

ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อม ที่ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชาชน รอบเขตอุตสาหกรรม

สรินยา เสงพร-พรหม*

พรชัย สิทธิศรีรักษ์กุล*

บทคัดย่อ ปัญหาสุขภาพอันเป็นผลจากสิ่งแวดล้อมเป็นที่สนใจของสาธารณชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมากขึ้นในระยะนี้ หนึ่งในนั้นคือโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน. บทความนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจากรายงานผลงานวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งนำไปสู่ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชาชนรอบเขตอุตสาหกรรม โดยมีการสัมผัสสารเบนซีนเป็นเสมือนตัวแทนของปัญหาลิ่งแวดล้อม.

คำสำคัญ: ปัญหาลิ่งแวดล้อม, ปัญหาสุขภาพ, เขตอุตสาหกรรม

Abstract Policy Recommendations to Solve Environmental Issues Leading to Health Problems among People Living Near an Industrial Zone

Sarunya Hengpraprom*, Pornchai Sithisarankul*

*Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

Health problems resulting from environmental issues have recently gained greater public and official attention. One of these health problems is leukemia resulting from benzene exposure. This review article collectively describes the results of a qualitative research study aimed at introducing policy recommendations to solve environmental issues leading to health problems among people living near an industrial zone. Benzene exposure was considered as a surrogate for such environmental issues.

Key words: environmental issues, health problems, industrial zone

บทนำ

ในช่วง ๒ ทศวรรษที่ผ่านมา ปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องให้ความสนใจมากขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง. หลายภาคส่วนได้เสนอปัญหาและความกังวลต่อปัญหานี้ หนึ่งในนั้นคือกรณีโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน. บทความนี้รวบรวมผลงาน

วิจัยเชิงนโยบายเพื่อจัดทำข้อเสนอ สำหรับการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชาชนรอบเขตอุตสาหกรรม.

การวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาในกรณีโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน โดยทำการทบทวนวรรณกรรม, การวิเคราะห์ผล, การสังเคราะห์ข้อมูล/ข้อเสนอ ทำอภิปราย

*ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐



กลุ่มในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอความเห็นต่อข้อมูล/ข้อเสนอแล้วทำการปรับปรุงข้อมูล.

ข้อมูล

ความจำเป็นและความสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไขปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในระยะหลายสิบปีที่ผ่านมา ได้ทำให้มีนิคมอุตสาหกรรม, เขตประกอบการอุตสาหกรรม, สวนอุตสาหกรรม และโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ทั้งที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ส่งผลกระทบต่อเชิงบวกต่อเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวม (แต่มีปัญหาในภาพย่อย และปัญหาความเสมอภาคในการกระจายความเจริญทางเศรษฐกิจ) และผลกระทบต่อระบบนิเวศ, ต่อสิ่งแวดล้อม และต่อสุขภาพประชาชน ทั้งที่เป็นคนงานก่อสร้างโรงงาน, คนงานผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน และที่สำคัญคือประชาชนที่อาศัยโดยรอบและใกล้เคียงโรงงาน.

เหตุผลของฝ่ายอุตสาหกรรมคือรัฐบาลได้กำหนดแล้วว่าจะพัฒนาพื้นที่ใดบ้างเป็นแหล่งอุตสาหกรรม (ประชาชนทราบและควรรายอมรับการมีและคงอยู่ของโรงงาน) และโรงงานส่วนใหญ่ก็ปฏิบัติตามกฎหมาย ไม่ได้ทำลายสิ่งแวดล้อม ในขณะที่เหตุผลของฝ่ายประชาชนคือพื้นที่และโรงงานอุตสาหกรรมยังขยายตัวไปเรื่อยๆ, โรงงานแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติไปจากชุมชน, โรงงานส่วนหนึ่งไม่ได้ปฏิบัติตามกฎหมาย ก่อผลเสียต่อระบบนิเวศ และก่อภาวะมลพิษทั้งทางอากาศ/น้ำ/ดิน/เสียงฯ. ปัญหาเหล่านี้ชัดเจนมากในจังหวัดระยอง จนนำไปสู่การฟ้องต่อศาลปกครอง ซึ่งได้วินิจฉัยให้มาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียงเป็นเขตควบคุมมลพิษและให้ระงับโครงการอุตสาหกรรมจำนวน ๗๖ โครงการ ดังที่ปรากฏเป็นข่าวและทราบกันโดยทั่วไปแล้ว.

หนึ่งในปัญหาสุขภาพจากมลพิษอุตสาหกรรมคือการเป็นมะเร็ง. เป็นที่ทราบกันดีว่าโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภทใช้สารเคมีหรือก่อให้เกิดสารเคมีที่มีฤทธิ์ก่อมะเร็ง และเนื่องจากเป็นโรงงาน จึงมีสารเหล่านี้ในปริมาณมาก หากเกิดเหตุสารเคมีรั่วไหล หรือระบบการผลิตบกพร่อง ก็อาจ

ปล่อยสารเหล่านี้สู่สิ่งแวดล้อมได้มาก หรือแม้ในการผลิตตามปกติที่ทุกโรงงานอ้างว่าได้ปล่อยสารเหล่านี้ออกไปไม่เกินค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด แต่ยอมเป็นไปได้มากกว่ามลสารจำนวนมากจากโรงงาน เมื่อรวมกันจะเกินภาระที่สิ่งแวดล้อมจะรับได้.

สำหรับกรณีมาบตาพุดได้ถูกกำหนดให้เป็นเขตอุตสาหกรรมหนักที่เกี่ยวข้องกับน้ำมัน/แก๊สธรรมชาติ, ปิโตรเลียม, ปิโตรเคมีและเคมี รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ผลผลิตจากโรงงานเหล่านี้มาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องกัน เช่น โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกประเภทต่างๆ. มลสารกลุ่มสำคัญจากโรงงานเหล่านี้คือสารอินทรีย์ระเหย ซึ่งมีสารก่อมะเร็งอยู่หลายชนิด ที่สำคัญคือเบนซินที่ก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาว.

ระบบการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งในประเทศไทยได้รับการพัฒนามาอย่างช้าๆ เทียบกับพัฒนาการด้านการรักษา, รายงานประจำปีและการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เช่น มะเร็งชนิดต่างๆ หรือสถิติแยกตามจังหวัดต่างๆ นั้นมีช่วงล่าช้าหลายปี และที่สำคัญคือขาดข้อมูลการสัมผัสสารก่อมะเร็งว่ามาจากอาหาร น้ำ อากาศ การสูบบุหรี่ การติดเชื้อหรือมลพิษฯ.

การทบทวนวรรณกรรม

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีหน่วยงานชื่อ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) สำหรับการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ ซึ่งจะกระทำใน ๓ กรณีคือเมื่อมีเหตุร้องเรียน, ทำตามกฎหมายประเมินพื้นที่มลพิษตามกฎหมาย CERCLA, และได้รับการร้องขอจากหน่วยงานรัฐอื่นๆ. กระบวนการประเมินเป็น “การประเมินด้านสาธารณสุข” ต่างจาก “การประเมินด้านความเสี่ยงสุขภาพ” ขององค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เป็นวิธีเชิงปริมาณ แต่ในการประเมินนี้ทำทั้งวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และลงพื้นที่เก็บข้อมูลในชุมชนด้วย.

พอลิเอทิลีนเมีย เวอรา (PV) เป็นโรคเลือดที่มีการสร้างเม็ดเลือดแดงมากผิดปกติ ก่อให้เกิดการอุดตันในหลอดเลือด

เกิดโรคหัวใจและโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน. ยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด แต่มีรายงานว่าสารเคมี เช่นเบนซีน, สารน้ำดองศพ, ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม หรือรังสีอาจเป็นสาเหตุ ซึ่งพบการผ่าเหล่าของหน่วยพันธุกรรม JAK2 ในผู้ป่วย PV. การผ่าเหล่านี้ส่วนใหญ่ทำให้ไซโตไคน์ผลิตเม็ดเลือดแดงอย่างต่อเนื่องแม้ว่าจะมีพอเพียงแล้ว. แต่การศึกษาของ ATSDR ไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าเบนซีนเป็นสาเหตุของ PV จริงหรือไม่.

การเฝ้าระวังสุขภาพ อาจทำได้โดย

๑. การตรวจเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมโดยทำการตรวจสิ่งคุกคามสุขภาพที่มีอยู่ในอากาศ น้ำหรือดิน.

๒. การตรวจเฝ้าระวังทางชีวภาพ อันได้แก่การตรวจสารเคมีที่ดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งจะตรวจพบสารอนุพันธ์ของสารนั้นๆในเลือดและปัสสาวะ.

๓. การเฝ้าระวังทางการแพทย์ คือ การตรวจหาว่าพนักงานเจ็บป่วยอันเป็นผลจากการสัมผัสและได้รับสิ่งคุกคามสุขภาพแล้วหรือไม่.

ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาประกอบการพิจารณาทางวิชาการระบบ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมสิ่งคุกคามสุขภาพและป้องกันไม่ให้ประชาชนป่วยจากสิ่งคุกคามสุขภาพเหล่านั้น. การเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมและการเฝ้าระวังทางชีวภาพนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อการป้องกันระดับปฐมภูมิ ส่วนการเฝ้าระวังทางการแพทย์จะนำไปสู่การป้องกันระดับทุติยภูมิ.

การตรวจเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมทำเป็น ๒ แบบ คือ โดยการวัดหรือเก็บสิ่งส่งตรวจในพื้นที่ทำงาน หรือเก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจโดยอุปกรณ์ติดไปกับตัวพนักงาน แต่ในบริบทของสิ่งแวดล้อมทั่วไป จะไม่ใช้วิธีเก็บตัวอย่างตรวจที่ติดอุปกรณ์กับตัวประชาชน.

ระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมหรือการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบัน ประเทศไทยได้พัฒนาด้านอุตสาหกรรม มีการผลิต การนำเข้าและใช้สารเคมีจำนวนมาก. สารเคมีเหล่านี้จะถูกปลดปล่อยเป็นของเสียเกิดการปนเปื้อนทั้งในอากาศ, ในน้ำหรือในดิน. นอกจากนี้ยังมีสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร รวมทั้ง

มลพิษอื่นๆ ที่เกิดจากการพัฒนาเมืองและชีวิตความเป็นอยู่ของคนในประเทศ เช่น ปัญหาสุขภาพจากการจราจร, ปัญหาสุขภาพจากการใช้ชีวิตประจำวันทั้งที่บ้านหรือที่ทำงาน. ผลกระทบสุขภาพจากสารมลพิษสิ่งแวดล้อมดังกล่าว อาจเกิดพิษเฉียบพลัน ซึ่งอาจรุนแรงถึงชีวิต, เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรังเช่นโรคมะเร็งและโรคพิษสารเคมีต่างๆ, โรคภูมิแพ้, และเกิดผลกระทบต่ออาการเจริญพันธุ์ เป็นต้น. ผลกระทบสุขภาพเป็นประเด็นที่สำคัญทางด้านสาธารณสุข ซึ่งผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชนต้องให้ความสนใจร่วมมือทำการป้องกันและแก้ไขปัญหาเหล่านั้น.

หัวใจสำคัญในการควบคุมและป้องกันปัญหาทางด้านสาธารณสุข คือการเฝ้าระวังทางด้านสาธารณสุข. ระบบการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นกลยุทธ์หนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องทราบและตระหนักถึงภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการตายหรือเจ็บป่วยในชุมชน หรือปัญหาสาธารณสุขอื่นๆ. การทราบถึงสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวจะนำไปสู่การวางมาตรการในการควบคุมหรือป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพต่อไป.

ประเภทของระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม

โดยทั่วไประบบการเฝ้าระวังทางด้านสาธารณสุขมักมุ่งเน้นการเฝ้าระวังโรคหรือผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะโรคติดต่อทั้งหลาย เพื่อให้ทราบสถานการณ์และขนาดปัญหาของโรคต่างๆที่กำลังเฝ้าระวัง. อย่างไรก็ตามในกรณีผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางสิ่งแวดล้อมนั้น มักจะเป็นแบบเรื้อรังหรือใช้ระยะเวลาในการฟักตัวของโรคค่อนข้างนาน. ดังนั้น การเฝ้าระวังที่ผลกระทบต่อสุขภาพหรือการเกิดโรคอาจจะช้าเกินไป จนไม่สามารถที่จะควบคุมปัญหาได้ ดังนั้นการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษสิ่งแวดล้อม จึงมุ่งเน้นการเฝ้าระวังทุกขั้นตอนของกระบวนการการเกิดโรคคือเริ่มตั้งแต่การเฝ้าระวังที่ตัวสิ่งคุกคามหรือมลพิษ, การเฝ้าระวังการสัมผัส และจนกระทั่งถึงการเฝ้าระวังโรคหรือผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น โดยมีคำจำกัดความและลักษณะดัง



ต่อไปนี้

๑. การเฝ้าระวังสิ่งคุกคาม คือการประเมินการเกิด, การกระจาย, และแนวโน้มของปริมาณ หรือระดับของสิ่งคุกคาม (เช่น สารพิษ, สิ่งคุกคามทางกายภาพ, จุลชีพหรือเชื้อก่อโรคต่างๆ) ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ป่วยเป็นโรคหรือเกิดการบาดเจ็บ โดยการดำเนินการดังกล่าวจะนำไปสู่การตรวจสอบสถานการณ์ของสิ่งคุกคามบางอย่างที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลหรือสาธารณชน อันเกิดจากการไม่มีหรือมีมาตรการที่จะรองรับสิ่งคุกคามนั้นๆอย่างไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอได้. ในปัจจุบันมีการดำเนินงานการเฝ้าระวังสิ่งคุกคามในหลายประเทศ เช่น ประชาชนที่อาศัยอยู่ในแถบชายทะเลในบางประเทศจะได้รับข้อมูลถึงความปลอดภัยของคุณภาพของน้ำทะเลที่จะลงไปว่ายน้ำเล่น และจากระดับของปริมาณของจุลชีพในน้ำ เป็นต้น.

๑. การเฝ้าระวังการรับสัมผัส คือการเฝ้าคุมหรือติดตามระดับของการรับสัมผัสของสิ่งคุกคามในแต่ละบุคคลหรือกลุ่มประชากร ซึ่งการเฝ้าระวังดังกล่าวรวมถึงการตรวจประเมินผลกระทบของสุขภาพในระยะเบื้องต้นก่อนที่จะเกิดการสำแดงโรคหรือความผิดปกติทางสุขภาพอย่างชัดเจน.

๒. การเฝ้าระวังโรคหรือผลทางสุขภาพต่างๆ คือการเฝ้าระวังปัญหาทางสุขภาพหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นแล้ว เช่น การป่วยเป็นโรค, พิการ, หรือการบาดเจ็บจากสิ่งคุกคามที่ศึกษา.

การตัดสินใจว่าจะเลือกดำเนินการเฝ้าระวังแบบใดนั้นอาจพิจารณาได้ดังในกรณีที่ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบทางสุขภาพที่จะเกิดขึ้นจากสิ่งคุกคามนั้นๆอย่างชัดเจนแล้ว การเลือกเฝ้าระวังสิ่งคุกคามโดยตรงถือว่าเพียงพอและดีที่สุด. แต่ถ้าข้อมูลสิ่งคุกคามมีไม่เพียงพอ หรือไม่มีการจัดเก็บเพื่อการเฝ้าระวัง รวมทั้งสิ่งคุกคามนั้นสามารถที่จะตรวจวัดได้โดยการตรวจจำเพาะทางชีวภาพในคน ก็ให้ทำการเฝ้าระวังการรับสัมผัส. ตัวอย่างเช่น เมื่อทราบแล้วว่าตะกั่วสามารถก่อให้เกิดพิษแก่สุขภาพของเด็กได้อย่างไร ก็จะไม่เน้นการเฝ้าระวังโดยการตรวจคัดกรองระดับของตะกั่วในเลือดของเด็ก แทนที่จะทำการเฝ้าระวังการป่วยเป็นโรคพิษตะกั่วในเด็ก ซึ่งการเฝ้าระวังโดยการตรวจคัดกรองระดับตะกั่วในเลือด

จะสามารถนำไปสู่การหาแหล่งต้นเหตุของการได้รับสารตะกั่วและนำไปสู่การแก้ไขและป้องกันที่ต้นเหตุได้.

สำหรับในกรณีที่ยังไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบทางสุขภาพกับสิ่งคุกคาม การเฝ้าระวังโรคหรือผลกระทบทางสุขภาพในภาพรวมยังมีความสำคัญอยู่ เพราะการติดตามสถานการณ์การเจ็บป่วยของระบบอวัยวะต่างๆจะนำไปสู่การตั้งสมมติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษกับผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไป

ลักษณะของระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม

นอกจากระบบเฝ้าระวังต้องมีลักษณะตามกระบวนการการเกิดโรคดังกล่าวแล้ว ระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ดีและมีประโยชน์จะต้องมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

๑. วิธีการในระบบการเฝ้าระวังต้องสามารถบ่งบอกขนาดของปัญหา หรือตรวจวัดระดับของสิ่งคุกคามที่จะศึกษาได้ เช่น ตรวจระดับสารมลพิษทางอากาศ, ระดับตะกั่วในเลือด, จำนวนผู้ป่วยเป็นโรค.

๒. ระบบจะต้องสร้างฐานข้อมูลที่จะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการเฝ้าระวังได้.

๓. ข้อมูลที่ได้จากระบบจะต้องมีความรวดเร็ว ทันเวลา และสามารถเป็นตัวแทนของสถานการณ์จริงได้.

๔. เป็นระบบข้อมูลที่มีคุณภาพทั้งข้อมูลการป่วย หรือการตาย รวมทั้งข้อมูลที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยเหล่านั้น.

๕. ประกอบด้วยข้อมูลกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยงที่ถูกต้องและล่าสุด เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้เป็นตัวหารหรือตัวส่วนที่ถูกต้อง.

๖. ข้อมูลมีความหลากหลายในด้านต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการรับสัมผัส จะต้องมียุทธศาสตร์ที่บ่งชี้ถึงปริมาณการรับสัมผัสตั้งแต่มีการปลดปล่อยสารมลพิษจากแหล่งต้นเหตุ, ข้อมูลการกระจายของมลพิษในสิ่งแวดล้อม และข้อมูลการตรวจวัดและติดตามระดับของสารมลพิษในอากาศ, น้ำหรือสัมผัสอื่น เช่น

ดิน, อาหาร. การตรวจวัดดังกล่าวจะต้องดำเนินการคัดเลือกตัวอย่างอย่างถูกต้องรวมทั้งมีการจัดเก็บและวิเคราะห์อย่างถูกวิธี.

๗. มีข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่ถูกต้องในการเชื่อมต่อข้อมูลของสิ่งคุกคาม, การสัมผัสสัมผัสกับการเจ็บป่วย. ข้อมูลดังกล่าวสามารถที่จะวิเคราะห์ได้ในทุกระดับ ทั้งในภาพใหญ่ในระดับประเทศ/จังหวัด หรือวิเคราะห์เจาะลึกในระดับพื้นที่/ชุมชนซึ่งเป็นหน่วยย่อย.

ตัวอย่างรูปแบบระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม

แม้ว่ารูปแบบการเฝ้าระวังจะมี ๓ ประเภทดังที่ได้กล่าวข้างต้น แต่การดำเนินการเฝ้าระวังของทั้ง ๓ รูปแบบ จะมีประโยชน์ในการเสริมความสมบูรณ์ของระบบซึ่งกันและกัน เช่น การเฝ้าระวังโรคหรือผลกระทบทางสุขภาพจะบ่งบอกขนาดของปัญหาหรือภาระโรคของกลุ่มประชากร, การเฝ้าระวังสิ่งคุกคามจะนำไปสู่การป้องกันปัญหาในระยะเริ่มต้น, การเฝ้าระวังการสัมผัสสัมผัสจะช่วยในการประเมินความสำเร็จของการลดสิ่งคุกคาม. หลายประเทศได้ดำเนินการเฝ้าระวังรูปแบบดังกล่าว ดังนี้

๑. **การเฝ้าระวังมลพิษทางอากาศ** ถือเป็นรูปแบบหนึ่งของการเฝ้าระวังสิ่งคุกคาม ดำเนินการโดยตรวจวัดปริมาณของสารมลพิษทางอากาศประเภทต่างๆจากสถานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เป้าหมายหรือทั่วประเทศ. การตรวจวัดดังกล่าวจะมีการติดตามเฝ้าคุมระดับของมลพิษทางอากาศเป็นระยะๆ เป็นประจำ. ตัวอย่างสารมลพิษที่ตรวจจะถือเป็นสารมลพิษมาตรฐานซึ่งได้แก่ คาร์บอนมอนนอกไซด์, ตะกั่ว, ไนโตรเจนไดออกไซด์, โอโซน, ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) และกำมะถันไดออกไซด์. กิจกรรมที่ดำเนินการประกอบด้วย การเก็บตัวอย่างอากาศมาทำการวิเคราะห์. หลังจากนั้นจะแปลผลและรายงานผลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเป็นระยะเป็นประจำ. ข้อมูลที่ได้เหล่านี้ใช้เป็นตัวบอกสถานการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่เฝ้าระวัง และในบางครั้งใช้เป็นตัวบ่งชี้หรือทำนายสถานการณ์เพื่อเตือนให้ผู้ใช้ขี้อวดยานพาหนะ หรือโรงงานที่ปล่อยสารมลพิษมีมาตรการในการควบคุมหรือลดการปล่อยสารมลพิษทาง

อากาศลง และเตือนให้ประชาชนทั่วไประมัดระวังและป้องกันตนเองจากภาวะมลพิษทางอากาศ. นอกจากนี้ถ้าหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบการเฝ้าระวังภาวะมลพิษทางอากาศได้ประสานข้อมูลดังกล่าวกับหน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขและนำไปสู่การวางแผนการควบคุมป้องกันโรค จะทำให้ระบบเฝ้าระวังมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น.

๒. **การเฝ้าระวังระดับตะกั่วในเลือดของเด็ก** ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังการสัมผัสสัมผัส. ผลของระดับตะกั่วในเลือดนี้จะนำไปใช้ในการเฝ้าคุมและติดตามสถานการณ์. ข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่การวางมาตรการป้องกันและควบคุมปัญหาเรื่องพิษตะกั่วจากสิ่งแวดล้อมได้. โดยเมื่อพบว่ากลุ่มประชากรนั้นมีระดับที่สูงเกินค่ามาตรฐานจะมีการสอบสวนเพื่อหาสาเหตุหรือแหล่งต้นเหตุ และนำไปสู่การวางมาตรการในการควบคุมต่อไป.

๓. **การเฝ้าระวังอุบัติการณ์ทารกพิการหรืออวัยวะผิดปกติหลังคลอด** ถือเป็นเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพโดยมีการวางระบบการรายงานในเครือข่ายของสถานพยาบาล. เมื่อพบว่าทารกแรกคลอดมีความผิดปกติหรือพิการ โดยเฉพาะความผิดปกติจำเพาะบางอย่างที่กำหนดไว้. ระบบการรายงานดังกล่าวนี้จะช่วยบ่งชี้ถึงความจำเป็นในการสอบสวนหรือศึกษาทางวิทยาการระบาด เพื่อหาสาเหตุของความผิดปกติหรือความพิการต่อไป.

๔. **การเฝ้าระวังโดยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ** เนื่องจากการยากที่จะใช้ข้อมูลแหล่งใดแหล่งหนึ่งเพียงแหล่งเดียวในการติดตามสถานการณ์ปัญหาทางสุขภาพที่เกิดจากภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม เพราะข้อมูลเหล่านั้นอาจไม่เพียงพอ ไม่สมบูรณ์ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ. ดังนั้นรูปแบบในการเฝ้าระวังทางด้านนี้ จึงมักเป็นการผสมผสานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์และแปลผลเพื่อการเฝ้าระวัง.

ประเด็นที่พึงตระหนักในการดำเนินระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม

๑. องค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากภาวะมลพิษ หรือสิ่งคุกคามทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ยังมีค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นที่มีระยะ



พักตัวนาน หรือเป็นแบบเรื้อรัง. ดังนั้นการบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งคุกคามกับผลกระทบทางสุขภาพจึงเป็นไปได้ยาก แม้กระทั่งสิ่งคุกคามที่พบความสัมพันธ์แล้วก็ตาม. ในบางครั้งเมื่อต้องการจะพิสูจน์ว่าเป็นสาเหตุก็กระทำไม่ได้ยากเช่นกัน. การตรวจตัวชี้วัดชีวภาพก็อาจไม่สามารถทำได้สำหรับมลสารทุกตัว ทำให้การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมยากมากยิ่งขึ้น.

๒. แม้ว่าการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม สามารถใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆมาประกอบกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ในสถานการณ์จริงข้อมูลเหล่านั้นมักขาดความสมบูรณ์ หรือมีข้อมูลไม่ครบตามที่เรากำลังต้องการ เนื่องจากไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของแหล่งข้อมูลนั้น เช่น ข้อมูลสถิติชีพต่างๆ มักขาดข้อมูลการรับสัมผัสต่างๆ หรือปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเป็นต้น. นอกจากนี้แหล่งข้อมูลดังกล่าวมักมีข้อจำกัดทางด้านความทันสมัยของข้อมูล และข้อมูลอาจไม่ได้เป็นตัวแทนของกลุ่มเสี่ยงจริงๆ.

๓. การพิจารณาตัดสินใจวางแผนดำเนินงานด้านปัญหาสุขภาพจากภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม มักไม่ได้เกิดจากการใช้ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังเพียงอย่างเดียว ในความเป็นจริงแล้วผู้บริหารส่วนใหญ่มักจะพิจารณาตัดสินใจจากการร้องเรียนของชุมชนหรือจากสื่อต่างๆ และเนื่องจากประชาชนหรือสื่อมักตอบสนองต่อการรับรู้ความเสี่ยงจากปัญหาภาวะมลพิษมากกว่าความเป็นจริง. การนำรายงานการร้องเรียนของชุมชนมาวิเคราะห์เป็นสถานการณ์ปัญหาทางสุขภาพจากภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม แม้จะมีประโยชน์ในการบ่งชี้แนวโน้มและขนาดของปัญหา แต่ต้องระวังในเรื่องขนาดความรุนแรงของปัญหาและความเป็นตัวแทนของสถานการณ์จริง.

๔. แม้ว่าการตรวจทางชีวภาพจะเป็นตัวชี้วัดที่ดีในการบ่งชี้การรับสัมผัสของแต่ละบุคคลและชุมชน แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องชนิดของสารที่สามารถตรวจได้ (ซึ่งมีไม่มากนัก เมื่อเทียบกับสารที่มีการใช้ในสิ่งแวดล้อม), ค่าใช้จ่ายในการตรวจ, ความคงทนของสารในร่างกายนอกจากการรับสัมผัสและความเป็นไปได้ในการตรวจในพื้นที่ต่างๆ. ดังนั้นในบางกรณีการใช้ตัวชี้วัดที่ตัวโรคหรือความผิดปกติของร่างกายที่เกิดขึ้น ซึ่ง

อาจมีความจำเพาะกับสารมลพิษบางตัว อาจจะมีประสิทธิภาพมากกว่าก็ได้ เช่น การดูจำนวนการป่วยภาวะไตล้มเหลวเรื้อรังกับการสัมผัสสารแคดเมียม เป็นต้น.

วิจารณ์

สถานการณ์ของระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

แม้ว่าในปัจจุบันนี้ ประชาชนทั่วไปจะให้ความสนใจเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่ในส่วนของระบบการเฝ้าระวังในปัญหาดังกล่าวของประเทศ ยังมีการพัฒนาที่ช้ามากและไม่ค่อยมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน จึงขอเสนอบทบาทของหน่วยงานเหล่านั้นที่ดำเนินการเกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังดังนี้

๑. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บทบาทหลักจะอยู่ที่กรมควบคุมมลพิษ โดยกิจกรรมที่ดำเนินการ คือการเฝ้าคุมและตรวจวัดปริมาณสิ่งคุกคามต่างๆที่สำคัญ ทั้งสารมลพิษในอากาศและเสียง, สารมลพิษในน้ำและดิน. สิ่งคุกคามที่ตรวจวัด ได้แก่ สิ่งคุกคามในข้อกำหนดมาตรฐานทั่วไป เช่น การเฝ้าคุมคุณภาพอากาศจะเน้นตรวจที่ตัวฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM), แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์, แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์โดยมีสถานีทำการตรวจวัดอยู่ในกรุงเทพมหานครและเมืองใหญ่ๆ. สำหรับในกรณีที่มีความสงสัยในสิ่งคุกคามที่มีความจำเพาะ เช่น สารมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท จะดำเนินการตรวจเป็นครั้งคราวเพื่อการสอบสวนเท่านั้น โดยไม่มีการตรวจเฝ้าคุมเป็นประจำ. นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอีกหน่วยหนึ่งคือ กรมทรัพยากรธรณี ที่มีกิจกรรมในการตรวจหาแร่หรือการปนเปื้อนของสินแร่ดังกล่าวทั้งในน้ำและในดิน เช่น การตรวจหาปริมาณสารหนูในบางพื้นที่.

๒. กระทรวงสาธารณสุข ในอดีตบทบาทและภารกิจหลักจะอยู่ที่กรมอนามัย โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีหน้าที่ในการเฝ้าคุมสารมลพิษต่างๆ ทั้งในอากาศ น้ำ และดิน คล้ายกับกรมควบคุมมลพิษ. หลังจากที่มีการปฏิรูประบบ

ราชการใน พ.ศ.๒๕๔๕ ภารกิจเหล่านี้ได้โอนย้ายไปยัง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันกรมอนามัย ยังได้คงกิจกรรมบางอย่างไว้ เช่น ประเมินเหตุรำคาญต่างๆที่เกิดจากภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม, เป็นผู้รับผิดชอบหลักเกี่ยวกับกฎหมายพระราชบัญญัติสถานประกอบการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ.

นอกจากกรมอนามัยแล้ว หลังการปฏิรูประบบราชการ ได้มีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษสิ่งแวดล้อม คือ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค โดยมีบทบาทเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการวางนโยบายและการสนับสนุนทางวิชาการเกี่ยวกับการเฝ้าระวัง การป้องกันและควบคุมโรคหรือภัยสุขภาพที่เกิดจากการทำงานและสิ่งแวดล้อม.

อีกหน่วยงานหนึ่งคือสำนักโรคระบาดวิทยา ซึ่งมีบทบาทหลักเกี่ยวกับการเฝ้าระวังปัญหาสาธารณสุขต่างๆ โดยมีระบบการรายงานที่เรียกว่าแบบรายงานโรค 506 (รง 506) ซึ่งมุ่งเน้นที่การรายงานโรคติดต่อเป็นส่วนใหญ่ มีรายชื่อของโรคทางด้านสิ่งแวดล้อมบ้างแต่เป็นส่วนน้อย ปัจจุบันได้เพิ่มแบบรายงานโรค 506/2 (รง 506/2) ซึ่งมุ่งเน้นการรายงานโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.

ข้อจำกัดและปัญหาของระบบเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อมในไทย

๑. แม้ว่าจะมีการดำเนินการเฝ้าระวังทางด้านนี้ในประเทศแล้ว แต่ระบบที่ดำเนินการยังต้องการการพัฒนา. ระบบที่มีส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมที่รับผิดชอบโดยกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งจะมุ่งเน้นในเรื่องหลักๆ คือ การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและเสียงในเมืองใหญ่, และการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำสำหรับแม่น้ำสายหลัก. การเฝ้าระวังดังกล่าวยังขาดเรื่องความครอบคลุมของพื้นที่ และยังไม่มีการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมที่มีความจำเพาะสำหรับแต่ละพื้นที่ เช่น การเฝ้าระวังสารมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ. สำหรับเรื่องการเฝ้าระวังภาวะมลพิษทางน้ำนั้น ยังเป็นการเฝ้าระวังคุณภาพของน้ำโดยทั่วไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ไม่ได้มุ่งเน้น

ตรวจสอบสิ่งแวดล้อมอื่นๆเป็นการเฉพาะ เช่น สารกำจัดศัตรูพืช, สารโลหะหนัก.

๒. สำหรับการดำเนินการเฝ้าระวังตามระบบรายงาน 506/2 นั้น แม้จะเป็นระบบรายงานที่มุ่งเน้นโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการพัฒนาเพิ่มเติมตัวแปรที่สำคัญเพิ่มขึ้น. อย่างไรก็ตามรายชื่อของโรคที่เฝ้าระวังนั้น อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับโรคจากการประกอบอาชีพ แต่เมื่อมาใช้กับโรคจากสิ่งแวดล้อมอาจจะมีข้อจำกัด เพราะจะมุ่งเน้นเฉพาะโรคที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเฉพาะเท่านั้น (ในแบบรายงานจะมีรายชื่อของโรคเหมือนกัน เพียงแต่ผู้รายงานจะต้องระบุว่าเป็นโรคจากปัจจัยเสี่ยงใด คือ เกิดจากการประกอบอาชีพหรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น โรคพิษตะกั่ว เป็นต้น). ดังนั้นรายชื่อของโรคในแบบรายงาน จึงไม่ครอบคลุมผลกระทบต่อสุขภาพอื่นๆ เช่น โรคมะเร็ง, โรคภูมิแพ้, ความผิดปกติในระบบการเจริญพันธุ์.

๓. ปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่ายังไม่มีระบบการเฝ้าระวังการสัมผัสที่เป็นโครงการชัดเจนในระดับประเทศเลย. ที่ผ่านมามีแต่การศึกษาวิจัยผลกระทบต่อสุขภาพสำหรับสิ่งแวดล้อมบางตัว และเป็นการสำรวจเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เช่น การประเมินระดับการได้ยินจากเสียงดังในกลุ่มเด็กนักเรียน, การศึกษาผลของสมรรถภาพปอดในเด็กจากสารมลพิษการจราจร. แม้กระทั่งการตรวจคัดกรองหาระดับสารตะกั่วในเลือดในกลุ่มเด็ก ก็เป็นเพียงแค่การศึกษาในบางพื้นที่เป็นครั้งคราว ไม่ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมกลุ่มเสี่ยงทั้งหมด.

๔. ประเด็นที่สำคัญที่สุดคือระบบข้อมูลพื้นฐานของประเทศยังไม่ดีพอ โดยเฉพาะข้อมูลประเภทและการกระจายตัวของสิ่งแวดล้อมต่างๆ และข้อมูลกลุ่มประชากรเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมในแต่ละชนิด ทำให้ไม่สามารถวางแผนที่จะดำเนินการเฝ้าระวังอย่างเป็นระบบได้.

๕. ข้อมูลสถานการณ์โรคหรือภาวะโรคโดยทั่วไปของแต่ละพื้นที่ ยังมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์เพื่อการเฝ้าระวัง. ปัจจุบันนี้มีระบบการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็นอย่างดีโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์และจำแนกตามระบบ ICD 10 รวมทั้งมีปัจจัยเสริมอันเนื่องมาจากระบบประกันสุขภาพ



ถ้วนหน้า ทำให้ทุกสถานพยาบาลจะต้องรายงานโรคของทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน. แต่ระบบข้อมูลเหล่านี้ยังขาดการนำมาใช้เพื่อการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม.

การควบคุมคุณภาพการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

อาจแบ่งขั้นตอนการตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็น ๓ ขั้นตอน คือ

๑. **ขั้นตอนก่อนวิเคราะห์** ความสำคัญของขั้นตอนนี้อยู่ที่การเตรียมผู้ถูกตรวจอย่างถูกต้อง เช่น การตรวจน้ำตาลในเลือดต้องอดอาหารอย่างน้อย ๘ ชั่วโมง, การถ่ายภาพรังสีทรวงอกต้องถอดสร้อยและเสื้อผ้าที่มีโลหะออกก่อนถ่าย, การเก็บตัวอย่างเลือดจะต้องทำในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีการปนเปื้อนสิ่งที่ต้องการตรวจ เช่น จะตรวจตะกั่วในเลือดก็ต้องไม่เก็บตัวอย่างในสิ่งแวดล้อมหรือบรรยากาศที่มีตะกั่ว เสร็จแล้วต้องทำการเก็บรักษาสิ่งส่งตรวจอย่างถูกวิธีก่อนส่งถึงห้องปฏิบัติการ เช่น ใส่สารกันเลือดแข็งตัว, แช่เย็น, แช่แข็งในอุณหภูมิติดลบ แล้วแต่กรณี รวมไปถึงการติดฉลากหรือใส่รหัสบาร์สิ่งส่งตรวจเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการสลับตัวอย่าง รวมไปถึงการส่งสิ่งส่งตรวจ ไปถึงห้องปฏิบัติการในเวลาที่ไม่ล่าช้าเกินไป เพราะสารเคมีบางอย่างในสิ่งส่งตรวจอาจเปลี่ยนแปลงไปทำให้ตรวจไม่พบหรือมีเพิ่มขึ้นจนแปลผลผิดพลาดได้, กรณีที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจได้ทันที ต้องพิจารณาวิธีเก็บรักษาในช่วงรอการวิเคราะห์ด้วย.

๒. **ขั้นตอนการตรวจทางห้องปฏิบัติการ** ห้องปฏิบัติการจะต้องปฏิบัติตามแนวทาง ISO/IEC17025 หรือต้องทำการควบคุมคุณภาพซึ่งแบ่งได้เป็น ๒ ส่วน. ส่วนแรกคือ การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย การปรับเครื่องเป็นระยะตามคุณลักษณะของเครื่องที่กำหนดไว้ มักจะเป็นปีละครั้ง, การจัดการกับสิ่งส่งตรวจอย่างเหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาการทุกขั้นตอน, การใช้บุคลากรคุณภาพในจำนวนที่เพียงพอ. ส่วนที่ ๒ คือ การควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอกที่เป็นกลาง ตามหลักการที่กลุ่มผู้ปฏิบัติงานนิยมเรียกกันว่า External Quality Assurance Scheme (EQAS) คือมีห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่จัดทำสิ่งส่งตรวจที่ต้นทุนค่าของสารที่ต้องการตรวจ แบ่งใส่ภาชนะขนาดเล็ก เช่น ๑๐๐

- ๓๐๐ ไมโครลิตร แล้วส่งให้ห้องปฏิบัติการสมาชิกตรวจสอบสารนั้นแล้วแจ้งผลกลับมายังห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ที่ผู้ส่งสิ่งส่งตรวจไปให้. ห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบแล้วแจ้งผลกลับไปว่าผลตรวจของห้องปฏิบัติการสมาชิกแต่ละแห่งนั้นตรงกับหรือเบี่ยงเบนไปจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด สูงไปหรือต่ำไป เพื่อห้องปฏิบัติการจะได้ใช้ข้อมูลนั้นมาพัฒนาและปรับปรุงได้อย่างถูกต้องทางต่อไป. ขณะนี้ห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ที่ดำเนินการ EOAS อยู่ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการของสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ (สมป.) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, ห้องปฏิบัติการของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค, และห้องปฏิบัติการของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

๓. **ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ** ได้แก่ การแจ้งผลการตรวจให้แก่ผู้ส่งตรวจ, การรักษาความลับของข้อมูลด้านสุขภาพของผู้ถูกตรวจ ซึ่งรวมถึงรูปแบบของข้อมูลที่เป็นรายงานพิมพ์ หรือไฟล์ดิจิทัลด้วย.

๑. **มาตรการหรือเทคโนโลยีที่มีอยู่และมาตรการที่ควรนำมาเป็นแนวทางแก้ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อมรอบเขตอุตสาหกรรม** ซึ่งอาจเน้นเฉพาะโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวหรือรวมปัญหาสุขภาพทั้งหมด

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental impact assessment: EIA) ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมที่จะก่อสร้างและดำเนินการต้อง (จ้างบริษัทที่ปรึกษา) จัดทำและเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ(คชก.) พิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนให้เลขธิการสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเห็นชอบ เพื่อไปประกอบการขออนุญาตดำเนินการสถานประกอบการ/โรงงาน กับหน่วยงานผู้มีอำนาจอนุญาตต่อไป. ใน EIA กำหนดให้มีการประเมินด้านสุขภาพ, อาชีวอนามัยและคุณภาพชีวิตด้วย แต่สผ.ไม่มีแนวทางที่ชัดเจนให้บริษัทที่ปรึกษา/โรงงานอุตสาหกรรม/สถานประกอบการ ดำเนินการ หรือให้คชก. พิจารณา และในคชก. ๑๐ ชุดก็

มีผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ/สาธารณสุขไม่ครบทุกชุด. ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้พิจารณาโครงการตามความรู้ความสามารถ ความเข้าใจที่ตนมี ซึ่งอาจแตกต่างกัน.

ในรายงาน EIA มีสิ่งที่สถานประกอบการ/โรงงาน กำหนดว่าจะทำเพื่อลดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ซึ่งต้องเป็นหน้าที่ของสถานประกอบการ/โรงงานที่จะทำตามมาตรการดังกล่าว และเป็นหน้าที่ของหน่วยงานผู้มีอำนาจอนุญาตที่จะตรวจสอบ/กำกับให้สถานประกอบการ/โรงงานทำตามมาตรการดังกล่าว. แต่กลยุทธ์ดังกล่าวไม่ได้ปฏิบัติกันอย่างเต็มที่/สม่ำเสมอ.

ในรายงาน EIA ได้กำหนดสิ่งที่ควรทำต่อเนื่องหลังจาก อนุญาตให้ก่อสร้างและดำเนินการสถานประกอบการ/โรงงาน แล้ว และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องควรมีส่วนร่วมกัน คือการติดตามและประเมินว่าสถานประกอบการ/โรงงานได้ทำตามเงื่อนไขต่างๆที่ระบุไว้ในรายงาน EIA หรือไม่, คุณภาพของเสียง/น้ำเสีย/อากาศเสียที่สถานประกอบการ/โรงงานปล่อยออกมาเป็นอย่างไร, และคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไร. แต่ที่ผ่านมา M&E ยังมีกรดำเนินการน้อย และชุมชนแทบไม่มีส่วนร่วมเลย. สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ ทั้งๆที่ M&E มีความสำคัญ เป็นเพราะสถานประกอบการ/โรงงานไม่ทำตามที่ระบุใน EIA (เพราะไม่เห็นความสำคัญ/เพราะต้องการลดค่าใช้จ่าย/ฯ) และการที่ชุมชนไม่มีเครื่องมือ/ความรู้/และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้. ผลเสียที่สะสมมานานคือชุมชนไม่ไว้วางใจสถานประกอบการ/โรงงาน/บริษัทที่ปรึกษา/หน่วยงานผู้อนุญาต/หน่วยงานรัฐ/รัฐวิสาหกิจ/สผ./คชก./นักวิชาการ (ที่ชุมชนเข้าใจว่าเป็นพวกโรงงาน) เมื่อมีประชาชนป่วยหรือเสียชีวิต จึงมักถูกผูกเรื่องเชื่อมโยงว่าเป็นจากสารมลพิษ ซึ่งบ่อยครั้งไม่สามารถพิสูจน์ว่าใช่หรือไม่ใช่ คงไม่เกินความจริงหากจะกล่าวว่าปัญหาความไม่ไว้วางใจกันนี้รุนแรง/ชัดเจน/และอาจยาวนานกว่าปัญหาสุขภาพที่เป็นโจทย์คราวนี้ (คล้ายเคสแดงกับรัฐบาลนี้ เลือกลือเลืองกับรัฐบาลก่อนโน้น).

ในระยะไม่กี่ปีมานี้ มีสถานประกอบการบางแห่งประสานกับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รายงานสิ่งที่ปลดปล่อยสู่บรรยากาศ นับเป็นแนวโน้มที่ดี แต่ต้องทำให้ทั่วถึง

และใช้ประโยชน์ได้จริง.

การเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม การตรวจดิน/น้ำ/อากาศ ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยกรมควบคุมมลพิษ(คพ.) ปัญหาคือ ไม่ได้ตรวจบางตัวที่วัดเสริม เนื่องจากไม่สามารถตรวจได้ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ /ตรวจไม่สม่ำเสมอ/ยังไม่สามารถกำหนดค่าระดับพื้นหลังที่เป็นค่าแท้ได้/ไม่ใช่ความถี่ที่ดีพอจะนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าไปในการทำแบบจำลองเพื่อประมาณสารมลพิษได้อย่างถูกต้อง/ ไม่ครอบคลุมพื้นที่ที่ชุมชนกังวล/มีปัญหาความน่าเชื่อถือในตัวเลขที่รายงานหรือที่ไม่รายงาน/ชุมชนไม่สามารถเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลเหล่านี้.

การเฝ้าระวังสุขภาพ ระบบรายงาน รง.504 และ 505 เป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในแยกกลุ่มโรค ซึ่งใช้แสดงภาระงานของสถานพยาบาลได้ดีกว่าใช้เพื่อเฝ้าระวัง. ระบบรายงานโรค รง.506 ส่วนใหญ่เป็นโรคติดต่อ และ 506/2 เป็นโรคเหตุอาชีพและสิ่งแวดล้อม. ปัญหาคือ ขาดการรายงานจากโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์/ทหาร/ตำรวจ/เอกชน ไม่สะท้อนว่าเป็นปัญหาจากสิ่งแวดล้อมหรือไม่/เพียงใด. ระบบรายงานผู้ป่วยมะเร็งดูเลโดยสถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ ซึ่งพันธกิจหลักคือการรักษา ไม่ใช่การจัดการข้อมูล/ฐานข้อมูล และขาดการรายงานจากโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์/ทหาร/ตำรวจ/เอกชน.

การวิเคราะห์เชื่อมโยงสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ มีแต่งงานวิจัยโดยใช้ระบบสารสนเทศเชิงภูมิศาสตร์ ซึ่งยังไม่สามารถดึงข้อมูลในระบบปรกติมาทำการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ดีนัก. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยองเริ่มจัดทำศูนย์ข้อมูลสุขภาพและมลพิษจากสิ่งแวดล้อม พบว่ายังขาดข้อมูลพื้นฐานหลายอย่างจากหน่วยบริการระดับเทศบาลและสถานีอนามัย. อย่างไรก็ตามทราบว่าคณะเวชศาสตร์เขตร้อนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลวิทยาการระบาดในการวิเคราะห์เชิงอนุกรมเวลาและปริภูมิได้. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบตัดขวางหรือมีเวลาล่าหลัง (lag period) ๑-๒ วัน จึงอาจทำได้พอเหมาะสำหรับสารมลพิษฤทธิ์เฉียบพลัน เช่น ระบายหรือกระตุ้นให้อาการกำเริบ. ข้อพึงสังวรณ์คือมะเร็งมีระยะแฝงนานหลายปี การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุกรมเวลาและปริภูมิอาจทำไม่ได้



เพราะไม่มีข้อมูลแบบกลุ่มประชากรจำเพาะ หรือกลุ่มประชากรประวัติที่มีคุณภาพดีเก็บไว้ในอดีต.

นอกจากนี้ ทางคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถทำวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ออกไซด์ของซัลเฟอร์ (SO_x) ที่มีข้อมูลออนไลน์แบบทันทีทันใดกับการเข้ารับการรักษาอาการป่วยโรคทางหายใจรายวัน และได้สอน/อบรมทีมของจังหวัดเชียงใหม่และระยองมาระยะหนึ่งแล้ว ข้อจำกัดคือข้อมูล VOCs มีเดือนละครั้ง และบางเดือนไม่มีข้อมูล.

การใช้ตัวชี้วัดชีวภาพสำหรับวิทยาการระบาดโมเลกุล นิยมแบ่งตัวชี้วัดชีวภาพเป็น ๓ ประเภท คือตัวชี้วัดชีวภาพการสัมผัส, ตัวชี้วัดชีวภาพแสดงผลปรากฏ, และตัวชี้วัดชีวภาพการไวรับ. การตรวจตัวชี้วัดชีวภาพเป็นการตรวจชีววัตถุ (เลือด/ปัสสาวะ/ฯ) สำหรับเบนซินใช้การตรวจตัวชี้วัดชีวภาพการสัมผัส.

ในอดีต มีการตรวจอนุพันธ์ของเบนซินในปัสสาวะคือ ฟีนอล. ต่อมาพบว่าขาดความจำเพาะในการสัมผัสขนาดต่ำ. ตัวอื่นๆที่ตรวจคือแคทีคอล และฮัยโดรควิโนน. ต่อมาตรวจกรดแทนนัล, แทนนัล-มิวโคนิค (tt-MA) และกรดเอส-เพนิลเมอ์แคพทิวริก (SPMA). แต่ต่อมาพบว่ากรดสอร์บิค ซึ่งเป็นสารธรรมชาติในกะปิ, กุนเชียงปลา, ปลาบด, ไข่กรอกปลา, แฮมปลา, อาหารกระป๋อง ฯ ก็ถูกเปลี่ยนในร่างกายเป็น tt-MA ได้เช่นกัน. กลุ่มนักวิชาการที่มหาวิทยาลัยจอห์นส์ฮอปกินส์กำลังศึกษาสิ่งนี้ โดยทำการศึกษาให้ประชากรจำกัดการบริโภคอาหารที่ใช้สารกันบูดสอร์เบต แล้วตรวจวัดแสดงการสัมผัสเบนซินในอากาศและในปัสสาวะเปรียบเทียบภายในและระหว่างชุมชน ในผู้ใหญ่ และเด็กกับผู้ใหญ่. ส่วนหนึ่งจะเทียบดูว่าการจำกัดการบริโภคอาหารที่ใช้สอร์เบตจะช่วยปรับปรุงการใช้ tt-MA ในการประเมินการสัมผัสเบนซินหรือไม่.

มีการวิจัยที่เก็บปัสสาวะคนงานตรวจ tt-MA และ SPMA ที่กรุงปักกิ่งเปรียบเทียบกับนครนิวยอร์ก ได้ผลสอดคล้องกันค่อนข้างดี และ SPMA เป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่ดีในการประเมินการสัมผัสเบนซินที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า ๐.๒๕ ส่วนในล้านส่วน.

มีการวิจัยโดยตรวจเบนซินในลมหายใจออก ในเลือด

และในปัสสาวะ (tt-MA and SPMA) พบว่าเบนซินถูกเมแทบอลิซึมแบบเปิดวงเป็น tt-MA ในสัดส่วนที่สูงในการสัมผัสทางสิ่งแวดล้อมมากกว่าการสัมผัสทางประกอบอาชีพ. แนวโน้มนี้เป็นเช่นเดียวกันในสัตว์ทดลอง แสดงว่าโค้งขนาดสัมผัสไม่เป็นเส้นตรง และกลไกทางเภสัชวิทยาแตกต่างกันระหว่างการสัมผัสขนาดสูงกับขนาดต่ำ และแสดงว่าค่าแนวเส้นตรงของการคาดคะเนผลเสียจากการสัมผัสความเข้มข้นสูงถึงการสัมผัสความเข้มข้นต่ำ น่าจะผิดหรือไม่แน่นอน. ส่วนการเปลี่ยนแปลงค่าเบนซินในลมหายใจออกหลังสัมผัสเบนซินในบรรยากาศได้ถูกแบบจำลองโดยใช้ผลบวกของการแสดงออกยกกำลัง ๒ ซึ่งน่าจะแสดงว่าอย่างน้อยมี ๒ ห้องแยกในร่างกายที่มีเวลาประจำทางชีววิทยาที่ต่างกัน คือช่วงหนึ่งเร็วเป็นนาทีเช่นเลือด, อีกช่วงหนึ่งค่อนข้างช้าเป็นสัปดาห์ถึงหลายชั่วโมงเช่นเนื้อเยื่อ. ส่วนการสัมผัสในขนาดสูงเช่นในอาชีพนั้นอาจมีห้องแยกที่ ๓ ที่มีเวลานานนับสัปดาห์ซึ่งน่าจะเป็นไขมัน.

การสำรวจสุขภาพและโภชนาการระดับชาติขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกา (NHANES) พบว่าในประชากรทั่วไปความเข้มข้นของเบนซินในเลือดมีการกระจายแบบล็อกปกติ และพบสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเบนซินในเลือดกับในลมหายใจ สอดคล้องกับสถานะสมดุลระหว่างของไหลสองสิ่งนี้ในร่างกาย และพบสหสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสเบนซินในงานกับความเข้มข้นของเบนซินในเลือด.

มีการวิจัยตรวจฟีนอลในปัสสาวะ, tt-MA and SPMA พบว่าการใช้ผลการตรวจฟีนอลในปัสสาวะเป็นตัวชี้วัดชีวภาพของการสัมผัสเบนซิน มีข้อจำกัดที่การสัมผัสทางการหายใจที่มีความเข้มข้นสูงกว่า ๓ มก./ลบ.ม. และพบว่าเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของเบนซินไปจนถึง ๖๒๐ มก./ลบ.ม.

SPMA ในปัสสาวะเป็นอนุพันธ์ของเบนซินที่เกิดปฏิกิริยาฮัยดรอกซิเดชัน พบว่าเพิ่มขึ้นแบบอิงขนาดเทียบกับเบนซินในปัสสาวะของคนงานเหมืองถ่านหิน คล้ายกับฟีนอลในปัสสาวะ และในปัสสาวะตอนสิ้นกะการทำงาน SPMA จะสูงกว่าในปัสสาวะช่วงก่อนกะการทำงาน ในคนงานที่สัมผัสเบนซิน ๑.๑ และ ๐.๑๕ ส่วนในล้านส่วน โดยที่ไม่เห็นความ

แตกต่างกันในระดับพินอลในปัสสาวะ สันนิษฐานว่า SPMA ในปัสสาวะเป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่ไวกว่าพินอลในปัสสาวะ. SPMA เป็นตัวชี้วัดชีวภาพที่มีประโยชน์ในการประเมินการสัมผัสเบนซีนในขนาดต่ำ แต่ถูกขับออกมาในปริมาณน้อยมาก (มคก./ก. ของครีอะทีนีน) และวิธีตรวจค่อนข้างซับซ้อน.

ttMA ในปัสสาวะถูกใช้เป็นตัวชี้วัดชีวภาพระดับการสัมผัสต่ำกว่า มก./ลบ.ม. ซึ่งเป็นพิสัยช่วงบนของการสัมผัสเบนซีนในสิ่งแวดล้อม. การใช้ ttMA เป็นตัวชี้วัดชีวภาพต้องอาศัยความรู้ทั้งอัตราขับถ่ายพื้นหลังของกรดมิวโคนิคและค่าพื้นหลังของการสัมผัสเบนซีนจากแหล่งอื่น. มีรายงานพบสหสัมพันธ์ระหว่างเบนซีนในปัสสาวะกับค่า time-weighted 8-hr exposure ในกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัส, ไม่สูบบุหรี่, สูบบุหรี่ กับผู้ที่สัมผัสในสถานประกอบอาชีพ. แต่ระดับการสัมผัสสูงกว่าที่พบในการสัมผัสในสิ่งแวดล้อม. ดังนั้นการใช้ตัวชี้วัดชีวภาพระบุงการสัมผัสเบนซีน จึงอาจมีข้อจำกัดในการใช้ในการสัมผัสสารระดับต่ำในสิ่งแวดล้อมถ้าเก็บปัสสาวะตรวจครั้งเดียว.

นอกจากนี้ มีรายงานถึงการตรวจเบนซีนในลมหายใจออกหรือตรวจ เอส-เฟนิลคลอรีสเทอีนในแอลบูมิน ซึ่งเป็นแอลบูมินที่ติดกับอนุพันธ์ของเบนซีน. แต่ผู้เชี่ยวชาญของสถาบันมะเร็งแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ความเห็นว่าควรตรวจเบนซีนในเลือดหรือปัสสาวะสำหรับการสัมผัสในทางอาชีพนั้น การตรวจวัดเบนซีนในลมหายใจออกด้วยเครื่อง Head-space Gas Chromatography มีสหสัมพันธ์กับค่าเบนซีนในปัสสาวะ. ส่วนการสัมผัสในสิ่งแวดล้อมทั่วไปนั้น การตรวจเบนซีนในปัสสาวะเป็นตัวชี้วัดที่ระบุงการสัมผัสที่ดี. เท่าที่ทราบในประเทศไทยยังไม่สามารถตรวจเบนซีนในเลือด, ในปัสสาวะและในลมหายใจออก, หรือตรวจเอส-เฟนิลคลอรีสเทอีนในแอลบูมิน. ส่วน SPMA นั้นศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์นครราชสีมาเริ่มตรวจได้แล้ว.

ประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการหลายแห่งตรวจ ttMA ได้ แต่โรงพยาบาลระยองเคยส่งตรวจ ๒ แห่งได้ค่าไม่สอดคล้องกัน. ปัญหานี้ผูกโยงไปถึงประเด็นคุณภาพห้องปฏิบัติการ (ซึ่งเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์) และขั้นตอนการเตรียมผู้ถูกตรวจและการเก็บส่งตรวจ (ซึ่งเป็นขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์).

การตรวจตัวชี้วัดชีวภาพการสัมผัสเบนซีน มีไม่มากส่วนใหญ่ยังเป็นงานวิจัย ไม่มีการใช้ในงานเฝ้าระวัง.

ส่วนการตรวจตัวชี้วัดผลลัพธ์ของการสัมผัสเบนซีน ดร. ร็อบแมน แห่งสถาบันมะเร็งแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ข้อมูลส่วนตัวเมื่อต้นปีนี้ว่าการตรวจหับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์อาจแยกภาวะขาดเหล็ก (MCV เพิ่ม) จากการสัมผัสเบนซีนได้ (MCV ลด). แนะนำว่าปัญหาคือในคนที่มีสภาวะทั้งสองประการการตรวจนี้คงไม่สามารถช่วยแยกสาเหตุได้.

ส่วนสารเคมีพิทักซ์ ได้แก่ oltipraz ([5-(2-pyrazinyl)-4-methyl- 1,2-dithiole-3-thione]), N-acetyl cysteine, amifostine, leucovorin, indole-3-carbinol, dithiolethione, 5,6-benzoflavone, phenethyl isothiocyanate, chamomile, xcytrin (motexafin gadolinium), สัลฟอราเฟน, chemoprotector BNP7787, D-carvone, 2-amino-4-methylpyridine or 2-A-MPR, และอื่นๆอีกนั้น อาจเป็น carcinogen-dependent และ tissue-dependent ยังต้องการการศึกษาอีกมาก ก่อนจะนำมาใช้ในเวชกรรม.

ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของตัวชี้วัดชีวภาพก็คือ การไม่สามารถระบุแหล่งที่มาของมลสารได้ เช่น เบนซีน มีในควันบุหรี่และไอดี/ไอเสียจากยานพาหนะ รวมถึงเป็นสารปนเปื้อนในฮัยโดรคาร์บอนเกือบทุกชนิด. วิธีที่จะระบุปัญหาเหล่านี้คือการประเมินการสัมผัสจากแหล่งอื่นด้วย (เช่น โดยแบบสอบถาม, การสำรวจด้านอาหาร, การประเมินวิถีชีวิต), การทำขั้นตอนก่อนวิเคราะห์ที่ถูกต้องเหมาะสม, การตรวจคนเดิมซ้ำหากเป็นไปได้และเปรียบเทียบข้อมูล.

๒. ความพร้อมของประเทศไทยที่จะดำเนินการในมาตรการดังกล่าว

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม คชก. ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ไม่มีแนวทางที่ชัดเจนให้บริษัทที่ปรึกษา/โรงงานอุตสาหกรรม/สถานประกอบการดำเนินการ หรือให้ คชก. พิจารณา. ควรทำความเข้าใจ - แนวทางการทำการประเมินผลกระทบสุขภาพ (HIA) และแนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสุขภาพ.



คณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.) อิงรัฐธรรมนูญมาตรา ๖๗ วรรค ๒ ประเด็นที่ว่า โครงการ/กิจกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ หรือทรัพยากรธรรมชาติ ต้องทำรายงานประเมินผลกระทบทางสุขภาพ มีกระบวนการรับฟังความเห็นของประชาชน และให้องค์การอิสระให้ความเห็นประกอบ. สช.ได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการและเงื่อนไขเวลาไว้ และมีการประชุมพัฒนาเรื่องเหล่านี้บ้างแล้ว.

ในรายงาน EIA มีสิ่งที่สถานประกอบการ/โรงงาน กำหนดว่าจะทำเพื่อลดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพแต่กลยุทธ์ดังกล่าวไม่ได้ปฏิบัติกันอย่างเต็มที่/สม่ำเสมอ ต้องพัฒนาทวิวิธกัมกับดูแลว่าสถานประกอบการ/โรงงานได้ปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบทางลบอย่างเต็มที่/สม่ำเสมอ/ต่อเนื่อง โดยควรให้ชุมชนมีส่วนร่วม และให้อยู่ภายใต้ตัวบทกฎหมายที่มีหน่วยงานภาครัฐรับผิดชอบอย่างชัดเจน.

ในรายงาน EIA ได้กำหนดสิ่งที่ควรทำต่อเนื่อง คือการติดตามและประเมิน (M&E). แต่ที่ผ่านมา M&E ยังมี การดำเนินการน้อยและชุมชนแทบไม่มีส่วนร่วม ต้องพัฒนากระบวนการที่จะทำให้ M&E เกิดขึ้นจริง, มีประสิทธิภาพ, มีระบบตรวจสอบและถ่วงดุล โดยให้ชุมชนเข้ามีส่วนร่วมตั้งตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้น และต้องเสริมอาวุธคือเครื่องมือ/ความรู้/และการเข้าถึงข้อมูลได้ ให้แก่ชุมชนด้วย.

การเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม การตรวจดิน/น้ำ/อากาศ ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยกรมควบคุมมลพิษ ต้องแก้ไขให้แสดงผลการตรวจให้ชุมชนเห็นและเข้าใจ เช่นนำเสนอในรูปแบบกราฟหรือการ์ตูน ในที่ชุมชนเห็นได้โดยง่าย, ตรวจตัวชี้วัดเสริมที่ควรตรวจอย่างสม่ำเสมอครอบคลุมพื้นที่ที่ควรตรวจ และใช้ประโยชน์จากการตรวจเหล่านี้มาเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวัง และในการทำโมเดลเพื่อประมาณภาวะมลพิษได้อย่างถูกต้องต่อไป.

การเฝ้าระวังสุขภาพ ระบบรายงานโรค รง.506 ส่วนใหญ่เป็นโรคติดต่อ และ 506/2 เป็นโรคเหตุอาชีพและสิ่งแวดล้อม ควรขอความร่วมมือจากโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์/ทหาร/ตำรวจ/เอกชนและคลินิกให้รายงานโรค ปรับปรุงแบบฟอร์มการรายงานโรคเป็นระบบออนไลน์, วิเคราะห์และคืนข้อมูล

เพื่อการเฝ้าระวังให้รวดเร็วและทันเวลา. ด้านการพัฒนา ส่วนทำทะเบียนมะเร็ง ควรพิจารณาแยกออกจากสถาบันมะเร็งฯ และขอความร่วมมือจากโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์/ทหาร/ตำรวจ/เอกชนและคลินิกให้รายงานโรค พัฒนาแบบฟอร์มการรายงานในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล, ปรับปรุงการวิเคราะห์และรายงานให้รวดเร็วขึ้น.

การวิเคราะห์เชื่อมโยงสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ ควรพัฒนาการวิเคราะห์ในลักษณะนี้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ อาจโดยการพัฒนาการใช้ software ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบสารสนเทศเชิงภูมิศาสตร์(GIS), จัดอบรมให้ความรู้และฝึกปฏิบัติให้มีผู้สามารถทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา และปรีภูมิ, รวมทั้งการวิเคราะห์สายสัมพันธ์ได้มากขึ้น, เริ่มสะสมข้อมูลของประชากรเฉพาะกลุ่ม เพื่อประโยชน์ในอนาคต (อาจต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ก่อน ว่าการศึกษาแบบติดตามผลกระทบไปข้างหน้า นั้น สามารถทำได้จริงในมาบตาพุดหรือไม่ ใช้บเท่าไร) อีกทั้งอาจพิจารณาเก็บตัวอย่างชีววัตถุแช่แข็งเก็บไว้ เพื่อประโยชน์ในการวิจัยในอนาคต (เช่นทำการศึกษาแบบ nested case-control เมื่อมีผลลัพธ์ที่ไม่ค่อยพบ เช่นมะเร็งก็เอาชีววัตถุที่แช่แข็งไว้ของผู้ป่วยและผู้ไม่ป่วยมาตรวจหาตัวชี้วัดชีวภาพที่พัฒนาขึ้นในอนาคต), พัฒนาศูนย์ข้อมูลสุขภาพและมลพิษจากสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยองให้เป็นต้นแบบของพื้นที่อื่นและเป็นที่พักของระยองได้.

การใช้ตัวชี้วัดชีวภาพ ควรพัฒนาคุณภาพการตรวจทางห้องปฏิบัติการของตัวชี้วัดชีวภาพที่ใช้ตรวจอยู่ให้น่าเชื่อถือ, พัฒนาให้สามารถตรวจตัวชี้วัดชีวภาพที่ยังตรวจไม่ได้ให้สามารถตรวจได้เพื่อตอบปัญหาของพื้นที่/ประเทศได้ หรือดีกว่านั้นคือพัฒนาการตรวจตัวชี้วัดชีวภาพตัวใหม่ ให้เป็นผู้นำเชิงวิชาการในเวทินานาชาติ.

**สำหรับเบนซิน ควรพัฒนาการตรวจ SPMA, เบนซิน ในปีสภาวะ, เบนซินในเลือดให้ได้ผลน่าเชื่อถือ. ก่อนถึงจุดนั้น ควรหาทางเข้าใจที่มาของความไม่สอดคล้องของผลการตรวจ ttMA ของห้องปฏิบัติการต่างๆแล้วแก้ไข ปรับปรุงขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ของการตรวจตัวชี้วัดชีวภาพให้ถูกต้อง, ลดตัวกวนและตัวขัดขวาง.*

การตรวจตัวชี้วัดชีวภาพในประชากรคนเดิมซ้ำหากเป็นไปได้และเปรียบเทียบข้อมูล จะช่วยคุณตัวแปรบางประการที่ยังไม่เข้าใจดีนัก/ที่วัดไม่ได้ ข้อมูลอื่นๆของประชากร เช่น อาหาร การสูบบุหรี่ ก็มีความสำคัญต้องถาม/ประเมิน/เก็บมา และใช้ร่วมในการวิเคราะห์ด้วย อาจพิจารณาเป็นตัวกวน หรือตัวปรับเปลี่ยนผล (effect modifier).

การแปลผลและการนำข้อมูลผลการตรวจตัวชี้วัดชีวภาพไปใช้ประโยชน์ ควรเพิ่มองค์ความรู้ด้านวิทยาการระบาด, พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม และเคมีวิเคราะห์ให้กับนักวิชาการสาธารณสุขในพื้นที่ให้สามารถเข้าใจในวิถีดำเนินของสิ่งคุกคาม และวิธีการตรวจวัดเพื่อสามารถแปลผลและนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ.

๑. ข้อเสนอแนะสำหรับ สปสช. ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เช่น การจัดตั้งโครงการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพของประชาชนรอบเขตอุตสาหกรรม, การเรียกเก็บค่าสินไหมทดแทนกรณีผู้ประกอบการหรือผู้รับผิดชอบไม่ดำเนินการตามข้อตกลง.

*สปสช. ควรสนับสนุนให้องค์กร/หน่วยงานที่มีอยู่หรือที่จะตั้งขึ้นใหม่ มีอำนาจที่จะได้มา/เข้าถึงข้อมูล วิเคราะห์, สังเคราะห์, เชื่อมโยงข้อมูลนำไปใช้, และกระจายข้อมูล/ผลการวิเคราะห์ ทั้งด้านการสัมผัส/สารมลพิษ และด้านสุขภาพ/ ตัวชี้วัดชีวภาพ แก่ชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหลาย เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวัง ซึ่งคือการป้องกัน ซึ่งหากพิจารณาในแง่ของลำดับของการป้องกันในศาสตร์ของเวชศาสตร์ป้องกันนั้นจะต้องเน้นการป้องกันระดับปฐมภูมิคือป้องกันไม่ให้เกิดการป่วย.

ระดับของการป้องกันแบ่งได้เป็น ๓ ระดับ คือ

๑. ระดับปฐมภูมิ คือ ป้องกันไม่ให้เกิดคนป่วย ประกอบด้วย การสร้างเสริมสุขภาพ การออกกำลังกาย อาจแบ่งคร่าวๆเป็น การกำจัดสาเหตุ, เพิ่มปัจจัยป้องกัน และลดปัจจัยเสี่ยง.

๒. ระดับทุติยภูมิ ประกอบด้วย การตรวจวินิจฉัยว่าป่วยให้ได้โดยเร็ว เพื่อรักษา โดยมุ่งหวังว่าการวินิจฉัยและการรักษาโดยเร็วจะลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้. กิจกรรมในการป้องกันระดับนี้ ได้แก่ การตรวจคัดกรอง โดยผู้ที่มีผลการ

ตรวจคัดกรองผิดปกติจะได้รับการตรวจเพิ่มเติมเพื่อยืนยันว่าเป็นโรคหรือไม่. รายที่ยืนยันว่าเป็นโรคจะได้รับการรักษาซึ่งช่วยลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน และในหลายกรณีก็ลดการแพร่โรคต่อไป.

๓. ระดับตติยภูมิ หมายถึงการผ่าตัดแก้ความพิการ,ฟื้นฟูสุขภาพ, ฝึกอาชีพและกายภาพบำบัด ด้วยความมุ่งหวังให้ผู้นั้นหายและกลับเข้าสู่สังคมได้โดยเร็ว สามารถทำกิจกรรมในการดำรงชีวิตประจำวันได้ หรือสามารถกลับไปปฏิบัติงานและหน้าที่ต่างๆได้.

เห็นได้อย่างชัดเจนว่าเราควรจะเน้นการป้องกันระดับปฐมภูมิมากกว่าระดับทุติยภูมิ และควรเน้นการป้องกันระดับทุติยภูมิมากกว่าระดับตติยภูมิ. สิ่งหนึ่งที่เราควรพิจารณา คือ บางครั้งการวินิจฉัยว่ามีผู้ป่วยและรักษาโดยเร็วจะเป็นการป้องกันระดับทุติยภูมิสำหรับคนนั้น ซึ่งถือเป็นกรณีพิเศษ และในขณะเดียวกันก็เป็นการป้องกันระดับปฐมภูมิให้กับผู้อื่นด้วย. ยกตัวอย่างเช่น การตรวจซีฟิลิสในหญิงตั้งครรภ์หากพบว่าเป็น การรักษาหญิงตั้งครรภ์นั้นโดยเร็วก็เป็นการป้องกันระดับทุติยภูมิในหญิงตั้งครรภ์และแพทย์ต้องหวังผลป้องกันระดับปฐมภูมิในทารกในครรภ์ เพื่อไม่ให้เป็นที่ฟิลิสแต่กำเนิด, หรือในกรณีที่พบคนงานป่วยด้วยโรคจากการทำงาน การรักษาคนงานผู้ป่วยนั้นก็นับเป็นการป้องกันระดับทุติยภูมิ, ในขณะเดียวกันสถานประกอบการก็ควรจะไปสืบค้นหาสาเหตุและจัดการแก้ไข เช่น ลดการกระจายของสิ่งคุกคามสุขภาพจากกระบวนการผลิตมาสู่คนงาน, เปลี่ยนระบบการผลิตจากระบบเปิดเป็นระบบปิด ซึ่งก็เป็นการหวังผลการป้องกันระดับปฐมภูมิ.

หากพบประชาชนป่วยด้วยโรคเหตุสิ่งแวดล้อม สิ่งที่เราควรทำนอกจากการรักษา (หากรักษาได้) คือการป้องกันไม่ให้เกิดคนนี้ป่วยซ้ำด้วยโรคนี้และป้องกันไม่ให้เกิดคนอื่นป่วยด้วยโรคนี้ (ป้องกันปฐมภูมิ). วิธีที่สำคัญคือการลดการสัมผัส ซึ่งการจะทำให้ได้ต้องทราบว่าคุณลักษณะคนนั้นสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพนั้นมาได้อย่างไร อาศัยแนวปฏิบัติของ ATSDR ในเรื่องการประเมินด้านสาธารณสุขเป็นแนวปฏิบัติที่ดี โดยพิจารณาแยกเป็น ๕ ขั้นตอน: ๑. จุดกำเนิดหรือจุดปลดปล่อยสิ่งปนเปื้อน,



๒. การเปลี่ยนแปลงสภาพและการเคลื่อนที่ของสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อม, ๓. จุดหรือพื้นที่รับสัมผัส, ๔. เส้นทางการได้รับสัมผัส, ๕. กลุ่มประชากรที่มีโอกาสได้รับสัมผัส.

ในกรณีของปัจจัยเสี่ยงนั้น อาจพิจารณาได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ๆ คือ ปัจจัยเสี่ยงที่ปรับได้ และปัจจัยเสี่ยงที่ปรับไม่ได้. ยกตัวอย่างเช่น ชายอายุ ๔๒ ปี สูบบุหรี่ประจำ, อ้วนลงพุง, มีระดับไขมันในเลือดสูง, ไม่ออกกำลังกาย, มีบิดาเป็นโรคเบาหวาน. ชายคนนี้จะมียปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเบาหวาน และมีปัจจัยเสี่ยงที่ปรับไม่ได้ ได้แก่ การมีอายุมากกว่า ๔๐ ปี และมีบิดาเป็นโรคเบาหวาน. ส่วนปัจจัยที่ปรับได้ ได้แก่ อ้วนลงพุง ไม่ออกกำลังกาย สูบบุหรี่ ไขมันในเลือดสูง ซึ่งปรับได้โดยการควบคุมอาหาร, การออกกำลังกาย, การลดรอบเอว, การลดน้ำหนักตัว, เลิกบุหรี่, และลดระดับไขมันในเลือด. สำหรับปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมนั้นย่อมเห็นได้ชัดว่าปัจจัยเสี่ยงส่วนใหญ่ที่ปรับได้.

อนึ่งหากพบประชาชนน่าจะมีสัมผัสหรือสัมผัสมลสารในสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ จะต้องจัดระบบบริการรองรับเน้นการป้องกันปฐมภูมิและทุติยภูมิ ป้องกันปฐมภูมิได้แก่ ลดการสัมผัสมลสาร, ปรับเปลี่ยน/แก้ไขสิ่งแวดล้อม, ลดการดูดซึมมลสารที่เข้าสู่ร่างกายแล้วยังไม่ถูกดูดซึม, เพิ่มการขับมลสารออกจากร่างกาย, ให้สารเคมีป้องกันเพื่อลดโอกาสเกิดมะเร็ง (ถ้ามีสารเคมีป้องกันที่ได้ผล), การป้องกันทุติยภูมิได้แก่ การเฝ้าระวัง, อาจคัดกรองบ่อยขึ้น (ถ้ามี), ตรวจหาตัวชี้วัดชีวภาพการสัมผัส (ถ้ามี), ให้การรักษาโดยเร็วเพื่อหวังผลหายขาด/ลดภาวะแทรกซ้อน/ลดความพิการ.

นอกจากนี้ สปสช. ควรสนับสนุนให้องค์กร/หน่วยงานที่มีอยู่หรือที่จะตั้งขึ้นใหม่ทำงานควบคู่กับกรมควบคุมมลพิษ พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการความเสี่ยงด้านคุณภาพอากาศ ให้ทันกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงด้านประชากร. เรื่องนี้มีกลุ่มนักวิชาการไทยในสหรัฐอเมริกา (TUCEM) สนใจจะกลับมาช่วยและรวมตัวกันแล้ว .

๒. ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานอื่นๆ นอกเหนือจาก

สปสช. ตั้งแต่ระดับประเทศจนถึงระดับชุมชน

ควรมีคณะกรรมการบริหารพื้นที่พิเศษ (กรม.ชุดพิเศษ) สำหรับบริหารพื้นที่มาบตาพุด หรือเขตปกครองพิเศษมาบตาพุดในภาพรวม อาจเป็นการปกครองส่วนท้องถิ่นลักษณะพิเศษคล้ายพัทยา.

**สภาเทคนิคการแพทย์/สมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย/คณะสหเวชฯ ร่วมกันพัฒนาบุคลากร, ทำความเข้าใจความสำคัญของขั้นตอนการวิเคราะห์ทั้ง ๓ ระยะ และขอขีดจำกัดการตรวจวัด ฯลฯ. ผู้เก็บและส่งสิ่งส่งตรวจต้องปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์อย่างเหมาะสม. ห้องปฏิบัติการต้องพัฒนาระบบคุณภาพและปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด/สม่ำเสมอตามขั้นตอนการวิเคราะห์ และรายงานผลตรวจโดยระบุขีดจำกัดการตรวจค้นด้วยเสมอ. ยิ่งไปกว่านั้นควรทำความเข้าใจต่อลูกค้า/ผู้ส่งตรวจและสาธารณะว่าขีดจำกัดการตรวจวัดคืออะไร, ที่รายงานว่าตรวจไม่พบหมายความว่าอย่างไร, ที่รายงานว่าตรวจพบนั้นอาจเป็นผลบวกложหรือไม่/อย่างไร. ห้องปฏิบัติการควรมีมาตรฐาน, บุคลากร, การรับรองคุณภาพ จำนวน และการกระจายอย่างเหมาะสม หรือมีเครือข่ายที่จะช่วยเหลือและรับตรวจส่งตรวจจากกันได้.*

สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ร่วมกับสภาฯและสมาคมฯ พัฒนาระบบมาตรฐานคุณภาพห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมสำหรับบริบทของประเทศไทย โดยอาจอิงบางส่วนหรือทั้งหมดกับระบบ ISO/IEC 17025.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) พัฒนาหรือจัดตั้งหน่วยงานในจังหวัดระยองที่มีอำนาจสามารถบริหารจัดการปัญหาสุขภาพ/มลพิษได้เอง ในลักษณะของการเป็นเขตควบคุมมลพิษ ที่ควรมีอิสรภาพในเรื่องนี้ โดยอาจมีความช่วยเหลือจากฝ่ายบริหาร/นักวิชาการในส่วนกลางหรือมหาวิทยาลัย.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) พัฒนาหรือจัดตั้งห้องปฏิบัติการในจังหวัดระยอง ที่สามารถตรวจส่งตรวจทางสิ่งแวดล้อม (ดิน/น้ำ/อากาศ/ฯ) และส่งตรวจทางชีววัตถุ (เลือด/ปัสสาวะ/ฯ) / ตัวชี้วัดชีวภาพได้เองภายในจังหวัด เพื่อลดปัญหาและค่าใช้จ่าย

จ่ายในการเดินทาง และให้การตรวจมีคุณภาพได้มาตรฐาน เป็นที่พึงพิงของท้องถิ่น และเป็นที่ยึดถือของทุกฝ่าย.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) พัฒนาหรือจัดตั้งหน่วยงานในจังหวัดระยอง ที่สามารถติดตามการปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบ และ M&E ทั้งในเชิงรายโรงงานและเชิงพื้นที่ โดยให้ประชาชน/ชุมชนมีส่วนร่วม.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) จัดตั้งกองทุนในจังหวัดระยองหรือในเขตอุตสาหกรรมอื่น ที่ระดมเงินจากสถานประกอบการ (อาจเป็นส่วนหนึ่งของภาษีที่ส่งเข้าส่วนกลางหรือเก็บเพิ่ม) มีระบบควบคุมการใช้จ่าย/ธรรมาภิบาลที่ดี ใช้เงินกองทุนนี้เพื่อจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษา/นักวิชาการทำรายงาน EIA/HIA ที่เป็นกลาง ติดตามว่าสถานประกอบการ/โรงงานทำตามวิธีบรรเทาที่ระบุไว้ในรายงานของ E/HIA หรือไม่เพียงใด และทำ M&E ในรายสถานประกอบการและในเชิงพื้นที่.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) พัฒนาระบบเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสุขภาพ โดยข้อมูลต้องเป็นไฟล์ดิจิทัลเพื่อสะดวกแก่การวิเคราะห์ และพยายามพัฒนาการวิเคราะห์เชื่อมโยงทั้งสองส่วน (เหตุ - ผล สิ่งคุกคามสุขภาพ-การป่วย มลพิษในสิ่งแวดล้อม - การป่วย).

หน่วยงานทะเบียนมะเร็งแห่งชาติ (อาจตั้งขึ้นใหม่หรือปรับปรุงหน่วยงานที่มีอยู่) พัฒนาระบบเฝ้าระวังและทะเบียนผู้ป่วยมะเร็ง. เช่นเดียวกัน ข้อมูลต้องเป็นไฟล์ดิจิทัล และต้องวิเคราะห์และเผยแพร่โดยมีช่วงล่าช้าให้สั้นกว่านี้ ทั้ง population-based และ hospital-based และควรพยายามวิเคราะห์เชื่อมโยงกับการสัมผัสสารก่อมะเร็ง หรืออย่างน้อยวิเคราะห์แยกตามพื้นที่/จังหวัด/อำเภอ ซึ่งจะมีข้อดีคือสามารถศึกษาประชากรแฝงได้ด้วย (แม้จะไม่ได้ภาพรวมของทั้งประเทศ) เพื่อนำไปสู่การตั้งคำถามวิจัยที่เหมาะสมอันจะนำไปสู่ความเข้าใจสารก่อมะเร็ง, การสัมผัสสารก่อมะเร็ง, การลดการสัมผัสสารก่อมะเร็ง และการลดการป่วยด้วยมะเร็งในที่สุด.

ชุมชน/ผู้นำชุมชน ควรพัฒนาความรู้หาความช่วยเหลือและเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากผู้รู้ รวมทั้งการขอทุนจากคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ มาดำเนินการในลักษณะของสมัชชาสุขภาพเฉพาะประเด็นหรือเฉพาะพื้นที่ ซึ่งก็มีการดำเนินการแล้วในระยอง ในขั้นตอนการทำ EIA/HIA ชุมชนควรมีส่วนร่วม โดยเฉพาะในขั้นตอนการคัดกรองสาธารณะ, การวางแผนสาธารณะ, ประชาพิจารณ์, การเฝ้าระวังและประเมิน.

หน่วยงานที่มีอำนาจ (อาจเป็นเขตปกครองพิเศษหรือเขตควบคุมมลพิษระยอง) ทำความเข้าใจความหมาย ที่มา และระดับของผลกระทบจาก VOCs ให้สาธารณชนเข้าใจอย่างชัดเจน จัดการให้ความรู้กับเครือข่าย อสม. และประชุมเชิงปฏิบัติการกับ อปท. โดยเชื่อมโยงกับ *ศูนย์ข้อมูลสุขภาพและมลพิษจากสิ่งแวดล้อม ของสาธารณสุขจังหวัดระยอง และพัฒนาระบบฐานข้อมูล ดัชนีชี้วัดสุขภาพ ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ, บูรณาการระบบฐานข้อมูลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเชื่อมโยงฐานข้อมูลสุขภาพ เข้ากับระบบฐานข้อมูลอื่นที่มีอยู่แล้วและที่กำลังจะพัฒนา.

ผลักดันให้โรงพยาบาลต่างๆ ในกรุงเทพฯ รายงานข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งไปยังสถาบันมะเร็งฯ ให้เร็วขึ้น เพื่อช่วยลดช่วงล่าช้าในการวิเคราะห์และรายงานข้อมูล/สถิติ.

ประเด็นทรัพยากรบุคคล - ควรกำหนดแผนกำลังคนให้มีการผลิตแพทย์เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ชิวทยา และพิษวิทยาเพิ่มขึ้น และกำหนดแผนจัดสรรอัตรากำลังแพทย์ลงพื้นที่อย่างเหมาะสม และควรพัฒนา/สนับสนุนให้มีบุคลากรระดับปริญญาโทขึ้นไปในการควบคุมและดำเนินงานด้านวิทยาการระบาด, พิษวิทยา และคุณภาพห้องปฏิบัติการในพื้นที่.

สนับสนุนให้จัดตั้งมหาวิทยาลัยระยอง.

ควรจัดทำข้อมูลประชากรกลุ่มเสี่ยงให้ชัดเจน เพื่อกำหนดมาตรการจำเพาะกลุ่ม เช่น เรื่องการเฝ้าระวัง (อาจทำการเฝ้าระวังเชิงรุกในกลุ่มเสี่ยงสูง, การเฝ้าระวังเชิงตั้งรับเฉพาะกิจในกลุ่มเสี่ยงกลางและต่ำ) และอาจเลือกใช้ตัวชี้วัดที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม.

นอกจากนี้ งานวิจัยของผู้นิพนธ์ที่ ๒ ของรายงานนี้ ที่



เคยเสนอต่อ สกว. มีข้อเสนอแนะที่สำคัญ (ที่น่าจะยังคงอยู่ เพราะยังไม่มีเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน) ได้แก่

ข้อเสนอแนะเชิงบริหาร/เชิงนโยบาย.

๑. ผลักดันการพัฒนากระบวนการของประเทศไทย.

๒. บริหารจัดการระบบข้อมูลสารเคมีอันตรายที่นำเข้า ที่ผลิต ที่มี ที่ใช้ ที่ขนส่งและที่กำจัดให้ครบวงจรและมีประสิทธิภาพ ไม่ดำเนินการอย่างต่างคนต่างทำ.

๓. พัฒนาการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการเฝ้าระวังปัญหาและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของชุมชนของตนเอง.

๔. วางแผนกำหนดการกระจาย ขีดความสามารถ โครงสร้าง และบุคลากร เพื่อรองรับระบบเฝ้าระวังนี้ (ซึ่งควรเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริการสาธารณสุข และเป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งก็ต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปด้วย).

๕. พัฒนารูปแบบความเชื่อมโยงที่เหมาะสมระหว่างการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมกับการเฝ้าระวังทางสุขภาพ โดยเฉพาะการบริหารข้อมูล.

๖. พัฒนาการบริหารข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ทันเวลาและเป็นปัจจุบัน.

๗. พัฒนาองค์ความรู้ในการวิเคราะห์และใช้ข้อมูล ถ่ายทอดให้และพัฒนาบุคลากรที่รับผิดชอบข้อมูลนี้ พร้อมทั้งพัฒนาแบบฟอร์มให้เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ให้ใช้งานและเป็นคำสำคัญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่าย.

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัย

๑. วิจัยเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลเบื้องต้นทางด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ให้ทราบสถานการณ์เบื้องต้นของสิ่งคุกคามที่สำคัญและประชากรกลุ่มเสี่ยงในแต่ละสิ่งคุกคามนั้นๆ ซึ่งจะนำไปสู่การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาต่อไป.

๒. วิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงระบบการเฝ้าระวังสิ่งคุกคามที่ดำเนินการอยู่ ให้มีความครอบคลุมทั้งในแง่พื้นที่และชนิดของสิ่งคุกคาม.

๓. วิจัยและพัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบทาง

สุขภาพหรือเฝ้าระวังโรคจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งควรพัฒนาทั้งระบบรายงานโรคที่จำเพาะเจาะจง ในระบบรายงาน 506/2 และระบบรายงานโรคทั่วไป ให้มีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพ.

๔. ริเริ่มและพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการสัมผัสผล โดยการตรวจคัดกรองทางสุขภาพในกลุ่มเสี่ยงต่างๆสำหรับสิ่งคุกคามที่สำคัญ.

๕. วิจัยเพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน และพัฒนาการรับรู้ความเสี่ยงของประชาชน.

๖. วิจัยเพื่อสนับสนุนระบบการเฝ้าระวังและการดำเนินการ เช่น การศึกษาเพื่อพัฒนาหลักสูตรให้แก่บุคลากรสาธารณสุขทุกระดับ, การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ.

๗. ศึกษาวิจัยในเชิงกฎหมายและนโยบาย เพื่อที่จะได้ออกมาตรการในการผลักดันให้เกิดการดำเนินการเพื่อการป้องกันและควบคุมปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษสิ่งแวดล้อม.

๘. วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ รวมทั้งฝึกอบรมให้คนงานที่เกี่ยวข้องหรือประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ได้มีส่วนร่วมใช้เครื่องมือนี้เพื่อการเฝ้าระวัง.

๙. วิจัยพัฒนาเครื่องมือเฝ้าระวังที่อ่านผลได้ทันที โดยเฉพาะสำหรับภาวะที่จะมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (HITAP).

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

๑. คณะอนุกรรมการศึกษาและเติมเต็มทางเทคนิคเพื่อลดและจำกัดมลพิษในมาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียง. เอกสารประกอบการบรรยาย “สรุปผลการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการศึกษาและเติมเต็มทางเทคนิค เพื่อลดและจำกัดมลพิษในมาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียง” มิถุนายน ๒๕๕๓.
๒. พรชัย สิทธิศรีณัฏกุล, เบญจพร บุญเทียม. ระบบเตือนภัยสุขภาพด้านสิ่งแวดล้อม เกิดได้หรือไม่ อย่างไร. ธรรมชาติเวชสาร ๒๕๔๗; ๕:๔๐-๗.
๓. พรชัย สิทธิศรีณัฏกุล. วิทยาการระบาดระดับโมเลกุล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; ๒๕๔๕. ๑๘๔ หน้า.

๔. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. เบนซีน. ธรรมชาติศาสตร์เวชสาร ๒๕๕๒;๕:๒๕๕-๓๐๓.
๕. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. ไวนิลคลอไรด์ มอนอเมอร์. ธรรมชาติศาสตร์เวชสาร ๒๕๕๒;๕:๓๐๔-๘.
๖. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. ๑.๓-บิวทาไดอิน. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๒;๓:๖๒๒-๕.
๗. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. สมเกียรติ ศิริรัตนพุกภัย. รายงานวิจัยโครงการ “การพัฒนาระบบเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ” สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ตุลาคม ๒๕๔๗.
๘. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล, ร. สันติยานนท์, วงศ์พันธ์รัตน์ C, Silva P, โรจนจิราภา P, หวังวงศ์ศักดิ์ S, และคณะ. Situation analysis of occupational and environmental health laboratory accreditation in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 2002;33:400-9.
๙. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. Molecular epidemiology and preventive medicine. วารสารวิชาการสาธารณสุข ๒๕๓๕;๑๐:๑๕๗-๖๕.
๑๐. พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. Further look into health risk assessment, risk management and risk communication. J Environ Med 2000;2:1-4.
๑๑. ศูนย์ข้อมูลสุขภาพและมลพิษจากสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง. เปิดฉากเข้าอ่านเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓.
๑๒. A phase I study of 5-fluorouracil-leucovorin and a_ [Clin Cancer Res_ 2010] - PubMed result.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๑๓. Ardalan B, Subbarayan PR, Ramos Y, Gonzalez M, Fernandez A, Mezentsev D, et al. A phase I study of 5-fluorouracil/leucovorin and arsenic trioxide for patients with refractory/relapsed colorectal carcinoma. Clin Cancer Res 2010;16:3019-27.
๑๔. ATSDR - Polycythemia Vera Investigation.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓.
๑๕. Bader M, Lehnert G, Angerer J. GC/MS determination of N-phenylvaline, a possible biomarker for benzene exposure in human hemoglobin by the “N-alkyl Edman method”. Int Arch Occup Environ Health 1994;65:411-4.
๑๖. Belson M, Kingsley B, Holmes A. Risk factors for acute leukemia in children: A review. Environ Health Persp 2007;115:138-45.
๑๗. Benzene Exposure Measurement in Shoe and Glue Manufacturing A Study to Validate
๑๘. Biomarkers - Applied Occupational and Environmental Hygiene.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๑๙. Biomarkers of Benzene Exposure in Inner City Residents-Full Text View - ClinicalTrials.gov.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๐. Biomarkers of Environmental Benzene Exposure.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๑. Biomarkers of exposure to low concentrations of benzene a field assessment_ -- Ong et al_ 53 (5) 328 -- Occupational and Environmental Medicine.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๒. Biomarkers medical and workplace _ - Google หนังสือ.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๓. CDC - Corpus Christi - Progress Report - ATSDR's activities in Corpus Christi, Texas.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๔. CDC - NER - Chem Info - Benzene.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๒๕. Craig L, Brook JR, Chiott Q, Croes B, Gower S, Hedley A, et al. Air pollution and Public health: a guidance document for risk manager. J Toxicol Environ Health A 2008;71:588-698.
๒๖. Krzyzanowski M, Moran MD, Pennell W. Air pollution and public health: A guidance document for risk managers. J Toxicol Environ Health A 2008;71:588-698.
๒๗. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Hoom SV, Murray CJL, et al. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. The Lancet 2002;360:1347-60.
๒๘. สันยา เสงพระพรหม, พรชัย สิทธิศรีณย์กุล. Developing tools for health impact assessment in environmental impact assessment in Thailand. Acta Okayama; 2010 (submitted)
๒๙. Interpretation of Benzene Urinary Biomarker Data for Risk As_ Epidemiology.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๓๐. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology - Abstract of article A biomarker approach to estimate the daily intake of benzene in non-smoking and smoking individuals in Germany.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๓๑. JSTOR Environmental Health Perspectives, Vol_ 104 (Dec_, 1996), pp_ 1147-1149.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๓๒. Kim S, Vermeulen R, Waidyanatha S, Johnson BA, Lan Q, Rothman N, Smith MT, Zhang L, Li G, Shen M, Yin S, Rappaport SM. Using urinary biomarkers to elucidate dose-related patterns of human benzene metabolism. Carcinogenesis 2006;27:772-881.
๓๓. Lack of Specificity of trans,trans-Muconic Acid as a Benzene Biomarker after Ingestion of Sorbic Acid-preserved Foods - Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๓๔. Landrigan PJ, Schechter CB, Lipton JM, Fahs MC, Schwartz J. Environmental pollutants and disease in American children: Estimates of morbidity, mortality, and costs for lead poisoning, asthma, cancer, and developmental disabilities. Environ Health Persp 2002; 110:721-8.
๓๕. Lee E, Kong G, Lee SJ, Kim ND, Surh YJ. 2-(allylthio) pyrazine suppresses the growth and proliferation of human promyelocytic leukemia (HL-60) cells via induction of apoptosis. Anticancer Res 1999;19:4073-80.
๓๖. Monitoring Low Benzene Exposure Comparative Evaluation of Urinary Biomarkers, Influence of Cigarette Smoking, and Genetic Polymorphisms - Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓
๓๗. NIOSH Program Portfolio Manufacturing Strategic Goals Project 927ZHNL CDC-NIOSH.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ กค. ๒๕๕๓



๓๘. Rappaport SM, Kim S, Lan Q, Vermeulen R, Waidyanatha S, Zhang L, Li G, Yin S, Hayes RB, Rothman N, Smith MT. Evidence that humans metabolize benzene via two pathways. Environ Health Persp 2009;117:946-52.
๓๙. ScienceDirect - Chemico-Biological Interactions Urinary t,t-muconic acid, S-phenylmercapturic acid and benzene as biomarkers of low benzene exposure.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๐. S-Phenylcysteine in Albumin as a Benzene Biomarker.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๑. The Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Public health assessment guidance manual (2005 update) เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๒. Urinary benzene as a biomarker of exposure among occupationally exposed and unexposed subjects -- Waidyanatha et al_ 22 (2) 279 -- Carcinogenesis.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๓. Validation of biomarkers in humans exposed to benzene Urine metabolites_ Qingshan Qu_ 2000; American Journal of Industrial Medicine - Wiley InterScience.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๔. Volatile organic compounds as breath biomarkers for active and passive smoking Environmental Health Perspectives Find Articles at BNET.mht เข้าถึงเมื่อ ๓ ก.ค. ๒๕๕๓
๔๕. Waidyanatha S, Rothman N, Li G, Smith MT, Yin S, Rappaport SM. Rapid determination of six urinary benzene metabolites in occupationally exposed and unexposed subjects. Anal Biochem 2004;327:184-99.