หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

อากาศเสีย

อากาศเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะมนุษย์สามารถอดอาหารได้เป็นสัปดาห์ อดน้ำได้เป็นวัน ๆ แต่ถ้าหากมนุษย์ขาดอากาศหายใจเพียงไม่กี่นาทีก็จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ โดยทั่ว ๆ ไปร่างกายของเราต้องการอาหารเพียงวันละ 4 ปอนด์ น้ำดื่มวันละ $4\frac{1}{2}$ ปอนด์ และอากาศสำหรับหายใจวันละ 30 ปอนด์[1] ตามปกติอากาศบริสุทธิ์ที่มนุษย์หายใจเข้าไปนั้น มีส่วนประกอบค่อนข้างจะคงที่ กล่าวคือ ในอากาศ 100 ส่วน จะมีออกซิเจน 20.94 ส่วน ไนโตรเจน 78.09 ส่วน คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 ส่วน และแก๊สอื่น ๆ อีก 0.01 ส่วน[2] ฉะนั้นถ้าอากาศที่เราหายใจเข้าไป มีสารอื่นแปลกปลอมอยู่ด้วยและสามารถทำอันตรายต่อร่างกายของเราได้ เราเรียกอากาศนั้นว่า อากาศเสีย หรือ อากาศเป็นพิษ

1. <u>อากาศเสีย</u> (AIR POLLUTION) คืออะไร :- องค์การอนามัยโลกได้ให้ความหมายของอากาศเสียไว้ว่า "เป็นสภาพอากาศที่มีสารต่าง ๆ ปะปนอยู่เป็นจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อร่างกายเราเมื่อหายใจเข้าไปหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา"[3]

---

[1] <u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่อง อากาศเป็นพิษ</u> (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร), หน้า 1.

[2] ทิพย์ชนก รัตโนสถ, <u>คำบรรยายกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม</u> (ภาควิชากฎหมายทั่วไป คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง : 2520), หน้า 7.

[3] พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, <u>อากาศเป็นพิษ</u> (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ : 2519), หน้า 2.

จากคำจำกัดความข้างต้นนั้น อาจจะสรุปได้ว่า ถ้าอากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีสารเป็นพิษปนอยู่แต่จำนวนไม่มากพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมแล้ว สภาวะอากาศเช่นว่านั้นยังไม่ถึงขั้นสภาวะอากาศเป็นพิษหรืออากาศเสีย

คำว่า "Pollution" นั้น ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทย ราชบัณฑิตยสถานจึงได้เสนอให้คณะกรรมการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยพิจารณา เมื่อวันศุกร์ที่ 30 เมษายน 2519 และที่ประชุมมีความเห็นว่า คำว่า Pollution ควรบัญญัติเป็นกลาง ๆ ว่า "มลพิษ" ซึ่งหมายความว่า พิษที่เกิดจากความมัวหมอง หรือความสกปรกซึ่งจะนำไปประกอบคำอื่นได้ทั่วไปแล้วแต่กรณี เช่น Marine Pollution = มลพิษทางทะเล, Air Pollution = มลพิษทางอากาศ, มลพิษในอากาศ, Environmental Pollution = มลพิษทางสิ่งแวดล้อม[4]

2. <u>สาเหตุที่ทำให้อากาศเป็นพิษ</u> สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ[5]

2.1 <u>เกิดจากธรรมชาติ</u> เช่น ภูเขาไฟ พายุไต้ฝุ่น ละอองเกษรดอกไม้ จุลชีวันและแก๊สอันเกิดจากการหมักหมมเน่าเปื่อยของพืช ผัก ผลไม้หรือซากสัตว์ที่ตายไปแล้วเป็นต้น สาเหตุเหล่านี้ยากที่มนุษย์จะควบคุมหรือป้องกันได้เพราะเป็นเรื่องของธรรมชาติ

2.2 <u>เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้นมาเอง</u> ซึ่งนับว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษมากที่สุด เช่น สารที่เกิดจากการเผาไหม้ของโรงงานอุตสาหกรรม ยานพาหนะ การหุงต้ม การเผาขยะมูลฝอย ตลอดจนสารกัมมันตรังสีและสารเคมีที่เกิดขึ้นจากกรรมวิธีการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม สารเหล่านี้จะอยู่ในบรรยากาศในสภาพของแก๊สไอระเหย ควัน และฝุ่นเป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถที่จะหาทางควบคุมและป้องกันให้เบาบางลงได้

---

[4]<u>จดหมายข่าวสภาวะแวดล้อม</u> (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 5 สิงหาคม - 5 กันยายน 2519), หน้า 7.

[5]ทิพย์ชนก รัตโนสถ, เรื่องเดิม, หน้า 7.

3. อากาศเสียมีส่วนประกอบที่อาจแบ่งได้เป็น 3 ประการคือ[6]:-

3.1 ประเภทที่เป็นของแข็งลอยอยู่ในมวลของอากาศ เช่น ฝุ่นละออง เขม่า เกษรดอกไม้ จุลินทรีย์ ในปัจจุบันที่เพิ่มขึ้นคือฝุ่นที่เกิดจากใยแก้วซึ่งเป็นองค์ประกอบของยางรถยนต์ และผ้าเบรค มีอันตรายต่อระบบหายใจและเยื่อปอด ฝุ่นละอองที่เป็นโลหะเช่น ตะกั่ว ปรอท เหล็ก อะลูมิเนียม ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นอันตรายต่อมนุษย์อันอาจทำให้เสียชีวิตได้ในระยะเวลาอันสั้น

3.2 ประเภทที่เป็นแก๊สมีหลายชนิดกล่าวคือ

3.2.1 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งเกิดจากการเผาขยะ น้ำมัน แก๊สหุงต้มและอื่น ๆ

3.2.2 แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เกิดจากการสันดาปถ่านและสารประกอบที่มีถ่านอยู่อย่างไม่สมบูรณ์ แก๊สนี้ไม่มีสี กลิ่น แต่เป็นสารมีพิษ หากมนุษย์หายใจเอาแก๊สนี้เข้าไปมาก ๆ จะหมดความรู้สึกและเสียชีวิตได้

3.2.3 สารประกอบที่มีกำมะถัน (Sulphur) สารที่สำคัญ คือ กำมะถันออกไซด์และกำมะถันไตรออกไซด์ สารประกอบเหล่านี้ส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้น้ำมัน การถลุงแร่บางชนิดที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่ น้ำมันที่ใช้ในเครื่องยนต์ก็มีกำมะถันอยู่ด้วย สารนี้ทำให้อากาศเป็นพิษที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งมีผลทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ, โรคปอด, โรคของเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ, กล้ามเนื้อหัวใจตาย กำมะถันออกไซด์รวมกับน้ำกลายเป็นกรดกำมะถันมีคุณสมบัติทำลายสิ่งก่อสร้างที่เป็นหินอ่อนและโลหะต่าง ๆ เช่น อนุสาวรีย์ และถ้าหากกรดกำมะถันมีมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อผิวหนังอ่อน ๆ เช่น เยื่อตา เยื่อจมูก และทำให้ถุงเท้าในลอนขาดง่าย

นอกจากนี้ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ซึ่งเกิดจากผลของจุลชีวันที่สลายอินทรีย์สารมีกลิ่นไข่เน่า กลิ่นนี้จะพบตามบริเวณลำคลองที่มีน้ำเน่า สาร

---

[6]สุนทรี ศีลพิพัฒน์, มนุษย์นิเวศน์วิทยา (ภาควิชาสังคมวิทยา-มนุษยวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง), หน้า 76.

ประกอบนี้ทำให้สีทาบ้านที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบอยู่เป็นสีดำ ล่อนง่ายและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

3.2.4 สารประกอบพวกไนโตรเจน คือ ไนโตรเจนออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์สารประกอบดังกล่าวนี้เกิดขึ้นโดยการเผาไหม้ในอากาศมีอันตรายต่อปอด อาจถึงแก่ชีวิตได้ ในบางครั้งมีสภาพการถ่ายเทอากาศไม่ดี แสงแดดที่แรงกล้าทำให้เกิดปฏิกริยาซับซ้อนขึ้นระหว่างไนโตรเจนออกไซด์และไฮโดรเจนคาร์บอนทำให้เกิดการสร้างโอโซนที่เรียกว่า Peroxyacyl nitrates (PAN) และสารอื่น ๆ อีกซึ่งเป็นกลุ่มที่เกิดปฏิกริยาเคมีทำให้เกิดควันพิษพวก Smog ขึ้น

3.2.5 ไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบระหว่างคาร์บอน (ถ่าน) และไฮโดรเจน เช่น มีเธน ในน้ำมันต่าง ๆ ก็มี ไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ บางชนิดก็เป็นของเหลว บางชนิดก็เป็นแกส การที่รถยนต์เผาไหม้เชื้อเพลิงทำให้ได้ไฮโดรคาร์บอนที่เป็นแกส และของแข็งบางชนิด ซึ่งเป็นต้นเหตุของโรคมะเร็ง จากการค้นพบสามารถยืนยันได้ว่าในเขตชุมชนหนาแน่นหรือเมืองการเกิดโรคมะเร็งในปอดเพิ่มขึ้นทั้งนี้ก็เนื่องมาจากอากาศสกปรกและเป็นพิษนั่นเอง[7]

3.2.6 แกสอื่น ๆ เช่น โอโซน เป็นแกสที่พบได้ในธรรมชาติ แต่อาจเกิดขึ้นจากปฏิกริยาเคมี จากแสงแดด และจากฟ้าแลบ ถ้ามีปริมาณสูงก็เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ทำให้ใบไม้ ดอกไม้เป็นจุด หรือไหม้เกรียมที่ปลายใบและทำให้ยางรถยนต์ที่สร้างจากสารสังเคราะห์และยางธรรมชาติเสื่อมคุณภาพมีรอยแตกในบริเวณผิวได้

3.2.7 สารกัมมันตรังสี[8] เช่น กัมมันตภาพรังสีของระเบิดปรมาณู เป็นต้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิตเป็นอย่างยิ่งและเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรค

---

[7] วรวิทย์ เล็บนาค, "กรุงเทพเป็นพิษ" <u>ไทยรัฐ</u> (31 มีนาคม 2520): 3.

[8] <u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่อง อากาศเป็นพิษ</u>, เรื่องเดิม, หน้า 1.

มะเร็งในเม็ดเลือดอีกด้วย[9]

3.3 ไอน้ำ ไอน้ำในอากาศจะทำให้เกิดหมอกเมื่ออากาศเย็น และทำให้เกิดหมอกลงจัดในฤดูหนาว เช่น ในภาคเหนือของประเทศไทยเป็นต้น เป็นสาเหตุให้การจราจรติดขัดและเกิดอันตรายจากอุบัติเหตุ พืชพันธุ์เสียหายได้ ไอน้ำถ้ารวมตัวกับสารประกอบอื่นที่อยู่ในอากาศ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้เกิดเป็นกรดกำมะถันระคายเคืองต่อเยื่อจมูกและเยื่อตาได้

4. แหล่งกำเนิดอากาศเสีย สามารถแบ่งแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้คือ[10]

4.1 การเผาไหม้ภายใน (Internal Cambustion Sources) เป็นแหล่งอากาศเสียที่สำคัญที่สุด เพราะเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในไม่ว่าจะเป็นเครื่องเบ็นซิน ดีเซล หรือเครื่องแกสที่ใช้ในรถยนต์ เรือยนต์หรือเครื่องบินจะปล่อยแกสที่เป็นอันตราย เช่น คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนไดออกไซด์ออกมาเป็นจำนวนมากที่สุดของบรรดาแหล่งกำเนิดทั้งหลาย

4.2 การเผาไหม้ภายนอก (External Combustion Sources) รวมถึงโรงผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ไอน้ำ หม้อน้ำในอุตสาหกรรมทั่วไปซึ่งใช้ฟืน ถ่านลิกไนต์ น้ำมันเตา หรือแกสเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะมีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนไดออกไซด์ปนออกมามาก การใช้แกสปิโตรเลี่ยมเหลว (Liquified petroleum gas) ซึ่งมีพวกบูเทน (Butane) หรือโปรเปน (Propane) ซึ่งถือว่าเป็นแกสที่สะอาดที่สุดในบรรดาเชื้อเพลิงทั้งหลายก็ยังมี คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนเกิดขึ้นด้วย

---

[9]นาท ตัณฑวิรุฬห์ "โรงไฟฟ้าปรมาณู" <u>สารสิ่งแวดล้อม</u> ฉบับที่ 10 (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2519) : 32.

[10]<u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่อง อากาศเป็นพิษ</u>, เรื่องเดิม, หน้า 2.

4.3 การกำจัดขยะโดยการเผา (Solid Waste Disposal Sources) จะให้สารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ออกมาด้วย เช่น เขม่า คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน

4.4 การระเหย (Evaporation Loss Sources) รวมการระเหยต่าง ๆ จากน้ำมัน การซักแห้ง การเคลือบผิวทุกชนิด เช่น ทาสี ทาวานิช แลคเกอร์ การพ่นสีรถยนต์ จะมีไฮโดรคาร์บอนระเหยออกมาเป็นจำนวน 560 กิโลกรัมต่อสีทั้งหมด 1,000 กิโลกรัม เป็นจำนวน 500 กิโลกรัมจากวานิช 1,000 กิโลกรัม และจำนวน 700 กิโลกรัมจากแลคเกอร์ 1,000 กิโลกรัมในการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงในถังที่สถานีบริการเชื้อเพลิงจะมีการระเหยซึ่งเรียกว่า "Breathing Loss" เนื่องจากอุณหภูมิ โดยประมาณว่าน้ำมัน 1,000 ลิตรจะระเหยไฮโดรเจนคาร์บอนออกมา 0.05 กิโลกรัม และในขณะเติมน้ำมันลงสู่รถยนต์ก็จะมีไฮโดรคาร์บอนระเหยออกมา 1.45 กิโลกรัมต่อน้ำมัน 1,000 ลิตร

4.5 อุตสาหกรรมเคมี (Chemical Process Industry) เช่น การผลิตแอมโมเนีย อาจมีไฮโดรคาร์บอนระเหยออกมาจำนวน 45 กิโลกรัมต่อแอมโมเนีย 1 ตัน การผลิตดินระเบิดอาจมีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ระเหยออกมา 15 กิโลกรัมและไนโตรเจนไดออกไซด์อีก 83.5 กิโลกรัมต่อดินระเบิดจำนวน 1 ตัน การผลิตสีทาและวานิชต่าง ๆ มีไฮโดรคาร์บอนระเหยออกมาจำนวน 20 กิโลกรัมต่อสีและวานิช 1 ตัน การผลิตพลาสติคต่าง ๆ มีเขม่าจำนวน 17.5 กิโลกรัมและแกสต่าง ๆ อีก 8.5 กิโลกรัม ต่อพลาสติค 1 ตัน อุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น โซเดียมคาร์บอเนต กรดกำมะถัน ฯลฯ ก็ในทำนองเดียวกัน

4.6 อุตสาหกรรมโลหะ (Metallurgicul Industry) เช่น โรงงานถลุงเหล็ก ซึ่งจะให้เขม่าคาร์บอนไดออกไซด์เป็นจำนวนมาก

4.7 อุตสาหกรรมแร่ (Mineral Product Industry) เช่น โรงงานผลิตแอสฟัลต์ คอนกรีต จะมีเขม่าออกมาถึง 22 - 30 กิโลกรัมต่อ 1 ตัน การผลิตปูนซีเมนต์จะมีเขม่า 122 กิโลกรัมต่อ 1 ตัน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 10.2 กิโลกรัมต่อ 1 ตัน ไนโตรเจนไดออกไซด์ 1.3 กิโลกรัมต่อ 1 ตัน การผลิตแก้วมีเขม่าปนมากับฟลูออไรด์

จำนวนมากเช่นกัน

4.8 อุตสาหกรรมน้ำมัน (Petroleum Industry) ในโรงกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีเขม่า ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนไดออกไซด์ Aldehyde และแอมโมเนียปนออกมาด้วย

4.9 อุตสาหกรรมอาหารและการเกษตร (Food and Agricultural Industry) เช่น การหมักในโรงงานผลิตสุรา เบียร์จะมีแกสคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน ออกซิเจนและไอน้ำ ซึ่งไม่มีปัญหาเรื่องอากาศเสีย แต่ก็มีเขม่าประเภทฝุ่นละอองจากข้าวสำหรับผลิตและอาจมีไฮโดรคาร์บอนจากยีสต์ต่าง ๆ อุตสาหกรรมแป้งจากมันสำปะหลัง ข้าวโพด อาจมีเขม่าได้มากถึงจำนวน 4 กิโลกรัมต่อแป้งจำนวน 1 ตัน อุตสาหกรรมน้ำตาล อาจเกิดอากาศเสียได้จากการเผาไร่อ้อยหลังเก็บเกี่ยวแล้วหรือเผากากอ้อยในเตาเผาก็ได้

4.10 บุหรี่[11] ควันบุหรี่ถือว่าเป็นอากาศเสีย (Air Pollution) ได้อีกแบบหนึ่ง เพราะในควันบุหรี่มีสารต่าง ๆ เป็นต้นว่า คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไฮโดรคาร์บอน ซึ่งอยู่ในระดับใกล้เคียงกับ ท่อไอเสียรถยนต์มาก จะต่างกันที่ว่า ควันบุหรี่มีนิโคติน แต่ควันจากท่อไอเสียรถยนต์ไม่มีนิโคติน ดังนั้นมนุษย์จึงติดบุหรี่ แต่ไม่ติดควันจากท่อไอเสีย คนสูบบุหรี่นั้นต้องถือว่าเป็นการสูดอากาศเสียด้วยใจสมัครเป็น Individual Air Pollution ส่วน Air Pollution จากโรงงานอุตสาหกรรมหรือท่อไอเสียรถยนต์นั้นเป็น Community Air Pollution คนสูบบุหรี่เป็นประจำนั้นนอกจากจะทำให้เกิดหลอดลมอักเสบ ถุงลมพองแล้ว ยังพบว่ามีสถิติผู้สูบบุหรี่เป็นโรคเส้นเลือดหัวใจตีบมากขึ้นอีกด้วย

5. ผลของอากาศเสีย เนื่องจากอากาศเป็นสิ่งที่ทุกชีวิตต้องการ ดังนั้นการเกิดอากาศเสียย่อมเป็นอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิตอย่างยิ่ง การที่ร่างกายเราได้รับอากาศเสียเข้าไป

---

[11] ทิพย์ชนก รัตโนสถ, เรื่องเดิม, หน้า 9.

ทุกวัน ถึงแม้จะเป็นวันละจำนวนไม่มากก็ตาม ก็สามารถเป็นอันตรายได้ ในสถานที่ที่เป็นย่านชุมนุมชนซึ่งมีคนหนาแน่นหรือในที่ที่มีการจราจรคับคั่ง ผู้คนในบริเวณเหล่านั้นจะมีประสาทตึงเครียด อารมณ์อ่อนไหว โกรธง่าย นอกจากนี้ร่างกายจะอ่อนเพลียและมีอาการง่วงเหงาหาวนอนอย่างผิดปกติ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอนั่นเอง อันตรายจากอากาศเสียหรืออากาศเป็นพิษนี้พอจะแยกออกได้ดังนี้คือ[12]

5.1 ทำให้บรรยากาศมืดมัวลง มองธรรมชาติไม่สดใส ทำให้เกิดหมอก หยดน้ำ หรือฝนได้ ทำให้พลังงานจากแสงแดดลดลง ต้องใช้แสงสว่างจากไฟฟ้าช่วย สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก และทำให้เด็กเป็นโรคกระดูกอ่อน ฟันผุ และโลหิตจาง นอกจากนี้หากเกิดหมอกมาก ทัศนวิสัยหรือการมองเห็นเลวลง ยังเป็นอันตรายต่อการจราจรอีกด้วย

5.2 ทำให้ความร้อนบนผิวโลกเพิ่มขึ้นกว่าปกติ เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีมากขึ้นจะดูดซึมเอาความร้อนจากดวงอาทิตย์ไว้ จึงทำให้ผิวโลกร้อนขึ้น

5.3 ทำให้เกิดความสกปรกแก่เสื้อผ้า โดยพวกฝุ่นละอองจะไปเกาะตามเสื้อผ้า ทำให้สิ้นเปลืองในการทำความสะอาด

5.4 ทำให้สิ่งก่อสร้างโดยเฉพาะพวกโลหะต่าง ๆ ผุกร่อนเร็วขึ้น เช่น อนุสาวรีย์ สีทาบ้าน ศิลปกรรมต่าง ๆ เสียหาย โดยสารพวกออกไซด์ของกำมะถันจะรวมตัวกับไอน้ำเป็นกรดกำมะถันซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนโลหะอย่างแรง ทำให้สิ้นเปลืองค่าซ่อมแซมมากขึ้น

5.5 เป็นอันตรายต่อพืช อากาศเสียทำให้การเจริญเติบโตของพืชชะงักงัน โดยสารพวกที่ทำให้อากาศเป็นพิษ เช่น คลอรีน ไฮโดรเจนคลอไรด์ ปรอท จะทำลายคลอโรฟิลล์ (Cholophyll) และรบกวนระบบการสังเคราะห์แสงของพืช ดังจะเห็นได้จากต้นไม้ที่ปลูกในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น มักจะแคระแกรน มีการเจริญเติบโตช้าหรืออาจตายไปเลย

---

[12] <u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่อง อากาศเป็นพิษ</u>, เรื่องเดิม, หน้า 13.

5.6 เป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์ อากาศเสียและเป็นพิษจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนและสัตว์ เพราะในอากาศจะมีพวกฝุ่นละออง หมอกควัน แก๊สต่าง ๆ ตลอดจนสารเป็นพิษในอากาศ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตไม่เต็มที่และเป็นสาเหตุของโรคต่าง ๆ เช่น โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ โรคมะเร็งที่ปอด โรคเส้นเลือดแข็ง โรคหัวใจ ปวดหัว มึนงง ไอเป็นเลือด เหล่านี้เป็นต้น และอากาศเป็นพิษมักจะทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยเรื้อรัง แพ้อากาศ หากมนุษย์หรือสัตว์ที่ร่างกายแข็งแรงก็สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ แต่ถ้าได้รับอากาศเป็นพิษทุก ๆ วันก็อาจทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยได้ ส่วนพวกที่มีร่างกายไม่แข็งแรงหรือพวกสูงอายุ ผลของอากาศเป็นพิษจะเกิดขึ้นอย่างหันทีหันใด ซึ่งส่วนมากจะเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ระบบการหายใจ และระบบการไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย

6. <u>สารที่ทำให้ร่างกายเกิดอาการต่าง ๆ พอที่จะแยกได้ดังนี้</u> คือ[13]

6.1 พวกซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้เป็นหวัด คัดจมูก ถ้าเป็นนาน ๆ ทำให้เกิดอาการหลอดลมอักเสบอย่างเรื้อรัง ถุงลมในปอดโป่งพองขึ้น

6.2 คาร์บอนมอนนอกไซด์ ทำให้เกิดอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด อาจเป็นลมหมดสติได้ ถ้าได้รับเป็นปริมาณมาก ๆ

6.3 แอลดีไฮด์ (Aldehyde) ทำให้เกิดอาการแสบตา แสบจมูก น้ำมูกน้ำตาไหล

6.4 ไฮโดรคาร์บอน ทำให้เกิดมะเร็งในปอด

6.5 แอมโมเนีย ทำให้หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ หรือปอดบวมได้

6.6 ฝุ่นละอองหินทราย ทำให้เกิดโรคปอดเป็นพังผืด

6.7 ไอระเหยของตะกั่ว ทำให้โลหิตจางและเป็นอัมพาตได้

7. <u>การกำหนดมาตรฐานอากาศ</u> การกำหนดมาตรฐานอากาศมักจะคำนึงถึงผล

---

[13] <u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่อง อากาศเป็นพิษ</u>, เรื่องเดียวกัน, หน้า 3, 4.

ของอากาศเสียต่อสุขภาพของมนุษย์เป็นสำคัญ ขั้นตอนใหญ่ ๆ ของการกำหนดมาตรฐาน จึงอาจแบ่งได้เป็น[14]

7.1 การกำหนดAir Quality Criteria ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์ของอากาศเสียในระดับต่าง ๆ ต่อสุขภาพของมนุษย์หรือต่อการดำเนินชีวิตของพืชและสัตว์ หรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน

7.2 การกำหนดเป้าหมายคุณภาพอากาศ เป็นการตั้งเป้าหมายว่าคุณภาพของอากาศทั่วประเทศจะต้องมีคุณภาพเหมือนคุณภาพของอากาศ ณ สถานที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งเป้าหมายคุณภาพของแต่ละประเทศมักจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับว่า แต่ละประเทศจะถือหลักเกณฑ์อะไรในการกำหนดเป้าหมาย

7.3 การกำหนดมาตรฐาน เมื่อกำหนดเป้าหมายคุณภาพอากาศไว้แล้ว ขั้นต่อไปก็กำหนดมาตรฐานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด เนื่องจากมาตรฐานที่กำหนดขึ้นนั้น หมายถึงนโยบายที่จะต้องปฏิบัติตาม ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานจึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับ Air Quality Criteria เพียงอย่างเดียว จะต้องขึ้นอยู่กับภาวะทางเศรษฐกิจสังคมและภาวะทางการเมืองด้วย

ในรัสเซียกระทรวงสาธารณสุขของรัสเซียเป็นผู้กำหนดมาตรฐาน โดยได้รับคำแนะนำจากคณะกรรมการถาวรชุดหนึ่ง หลักเกณฑ์ที่รัสเซียยึดถือก็คือระดับอากาศเสียที่มนุษย์หรือสัตว์จะเริ่มมีการตอบสนองที่น่าสังเกตก็คือว่า ระดับอากาศเสียที่มนุษย์หรือสัตว์เริ่มแสดงอาการตอบสนองนั้น อันที่จริงไม่ได้หมายถึงว่าเป็นระดับที่เริ่มจะมีอันตราย ดังนั้นมาตรฐานของรัสเซียจึงเป็นมาตรฐานที่เข้มงวดกว่าของประเทศอื่น ๆ

ในอเมริกาหลักเกณฑ์การเลือกระดับอากาศได้ถือเอาระดับอากาศเสียที่เริ่มจะมีผลเสียต่อสุขภาพ และทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการสูดอากาศเสียเข้าไปในร่าง

---

[14]โยธิน อังกุรวสพร, "การกำหนดมาตรฐานการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในสิ่งแวดล้อม" รายงานการสัมมนาปัญหาสภาวะแวดล้อมกับการอุตสาหกรรม (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 22-24 มกราคม 2519), หน้า 139, 140.

กายด้วย

สำหรับประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ คณะกรรมสิ่งแวดล้อมเรื่องอากาศและเสียงได้วางนโยบายในด้านอากาศและเสียงไว้กว้าง ๆ ดังนี้คือ "วางแนวทางควบคุมและรักษาคุณภาพของอากาศและเสียงให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของมนุษยและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ตลอดจนป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม" โดยยึดถือหลักเกณฑ์ที่ใช้กำหนดมาตรฐานดังนี้คือ

1. กำหนดมาตรฐานคุณภาพของอากาศในแต่ละย่านของการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ เช่น ย่านการค้า การอุตสาหกรรม ฯลฯ

2. กำหนดมาตรฐานคุณภาพของอากาศโดยพิจารณาถึงระดับอากาศเสียที่เริ่มจะมีผลเสียต่อสุขภาพ

3. กำหนดมาตรฐานคุณภาพของอากาศตามประเภทของกิจกรรม

4. กำหนดมาตรฐานของปัจจัยในการผลิต เช่น มาตรฐานคุณภาพของน้ำมัน มาตรฐานความสูงของปล่องไฟ เป็นต้น

8. <u>มาตรฐานสารอันตรายของอากาศเสีย</u>

การควบคุมอากาศเสียให้ได้ผลนั้น จำเป็นต้องกำหนดให้มีเกณฑ์ปลอดภัยของแก๊สและสารแต่ละชนิดที่จะพึงยอมให้แหล่งกำเนิดอากาศเสีย เช่น รถยนต์ เรือ โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยสู่อากาศได้ สำหรับประเทศไทยเท่าที่ได้มีการวางเกณฑ์นี้ไว้แล้วมีเพียง 2 อย่างเท่านั้นคือ ควันดำ และเสียงจากรถยนต์และเรือยนต์ การกำหนดมาตรฐานสารอันตรายของแต่ละประเทศในปัจจุบันนี้ยังแตกต่างกัน เช่น

8.1 <u>แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์</u> (CO) เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดหายใจซึ่งจะรวมตัวกับ Haemoglobin ในกระแสโลหิตได้ง่ายกว่าออกซิเจนเกือบ 4 เท่า ถ้าในอากาศมีปริมาณ แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์น้อย ๆ ก็จะทำให้เกิดความสมดุลย์กับโลหิต และเมื่อหายใจออกก็จะขับแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ออกมาด้วย ซึ่งจะไม่ทำให้ปริมาณของแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในโลหิตสูงขึ้นเลย เป็นต้นว่า ในอากาศมีแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ 25 หน่วยจากอากาศจำนวน 1,000,000 หน่วย (ความเข้มข้น = 25 PPM.) ก็จะมี

แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในกระแสโลหิตเพียง 4 % ซึ่งเป็นภาวะที่สมดุลย์ ถ้าหากมีขนาดไม่ถึง 4 % ร่างกายก็จะพยายามดูดเอาแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์เข้าไปให้ครบ เมื่อมีแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในกระแสโลหิตมากเกินกว่า 4 % ร่างกายก็จะพยายามขับออกมาเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลย์จากการค้นคว้าพบว่า หากมีแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในกระแสโลหิตจำนวน 5 % ขึ้นไปจนถึง 10 % จะทำให้เกิดอาการมึนงง จำนวน 10 % ขึ้นไปจนถึง 20 % ทำให้เกิดอาการไม่สบาย ปวดศีรษะ[15]

8.1.1 <u>ขนาดการเกิดอันตรายของแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์</u>

- ความเข้มข้น 100 PPM. (0.01 %) ไม่ทำให้เกิดอาการใด ๆ ระหว่างที่ได้รับนานถึง 8 ชั่วโมง

- ความเข้มข้น 500 PPM. (0.05 %) ได้รับนาน 1 ชั่วโมง ทำงานเบา ๆ ได้ไม่มีอาการใด ๆ แต่บางทีอาจมีอาการมึนศีรษะเล็กน้อย หรือหายใจขัดได้

- ถ้าสูดหายใจเอาแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์เข้าไปเต็มที่หรือมีปริมาณ Carboxy Haemoglobin ในโลหิตสูงถึง 20 % ขึ้นไป เช่น ขนาด 40 - 50 % จะทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ หงุดหงิด มีความรู้สึกสับสนขาดการตัดสินใจที่ถูกต้อง เจ็บหน้าอก ริมฝีปาก ผิวหนังเริ่มมีสีชมพู

- ความเข้มข้นขนาดเกิน 1,000 PPM. (0.01 %) ทำให้สิ้นสติ ถ้าได้รับนานเกินกว่า 1 ชั่วโมง จะทำให้ถึงแก่ความตาย

8.1.2 <u>อัตรากำหนดความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในอากาศบริสุทธิ์ของประเทศต่าง ๆ</u> [16]

---

[15] Report of W.H.O. Expert Committee, <u>Air Quality Criteria and Guides for Urban Air Pollution</u>, W.H.O. 1972.

[16] <u>เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องอากาศเป็นพิษ</u>, "Carbonmonoxide" (งานชีวอนามัย กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร), หน้า 1.

- ประเทศเชคโกสโลวาเกีย เฉลี่ยความเข้มข้นในระยะ 24 ชั่วโมง สูงสุดมีได้ 2 มิลลิกรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือโดยทั่ว ๆ ไปมีได้ 6 มิลลิกรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร

- ประเทศโปแลนด์ กำหนดความเข้มข้นสูงสุดไว้ 10 มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร

- สหรัฐอเมริกา กำหนดไว้หลายขั้นตอน และบางมลรัฐก็แตกต่างกันออกไป โดยทั่ว ๆ ไปกำหนดชั้นแรกมีขนาดสูงสุดจำนวน 10 มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (9 PPM.) ในเวลา 8 ชั่วโมงและไม่ควรมากเกินกว่าขนาดนี้หนหนึ่งในปีหนึ่ง ชั้นที่สองมีขนาดสูงสุดจำนวน 40 มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (35 PPM.)

- ประเทศญี่ปุ่น กำหนดความเข้มข้น (ในเวลา 24 ชั่วโมง) มีได้ 10 PPM. หรือ 1 ชั่วโมง (ในเวลา 8 ชั่วโมง) มีได้ 20 PPM. แต่ได้กำหนดเป็นสัญญาณเตือนภัยครั้งแรกขนาด 30 PPM. หรือมากกว่าและเตือนฉุกเฉินขนาด 50 PPM. หรือมากกว่า

- องค์การอนามัยโลกได้กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นไว้ 25 PPM. ในเวลา 8 ชั่วโมง[18]

- สำหรับประเทศไทย ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทยได้กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ไว้จำนวน 50 - 55 มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นอัตราที่สูงเกินกำหนดมาตรฐานสากล

8.2 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เกิดจากการเผาไหม้ของสารบางชนิด

001712

---

[17] 20 PPM. = 25 มิลลิกรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร

[18] วรวิทย์ เล็บนาค, "กรุงเทพฯ เป็นพิษ" สยามรัฐ (8 มีนาคม 2520): 3 และไทยรัฐ (31 มีนาคม 2520): 3.

ที่มีกำมะถันเจือปน เช่น ถ่านหิน น้ำมัน Heavy Oil ทรากอินทรีย์วัตถุ การเผาไหม้ถ่านที่ไม่สมบูรณ์ เครื่องยนต์ดีเซลที่ทำงานบกพร่องและจากหม้อแบตเตอรี่ที่เสื่อมชำรุด

8.2.1 <u>ลักษณะอาการเกิดพิษ</u> เป็นอันตรายต่อปอดที่สำคัญอย่างยิ่ง ความเข้มข้นขนาด 250 ไมโครกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร จะทำให้คนไข้ที่เป็นโรคทางระบบหายใจมีอาการเพิ่มมากขึ้น ขนาด 0.5 PPM. ได้กลิ่นฉุน ขนาด 5 PPM. ทำให้จมูก คอแห้ง ขนาด 6 - 8 PPM. ทำให้หายใจไม่คล่อง ขนาด 10 PPM. ทำให้จาม ไอ แสบตา ขนาด 20 PPM. ทำให้หลอดลมอักเสบ ขนาด 400 PPM. ทำให้เกิดอันตราย และขนาด 1,000 PPM. ทำให้ถึงตาย ตั้งแต่ระยะ 10 นาทีขึ้นไปจนกระทั่งหัวใจวาย

8.2.2 <u>อัตรากำหนดความเข้มข้นของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศบริสุทธิ์</u> โดยทั่ว ๆ ไปกำหนดไว้ 5 PPM. หรือ 13 มิลลิกรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร

- ที่ Los Angeles ตั้งข้อเตือนระวังครั้งที่ 1 ขนาดความเข้มข้น 0.3 PPM. ครั้งที่ 2 ขนาดความเข้มข้น 5 PPM. และครั้งที่ 3 ขนาดความเข้ม 10 PPM.

- ประเทศญี่ปุ่น มีสถานีตรวจสอบสัญญาณครั้งที่ 1 มากเกินกว่า 0.2 PPM. ต่อระยะ 1 ชั่วโมง ตรวจสอบสัญญาณครั้งที่ 2 มากเกินกว่า 0.5 PPM. ต่อระยะ 2 ชั่วโมง

8.3 <u>ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และไนโตรเจนออกไซด์ (NO)</u>

ไนโตรเจนไดออกไซด์เกิดจากปฏิกริยาเคมี เช่น การไนเตรชั่นทางอุตสาหกรรม ไนโตรเจนออกไซด์ ออกจากท่อไอเสียของยานยนต์และจากการเผาไหม้ต่าง ๆ เช่น บุหรี่ เป็นต้น

8.3.1 <u>ลักษณะอาการเกิดพิษ</u> ไนโตรเจนออกไซด์ ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่ออ่อนโดยเฉพาะที่หลอดลม ขั้วปอด ทำให้ขนตาร่วงและอาการแพ้อื่น ๆ หากมีความเข้มข้นสูงอาจทำให้เกิดอาการทันที รู้สึกแสบคอ ไอ อาเจียน ถ้าความเข้มข้นต่ำจะไม่เกิดอาการทันที แต่ถ้าเป็นระยะเวลานาน ๆ จะมีอาการไอ รู้สึกหายใจไม่ออก เวลาไออาจมีเสมหะปนเลือด กระหายน้ำ อาเจียนบ่อย ๆ ทำให้ปอดบวม และถึงแก่ความตายได้

8.3.2 อัตรากำหนดความเข้มข้น

- ประเทศญี่ปุ่น ที่ Osaka กำหนดความเข้มข้น 0.02 PPM. โดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง หากว่ามีขนาดความเข้มข้น 0.5 PPM. หรือมากกว่า เป็นอัตราที่จะต้องระมัดระวังครั้งที่ 1 หากมีขนาดความเข้มข้น 1 PPM. หรือมากกว่า เป็นอัตราฉุกเฉิน[19]

- สหรัฐอเมริกา กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นไว้ 0.05 PPM. แต่ที่มลรัฐคาลิฟอร์เนียกำหนดสำหรับ Ambient Air Quality Standard มีความเข้มข้น 0.25 PPM. ในระยะ 1 ชั่วโมง ที่เมือง Los Angeles กำหนดความเข้มข้น 3 PPM. เป็นการเตือนอันตรายครั้งที่ 1 5 PPM. เป็นการเตือนอันตรายครั้งที่ 2 และความเข้มข้น 10 PPM. เป็นการเตือนอันตรายครั้งที่ 3

8.4 ตะกั่ว **(LEAD)** เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างยิ่ง แหล่งที่พบที่สำคัญ ๆ มีอยู่ดังนี้[20]

(1) ในดินสารตะกั่วที่พบในดินส่วนใหญ่ได้มาจากยาฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ อยู่ในรูปของตะกั่วอาร์ซิเนต (Lead Arsenate)

(2) ในอากาศได้จากควันเสียของรถยนต์โดยบริษัทหรือโรงกลั่นน้ำมันจะเติมสารพวก Tetraethyl Lead และ Tetraalkyl Lead อื่น ๆ ลงไปเพื่อช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการน็อค (Knock) ของเครื่องยนต์ เมื่อน้ำมันเกิดการเผาไหม้ Tetra Alkyl Lead จะถูกทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นตะกั่วฟอสเฟต ซึ่งจะถูกขับออกมาพร้อมกับไอเสียรถยนต์

(3) ในน้ำ สารตะกั่วที่พบในน้ำที่สำคัญที่สุดคือ Galena หรือตะกั่ว

---

[19] Japanese Council on Environmental Pollution, p. 30.

[20] บัญญัติ สุขศรีงาม, "ตะกั่ว สารมหาภัย" สารสิ่งแวดล้อม ปีที่ 3 ฉบับที่ 4 (กุมภาพันธ์-มีนาคม 2520): 9, 10.

ซัลไฟด์ (Pbs) ซึ่งอยู่ในสภาพที่ไม่ละลายน้ำ แต่จะถูกออกซิไดซ์ จากอากาศได้อย่างช้า ๆ ทำให้ได้สารละลายของตะกั่วซัลเฟต

(4) โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โดยที่จะมีควันที่เกิดจากการหลอมตะกั่วออกมา ซึ่งนอกจากจะมีกลิ่นเหม็นแล้ว ยังมีสารตะกั่วปะปนออกมาด้วย เมื่อสูดดมเข้าไปทำให้เป็นอันตรายได้

8.4.1 <u>สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้ 2 ทางคือ</u>

(1) <u>การหายใจ</u> เนื่องจากสารตะกั่วได้จากควันเสียของรถยนต์ และควันจากโรงงานอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ ดังนั้นอากาศในเมืองที่มีการจราจรคับคั่งหรือมีโรงงานอุตสาหกรรมมาก จึงมีสารตะกั่วมากด้วย จากการสำรวจหาสารตะกั่วในอากาศของอากาศในเมืองกับชนบทในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีเนื้อที่ 20 ลูกบาศก์เมตร พบว่าอากาศในเมืองมีความเข้มของสารตะกั่ว 1.3 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้นสารตะกั่วจึงเข้าสู่ร่างกายวันละ 26 ไมโครกรัม แต่ร่างกายจะดูดซับไว้เพียง 10.4 ไมโครกรัม ส่วนอากาศในชนบทมีความเข้มข้นของสารตะกั่ว 0.05 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้นสารตะกั่วจึงเข้าสู่ร่างกายวันละ 1.0 ไมโครกรัม แต่ร่างกายดูดซับไว้เพียง 0.4 ไมโครกรัม นอกจากนี้ยังพบสารตะกั่วในควันบุหรี่ (Tobacco Smoke) ด้วย โดยควันบุหรี่หนึ่งมวนมีสารตะกั่ว 0.8 ไมโครกรัม ถ้าผู้สูบบุหรี่วันละ 30 มวนจะได้รับสารตะกั่ว 24 ไมโครกรัม แต่ร่างกายดูดซึมไว้ได้เพียง 9.6 ไมโครกรัม สารตะกั่วที่ร่างกายได้รับในระดับนี้ยังไม่ทำให้เกิดอันตรายได้ เพียงแต่สะสมไว้ในร่างกาย ดังนั้นสหรัฐอเมริกาจึงกำหนดไว้ว่าบรรยากาศต้องมีสารตะกั่วไม่เกิน 2.0 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร[21] จึงจะถือว่าปลอดภัย

(2) <u>อาหาร</u> มีอาหารหลายประเภทซึ่งมีสารตะกั่วปะปนอยู่ โดยการปะปนนี้เกิดขึ้นได้หลายกรณีทั้งได้รับโดยตรงจากธรรมชาติ เช่น ปลาในทะเล พืช

---

[21] Julian J. Chisolm, "Lead Poisoning," <u>Scientific American</u> (February 1971) : 15 - 23.

พันธุ์ธัญญาหารที่ปลูกอยู่ในบริเวณที่มีสารตะกั่ว หรือจากกรรมวิธีในการผลิต เช่น น้ำตาล จากการศึกษาของ Morris และคณะพบว่ามีสารตะกั่วปะปนในน้ำตาลมากกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้กล่าวคือ น้ำตาลที่นำมาตรวจพบสารตะกั่ว 0.102 ในขณะที่มาตรฐานกำหนด ให้มีได้ไม่เกิน 0.089[22] ปริมาณสารตะกั่วที่ได้จากอากาศชนิดต่าง ๆ นี้จะทำให้ผู้รับประทานได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายและเก็บสะสมไว้เมื่อมีปริมาณมาก จะทำให้เกิดอันตรายได้

8.4.2 ลักษณะอาการเกิดพิษ

สารตะกั่วมีผลต่อระบบประสาท ทำให้เกิดอาการมึนชา อ่อนเพลีย ความจำเสื่อม สั่นและชักในที่สุดจะตาย ซึ่งผลที่เกิดขึ้นนี้ เนื่องมาจากสารตะกั่วเข้ามาทำลายเซลประสาทโดยตรง หรือทำให้เกิดการบาดเจ็บที่สมอง ทำให้เนื้อเยื่อสมองเกิดบวม โดยที่สารตะกั่วไปทำให้ผนังเส้นเลือดฝอยมี Permeability มากขึ้น เป็นผลให้น้ำและสารต่าง ๆ เข้าสู่เซลได้มาก จึงเกิดการบวม แต่เนื่องจากสมองถูกห่อหุ้มด้วยกระโหลกศีรษะที่แข็งแรง ทำให้การขยายขนาดของเนื้อเยื่อสมองถูกกดมากขึ้นจนถูกทำลายได้

นอกจากนี้ สารตะกั่วยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และหน้าที่ของไต มีผลต่อระบบน้ำย่อยและมีผลต่อระบบเลือดอีกด้วย เป็นผลให้ร่างกายเบื่ออาหาร น้ำหนักลดลง ท้องผูก อาเจียร ปวดศีรษะ เหงือกซีด โลหิตจาง

8.4.3 ขนาดการเกิดอันตรายของสารตะกั่ว

สารตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมาก จะทำให้เกิดการเป็นพิษต่อร่างกายอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าหากได้รับในปริมาณน้อย จะเก็บสะสมไว้จนมากพออาการต่าง ๆ จึงจะปรากฏให้เห็นได้ชัดเจน สำหรับความเข้มข้นของสารตะกั่วต่อสิ่งที่มีชีวิตแตกต่างกันไป เช่น ในปลาจะเป็นอันตรายเมื่อความเข้มข้นของสารตะกั่วอย่างต่ำ

---

22 Nancy M. Morris, et al, "Determination of Lead, Cadmium and Zinc in Sugar," J. of Agricutural and Food Chemistry (January-February 1971) : 45 - 47.

ประมาณ 0.33 PPM. ส่วนในพืชความเข้มข้นของสารตะกั่วในดินเกินกว่า 10 PPM. จะเป็นอันตรายต่อพืชได้ แต่มีหญ้าบางชนิด เช่น Agroatis Tenuis ทนต่อสารตะกั่วได้ดี สำหรับมนุษย์นั้นระดับความเข้มข้นของสารอนินทรีย์ ระหว่าง 3.00 - 7.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะทำให้ตายอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจประชากรในสหรัฐอเมริกาพบว่าในเลือดคนปกติจะมีระดับสารตะกั่วประมาณ 0.15 - 0.70 PPM. ต่อน้ำหนักตัว หรือโดยเฉลี่ย 0.3 PPM. ถ้าระดับสูงจนถึง 0.8 PPM. จะเป็นอันตรายได้[23]

8.4.4 <u>อัตราการกำหนดความเข้มข้นของประเทศต่าง ๆ</u>

- สหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ว่าในบรรยากาศต้องมีสารตะกั่วไม่เกิน 2.0 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในมลรัฐคาลิฟอร์เนีย กำหนดค่าเฉลี่ยใน 30 วันมีตะกั่วได้ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร

- ส่วนอากาศในกรุงเทพมหานครนั้น ได้มีผู้วัดความเข้มข้นของสารตะกั่ว พบว่ามีความเข้มข้นสูงสุดประมาณ 2.19 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งยังเป็นปริมาณที่ไม่มากพอที่จะเป็นอันตรายได้ สำหรับความเข้มข้นของสารตะกั่วที่เป็นอันตรายนั้น มีความเข้มข้นประมาณ 4.0 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร[24]

9. <u>เครื่องมือที่ใช้ในการวัดปริมาณแก๊สและสารอันตรายต่าง ๆ</u> เป็นเรื่องที่ยากที่จะบอกได้ว่า อากาศบริเวณใดเกิดเป็นพิษขึ้นมา จนกว่าผลร้ายจะเกิดขึ้น การขาดแคลนเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับวัดปริมาณคุณภาพของสารอันตรายเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป สถานีตรวจอากาศเสียในเมืองชิคาโก สร้างเป็นอาคารเล็กชั่วคราวริมถนนและมีเครื่องมือบันทึกปริมาณแก๊สอันตรายต่าง ๆ เช่น เขม่า คาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไฮโดรคาร์บอน เป็นต้น โดยมีการบันทึกลงในกระดาษกราฟติดต่อกันตลอด 24 ชั่วโมง

สำหรับประเทศไทย มีเครื่องวัดเขม่ารถยนต์ใช้อย่างเพียงพอ คือ Smoke

---

[23] บัญญัติ สุขศรีงาม, เรื่องเดิม, หน้า 12, 13.

[24] บัญญัติ สุขศรีงาม, เรื่องเดียวกัน, หน้า 10.

meter แบบ EFAW 65 ผลิตโดย Bosh ซึ่งกรมการขนส่งทางบกมีใช้เกือบทุกจังหวัด

ในสหรัฐอเมริกา ใช้เครื่องมือ Ringlemann Chart สำหรับเจ้าหน้าที่ตรวจสอบความดำของควันจากปล่องโรงงานอุตสาหกรรม

10. การป้องกันแก้ไขปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ

สาเหตุส่วนใหญ่ของการเกิดอากาศเป็นพิษ มักเนื่องมาจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ ดังนั้นการป้องกันแก้ไขจึงอยู่ที่มนุษย์ ซึ่งควรดำเนินการดังนี้[25]

10.1 ควบคุมแหล่งที่ก่อให้เกิดอากาศเป็นพิษ

10.1.1 อากาศเป็นพิษเนื่องจากการเผาไหม้ของรถยนต์ไม่สมบูรณ์ ผู้เป็นเจ้าของรถยนต์ต้องปรับปรุงรถยนต์ของตนให้อยู่ในสภาพดีเสมอ

10.1.2 อากาศเป็นพิษเนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น

10.1.2.1 ควบคุมปริมาณของสารหรือแก๊สพิษโดยใช้เครื่องกรอง หรือเครื่องกักเก็บพิษก่อนออกสู่ปล่องควัน

10.1.2.2 ควบคุมกรรมวิธีการผลิต เปลี่ยนหรือปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตให้ดีขึ้น เช่น ถ้าใช้เชื้อเพลิงที่จะก่อให้เกิดอากาศเป็นพิษออกมาก็ควรเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงที่ให้สารพิษน้อยที่สุด

10.1.2.3 ควบคุมสถานที่ตั้งโรงงาน ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรให้โรงงานประเภทที่เห็นว่าจะปล่อยสารพิษออกมาอยู่ใกล้แหล่งชุมชน หรืออาคารบ้านเรือน ควรให้อยู่ตามชานเมือง และอยู่ใต้ทิศทางลม

10.2 เผยแพร่ความรู้และให้คำแนะนำ ควรจัดให้มีการอบรมแนะนำถึงอันตรายอันเกิดจากสารพิษเพื่อให้ประชาชนได้ตระหนักถึงอันตรายต่าง ๆ ของสารพิษ พร้อมทั้งแนะนำในการป้องกันแก้ไข เพื่อประชาชนจะได้ป้องกันและหลีกเลี่ยงการเข้าไปในบริเวณ

---

[25] ปัญหาอากาศเป็นพิษในกรุงเทพมหานคร (งานชีวอนามัย กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร)

ที่มีอากาศเป็นพิษ นอกจากนี้ยังต้องหาวิธีการที่ทำให้ผู้ประกอบกิจการอุตสาหกรรมหรือผู้ที่ใช้รถยนต์ที่สภาพไม่ดี ร่วมมือกันแก้ไขไม่ให้เกิดอากาศเป็นพิษ ส่งเสริมการปลูกต้นไม้ตามบ้านเรือนทั่วไป การสร้างที่พักอาศัยอย่าให้แออัด ถ้าหากจะสร้างอาคารสูง ๆ ควรให้อยู่ห่างกันพอสมควร เพื่อจะได้มีช่องทางที่อากาศจะไหลเวียนถ่ายเทได้

10.3 <u>ควบคุมโดยใช้กฎหมาย</u> รัฐบาลควรออกกฎหมายกำหนดมาตรฐานของสารพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากกิจการอุตสาหกรรมและยวดยานพาหนะให้เป็นที่แน่ชัด พร้อมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ในการรับผิดชอบเกี่ยวกับปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษโดยเฉพาะ จัดให้มีการลงโทษผู้กระทำผิดอย่างเด็ดขาด

11. <u>อุปสรรคในการแก้ไขปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษสำหรับประเทศไทย</u> บางประการ

11.1 ประชาชนโดยทั่วไปยังไม่ได้ให้ความสนใจในปัญหานี้เท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

11.1.1 อันตรายจากอากาศเป็นพิษที่เกิดขึ้นโดยทั่ว ๆ ไปมักเป็นไปอย่างช้า ๆ ไม่เกิดขึ้นในทันทีทันใด ประชาชนจึงไม่ตระหนักในความสำคัญ

11.1.2 ขาดความรู้ความเข้าใจในปัญหา

11.2.3 ประชาชนบางคนเข้าใจปัญหา และตระหนักในความสำคัญแต่เนื่องจากภาวะความเป็นอยู่ยากจน ทำให้ต้องต่อสู้ดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดไปวันหนึ่ง ๆ สนใจแต่ความอยู่รอดของตนเองเป็นใหญ่ จึงละเลยขาดความสนใจในปัญหาดังกล่าวนี้

11.2 สังคมและค่านิยมของคนไทยโดยทั่วไป มุ่งหนักไปในทางระบบเศรษฐกิจ ให้เกียรติคนมั่งมีมากกว่าคนดี ก่อให้เกิดค่านิยมที่ผิด พ่อค้า นักธุรกิจจึงมุ่งสนใจแต่จะกอบโกยผลประโยชน์เข้าสู่ตัวเองมากกว่าจะเห็นความสำคัญของสังคมส่วนรวม

11.3 นักวิชาการและสถาบันที่ทำการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในประเทศไทย ขาดแคลนเงินทุนในการจัดหาซื้ออุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

11.4 ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษนี้ ยังไม่ได้รับการส่งเสริมจากรัฐบาลอย่างเพียงพอ

11.5 มาตรการทางกฎหมายของประเทศไทยที่ใช้บังคับเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าว ในปัจจุบันนี้อยู่ในรูปของพระราชบัญญัติต่าง ๆ บ้าง กฎกระทรวงบ้าง ประกาศต่าง ๆ บ้าง ทำให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบขาดการประสานงานซึ่งกันและกัน เป็นเหตุให้สภาพบังคับของกฎหมายหย่อนยานไป แต่อย่างไรก็ตามกฎหมายต่าง ๆ เท่าที่มีอยู่เวลานี้ก็ยังไม่เพียงพอแก่การควบคุมอยู่นั่นเอง