Original Article *นิพนธ์ต้นฉบับ*

ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลันชนิดมัยอีลอยด์

วรัญญา รัตนวิภาพงษ์*
จรพร สิริวีรโรจน์*
พัทธรา ลีฬหวรงค์*
ยศ ตีระวัฒนานนท์*
**โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ*

บทคัดย่อ การศึกษานี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลันชนิดมัยอีลอยด์ (acute myeloid leukemia, AML) เนื่องจากการสัมผัสสารเบนซีน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของการพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ภายใต้กรอบระยะเวลาดำเนินงานคือ พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2553 การวิเคราะห์เป็นการประเมินต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML ที่ได้รับการรักษา 2 แบบได้แก่ 1) ยาเคมีบำบัด และ 2) การปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด การวิเคราะห์ใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ Markov ซึ่งวิเคราะห์ผลกระทบด้านต้นทุนทางสังคมใน 2 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับของผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนในชุมชนปริมณฑล 1 ราย และ 2) ระดับของชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน

การศึกษาพบว่าต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยของผู้ป่วย AML ที่รักษาโดยยาเคมีบำบัดเท่ากับ 3,821,293 บาท และการรักษาผู้ป่วย AML โดยการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือดมีต้นทุนรวมเท่ากับ 6,519,701 บาท การจำลองเหตุการณ์ของชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลแห่งหนึ่ง พบจำนวนผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนเพิ่มมากขึ้นทุกปี และเมื่อคาดการณ์ไป 30 ปีข้างหน้า มีจำนวนผู้ป่วยสะสมประมาณ 350 คน ซึ่งคิดเป็นต้นทุนทางสังคมที่มีมูลค่าสูงถึงประมาณ 3,500 ล้านบาท ดังนั้น ควรมีมาตรการที่เกิดจากความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหามลพิษในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลอย่างจริงจัง และเนื่องจากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าปัญหามลพิษส่งผลต่อสุขภาพและภาระค่าใช้จ่ายของระบบสุขภาพ ซึ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมาก และหากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์และระบบบริการของประชาชนที่อยู่ในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าวางเป้าหมายลดภาระค่าใช้จ่ายของระบบสุขภาพ การศึกษานี้มีข้อเสนอแนะให้สปสช. เข้ามามีบทบาทในการแก้ไขปัญหานี้ร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ

คำสำคัญ: **มะเร็งเม็ดเลือดขาว, ต้นทุน, พื้นที่อุตสาหกรรม, เบนซีน**

บทนำ

เนื่องด้วยคณะอนุกรรมการพัฒนาสิทธิประโยชน์และระบบบริการ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้มอบหมายให้สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ (International Health Policy Program, IHPP) และโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (Health Intervention and Technology Assessment Program, HITAP) เป็นคณะผู้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า[1] เพื่อให้การพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์มีความครอบคลุม เป็นระบบ โปร่งใส และอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานเชิงวิชาการ รวมทั้งมีช่องทางให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่าง ๆ คือ ผู้กำหนดนโยบาย ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ นักวิชาการ ภาคประชาสังคม กลุ่มผู้ป่วย ภาคอุตสาหกรรม และประชาชนทั่วไปมีส่วนร่วมในกระบวนการแต่ละขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 2 กระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการจัดลำดับความสำคัญของหัวข้อปัญหาและ/หรือเทคโนโลยีด้านสุขภาพ และกระบวนการประเมินปัญหาและ/หรือเทคโนโลยีด้านสุขภาพ ซึ่งหัวข้อฯ เรื่อง “การดูแลสุขภาพประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวในชุมชนปริมณฑล” ที่เสนอโดยกลุ่มนักวิชาการได้ผ่านกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของหัวข้อฯ บนพื้นฐานของข้อมูลและหลักฐานเชิงวิชาการตามประเด็นและเกณฑ์การคัดเลือกหัวข้อฯ ที่กำหนดขึ้น เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และนำเสนอ ผลการศึกษาต่อคณะอนุกรรมการฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของการพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าต่อไป ดังนั้น การหาแนวทางการดูแลสุขภาพประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ซึ่งจัดเป็นกลุ่มเสี่ยงนั้นมีความสำคัญและควรเร่งดำเนินการ

ความสำคัญของปัญหา

ประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและรอบเขตอุตสาหกรรมมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาด้านสุขภาพ และมีโอกาสสัมผัสกับสารก่อมะเร็งหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds, VOCs) ประเภทสารเบนซีน (benzene) ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ปิโตรเคมี การผลิตพลาสติก ใยสังเคราะห์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ฉนวนกันความร้อน ยางและชิ้นส่วนรถยนต์ อุตสาหกรรมที่มีการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ เป็นต้น การสัมผัสสารเบนซีนในระดับสูงเป็นเวลานานก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพที่สำคัญ[2] คือ ทำให้ไขกระดูกสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวลดลง ส่งผลให้เกิดภาวะโลหิตจาง มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย เพิ่มโอกาสการเป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาวและมะเร็งของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเม็ดเลือดต่าง ๆ จากรายงานองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (the US Environmental Protection Agency, US EPA)[3] ได้ประมาณการว่า หากมีการสัมผัสสารเบนซีนในอากาศ 4 parts-per-billion (ppb) ตลอดอายุขัย หรือหากดื่มน้ำที่ปนเปื้อนสารเบนซีน 100 ppb ตลอดอายุขัย จะมีผลทำให้เกิดผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น 1 รายต่อประชากร 10,000 คนที่สัมผัส โดยมีระยะเวลาที่สารเบนซีนก่อให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (latent period) คือ 5-15 ปี ภายหลังจากการสัมผัสครั้งแรก

นอกจากนี้ยังมีหลักฐานสนับสนุนว่าสารเบนซีนมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว จากการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์อภิมาน (systematic review and meta-analysis) ของ Khalade และคณะ[4] แสดงให้เห็นว่าการสัมผัสสารเบนซีนมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับของสารเบนซีนที่สัมผัส กล่าวคือ ผู้ที่สัมผัสสารเบนซีนมีความเสี่ยงที่จะเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น 1.72 เท่า (95%CI 1.37, 2.17) และหากสัมผัสสารเบนซีนในขนาดสูง คือ มากกว่า 100 parts-per-million (ppm) ต่อปี จะมีความเสี่ยงที่จะเกิด

มะเร็งเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น 2.62 เท่า (95%CI 1.57, 4.39) เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารเบนซีนกับความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ พบว่าการสัมผัสสารเบนซีนมีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลันชนิดมัยอีลอยด์ (acute myeloid leukemia, AML) 1.38 เท่า (95%CI 1.15, 1.64) ซึ่งขนาดของสารเบนซีนที่สัมผัสยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเสี่ยงต่อการเกิด AML นอกจากนี้สารเบนซีนยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรังชนิดลิมฟอยด์ (chronic lymphocytic leukemia, CLL) 1.31 เท่า (95%CI 1.09, 1.57) Lamm และคณะ[5] มีหลักฐานสนับสนุนแน่ชัดว่าการสัมผัสสารเบนซีนก่อให้เกิด AML การศึกษาของ Savitz และ Andrews[6] พบว่าการสัมผัสสารเบนซีนมีความสัมพันธ์กับการเกิด AML และมะเร็งชนิดอื่น ๆ ด้วย ได้แก่ CLL มะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลันชนิดลิมฟอยด์ (acute lymphocytic leukemia, ALL) และมะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรังชนิดมัยอีลอยด์ (chronic myeloid leukemia, CML) อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Schnatter และคณะ[7] แสดงความสัมพันธ์ของสารเบนซีนกับ AML และ CLL แต่สำหรับ ALL และ CML หลักฐานสนับสนุนยังไม่แน่ชัดเพียงพอ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ[8] กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี ไว้ 9 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1 เพื่อเฝ้าระวังปัญหาด้านสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ซึ่งกลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่มีข้อมูลสนับสนุนเพียงพอหรือแน่ชัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ ได้แก่ เบนซีน ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) และ 1, 3-บิวทาไดอีน (1, 3-Butadiene) ซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานทางวิชาการดังกล่าวข้างต้นที่ระบุว่า การสัมผัสสารเบนซีนเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวโดยเฉพาะชนิด AML

กรณีตัวอย่างของปัญหามลพิษในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง สถานีตรวจวัด

ตารางที่ 1 มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ชื่อสาร	ค่ามาตรฐาน (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การจัดกลุ่ม*
เบนซีน (Benzene)	1.7	1
ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride)	10	1
1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	0.4	2B
ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene)	23	2A
ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	22	2B
1,2-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane)	4	3
เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachloroethylene)	200	2A
คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	0.43	2B
1,3-บิวทาไดอีน (1,3-Butadiene)	0.33	1

**การจัดกลุ่มตาม The International Agency for Research on Cancer (IARC) ซึ่งแบ่งกลุ่มสารก่อมะเร็งไว้ 5 กลุ่ม[9] ดังนี้*
กลุ่ม 1 คือ กลุ่มที่มีข้อมูลสนับสนุนเพียงพอหรือแน่ชัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์
กลุ่ม 2A คือ กลุ่มที่มีข้อมูลสนับสนุนค่อนข้างแน่ชัดว่าอาจก่อมะเร็งในมนุษย์
กลุ่ม 2Bคือ กลุ่มที่มีหลักฐานบ่งชี้ว่าน่าจะก่อมะเร็งในมนุษย์
กลุ่ม 3 คือ กลุ่มที่ไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าก่อมะเร็งในมนุษย์
กลุ่ม 4 คือ กลุ่มที่มีข้อมูลค่อนข้างแน่ชัดว่าไม่ก่อมะเร็งในมนุษย์

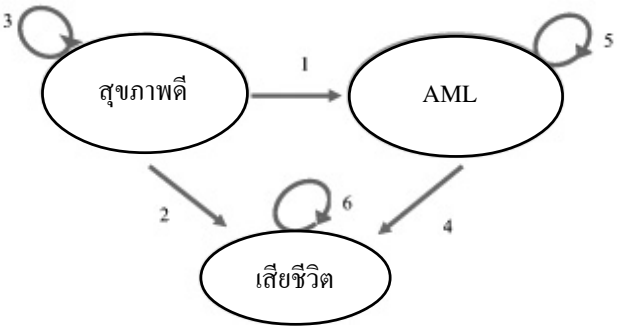
บรรยากาศของกรมควบคุมมลพิษมีการตรวจพบสารเบนซีนปนเปื้อนในอากาศสูงเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค[10] ที่ได้ตรวจสุขภาพทั่วไปของประชาชนและตรวจสารเมตาโบไลท์ของสารอินทรีย์ระเหยง่าย 3 ชนิด ได้แก่ โทลูอีน เบนซีน และสไตรีน ในปัสสาวะของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจำนวน 25 ชุมชน พบว่า ร้อยละ 15.8 ของตัวอย่างปัสสาวะมีสาร trans,trans-Muconic Acid (t,t-MA) ที่เป็นเมตาโบไลท์ของสารเบนซีนสูงกว่าค่ามาตรฐานความปลอดภัยในร่างกาย นอกจากนี้ข้อมูลของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ[11] ยังชี้ให้เห็นถึงผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ในช่วงพ.ศ. 2544-2546 จังหวัดระยองมีจำนวนผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ทั้งสิ้น 2,485 คน แบ่งเป็นเพศชาย 1,241 คน และเพศหญิง 1,244 คน ค่าอุบัติการปรับมาตรฐานตามอายุ (age standardized incidence rate, ASR) เท่ากับ 197.1 ต่อแสนประชากรในเพศชายและ 163.7 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง (ASR = 197.1 และ 163.7) หากพิจารณาเฉพาะโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว พบว่า ค่าอุบัติการปรับมาตรฐานตามอายุเท่ากับ 7.0 ต่อแสนประชากรในเพศชายและ 4.4 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง (ASR = 7.0 และ 4.4) ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่าภาพรวมของประเทศที่ค่าอุบัติการปรับมาตรฐานตามอายุของโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 4.9 ต่อแสนประชากรในเพศชายและ 3.7 ต่อแสนประชากรในเพศหญิง (ASR = 4.9 และ 3.7) และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลเมื่อช่วงพ.ศ. 2541-2543[12] ชี้ให้เห็นว่า สถิติมะเร็งในจังหวัดระยองยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสนับสนุนให้มีมาตรการการติดตามเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพที่มีผลกระทบมาจากปัญหามลพิษในสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินต้นทุนทางสังคมตลอดชีวิตของผู้ป่วย AML เนื่องจากการสัมผัสสารเบนซีนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ซึ่งรวมทั้งต้นทุนของการรักษาและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร นอกจากนี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลกระทบในระดับประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชนดังกล่าว 2) ประมาณจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตจาก AML รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น โดยหวังว่าข้อมูลเหล่านี้จะนำไปสู่การสร้างความตระหนักถึงขนาดของผลกระทบด้านสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสสารเบนซีน เพื่อใช้ในการพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ ภายใต้กรอบระยะเวลาดำเนินงานคือ พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2553 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อข้างต้น การศึกษานี้จึงวิเคราะห์โดยการประเมินต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนและได้รับการรักษา 2 แบบได้แก่ 1) ยาเคมีบำบัด (chemotherapy) และ 2) การปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด (hematopoietic stem cell transplantation) ซึ่งวิเคราะห์ผลกระทบด้านต้นทุน 2 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับของผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล 1 ราย และ 2) ระดับของชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ Markov (รูปที่ 1) เพื่อจำลองสถานการณ์ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่ประชาชนมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเบนซีนซึ่งเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม และประเมินผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นในอนาคตคือ ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวได้รับผลกระทบของปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลให้ป่วยเป็น AML ในที่สุด

แบบจำลอง Markov จำลองสถานะทางสุขภาพ



รูปที่ 1 แบบจำลอง Markov ของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว

(health state) ของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเบนซีนและมีโอกาสเกิด AML สถานะทางสุขภาพ 3 สถานะ ได้แก่ 1) สถานะสุขภาพดีและไม่เป็น AML 2) สถานะที่ป่วยเป็น AML จากการสัมผัสสารเบนซีน และ 3) สถานะเสียชีวิต ลูกศร (หมายเลข 1-6) ที่แสดงในแบบจำลอง คือ ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะทางสุขภาพจากสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่ง (transitional probability) โดยกำหนดให้รอบระยะเวลาของการเปลี่ยนสถานะสุขภาพ (cycle length) ในการวิเคราะห์เท่ากับ 1 ปี เริ่มจากประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่สุขภาพดี แต่มีความเสี่ยงต่อ AML เนื่องจากการสัมผัสสารเบนซีนที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ภายในรอบระยะเวลา 1 ปี ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลมีโอกาสป่วยเป็น AML ที่เกิดจากการสัมผัส สารเบนซีน (ลูกศรหมายเลข 1) มีโอกาสเสียชีวิต (ลูกศรหมายเลข 2) หรือยังคงอยู่ในสถานะสุขภาพดี (ลูก ศรวนหมายเลข 3) สำหรับผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนในรอบระยะเวลา 1 ปีถัดมาอาจจะมีโอกาสเสียชีวิต (ลูกศรหมายเลข 4) หรือยังคงอยู่ในสถานะของการป่วยเป็น AML (ลูกศรวนหมายเลข 5) สำหรับสถานะเสียชีวิต ในปีถัดมาก็ยังคงอยู่ในสถานะเดิม (ลูกศรวนหมายเลข 6)

ตัวแปรในแบบจำลองประกอบด้วย 1) ตัวแปรด้านความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะทางสุขภาพ ซึ่งมาจากการทบทวนวรรณกรรมและเก็บข้อมูลจากบันทึกเวชระเบียนของผู้ป่วย ณ โรงพยาบาลรามาธิบดี รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2 และ 2) ตัวแปรด้านต้นทุน (พิจารณาในมุมมองของสังคม) ที่ครอบคลุมต้นทุนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนตรงทางการแพทย์ (direct medical cost) คือ ต้นทุนการรักษาผู้ป่วย AML ที่ได้รับยาเคมีบำบัดหรือรักษาโดยการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด ซึ่งการศึกษานี้วิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดจากการรักษาทั้ง 2 กรณี และต้นทุนทั้งหมดถูกปรับให้เป็นมูลค่าเงินในพ.ศ. 2552
- ต้นทุนตรงที่มิใช่ต้นทุนทางการแพทย์ (direct non-medical cost) คือ ต้นทุนของครัวเรือนผู้ป่วยที่เกิดขึ้นจากการรักษาพยาบาล เช่น ค่าเดินทาง ค่าที่พัก และค่าอาหารที่เกิดขึ้นจากการมารับการรักษาพยาบาลที่โรงพยาบาล และต้นทุนการดูแลผู้ป่วยโดยผู้ดูแลที่อาจเป็นญาติของผู้ป่วย (informal care) หรือผู้ดูแลที่ไม่ใช่ญาติของผู้ป่วย (formal care)
- ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) คือ ต้นทุนที่เกิดจากการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากความเจ็บป่วย (morbidity cost) และการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากเสียชีวิตก่อนวัยอันควร (mortality cost) ต้นทุนต่าง ๆ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของประชาชนกลุ่มเสี่ยง AML ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ดังนั้นการศึกษานี้จึงกำหนดสมมติฐานของแบบจำลอง Markov เพื่อประเมินผลกระทบทางด้านสุขภาพคือ AML ที่เกิดขึ้นกับประชาชนกลุ่มเสี่ยงในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล เนื่องจากการสัมผัสสารเบนซีน โดยจำลองนิคมอุตสาหกรรม และประชาชนกลุ่มเสี่ยงในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลเพื่อจำลองเหตุการณ์ มีรายละเอียดดังนี้

1. นิคมอุตสาหกรรมสมมติก่อตั้งในพ.ศ. 2532 และมีขนาดของสารเบนซีนที่ปนเปื้อนในอากาศปริมาณ

ตารางที่ 2 ตัวแปรด้านความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะทางสุขภาพ

ตัวแปร	รูปแบบการกระจาย	ค่าเฉลี่ย (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)	อ้างอิง
อุบัติการของการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (กรณีพื้นฐานประชากรอายุ 23 ปี)	บีต้า	0.00002	(12)
ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการเกิดAML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน	แกมมา	3.2(2.372)	(13)
ความน่าจะเป็นของการรอดชีวิตของผู้ป่วย AML ที่ได้รับยาเคมีบำบัดในปีที่ 1	บีต้า	0.33(0.33)	(14)
ความน่าจะเป็นของการรอดชีวิตของผู้ป่วย AML ที่ได้รับยาเคมีบำบัดในปีที่ 2	บีต้า	0.41(0.35)	(14)
ความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตในผู้ป่วย AML ที่ได้รับการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด (ค่าตัวแปรจากการวิเคราะห์การรอดชีพ)	ล็อกนอร์มอล		การวิเคราะห์การอยู่รอด (Survival Analysis)*
- Constant for baseline hazard		-5.49(1.20)	
- Age coefficient for baseline hazard		2.14(1.05)	
- Ancillary parameter in Weibull distribution		0.36(0.25)	

**วิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากบันทึกเวชระเบียนของผู้ป่วย ณ โรงพยาบาลรามาธิบดี*

ตารางที่ 3 ตัวแปรด้านต้นทุน

ตัวแปร	รูปแบบการกระจาย	ค่าเฉลี่ย (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)	อ้างอิง
ต้นทุนการรักษา AML ที่ได้รับยาเคมีบำบัด			
- ต้นทุนตรงทางการแพทย์*	แกมมา	177,672(13,590)	(14)**
- ต้นทุนตรงที่มิใช่ต้นทุนทางการแพทย์	แกมมา	208,716(68,381)	จากการสัมภาษณ์***
- ต้นทุนทางอ้อม	แกมมา	89,345(39,248)	
ต้นทุนการรักษา AML โดยการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด			
- ต้นทุนตรงทางแพทย์ปีที่ 1*	แกมมา	803,470(149,911)	ฐานข้อมูลผู้ป่วย****
- ต้นทุนตรงทางการแพทย์ปีที่ 2*	แกมมา	70,239(43,974)	
- ต้นทุนตรงทางการแพทย์ปีที่ 3 เป็นต้นไป*	แกมมา	5,261(1,129)	
- ต้นทุนตรงที่มิใช่ต้นทุนทางการแพทย์	แกมมา	371,204(228,180)	จากการสัมภาษณ์***
- ต้นทุนทางอ้อม	แกมมา	195,923(37,282)	

**ต้นทุนตรงทางการแพทย์ทั้งหมดถูกปรับให้เป็นมูลค่าเงินในพ.ศ. 2552*

***ต้นทุนตรงทางการแพทย์รายงานเป็นมูลค่าเงินในพ.ศ. 2548 มีค่าเท่ากับ 216,807 บาท*

****การสัมภาษณ์ผู้ป่วยและญาติที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลรามาธิบดี*

*****ฐานข้อมูลของผู้ป่วยที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลรามาธิบดี*

น้อยกว่า 10 ppm ในช่วงระยะเวลา 10 ปี ประชาชนกลุ่มเสี่ยงที่สัมผัสสารเบนซีนเริ่มมีโอกาสป่วยเป็น AML โดยแบบจำลองคาดคะเนเหตุการณ์ไปข้างหน้าเป็นระยะเวลา 30 ปี

2. ประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่สัมผัสสารเบนซีน ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิด AML มีจำนวน 50,000 คน

3. ประชากรใหม่ที่อายุ 23 ปีย้ายเข้ามาในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลมีจำนวน 1,000 คนต่อปี

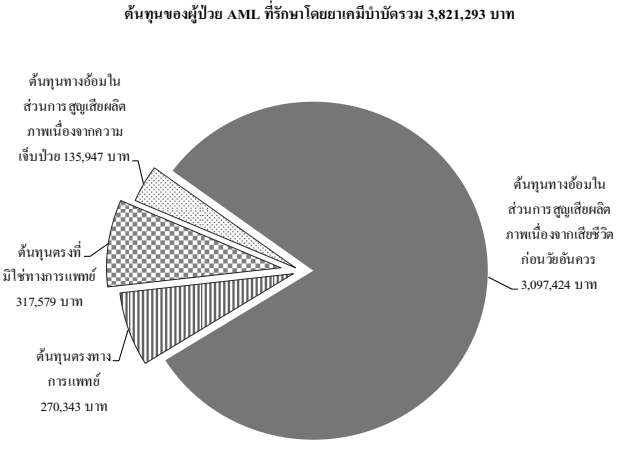
ผลการวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ป่วย AML ต่อรายนำเสนอในรูปของแผนภูมิวงกลมจำแนกตามประเภทของต้นทุนและวิธีการรักษา สำหรับผลการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสุขภาพในระดับชุมชนนำเสนอในรูปของแผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนผู้ป่วย AML สะสม (ความชุกของผู้ป่วยที่ยังมีชีวิตอยู่ ณ ปีนั้น) และจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิตสะสม (จำนวนผู้ป่วย AML ที่เสียชีวิตตั้งแต่พ.ศ. 2532 จนถึงปีนั้น) และสุดท้ายเป็นการนำเสนอต้นทุนการรักษา AML ที่เกิดขึ้นในชุมชนและต้นทุนทางอ้อมของการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของผู้ป่วย AML นับตั้งแต่พ.ศ. 2532 สะสมจนถึงปีนั้น ๆ

ผลการศึกษา

ต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล 1 ราย ที่รักษาโดยยาเคมีบำบัดเท่ากับ 3,821,293 บาท ประกอบด้วยต้นทุนตรงทางการแพทย์ 270,343 บาท ต้นทุนตรงที่มิใช่ทางการแพทย์ 317,579 บาท ต้นทุนทางอ้อมของการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากความเจ็บป่วย 135,947 บาท และต้นทุนทางอ้อมของการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากเสียชีวิตก่อนวัยอันควร 3,097,424 บาท (รูปที่ 2)

นอกจากนี้ ต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล 1 ราย ที่รักษาโดยการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือดเท่ากับ 6,519,701 บาท ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนตรงทางการแพทย์ 913,464 บาท ต้นทุนตรงที่มิใช่ทางการแพทย์ 2,779,018 บาท ต้นทุนทางอ้อมของการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากความเจ็บป่วย 1,123,322 บาท และต้นทุนทางอ้อมของการสูญเสียผลิตภาพเนื่องจากเสียชีวิตก่อนวัยอันควร 1,703,897 บาท (รูปที่ 3)

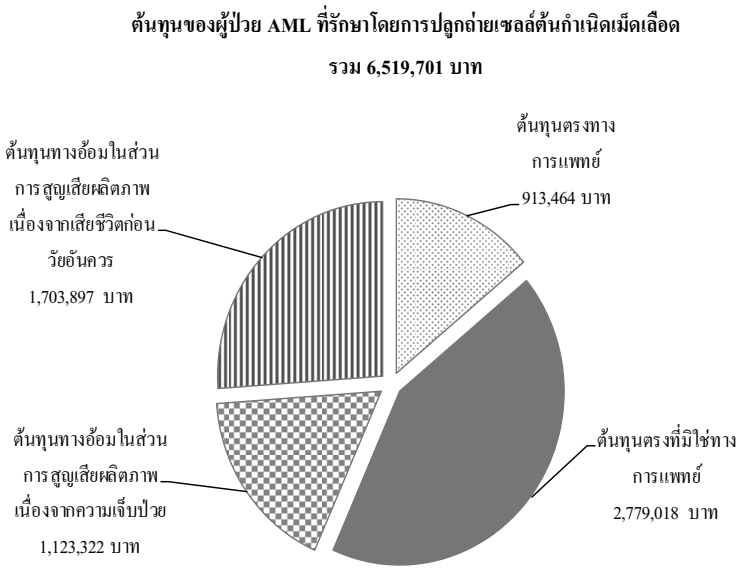
การจำลองเหตุการณ์ของนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งตามสมมติฐานของแบบจำลอง Markov พบว่า พื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลสมมตินี้จะมีจำนวนผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนเพิ่มขึ้นทุกปีนับตั้งแต่ก่อตั้งนิคมอุตสาหกรรม ในระยะเวลา 30 ปีคือ ในระยะ พ.ศ. 2532-2562 จะมีจำนวนผู้ป่วย AML สะสมประมาณ 350 คน ซึ่งผู้ป่วย AML กลุ่มนี้ได้เสียชีวิตไปประมาณ 150 คน (รูปที่ 4) และทำให้เกิดต้นทุนทางสังคมที่สะสมในระยะเวลา 30 ปีสูงถึง 3,500 ล้านบาท โดยส่วนใหญ่เป็นต้นทุนที่เกิดจากการสูญเสียผลิตภาพจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรประมาณ 3,000 ล้านบาท (รูปที่ 5)



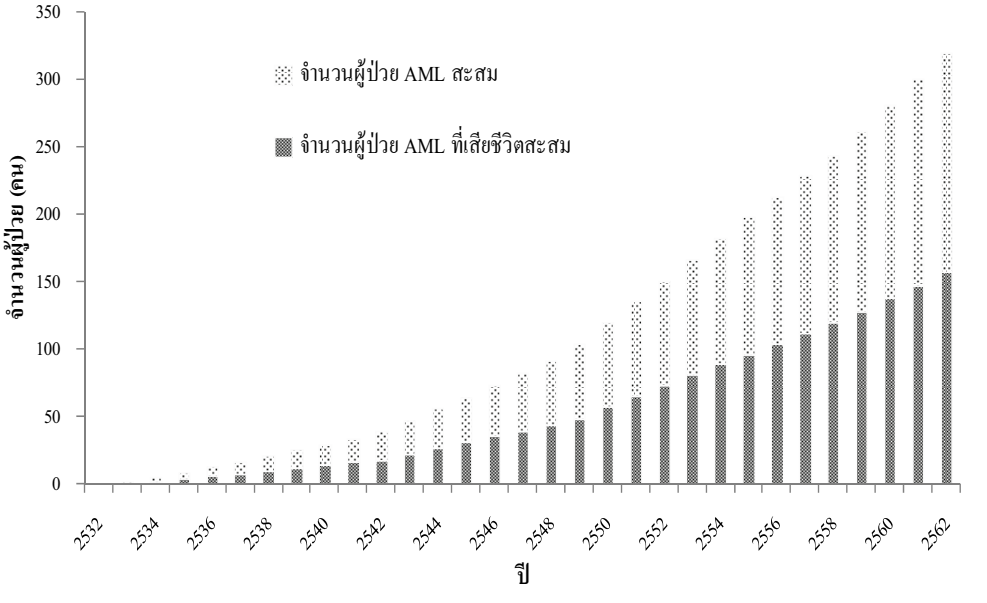
รูปที่ 2 ต้นทุนในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML จำนวน 1 รายในชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนกรณีผู้ป่วยอายุ 33 ปีและรักษาโดยยาเคมีบำบัด

วิจารณ์

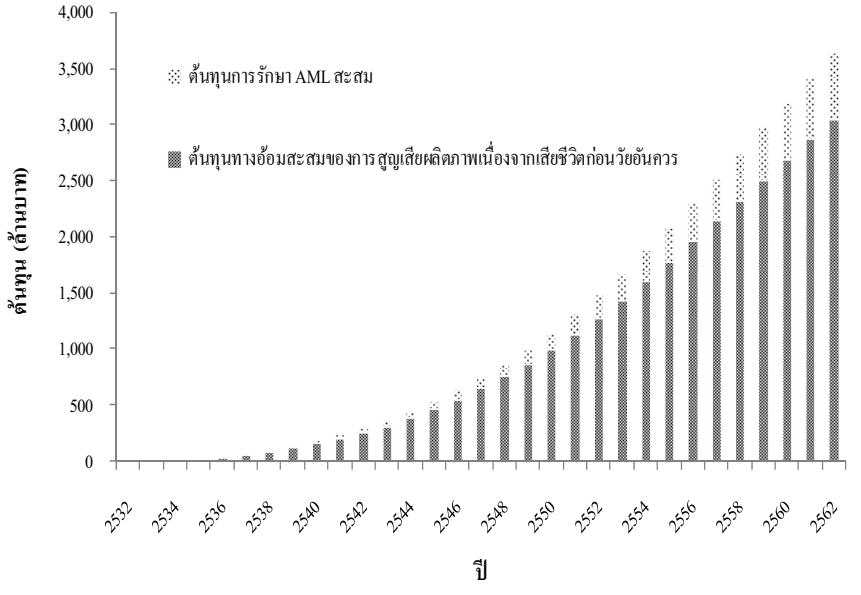
การศึกษานี้เป็นการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพและค่าใช้จ่ายของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด AML ซึ่งมีสาเหตุจากการสัมผัสสารเบนซีน ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนของผู้ป่วย AML 1 ราย ในมุมมองของสังคมที่เกิดขึ้นตลอดอายุขัยมีค่าสูงมาก นอกจากนี้ต้นทุนในมุมมองของสังคมของชุมชนแห่งหนึ่ง เมื่อคาดการณ์ไป 30 ปีข้างหน้า พบจำนวนผู้ป่วย AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนสะสมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้เกิด



รูปที่ 3 ต้นทุนในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML จำนวน 1 รายในชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีนกรณีผู้ป่วยอายุ 33 ปีและรักษาโดยการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด



รูปที่ 4 จำนวนผู้ป่วย AML สะสมและผู้ป่วย AMLที่เสียชีวิตสะสมในชุมชนในพื้นอุตสาหกรรมและปริมณฑลจากการจำลองนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง



รูปที่ 5 ต้นทุนการรักษา AML สะสมและต้นทุนทางสังคมสะสมของผู้ป่วย AML ที่เสียชีวิตในชุมชนในพื้นอุตสาหกรรมและปริมณฑลจากการจำลองนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง

ต้นทุนเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ โดยต้นทุนดังกล่าวไม่เพียงเป็นภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในมุมมองของผู้ให้บริการ คือ ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วย AML เท่านั้น แต่ยังเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้ป่วยและครัวเรือน ยิ่งไปกว่านั้น การประเมินต้นทุนของชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลเป็นเพียงต้นทุนที่เกิดใน 1 ชุมชน และเป็นเพียงหนึ่งในปัญหาด้านสุขภาพที่เกิดจากปัญหา มลพิษในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลเท่านั้น ซึ่งหากคำนวณรวมทุกชุมชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลทั่วประเทศที่ เป็นพื้นที่เสี่ยง และครอบคลุมทุกปัญหาด้านสุขภาพ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจะเป็นมูลค่ามหาศาล ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นต้นทุนที่สังคมต้องแบกรับ

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในต่างประเทศ ดังเช่นการศึกษาต้นทุนความเจ็บป่วยและบาดเจ็บของผู้ที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในประเทศอเมริกา[15] พบว่า ผู้ที่ทำงานในสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเบนซีน มีต้นทุนความเจ็บป่วยและบาดเจ็บเฉลี่ยเท่ากับ 3,938 ดอลล่าร์ต่อปี (1 USD เท่ากับ 30.8 บาท เมื่อพ.ศ. 2554) ซึ่งมีค่าสูงเป็น 1 ใน 5 อันดับแรกของผู้ที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรม การศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์[16] ศึกษาต้นทุนตรงทางการแพทย์ต่อผู้ป่วย AML 1 รายเท่ากับ 104,386 ดอลล่าร์ นอกจากนี้การศึกษาในประเทศสวีเดน[17] ศึกษาต้นทุนในมุมมองของสังคมของผู้ป่วย AML จำนวน 275 รายเท่ากับ 461 ล้าน Swedish krona (1 SEK เท่ากับ 4.8 บาท เมื่อพ.ศ. 2554) โดยแบ่งเป็นสัดส่วนที่เท่ากันระหว่างต้นทุนตรงทางการแพทย์และต้นทุนทางอ้อม ซึ่งแตกต่างจากการศึกษานี้ที่ต้นทุนตรงทางการแพทย์เป็นสัดส่วนที่น้อยกว่าไม่ว่าจะเป็นการรักษาโดยยาเคมีบำบัดหรือการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่ารักษาพยาบาลที่แตกต่างกัน การศึกษาเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการป่วยเป็น AML ที่มีสาเหตุหนึ่งมาจากการสัมผัสสารเบนซีนในภาคอุตสาหกรรม ทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจในต่างประเทศเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด AML ที่เกิดจากการสัมผัสสารเบนซีน ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้นำข้อมูลจริงของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวมาใช้

ในแบบจำลองคือ จำนวนประชาชนเริ่มต้น จำนวนประชากรใหม่ที่ย้ายเข้ามาในแต่ละปี และขนาดของสารเบนซีนที่สัมผัส ข้อมูลที่ใช้เป็นเพียงการกำหนดนิคมอุตสาหกรรมและกลุ่มประชากรสมมติขึ้น เนื่องจากขาดข้อมูลในประเทศไทยที่รายงานถึงพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเบนซีน จึงไม่สามารถระบุพื้นที่ จำนวนประชาชนผู้ได้รับผลกระทบตลอดจนขนาดของปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้น การศึกษาเรื่องนี้ในอนาคตควรรวบรวมข้อมูลจริงในประเทศมาวิเคราะห์ เพื่อที่จะสามารถประเมินปัญหาได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในปัจจุบันมากที่สุด 2) ข้อมูลตัวแปรด้านต้นทุนที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลของโรงพยาบาลหนึ่งแห่ง ซึ่งเป็นโรงพยาบาลในสังกัดของมหาวิทยาลัย ดังนั้น ต้นทุนตรงทางการแพทย์และต้นทุนตรงที่มิใช่ทางการแพทย์ เช่น ค่าเดินทางของผู้ป่วยและญาติ ที่ใช้ในการศึกษาทำให้ผลการประเมินต้นทุนมีแนวโน้มสูงกว่าโรงพยาบาล ระดับอื่น ๆ ซึ่งต้นทุนอาจมีความแตกต่างกันในสถานพยาบาลระดับอื่น ๆ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาต้นทุนของการศึกษานี้น่าจะเป็นมูลค่าสูงสุดเท่าที่สามารถเกิดขึ้นได้ และ 3) การประเมินต้นทุนที่เกิดจากปัญหาด้านสุขภาพโดยตรงเพียงกรณีของ AML เท่านั้น เนื่องจากมีหลักฐานทางวิชาการที่แน่ชัดที่สุดว่าเป็นผลมาจากการสัมผัสสารเบนซีนที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นสามารถสะท้อนความสูญเสียทางด้านเศรษฐศาสตร์เป็นมูลค่ามากมายมหาศาล แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหามลพิษในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลยังส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย การศึกษาในอนาคตจึงควรขยายขอบเขตของการศึกษาให้ครอบคลุมในทุกปัญหาด้านสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ดังนั้น การหาแนวทางการดูแลสุขภาพประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล ซึ่งจัดเป็นกลุ่มเสี่ยงนั้นมีความสำคัญและควรเร่งดำเนินการจากการประชุมกลุ่มย่อย ประกอบด้วยผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ นักวิชาการ และประชาชน รวมถึงการศึกษาของสรันยาและพรชัย[18] ที่ได้รวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยเชิงคุณภาพ นำไปสู่ข้อเสนอเชิงนโยบาย ดังนี้

1. ปัญหามลพิษในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑลส่งผลต่อสุขภาพและภาระค่าใช้จ่ายของระบบสุขภาพ โดยเฉพาะโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ซึ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์และระบบบริการของประชาชนที่อยู่ในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ควรมีบทบาทในการแก้ไขปัญหานี้อย่างจริงจัง อย่างไรก็ตาม ปัญหามลพิษในพื้นที่อุตสาหกรรม และปริมณฑลที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีมาตรการอื่น ๆ ที่เกิดจากความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน นักวิชาการ และประชาชนร่วมด้วย

2. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ควรมีบทบาทในการดำเนินมาตการที่สำคัญร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ดังนี้

2.1 ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดให้มีการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล โดยการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมคือการตรวจปริมาณสารเบนซีนและสารเคมีที่เป็นพิษชนิดอื่น ๆ ในดิน น้ำและอากาศบริเวณพื้นที่อุตสาหกรรมและปริมณฑล การเฝ้าระวังจะทำให้ทราบถึงสถานการณ์ของปัญหา อันจะเป็นประโยชน์ในการให้ข้อมูล เพื่อแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชน และพัฒนามาตรการเสริมอื่น ๆ เช่น การเรียกค่าปรับสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยมลพิษทางสิ่งแวดล้อม การจัดตั้งกองทุนในจังหวัดที่มีเขตอุตสาหกรรมโดยระดมเงินจากผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ตลอดจนนำไปสู่การคัดกรองในระดับบุคคลต่อไป

2.2 สนับสนุนให้มีศูนย์ในการบูรณาการระบบ

ข้อมูลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของประชาชนในจังหวัดที่มีนิคมอุตสาหกรรม เช่น ฐานข้อมูลผู้ป่วยมะเร็ง ข้อมูลประชากรกลุ่มเสี่ยง ตัวชี้วัดทางสุขภาพ (bioindicators) โดยเฉพาะที่บ่งชี้ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตก่อนที่จะแสดงความเป็นพิษในคน ตลอดจนเชื่อมโยงข้อมูลแก่ชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งขณะนี้ศูนย์ข้อมูลสุขภาพและมลพิษจากสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยอง มีบทบาทในลักษณะดังกล่าว จึงควรให้การสนับสนุนต่อไปและพัฒนาให้เป็นต้นแบบแก่จังหวัดอื่นที่มีนิคมอุตสาหกรรม

2.3 สปสช. ควรมีบทบาทร่วมกับการนิคมอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติฯ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ องค์การบริหารส่วนตำบลมาบตาพุด สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ ในการส่งเสริม สนับสนุนมาตรการควบคุมและกำกับอย่างเข้มงวดกับโรงงานอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น วิเคราะห์ผลกระทบด้านสุขภาพ (health impact assessment, HIA) และวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (environmental impact assessment, EIA) ในสถานประกอบการและพื้นที่อุตสาหกรรม โดยการจัดตั้งองค์กรอิสระที่ขึ้นตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือผู้ดำเนินการประเมินฯ เป็นผู้รับดำเนินการจากหน่วยงานของรัฐ เพื่อความโปร่งใส เป็นกลางและเป็นที่น่าเชื่อถือของประชาชนในผลการประเมินและติดตาม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย ผ่านโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่เป็นแหล่งทุนมิได้ให้การรับรอง และอาจมีนโยบายหรือความเห็นที่ไม่สอดคล้องกับความเห็นและข้อเสนอเชิงนโยบายตามที่ปรากฏในรายงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ. โครงการศึกษาเพื่อพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า. นนทบุรี: สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ; 2554.
2. Bird MG, Greim H, Kaden DA, Rice JM, Snyder R. BENZENE 2009-health effects and mechanisms of bone marrow toxicity: implications for t-AML and the mode of action framework. Chemico-Biological Interactions 2010; 184(1-2):3-6.
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Benzene Toxicity. [serial online] 2006 [cited 2010 May 12]; Available from: http://www.atsdr.cdc.gov/csem/benzene/ docs/benzene.pdf
4. Khalade A, Jaakkola MS, Pukkala E, Jaakkola JJK. Research exposure to benzene at work and the risk of leukemia: a systematic review and meta-analysis. Environmental Health 2010; 9(31):1-8.
5. Lamm SH, Walters SA, Wilson R, Byrd DM, Grunwald H. Consistencies and inconsistencies underlying the quantitative assessment of leukemia risk from benzene exposure. Environmental Health Perspectives 1989; 82:289-97.
6. Savitz DA, Andrews KW. Review of epidemiologic evidence on benzene and lymphatic and hematopoietic cancers. American Journal of Industrial Medicine 1997; 31:287-95.
7. Schnatter AR, Rosamilia K, Wojcik NC. Review of the literature on benzene exposure and leukemia subtypes. Chem Biol Interact 2005; (153-154):9-21.
8. คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 30 พ.ศ. 2550, ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124, ตอนพิเศษ 143ง. (ลงวันที่ 28 กันยายน 2550).
9. อดุลย์เดช ไศลบาท. โรคมะเร็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงาน: occupational cancer. เอกสารประกอบการสอน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี[ออนไลน์] [สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2553]; แหล่งข้อมูล URL: http://www.bio.sci.ubu.ac.th/envsci/bk/File/Occupational%20Cancer.pdf.
10. นลินี ศรีพวง. สถานการณ์แก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพในพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2550.
11. Attasara P, Srivatanakul P, Sriplung H. Cancer incidence in Thailand. In: Khuhaprema T, Srivatanakul P, Sriplung H, Wiangnon S, Sumitsawan Y, Attasara P, editors. Cancer in Thailand Vol. V, 2001-2003. Bangkok: National Cancer Institute; 2010. p. 6, 73.

12. Attasara P, Srivatanakul P, Sriplung H. Cancer incidence and leading sites. In: Khuhaprema T, Srivatanakul P, Sriplung H, Wiangnon S, Sumitsawan Y, Attasara P, editors. Cancer in Thailand Vol. IV, 1998-2000. Bangkok: Bangkok Medical Publisher; 2007. p. 21, 68.
13. Hayes RB, Yin SN, Dosemeci M, Li GL, Wacholder S, Travis LB, et al. Benzene and the dose-related incidence of hematologic neoplasms in China. Chinese Academy of Preventive Medicine- National Cancer Institute Benzene Study Group. J Natl Cancer Inst 1997; 89(14):1065-71.
14. กาญจนา จันทร์สูง, จุฬาภรณ์ ลิมวัฒนานนท์. การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลันในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: เครือข่ายวิจัยคลินิกสหสถาบัน; 2549.
15. Leigh JP, Waehrer G, Miller TR, Keenan C. Costs of occupational injury and illness across industries. Scand J Work Environ Health 2004 Jun; 30(3):199-205.
16. Uyl-de Groot CA, Gelderblom-den Hartog J, Huijgens PC, Willemze R, van Ineveld BM. Costs of diagnosis, treatment, and follow up of patients with acute myeloid leukemia in the netherlands. J Hematother Stem Cell Res 2001 Feb; 10(1):187-92.
17. Tennvall GR, Persson U, Nilsson B. The economic costs of acute myeloid leukemia in Sweden. Int J Technol Assess Health Care 1994 Fall; 10(4):683-94.
18. สรันยา เฮงพระพรหม, พรชัย สิทธิศรันย์กูล. ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพของประชาชนรอบเขตอุตสาหกรรม. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข 2553; 4(4):555-72.

Abstract **Societal Costs of Health Impact of People Living in Industrial Areas and their Perimeters with Risk of Acute Myeloid Leukemia**

Waranya Rattanavipapong, Jaraporn Siriweeraroj, Pattara Leelahavarong, Yot Teerawattananon

Health Intervention and Technology Assessment Program (HITAP)

Journal of Health Science **2012; 21:224-36.**

This study was modelling-based analyses and was aimed at an estimate of societal costs of health impact on people who lived in industrial areas and their perimeters facing the risk of acute myeloid leukemia (AML) caused by benzene exposure. This study was a part of the research for development of health benefit package under Universal Coverage Scheme within the time period May - July 2010. Lifetime costs estimation and societal perspective costing were applied. Costs included two therapies: chemotherapy cost and hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) cost. A Markov model was employed to calculate societal costs of health impacts of two scenarios according to the unit of interest.

First scenario was an individual with AML and lived in industrial areas and their perimeters. The second scenario was community with the same condition.

Results show that the total estimated patient's lifetime costs incurred from chemotherapy was 3,821,293 THB and 6,519,701 THB from HSCT. The model anticipated that there would be an annual increasing number of AML cases resulted from benzene exposure. The thirty-year projection assumed that 350 cases would suffer from AML which would cost approximately 3,500 million THB. Thus, strategic plan and action from stakeholders in order to reduce pollution levels and potential health risks are highly recommended. Based on the findings, there is a potentially large amount of health expenditure. If cost containment is a primary focus of Thai health care system, the National Health Security Office (NHSO), responsible for health of most of Thai population, should play a major role to address this problem in collaboration with other agencies.

Key words: **leukemia, cost, industrial area, benzene**