

# สารเคมีกับการเกิดโรคมะเร็งในเด็ก

## Chemicals and Childhood Cancer

นันทพร ภัทรพุทธ

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Nantaporn Phatarabuddha

Faculty of Public Health, Burapha University

### บทคัดย่อ

เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่า สารเคมีเป็นปัญหาระดับโลกที่มนุษย์เราต้องเผชิญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก สารที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งในเด็กได้ ตัวอย่างสารเหล่านี้ ได้แก่ เบนซีน โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สาร 1,3-บิวทาไดอีน ฝุ่นดีเซล ซึ่งเกิดจากการจราจร เป็นต้น โดยปกติแล้วปัจจัยที่ทำให้เกิดมะเร็งในเด็กแตกต่างไปจากที่ทำให้เกิดมะเร็งในผู้ใหญ่ เช่น การสูบบุหรี่ หรือการรับสัมผัสสารก่อมะเร็งจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่แล้วมะเร็งในเด็กเกิดจากการกลายพันธุ์ (หรือการเปลี่ยนแปลง) ในยีนส์ที่กำลังเจริญเติบโต กลไกที่เป็นไปได้ โดยเกิดจากการรับสัมผัสสารก่อมะเร็งของพ่อแม่และส่งต่อความเสี่ยงไปยังลูก การรับสัมผัสสารพิษอาจเกิดโดยทางรกจากแม่ไปสู่ลูก ซึ่งอาจเกิดจากการดื่มนมของบุตร และอาจเกิดในวัยเด็กเล็กจากพฤติกรรมการหยิบกินสิ่งปนเปื้อนสารพิษเข้าสู่ร่างกายการวิเคราะห์รูปแบบความแปรผันของกิจกรรม, ทางการรับสัมผัสสารและผลต่อสุขภาพในแต่ละช่วงของการพัฒนา จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่วิธีการประเมินความเสี่ยงเพื่อการปกป้องภาวะสุขภาพของเด็ก

**คำสำคัญ :** สารเคมี มะเร็ง เด็ก

### Abstract

It is almost universally acknowledged that toxic chemicals pose a threat to human health, and possibly even more so to children. Some environmental causes of childhood cancer are well known. These include benzene, polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs), 1,3-butadiene, diesel particulate from road traffic pollution, etc. Typically, the factors that trigger cancer in children are usually not the same factors that may cause cancer in adults, such as smoking or exposure to industrial chemical carcinogens. In almost all cases, however, childhood cancers arise inherited mutations (or changes) in the genes of growing cells. The possible mechanisms by which the parent's exposure to chemical carcinogens could convey risk to the child. Contact with toxic agents can occur in utero through transplacental transfer of chemicals from mother to fetus; it can occur via breast milk in nursing infants; and it can occur in early childhood via hand-to-mouth transfer of toxic chemicals. Analysis of childrens varying patterns and pathways of exposure to environmental agents and the resulting health effects at various stages of development is an essential prerequisite to formulation of a child-protective approach to risk assessment.

**Keywords :** Chemical, Cancer, Children

## บทนำ

ในปัจจุบันโรคมะเร็ง เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทั่วโลก เป็นสาเหตุการตายของคนทั่วโลกปีละกว่า 6 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 13 ของการตายทั้งหมด องค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์ว่า ปี 2558 จะมีผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่เพิ่มขึ้นจากปีละ 10.1 ล้านคน เป็น 15.7 ล้านคน และมีคนตายเพิ่มขึ้นเป็น 10 ล้านคน สำหรับประเทศไทย โรคมะเร็งเป็นสาเหตุการตายอันดับ 1 มีผู้เสียชีวิตปีละประมาณ 45,000 คน คิดเป็น 68.4 ต่อประชากรแสนคน นอกจากนี้แต่ละปียังพบผู้ป่วยด้วยโรคมะเร็งรายใหม่ประมาณ 1 แสนคน หรือเฉลี่ยวันละ 274 คน และมีแนวโน้มพบมากขึ้นเรื่อยๆ โดยโรคมะเร็งที่พบบ่อย ได้แก่ มะเร็งตับ มะเร็งปอด มะเร็งปากมดลูก มะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ และมะเร็งในช่องปาก โรคมะเร็งใช้เวลานานหลายปีในการก่อโรค โดยร้อยละ 5 เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ มะเร็งปากมดลูก อีก ร้อยละ 5 เกิดจากสารกัมมันตรังสี ได้แก่ มะเร็งผิวหนัง แต่สาเหตุใหญ่ที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คนเป็นมะเร็งกันมาก คือ สารเคมีต่างๆ ทั้งที่ใช้ในเชิงอุตสาหกรรม และที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

มะเร็ง (Cancer) มาจากภาษาละติน แปลว่า “พุ” ซึ่งมักใช้เป็นสัญลักษณ์ของมะเร็ง หมายถึง เซลล์ที่มีการเจริญอย่างไม่มีทิศทาง เหมือนแขนขาของพุ มะเร็งคือ ก้อน ตุ่ม ไต ที่ผิดปกติที่ปรากฏภายในหรือบริเวณผิวหนังของร่างกายเรียกรวม ๆ กันว่า “เนื้องอก” (Neoplasm, Neoplasia, New growth, Tumour) เนื้องอกนี้เกิดขึ้นมาใหม่จากเนื้อเยื่อของร่างกาย อยู่นอกเหนือการควบคุมของร่างกาย และไม่มีประโยชน์หรือมีโทษต่อร่างกาย การเกิดโรคมะเร็งนั้นเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่างๆ มากมาย สาเหตุหลักมักเกิดจากการได้รับสารก่อมะเร็ง (Carcinogen) ซึ่งอาจปนเปื้อนอยู่ในสถานที่ทำงาน โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride) แอสเบสทอส (Asbestos)

สารหนู (Arsenic) หรือปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น เช่น เบนซีน (Benzene) สาร 1,3-บิวทาไดเอน (1,3-butadiene) ฝุ่นดีเซล (Diesel particulate)

เด็กถือว่าเป็นกลุ่มผู้ที่ไวต่อการรับสัมผัสสารเคมี (11)เด็กในเมืองต้องรับสัมผัสสารพิษมากมายสะสมเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงวัยผู้ใหญ่ ทั้งมลพิษจากการจราจรที่ติดขัดในเขตเมือง และมลพิษจากการประกอบการอุตสาหกรรม เด็กส่วนใหญ่ใช้ชีวิต 1 ส่วนใน 3 ส่วนใน 1 วัน เป็นเวลาประมาณ 9 เดือนใน 1 ปี ในสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างมากเด็กอาจรับสัมผัสสารเคมีที่ใช้ในโรงเรียน เช่น ยาฆ่าแมลง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุง (สี กาว ทินเนอร์) และอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน เช่น ไวท์บอร์ด ซึ่งเหล่านี้อาจพบการรับสัมผัสที่บ้านพักของเด็กด้วย นอกจากนั้นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้บริเวณที่มีการคมนาคมขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ร้าง สถานที่ทิ้ง/ฝังกลบขยะ พื้นที่ก่อสร้าง เหล่านี้มักส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของเด็กตลอดจนครูและเจ้าหน้าที่ในโรงเรียน หากโรงเรียนและบ้านที่ตั้งอยู่ใกล้บริเวณที่มีการจราจรติดขัดก็ทำหน้าที่เสมือนเป็นสิ่งแวดล้อมที่คอยดักจับสารมลพิษไว้ มีโรงเรียนหลายแห่งที่ตั้งอยู่ติดกับทางด่วนและ พบว่า นักเรียนและเจ้าหน้าที่ในโรงเรียนได้รับสัมผัสสารพิษก่อมะเร็งที่ปลดปล่อยจากยานพาหนะในปริมาณความเข้มข้นที่สูง ซึ่งมีสารมลพิษหลายตัวที่มีศักยภาพในการก่อโรคมะเร็งได้ เช่น เบนซีน (Benzene) สารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Poly Cyclic Aromatic Hydrocarbons; PAHs) เป็นต้น

เด็กเป็นกลุ่มประชากรที่มีความไวต่อการรับสัมผัสโดยเฉพาะกับสารก่อมะเร็ง อาจกล่าวได้ว่า เด็กเป็นบุคคลกลุ่มเสี่ยงมากที่สุดในบรรดาประชากรในกลุ่มช่วงอายุต่างๆ เหตุผลที่มีความไวต่อการรับสัมผัสสารพิษมากที่สุดก็คือ ในประเด็นของธรรมชาติของพฤติกรรมและสรีระร่างกายของเด็ก (3,16) กล่าวคือ เด็กมีช่วงระยะเวลาการ

รับสัมผัส และช่วงเวลาในการแสดง ผลการเกิดพิษ นานจนตลอดช่วงชีวิตของเขา ปัจจัยในเชิงพฤติกรรม และสรีระร่างกายก็มีผลต่อการรับสัมผัสสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ปริมาณที่เข้าถึงเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะเป้าหมาย และโอกาสการพัฒนาของโรค เด็กมีอัตราการหายใจมากกว่าผู้ใหญ่ จึงมีแนวโน้มที่จะได้รับสัมผัสสารมลพิษต่อน้ำหนักตัวมากกว่าผู้ใหญ่ เด็กเล็กมีอัตราการหายใจที่สูงต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว อากาศที่เข้าสู่ร่างกายในแต่ละวันในเด็กมีค่าสูงกว่าผู้ใหญ่โดยเฉลี่ยประมาณ 2.3 เท่า การบริโภคน้ำและของเหลวในเด็กจะสูงกว่าในผู้ใหญ่ 4.8 เท่า และการบริโภคอาหารในเด็กจะสูงกว่าในผู้ใหญ่ 6.1 เท่า (2) โดยปกติเด็กผู้ชายมีโอกาสรับสัมผัสสารได้มากกว่าเพศหญิง อันเนื่องมาจากการใช้เวลาสำหรับกิจกรรมนอกบ้านที่แตกต่างกันไป เช่น เด็กชายมักชอบการเล่นฟุตบอล การขี่จักรยาน ขณะที่เด็กผู้หญิงชอบเล่นขายของอยู่กับบ้าน นอกจากนี้ เด็กยังมีความแตกต่างจากผู้ใหญ่ ในอัตราการขับสารพิษออกจากร่างกาย ในขบวนการซ่อมแซมดีเอ็นเอ และการเติบโตและพัฒนาเซลล์

ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรทั้งสิ้น 63,003,000 คน ในจำนวนนี้เป็นประชากรวัยเด็กอายุ 0-14 ปี ถึง 13,657,000 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7 ของประชากรทั้งประเทศ (14) จากรายงานของ Devesa (6) พบว่าอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งในเด็กในสหรัฐฯ ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นสูงมาก มีอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งในเด็กในอเมริกาจำนวน 8,000 คน โดยมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) และโรคเกี่ยวกับสมองเป็นความผิดปกติที่พบบ่อยในเด็ก ประมาณร้อยละ 30 ของเด็กอายุ 0-14 ปีที่เป็นโรคมะเร็ง พบว่า มีเด็ก 1 ใน 3 ของจำนวนนั้นเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (1) สำหรับอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งของเด็กไทย ส่วนใหญ่เกือบครึ่งหนึ่งเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว รองลงมาเป็นโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง เนื้องอกในสมอง มะเร็งตับ

ไต ต่อมนมท่อน้ำนม มะเร็งกระดูก มะเร็งกล้ามเนื้อ และมะเร็งจอภาพในตา

โรคมะเร็งในเด็กอาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม หรือการได้รับสารพิษหรือได้รับการติดเชื้อในช่วงระหว่างที่มารดาตั้งครรภ์หรือมะเร็งบางชนิดไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงอย่างแน่ชัด โรคมะเร็งในเด็กมักมีสาเหตุจากกลไก 3 ประการดังนี้

- 1) สารพิษจะไปทำลายยีนส์หรือดีเอ็นเอในเซลล์
- 2) สารพิษจะไปทำลายระบบภูมิคุ้มกัน
- 3) สารพิษจะไปทำลายกลไกการแบ่งตัวของเซลล์ (เซลล์มะเร็งจะมีการแบ่งตัวอย่างไม่หยุดยั้ง)

จากสถิติของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ (10) พบว่าอุบัติการณ์เกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเฉียบพลัน (Acute Lymphoblastic Leukemia; ALL) ในสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นร้อยละ 27.4 ในปี 1973-1990 โดยเพิ่มขึ้นจาก 2.8 คนต่อเด็ก 1 แสนคน เป็น 3.5 คน ต่อเด็ก 1 แสนคน อย่างไรก็ตาม อัตราการตายในเด็กจากโรคมะเร็งดังกล่าวลดลงตั้งแต่ปี 1973 เป็นต้นมา โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราการตายอยู่ที่ร้อยละ 2.9 ต่อปี แม้ว่าอัตราการเกิดโรคมะเร็งในเด็กจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องก็ตาม สำหรับประเทศไทย พบว่า อุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งในเด็กค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับของประเทศใกล้เคียงและประเทศทางแถบตะวันตก โดยเฉลี่ยเด็กไทยป่วยเป็นโรคมะเร็งประมาณ 1,000-1,500 รายต่อปี โดยมีแนวโน้มของการเป็นสาเหตุการตายประมาณ 20 ต่อ 100,000 ราย อุบัติการณ์การเกิดมะเร็งทั้งหมดในเด็กชายไทยตั้งแต่ปี 1988-1994 เท่ากับ 77.9 คนใน 1 ล้านคน และในเด็กหญิงไทย 61 คนใน 1 ล้านคน (15) ส่วนมะเร็งเม็ดเลือดขาว พบมากในเด็กถึงร้อยละ 39.2 ของโรคมะเร็งที่พบในเด็กทั้งหมด โดยมีอุบัติการณ์การเกิดในเด็กชายมากกว่าเด็กหญิง (5) โดยมะเร็งเม็ดเลือดขาวส่วนใหญ่ที่พบในเด็กเป็นชนิดเฉียบพลัน (ALL) (1) ในประเทศอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นอเมริกา ฟิlipินส์ หรือจากบันทึกทางการ



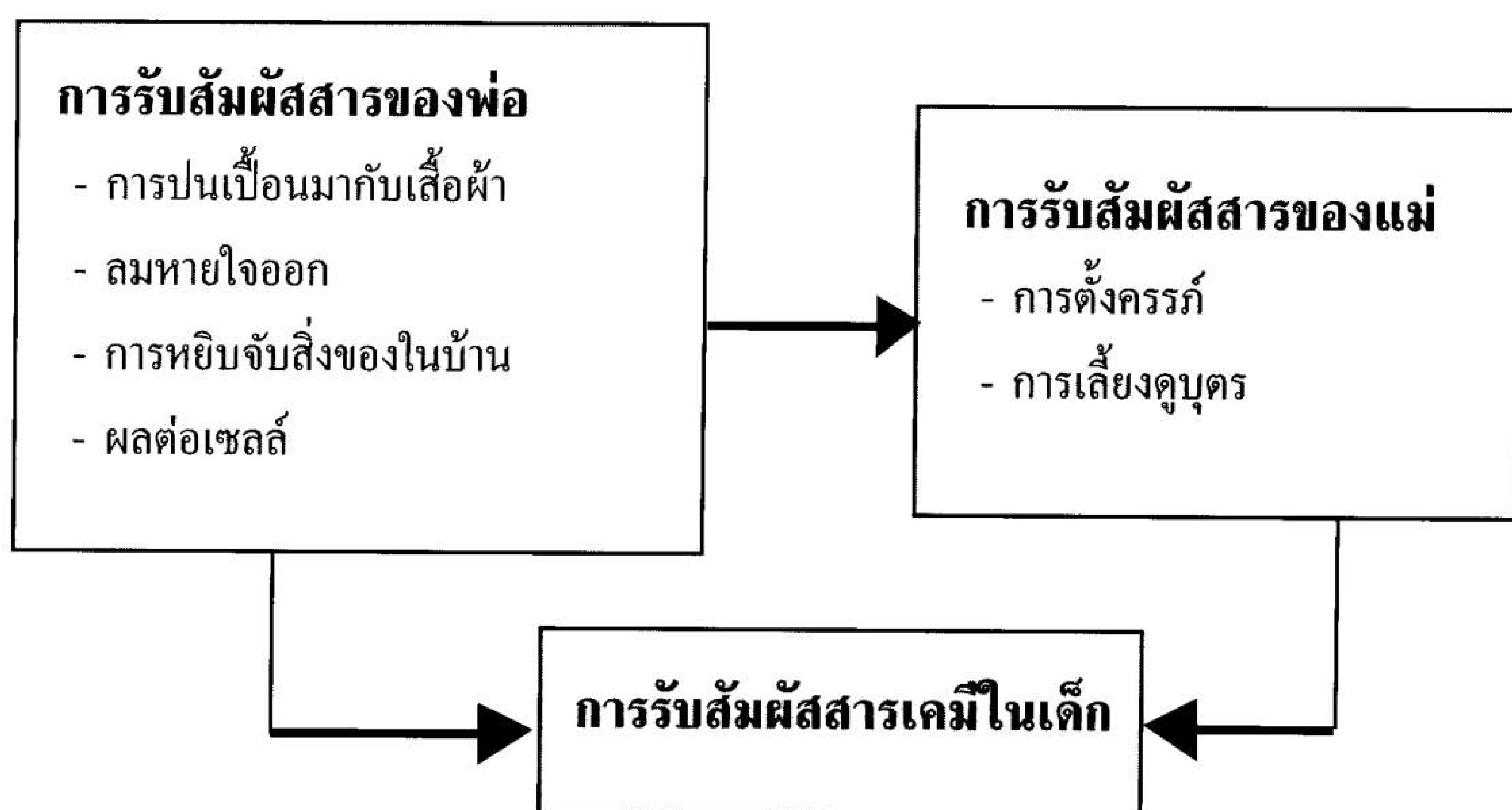
แพทย์ก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามโรคมะเร็งในเด็กไทย พบว่าเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญรองลงมาจากโรคติดเชื้อ ในจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่เป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาวมีร้อยละ 65.5 ที่เป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเฉียบพลัน โดยอัตราการเกิดมะเร็งพบสูงสุดในช่วงอายุ 2-3 ขวบปีแรก (10)

ในกรุงเทพฯ สงขลา และขอนแก่น มีอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว ในเด็กสูงกว่าประเทศแถบตะวันตกมากถึง 2-3 เท่า (8) และจากข้อมูลในห้องปฏิบัติการและข้อมูลระบาดวิทยา (13) พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่าง การรับสัมผัสสารก่อมะเร็งในช่วงวัยเด็ก และความเป็นพิษต่อยีนส์ มีรายงานว่า เด็กที่รับสัมผัสกลิ่นสนามแม่เหล็กความถี่ต่ำมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (7) นอกจากนั้นยังมีข้อมูลอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเพิ่มสูงขึ้น ในเด็กที่รับสัมผัสสารเบนซีนที่เกิดจากการจราจร (4,12) จากรายงานวิจัย (9) พบว่า เด็กที่อาศัยอยู่ใกล้ย่านโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม และโรงงานที่มีการใช้น้ำมันปิโตรเลียม (ระยะ 3-5 กิโลเมตร)

มีอัตราการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวสูง โดยมีวงจรการรับสัมผัสสารพิษก่อมะเร็งดังแสดงในรูปที่ 1 โดยอาจเกิดจาก

- 1) เด็กได้รับไอระเหยน้ำมันโดยตรงหรือผ่านมาทางแม่ที่ตั้งครรภ์
- 2) เซิร์มเซลล์ (Germ cell) ของพ่อแม่ได้รับสัมผัสสารในระหว่างการทำงาน หรือ
- 3) การปนเปื้อนของสารมากับเสื้อผ้า ผิวหนัง และลมหายใจของพ่อแม่

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ปัญหาการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสารที่มีศักยภาพในการก่อมะเร็ง ทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและการจราจรเป็นปัญหาเร่งด่วนในเชิงสาธารณสุขที่ภาครัฐและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย จะต้องร่วมด้วยช่วยกัน ในการศึกษาและหามาตรการในป้องกันและแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในเด็กต่อไป การป้องกันการรับสัมผัสสารพิษในสิ่งแวดล้อมในเด็ก จะสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้



**รูปที่ 1** วงจรการรับสัมผัสสารของพ่อที่ส่งผลให้เกิดการรับสัมผัสและการเกิดโรคในเด็ก

## เอกสารอ้างอิง

1. American Cancer Society (ACS). Cancer facts and figures. Atlanta: American Cancer Society, Inc., 2001. (cited January 24, 2008). Available from: [http://www.state.ma.us/dph/beh/cao/reports/swnas/appc\\_leukemia.pdf](http://www.state.ma.us/dph/beh/cao/reports/swnas/appc_leukemia.pdf).
2. Armstrong TW, Zaleski RT, Konkel WJ, Parkerton TJ. A tiered approach to assessing children's exposure: a review of methods and data. *Toxicol Lett* 2002; 127: 111-9.
3. Cohen-Hubal EA, Sheldon LS, Burke JM, McCurdy TR, Berry MR, Rigas ML, and et al. Children exposure assessment : a review of factors influencing children's exposure, and the data available to characterize and assess that exposure. *Environ Health Perspect* 2000; 108 (6): 475-86.
4. Crosignani P, Tittarelli A, Borgini A, Codazzi T, Rovelli A, Porro E, and et al. Childhood leukemia and road traffic: a population-based case-control study. *Int J Cancer* 2004; 108: 596-9.
5. Deerasamee S, Martin N, Sriplung H, Sontipong S, Sriamporn S, Srivatanatul P, and et al. Cancer in Thailand. Vol II 1992-1994. IARC Technical Report No.34, 1999.
6. Devesa SS, Blot WJ, Stone BJ, Miller BA, Tarone RE, Fraumeni JF. Recent cancer trends in the United States. *J Natl Cancer Inst* 1995; 87: 175-82.
7. International Agency of Research Cancer (IARC). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans non-ionizing radiation. Part 1. Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields, Vol. 80, IARC Press, Lyon, 2002.
8. Issaragrisil S, Leaverton PE, Chansung K, Thamprasit T, Porapakham Y, Vannasaeng S, and et al. Regional patterns in the incidence of aplastic anemia in Thailand. The Aplastic Anemia Study Group. *Am J Hematol* 1999; 61: 164-8.
9. Knox EG, Gilman EA. Hazard proximities of childhood cancers in Great Britain from 1953-80. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1997; 51: 151-9. (cited 2007 Apr 23) Available from: <http://www.monitor.net/rachel/r559.html>.
10. National Cancer Institute (NCI). See Cancer Statistics Review 1973-1990. Barry A. Miller, and others, editors, [NIH Publication No. 93-2789] (Bethesda, Maryland, 1997), pgs. XXVII.1 to XXVII.15, 1997.
11. Office of Environmental Health Hazard Assessment and the American Lung Association of California (OEHHA and ALAC), The California Environmental Protection Agency (Cal/EPA). Air pollution and children's health, 2003. (cite 2008 January 20). Available from: [http://www.oehha.ca.gov/public\\_info/facts/airkids.html](http://www.oehha.ca.gov/public_info/facts/airkids.html).
12. Reynolds P, Von Behren J, Gunier RB, Goldberg DE, Hertz A. Residential exposure to traffic in California and childhood cancer. *Epidemiology* 2004; 15: 6-12.
13. Steliarova-Foucher E, Stiller C, Kaatsch P, Berrino F, Coebergh JW, Lacour B, Parkin M. Geographical patterns and time trends of cancer incidence and survival among children and adolescents in Europe since the 1970s (the ACCIS project): an epidemiological study. *Lancet* 2004; 364: 2097-105.
14. United Nations (UN). World Population Prospects: The 2002 Revision Database. New York: United Nations, 2002 (cite 2007 Aug 14). Available from: <http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=1>.
15. Vanchai V, Supanee S. Childhood cancer. In: Cancer in Thailand Vol.II 1992-1994. IARC Technical Report No.34, 1999.
16. Vermont Public Interest Research Group (VPIRG). Toxic chemical exposure in schools: our children at risk, 1998. (cited December 21, 2007) Available from : <http://www.vpirg.org/downloads/toxicschools.pdf>.