

การส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ในการป้องกันอันตราย จากการสัมผัสฝุ่น PM2.5: บทบาทพยาบาลผดุงครรภ์ Promoting Health Literacy Among Pregnant Women to Prevent Fine Particulate Matter (PM2.5) Exposure: A Midwife's Role

ศุภาวี เพือกเทศ* SUCHADA TECHAWATHAKUL**

Supa Puektes* Suchada Techawathakul **

บทคัดย่อ

สถานการณ์ฝุ่น PM2.5 ในประเทศไทยนับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น การสัมผัสฝุ่น PM2.5 ส่งผลกระทบต่อสุขภาพสตรีตั้งครรภ์และทารกในครรภ์หลายประการ เช่น ภาวะความดันโลหิตสูง ร่วมกับการตั้งครรภ์ เบาหวานร่วมกับการตั้งครรภ์ คลอดก่อนกำหนด และทารกน้ำหนักน้อย ฯลฯ ความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นทักษะทางปัญญาและทางสังคมที่ชี้ทำให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของแต่ละบุคคลในการดูแลสุขภาพตนเอง ดังนั้น พยาบาลผดุงครรภ์ควรส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพแก่สตรีตั้งครรภ์โดยพัฒนาทักษะในการแสวงหาข้อมูล ทำความเข้าใจ ประเมิน ทักษะสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อ การตัดสินใจปฏิบัติพฤติกรรมดูแลสุขภาพอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5 อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ในการดูแลสุขภาพตนเอง จึงเป็นบทบาทสำคัญของพยาบาลผดุงครรภ์

คำสำคัญ: ความรอบรู้ด้านสุขภาพ บทบาทพยาบาลผดุงครรภ์ สตรีตั้งครรภ์ การสัมผัสฝุ่น PM2.5

Received: June 21, 2023

Revised: August 7, 2023

Accepted: August 12, 2023

* Corresponding Author, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ สถาบันการพยาบาล

ศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย E-mail: supa.p@stin.ac.th

* Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Maternal-Newborn Nursing and Midwifery, Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing. E-mail: supa.p@stin.ac.th

** อาจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย E-mail: suchada.t@stin.ac.th

** Instructor, Department of Maternal-Newborn Nursing and Midwifery, Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing. E-mail: suchada.t@stin.ac.th

Abstract

The prevalence of PM2.5 particulate matter has been increasing in Thailand. Inhalation of PM2.5 can cause obstetric complications such as pregnancy induced hypertension (PIH), gestational diabetes mellitus (GDM), preterm labor, and a low birth weight for the child. Health literacy encompasses the cognitive and social skills that determine an individual's motivation and self-care ability. Therefore, midwives should play a vital role promoting health literacy among pregnant women; through demonstrating abilities such as access, understanding, communication, self-management, decision-making and media literacy, midwives can help pregnant women reduce their PM2.5 exposure to improve the health of pregnant women.

Keywords: health literacy, midwife's role, pregnant women, fine particulate matter (PM2.5) exposure

บทนำ

สุขภาพที่ดีของทารกในครรภ์เกิดขึ้นได้จากการได้รับสารอาหารและอากาศที่บริสุทธิ์จากสตรีตั้งครรภ์ แต่สภาพอากาศในปัจจุบันพบว่ามีฝุ่น PM2.5 เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว¹ เช่น ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ หลอดลมอักเสบ หอบหืด² โดย PM2.5 จะสามารถเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนลึกได้ เช่น บริเวณถุงลมฝอยซึ่งไม่มีการหลังสารคัดหลั่งเพราะผนังถุงลมฝอยบางมาก แต่ร่างกายมีระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาวหรือพวกแมคโครฟาจ ทำหน้าที่กำจัดสิ่งแปลกปลอม การได้รับ PM2.5 จำนวนมากอาจเกิดการสะสมและเป็นอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาวโดย

สามารถซึมผ่านผนังถุงลมฝอยและเข้าระบบไหลเวียนเลือดของร่างกาย และไปยังอวัยวะต่างๆ ในระยะยาวจึงมีผลทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง มะเร็งปอด โรคหัวใจและหลอดเลือดในสมองอุดตัน³ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลกลุ่มเปราะบางหรือกลุ่มเสี่ยง คือ เด็ก ผู้สูงอายุ และสตรีตั้งครรภ์⁴ สตรีตั้งครรภ์นอกจากจะได้รับผลกระทบเช่นเดียวกับบุคคลทั่วไปแล้วยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพครรภ์และทารกในครรภ์ เช่น สตรีตั้งครรภ์มีภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับการตั้งครรภ์ ภาวะเบาหวานระหว่างการตั้งครรภ์ และการคลอดก่อนกำหนด ฯลฯ

กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย ได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ พ.ศ. 2561-2566

ภายใต้แผนการปฏิรูปสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพ โดยกรอบแนวคิด health literacy เป็นรากฐานของระบบสุขภาพ เพื่อให้ประชาชนสามารถจัดการสุขภาพตนเอง (self-management) ได้เหมาะสม และจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ได้ระบุถึงสถานการณ์ และปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสุขภาพ พบว่า ปัจจุบันมีโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความรอบรู้ด้านสุขภาพของประชาชน ยังไม่เพียงพอในการป้องกันปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพ ภาครัฐจึงได้กำหนดเป้าหมาย ที่ต้องการเพิ่มความรอบรู้ด้านสุขภาพของประชาชน ในกลุ่มต่าง ๆ เพื่อให้สามารถป้องกันปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ด้านสุขภาพ ซึ่งปัจจัยเสี่ยงหลายประการ เป็นปัจจัยที่สามารถป้องกันได้ ถ้ามีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง⁵ จากงานวิจัยของสุภาวดีพิมพ์ รัตตัมพันธ์ และคณะ ที่ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพกับพฤติกรรม การป้องกันการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ของสตรีตั้งครรภ์ พบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรม การป้องกันในระดับสูง อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างสตรีตั้งครรภ์ ทั้งหมดจำนวน 425 คน ที่มาฝากครรภ์มีความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรม การป้องกันการสัมผัสฝุ่น PM2.5 อยู่ในระดับปานกลาง⁶ หากสตรีตั้งครรภ์มีความรู้ ทักษะ และมีพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม ได้รับการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันอันตรายจากฝุ่น PM2.5 ได้ถูกต้อง ก็จะทำให้มีสุขภาพครรภ์ที่ดี ทารกในครรภ์ได้รับความปลอดภัย ดังนั้น พยาบาลผดุงครรภ์ ที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมสุขภาพสตรีตั้งครรภ์จึงควรร่วมกันส่งเสริมหรือพัฒนาความ

รอบรู้ด้านสุขภาพเพื่อป้องกันผลกระทบจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5 อย่างมีประสิทธิภาพ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ ในการป้องกันอันตรายจากฝุ่น PM2.5 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อพยาบาลผดุงครรภ์ในการนำความรู้ นี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพแก่สตรีตั้งครรภ์ โดยจะกล่าวถึงความสำคัญและสถานการณ์ฝุ่น PM2.5 ในประเทศไทย ผลกระทบของการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ต่อสตรีตั้งครรภ์ และทารกในครรภ์ แนวคิดความรอบรู้ด้านสุขภาพ และบทบาทพยาบาลผดุงครรภ์ในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5

ความสำคัญและสถานการณ์ฝุ่น PM2.5 ในประเทศไทย

ฝุ่น PM2.5 หรือชื่อเต็มคือ Particulate matter with diameter of less than 2.5 micron เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เป็น 1 ใน 8 ตัววัดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ซึ่งฝุ่น PM2.5 เป็นอันตรายต่อสุขภาพเนื่องจากเป็นภัยที่มองไม่เห็น ไม่มีกลิ่น เข้าสู่ร่างกายได้ง่ายโดยการสูดดมทางโพรงจมูก สามารถผ่านการกรองของขนจมูกและเข้าสู่ชั้นในสุดของปอดได้ แม้ฝุ่น PM2.5 จะไม่ได้เป็นอันตรายต่อร่างกายแบบเฉียบพลัน แต่ฝุ่น PM2.5 ทำหน้าที่เป็นตัวกลางพาสารอื่นๆ เช่น สารก่อมะเร็ง สารโลหะหนักเข้าสู่ปอด ด้วยการให้สารเหล่านั้นมาเคลือบบนผิวแล้วนำเข้าสู่ร่างกาย⁴

สถานการณ์ฝุ่น PM2.5 ในประเทศไทย นับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น ซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิด ฝุ่น PM2.5 มีหลายประการ โดยข้อมูลจาก กรมควบคุมมลพิษระบุว่าสาเหตุที่สำคัญที่สุดเกิดจาก 1) การเผาไหม้ น้ำมันดีเซลผนวกกับการจราจรที่ ติดขัด 2) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือเชื้อเพลิงที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะถ่านหิน จากโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงไฟฟ้า 3) การเผาเศษวัสดุเหลือใช้ของภาคการเกษตรเพื่อเตรียมการเพาะปลูก การเผาป่า และการเผาขยะ เป็นต้น นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านการเผาไหม้เชื้อเพลิงแล้ว อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ฝุ่น PM2.5 ปกคลุม ประเทศไทยของเราหนาแน่นเป็นพิเศษคือ “สภาพภูมิอากาศ” หากเป็นช่วงเวลาที่ลมสงบนิ่งบรรดา สารพิษทั้งหลายก็จะถูกสะสมเอาไว้ในชั้นบรรยากาศ แต่เมื่อถึงเวลาที่ลมร้อนเริ่มพัดมา ฝุ่นเหล่านี้ก็จะถูกพัดให้ลอยสูงขึ้นและค่อย ๆ จางหายไป ในที่สุดก่อนจะเกิดการสะสมใหม่เมื่อลมสงบอีกครั้ง ซึ่งภาวะลมสงบจะเกิดขึ้นช่วงเปลี่ยนผ่านจากฤดูหนาวไปเป็นฤดูร้อน สำหรับช่วงเวลาที่ผ่านมามีพบว่า ภาวะลมสงบเกิดขึ้นยาวนานกว่าปกติ เราจึงมีโอกาสสัมผัสฝุ่น PM2.5 เพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจน⁴

ผลกระทบของการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ในสตรีตั้งครรภ์

การสัมผัสฝุ่น PM2.5 ส่งผลกระทบต่อสุขภาพบุคคลทั่วไปทั้งระยะเฉียบพลันและระยะเรื้อรัง ผลกระทบเฉียบพลัน ได้แก่ เกิดการระคายเคืองตา ระคายคอ ปอดอักเสบ มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบเหนื่อย หอบหืด นอกจากนี้กรณีเข้าสู่กระแสเลือดจะมีผลต่อระบบ

ต่าง ๆ ของร่างกายเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมของร่างกาย ภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) การเป็นสารก่อมะเร็ง กลไกการอักเสบของร่างกายเปลี่ยนแปลง ฯลฯ⁷ ดังนั้น ผลกระทบระยะยาว ได้แก่ มีอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลงทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ มีภาวะปอดอุดกั้นเรื้อรังเพิ่มขึ้น โรคหลอดเลือดในสมอง โรคหัวใจขาดเลือด โรคมะเร็งปอด และเสียชีวิตเร็วขึ้น อายุขัยสั้นลง⁸ สำหรับสตรีตั้งครรภ์มีการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาในระหว่างการตั้งครรภ์ โดยระบบทางเดินหายใจจะมีความทำงานเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ได้ปริมาณออกซิเจนเพียงพอกับความ ต้องการของมารดาและทารกในครรภ์ โดยระยะนี้ร่างกายมีความต้องการออกซิเจนมากขึ้นประมาณร้อยละ 15-30 มิลลิลิตร/นาที่ สตรีตั้งครรภ์จึงต้องมีอัตราการหายใจเร็วและแรงขึ้นเพื่อให้ได้ออกซิเจนเพียงพอ⁹ ดังนั้นจึงมีโอกาสสูดดมฝุ่น PM2.5 ได้มากกว่าสตรีทั่วไป นอกจากนั้นยังมีรายงานการวิจัยที่พบฝุ่น PM2.5 ในน้ำคร่ำ และหากสตรีตั้งครรภ์สัมผัสฝุ่น PM2.5 ส่งผลให้สตรีตั้งครรภ์มีภาวะแทรกซ้อนในระยะตั้งครรภ์ และส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของทารกในครรภ์หลายประการ ดังนี้

1. ผลกระทบต่อสุขภาพสตรีตั้งครรภ์

1.1 ภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับการตั้งครรภ์ มีรายงานการศึกษาของประเทศอิสราเอล ในปี 2021 ศึกษาในสตรีตั้งครรภ์จำนวน 133,197 คน ที่สัมผัสฝุ่น PM2.5 ระหว่างอายุครรภ์ 7-14 สัปดาห์ พบว่าสตรีตั้งครรภ์เชื้อสายยิว มีภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างการตั้งครรภ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าไม่มี

ความสัมพันธ์กันในเชื้อสายเบดูอิน (Bedouin) ซึ่งสตรีตั้งครรภ์เชื้อสายเบดูอิน ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชนบทที่ห่างไกลพื้นที่อุตสาหกรรม¹⁰ นอกจากนี้ยังมีหลายงานวิจัยที่รายงานว่าการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ทำให้สตรีตั้งครรภ์เสี่ยงต่อภาวะความดันโลหิตสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากการไหลเวียนเลือดไปสู่รกไม่เพียงพอ เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (Oxidative stress) รกอักเสบ นำไปสู่ภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับการตั้งครรภ์ได้ โดยพบว่าสตรีตั้งครรภ์ที่สัมผัสฝุ่น PM2.5 จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น 1.32 เท่า (95%CI 1.10-1.58) โดยสตรีตั้งครรภ์ในไตรมาสที่ 3 จะมีความไวต่อฝุ่น PM2.5 มากที่สุด¹¹⁻¹³

1.2 เบาหวานระหว่างตั้งครรภ์ มีรายงานการวิจัยที่ศึกษามลพิษทางอากาศที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเป็นเบาหวานในระยะตั้งครรภ์ พบว่าการสัมผัสฝุ่น PM2.5, PM10 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ไนตริกออกไซด์ (NO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO₂) และผงฝุ่นคาร์บอน (BC) ส่งผลให้สตรีตั้งครรภ์เสี่ยงต่อการเกิดภาวะเบาหวานในระยะตั้งครรภ์เพิ่มขึ้น¹⁴ เนื่องจากมลพิษในอากาศและฝุ่น PM2.5 เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ร่างกายถูกรบกวนหรือสูญเสียหน้าที่ในหลายระบบ เช่น ระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบการตอบสนองต่อการอักเสบ และการเมแทบอลิซึมของกลูโคส ฯลฯ¹⁵ นอกจากนี้ยังทำให้การตอบสนองต่ออินซูลินลดลง¹⁶ นอกจากนี้ในสตรีตั้งครรภ์มีความเสี่ยงต่อการมีภาวะเบาหวานในระยะตั้งครรภ์อยู่แล้วเนื่องจากรกมีการสร้างฮอร์โมนฮิวแมนพลาเซนตาแลกโตรเจน (Human placental lactogen: HPL) ซึ่งออกฤทธิ์ต้าน

อินซูลิน⁹ ดังนั้นเมื่อสตรีตั้งครรภ์อยู่ในอากาศที่มีมลพิษและสัมผัสฝุ่น PM2.5 จึงเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเบาหวานในระยะตั้งครรภ์มากขึ้น

1.3 เสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนด มีหลายการศึกษาระบุว่า การสัมผัสฝุ่น PM2.5 ในระหว่างการตั้งครรภ์มีความสัมพันธ์กับการคลอดก่อนกำหนด^{8,17} การศึกษาในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนพบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่ได้รับ PM2.5 จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนด 1.09 เท่า ในการเพิ่มขึ้นของฝุ่นทุก 10 µg/m³¹⁸ สอดคล้องกับการศึกษาของ DeFranco. et al. ศึกษาพบว่าสตรีตั้งครรภ์ที่หายใจรับอากาศที่มีมลพิษและสัมผัสฝุ่น PM2.5 ในระดับสูงจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดการคลอดก่อนกำหนดสูงถึง ร้อยละ 19 และจะมีความเสี่ยงมากขึ้นหากสัมผัสในไตรมาสที่ 3 ของการตั้งครรภ์¹⁹ เนื่องจากการทำหน้าที่ของรกเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ทารกเจริญเติบโต การสัมผัสฝุ่น PM2.5 ในระยะตั้งครรภ์ส่งผลให้การทำหน้าที่ของรกในการขนส่งออกซิเจนและอาหารไปเลี้ยงทารกลดลง ดังนั้น สิ่งแวดล้อมในมดลูกไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทารกต่อไป

2. ผลกระทบต่อสุขภาพทารกในครรภ์

2.1 หัวใจพิการแต่กำเนิด การศึกษาในประเทศไต้หวันระหว่างปี 2007-2014 พบว่าการได้รับ PM2.5 เกินเกณฑ์ของ WHO ประมาณ 5 µg/m³ (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.6 µg/m³) ในช่วงอายุครรภ์ 3-8 สัปดาห์ จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดของทารก 1.21 เท่า²⁰

2.2 ทารกเจริญเติบโตช้าในครรภ์ ทารกน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ตามอายุครรภ์ (น้อยกว่า 10 เปอร์เซนต์ไทม์ ที่อายุครรภ์นั้น ๆ) หรือทารกตัวเล็ก (น้ำหนักน้อยกว่า 2,500 กรัม) มีการศึกษาใน

หลาย ๆ ประเทศ เช่น ประเทศจีน แคนาดา อินเดีย พบว่าฝุ่น PM2.5 ทำให้น้ำหนักทารกแรกเกิดต่ำกว่าเกณฑ์ รวมไปถึงน้ำหนักแรกคลอดน้อยกว่า 2,500 กรัม โดยการศึกษาในประเทศอินเดียในกลุ่มสตรีตั้งครรภ์ที่ได้รับฝุ่น PM2.5 ปริมาณสูง พบว่า การได้รับฝุ่น PM2.5 เพิ่มขึ้นเพียง 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ จะทำให้ทารกแรกเกิดน้ำหนักลดลง 4-15.9 กรัม และเพิ่มความชุกของทารกน้ำหนักน้อยอีก ร้อยละ 2-9 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้รับ PM2.5 ในช่วงไตรมาสสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ทั้งนี้ เนื่องจากฝุ่น PM2.5 ทำให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) การอักเสบทำให้เซลล์และสารพันธุกรรมถูกทำลาย และการทำหน้าที่ของรกลดลง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของรกและทารกในครรภ์ได้²¹

2.3 ทารกตายคลอดหรือแท้ง พบว่า การได้รับ PM2.5 เพิ่มขึ้นปริมาณ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ในช่วงใดก็ตามระหว่างตั้งครรภ์ จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของทารกในครรภ์ประมาณ 1.1-1.6 เท่า และความเสี่ยงของการเสียชีวิตของทารกในครรภ์จะเพิ่มขึ้น ร้อยละ 12 ต่อการเพิ่มขึ้นของ PM2.5 ทุก 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ระดับสูงในไตรมาสที่ 3 ของการตั้งครรภ์ ทำให้ทารกในครรภ์เสี่ยงต่อการตายคลอดสูงถึงร้อยละ 42²²

แนวคิดและองค์ประกอบของความรอบรู้ด้านสุขภาพ

องค์การอนามัยโลก ให้นิยามของความรอบรู้ด้านสุขภาพ คือ ทักษะต่างๆ ทางการรับรู้และทางสังคม ซึ่งเป็นตัวกำหนดแรงจูงใจและความ

สามารถของปัจเจกบุคคลในการที่จะเข้าถึง เข้าใจ และใช้ข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อส่งเสริมและคงไว้ซึ่งสุขภาพตนเองให้ดียิ่งขึ้น²³ โดยอธิบายเพิ่มเติมว่ามีใช้เพียงความสามารถในการอ่านคู่มือสุขภาพและปฏิบัติตามได้เท่านั้น แต่ต้องเข้าถึงข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพ และสามารถใช้อ้างอิงข่าวสารอย่างมีประสิทธิภาพ

นัทบีม (Nutbeam) นิยามความรอบรู้ด้านสุขภาพว่าเป็นทักษะทางปัญญาและทางสังคมที่ชี้นำให้เกิดแรงจูงใจและความสามารถของแต่ละบุคคลให้เข้าถึง เข้าใจ และใช้ข้อมูลข่าวสารในรูปแบบวิธีการต่างๆ เพื่อส่งเสริม และคงรักษาสุขภาพที่ดีของตนเองอย่างต่อเนื่อง²⁴ และได้เสนอองค์ประกอบหลักของความรอบรู้ด้านสุขภาพประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูล ความรู้ความเข้าใจ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการตนเอง และการรู้เท่าทันสื่อ²⁴ สำหรับประเทศไทย กองสุศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ได้ให้คำนิยามของความรอบรู้ด้านสุขภาพว่า เป็นความสามารถด้านสุขภาพของบุคคลในการที่จะกลั่นกรอง ประเมิน และตัดสินใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เลือกใช้บริการและผลิตภัณฑ์สุขภาพได้อย่างเหมาะสม และได้จำแนกองค์ประกอบของความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็น 6 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของนัทบีม (Nutbeam) ได้แก่ 1) การเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ: access เป็นความสามารถในการเลือกแหล่งข้อมูล รู้วิธีการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ 2) ความรู้ ความเข้าใจ: cognitive เป็นขั้นที่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้อง 3) ทักษะการสื่อสาร: communication skill เป็นการสื่อสารด้วยการพูด อ่าน เขียนในการสื่อสาร

โน้มน้าวผู้อื่นให้ยอมรับข้อมูลนั้น ๆ ได้ 4) การจัดการตนเอง: self-management เป็นขั้นที่สามารถทำตามแผนที่กำหนด ปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติเพื่อให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง 5) ทักษะการตัดสินใจ: decision skill สามารถใช้เหตุผลวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย เพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมกับตน 6) การรู้เท่าทันสื่อ: media literacy มีความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับ²⁵

บทบาทพยาบาลในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5

พยาบาลผดุงครรภ์มีบทบาทในการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพในสตรีตั้งครรภ์ เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัส PM2.5 โดยการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพสำหรับสตรีตั้งครรภ์ตามองค์ประกอบของความรอบรู้ด้านสุขภาพได้ดังนี้²⁴⁻²⁶

1. การเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ (access) มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์มีความสามารถในการเลือกแหล่งข้อมูลสุขภาพ รู้วิธีค้นหาข้อมูลเพื่อการปฏิบัติตน พยาบาลควรประเมินความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลทางสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ แนะนำวิธีการเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ เช่น แอปพลิเคชันการตรวจสอบคุณภาพอากาศ ข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุขและแหล่งข้อมูลเชิงวิชาการต่างๆ พยาบาลสาธิตการสืบค้นข้อมูลทางเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้ เนื่องจากมีผลการวิจัยที่พบว่าสตรีตั้งครรภ์สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตมากที่สุด รองลงมาคือการสอบถาม

ข้อมูลจากบุคลากรด้านสุขภาพ เช่น แพทย์ เภสัชกร พยาบาล ฯลฯ⁶ ดังนั้น พยาบาลผดุงครรภ์มีบทบาทเป็นผู้ให้ความรู้ด้านสุขภาพ (health educator) ควรให้ข้อมูลที่จำเป็นในการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5 แก่สตรีที่มาฝากครรภ์ ได้แก่

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของ PM2.5 แก่สตรีตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ เช่น ภาวะความดันโลหิตสูงในระหว่างตั้งครรภ์ ภาวะเบาหวานร่วมกับการตั้งครรภ์ ภาวะคลอดก่อนกำหนด และทารกเจริญเติบโตช้าในครรภ์ ฯลฯ เพื่อให้สตรีตั้งครรภ์ตระหนักถึงความสำคัญในการป้องกันการสัมผัสฝุ่น PM2.5

1.2 แนะนำให้สตรีตั้งครรภ์ติดตามคุณภาพอากาศจากสื่อต่าง ๆ โดยสามารถตรวจสอบได้อย่างง่ายผ่านแอปพลิเคชัน เช่น AirVisual/ Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งเป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐและปฏิบัติตามคำแนะนำเมื่ออยู่ในสภาวะอากาศในระดับต่าง ๆ ตามระดับ AQI^{27,28} มีคำแนะนำสำหรับการปฏิบัติตนของสตรีตั้งครรภ์ตามความแตกต่างของระดับ PM2.5 ดังนี้

- 1) ระดับ 38-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ควรหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมนอกบ้านหรือออกกำลังกายกลางแจ้ง ถ้าจำเป็นต้องออกนอกบ้านให้สวมหน้ากากป้องกันฝุ่น PM2.5
- 2) ระดับ 51-90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ควรลดเวลาการทำกิจกรรมนอกบ้านหรือออกกำลังกายกลางแจ้ง ถ้าจำเป็นต้องออกนอกบ้านให้สวมหน้ากากป้องกันฝุ่น PM2.5
- 3) ระดับ $\geq 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ควรงดออกนอกบ้านและงดออกกำลังกายกลางแจ้ง ทั้งนี้ สตรีตั้งครรภ์ที่มีอาการผิดปกติ เช่น ไอบ่อย หายใจลำบาก หายใจถี่ หายใจไม่ออก

หายใจมีเสียงวี๊ด แน่นหน้าอก เจ็บหน้าอก ใจสั่น คลื่นไส้ เมื่อล้าผิดปกติหรือเวียนศีรษะ ให้รีบพบแพทย์ และเมื่ออยู่ในอาคาร ควรใช้เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องฟอกอากาศที่มีแผ่นกรองอากาศชนิด HEPA (high efficiency particulate air filter) ปิดหน้าต่างและประตูให้สนิท ทำความสะอาดบ้านด้วยการดูดฝุ่น หรือเช็ดถูด้วยผ้าชุบน้ำหมาดเพื่อลดปริมาณฝุ่น

1.3 ให้ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้หน้ากากอนามัยที่เหมาะสม จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของหน้ากากกันฝุ่นตามท้องตลาดในการป้องกันฝุ่น PM2.5 พบว่า หน้ากากชนิด N95 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันฝุ่น PM2.5 (ร้อยละ 97.2) รองลงมาเป็นหน้ากากอนามัย (ร้อยละ 56.3-ร้อยละ 83.2) หน้ากากผ้าฝ้าย (ร้อยละ 40.9-ร้อยละ 42.4) หน้ากากผ้ามีสลิ (ร้อยละ 37.8) และหน้ากากฟองน้ำ (ร้อยละ 33.5) ตามลำดับ ในส่วนของวัสดุที่อาจใช้เป็นแผ่นกรองหน้ากากนั้น พบว่า แผ่นกรองคาร์บอนมีประสิทธิภาพดีที่สุด (ร้อยละ 88.3-ร้อยละ 98.8) รองลงมาเป็นกระดาษทิชชูเช็ดหน้า (ร้อยละ 63.3) และแผ่นกรองสำหรับเครื่องปรับอากาศ (ร้อยละ 43.3) ตามลำดับ ดังนั้น การป้องกันการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ควรเลือกใช้หน้ากาก N95 หรือหน้ากากอนามัย หากไม่มีหน้ากากอนามัยอาจใช้หน้ากากผ้าทั่วไป และใส่แผ่นกรองกรองคาร์บอนเสริมอีกชั้นหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองฝุ่น²⁹

2. ความรู้ ความเข้าใจ (cognitive) มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์เข้าใจข้อมูลด้านสุขภาพที่ได้รับทราบมาอย่างถูกต้อง พยาบาลผดุงครรภ์ เป็นผู้ให้ความรู้ด้านสุขภาพ (health

educator) จึงต้องมีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็น การสื่อสารทางวาจา และการสื่อสารด้วยการเขียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สตรีตั้งครรภ์มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงผลกระทบของฝุ่น PM2.5 ที่ส่งผลต่อสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ ซึ่งการสื่อสารทางวาจาควรใช้การสื่อสารแบบสองทาง โดยใช้คำพูดที่สตรีตั้งครรภ์สามารถเข้าใจได้ง่าย หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ทางการแพทย์ ควรใช้ข้อความกระชับและเน้นข้อมูลที่ปฏิบัติได้จริง รวมทั้งมีการตรวจสอบความเข้าใจของสตรีตั้งครรภ์ โดยใช้เทคนิคการสอนกลับ (teach - back) ซึ่งควรใช้คำถามปลายเปิด เช่น “กรุณาอธิบายว่าฝุ่น PM2.5 ส่งผลต่อสุขภาพของท่านและลูกอย่างไร” เป็นต้น ในส่วนของการสื่อสารด้วยการเขียน ควรใช้ประโยคสั้น ๆ เข้าใจง่าย เสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นและมีสัญลักษณ์เพื่อเน้นข้อความสำคัญ นอกจากนี้ควรเลือกใช้สื่อช่วยสอนที่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการใช้รูปภาพ โมเดล วิดีทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์หรือช่องทางสื่อสารที่เหมาะสม เช่น แอปพลิเคชันไลน์ ฯลฯ

3. ทักษะการสื่อสาร (communication skill) มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น สื่อสารโน้มน้าวให้บุคคลอื่นเข้าใจ และยอมรับข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติตน พยาบาลควรส่งเสริมให้สตรีตั้งครรภ์มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในการดูแลสุขภาพ รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับทีมสุขภาพอย่างเหมาะสม มีการโต้ตอบ แสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้แนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสมกับตนเอง

4. การจัดการตนเอง (self-management) มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนการปฏิบัติตน พร้อมทั้งมีการทบทวนวิธีปฏิบัติตนตามเป้าหมายเพื่อนำมาปฏิบัติตนให้ถูกต้องยิ่งขึ้น พยาบาลควรมีการเสริมสร้างพลังอำนาจให้สตรีตั้งครรภ์สามารถกำหนดแผนหรือทางเลือกต่างๆ ที่เหมาะสมกับตนในการดูแลตนเอง เช่น พยาบาลให้คำปรึกษาก่อนสมรสให้สตรีวางแผนเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการมีบุตร หลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มียุง PM2.5 เกินค่ามาตรฐาน วางแผนการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน และการใช้เครื่องป้องกันการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ฯลฯ

5. ทักษะการตัดสินใจ: decision skill มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์สามารถกำหนดทางเลือก โดยมีการใช้เหตุผลวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย พร้อมกับเลือกทางเลือกที่ถูกต้อง พยาบาลควรเสริมสร้างพลังอำนาจในการตัดสินใจของสตรีตั้งครรภ์ เมื่อสตรีตั้งครรภ์ต้องดูแลตนเอง จึงควรมีการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพด้วยตนเอง ดังนั้นบทบาทของพยาบาลควรเป็นการเสริมสร้างพลังอำนาจให้สตรีตั้งครรภ์สามารถดูแลตนเองตัดสินใจและจัดการดูแลตนเองได้อย่างเหมาะสม พยาบาลควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการดูแลตนเองของสตรีตั้งครรภ์โดยใช้คำถามปลายเปิด เช่น “ในการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันอันตรายจากฝุ่น PM2.5 ท่านจะปฏิบัติอย่างไรบ้าง” ฯลฯ พยาบาลควรให้สตรีตั้งครรภ์ทบทวนความรู้และการปฏิบัติตัวโดยใช้เทคนิค “Ask Me 3” ได้แก่ 1) ปัญหาสุขภาพที่จะเกิดจากฝุ่น PM2.5 คืออะไร 2) การป้องกันอันตรายจากฝุ่น PM2.5 มีความสำคัญอย่างไรสำหรับท่านและลูกในท้อง และ 3) ต้องปฏิบัติ

ตนอย่างไรบ้างเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5

6. การรู้เท่าทันสื่อ (media literacy) มีเป้าหมายเพื่อให้สตรีตั้งครรภ์สามารถตรวจสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ื่อนำเสนอ สามารถประเมินข้อความที่ื่อนำเสนอเพื่อชี้แนะแนวทางให้ผู้อื่นต่อไป พยาบาลจึงมีบทบาทในการเป็นผู้สอน ให้คำแนะนำ และนำข้อมูลในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ให้สตรีตั้งครรภ์ได้วิเคราะห์ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูล อีกทั้งพยาบาลควรสาธิตการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อความ/สื่อโฆษณา หรือข้อความจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สถาบันคุ้มครองผู้บริโภค และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

นอกจากการพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพตามองค์ประกอบทั้ง 6 ด้านแล้ว พยาบาลผดุงครรภ์ควรจัดระบบสนับสนุนและดูแลสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการรับรู้ด้านสุขภาพ ในฐานะที่เป็นผู้ดูแลสตรีตั้งครรภ์อย่างใกล้ชิด พยาบาลผดุงครรภ์ควรสร้างบรรยากาศที่ดี และพัฒนาทักษะที่สำคัญในการสร้างความรอบรู้ คือ ทักษะการฟังอย่างลึกซึ้งเพื่อให้ได้ข้อมูลในการประเมินสตรีตั้งครรภ์ว่ายังขาดความรู้ในเรื่องใด หรือได้รับข้อมูลตรงส่วนใดที่ยังไม่ถูกต้อง ดังนั้น พยาบาลจึงควรปรับกลยุทธ์ที่มีใช้เป็นผู้สอน แต่ควรเน้นเป็นการให้สถานการณ์และให้สตรีตั้งครรภ์เป็นผู้ตัดสินใจเลือกวิธีในการดูแลตนเองให้ปลอดภัย หลีกเลี่ยงการสัมผัสฝุ่น PM2.5 เพื่อสุขภาพที่ดีของสตรีตั้งครรภ์และทารกในครรภ์

สรุป

การสัมผัสฝุ่น PM2.5 ในสตรีตั้งครรภ์ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งมารดาและทารกในครรภ์ ดังนั้น พยาบาลผดุงครรภ์ควรส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันการสัมผัส PM2.5 อย่างมีประสิทธิภาพโดยการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ ความรู้ความ

เข้าใจ ทักษะการสื่อสาร การจัดการตนเอง ทักษะการตัดสินใจและการรู้เท่าทันสื่อ เพื่อให้สตรีตั้งครรภ์ตระหนักถึงผลกระทบ มีความรู้ที่ถูกต้อง และสามารถตัดสินใจปฏิบัติดูแลตนเองเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสฝุ่น PM2.5 ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Ambient (outdoor) air pollution [Internet]. 2021 [cited 2023 Mar 21]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
2. Ministry of Public Health, Department of Disease Control. Manual for surveillance, prevention, and control of diseases and health threats caused by PM 2.5. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing Limited Partnership; 2021. (in Thai)
3. World Health Organization. Burden of disease from ambient air pollution for 2012: summary of results [Internet]; 2019 [cited 2022 Dec 18]. Available from: <https://era.org.mt/wp-content/uploads/2019/05/Burden-of-disease-from-Ambient-Air-Pollution-for-2012.pdf>.
4. Chulalongkorn university. Learning to stay with PM2.5 [Internet]. 2019 [cited 2023 Apr 4]. Available from: <https://www.chula.ac.th/wp-content/uploads/2019/10/chula-pm25-booklet-1.pdf>. (in Thai)
5. Office of the National Economic and Social Development Council. The thirteenth national economic and social development plan (2023-2027) [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 1]. Available from: https://www.nesdc.go.th/article__attach/article__file__20230307173518.pdf. (in Thai)
6. Rattasumpun S, Sirabrameesith N, Rattasumpun C. Relationship between health literacy and preventive behavior regarding PM 2.5 exposure among pregnant women, Pathum Thani Hospital. Songklanagarind Journal of Nursing 2022;42(3):53-62. (in Thai)

7. Feng S, Huang F, Zhang Y, Feng Y, Zhang Y, Cao Y, et al. The pathophysiological and molecular mechanisms of atmospheric PM_{2.5} affecting cardiovascular health: a review. *Ecotoxicol Environ Saf* [Internet]. 2023 [cited 2023 Oct 6];249:114444. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.114444>.
8. Phupong V. Particulate matter 2.5 and obstetric complications. *Thai Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2019;27(1):2-5.
9. Silbert-Flagg J. Maternal & child health nursing: care of the childbearing & childrearing family. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2023.
10. Daniel S, Kloog I, Factor-Litvak P, Levy A, Lunenfeld E, Kioumourtzoglou MA. Risk for preeclampsia following exposure to PM_{2.5} during pregnancy. *Environ Int* 2021;156: 106636. doi: 10.1016/j.envint.2021.106636.
11. Shen Y, Yu G, Liu C, Wang W, Kan H, Zhang J, et al. Prenatal exposure to PM_{2.5} and its specific components and risk of hypertensive disorders in pregnancy: a nationwide cohort study in China. *Environ Sci Technol* 2022;56(16):11473-81.
12. Yu H, Yin Y, Zhang J, Zhou R. The impact of particulate matter 2.5 on the risk of preeclampsia: an updated systematic review and meta-analysis. *Environ Sci Pollu Res Int* 2020;27(30):37527-39.
13. Zhang Y, Li J, Liao J, Hu C, Cao Z, Xia W, et al. Impacts of ambient fine particulate matter on blood pressure pattern and hypertensive disorders of pregnancy. *Hypertension* 2021;77(4):1133-40.
14. Ren Z, Yuan J, Luo Y, Wang J, Li Y. Association of air pollution and fine particulate matter (PM_{2.5}) exposure with gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med* 2023;11(1):23. doi: 10.21037/atm-22-6306.
15. Bowe B, Xie Y, Li T, Yan Y, Xian H, Al-Aly Z. The 2016 global and national burden of diabetes mellitus attributable to PM_{2.5} air pollution. *Lancet Planet Health* 2018;2(7): e302-e12.
16. Pathirana MM, Lassi Z, Ali A, Arstall M, Roberts CT, Andraweera PH. Cardiovascular risk factors in women with previous gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Rev Endocr Metab Disord* 2021;22(4):729-61.
17. Liu Y, Xu J, Chen D, Sun P, Ma X. The association between air pollution and preterm birth and low birth weight in Guangdong, China *BMC Public Health* 2019;19(1):3. doi: 10.1186/s12889-018-6307-7.

18. Zhang X, Fan C, Ren Z, Feng H, Zuo S, Hao J, et al. Maternal PM2.5 exposure triggers preterm birth: a cross-sectional study in Wuhan. *China Glob Health Res Policy* 2020;5:17. doi: 10.1186/s41256-020-00144-5.
19. DeFranco E, Moravec W, Xu F, Hall E, Hossain M, Haynes EN, et al. Exposure to airborne particulate matter during pregnancy is associated with preterm birth: a population-based cohort study. *Environ Health* 2016;15:6. doi: 10.1186/s12940-016-0094-3.
20. Yuan X, Liang F, Zhu J, Huang K, Dai L, Li X, et al. Maternal exposure to PM2.5 and the risk of congenital heart defects in 1.4 million births: a nationwide surveillance-based study. *Circulation* 2023;147(7):565-74.
21. Kaur K, Lesseur C, Deyssenroth MA, Kloog I, Schwartz JD, Marsit CJ, et al. PM2.5 exposure during pregnancy is associated with altered placental expression of lipid metabolic genes in a US birth cohort. *Environ Res* 2022;211:113066. doi: 10.1016/j.envres.2022.113066.
22. DeFranco E, Hall E, Hossain M, Chen A, Haynes EN, Jones D, et al. Air pollution and stillbirth risk: exposure to airborne particulate matter during pregnancy is associated with fetal death. *PLoS One* 2015;10(3):e0120594. doi: 10.1371/journal.pone.0120594.
23. World Health Organization. Promoting health: guide to national implementation of the shanghai declaration. Geneva: World Health Organization; 2018.
24. Nutbeam D. The evolving concept of health literacy. *Soc Sci Med* 2008;67(12):2072-8.
25. Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21th century. *Health Promot Int* 2000;15(3):259-67.
26. Choeisuwat V. Health literacy: concept and application for nursing practice. *Royal Thai Navy Medical Journal* 2017;44(3):183-210. (in Thai)
27. Charoenratana C. Preventive behavior regarding PM2.5 exposure among pregnant women [Internet]. Chiang Mai: Sriphat Medical Center; 2019 [cited 2023 Apr 4]. Available from: <http://sriphat.med.cmu.ac.th/th/knowledge-374>. (in Thai)
28. Ministry of Public Health, Department of Health. People's guide: how to monitor PM2.5 to be safe. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand; 2000. (in Thai)
29. Arunnart M. Efficiency of commercial face masks in PM2.5 prevention. *Rama Med J* 2021;44(2):1-17. (in Thai)