นิพนธ์ต้นฉบับ **Original Article**

การพัฒนาโรงเรียนต้นแบบป้องกันความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมด้วยแนวคิด "อากาศสดใส อาหารปลอดภัย ใส่ใจทุกอาคาร"

Development of prototype schools for environmental risk prevention based on the concept of "clean air, safe food, and well-maintained buildings"

อรพันธ์ อันติมานนท์[1]
ศิริรัตน์ ประเสริฐ[1]
ประหยัด เคนโยธา[1]
ภัทรินทร์ คณะมี[1]
เยาวลักษณ์ แก้วแกมจันทร์[1]
ชไมพร ชารี[1]
หรรษา รักษาคม[2]
[1]*กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค*
[2]*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 นครสวรรค์ กรมควบคุมโรค*

Orrapan Untimanon[1]
Sirirat Prasert[1]
Prayad Kenyota[1]
Pattarin Kanamee[1]
Yaowalak Kaeokaemchan[1]
Chamaiporn Chari[1]
Hunsa Raksakom[2]
[1]*Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control*
[2]*Office of Disease Prevention and Control, Region 3 Nakhon Sawan, Department of Disease Control*

DOI: 10.14456/dcj.2025.4
Received: November 25, 2024 | **Revised**: February 18, 2025 | **Accepted**: February 19, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโรงเรียนต้นแบบในการป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่ว และสารกำจัดศัตรูพืช รูปแบบการศึกษาเป็นวิจัยและพัฒนา แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 วิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานของโรงเรียน ระยะที่ 2 ยกร่างแนวทางการดำเนินงาน ระยะที่ 3 โรงเรียนดำเนินงาน ระยะที่ 4 ประเมินผล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม การสังเกต และการทบทวนเอกสาร เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แนวทางในการสนทนากลุ่ม และแบบประเมินการดำเนินงาน วิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา และสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษา ระยะที่ 1 พบว่ามีครูเข้าร่วมสนทนากลุ่มออนไลน์ทั้งหมด 29 คน จากโรงเรียน 23 แห่ง โรงเรียนส่วนใหญ่มีการทำเกษตรกรรม ประเด็นที่โรงเรียนยังขาดความรู้ เช่น การป้องกันสารตะกั่ว และแร่ใยหิน ระยะที่ 2 ถึงระยะที่ 4 มีการกำหนดองค์ประกอบโรงเรียนต้นแบบ 6 ด้าน และมาตรการป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อม 4 ด้าน ตามเกณฑ์ 22 ข้อ มีโรงเรียนทุกภาคของประเทศเข้าร่วมในระยะดำเนินการ 21 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียน ระดับอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อพิจารณาผลการดำเนินงานตามมาตรการรายข้อ พบว่าโรงเรียนสามารถดำเนินมาตรการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ได้ทุกแห่ง มาตรการป้องกันแร่ใยหินและสารกำจัดศัตรูพืชดำเนินการได้ 19 แห่งขึ้นไป ส่วนมาตรการป้องกันสารตะกั่ว ดำเนินการได้ 18 แห่งขึ้นไป

และพบโรงเรียน 8 แห่ง มีการคิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อใช้ในการดำเนินงาน จากการประเมินผลภาพรวมโรงเรียนทุกแห่งดำเนินการได้มากกว่าร้อยละ 70 จากมาตรการทั้งหมด ทั้งนี้กรมควบคุมโรคได้ร่วมมือกับกระทรวงศึกษาธิการในการขยายผลการดำเนินงานให้ครอบคลุมโรงเรียนให้มากขึ้น

ติดต่อผู้นิพนธ์ : อรพันธ์ อันติมานนท์ อีเมล : untimanon99@hotmail.com

Abstract

This study aimed to develop prototype schools designed to prevent environmental pollutants, such as $PM_{2.5}$, asbestos, lead, and pesticides, using a research and development approach. The study was divided into 4 phases: phase 1 situation analysis, assessing existing school initiatives to address environmental issues; phase 2 guideline development, developing operational protocols for target schools; phase 3 implementation, launching the guidelines in selected schools; and phase 4 evaluation, measuring outcomes and effectiveness. Data collection included focus group discussions, observations, and document reviews, using discussion guides and performance evaluation forms. Content analysis and descriptive statistics were employed for data analysis. In Phase 1, 29 participants from 23 schools participated online focus group discussions. Most schools reported engaging in farming activities, they highlighted knowledge gaps in lead and asbestos prevention. From Phase 2 to Phase 4, 6 key components for prototype schools and 4 measures for environmental pollution prevention were established based on 22 criteria. A total of 21 schools from across the country participated in the implementation phase, most of which were from kindergarten to lower secondary levels. An analysis of the implementation for each measure revealed that all schools completely implemented measures to prevent $PM_{2.5.}$ Measures to prevent asbestos and pesticide exposure were achieved by at least 19 schools, while measures to prevent lead contamination were adopted by at least 18 schools. Notably, innovative solutions were developed by 8 schools to enhance their preventive measures. The evaluation showed that all participating schools achieved over 70% compliance with the established measures. The Department of Disease Control, in collaboration with the Ministry of Education, is currently working to extend these initiatives to a wider range of schools.

Correspondence: Orrapan Untimanon Email: untimanon99@hotmail.com

คำสำคัญ
โรงเรียน, ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน, แร่ใยหิน, สารตะกั่ว, สารกำจัดศัตรูพืช

Keywords
school, $PM_{2.5}$, asbestos, lead, pesticides

บทนำ

โรงเรียนเป็นสถานที่ที่เด็กซึ่งเป็นกลุ่มเปราะบางมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากมลพิษต่าง ๆ เพราะเป็นช่วงวัยที่ระบบต่าง ๆ ในร่างกายและภูมิคุ้มกันยังพัฒนาไม่เต็มที่ อัตราการหายใจมากกว่าผู้ใหญ่ และเด็กมักอยู่เล่นนอกอาคาร หรืออยู่กลางแจ้ง ขาดความระมัดระวังตนเอง ขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพที่ถูกต้อง และยังไม่สามารถจัดการสุขภาพได้ด้วย

ตนเองทั้งหมด จึงมีแนวโน้มในการได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าผู้ใหญ่ นอกจากนี้การเจ็บป่วยตั้งแต่วัยเด็กอาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยแบบเรื้อรังตลอดช่วงในวัยผู้ใหญ่ต่อไป[1] การป้องกันการสัมผัสสารเคมีจากสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ได้แก่ ฝุ่น $PM_{2.5}$ สารตะกั่ว แร่ใยหิน และสารกำจัดศัตรูพืชจึงมีความสำคัญ จากสถานการณ์ฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่มีค่าสูงขึ้นจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพช่วงต้นปีของทุกปีทั้งในเมืองและชนบท สาเหตุสำคัญจากการเผาในที่โล่ง โรงงานอุตสาหกรรม และการคมนาคม เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคผิวหนัง และโรคตา[2] จากการศึกษาแบบ meta-analysis โดยการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหืดและการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ จำนวนทั้งหมด 59 เรื่อง พบว่าปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น 10 $\mu g/m^3$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหืดในเด็กและผู้ใหญ่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 21.4 (ช่วงความเชื่อมั่น 95%: 11.4-32.3) และร้อยละ 7.1 (ช่วงความเชื่อมั่น 95%: 1.6-12.9) ตามลำดับ[3]

นอกจากนี้แร่ใยหิน (Asbestos) ยังเป็นสารอันตรายที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารเรียน ด้วยคุณสมบัติทนความร้อนและความทนทานสูง โดยเป็นส่วนผสมของกระเบื้องมุงหลังคา ฉนวนกันความร้อนและไฟฟ้า ท่อและเปลือกหุ้มซีเมนต์ กระเบื้องปูพื้น ขณะที่มีการรื้อถอนอาคารเก่า หากมีการฉีกขาดของวัสดุก่อสร้าง เช่น ฝ้าเพดาน หรือท่อซีเมนต์ที่มีการเสื่อมสภาพทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจาย ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนได้ เพิ่มความเสี่ยงของการเป็นโรคปอด เช่น โรคมะเร็งเยื่อหุ้มปอด (mesothelioma) ภาวะปื้นเยื่อหุ้มปอด (pleural plaque) และโรคปอดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง[4] จากการศึกษาในประเทศอิตาลี โดยการสำรวจโรงเรียนจำนวน 1,451 แห่ง พบว่าประมาณร้อยละ 16 ของโรงเรียนที่สำรวจ มีวัสดุที่มีแร่ใยหิน (asbestos containing materials: ACM) เช่น วัสดุที่เป็นซีเมนต์แผ่นปูพื้น เป็นต้น[5] ส่วนสารตะกั่วก็เป็นสารเคมีที่นำมาใช้ในโรงเรียนอย่างกว้างขวาง โดยเป็นส่วนผสมของสีที่นำมาใช้ทาอาคาร รั้ว เครื่องเล่น ผสมในภาชนะบรรจุอาหาร หรือของเล่นที่มีสีฉูดฉาดซึ่งอาจมีสารตะกั่วปนเปื้อน ทั้งนี้เด็กจะดูดซึมสารตะกั่วได้มากกว่าผู้ใหญ่ และเด็กเล็กยังมีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น ชอบเอาของเล่น หรือวัตถุต่าง ๆ เข้าปาก เกิดผลกระทบสำคัญต่อระบบประสาทและสมองต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ระดับสติปัญญา และการพัฒนาสมอง สุขภาพจิต และผลการเรียน[6] ลดความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างระดับสารตะกั่วในเลือดกับระดับไอคิว รวมทั้งคะแนนการสอบ[7] นอกจากนี้สารอันตรายอีกชนิดที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก ได้แก่ สารกำจัดศัตรูพืช โดยเด็กนักเรียนมีโอกาสสัมผัสสารเหล่านี้ได้จากหลายช่องทาง เช่น ทางการหายใจและการสัมผัสสารที่ปนเปื้อนพื้นผิวต่าง ๆ ในโรงเรียนที่อยู่ใกล้พื้นที่การเกษตรที่มีการฉีดพ่น รวมทั้งการบริโภคผักและผลไม้ที่ปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืช กอร์ปกับเด็กอยู่ในช่วงการเจริญเติบโต จึงต้องบริโภคอาหาร น้ำ และหายใจเอาอากาศในปริมาณที่มากกว่าผู้ใหญ่เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว และระบบกำจัดสารพิษในร่างกายของเด็กอาจยังพัฒนาไม่เต็มที่ อวัยวะต่าง ๆ รวมถึงสมองจึงมีความเสี่ยงที่จะถูกทำลายจากสารกำจัดศัตรูพืช[8]

สำหรับมาตรการการดำเนินงานในการดูแลสุขภาพเด็กนักเรียน เช่น กระทรวงแรงงานมีโครงการสถานศึกษาปลอดภัย ดำเนินการในโรงเรียนอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา จนถึงอุดมศึกษา ปัจจุบันมีโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ 2,532 แห่ง โดยเน้นการป้องกันอุบัติเหตุ เป็นหลัก[9] นอกจากนี้มีคำสั่งของกระทรวงศึกษาธิการให้โรงเรียนมีมาตรการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$[10] รวมทั้งมีการดำเนินงานป้องกันสารตะกั่วในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในบางพื้นที่[11] และกระทรวงสาธารณสุขมีการขับเคลื่อนการดำเนินงานอาหารปลอดภัยใน 5 ร. ได้แก่ โรงพยาบาล โรงเรียน โรงแรม โรงอาหาร และเรือนจำ รวมทั้งโครงการอารยเกษตร สืบสาน รักษา ต่อยอดตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงด้วย "โคก หนอง นา แห่งน้ำใจและความหวัง" ตามแนวคิด

เศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมให้โรงเรียนทำเกษตรอินทรีย์[12] ส่วนการป้องกันแร่ใยหินในโรงเรียน ปัจจุบันยังไม่มีการดำเนินการในประเทศไทย แต่มีรายงานจากสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริการะบุว่ามีกฎหมาย AHERA (Asbestos Hazard Emergency Response Act) ที่กำหนดให้โรงเรียนตรวจสอบและจัดทำแผนการจัดการแร่ใยหิน รวมถึงดำเนินมาตรการลดความเสี่ยงจากวัสดุที่มีแร่ใยหินอยู่ในสถานศึกษา[13]

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโรงเรียนต้นแบบในการป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่ว และสารกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดผลกระทบทางสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อมดังกล่าวต่อนักเรียน ครู และบุคลากรอื่นๆ เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้จากครู นักเรียน สู่ผู้ปกครองให้สามารถป้องกันตนเองจากมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาจะนำไปขยายผลสู่โรงเรียนอื่นๆ ผ่านกระทรวงศึกษาธิการต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) ระยะเวลาการศึกษา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึงตุลาคม พ.ศ. 2567

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ศึกษา และวิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ระยะเวลาศึกษา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2566 โดยมีกิจกรรมดังนี้

* ประชาสัมพันธ์และเชิญชวนโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการอารยเกษตรและสนใจร่วมให้ข้อมูลโดยจัดประชุมโรงเรียนในระบบออนไลน์ในวันที่ 6 มิถุนายน 2566 กลุ่มผู้เข้าประชุมเป็นผู้บริหารและครู จำนวน 29 คน จากโรงเรียน 23 แห่ง

* จัดตั้งคณะทำงานพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมแบบบูรณาการเพื่อสร้างพื้นที่ต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กรมป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัย กรมอนามัย กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน โรงพยาบาล สำนักงานป้องกันควบคุมโรค โดยมีคณะวิจัยเป็นประธานและเลขานุการคณะทำงาน

ระยะที่ 2 ยกร่างแนวทางการดำเนินงานของโรงเรียนต้นแบบ ระยะเวลาศึกษาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 โดยมีกิจกรรมดังนี้

* กำหนดองค์ประกอบของโรงเรียนต้นแบบ พัฒนาเกณฑ์การประเมินมาตรการการดำเนินงานของโรงเรียน

* จัดประชุมคณะทำงานฯ ครั้งที่ 1 ในวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 เพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบการเป็นโรงเรียนต้นแบบ และเกณฑ์การประเมินมาตรการ

* คณะผู้วิจัยประชาสัมพันธ์และประสานโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ ประชากรเป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการอารยเกษตรจำนวนทั้งสิ้น 158 แห่ง กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าดังนี้ เป็นโรงเรียนระดับอนุบาลจนถึงโรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้บริหารโรงเรียนยินดีเข้าร่วมโครงการ มีผู้รับผิดชอบหลักในการดำเนินโครงการ ได้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นโรงเรียนที่เคยเข้าร่วมประชุมให้ข้อมูลในระยะที่ 1 จำนวน 8 แห่ง และโรงเรียนอื่นๆ อีก 13 แห่ง รวมเป็น 21 แห่ง เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือมากที่สุด จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ จังหวัดเชียงราย ลำปาง ลำพูน และตาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 7 แห่ง ได้แก่ จังหวัดบึงกาฬ อุบลราชธานี มุกดาหาร ยโสธร และชัยภูมิ ภาคกลาง 4 แห่ง ได้แก่ จังหวัดชลบุรี และสุพรรณบุรี และภาคใต้ 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดชุมพร และสตูล

* จัดประชุมโรงเรียนเป้าหมาย ในวันที่ 7-8 กันยายน 2566 ณ โรงแรมอมารี ดอนเมือง แอร์พอร์ต กรุงเทพมหานคร เพื่อชี้แจงแนวทางการดำเนินงานและรับฟังข้อเสนอแนะ รวมทั้งร่วมกันพิจารณาเกณฑ์การประเมินมาตรการการดำเนินงาน

ระยะที่ 3 โรงเรียนเป้าหมายดำเนินงานตาม

แนวทางที่กำหนด ระยะเวลาศึกษาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2566 ถึงพฤษภาคม 2567 โดยมีกิจกรรมดังนี้

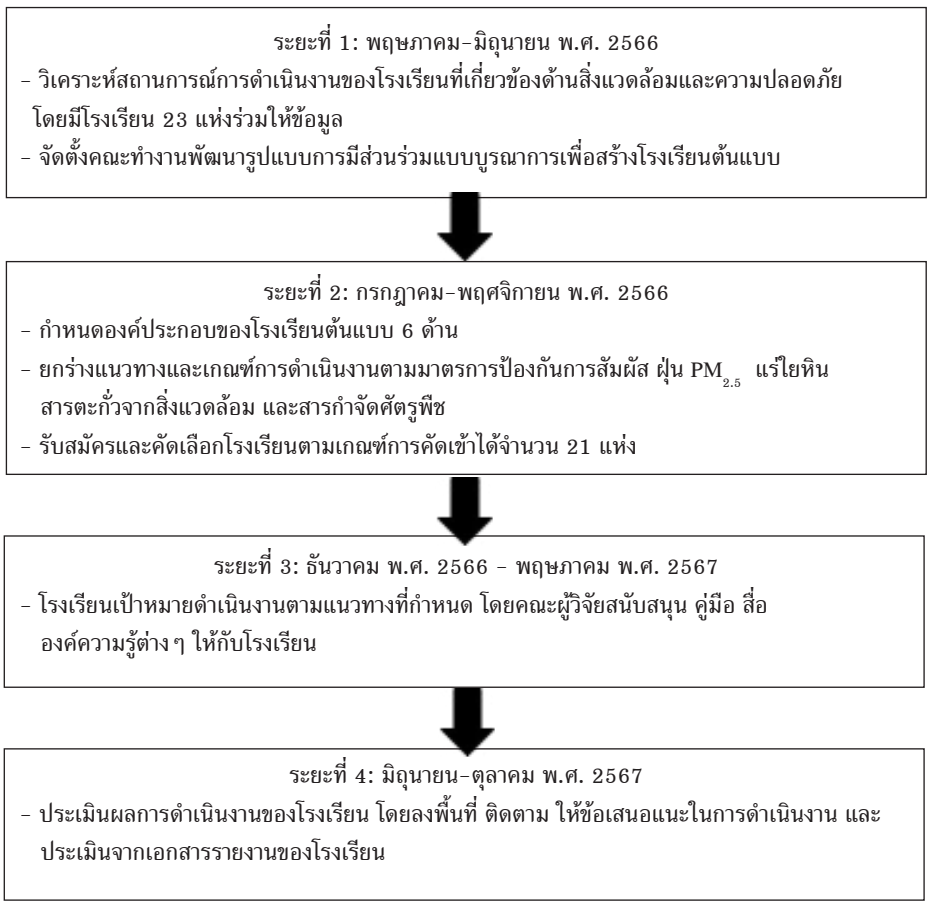
* จัดประชุมคณะทำงานฯ ครั้งที่ 2 ในวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ 2566 เพื่อให้ข้อเสนอแนะต่อร่างคู่มือการดำเนินงานโรงเรียนต้นแบบ และสนับสนุนคู่มือการดำเนินงานโรงเรียนต้นแบบให้แก่โรงเรียน

* โรงเรียนส่งรายงานความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน คณะทำงานทบทวนผลการดำเนินงานและให้ข้อเสนอแนะแก่โรงเรียนไปดำเนินการเพิ่มเติม

ระยะที่ 4 ประเมินผลการดำเนินงานของโรงเรียน ระยะเวลาศึกษาตั้งแต่เดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2567 โดยมีกิจกรรมดังนี้

* คณะทำงานลงพื้นที่เยี่ยมติดตามโรงเรียน รับฟังการนำเสนอและให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานตามแนวทางโรงเรียนต้นแบบ

* รวบรวมข้อมูล เอกสารรายงานต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการดำเนินงานทั้งหมด และจัดประชุมคณะทำงานฯ ครั้งที่ 3 เพื่อสรุปผลการดำเนินงานทั้งโครงการ ในวันที่ 22 ตุลาคม 2567



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาโรงเรียนต้นแบบป้องกันความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม

Figure 1 Development of prototype schools for environmental risk prevention research procedures

สรุปขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัยตามภาพที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ข้อคำถามสำหรับเก็บรวบรวมสถานการณ์ การดำเนินงานของโรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนเคยเข้าร่วมโครงการ หรือทำกิจกรรมอะไรมาบ้างที่เกี่ยวข้องทางด้านอาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย 2) ปัจจัยสนับสนุนในการดำเนินงาน และ 3) ข้อจำกัดในการดำเนินงานที่ผ่านมา

ระยะที่ 2 แบบประเมินการดำเนินงานพัฒนาโรงเรียนต้นแบบประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ประกอบด้วย ชื่อโรงเรียน สถานที่ตั้ง ระดับโรงเรียน ประวัติการเข้าร่วมโครงการอารยเกษตร จำนวนบุคลากรและนักเรียน ข้อมูลลักษณะอาคาร เครื่องเล่นเด็ก นโยบายในการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น การจัดซื้อวัสดุปลอดสารตะกั่ว การจัดซื้อวัตถุดิบที่ปลอดสารกำจัดศัตรูพืชมาประกอบอาหาร รวมทั้งนโยบายการจัดซื้อวัสดุก่อสร้างที่ปลอดแร่ใยหิน จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 2 มาตรการการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนการป้องกันความเสี่ยงจากฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่ว และสารกำจัดศัตรูพืช และนวัตกรรมที่เกิดจากการดำเนินโครงการ จำนวน 22 ข้อ

ส่วนที่ 3 กระบวนการหรือวิธีการดำเนินงาน เช่น กิจกรรมการสื่อสารความเสี่ยงหรือให้ความรู้ กิจกรรมการคัดกรองสุขภาพเด็กนักเรียนหรือบุคลากรครูในโรงเรียน และเครือข่ายที่ร่วมดำเนินการ จำนวน 8 ข้อ

นำข้อคำถามตามเกณฑ์ทั้งหมดให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้อำนวยการโรงเรียน 1 ท่าน ครูชำนาญการ 2 ท่าน หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) โดยพบค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1 จึงคงข้อคำถามไว้ทั้งหมด และมีการปรับคำถามบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสนทนากลุ่มผู้บริหารและครูในโรงเรียน ใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่ โดยใช้โปรแกรม MS. Excel

ผลการศึกษา

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย

จากผลการสนทนากลุ่มพบว่ามีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 29 คน จากโรงเรียน 23 แห่ง เป็นผู้อำนวยการโรงเรียน 6 คน นอกนั้นเป็นครูประจำการ ครูอนามัย และครูอัตราจ้าง จำนวน 23 คน สรุปผลการวิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงาน พบว่า โรงเรียนทุกแห่งเข้าร่วมโครงการอารยเกษตรมาประมาณ 1-4 ปี และมีการดำเนินงานในกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การปรับพื้นที่ให้เป็นโคกหนองนา ปลูกผักใช้สารอินทรีย์ ปลูกข้าว เลี้ยงไก่ เลี้ยงเป็ด เลี้ยงปลา เลี้ยงหมูหลุม เพาะเห็ด จัดทำแปลงนาสาธิต ปลูกไม้ผลยืนต้น มีนวัตกรรม เช่น โมเดลเตาเผาชีวภาพ และมีโรงเรียน 4 แห่ง เข้าร่วมโครงการโรงเรียนปลอดภัย โดยมีการตรวจเช็ค หลอดไฟและสายไฟ จัดทำสัญญาณจราจรในโรงเรียน มีการทำข้อตกลงความร่วมมือกับสถานีตำรวจ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อให้ความรู้เด็กเรื่องสัญญาณจราจร สารเสพติดและการดูแลสุขภาพ มีการฝึกซ้อมแผนเผชิญอัคคีภัยร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบล ดูแลความปลอดภัยของเครื่องเล่น ประเด็นที่โรงเรียนต้องการให้มีมาตรการเพิ่มเติม คือมาตรการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ในโรงเรียน สำหรับปัจจัยความสำเร็จในการดำเนินงาน คือ นโยบายผู้บริหารที่ให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม สามารถนำข้อมูลผลการดำเนินงานไปปรับวิทยฐานะของครู ส่วนข้อจำกัด คือ ครูโอนย้ายบ่อย ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อเนื่องในบางโครงการ สำหรับความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่ยังไม่มีความรู้ เช่น การป้องกันสารตะกั่ว และแร่ใยหิน ซึ่งถ้ามี

แนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจนก็พร้อมเรียนรู้และดำเนินการเพื่อความปลอดภัยของบุคลากรและนักเรียน

ระยะที่ 2-4 แนวทาง เกณฑ์การดำเนินตามมาตรการและผลการดำเนินงานรายข้อ ผลการประเมินจุดเสี่ยงการสัมผัสแร่ใยหินและสารตะกั่วและการป้องกันของโรงเรียน และผลการประเมินการดำเนินงานภาพรวมของโรงเรียน

1. การพัฒนาแนวทาง เกณฑ์การดำเนินตามมาตรการและผลการดำเนินงานรายข้อ

1.1 จากผลการศึกษาในระยะที่ 1 และข้อเสนอแนะของคณะทำงานฯ นำมากำหนดโรงเรียนต้นแบบที่ต้องมีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่

1) มีนโยบายที่มุ่งเน้นการป้องกันความเสี่ยง 4 โรค หรืออาจมีนโยบาย/กฎระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างการก่อสร้างอาคาร โดยเน้นวัสดุที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ภายใต้ พ.ร.บ.การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 (กรณีตะกั่ว แร่ใยหิน)

2) มีการจัดตั้งคณะกรรมการ/คณะทำงานหรือมอบหมายครูผู้รับผิดชอบงานที่ชัดเจนในการดำเนินงานโครงการฯ

3) มีแผนในการดำเนินงาน โดยระบุ กิจกรรม ระยะเวลาและผู้รับผิดชอบการดำเนินงานชัดเจน

4) มีมาตรการดำเนินงานที่เน้นการป้องกันความเสี่ยงจากสิ่งคุกคาม 4 ประเภท ตามเกณฑ์ 22 ข้อ

5) โรงเรียนมีผลผลิตการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม

6) โรงเรียนมีการติดตามผลการดำเนินงานโครงการผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น การประชุมครูประจำเดือน การติดตามผ่านช่องทางไลน์ เป็นต้น

1.2 คณะผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์การดำเนินงานตามมาตรการเพื่อป้องกันการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 22 ข้อ และเมื่อประเมินผลการดำเนินงานของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนระดับอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (โรงเรียนขยายโอกาส) จำนวน 14 แห่ง รองลงมาเป็นชั้นอนุบาลถึงประถมศึกษา จำนวน 5 แห่ง และระดับมัธยมศึกษา จำนวน 2 แห่ง สามารถจำแนกผลการดำเนินงานรายข้อและตัวอย่างการดำเนินงานตามมาตรการต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การดำเนินงานตามมาตรการเพื่อป้องกันการสัมผัส ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืชและผลการดำเนินงานของโรงเรียนแยกรายข้อ

Table 1 Criteria for measures to prevent $PM_{2.5}$, asbestos, environmental lead, and pesticides classified by performance of the schools

ข้อ	มาตรการ	จำนวนโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ตัวอย่างการดำเนินงาน
	มาตรการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$		
1	มีการติดตามสถานการณ์ $PM_{2.5}$ แจ้งเตือน และบอกวิธีป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ให้แก่นักเรียน	21	มีการส่งภาพสถานการณ์ฝุ่น $PM_{2.5}$ ประจำวันในกลุ่มไลน์โรงเรียน ชั้นเรียน ผู้ปกครอง หรือ ปักธงสีแจ้งเตือน ประกาศเสียงตามสาย จัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ แสดงปริมาณฝุ่น เป็นต้น
2	มีมาตรการควบคุมฝุ่นในโรงเรียนด้วยวิธีการบริหารจัดการ	21	ใช้น้ำฉีดทำความสะอาดแทนการกวาด ตกแต่งอาคารเรียนและบริเวณด้วยต้นไม้ที่สามารถดักจับฝุ่น ให้นักเรียนงดกิจกรรมกลางแจ้งช่วงฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
3	มีมาตรการควบคุมฝุ่นในโรงเรียนด้วยวิธีการลดที่แหล่งกำเนิดฝุ่น	21	งดเผาใบไม้ หรือขยะในโรงเรียน ให้ผู้ปกครองดับเครื่องยนต์ระหว่างรอ รับ-ส่งนักเรียน หรือรับ-ส่งนอกโรงเรียนใน ณ สถานที่ที่กำหนด

ตารางที่ 1 เกณฑ์การดำเนินงานตามมาตรการเพื่อป้องกันการสัมผัส ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืชและผลการดำเนินงานของโรงเรียนแยกรายข้อ (ต่อ)

Table 1 Criteria for measures to prevent $PM_{2.5}$, asbestos, environmental lead, and pesticides classified by performance of the schools (continue)

ข้อ	มาตรการ	จำนวนโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ตัวอย่างการดำเนินงาน
4	มีการสื่อสารความเสี่ยง หรือให้ความรู้เรื่องการป้องกันปัญหาฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ โดยบูรณาการกับการเรียนรู้ในวิชาเรียน	21	ติดป้ายประชาสัมพันธ์ แจกแผ่นพับ เสียงตามสาย เป็นต้น ครูนำความรู้เรื่องการป้องกันปัญหาฝุ่นมาบูรณาการในรายวิชาเรียน เช่น ให้นักเรียนทำใบงานความรู้ และอันตราย รวมทั้งวิธีการป้องกันตนเองจากฝุ่น
5	การสร้างความร่วมมือกับชุมชนในการป้องกันและลดฝุ่น $PM_{2.5}$	21	สื่อสารกับเครือข่ายผู้ปกครอง หรือเครือข่ายอื่นๆ ในพื้นที่แจ้งเตือนและให้ความรู้ในการป้องกันตนเองผ่านเสียงตามสายหมู่บ้าน การสร้างข้อตกลงร่วมกับหน่วยงาน ต่าง ๆ ภายในชุมชนในการลดฝุ่น เช่น ข้อตกลงงดการเผาขยะภายในชุมชน และขอความร่วมมือพื้นที่ใกล้เคียงลดการเผาผลิตผลทางการเกษตร
	มาตรการป้องกันแร่ใยหิน		
6	มีนโยบาย/กฎระเบียบจัดซื้อจัดจ้างเน้นวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	20	กำหนดนโยบายในการรื้อถอน และการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุก่อสร้างที่ปลอดแร่ใยหิน
7	มีการสำรวจจุดเสี่ยงวัสดุที่มีแร่ใยหินในโรงเรียน และทำทะเบียนอาคาร	20	จากการสำรวจ ได้ข้อมูลดังนี้ 1. พบโรงเรียนมีอาคารก่อสร้างก่อนปี 2538 จำนวน 16 แห่ง หลังสำรวจได้ดำเนินการดังนี้ - ประเมินสภาพภายในอาคารเพิ่มเติม - ปักป้ายเตือนห้ามเข้า กรณีเป็นอาคารเก่า ที่ไม่ได้ใช้งาน - โรงเรียนที่มีแผนรื้อถอนอาคารเก่า มีแนวปฏิบัติให้ผู้รับเหมาดำเนินการรื้อถอนอย่างปลอดภัย 2. มีกระเบื้องรื้อถอน ซึ่งมีแร่ใยหินจัดเก็บไว้ภายในโรงเรียน จำนวน 3 แห่ง หลังสำรวจได้นำไปกำจัดด้วยวิธีการที่ปลอดภัย ไม่ให้เกิดการแตกหัก 3. นำกระเบื้องซึ่งมีแร่ใยหิน มาใช้ทำรั้วภายในโรงเรียน 2 แห่ง หลังสำรวจได้มีการถอดถอนกระเบื้องออก และนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่ปลอดภัย ไม่ให้เกิดการแตกหัก
8	มีการสื่อสารความเสี่ยง หรือให้ความรู้เรื่องการป้องกันการสัมผัสแร่ใยหินในเด็กนักเรียน	21	ติดป้ายความรู้ ทำฐานให้ความรู้ บรรจุกิจกรรมการป้องกันในใบงานนักเรียน
9	มีมาตรการในการป้องกันแร่ใยหินในโรงเรียน กรณีการรื้อถอนอาคาร	19	กำหนดข้อตกลงการจ้างโดยเพิ่มประเด็นความปลอดภัยในการรื้อถอนต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1 เกณฑ์การดำเนินงานตามมาตรการเพื่อป้องกันการสัมผัส ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ไยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืชและผลการดำเนินงานของโรงเรียนแยกรายข้อ (ต่อ)

Table 1 Criteria for measures to prevent $PM_{2.5}$, asbestos, environmental lead, and pesticides classified by performance of the schools (continue)

ข้อ	มาตรการ	จำนวนโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ตัวอย่างการดำเนินงาน
	มาตรการป้องกันสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม		
10	มีแผนส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ ปลอดสารตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่วในโรงเรียน หรือมีแผนการจัดซื้อ/จัดจ้างผลิตภัณฑ์ปลอดสารตะกั่วฯ	18	มีการกำหนดนโยบายในการจัดซื้อจัดจ้างเครื่องเล่น ของเล่น ของใช้ที่มีสารตะกั่วไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนด
11	มีการสำรวจจุดเสี่ยง หรือวัสดุ อุปกรณ์ที่อาจมีสารตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่วปนเปื้อน ในพื้นที่โรงเรียน	20	ผลการสำรวจจุดเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่ว พบว่า 1. เครื่องเล่นสนามในโรงเรียนมีสีหลุดลอก 14 แห่ง หลังสำรวจได้รื้อถอน หรือปักป้ายห้ามใช้ระหว่างรอรื้อถอน และปรับปรุงเครื่องเล่น หรือบรรจุในแผนที่จะปรับปรุง 2. ผู้ปกครองเด็กนักเรียนประกอบอาชีพเสี่ยงที่มีสารตะกั่ว 11 แห่ง หลังสำรวจได้จัดทำแนวทางสังเกตอาการเด็ก หากพบผิดปกติ เช่น ซีด พัฒนาการช้า จะประสานหน่วยบริการสุขภาพในพื้นที่เพื่อประเมินสภาวะสุขภาพเพิ่มเติมและให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง 3. ผนังอาคารเรียนมีสีหลุดลอก 8 แห่ง หลังสำรวจได้ปรับปรุงอาคาร หรือจัดทำแผนปรับปรุง โดยเลือกสีที่ปลอดสารตะกั่ว และให้ความรู้เด็กนักเรียนเพื่อป้องกันการสัมผัส หรือหยิบรับประทาน 4. ภาชนะใส่อาหารนักเรียน (ถาดหลุม) เป็นอลูมิเนียม 3 แห่ง ทุกแห่งได้เปลี่ยนเป็นถาดสแตนเลสทั้งหมด 5. โรงเรียนอยู่ใกล้แหล่งมลพิษที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ในระยะไม่เกิน 30 เมตร 2 แห่ง และบ้านนักเรียนอยู่ใกล้แหล่งมลพิษฯ 1 แห่ง หลังสำรวจ ให้ความรู้เด็กและผู้ปกครอง และห้ามไม่ให้เด็กเข้าไปบริเวณแหล่งมลพิษ 6. โต๊ะ เก้าอี้ ในห้องเรียน ใช้สีที่อาจปนเปื้อนสารตะกั่ว 1 แห่ง หลังสำรวจ โรงเรียนได้จัดทำแผนปรับปรุงโต๊ะ เก้าอี้ และระหว่างนี้มีการส่งเสริมการล้างมือ 7 ขั้นตอนแก่เด็กนักเรียน
12	มีการประเมินความเสี่ยงการรับสัมผัสสารตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่วในเด็กนักเรียน	20	ดำเนินการประเมินความเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่วในนักเรียน เช่น จัดทำเป็น Google Forms ส่งให้กับนักเรียนและผู้ปกครองตอบ พร้อมจัดทำรายชื่อนักเรียนที่มีโอกาสสัมผัสสารตะกั่วจากบ้าน หรือปนเปื้อนจากอาชีพผู้ปกครอง
13	มีการสื่อสารความเสี่ยง หรือให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของสารตะกั่ว และวิธีการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในเด็กนักเรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในโรงเรียน	21	ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของสารตะกั่ว และวิธีป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วให้กับนักเรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยใช้บอร์ด/ป้ายไวนิล ผ่านเสียงตามสาย และให้ความรู้หน้าเสาธง ติดป้ายประกาศ ป้ายเตือนจุดเสี่ยง และจุดอันตรายจากสารตะกั่วบริเวณเครื่องเล่น

ตารางที่ 1 เกณฑ์การดำเนินงานตามมาตรการเพื่อป้องกันการสัมผัส ฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืชและผลการดำเนินงานของโรงเรียนแยกรายข้อ (ต่อ)

Table 1 Criteria for measures to prevent $PM_{2.5}$, asbestos, environmental lead, and pesticides classified by performance of the schools (continue)

ข้อ	มาตรการ	จำนวนโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ตัวอย่างการดำเนินงาน
	มาตรการป้องกันสารตะกั่วในสิ่งแวดล้อม		
14	จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการป้องกันการสัมผัสสารตะกั่วในโรงเรียน	21	เช่น มีอ่างล้างมือ พร้อมด้วยอุปกรณ์ทำความสะอาดพร้อมใช้ให้กับนักเรียน เคลื่อนย้ายเครื่องเล่นที่ชำรุดออกจากสนาม หรือมีป้ายเตือน
	มาตรการป้องกันการสารกำจัดศัตรูพืช		
15	มีการปลูกหรือเลือกผักปลอดสารพิษเป็นอาหารกลางวันในโรงเรียน	21	มีการปลูกผักปลอดสารพิษในโรงเรียน หรือเลือกซื้อจากแหล่งปลูกผักปลอดสารพิษเป็นประจำ
16	มีการดำเนินโครงการอาหารปลอดภัยในโรงเรียน	19	มีโครงการอาหารกลางวันปลอดภัย หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่มาสุ่มตรวจสารกำจัดศัตรูพืช และสารอันตรายอื่น ๆ
17	มีการสื่อสารและให้ความรู้เรื่องอันตราย และวิธีป้องกันสุขภาพจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช	21	สื่อสารให้แก่ครูเวรอาหารกลางวัน และให้ความรู้เกี่ยวกับการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบที่ถูกต้องแก่ผู้ประกอบอาหาร
18	มีการจัดตั้งผู้นำนักเรียน ชมรม/กลุ่ม เพื่อดำเนินกิจกรรมการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย	20	จัดกิจกรรมตลาดนัดพอเพียง ให้ความรู้ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เสียงตามสาย หน้าเสาธง มี อย. น้อย แกนนำสภานักเรียน แกนนำยุวเกษตร เป็นต้น
19	มีการสร้างเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย	20	สื่อสารความรู้ให้ผู้ปกครองได้รับข่าวสารต่าง ๆ ที่ทางโรงเรียนจัดทำและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เลือกซื้อผักปลอดสารพิษ หรือการล้างผักอย่างถูกวิธีก่อนนำไปปรุงเป็นอาหาร มีผู้นำชุมชนตรวจเยี่ยมอาหารกลางวันเป็นประจำ เป็นต้น
20	มีการสร้างเครือข่ายลดใช้สารกำจัดศัตรูพืชในการผลิตอาหารที่ปลอดภัย	20	ให้เด็กนักเรียนตัดหรือถอนวัชพืชแทนการฉีดพ่นสารเคมี ให้ความรู้และส่งเสริมให้เกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันผลิตเกษตรปลอดภัย ส่งเสริมและขยายพื้นที่แปลงผลิตผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรปลอดภัย
21	มีการเยี่ยมบ้านนักเรียนของครู ส่งเสริมและให้ความรู้กับผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย	20	เยี่ยมบ้านนักเรียนภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง ให้คำแนะนำทั่วไปในการปลูกผัก เลือกซื้อผัก และการล้างผัก การใช้ปุ๋ยคอก มูลสัตว์แทนการใช้ปุ๋ยเคมี กำจัดวัชพืชโดยการตัดหรือถอน และอธิบายถึงผลกระทบทางสุขภาพเมื่อได้รับสารกำจัดศัตรูพืชต่อเด็กและคนในครอบครัว บางโรงเรียนมีการทำข้อตกลงความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและผู้ปกครองเกี่ยวกับการปลูกผัก การใช้สารกำจัดศัตรูพืช
	การมีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันความเสี่ยง 4 โรค		
22	มีนวัตกรรมในการดำเนินงานเพื่อป้องกันการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ แร่ใยหิน สารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม และสารกำจัดศัตรูพืช	8	มีนวัตกรรมด้านสิ่งประดิษฐ์ เช่น บอร์ดเกมส์บิงโก การป้องกันฝุ่น อุปกรณ์เครื่องวัดค่าฝุ่น $PM_{2.5}$ อย่างง่าย แบบจำลองเครื่องฟอกอากาศอย่างง่าย หุ่นมหัศจรรย์ ป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ และ Env-learning เรียนรู้ออนไลน์ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และนวัตกรรมเชิงรูปแบบ เช่น การใช้เพลงป้องกัน 4 โรคเป็นสื่อเพื่อปลูกฝังนักเรียนในการป้องกัน

ผลการประเมินการดำเนินงานของโรงเรียนภาพรวม

คณะทำงานฯ ได้แบ่งระดับการดำเนินงานของโรงเรียนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1) โรงเรียนต้นแบบป้องกันความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมระดับพื้นฐาน หมายถึง โรงเรียนที่ดำเนินการได้ครบ 6 องค์ประกอบ แต่ดำเนินการตามมาตรการ (22 ข้อ) ได้น้อยกว่า 16 ข้อ

2) โรงเรียนต้นแบบฯ ระดับดี หมายถึง โรงเรียนที่ดำเนินการได้ครบ 6 องค์ประกอบ และสามารถดำเนินการตามเกณฑ์ (22 ข้อ) ได้ 16-21 ข้อ

3) โรงเรียนต้นแบบฯ ระดับดีเด่น หมายถึง โรงเรียนที่ดำเนินการได้ครบ 6 องค์ประกอบ และสามารถดำเนินการตามเกณฑ์ได้ครบ 22 ข้อ รายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันภาพรวมของโรงเรียนแยกตามระดับ

Table 2 The overall implementation of preventive measures among schools, classified by performance levels

ระดับของโรงเรียนต้นแบบ	จำนวนโรงเรียน (แห่ง)
พื้นฐาน	0
ดี	15
ดีเด่น	6
รวม	**21**

วิจารณ์

จากผลการดำเนินงานของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนมีความพร้อมในการดำเนินโครงการเพื่อลดความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยโรงเรียนสามารถดำเนินการป้องกันฝุ่น $PM_{2.5}$ ได้เกือบทุกกิจกรรมโดยการทำธงสีแจ้งเตือน ป้ายแสดงค่าฝุ่นรายวัน และสื่อการเรียนรู้ การประสานขอความร่วมมือลดการเผากับชุมชน การดับเครื่องยนต์ขณะรับ-ส่งเด็กนักเรียน ขอความร่วมมือให้รถผู้ปกครองจอดส่งนักเรียนนอกโรงเรียน เด็กนำความรู้ไปบอกผู้ปกครองให้ลดการเผาพืชผลทางการเกษตร ซึ่งบางมาตรการสอดคล้องกับประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรการป้องกัน แก้ไขปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) โดยมีมาตรการระยะเร่งด่วน ให้ทุกคนสวมหน้ากากอนามัย ให้เด็กเล็กงดกิจกรรมนอกอาคารเรียน ลดระยะเวลาการทำกิจกรรมนอกอาคาร ให้ครูหมั่นสังเกตอาการผิดปกติของนักเรียน หากมีอาการให้ปรึกษาแพทย์ทันที สำหรับมาตรการระยะยาว มีแนวทางปฏิบัติให้หน่วยงานลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่น $PM_{2.5}$ เช่น ให้มีการซ่อมบำรุงยานพาหนะ จัดการพื้นที่สีเขียวส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นต้น[10] จากข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่พบว่าครูยังไม่แน่ใจในการสืบค้นข้อมูลค่าฝุ่นจากแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อการแจ้งเตือน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีสถานีตรวจวัด ซึ่งทางทีมนิเทศติดตามได้ให้แหล่งสืบค้นข้อมูล รวมทั้งพารามิเตอร์หรือค่ามาตรฐานที่ต้องทราบเพื่อนำไปปรับใช้ในการดำเนินงานต่อไป

สำหรับแร่ใยหิน เป็นความรู้ใหม่ของครูและนักเรียนเพราะจากการสอบถามยังไม่มีโรงเรียนใดดำเนินการประเด็นนี้มาก่อน จากโครงการนี้ โรงเรียนส่วนใหญ่จึงได้มีนโยบายเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ปลอดแร่ใยหิน มีการสำรวจอาคารเก่าที่สร้างก่อนปี พ.ศ. 2538 ซึ่งยังมีการใช้แร่ใยหินกลุ่มแอมฟิโบล[4] ที่มีอันตรายสูงอยู่ถึง 16 โรงเรียน รวมทั้งจัดทำป้ายเตือนอาคารเก่าที่จะมีการรื้อถอน และบางโรงเรียนมีการซ่อม เปลี่ยนฝ้าเพดานที่ชำรุด ฉีกขาดรื้อถอนอาคารเก่า จากการศึกษาครั้งนี้โรงเรียนจึงได้มีการกำหนดขอบเขตงานให้ผู้รับเหมาปฏิบัติงานที่ปลอดภัยทั้งต่อคนงานผู้รับเหมา รวมทั้งครูนักเรียน หรือบุคลากรอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้บริเวณทำงาน ซึ่งจากการศึกษาโรงเรียนในประเทศอิตาลีพบว่าสิ่งก่อสร้างชนิดที่ไม่เปราะแตกหักง่าย จำนวน 275 ตัวอย่าง ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินได้แก่ แทงค์น้ำ (ร้อยละ 44) ปล่องไฟ (ร้อยละ 22) หลังคา (ร้อยละ 13)

กระเบื้องปูพื้นไวนิล (ร้อยละ 9) ท่อระบายน้ำและรางน้ำ (ร้อยละ 7) และแผ่นกันเสียง (ร้อยละ 4) สำหรับวัสดุที่แตกหักง่ายที่มีแร่ใยหิน ได้แก่ ฉนวนหุ้มหม้อน้ำ ตะแกรงรองเตา ซึ่งมีส่วนประกอบของแร่ใยหินร้อยละ 80-100[5]

การดำเนินงานป้องกันสารตะกั่ว โรงเรียนส่วนใหญ่มีนโยบายเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เช่น สี ของเล่นเด็ก มีการสำรวจจุดเสี่ยงการสัมผัสสารตะกั่ว ซึ่งพบว่าโรงเรียนถึง 14 แห่ง ที่มีเครื่องเล่นสนามสีหลุดลอก และมีโรงเรียนที่เด็กมีผู้ปกครองประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว 11 แห่ง ซึ่งสารตะกั่วสามารถปนเปื้อนติดตามเสื้อผ้าผู้ปกครองปนเปื้อนในบ้าน หรือสมาชิกครอบครัวได้ (take-home lead) โดยพบโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการในจังหวัดภาคเหนือ มีผู้ปกครองทำงานโรงหล่อพระซึ่งมีการใช้สารตะกั่วในกระบวนการทำงาน หรือโรงเรียนแถวภาคใต้มีผู้ปกครองทำงานที่บ้านที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว (home-based lead contamination) เช่น การทำมาดอวนซึ่งมีการร้อยเม็ดตะกั่วแห อวน ทำให้เด็กมีความเสี่ยงสูงมากในการสัมผัสสารตะกั่ว จากโครงการนี้โรงเรียนได้มีการปรับปรุงเครื่องเล่น สนาม เปลี่ยนถาดหลุมภาชนะใส่อาหารเป็นชนิดสแตนเลส เพิ่มจุดล้างมือด้วยสบู่ และเน้นการล้างมือ 7 ขั้นตอน มีการสังเกตอาการเด็กกรณีที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพที่สัมผัสสารตะกั่ว และมีแนวทางการประสานงานระหว่างหน่วยบริการสุขภาพในพื้นที่กับโรงเรียน กรณีพบเด็กมีปัญหาสุขภาพที่อาจเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว การให้ความรู้ผู้ปกครอง การห้ามไม่ให้เด็กเข้าไปบริเวณทำงาน หรือแหล่งที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว เป็นต้น ทั้งนี้การป้องกันสารตะกั่วมีการดำเนินงานในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบางพื้นที่ เช่น การตรวจสารตะกั่วบนพื้นผิว การประเมินจุดเสี่ยง การเจาะเลือดหาสารตะกั่ว การประเมินความรู้ของครูผู้ดูแลเด็กเกี่ยวกับการป้องกันสารตะกั่ว และมีการจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการการสัมผัสสารตะกั่ว เช่น กำหนดนโยบาย/แนวทางการเลือกใช้สีที่ได้มาตรฐานในการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้ในศูนย์ฯ การอบรมให้ความรู้แก่ครู เป็นต้น[11, 14]

สำหรับการป้องกันสารกำจัดศัตรูพืช โรงเรียนมีการปลูกผักปลอดสารพิษปรุงเป็นอาหารกลางวันให้กับครูและนักเรียน บางโรงเรียนพยายามหาแหล่งซื้อผักปลอดสารพิษ และมีการตรวจสารพิษตกค้างในผักอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยการสนับสนุนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด/อำเภอ หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่ นอกจากนี้ยังประสานชุมชนใกล้โรงเรียนลดการฉีดพ่น หรือเปลี่ยนเวลาการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเป็นวันหยุดเสาร์ อาทิตย์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้กิจกรรมที่สอดคล้องกับโครงการอื่น ๆ จะเป็นประเด็นอาหารปลอดภัยเป็นหลัก สำหรับการป้องกันการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชช่องทางอื่น ๆ โรงเรียนยังไม่มีการดำเนินงาน

นอกจากการดำเนินการตามมาตรการป้องกันสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนดแล้ว โรงเรียนมีการบูรณาการกับกิจกรรมด้านสาธารณสุขอื่น ๆ หลังได้รับคำแนะนำจากคณะตรวจเยี่ยม เช่น ปรับปรุงจุดเสี่ยงของอาคาร หรือเครื่องเล่นชำรุดเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในเด็กนักเรียน มีการตรวจสุขภาพและฉีดวัคซีนที่จำเป็นแก่ผู้ปรุงอาหาร มีการติดตั้งถังดับเพลิงในห้องประกอบอาหาร เป็นต้น

ข้อจำกัด การโอนย้ายครูผู้รับผิดชอบ หรือโอนย้ายผู้บริหารโรงเรียนทำให้การดำเนินงานหยุดชะงักช่วงของการถ่ายโอนงานระหว่างเจ้าหน้าที่เก่าและใหม่

จุดแข็ง

1. ครูมีความสนใจและค้นหาความรู้เพิ่มเติม เพราะเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ครูยังไม่ทราบมาก่อน และต่อยอดจัดทำสื่อให้ความรู้เพิ่มเติมจากที่โครงการสนับสนุน

2. เครือข่ายในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร่วมสนับสนุนการดำเนินงาน

ข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

1. กรมควบคุมโรคประสานความร่วมมือกับกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อขยายผลการดำเนินงานให้ครอบคลุมสถานศึกษามากขึ้น ซึ่งกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมได้จัดประชุมหารือกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (สพฐ.) และเห็นชอบในการดำเนินงานร่วมกันโดยบูรณาการกับโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาของ สพฐ.

2. กรมควบคุมโรคจะจัดทำหลักสูตรและอบรมให้ความรู้ครูผ่านระบบออนไลน์ รวมทั้งร่วมสนับสนุนวิชาการในเวทีการประชุม หรืออบรมของ สพฐ. เพื่อเพิ่มศักยภาพครูในการดำเนินงานป้องกันความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม

3. กระทรวงศึกษาธิการเพิ่มการประสานความร่วมมือกับเครือข่ายสาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อประสานส่งต่อหากพบเด็กมีปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม หรือการสนับสนุนกิจกรรมการดำเนินงานด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณครูและนักเรียนของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ขอขอบคุณคณะทำงานพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมแบบบูรณาการเพื่อสร้างพื้นที่ต้นแบบและที่ปรึกษา ดร. วิวัฒน์ ศัลยกำธร ที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง รวมทั้งสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Wongchan W. Health promotion and prevention diseases of Particulate Matter $PM_{2.5}$ in school-age children. Rama Med J. 2023;46(4):52-65. (in Thai)
2. Department of Diseases Control (TH). Notification of the Ministry of Public Health Re: Environmental Diseases and Symptoms No. 2 B.E. 2565 [Internet]. 2565 [cited 2023 Nov 20]. Available from:https://ddc.moph.go.th/uploads/files/14720220324053247.PDF (in Thai)
3. Ni R, Su H, Burnett RT, Guo Y, Cheng Y. Long-term exposure to $PM_{2.5}$ has significant adverse effects on childhood and adult asthma: A global meta-analysis and health impact assessment. One Earth. 2024;7(11):1953-69.
4. Buranatreved S, Dumavibhat N. Asbestos: Health effect, Prevention and Policy Drive [Internet]. 2565 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2023/05/pcdnew-2023-05-26_03-41-31_692979.pdf (in Thai)
5. Campopiano A, Cannizzaro A, Olori A, Angelosanto F, Ramires D, Basili F, et al. Asbestos containing materials in schools of Rome and surrounding area (Italy). Ind Health. 2021;59(6):436-48.
6. U.S. Center for Disease Control and Prevention (U.S.CDC). Childhood Lead Poisoning Prevention: Risk Factors and Children [Internet]. 2024 [cited 2023 Nov 24]. Available from: https://www.cdc.gov/lead-prevention/risk-factors/children.html
7. Rawat PS, Singh S, Mahdi AA, Mehrotra S. Environmental lead exposure and its correlation with intelligence quotient level in children. J Trace Elem Med Biol. 2022;72:126981.
8. Pesticides, Children’s Environmental Health Collaborative, Children’s Environmental Health Collaborative. Pesticides [Internet]. 2020 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://ceh.unicef.org/spotlight-risk/pesticides

9. Department of Labour Protection and Welfare (TH). Safety School Project [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://osh.labour.go.th/index.php?option=com_content&view =article&id=3075 (in Thai)
10. Ministry of Education (TH). Announcement of the Ministry of Education related to $PM_{2.5}$ prevention in the school [Internet]. 2023 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://www.moego.th/360preventive-measures-solve-pm25/ (in Thai)
11. Yarnwaidsakul K, Saetia W. Preventative model for lead exposure in children at child development centres based on community participation in the upper southern Thailand. Disease Control Journal. 2561;44(2):217-26. (in Thai)
12. Jitarsa of the Ministry of Education (TH). The "Civilized Agriculture Project: Preserving, Sustaining, and Advancing the Philosophy of Sufficiency Economy through "Khok Nong Na: A Land of Generosity and Hope." [Internet]. 2023 [cited 2024 Oct 20]. Available from: https://jitarsa.moe.go.th/category/sep-to-sdgs/ (in Thai)
13. U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). Asbestos and School Buildings [Internet]. 2013 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://www.epa.gov/asbestos/asbestos-and-school-buildings
14. Puthomdee P. The development of process problem lead exposure in children at Ban Nonsawang Child Development Center Kamalasai District Kalasin Province. J Res and Health Inno Develop. 2021.2(2):23-35. (in Thai)