) และลิ้นสตรอว์เบอร์รี่ (58.7%) ไม่พบผู้เสียชีวิตหรือภาวะแทรกซ้อน เชื้อที่ตรวจพบมีความไวต่อยากลุ่มเพนิซิลลินและอะม็อกซิซิลลิน แต่ดื้อต่อยากลุ่มแมคโครไลด์และเตตราซัยคลิน จากการสำรวจ ลิงแวดล้อม พบห้องเรียนมีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.95 ตร.ม./คน ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และการระบายอากาศไม่เพียงพอ แต่การเก็บตัวอย่างพื้นผิวสัมผัสร่วม จำนวน 4 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อก่อโรค การสำรวจพฤติกรรมเสี่ยงพบว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าร่วม กิจกรรมในที่แออัดและไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัยเมื่อมีอาการป่วย การระบาดครั้งนี้มีลักษณะแพร่กระจายเป็นทอด ๆ (propagated source) ตั้งแต่ปลายเดือนมกราคมถึงต้นเดือนมีนาคม 2568

สรุปได้ว่า การระบาดครั้งนี้ยืนยันได้จากอาการทางคลินิก ความเชื่อมโยงทางระบาดวิทยา และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยพบอัตราป่วยสูงสุดพบในเด็กระดับประถมศึกษา ความแออัดในห้องเรียนและการระบายอากาศที่ไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยเอื้อต่อการแพร่กระจายของโรค มาตรการควบคุมที่ดำเนินการ ได้แก่ การคัดกรองและแยกเด็กป่วย การให้สุขศึกษาแก่ครูและผู้ปกครอง การทำความสะอาดห้องเรียน และการติดตามเฝ้าระวังต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 1 เดือน ซึ่งไม่พบผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มเติม

คำสำคัญ: ไข้ด้าอีแดง, *Streptococcus pyogenes*, โรงเรียน, การระบาด, สมุทรปราการ

บทนำ

โรคไข้ด้าอีแดง (Scarlet Fever) เป็นโรคติดเชื้อเฉียบพลันที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus pyogenes* หรือ *Group A Streptococcus* ซึ่งสร้างสารพิษกระตุ้นให้เกิดผื่นแดงทั่วร่างกาย มักพบในเด็กอายุระหว่าง 5 - 15 ปี ติดต่อดีงายผ่านละอองฝอยจากการไอหรือจามของผู้ป่วย อาการสำคัญ ได้แก่ ไข้สูง เจ็บคอ ผื่นแดงละเอียดสัมผัสแล้วสากคล้ายกระดาษทราย โดยเฉพาะที่ลำตัว รักแร้ และข้อพับ ลิ้นอาจมีฝ้าขาวในช่วงต้น และกลายเป็นลิ้นแดงคล้ายผลสตรอว์เบอร์รี่ การยืนยันการวินิจฉัยทำได้โดยการตรวจเพาะเชื้อจากลำคอ (Throat Culture) ระยะพักตัวเฉลี่ย 2 - 5 วัน ผู้ป่วยสามารถแพร่เชื้อได้ตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึง 24 ชั่วโมงหลังได้รับยาปฏิชีวนะ การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะหรืออะม็อกซิซิลลิน อย่างต่อเนื่อง 10 วัน ช่วยลดการแพร่เชื้อและป้องกันภาวะแทรกซ้อน เช่น ไช้รูมาติกหรือไตอักเสบเฉียบพลันที่อาจเกิดขึ้นตามมา⁽¹⁻⁴⁾

จากข้อมูลการเฝ้าระวังของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ในช่วงปี พ.ศ. 2560 - 2567 พบว่าประเทศไทยมีอัตราป่วยโรคไข้ด้าอีแดงเฉลี่ย 2.6 ต่อประชากรแสนคน โดยพบผู้ป่วยกระจายทั่วทุกภูมิภาค และไม่มีรายงาน

ผู้เสียชีวิต ช่วงก่อนการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 มีแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในระดับสูง แต่ในช่วงปี พ.ศ. 2562 - 2564 ซึ่งเป็นช่วงที่มีมาตรการควบคุมโรคโควิด-19 อย่างเข้มงวด พบว่าจำนวนผู้ป่วยลดลงอย่างชัดเจน ก่อนจะกลับมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปีถัดมา โดยกลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือเด็กอายุ 5 - 6 ปี และมีอัตราการเข้ารับรักษาในโรงพยาบาลเฉลี่ยร้อยละ 17.6⁽⁵⁾

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2568 กองระบาดวิทยาได้รับแจ้งทางระบบออนไลน์เกี่ยวกับการระบาดของโรคไข้ด้าอีแดงในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยโรงพยาบาลสมุทรปราการรายงานผู้ป่วยสงสัย จำนวน 27 ราย ในช่วงวันที่ 21 - 25 กุมภาพันธ์ 2568 ต่อมา ทีมควบคุมโรคจากกรมควบคุมโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ได้ลงพื้นที่สอบสวนโรค ในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2568 และ 3 มีนาคม 2568 การสอบสวนทางระบาดวิทยาจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน เนื่องจากเป็นการระบาดขนาดใหญ่ที่พบจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในโรงเรียนขนาดใหญ่เขตเมืองที่มีความแออัดสูง ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงหลังการผ่อนคลายมาตรการควบคุมโรคโควิด-19

วัตถุประสงค์

1. เพื่อยืนยันการวินิจฉัยโรคและยืนยันการเกิดการระบาด
2. เพื่ออธิบายลักษณะการระบาดด้วยการวิเคราะห์การกระจายตามบุคคล เวลา และสถานที่
3. เพื่อประเมินปัจจัยสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม และบริบทที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของเชื้อ
4. เพื่อเสนอแนะและประเมินมาตรการควบคุมโรคที่ดำเนินการในโรงเรียน

วิธีการศึกษา

1. รูปแบบการศึกษา (Study Design) เป็นการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive epidemiological investigation)
2. ประชากรที่ศึกษาและระยะเวลา (Population and Study Period) ศึกษาในกลุ่มนักเรียนและบุคลากรทั้งหมดของโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ครอบคลุมระยะเวลาการศึกษา ตั้งแต่วันที่ 20 มกราคม ถึง 4 มีนาคม 2568
3. นิยามผู้ป่วย (Case Definitions)

ผู้ป่วยสงสัย (Suspected case) ผู้ที่เรียนหรือทำงานในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างวันที่ 20 มกราคม - 4 มีนาคม 2568 และมีอาการไข้หรือเจ็บคอ ร่วมกับมีผื่นลักษณะคล้ายกระดาษทราย (sandpaper-like rash) หรือลิ้นลักษณะคล้ายผลสตอร์ว์เบอร์รี่ (strawberry tongue)

ผู้ป่วยยืนยัน (Confirmed case) ผู้ป่วยสงสัยที่มีผลการตรวจเพาะเชื้อจากคอตีบ (throat swab culture) พบเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *β*-hemolytic *Streptococcus pyogenes* (group A)
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือวิจัย (Data Collection and Tools) คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้
 - 4.1 การทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ ทบทวนข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้อัดอับแดงในประเทศไทยย้อนหลัง 9 ปี (มกราคม 2559 – กุมภาพันธ์ 2568) จากฐานข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคดิจิทัล (Digital Disease Surveillance : D506) และรายงานเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา (R506) และทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยคัดกรองจากรหัส ICD-10 A38 (Scarlet fever) ร่วมกับคำค้น “strawberry tongue” และ “sandpaper-like rash”
 - 4.2 การค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก (Active Case Finding) ระดับประถมศึกษาดำเนินการเดินสำรวจและคัดกรองอาการในชั้นเรียนโดยทีมสอบสวนโรคระดับอนุบาล เนื่องจากโรงเรียนปิดภาคเรียนในช่วงเวลาสอบสวน จึงใช้ แบบสอบถาม

ออนไลน์ (Google Forms) ส่งผ่านครูประจำชั้นไปยังผู้ปกครองเพื่อรวบรวมข้อมูลอาการป่วย

4.3 เครื่องมือที่ใช้ แบบสอบสวนโรคเฉพาะราย (Case investigation form) ของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป อาการทางคลินิก วันเริ่มป่วย และปัจจัยเสี่ยง (ได้แก่ พฤติกรรมการใช้สิ่งของร่วมกัน การล้างมือ การสวมหน้ากากอนามัย และการเข้าร่วมกิจกรรมในสถานที่แออัด) โดยแบ่งรูปแบบการเก็บข้อมูลเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.3.1 รูปแบบกระดาษ สำหรับสอบสวนนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มาโรงเรียน

4.3.2 รูปแบบออนไลน์ (Google Forms) สำหรับสอบถามผู้ปกครองของนักเรียนระดับอนุบาลและนักเรียนที่หยุดเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ลักษณะทางคลินิก และพฤติกรรมเสี่ยงโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ และร้อยละ (percentage) สำหรับข้อมูลเชิงกลุ่ม และใช้ค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยควอไทล์ (interquartile range : IQR) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ (เช่น อายุ) ดำเนินการคำนวณอัตราป่วย (attack rate) โดยจำแนกตามระดับชั้นเรียนและเพศ เพื่อระบุกลุ่มเสี่ยงสูง และนำเสนอการกระจายของโรคตามเวลาด้วยเส้นโค้งการระบาด (epidemic curve) เพื่อประเมินรูปแบบการระบาด

6. การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Investigation)

6.1 สิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วย ดำเนินการเก็บตัวอย่างโดยใช้ไม้พันสำลี (throat swab) จากผู้ป่วยรายใหม่ที่มีวันเริ่มป่วยไม่เกิน 7 วัน และยังไม่ได้รับยาต้านจุลชีพ จำนวน 11 ราย ใส่ใน Stuart transport medium เพื่อนำส่งตรวจเพาะเชื้อแบคทีเรีย (bacterial culture) ณ ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลบาราศนราดรุ เพื่อหาเชื้อ *β*-hemolytic *Streptococcus pyogenes* (group A) และทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ (antimicrobial susceptibility testing)

6.2 สิ่งส่งตรวจจากสิ่งแวดล้อม เก็บตัวอย่างพื้นผิวสัมผัสร่วม (environmental swab) จากบริเวณที่มีการสัมผัสบ่อย ได้แก่ ราวบันไดและลูกบิดประตู จำนวน 4 ตัวอย่าง ใส่ใน Stuart Transport Media เพื่อส่งตรวจเพาะเชื้อแบคทีเรีย ณ ห้องปฏิบัติการ สถาบันบาราศนราดรุ โดยใช้วิธีการนำส่งและเทคนิคการตรวจทางห้องปฏิบัติการเช่นเดียวกับสิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วย

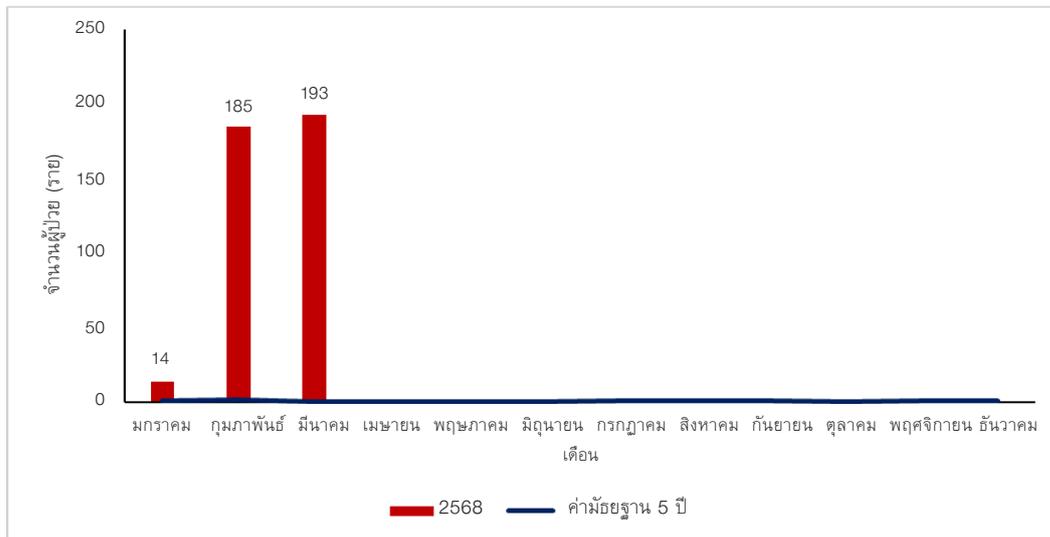
7. การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินการสำรวจลักษณะสิ่งแวดล้อมและสุขภาพทั่วไปของโรงเรียน สังเกตกิจกรรมการรวมกลุ่มของนักเรียนและสัมผัสภาชนะผู้ดูแลเด็กและครูเกี่ยวกับการดูแลนักเรียน สุขภาพ และลักษณะกิจกรรมประจำวันของเด็ก

การเฝ้าระวังโรคดำเนินการเฝ้าระวังอาการป่วยในโรงเรียน โดยให้ครูประจำชั้นและครูพยาบาลตรวจสอบอาการเจ็บคอ ไข้ และผื่นของนักเรียนเป็นประจำทุกวัน พร้อมรายงานผู้มีอาการเข้าระบบเฝ้าระวังของโรงเรียน และแจ้งต่อทีมสาธารณสุขในพื้นที่เมื่อพบผู้ที่เข้าเกณฑ์สงสัย นอกจากนี้ทีมสาธารณสุขได้ติดตามข้อมูลผู้ป่วยใหม่และภาวะแทรกซ้อนจากโรงเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการสอบสวนโรค

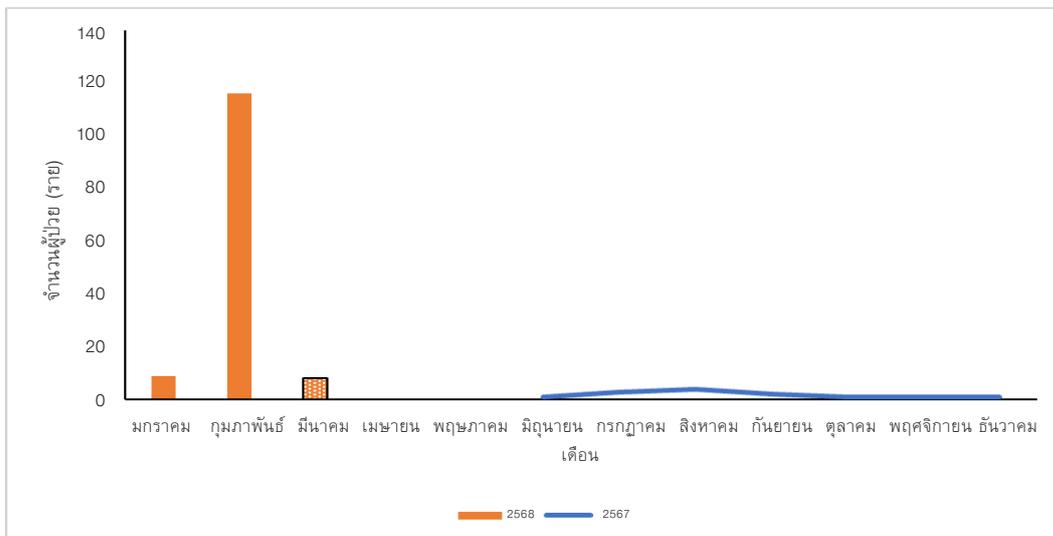
โรคไข้ไอ้ด้าแดงในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2568 สูงกว่าค่ามัธยฐานย้อนหลัง 5 ปีอย่างชัดเจน โดยในเดือนมกราคมมีผู้ป่วย 14 ราย และเดือนกุมภาพันธ์เพิ่มขึ้นเป็น 185 ราย และ 193 รายตามลำดับ ขณะที่ในปี 2567 ช่วงเดียวกันพบผู้ป่วยเพียง 1 - 2 รายต่อเดือน รายละเอียดดังภาพที่ 1 ข้อมูลจากระบบปฏิบัติการโรงพยาบาลสมุทรปราการ แสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้ป่วยในปี 2568 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงต้นปี โดยในเดือนมกราคมมีผู้ป่วย 9 ราย และเพิ่มขึ้นเป็น 116 รายในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งสูงกว่าช่วงเดียวกันของปี 2567 อย่างมาก รายละเอียดดังภาพที่ 2

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา สถานการณ์โรคไข้ไอ้ด้าแดง จากการทบทวนข้อมูลรายงาน D506 และ R506 จังหวัดสมุทรปราการย้อนหลัง 5 ปี พบว่าจำนวนผู้ป่วย



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้ไอ้ด้าแดงรายเดือน เปรียบเทียบกับค่ามัธยฐานย้อนหลัง 5 ปี จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม - 4 มีนาคม 2568



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนผู้ป่วยไข้ไอ้ด้าแดงรายเดือนจากระบบปฏิบัติการโรงพยาบาลสมุทรปราการ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม - 4 มีนาคม 2568

ข้อมูลทั่วไปและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

โรงเรียนแห่งหนึ่งตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีนักเรียนทั้งหมด 2,263 คน แบ่งเป็นระดับปฐมวัย 459 คน ระดับประถมศึกษา 1,372 คน และระดับมัธยมศึกษา 432 คน พื้นที่โรงเรียนแบ่งออกเป็นโซนหลัก คือ โซนระดับอนุบาล ซึ่งแยกออกจากโซนระดับประถมและมัธยมอย่างชัดเจน พื้นที่ส่วนกลางประกอบด้วยโรงอาหารและลานอเนกประสงค์ซึ่งใช้ร่วมกันทุกระดับชั้น

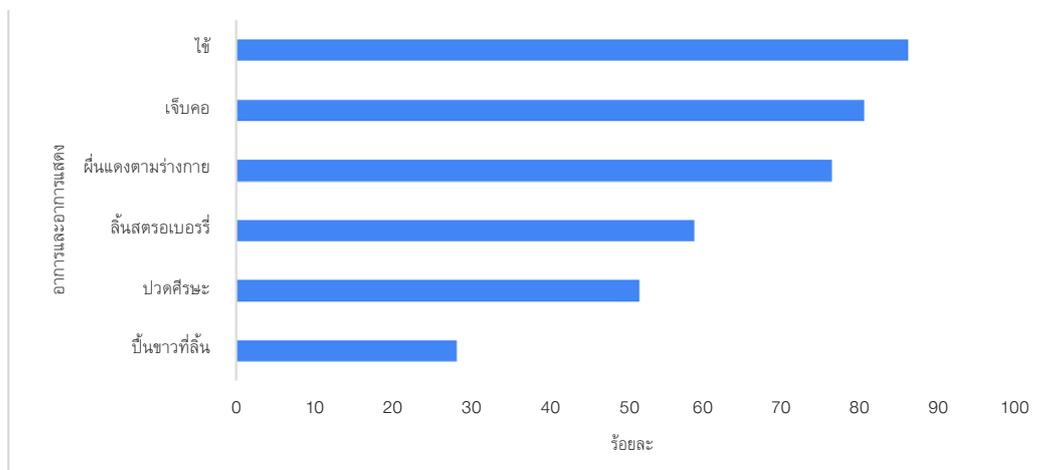
ลักษณะการกระจายของโรคตามบุคคล

ผู้ป่วยโรคไข้ดำแดง ทั้งหมด 93 ราย เข้าเกณฑ์ผู้ป่วยสงสัย 86 ราย ผู้ป่วยยืนยัน 7 ราย เป็นเพศชายและเพศหญิง ในอัตราส่วน 1.0: 1.4 ค่ามัธยฐานอายุ 8 ปี (ควอไทล์ที่ 1 = 7,

ควอไทล์ที่ 3 = 10) อัตราป่วยรวมในนักเรียนทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 5.1 (93 ราย จาก 1,831 ราย) เมื่อจำแนกตามระดับชั้น พบอัตราป่วยสูงสุดในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ร้อยละ 14.1) รองลงมาคือชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ร้อยละ 8.4) รายละเอียดดังตารางที่ 1 ในบรรดาผู้ป่วยทั้งหมด มีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบผู้ป่วยนอก (ร้อยละ 36.6) ผู้ป่วยใน (ร้อยละ 11.8) ผู้ป่วยที่เข้าด้วยตนเอง (ร้อยละ 14.0) ไม่ได้ได้รับการรักษา (ร้อยละ 15.1%) และไม่ทราบข้อมูลการรักษา (ร้อยละ 22.5) ไม่พบผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อน ไม่พบผู้เสียชีวิต โดยอาการและอาการแสดงที่พบมากที่สุด ได้แก่ มีไข้ (ร้อยละ 86.0) เจ็บคอ (ร้อยละ 80.4) ผื่นแดงตามร่างกาย (ร้อยละ 76.3) ลื่นบวมแดงคล้ายลูกสตรอว์เบอร์รี (ร้อยละ 58.7) ปวดศีรษะ (ร้อยละ 51.7) และมีปื้นขาวที่ลิ้น (ร้อยละ 28.3) (รายละเอียดดังภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยและอัตราป่วยโรคไข้ดำแดง จำแนกตามระดับชั้นเรียน ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม 2568

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	อัตราป่วย (ร้อยละ)
ระดับอนุบาล			
อ.1	132	1	0.8
อ.2	162	7	4.3
อ.3	165	10	6.1
รวมระดับอนุบาล	459	18	3.9
ระดับประถมศึกษา			
ป.1	239	7	2.9
ป.2	215	18	8.4
ป.3	177	25	14.1
ป.4	227	12	5.3
ป.5	266	7	2.6
ป.6	248	6	2.4
รวมระดับประถมศึกษา	1,372	75	5.5
รวมทั้งสิ้น	1,831	93	5.1



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะอาการทางคลินิกของผู้ป่วยโรคไข้ดำแดง ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างวันที่ 20 มกราคม - 4 มีนาคม 2568



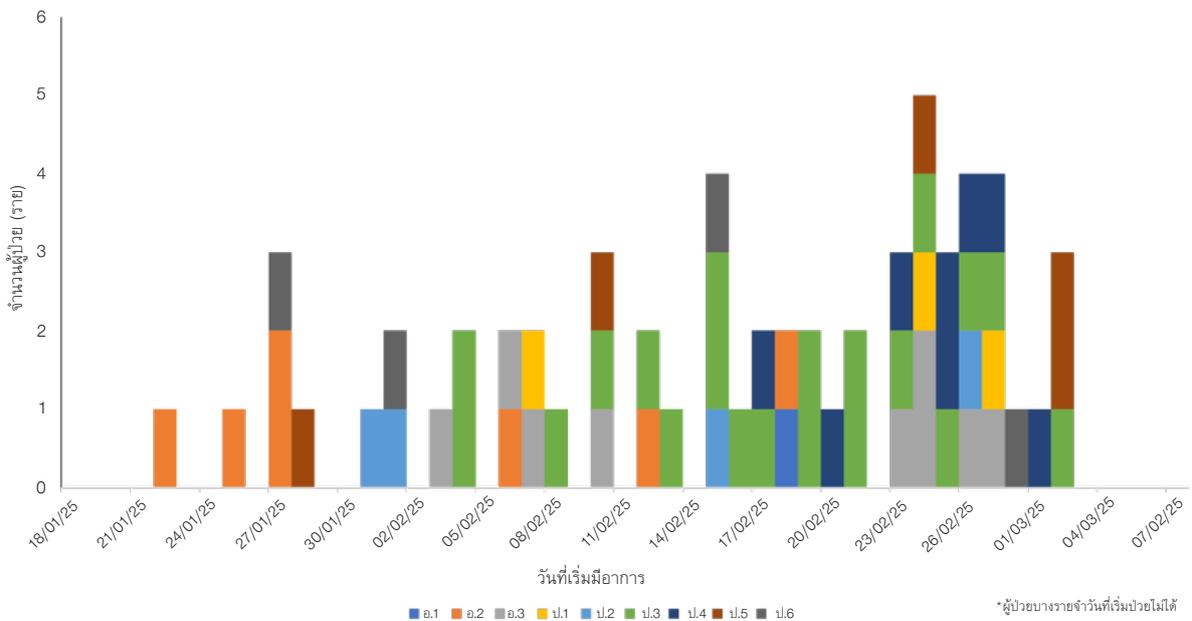
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะลิ้นสตรอว์เบอร์รี่ (Strawberry tongue) ในผู้ป่วยโรคไข้อีดำอีแดง โรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการปี 2568

ลักษณะการกระจายของโรคตามเวลา

จากการพิจารณาตามวันที่เริ่มป่วย พบผู้ป่วยรายแรกเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2568 และมีผู้ป่วยประปรายในช่วงปลายเดือนมกราคม จากนั้นจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีรายงานผู้ป่วยต่อเนื่องเกือบทุกวัน ช่วงวันที่ 10 – 15 กุมภาพันธ์ พบผู้ป่วยเพิ่มทั้งในระดับอนุบาล

และประถมศึกษา และมีจำนวนสูงสุดในช่วงวันที่ 24 – 27 กุมภาพันธ์ ซึ่งมากกว่า 5 รายต่อวัน ผู้ป่วยกระจายหลายห้องเรียน ทั้งสองระดับ ลักษณะเส้นโค้งการระบาดสอดคล้องกับการระบาดเป็นแหล่งโรคแบบแพร่กระจาย (propagated source) รวมมีผู้ป่วยทั้งหมด 93 ราย รายละเอียดดังภาพที่ 5

จำนวนผู้ป่วยโรคไข้อีดำอีแดง (Scarlet fever) ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ปี 2568 จำแนกตามวันที่เริ่มป่วย (n=61)*



ภาพที่ 5 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้อีดำอีแดง (Scarlet fever) จำแนกตามวันที่เริ่มป่วย ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างวันที่ 20 มกราคม – 4 มีนาคม 2568

ลักษณะการกระจายของโรคตามสถานที่

เมื่อพิจารณาตามระดับชั้นเรียน พบว่าระดับประถมศึกษาเป็นกลุ่มที่มีผู้ป่วยมากที่สุด โดยเฉพาะชั้น ป.2 - ป.4 ซึ่งมีจำนวนและอัตราป่วยสูงกว่าชั้นอื่นอย่างชัดเจน โดยชั้น ป.3 มีอัตราป่วยสูงที่สุดที่ร้อยละ 14.1 ขณะที่ระดับอนุบาลมีจำนวนผู้ป่วยรวมค่อนข้างต่ำกว่า โดยชั้น อ.2 และ อ.3 มีอัตราป่วยสูงกว่าชั้น อ.1 เล็กน้อย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ผลการสำรวจพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการ

จากการสำรวจประวัติเสี่ยงและพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มผู้ป่วย พบว่ามีพฤติกรรมเสี่ยงหลายประการ ได้แก่ ผู้ป่วย

เพียงร้อยละ 41.2 ระบุว่าสวมหน้ากากอนามัยเมื่อมีอาการป่วยหรืออยู่ใกล้ชิดผู้ป่วย และมีเพียงร้อยละ 14.5 ที่ล้างมือเป็นประจำหรือหลังเข้าห้องน้ำ สำหรับประวัติความเสี่ยงที่อาจสัมพันธ์กับการรับเชื้อ พบว่าร้อยละ 31.7 มีประวัติการเจ็บป่วยในลำคอภายในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา รองลงมาคือการเดินทางไปในสถานที่แออัดหรือชุมชนในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนป่วย (ร้อยละ 30.1) และการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจในช่วง 7 วันก่อนป่วย (ร้อยละ 23.0) รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคไข้อีตาแดง จำแนกตามประวัติเสี่ยงและพฤติกรรมสุขภาพ

ประวัติเสี่ยงและพฤติกรรมสุขภาพ	จำนวนผู้ป่วยที่พบ (ราย)	ผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด (ราย)	ร้อยละ
พฤติกรรมและประวัติการเจ็บป่วย			
สวมหน้ากากอนามัยเมื่อป่วย/ใกล้ชิดผู้ป่วย	35	85	41.2
มีประวัติเจ็บคอ/ติดเชื้อมีในลำคอ (ใน 6 เดือน)	26	82	31.7
ไปสถานที่แออัด/ชุมชน (ใน 2 สัปดาห์)	25	83	30.1
สัมผัสผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจ (ใน 7 วัน)	20	87	23.0
ล้างมือเป็นประจำ/หลังเข้าห้องน้ำ	12	83	14.5
ใช้ภาชนะหรือแก้วน้ำร่วมกับผู้อื่น	12	84	14.3

2. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

2.1 สิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วย จากการสุ่มเก็บตัวอย่างจากผู้ป่วยสงสัยโรคไข้อีตาแดง โดยเก็บ throat swab จำนวน 11 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Streptococcus pyogenes* จำนวน 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 63.6) สำหรับการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ (Drug Sensitivity Test) พบว่าเชื้อ *Streptococcus pyogenes* ที่ตรวจพบมีความไวต่อยาหลายชนิด ได้แก่ cefotaxime, vancomycin, meropenem, levofloxacin, penicillin G, linezolid และ amoxicillin ขณะที่ทั้ง 7 ตัวอย่างพบการดื้อยา erythromycin, clindamycin และ tetracycline

2.2 สิ่งส่งตรวจจากสิ่งแวดล้อม ผลการตรวจเพาะเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างพื้นผิวสัมผัสร่วม (environmental swab) บริเวณลูกบิดประตูและราวบันได จำนวน 4 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อก่อโรค

3. ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมของโรงเรียน พบว่าห้องเรียนที่ใช้เครื่องปรับอากาศมีการถ่ายเทอากาศไม่เพียงพอ ทำให้การระบายอากาศไม่เหมาะสม พื้นผิวที่นักเรียนสัมผัสบ่อย เช่น ราวบันไดและลูกบิดประตู มีการทำความสะอาดเฉพาะในห้องน้ำเท่านั้น จึงอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน นอกจากนี้ยังพบว่าการปฏิบัติตามสุขอนามัยของนักเรียน เช่น

การล้างมือยังอยู่ในระดับจำกัด พื้นที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่ สนามเด็กเล่นและห้องเรียนรวมต่าง ๆ ยังมีมาตรการทำความสะอาดไม่เพียงพอ อีกทั้งห้องเรียนมีความแออัด โดยเฉลี่ยพื้นที่ใช้สอยเพียงประมาณ 0.95 ตารางเมตรต่อคน (35 ตารางเมตรต่อห้อง มีนักเรียนเฉลี่ย 37 คน) ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 1 ตารางเมตรต่อนักเรียน 1 คน จากการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมได้แก่ ลูกบิดประตูและราวบันได เพื่อนำส่งตรวจเพาะเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 4 ตัวอย่าง ผลการตรวจไม่พบเชื้อที่ก่อโรค

4. ผลการเฝ้าระวังโรค

ทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็วโรงพยาบาลสมุทรปราการ และศูนย์อนามัยในพื้นที่ ได้ติดตามเฝ้าระวังโรคในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 1 เดือน ไม่พบผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มเติม และไม่พบรายงานภาวะแทรกซ้อนหลังจากการติดเชื้อในโรงเรียนแห่งนี้

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ยืนยันการระบาดของโรคไข้อีตาแดงในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยพบอัตราป่วยรวมที่ร้อยละ 5.1 มีการกระจุกตัวของการระบาดสูงอย่างชัดเจนในบางชั้นเรียน โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พบอัตราป่วยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโรงเรียนเกือบ 3 เท่า

ลักษณะดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงการแพร่ระบาดของในกลุ่มเฉพาะ สอดคล้องกับลักษณะเส้นโค้งการระบาด (epidemic curve) ที่แสดงรูปแบบการแพร่กระจาย (propagated source) ซึ่งบ่งชี้ว่าเชื้อมีการติดต่อจากคนสู่คน โดยมีความเชื่อมโยงเชิงเวลากับกิจกรรมการเรียนในโรงเรียนได้แก่ กิจกรรมครูจีน และกิจกรรมกีฬา ซึ่งปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการระบาดครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากผลการสำรวจพฤติกรรมที่พบว่า ผู้ป่วยมีพฤติกรรมป้องกันโรคที่จำกัด โดยเฉพาะสัดส่วนการสวมหน้ากากอนามัยและการล้างมือที่ยังอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่พบประวัติการทำกิจกรรมในสถานที่แออัดและการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจในสัดส่วนที่น่ากังวล ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานว่าพฤติกรรมการรวมกลุ่มและการขาดมาตรการป้องกันส่วนบุคคลเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนการระบาดในครั้งนี้^(6,9,10-12)

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันสาเหตุของการระบาดว่าเกิดจากเชื้อ *Streptococcus pyogenes* โดยสิ่งที่น่าสนใจทางคลินิกคือผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ ที่พบว่าเชื้อยังคงมีความไวต่อยากลุ่ม penicillin และ amoxicillin ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางสากลที่รายงานว่ายังไม่พบการดื้อเพนิซิลลิน⁽¹³⁾ อย่างไรก็ตาม พบการดื้อต่อยากลุ่ม macrolides (erythromycin) และ tetracycline ซึ่งสอดคล้องกับรายงานจากจีนและเกาหลีใต้ที่พบอัตราการดื้อ erythromycin สูงกว่า ร้อยละ 60-70%^(14,15) ที่รายงานแนวโน้มการดื้อยาดังกล่าวเพิ่มขึ้นทั่วโลก ข้อค้นพบนี้ชี้ว่าการใช้ erythromycin หรือ clindamycin ควรจำกัดเฉพาะผู้ป่วยที่แพ้เพนิซิลลิน และเน้นความสำคัญของการเฝ้าระวังการดื้อยาในประเทศไทย สำหรับผลการตรวจไม่พบเชื้อในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศที่พบว่าการตรวจหาเชื้อ *S. pyogenes* จากพื้นผิว สิ่งแวดล้อม มักให้ผลลบหรือมีความชุกต่ำแม้ในช่วงที่มีการระบาด⁽¹²⁾ ซึ่งอาจเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านจำนวนตัวอย่างที่น้อย หรือช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างที่อาจมีการทำความสะอาดพื้นที่ไปแล้ว แต่มาตรการทำความสะอาดจุดสัมผัสร่วมยังคงมีความจำเป็นเพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อทางอ้อม

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมของโรงเรียน พบว่าห้องเรียนมีความแออัดโดยมีพื้นที่เฉลี่ยเพียง 0.95 ตารางเมตรต่อคน ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ 1 ตารางเมตรต่อคน⁽¹⁶⁾ สภาวะดังกล่าวเมื่อประกอบกับการระบายอากาศที่ไม่เหมาะสมจากการใช้เครื่องปรับอากาศและขาดการถ่ายเทอากาศธรรมชาติ ส่งผลให้เพิ่มโอกาสการสัมผัสเชื้อผ่านละอองฝอยในระยะใกล้ชิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศที่ระบุว่าสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่มีความแออัดและการระบายอากาศที่ไม่ดีจากการใช้เครื่องปรับอากาศ เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญ

ที่สนับสนุนให้เกิดการระบาดของโรคไข้ดำแดงในโรงเรียน⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ นอกจากนี้ ยังพบความเสี่ยงจากการปนเปื้อนบนพื้นผิว เนื่องจากมาตรการทำความสะอาดจุดสัมผัสร่วม เช่น ราวบันไดและลูกบิดประตู ยังขาดความสม่ำเสมอและจำกัดอยู่เพียงในห้องน้ำ ข้อมูลจากการสำรวจข้างต้นบ่งชี้ชัดเจนว่าสภาพแวดล้อมในโรงเรียนมีความเสี่ยงสูงและเป็นปัจจัยเสริมการระบาด⁽¹⁹⁻²⁰⁾

การยุติการระบาดครั้งนี้สอดคล้องกับมาตรการควบคุมโรคที่โรงเรียนดำเนินการหลังพบผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ได้แก่ การหยุดใช้เครื่องปรับอากาศและเพิ่มการถ่ายเทอากาศในห้องเรียน การคัดกรองและแยกนักเรียนที่มีอาการป่วยให้กลับไปรักษาที่บ้าน เพื่อลดการสัมผัสใกล้ชิด และการงดกิจกรรมรวมกลุ่มภายในโรงเรียน นอกจากนี้ หลังการสอบสวนโรคประมาณ 2 วัน โรงเรียนได้สิ้นสุดภาคการศึกษาและปิดเทอม ส่งผลให้การรวมตัวของนักเรียนลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งมาตรการดังกล่าวมีความเป็นไปได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยตัดวงจรการแพร่เชื้อและทำให้การระบาดยุติลง⁽¹³⁻¹⁵⁾

มาตรการควบคุมและป้องกันโรค

1. โรงพยาบาลเฝ้าระวังการรับผู้ป่วยใหม่และประสานงานกับทีมสาธารณสุขในพื้นที่
2. โรงพยาบาลให้ความรู้ด้านสุขศึกษาแก่ชุมชน เพื่อให้สามารถสังเกตอาการและเข้ารับการรักษาได้ทันทั่วทั้ง
3. โรงเรียนทำความสะอาดห้องเรียน ห้องน้ำ และพื้นผิวที่สัมผัสบ่อย เพิ่มมาตรการด้านสุขาภิบาล
4. โรงเรียนปรับปรุงการระบายอากาศ โดยปิดเครื่องปรับอากาศ เปิดหน้าต่าง และใช้พัดลมเพื่อเพิ่มการไหลเวียนอากาศ
5. โรงเรียนแยกนักเรียนป่วยให้อยู่บ้านอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หลังได้รับยาปฏิชีวนะและใช้ลดลง
6. ครูและบุคลากรส่งเสริมการล้างมือที่ถูกต้อง รวมทั้งการสวมหน้ากากอนามัยในช่วงการระบาด
7. ทีมสาธารณสุข สื่อสารความเสี่ยงและแจ้งสถานการณ์การระบาดและมาตรการป้องกันแก่ครู นักเรียน และผู้ปกครองอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรียนควรปรับปรุงระบบระบายอากาศในห้องเรียนที่ใช้เครื่องปรับอากาศ โดยกำหนดให้มีการเปิดประตูและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศในช่วงเวลาพัก หรือช่วงเปลี่ยนคาบเรียน เพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศจากภายนอกและลดปริมาณเชื้อโรคสะสมในห้องเรียน แทนการเปิดตลอดเวลาหรือกำหนดเวลาที่รบกวนการเรียนการสอน นอกจากนี้ ควร

พิจารณาติดตั้งพัดลมดูดอากาศเพิ่มเติมในห้องเรียนที่มีความแออัดสูงเพื่อเพิ่มอัตราการหมุนเวียนของอากาศให้เพียงพอ

2. โรงเรียนควรลดความแออัดในห้องเรียน โดยจัดตารางเรียนแบบสลับ หรือหมุนเวียนการใช้ห้องเรียน และจัดกิจกรรมกลางแจ้งหรือในพื้นที่ที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี

3. หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ควรสนับสนุนข้อมูลวิชาการและชี้แจงเกณฑ์การสังเกตอาการเบื้องต้นให้แก่โรงเรียน เพื่อให้โรงเรียนนำไปใช้เป็นแนวทางในการคัดกรองนักเรียน โดยหากครูผู้ดูแลพบนักเรียนมีอาการไข้หรือเจ็บคอ ควรแยกนักเรียนออกจากชั้นเรียนและแจ้งผู้ปกครองให้พาไปพบแพทย์เพื่อวินิจฉัยและรักษาทันที โดยเน้นย้ำมาตรการหยุดเรียนเมื่อมีอาการป่วยเพื่อตัดวงจรการแพร่ระบาด

ข้อจำกัดของการศึกษา

การเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมมีจำนวนจำกัด อาจทำให้ไม่สามารถสะท้อนการปนเปื้อนเชื้อในโรงเรียนได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ทีมสอบสวนได้พิจารณาข้อมูลร่วมกับการสำรวจสุขภาพ และการสังเกตกิจกรรมในโรงเรียนเพื่อลดข้อจำกัดนี้ ข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงได้จากการสอบถามผู้ปกครองและครู อาจมีความคลาดเคลื่อนจากการรายงาน ทีมสอบสวนจึงใช้การสอบถามจากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มความถูกต้อง นอกจากนี้ การลงสอบสวนภาคสนามสามารถเก็บข้อมูลได้เฉพาะนักเรียนระดับประถมศึกษา เนื่องจากระดับอนุบาลปิดเรียน ทีมสอบสวนจึงประยุกต์ใช้แบบสอบถามออนไลน์ (Google Forms) ผ่านครูประจำชั้นเพื่อให้ผู้ปกครองตอบแทน ซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความถูกต้องของข้อมูล แต่ช่วยให้สามารถเก็บข้อมูลจากนักเรียนอนุบาลได้ครอบคลุมมากขึ้น

สรุปผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยืนยันการระบาดของโรคไข้อีดำแดงในโรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยพบผู้ป่วย 93 ราย คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 5.1 และมีรูปแบบการระบาดแบบแพร่กระจายต่อเนื่องจากคนสู่คน (propagated source) ซึ่งกระจุกตัวสูงสุดในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลทางห้องปฏิบัติการยืนยันเชื้อสาเหตุ *Streptococcus pyogenes* โดยมีปัจจัยขับเคลื่อนหลักคือสภาพแวดล้อมห้องเรียนที่แออัด และการระบายอากาศไม่เพียงพอ ร่วมกับพฤติกรรมสุขอนามัยส่วนบุคคลที่จำกัด ทั้งนี้ มาตรการควบคุมโรคที่เน้นการคัดกรอง และแยกนักเรียนป่วยให้หยุดเรียน ร่วมกับการปรับปรุงการระบายอากาศโดยงัดใช้เครื่องปรับอากาศและเปิดใช้พัดลมแทน สามารถยุติการระบาดได้สำเร็จ ข้อเสนอแนะจึงมุ่งเน้นไปที่การจัดการสิ่งแวดล้อมระยะยาวโดยเพิ่มการระบายอากาศในช่วง

เวลาพัก ลดความแออัดในห้องเรียน และสร้างความตระหนักในการคัดกรองอาการป่วยเบื้องต้นแก่ครูและผู้ปกครองเพื่อตัดวงจรการระบาดอย่างทันท่วงที

กิตติกรรมประกาศ

การสอบสวนการระบาดของโรคไข้อีดำแดงครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนจากหลายท่าน ขอขอบคุณทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี และศูนย์สุขภาพชุมชนจังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลสมุทรปราการ และคณะครูโรงเรียนที่ให้การสนับสนุนการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

1. National Health Service (NHS). Scarlet fever [Internet]. NHS. 2023 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.nhs.uk/conditions/scarlet-fever/>.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Scarlet Fever: All You Need to Know [Internet]. U.S. Department of Health and Human Services. 2023 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/group-a-strep/about/scarlet-fever.html>.
3. Mayo Clinic Staff. Scarlet fever – Symptoms and causes [Internet]. Mayo Foundation for Medical Education and Research. 2023 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/scarlet-fever/symptoms-causes/syc-20377406>.
4. Pediatric Infectious Disease Society of Thailand. Scarlet fever [Internet]. Pediatric Infectious Disease Society of Thailand. 2019 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.pidst.or.th/A765.html>. (in Thai)
5. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control. Digital Disease Surveillance [Internet]. Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand. 2025 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://d506portal.ddc.moph.go.th/login>. (in Thai)
6. Lamagni T, Guy R, Chand M, Henderson KL, Chalker V, Lewis J, et al. Resurgence of scarlet fever in England, 2014–16: a population-based surveillance study. *Lancet Infect Dis*. 2018 Feb 1;18(2):180–7.

7. Guo M, Chen S, Gao W, Dong L, Yao K. The unusual surge and patterns of scarlet fever in China warrant close monitoring. Vol. 90, *Journal of Infection*. W.B. Saunders Ltd; 2025.
 8. Suwanchairob O; Taweewigyakarn P; Buathong R; Jiradit W. An outbreak of Group A streptococcus infection (scarlet fever), Phetchabun Province and Loei Province, Thailand, February–March 2018. *Weekly Epidemiological Surveillance Report*. 2020;51:781–91. (in Thai)
 9. Mahantussanapong C; Buddee J; Rachavong S. Investigation of scarlet fever outbreak in a primary school, Surin Province, Thailand, January 4th–March 31st, 2017. *Weekly Epidemiological Surveillance Report*. 2018;49(21):321–8.(in Thai)
 10. Stencil-Gabriel K, Konwant D, Szejnoga-Tulacz K. Toxic Streptococcal Infection in Children: Report on Two Cases with Uncharacteristic Course of Scarlet Fever. *Children*. 2023 Mar 1;10(3).
 11. Ryu S, Chun BC. Investigation of scarlet fever outbreak in a kindergarten. *Infect Chemother*. 2018 Mar 1;50(1):38–42.
 12. Cordery R, Purba AK, Begum L, Mills E, Mosavie M, Vieira A, et al. Frequency of transmission, asymptomatic shedding, and airborne spread of *Streptococcus pyogenes* in schoolchildren exposed to scarlet fever: a prospective, longitudinal, multicohort, molecular epidemiological, contact-tracing study in England, UK. *Lancet Microbe*. 2022 May 1;3(5):e366–75.
 13. Walker MJ, Barnett TC, McArthur JD, Cole JN, Gillen CM, Henningham A, et al. Disease manifestations and pathogenic mechanisms of group A *Streptococcus*. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(2):264–301.
 14. Berbel D, González-Díaz A, López de Egea G, Càmarra J, Ardanuy C. An Overview of Macrolide Resistance in *Streptococci*: Prevalence, Mobile Elements and Dynamics. Vol. 10, *Microorganisms*. MDPI; 2022.
 15. Kim S. Epidemiology and Erythromycin Resistance of *Streptococcus pyogenes* in the Last 20 Years . *Korean Journal of Clinical Microbiology*. 2011;14(4):119.
 16. Ministry of Education Thailand. Regulation of the Ministry of Education on Standards for Private General Schools at the Pre-Primary, Primary, and Secondary Levels, B.E. 2549 (2006). Thailand; 2549. (in Thai)
 17. Cordery R, Purba AK, Begum L, Mills E, Mosavie M, Vieira A, et al. Frequency of transmission, asymptomatic shedding, and airborne spread of *Streptococcus pyogenes* in schoolchildren exposed to scarlet fever: a prospective, longitudinal, multicohort, molecular epidemiological, contact-tracing study in England, UK. *Lancet Microbe*. 2022 May 1;3(5):e366–75.
 18. Jendrossek SN, Jurk LA, Remmers K, Cetin YE, Sunder W, Kriegel M, et al. The Influence of Ventilation Measures on the Airborne Risk of Infection in Schools: A Scoping Review. Vol. 20, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI; 2023.
 19. Saad NJ, Muller N, Walter J, Murajda L. Scarlet fever outbreak in a primary and middle school in Germany: Importance of case ascertainment and risk communication. *Epidemiol Infect*. 2020;
 20. Ryu S, Chun BC. Investigation of scarlet fever outbreak in a kindergarten. *Infect Chemother*. 2018 Mar 1;50(1):38–42.
-