

บทที่ 5

การศึกษาความเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนด(preterm)และน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ (low birth weight) : (A Population-Based case-control Study)

5.1 วิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ population-based case-control study โดยทำการสำรวจหญิงที่อาศัยในพื้นที่เทศบาลมาบตาพุด ทั้งหมด 25 ชุมชน ซึ่งอยู่ห่างจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ภายในรัศมีประมาณ 10 กิโลเมตร และมีบุตรอายุต่ำกว่า 10 ปี ซึ่งเกิดระหว่าง 1 ม.ค. 2540 ถึง 31 ธ.ค. 2549 เพื่อค้นหาหญิงที่มีประวัติการคลอดผิดปกติ (cases) และหญิงที่มีประวัติการคลอดปกติ (controls) โดยการสอบถามและตรวจสอบจากแบบบันทึกสุขภาพของเด็ก

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างสำหรับการศึกษานี้ คือหญิงที่มีประวัติการคลอดผิดปกติ (cases) และหญิงที่มีประวัติการคลอดปกติ (controls) cases ในการศึกษาครั้งนี้คือหญิงที่มีประวัติคลอดก่อนกำหนด(preterm) มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ (low birth weight [LBW]) มีทารกน้ำหนักน้อยกว่าอายุครรภ์ (small for gestational age [SGA]) และเด็กเกิดไร้ชีพ โดยมีคำจำกัดความของ cases ดังต่อไปนี้

คลอดก่อนกำหนด คือการคลอดเด็กมีชีพที่มีอายุครรภ์ก่อน 37 สัปดาห์ (preterm) หรือคลอดก่อนอายุครรภ์ก่อน 34 สัปดาห์ (very preterm)

LBW คือเด็กแรกเกิดมีชีพครบกำหนดที่มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่า 2,500 กรัม

SGA คือเด็กแรกเกิดมีชีพมีน้ำหนักน้อยกว่า 10 เปอร์เซนต์ไทล์ของน้ำหนักตามอายุครรภ์แต่ละสัปดาห์ (Shinozuka,1994)

เกิดไร้ชีพ คือ การคลอดเด็กที่มีอายุครรภ์อย่างน้อย 28 สัปดาห์และไม่มีชีวิตเมื่อแรกเกิด (still birth)

โดยในช่วงตั้งครรภ์กลุ่มตัวอย่างต้องอาศัยอยู่ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด จากการสำรวจมีจำนวนตัวอย่างที่มีประวัติตั้งครรภ์ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด จำนวน 3,676 ราย และจำนวน 437 รายกลับไปคลอดที่ต่างจังหวัด จึงเหลือจำนวนตัวอย่างที่จะสามารถสืบค้นข้อมูลจากบันทึกทางการแพทย์จากโรงพยาบาลได้ จำนวน 3,239 ราย ในจำนวนนี้มี cases 348 ราย การสำรวจครั้งนี้ไม่พบหญิงที่มีประวัติคลอดทารกไร้ชีพ (still birth) และในจำนวน cases ทั้งหมด 348 ราย ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการตั้งครรภ์และการคลอดจากบันทึกทางการแพทย์จากโรงพยาบาลที่

คลอดทารก ในจังหวัดระยองทั้งหมด พบว่ามี 11 ราย ที่ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลจากบันทึกทางการแพทย์จากโรงพยาบาลได้ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ และการคลอดได้ จึงคัดออกจากการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงมี cases ทั้งหมด 337 ราย และพบว่ามี 76 ราย ไม่มีข้อมูลระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยกับพื้นที่อุตสาหกรรม เนื่องจากไม่ได้อาศัยอยู่ ณ ที่อยู่อาศัย ปัจจุบันขณะตั้งครรภ์ และ/หรือข้อมูลอื่นไม่ครบถ้วนจึงคัดออกจากการวิเคราะห์ ทำให้เหลือ cases จำนวน 229 ราย ที่มีข้อมูลครบถ้วนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเป็นหญิงที่มีทารกคลอดก่อน 37 สัปดาห์ จำนวน 160 ราย และน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ 69 ราย และในจำนวนทั้งหมดนี้เป็น ทารกคลอดก่อน 34 สัปดาห์ 31 ราย และ น้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ 32 ราย

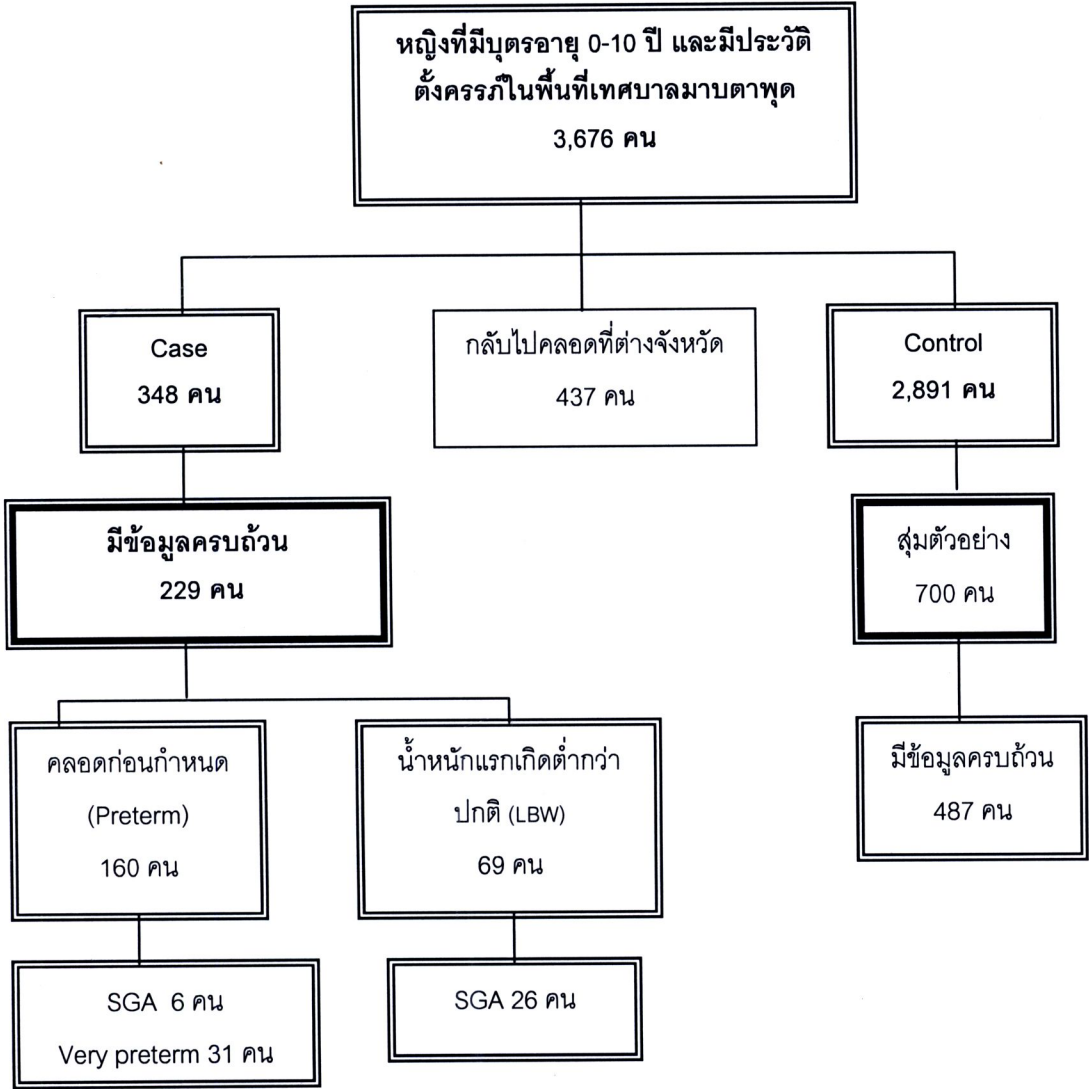
Controls คือหญิงที่ให้กำเนิดทารกปกติ อาศัยอยู่ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด ในช่วงตั้งครรภ์ ไม่มีประวัติคลอดบุตรก่อนกำหนดหรือมีบุตรแรกเกิดน้ำหนักน้อยกว่าปกติ โดยคำจำกัดความของการคลอดปกติในการศึกษานี้ คือเด็กเกิดมีชีพเมื่ออายุครรภ์อย่างน้อย 37 สัปดาห์ และน้ำหนักทารกแรกเกิดอย่างน้อย 2,500 กรัม ได้ทำการสุ่มเลือก controls แบบอิสระ (random sampling) จำนวน 700 ราย จากหญิงที่คลอดทารกปกติที่ได้จากการสำรวจประชากรทั้งหมด จำนวน 2,891 ราย ในอัตราส่วน การเลือก case:control = 1:2 มีการจับคู่ case และ control ที่คลอดในปีเดียวกัน ในจำนวนนี้มี 9 ราย มีประวัติคลอดบุตรก่อนกำหนด หรือมีบุตรแรกเกิดน้ำหนักน้อยกว่าปกติ มี 12 ราย ที่ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลจากบันทึกทางการแพทย์จากโรงพยาบาลได้ จึงไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการตั้งครรภ์และการคลอดได้ จึงคัดออกจากการวิเคราะห์ เหลือ controls จำนวน 679 ราย และในจำนวนนี้มี 192 ราย ที่ไม่ได้อาศัยอยู่ ณ ที่อยู่อาศัยปัจจุบันขณะตั้งครรภ์ ทำให้ไม่มีข้อมูลระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยและพื้นที่อุตสาหกรรมและ/หรือ ให้ข้อมูลอื่นไม่ครบถ้วน จึงคัดออกจากการวิเคราะห์ และทำให้มี controls ทั้งหมด 487 ราย สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 5.1

5.3 การรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลสุขภาพ

การรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์ cases และ controls ที่เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษานี้ โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 4 (ภาคผนวก ก:แบบสอบถามชุดที่ 4) ผู้สัมภาษณ์ทุกรายได้รับการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี ข้อมูลที่รวบรวม ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการคลอดทารก การเจ็บป่วยขณะตั้งครรภ์ ประวัติการตั้งครรภ์และคลอดทารกในอดีต นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการคลอดแล้ว มีการเก็บข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ อายุ อาชีพ รายได้ การศึกษา สถานภาพสมรส การสูบบุหรี่ การสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกอาคาร การดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติการเจ็บป่วยที่อาจมีผลต่อการคลอดก่อนกำหนดและน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด ก่อนและระหว่างตั้งครรภ์ และการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds:

VOCs) จากแหล่งอื่น เช่น การจรวจ การเผาซากพืช กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารทำลายละลาย เป็นต้น มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากบันทึกทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลเกี่ยวกับประวัติตั้งครรภ์ ประวัติการคลอด ประวัติการเจ็บป่วย และลักษณะของทารกแรกเกิด โดยการสืบค้นจากเวชระเบียนจากโรงพยาบาลที่คลอด ทั้งนี้การศึกษานี้ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์แล้ว



รูปที่ 5.1 แสดงการคัดเลือกตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

2) การประเมินการสัมผัสมลพิษในอากาศ

การประเมินการสัมผัสมลพิษในอากาศของประชาชนที่อยู่อาศัยรอบๆนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีหลายวิธีการ การศึกษาทางระบาดวิทยาส่วนมากจะคาดการณ์การสัมผัสกับมลพิษในอากาศโดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากสถานีตรวจวัด ในกรณีที่ไม่มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศจะใช้รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาประเมินการได้รับมลพิษอากาศ เนื่องจากพื้นที่เทศบาลมาบตาพุด เริ่มมีการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างสม่ำเสมอเมื่อปี พ.ศ. 2548 ประกอบกับการศึกษานี้ เป็น การศึกษาย้อนหลัง 10 ปี จึงไม่สามารถประเมินการสัมผัสมลพิษอากาศด้วยวิธีดังกล่าวได้ ดังนั้นใน การศึกษารั้งนี้ จึงใช้การวัดระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยปัจจุบันของ cases และ controls กับจุด ศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด(สำนักงานการนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด) การประเมิน ระยะทางใช้ โปรแกรมสารสนเทศเชิงภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) การวัดระยะทาง จะถูกระบุพิกัดด้วยเครื่องบอกพิกัดด้วยดาวเทียม (Geopositioning System) หรือการทำ Geocoding

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ logistic regression model เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเสี่ยงต่อการคลอดที่ผิดปกติทั้งหมดและระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์กับจุดศูนย์กลาง พื้นที่นิคมฯ โดยวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต่างๆต่อค่าความเสี่ยง ซึ่งได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่าย (ได้แก่ อาชีพของมารดาขณะตั้งครรภ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่ง ต่างๆเหล่านี้คือ ทาสี ผสมสี ทำรองเท้า บั๊มน้ำมัน ปีโตรเคมี ช่อมรด/เครื่องยนต์ สเปย์ฉีดผม) การ สัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบ้าน/บริเวณบ้าน (ได้แก่ การใช้พื้นหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม การใช้สเปรย์ปรับอากาศ การใช้น้ำมันเครื่องยนต์ต่างๆในบริเวณบ้านเป็นประจำ) และการสัมผัส สารอินทรีย์ระเหยง่ายในรัศมีครึ่งกิโลเมตร (ได้แก่ มีการเผาสารชีวมวลเป็นประจำ มีบั๊มน้ำมัน หรือ อยู่ ช่อมรด) การฝากครรภ์ ลำดับบุตร ประวัติการแท้งบุตร โรคที่เสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของทารกแรก เกิด (ได้แก่ มีรายงานทางการแพทย์เกี่ยวกับประวัติการตั้งครรภ์แฝด รกเกาะต่ำ ครรภ์เป็นพิษและชัก ความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ โรคความดันโลหิตสูง โรคหัดเยอรมัน และ โรคโลหิตจาง) การดื่ม แอลกอฮอล์ การสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมในบ้านขณะตั้งครรภ์ regression model ที่ใช้ประมาณ ค่าความเสี่ยง มีการควบคุมอิทธิพลของอายุ และตัวแปรอื่นๆที่มีความสำคัญในการประมาณค่าความ เสี่ยง ($p < 0.1$) และตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเสี่ยงมากกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ ประวัติการ เจ็บป่วย การดื่มแอลกอฮอล์ การได้รับควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อมในบ้าน อาชีพเสี่ยงต่อการสัมผัส สารอินทรีย์ระเหยง่าย และอาศัยอยู่ใกล้ถนนในระยะ 500 เมตร การวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่พบ effect modifications ของตัวแปรใดๆ

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลความผิดปกติของการคลอดทารกและระยะทางระหว่างที่อยู่ อาศัยขณะตั้งครรภ์ แสดงโดยค่า odds ratio (OR) และ 95% confidence interval ของระยะทาง น้อย

กว่า 4 กิโลเมตร และ 4-7 กิโลเมตร โดยเปรียบเทียบกับระยะทางมากกว่า 7 กิโลเมตร นอกจากนี้ ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทำนองเดียวกันจำแนกตามกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคลอดครบกำหนดและน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่าปกติ กลุ่มคลอดก่อนกำหนดทั้งหมด กลุ่มคลอดก่อน 34 สัปดาห์ และกลุ่มทารกน้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ รวมทั้งได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการคลอดผิดปกติทุกประเภทจำแนกตามระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดก่อนการตั้งครรภ์และวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มผู้อาศัยอยู่ในแนวทิศทางลมแนวลมหลักที่พัดจากนิคมอุตสาหกรรมและอยู่นอกแนวทิศทางลม

เนื่องจากมี controls บางคนมีบุตรปกติมากกว่า 1 คน และอาจถูกสุ่มซ้ำจากการจับคู่กับ cases ที่มีบุตรเกิดในปีเดียวกับกับบุตรของ controls ทำให้ข้อมูลมีสหสัมพันธ์กันได้ เพื่อตรวจสอบความไวของสมการ logistic regression ที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จึงวิเคราะห์ ความเสี่ยงโดยใช้วิธี generalized estimating equation ด้วย

นอกจากการประมาณค่าความเสี่ยง (OR) ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์ population attributable risk % (PAR%) (Szklo & Nieto, 2007) เพื่อประมาณขนาดของผลกระทบต่อทารกคลอดก่อนกำหนด และทารกน้ำหนักน้อยกว่าปกติ ของประชาชนที่อาจเป็นผลมาจากการสัมผัสมลพิษบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

5.5 ผลการศึกษา

ตารางที่ 5.1 แสดงลักษณะของ cases และ controls ที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ซึ่งมีจำนวนการคลอดผิดปกติ หรือ cases ที่เกิดระหว่าง 1 ม.ค. 2540 ถึง 31 ธ.ค. 2549 ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดมีทั้งหมด 229 คน เป็นการคลอดก่อนกำหนด ร้อยละ 69.9 และน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่าปกติ ร้อยละ 30.1 ในจำนวน cases ทั้งหมด โดยประมาณ ร้อยละ 50 มีอายุมากกว่า 27 ปี และร้อยละ 83.4 มีการศึกษาระดับมัธยมปลายหรือต่ำกว่า โดยทั่วไป cases และ controls มีลักษณะคล้ายกันด้านประชากร ประวัติการคลอดบุตร การสัมผัสสารมลพิษหรือสารอินทรีย์ระเหยง่ายจากสิ่งแวดล้อมในบ้าน และสิ่งแวดล้อมภายนอกในรัศมีครึ่งกิโลเมตร มีเพียงบางลักษณะที่แตกต่างกัน ได้แก่ cases มีสัดส่วนการสัมผัสควันบุหรี่ในบ้านขณะตั้งครรภ์มากกว่า controls เล็กน้อยประมาณร้อยละ 9.6 และมีสัดส่วนการดื่มแอลกอฮอล์ขณะตั้งครรภ์ประมาณ 2 เท่า ของ controls มีประวัติการเจ็บป่วยที่เสี่ยงต่อการคลอดผิดปกติในสัดส่วนที่สูงกว่า controls ประมาณ 2 เท่า และร้อยละ 23.6 ของ cases มีที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์อยู่ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตร จากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ในขณะที่ controls มีเพียงร้อยละ 15.8

เมื่อเปรียบเทียบ cases ที่เป็นหญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนด และหญิงที่ให้กำเนิดทารกน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ กับ controls พบว่า มากกว่าร้อยละ 50 ของหญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนดมีอายุมากกว่า 27 ปี เช่นเดียวกับ controls ขณะที่หญิงที่ให้กำเนิดทารกน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่า

ปกติ มีอายุมากกว่า 27 ปี ร้อยละ 42.0 และหญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนดมีระดับการศึกษาต่ำกว่า controls เล็กน้อย และมีประวัติการแท้งบุตร และมีบุตรมากกว่า 2 คน มากกว่า controls แต่พบว่าทั้งหญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนดและหญิงที่มีทารกน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ มีประวัติการสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมและดื่มแอลกอฮอล์ขณะตั้งครรภ์มากกว่า controls ที่สำคัญคือ หญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนดที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ มากเป็น 1.7 เท่าของ controls ขณะที่หญิงที่มีทารกน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติมีที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์ในรัศมีต่างๆใกล้เคียงกับ controls และ โดยทั่วไปหญิงที่มีทารกน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติมีลักษณะทางประชากร ประวัติการตั้งครรภ์ คล้ายคลึงกันกับ control มากกว่าหญิงที่ให้กำเนิดทารกก่อนกำหนด

ตารางที่ 5.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความผิดปกติของทารกแรกเกิดกับระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์ จากจำนวน cases ทั้งหมด 229 ราย และ controls ทั้งหมด 487 ราย มีผู้อาศัยอยู่ในรัศมี 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ ร้อยละ 23.6 และร้อยละ 15.8 ตามลำดับ โดยค่าความเสี่ยงต่อการมีความผิดปกติของทารกแรกเกิดอย่างหยาบ (crude OR) สำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่อาศัยในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ มีค่าเท่ากับ 1.68 (95% CI=1.03-2.75) และหลังจากควบคุมอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ พบว่าค่าความเสี่ยง (adjusted OR) ลดลงเป็น 1.59 (95% CI=0.99-2.63) ซึ่งหมายความว่าหญิงตั้งครรภ์ที่อาศัยในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรมีความเสี่ยงต่อการมีความผิดปกติของทารกแรกเกิด (preterm และ LBW) เป็น 1.59 เท่าของหญิงตั้งครรภ์ที่อาศัยอยู่ในรัศมีมากกว่า 7 กิโลเมตร และค่าความเสี่ยงลดลงอย่างมากสำหรับผู้ที่อยู่อาศัยในรัศมี 4-7 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ (adjusted OR=1.08; 95% CI =0.71-1.63) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับการเสี่ยงต่อการมีความผิดปกติของทารกแรกเกิดรวมทั้งหมดที่พบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มคลอดก่อน 37 สัปดาห์ พบความเสี่ยงสูงกว่าการคลอดผิดปกติรวมทั้งหมด และมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า adjusted OR เท่ากับ 1.84 (95% CI=1.05-3.22) สำหรับกลุ่มผู้อาศัยอยู่ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ และ adjusted OR ลดลงเป็น 1.08 (95% CI=0.66 -1.74) สำหรับผู้ที่อยู่อาศัยในรัศมี 4-7 กิโลเมตร และพบว่าความเสี่ยงต่อการคลอดก่อน 34 สัปดาห์สูงกว่าการคลอดก่อน 37 สัปดาห์ เล็กน้อย โดยมีค่า adjusted OR เท่ากับ 2.53 (95%CI=0.88-7.29) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่มผู้อาศัยอยู่ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ และไม่พบความเสี่ยงในกลุ่มที่อาศัยในระยะที่ไกลออกไป

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการมีทารกน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าปกติ (LBW) กับการอาศัยในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาตาพุดในระยะ ไม่เกิน 4 กิโลเมตร และ 4-7 กิโลเมตร จากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ พบว่าค่า adjusted OR เท่ากับ 1.02 (95% CI=0.44- 2.38) และ 0.99 (95% CI = 0.51-1.90) ตามลำดับ แต่พบความเสี่ยงสำหรับการมีทารกมีน้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ (SGA) ในกลุ่ม

ผู้อาศัยในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตร (adjusted OR=1.20; 95%CI=0.43-3.38) แต่ระยะไกลกว่านี้ไม่พบความเสี่ยงกับการเกิดทารกน้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ อย่างไรก็ตามค่าความเสี่ยงสำหรับ LBW และ SGA มีช่วงความเชื่อมั่นค่อนข้างกว้าง ทำให้ขาดความแม่นยำในค่าความเสี่ยง ทั้งนี้เนื่องจากขนาดตัวอย่างน้อยนั่นเอง

ตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการคลอดผิดปกติรวมทั้งหมดระหว่างผู้ที่อาศัยในพื้นที่เทศบาลมาบตาพุดจนถึงตั้งครรภ์ไม่เกิน 5 ปี และตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่อยู่ในแนวทิศทางลมแนวลมหลักที่พัดจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและผู้ที่อยู่นอกแนวทิศทางลม เนื่องจากจำนวน cases มีน้อยจึงไม่สามารถวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มการคลอดก่อนกำหนดและน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ ในจำนวน cases ทั้งหมด 229 รายและ controls ทั้งหมด 487 ราย เป็น cases ที่อาศัยในพื้นที่มาบตาพุดจนถึงตั้งครรภ์ไม่เกิน 5 ปีและอยู่ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจำนวน 49 ราย (ร้อยละ 21.4) และเป็น controls 59 ราย (ร้อยละ 12.1) ตามลำดับ และมี cases อาศัยในพื้นที่มาบตาพุดจนถึงตั้งครรภ์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปและอยู่ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด 5 ราย (ร้อยละ 2.2) และ controls 18 ราย (ร้อยละ 3.7) พบว่าค่า adjusted OR สำหรับผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ไม่เกิน 5 ปี และตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปมีค่าใกล้เคียงกันคือ 1.61(95% CI =0.76-3.41) และ 1.57 (95% CI = 0.43-3.39) ตามลำดับ และไม่พบความเสี่ยงสำหรับการอาศัยในระยะ 4-7 กิโลเมตรจากแหล่งอุตสาหกรรมสำหรับผู้ที่อยู่ในพื้นที่ไม่เกิน 5 ปี แต่พบความเสี่ยงสำหรับการอาศัยในระยะ 4-7 กิโลเมตรจากแหล่งอุตสาหกรรมสำหรับผู้ที่อยู่ในพื้นที่ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ลดลงเป็น 1.23 (95%CI= 0.66-2.30) (ตารางที่ 5.3)

ทำนองเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่อาศัยอยู่ในทิศทางลมที่พัดผ่านพื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุด คือจากทิศตะวันตกเฉียงใต้สู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูร้อน และจากตะวันออกเฉียงเหนือสู่ตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูหนาว ในจำนวน cases ทั้งหมด 229 ราย มีจำนวน 49 ราย (ร้อยละ 21.4) อาศัยอยู่ในแนวทิศทางลมแนวลมหลักที่ผ่านแหล่งอุตสาหกรรม ในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และ controls 59 ราย (ร้อยละ 12.1) ค่า adjusted OR ของผู้อาศัยอยู่ในแนวทิศทางลมแนวลมหลัก เท่ากับ 1.24 (95% CI=0.51-3.04) แต่ไม่พบความเสี่ยงของผู้ที่อยู่นอกแนวทิศทางลม (adjusted OR เท่ากับ 0.77; 95% CI=0.26-2.33) ในขณะที่ไม่พบความเสี่ยงสำหรับผู้ที่อยู่อาศัยในรัศมี 4-7 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางพื้นที่นิคมฯ ทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 5.4)

การวิเคราะห์โดยใช้ generalized regression model ได้ผลใกล้เคียงกับ multiple logistic regression ดังแสดงใน ตารางที่ 5.5 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่น่าจะมีอคติจากข้อมูลที่ใช้การวิเคราะห์

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการวิเคราะห์ adjusted population attributable risk% (PAR%) ตามวิธีของ Bruzzi et al. (1985) โดยใช้ adjusted ORs ที่มีค่ามากกว่า 1 ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ พบว่า adjusted PAR% สำหรับ preterm 37 สัปดาห์เท่ากับ 17.02%, adjusted PAR% สำหรับ preterm 34 สัปดาห์ เท่ากับ 7.86%, adjusted PAR% สำหรับ LBW เท่ากับ 0.27% และ adjusted PAR% สำหรับ SGA เท่ากับ 1.57% ซึ่ง adjusted PAR% เป็นค่าที่แสดงถึงร้อยละของผลการตั้งครรภ์ผิดปกติในประชากรหญิงตั้งครรภ์ ที่น่าจะเกี่ยวข้องกับการสัมผัสมลพิษบริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดหลังจากมีการควบคุมปัจจัยเสี่ยงอื่น อีกนัยหนึ่ง สามารถกล่าวได้ว่า adjusted PAR% คือค่าที่แสดงให้เห็นถึงร้อยละของผลการตั้งครรภ์ผิดปกติที่สามารถป้องกันได้ ถ้าป้องกันไม่ให้ประชาชนสัมผัสมลพิษที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตั้งครรภ์ผิดปกติในบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

5.6 สรุป และ อภิปรายผล

การศึกษา population-based case-control study ครั้งนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยขณะตั้งครรภ์ กับการให้กำเนิดทารกก่อนกำหนด และการให้กำเนิดทารกมีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าปกติ โดยผู้ที่อยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรมมาบตาพุดมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ที่อยู่ไกลกว่า ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Lin, 2001; Tsai, 2003 และ Yang, 2004 ในได้หวั่น โดยพบว่ามารดาที่สัมผัสกับมลพิษในอากาศในขณะที่ตั้งครรภ์ส่งผลกระทบต่อทารกคลอดก่อนกำหนด โดยที่มารดาที่อาศัยอยู่ใกล้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีหรือโรงกลั่นน้ำมันมีโอกาสที่จะคลอดก่อนกำหนด อัตราความเสี่ยง 1.41 (95% CI=1.08-1.82), 1.11 (95% CI=1.02-1.21), 1.3 (95% CI=1.09-1.54) ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าที่พบในการศึกษานี้ 1.84 (95% CI= 1.05-3.22) ในขณะเดียวกัน Yang, 2002 และ Lin, 2004 ยังพบว่ามารดาที่อยู่ใกล้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีหรือโรงกลั่นน้ำมันขณะตั้งครรภ์ มีโอกาสที่จะมีทารกน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน (LBW) แต่การศึกษานี้ที่มาบตาพุด พบความเสี่ยงต่อ LBW เพียงเล็กน้อยโดยมีอัตราเสี่ยง 1.02 (95%CI=0.44-2.38) แต่กลับพบว่ามีความเสี่ยงต่อการมีทารกน้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ (SGA) มากกว่าความเสี่ยงต่อ LBW อย่างไรก็ตามผลที่พบในเรื่องนี้ยังขาดความแม่นยำ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาที่มาบตาพุดมีจำนวนตัวอย่าง LBW และ SGA จำนวนน้อยเกินไป

ไม่เพียงแต่ระยะใกล้ไกลจากแหล่งอุตสาหกรรมเท่านั้นที่ทำให้ผู้ที่อาศัยบริเวณนั้นสัมผัสมลพิษอากาศแตกต่างกัน แต่อาจเนื่องจากระยะเวลาที่สัมผัสสารมลพิษอากาศก่อนการตั้งครรภ์ และทิศทางลมตามฤดูกาล ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้ตรวจสอบความเป็นไปได้ในเรื่องนี้ ซึ่งพบว่าระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่เทศบาลมาบตาพุดมีผลเพียงเล็กน้อยกับผู้ที่อาศัยในรัศมีไม่เกิน 4 กิโลเมตรจากจุด

ศูนย์กลางพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดเท่านั้น และพบว่าผู้ที่อยู่ในแนวทิศทางลมแนวลมหลักอาจได้รับผลกระทบจากมลพิษจากแหล่งอุตสาหกรรมมากกว่าผู้ที่อยู่นอกแนวทิศทางลม

ในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดนอกจากสารอินทรีย์ระเหยง่ายแล้วยังมีมลพิษในอากาศตัวอื่นๆ เช่น NO_2 และ SO_2 มีการศึกษาหลายครั้งที่ชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง SO_2 ฝุ่นละออง Ozone CO และ NO_x กับการคลอดก่อนกำหนด และทารกแรกเกิดน้ำหนักต่ำกว่าปกติ การศึกษาของ Wang, 1997; Rogers, 2000; Bobak, 2000; Maisonet, 2001 แสดงถึงผลกระทบของ SO_2 ต่อน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าปกติ และ SO_2 ก็มีผลกระทบต่อการคลอดก่อนกำหนด เช่นกัน (Xu, 1995) ในขณะเดียวกัน ฝุ่นละอองรวมถึงฝุ่นละอองขนาดเล็กมีผลกระทบต่อการทารกแรกเกิดน้ำหนักต่ำกว่าปกติและการคลอดก่อนกำหนด (Wang, 1997; Rogers, 2000; Bobak, 2000; Maisonet, 2001; Dugandzic, 2006) ส่วนการศึกษาของ Marogiene, 2002 และ Lin, 2004 ชี้ถึงผลกระทบของ NO_2 ต่อทารกแรกเกิดน้ำหนักต่ำกว่าปกติ แต่ข้อจำกัดของการศึกษาค้างนี้คือไม่สามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ของสารมลพิษกับความผิดปกติของทารกแรกเกิด เนื่องจากการวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่มีข้อมูลระดับมลพิษอากาศแต่ละตัวที่หญิงตั้งครรภ์สัมผัสขณะตั้งครรภ์

ถึงแม้จะไม่มีข้อมูลการสัมผัสมลพิษจากสิ่งแวดล้อม แต่การศึกษาค้างนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการประมาณการสัมผัสมลพิษจากอุตสาหกรรมโดยใช้ระยะทางจากการคำนวณโดยใช้ geographical positioning system (GPS) ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลการสัมผัสมลพิษที่แท้จริง แต่การใช้ระยะทางแทนค่าการสัมผัสที่แท้จริงอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นในอนาคตควรมีการศึกษาเพื่อยืนยันผลการศึกษาค้างนี้ เมื่อมีข้อมูลมลพิษอากาศในสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง หรือใช้แบบจำลองการแพร่กระจายมลพิษอากาศ เมื่อมีข้อมูลต่างๆ ครบถ้วนและต่อเนื่อง เช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูล air emissions จากโรงงานอุตสาหกรรม หรือกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง

ข้อจำกัดที่สำคัญของการศึกษาแบบ case-control studies คือ recall bias กล่าวคือ cases และ controls มีความแตกต่างกันในการให้ข้อมูลย้อนหลัง โดย cases มักจะให้ข้อมูลย้อนหลังมากกว่าหรืออาจจะเกินความจริง หรือ controls อาจจะให้ข้อมูลย้อนหลังได้น้อยกว่าความเป็นจริง ปัญหานี้มีโอกาสเกิดในการศึกษานี้ค่อนข้างน้อยเนื่องจากการประเมินความผิดปกติของทารกแรกเกิดนั้น ได้จากบันทึกการแพทย์ มิได้มาจากการสัมภาษณ์ตัวอย่างที่ศึกษา และระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยกับนิคมอุตสาหกรรมได้มาจากคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ GPS และการวิเคราะห์ครั้งนี้จำกัดเฉพาะผู้อยู่บ้านปัจจุบันเมื่อตั้งครรภ์ ทำให้เพิ่มความถูกต้องในค่าระยะทางของแต่ละบุคคลขณะตั้งครรภ์มากขึ้น ดังนั้นความสัมพันธ์ที่พบจากการวิเคราะห์ทางสถิติไม่น่าจะได้รับผลกระทบจากอคติในการวัดความผิดปกติของทารกแรกเกิดและระยะทาง

เนื่องจากแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมในบริเวณพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นแผนระยะยาว ประกอบกับขณะนี้มีการขับเคลื่อนให้พื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดเป็นเขตพัฒนาอุตสาหกรรม

ประเภท พิโตรเคมี โดยได้มีการตั้งคณะทำงานประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ ศึกษาความเป็นไปได้ในการขยายนิคมอุตสาหกรรมและผังเมืองเขตมาบตาพุด ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลเกี่ยวกับ adjusted population attributable risk% จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้กำหนดนโยบายการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ และนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุดต่อไป อย่างไรก็ตามในอนาคตเมื่อมีข้อมูลครบถ้วนมากขึ้นควรทำการศึกษาซ้ำเพื่อยืนยันผลการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ และควรมีผลการศึกษาทางระบาดวิทยาเพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพด้านอื่นร่วมด้วยเนื่องจากอาจมีสารมลพิษหลายชนิดในบริเวณพื้นที่มาบตาพุดที่มีระดับเกินมาตรฐาน ดังที่ได้กล่าวข้างต้น

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของกลุ่มศึกษา (cases) และกลุ่มเปรียบเทียบ (controls)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	Controls จำนวน (ร้อยละ) (n=487)	Cases ทั้งหมด จำนวน (ร้อยละ) (n=229)	คลอดก่อนกำหนด จำนวน (ร้อยละ) (n=160)	คลอดก่อน 34 สัปดาห์ จำนวน (ร้อยละ) (n=31)	น้ำหนักต่ำกว่าปกติ จำนวน (ร้อยละ) (n=69)	น้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ จำนวน (ร้อยละ) (n=32)
อายุของมารดาขณะตั้งครรภ์						
น้อยกว่า 27 ปี	217 (44.6)	113 (49.3)	73 (45.6)	18 (58.1)	40 (58.0)	20 (62.5)
มากกว่าหรือเท่ากับ 27 ปี	270 (55.4)	116 (50.7)	87 (54.4)	13 (41.9)	29 (42.0)	12 (37.5)
ระดับการศึกษาของมารดา						
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือต่ำกว่า	378 (77.6)	191 (83.4)	137 (85.6)	28 (90.3)	54 (78.3)	27 (84.4)
สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	109 (22.4)	38 (16.6)	23 (14.4)	3 (9.7)	15 (21.7)	5 (15.6)
ประวัติแท้งบุตร						
เคย	87 (17.9)	42 (18.3)	31 (19.4)	6 (19.4)	11 (15.9)	6 (18.8)
ไม่เคย	400 (82.1)	187 (81.7)	129 (80.6)	25 (80.7)	58 (84.1)	26 (81.3)
ลำดับของลูกคนนี้						
มากกว่า2	68 (14.0)	35 (15.3)	27 (16.9)	7 (22.6)	8 (11.6)	3 (9.4)
น้อยกว่าหรือเท่ากับ2	419 (86.0)	194 (84.7)	133 (83.1)	24 (77.4)	61 (88.4)	29 (90.6)
ในบ้านมีคนสูบบุหรี่ขณะตั้งครรภ์						
มี	213 (43.7)	122 (53.3)	80 (50.0)	17 (54.8)	42 (60.9)	20 (62.5)
ไม่มี	274 (56.3)	107 (46.7)	80 (50.0)	14 (45.2)	27(39.1)	12 (37.5)
ดื่มเหล้า/ยาสูบ/เบียร์ขณะตั้งครรภ์						
ดื่ม	18 (3.7)	20 (8.7)	13 (8.1)	5 (16.1)	7(10.1)	2 (6.3)
ไม่ดื่ม	469 (96.3)	209 (91.3)	147 (91.9)	26 (83.9)	62 (89.9)	30 (93.8)

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของกลุ่มศึกษา (cases) และกลุ่มเปรียบเทียบ (controls) (ต่อ)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	Controls จำนวน (ร้อยละ) (n=487)	Cases ทั้งหมด จำนวน (ร้อยละ) (n=229)	คลอดก่อนกำหนด จำนวน (ร้อยละ) (n=160)	คลอดก่อน 34 สัปดาห์ จำนวน (ร้อยละ) (n=31)	น้ำหนักต่ำกว่าปกติ จำนวน (ร้อยละ) (n=69)	น้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ จำนวน (ร้อยละ) (n=32)
อาชีพขณะตั้งครรภ์^a						
เป็นอาชีพที่เสี่ยงต่อการได้รับ สารอินทรีย์ระเหย	69 (14.2)	22 (9.6)	17 (10.6)	4 (12.9)	5 (7.3)	3 (9.4)
เป็นอาชีพที่ไม่เสี่ยงต่อการได้รับ สารอินทรีย์ระเหย	418 (85.8)	207 (90.4)	143 (89.4)	27 (87.1)	64 (92.8)	29 (90.6)
เป็นโรคหรือมีอาการผิดปกติที่อาจมีผลกระทบต่อการตั้งครรภ์^b						
มี	35 (7.2)	35 (15.3)	24 (15.0)	6 (19.4)	11 (15.9)	4 (12.5)
ไม่มี	452 (92.8)	194 (84.7)	136 (85.0)	25 (80.7)	58 (84.1)	28 (87.5)
ภายในบ้านบริเวณบ้านมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดสารมลพิษหรือสารอินทรีย์ระเหย^c						
มี	49 (10.1)	21 (9.2)	17 (10.6)	3 (9.7)	4 (5.8)	2 (6.3)
ไม่มี	438 (89.9)	208 (90.8)	143 (89.4)	28 (90.3)	65 (94.2)	30 (93.8)
ภายในรัศมีครึ่งกิโลเมตรรอบที่พักอาศัยของท่ำนมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเกิดสารมลพิษหรือสารอินทรีย์ระเหย^d						
มี	363 (74.5)	175 (76.4)	117 (73.1)	21 (67.7)	58 (84.1)	26 (81.3)
ไม่มี	124 (25.5)	54 (23.6)	43 (26.9)	10 (32.3)	11 (15.9)	6 (18.8)
ระยะทางระหว่างบ้านที่อยู่ขณะตั้งครรภ์กับนิคมอุตสาหกรรม						
น้อยกว่า 4 กิโลเมตร	77 (15.8)	54 (23.6)	42 (26.3)	12 (38.7)	12 (17.4)	8 (25.0)
4-7 กิโลเมตร	302 (62.0)	130 (56.8)	88 (55.0)	13 (41.9)	42 (60.9)	15 (46.9)
มากกว่า 7 กิโลเมตร	108 (22.2)	45 (19.7)	30 (18.8)	6 (19.4)	15 (21.7)	9 (28.1)

^a อาชีพที่เสี่ยงหมายถึงอาชีพของมารดาขณะตั้งครรภ์เกี่ยวกับสิ่งต่างๆเหล่านี้คือ ทาสี ผสมสี บั๊มน้ำมัน ปิโตรเคมี ช่อมารถเครื่องยนต์ หรือสเปรย์ฉีดผม

^b โรคที่อาจมีผลกระทบคือ ตั้งครรภ์แฝด รกเกาะต่ำ ครรภ์เป็นพิษและชัก ความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ โรคความดันโลหิตสูง โรคหัดเยอรมัน โรคหัวใจ หรือโรคโลหิตจาง

^c แหล่งกำเนิดสารอินทรีย์ระเหยภายในบ้านบริเวณบ้าน การใช้พื้นหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม การใส่สเปรย์ปรับอากาศ หรือการใช้น้ำมันเครื่องยี่ห้อต่างๆ ในบริเวณบ้านเป็นประจำ

^d แหล่งกำเนิดสารอินทรีย์ระเหยภายในรัศมีครึ่งกิโลเมตรได้แก่ การมีการเผาสารชีวมวลเป็นประจำ หรือมีบั๊มน้ำมันในรัศมี 500 เมตร

ตารางที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการคลอดและระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งอุตสาหกรรม (กิโลเมตร)

ผลการคลอด	ระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งอุตสาหกรรม (กม.)	Cases n = 229	Controls n = 487	Crude OR	95%CI	Adjusted OR ^a	95%CI
รวมทั้งหมด (preterm and LBW)	<4	54	77	1.68	1.03, 2.75	1.59	0.99, 2.63
	4-7	130	302	1.03	0.69, 1.55	1.08	0.71, 1.63
	>7 ^b	45	108	1.00		1.00	
คลอดก่อน 37 สัปดาห์	<4	42	77	1.96	1.13, 3.41	1.84	1.05, 3.22
	4-7	88	302	1.05	0.66, 1.68	1.08	0.66, 1.74
	>7 ^b	30	108	1.00		1.00	
คลอดก่อน 34 สัปดาห์	<4	12	77	2.81	1.01, 7.80	2.53	0.88, 7.29
	4-7	13	302	0.78	0.29, 2.09	0.89	0.29, 2.26
	>7 ^b	6	108	1.00		1.00	
น้ำหนักแรกเกิด <2500 กรัม (LBW)	<4	12	77	1.12	0.51, 2.58	1.02	0.44, 2.38
	4-7	42	302	1.00	0.53, 1.88	0.99	0.51, 1.90
	>7 ^b	15	108	1.00		1.00	
น้ำหนักต่ำกว่าอายุครรภ์ (SGA)	<4	8	77	1.25	0.46, 3.38	1.20	0.43, 3.38
	4-7	15	302	0.60	0.25, 1.40	0.61	0.25, 1.47
	>7 ^b	9	108	1.00		1.00	

^a OR ควบคุมตัวแปร อายุ ประวัติการเจ็บป่วย การดื่มแอลกอฮอล์ การได้รับวันพุธหรือวันพฤหัสบดีจากสิ่งแวดล้อมในบ้าน อาชีพ และอาศัยอยู่ในระยะ 500 เมตร

^b กลุ่มเปรียบเทียบสำหรับค่า OR

ตารางที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการคลอดและระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งอุตสาหกรรม (กิโลเมตร) จำแนกตามระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่มาบตาพุดจนถึงตั้งครรภ์

จำนวนปีที่อาศัย ในมาบตาพุด	ระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัย และแหล่งอุตสาหกรรม (กม.)	Cases n =229	Controls n = 487	Adjusted OR ^a	95%CI
ไม่เกิน 5 ปี	<4	49	59	1.61	0.76, 3.41
	4-7	99	181	0.73	0.39, 1.36
	>7 ^b	10	17	1.00	
ตั้งแต่ 5 ปี ขึ้นไป	<4	5	18	1.57	0.43, 3.39
	4-7	31	121	1.23	0.66, 2.30
	>7 ^b	35	91	1.00	

^a OR ควบคุมตัวแปร อายุ ประวัติการเจ็บป่วย การดื่มแอลกอฮอล์ การได้รับควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อมในบ้าน อาชีพ และ อาศัยอยู่ใกล้ถนนใน ระยะ 500 เมตร

^b กลุ่มเปรียบเทียบสำหรับค่า OR

ตารางที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการคลอดและระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งอุตสาหกรรม (กิโลเมตร) จำแนกตามตำแหน่งที่อยู่อาศัย

ตำแหน่ง ที่อยู่อาศัย	ระยะทางระหว่างที่อยู่อาศัย และแหล่งอุตสาหกรรม (กม.)	Cases n = 229	Controls n = 487	Adjusted OR ^a	95%CI
ในแนวทิศทางลมแนวลม หลักที่พัดจากนิคม อุตสาหกรรมมาบตาพุด	<4	49	59	1.24	0.51, 3.04
	4-7	99	181	0.91	0.39, 2.12
	>7 ^b	10	17	1.00	
นอกแนวทิศทางลม	<4	5	18	0.77	0.26, 2.33
	4-7	31	121	0.67	0.37, 1.20
	>7 ^b	35	91	1.00	

^a OR หลังจากควบคุมตัวแปร อายุ ประวัติการเจ็บป่วย การดื่มแอลกอฮอล์ และการได้รับควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อม

^b กลุ่มเปรียบเทียบสำหรับค่า OR

ตารางที่ 5.5 ผลการวิเคราะห์ sensitivity analysis

ผลการคลอด	ระยะทาง (กม.)	Adjusted OR ด้วยวิธี Unconditional Logistic regression	95% CI	Adjusted OR ด้วยวิธี GEE	95% CI
รวมทั้งหมด (preterm and LBW)	<4	1.59	0.99, 2.63	1.59	0.96, 2.62
	4-7	1.08	0.71, 1.63	1.07	0.70, 1.62
	>7 ^b	1.00		1.00	
คลอดก่อน 37 สัปดาห์	<4	1.84	1.05, 3.22	1.84	1.05, 3.23
	4-7	1.08	0.66, 1.74	1.08	0.67, 1.76
	>7 ^b	1.00		1.00	
คลอดก่อน 34 สัปดาห์	<4	2.53	0.88, 7.29	2.45	0.83, 7.25
	4-7	0.89	0.29, 2.26	0.79	0.28, 2.20
	>7 ^b	1.00		1.00	
น้ำหนักแรกเกิด <2,500กรัม (LBW)	<4	1.02	0.44, 2.38	1.02	0.44, 2.35
	4-7	0.99	0.51, 1.90	0.98	0.51, 1.86
	>7 ^b	1.00		1.00	1.00
น้ำหนักต่ำกว่าอายุ ครรภ์ (SGA)	<4	1.20	0.43, 3.38	1.20	0.44, 3.30
	4-7	0.61	0.25, 1.47	0.61	0.25, 1.48
	>7 ^b	1.00		1.00	1.00

^b กลุ่มเปรียบเทียบสำหรับค่า OR

ตารางที่ 5.6 Adjusted Population attributable risk % (PAR %) และ จำนวนการตั้งครรภ์ผิดปกติที่
อาจเกิดจากมลพิษบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

ผลการตั้งครรภ์	Adjusted OR		Adjusted PAR (%)		Total adjusted PAR (%)
	<4 กม.	4-7 กม.	<4 กม.	4-7 กม.	<=7 กม.
Preterm 37 สัปดาห์	1.84	1.08	15.98	1.04	17.02
Preterm 34 สัปดาห์	2.53	0.89	7.86	-	7.86
LBW	1.02	0.99	0.27	-	0.27
SGA	1.84	1.08	1.57	-	1.57