บทที่ 9
มลพิษสิ่งแวดล้อม

1. ความหมายมลพิษสิ่งแวดล้อม

มลพิษสิ่งแวดล้อม (Pollution Environment) คือ ภาวะที่มีสารมลพิษ (Pollutants) หรือภาวะแปลกปลอมอื่น ๆ ปะปนในสิ่งแวดล้อมในระดับที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เป็นภาวะที่ผิดปกติไปจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติเดิม เกินขีดมาตรฐานที่ชีวิตจะทนได้

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535 ได้ให้ความหมายของมลพิษไว้ว่า “ของเสีย วัตถุอันตรายและมลสารอื่น ๆ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษหรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้และให้หมายความถึงรังสี ความร้อน แสง เสียง คลื่น ความสั่นสะเทือนหรือเหตุรำคาญ อื่น ๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย”

2. ลักษณะของปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

2.1 เป็นผลจากการกระทำของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่

2.2 มีสิ่งเจือปนหรือปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั้งในรูปของสสารและพลังงาน

2.3 มีปริมาณมากพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ

2.4 การเกิดมลพิษจะดำเนินไปตามวิถีทางของสารมลพิษจากแหล่งที่ผ่านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จนกระทั่งถึงมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

2.5 ขนาดหรือระดับของปัญหาจะขึ้นอยู่กับผลกระทบต่อกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ได้แก่ มนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติหรือระบบนิเวศ

3. ประเภทของสารมลพิษ

สารมลพิษต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่

3.1 พวกที่สามารถย่อยสลายได้โดยวิธีการทางชีววิทยา (Degradable or Bio Degradable Pollutants) สารมลพิษประเภทนี้ ได้แก่ ของทิ้งเสีย (Waste) ทั้งของแข็งและของเหลวที่เป็นอินทรียสารต่าง ๆ ช่น ขยะมูลฝอยที่เป็นอินทรียสาร น้ำทิ้งจากชุมชน น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปอาหาร เป็นต้น

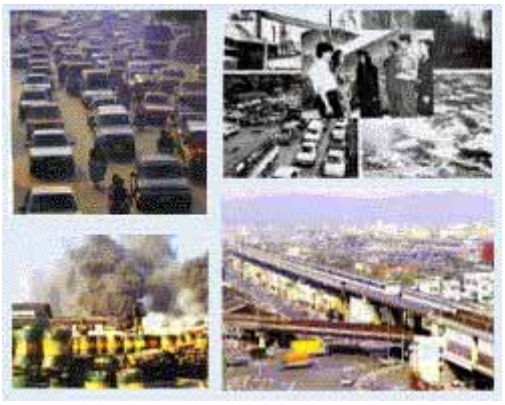
3.2 พวกที่ไม่สามารถจะย่อยสลายได้โดยขบวนการทางชีววิทยา (Nondegradable or Nonbio Degradable Pollutants) สารมลพิษเหล่านี้ ได้แก่ สารปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม ดีดีที เป็นต้น

3.3 สารมลพิษที่เป็นแก๊ส ได้แก่ แก๊สพิษต่าง ๆ เช่น คาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คลอรีน เป็นต้น

4. มลพิษทางอากาศ (Air pollution)

มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า แก๊สธรรมชาติ อากาศเสียที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ จากโรงงานอุตสาหกรรม จากขบวนการผลิต จากกิจกรรมด้านการเกษตร จากการระเหยของแก๊สบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น

4.1 แหล่งที่มาของมลสาร (Sources of Air Pollution)



ที่มา : www.dlf.ac.th

ภาพที่ 9.1 แหล่งที่มาของมลสาร

สามารถแบ่งแหล่งกำเนิดสารมลพิษในอากาศเป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ ได้แก่

4.1.1 เกิดจากธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละออง ลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด ไฟไหม้ แก๊สธรรมชาติ สารมลพิษที่เกิดจากธรรมชาติจะมีผลกระทบต่อมนุษย์น้อยมาก

4.1.2 เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ได้แก่

1) การคมนาคมขนส่ง เกิดจากพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ เช่น รถยนต์ เครื่องบิน เรือยน ต์ สารมลพิษที่สำคัญออกจากท่อไอเสียรถยนต์ ได้แก่ ออกไซด์ของไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เขม่า ควัน ฝุ่นละออง และโลหะหนัก

2) เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรม เป็นแหล่งสำคัญมากที่ปล่อยสารพิษออกสู่อากาศ ได้แก่ อุตสากรรมเคมี อุตสากรรมไฟฟ้า อุตสากรรมถลุงโลหะ อุตสากรรมกลั่นน้ำมัน อุตสากรรมปูนซีเมนต์ อุตสากรรมแปรรูปอาหาร ในขบวนการผลิตจะมีสารพิษออกมา เช่น ฝุ่นละออง เขม่า ควัน ไอกรด ไอของสารประกอบตะกั่ว ออกไซด์ของกำมะถัน ออกไซด์ของไนโตรเจน ออกไซด์ของคาร์บอน เป็นต้น

3) เกิดจากกิจกรรมด้านการเกษตร การเผาเศษเหลือทางการเกษตร การฉีดสารปราบศัตรูพืช ทำให้ละอองสารปราบศัตรูพืช ฝุ่นละอองลอยไปตามกระแสลม

4) เกิดจากกิจกรรมกำจัดขยะมูลฝอย เมืองที่ไม่มีมาตรฐานในการกำจัดของเสีย แก๊สมลพิษจากกองขยะ หรือ เขม่า ควัน ฝุ่นละอองการเผาขยะมูลฝอยจะปนเปื้อนไปในอากาศ และเป็นอันตรายได้

5) เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง อาคารสถานที่ ถนน ทางคมนาคม การถมดิน การผสมปูน การทาสี การบด ฯลฯ ทำให้เกิดฝุ่น ละอองสีที่มีพวกโลหะหนัก น้ำมันระเหย เช่น เบนซิน แลกเกอร์ ฯลฯ เป็นต้น

4.2 ผลกระทบจากมลสารบางชนิด

4.2.1 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ตามปกติธรรมชาติมีกลไกในการควบคุมปริมาณในบรรยากาศ แต่ถ้าปริมาณมากเกินไป ทำให้เกิดอาการมึนงง ปวดศีรษะ อึดอัด

4.2.2 แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น เบากว่าอากาศทั่วไปเล็กน้อย เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ เป็นแก๊สที่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ เพราะจะไปรวมตัวกับฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ในเม็ดเลือดแดงเป็นสารประกอบ "คาร์บอกซีฮีโมโกลบิน" (Carboxyl hemoglobin : CoHb) สามารถรวมตัวกับฮีโมโกลบินได้ดีกว่าออกซิเจนประมาณ 200 - 250 เท่า ซึ่งลดความสามารถของเลือดในการเป็นตัวนำออกซิเจนจากปอดไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ โดยทั่วไป องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิด CoHb ในเลือดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศ ที่สูดหายใจเข้าไปและระยะเวลาที่อยู่ในสภาวะนั้น สำหรับอาการตอบสนองของมนุษย์ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ CoHb และความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่ไวต่อแก๊สชนิดนี้

สนง. คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานในบรรยากาศไม่เกิน 20 mg/m^3

4.2.3 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่ไวไฟ ที่ระดับความเข้มข้นสูงจะมีกลิ่นฉุนแสบจมูก เมื่อทำปฏิกริยากับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ได้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และจะรวมตัวเป็นกรดกำมะถัน เมื่อมีความชื้นเพียงพอหากอยู่ร่วมกับอนุภาคมวลสารที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น แมงกานีส เหล็ก และวานาเดียม จะเกิดมีปฏิกิริยาเติมออกซิเจนเกิดเป็นซัลเฟอร์ไตรออกไซด์และเป็นกรดกำมะถันเช่นกัน การสันดาปเชื้อเพลิงเพื่อใช้พลังงานในการดำรงชีพของมวลมนุษย์ ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และอนุภาคมลสาร กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก็เป็นแหล่งกำเนิดของมลพิษทั้งสองเช่นกัน แก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ และละอองกรดกำมะถัน ก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง นอกจากนี้แก๊สนี้ยังทำให้น้ำฝนที่ตกลงมามีสภาพความเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งจะทำลายระบบนิเวศป่าไม้ แหล่งน้ำ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงการกัดกร่อนอาคารและโบราณสถานอีกด้วย

ประเทศไทยกำหนดไม่เกิน 300 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร สำหรับองค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) เป็นหน่วยงานระหว่างประเทศ ในสังกัดสหประชาชาติ ทำหน้าที่ดูแลประสานงานด้านสาธารณสุข กำหนดไม่เกิน 100-150 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

4.2.4 แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ออกไซด์ของไนโตรเจนประกอบด้วย ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไนตริกออกไซด์ (NO) ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์ (N_2O_3) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์ (N_2O_4) และไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์ (N_2O_5) ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะ NO และ NO_2 เนื่องจากเป็นแก๊สที่มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ และมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าออกไซด์ของไนโตรเจนตัวอื่น ๆ ไนตริกออกไซด์ (NO) เป็นแก๊สไม่มีสีและกลิ่น ละลายน้ำได้บ้างเล็กน้อย ส่วนไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) มีสภาพเป็นแก๊สที่อุณหภูมิปกติ แก๊สทั้งสองเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ภูเขาไฟระเบิด ปฏิกริยาของจุลินทรีย์ในดิน หรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเผาผลาญเชื้อเพลิง การอุตสาหกรรม การทำกรดไนตริก กรดกำมะถัน การชุบโลหะและการทำวัตถุระเบิด เป็นต้น

4.2.5 อนุภาคสารต่าง ๆ เช่น เขม่า ฝุ่นละออง โลหะหนัก ควันไฟ ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบทางเดินหายใจ และทัศนวิสัยของอากาศ ได้แก่

1) ควันดำ คืออนุภาคของถ่านหรือคาร์บอน เป็นผงเขม่าเล็ก ๆ ที่เหลือจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นส่วนใหญ่ เช่น รถเมล์ รถปิกอัพดีเซล รถขนาดใหญ่โดยทั่วไป และจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันดำนอกจากจะบดบังการมองเห็นและเกิดความสกปรกแล้ว ยังสามารถเข้าสู่ปอดโดยการหายใจเข้าไป และสะสมในถุงลมปอดเป็นสารทำให้เกิดโรคมะเร็งหรือเป็นตัวนำสารให้เกิดโรคมะเร็งปอดและทำให้หลอดลมอักเสบได้

2) ควันขาว เกิดจากเครื่องยนต์ที่ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างดี โดยเฉพาะรถจักรยานยนต์เก่า ควันขาวคือสารไฮโดรคาร์บอนหรือน้ำมันเชื้อเพลิงที่ยังไม่ถูกเผาไหม้ แล้วถูกปล่อยออกมาทางท่อไอเสีย สารไฮโดรคาร์บอนเมื่อโดนแสงอาทิตย์จะเกิดปฏิกิริยาสร้างแก๊สโอโซนอันเป็นพิษภัยแรงขึ้น ในปัจจุบันรถจักรยานยนต์ที่ใช้งานที่อยู่ 2 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ และรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ ซึ่งรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะได้รับความนิยมมากกว่า เนื่องจากให้สมรรถนะเป็นที่พอใจแก่ผู้ขับขี่ มีขนาดกะทัดรัดซ่อมแซมได้ง่าย แต่ในทางตรงข้ามพบว่ารถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ จะปล่อยมลพิษออกมามากกว่ารถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ โดยเฉพาะแก๊สไฮโดรคาร์บอนและควันขาว

อันตรายของควันขาว

ต่อร่างกาย : ทำให้มีอาการแสบและระคายเคืองตา ระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดโรคมะเร็ง

ต่อสภาพแวดล้อม : ทำให้เกิดสภาพหมอกควัน บดบังทัศนวิสัยในการมองเห็น เป็นสารตั้งต้นของการเกิดแก๊สโอโซนในบรรยากาศ

ต่อเครื่องยนต์ : เกิดการอุดตันที่ช่องระบายไอเสียในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้ไอเสียระบายออกได้ลำบาก จังหวะการระบายไอเสียผิดไปจากเดิม เครื่องยนต์มีสมรรถนะต่ำ แรงม้าลดลง ต้องทำการซ่อมบำรุงบ่อย

วิธีการลดปริมาณควันขาว

- การปรับปรุงคุณภาพของเครื่องยนต์ให้สามารถควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำมันหล่อลื่นได้อย่างเหมาะสมกับการทำงานทุกความเร็ว

- การลดอัตราส่วนผสมระหว่างน้ำมันหล่อลื่นต่อน้ำมันเชื้อเพลิง แต่ยังคงรักษาสมรรถนะในการหล่อลื่นให้คงที่ ซึ่งทำให้ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหล่อลื่นและวัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องยนต์ให้ดีขึ้นตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

- การลดหรือเปลี่ยนองค์ประกอบหลักส่วนที่เป็นน้ำมันตามธรรมชาติ (mineral oil) โดยใช้สารหล่อลื่นสังเคราะห์ตัวใหม่ เช่น สาร polyisobutene (PIB) ซึ่งสามารถทำหน้าที่ในการหล่อลื่นได้เหมือนกับ mineral oil และเผาไหม้ได้ง่ายกว่าก่อให้เกิดควันขาวน้อย

3) ฝุ่นละออง เป็นสารที่มีความหลากหลายทางด้านกายภาพและองค์ประกอบ อาจมีสภาพเป็นของแข็งหรือของเหลวก็ได้ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ตัวเรา มีขนาดตั้งแต่ 0.002 ไมครอน (เป็นกลุ่มของโมเลกุลที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องใช้กล้องจุลทัศน์แบบอิเล็กตรอน) ไปจนถึงฝุ่นที่ขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน (ฝุ่นที่มองเห็นด้วยตาเปล่ามีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอนขึ้นไป) ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานจะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 10 ไมครอน) เนื่องจากมีความเร็วในการตกตัวต่ำและจะแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมากขึ้น หากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศ กระแสลม เป็นต้น ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 100ไมครอน) อาจแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้เพียง 2-3 นาที แต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กโดยเฉพาะขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอน อาจแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นปี ฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแยกได้เป็นฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นและแพร่กระจายสู่บรรยากาศจากแหล่งกำเนิดโดยตรงและฝุ่นละอองซึ่งเกิดขึ้นโดยปฏิกริยาต่าง ๆ ในบรรยากาศ เช่นการรวมตัวด้วยปฏิกริยาทางฟิสิกส์ หรือปฏิกริยาทางเคมี

แหล่งที่มาที่สำคัญของฝุ่นละออง

แหล่งที่มีของฝุ่นละอองในบรรยากาศ โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural Particle) ได้แก่ ดิน ทราย หิน ละอองไอน้ำ เขม่าควันจากไฟป่า และฝุ่นเกลือจากทะเล เป็นต้น

2. ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Particle) ได้แก่

2.1 ฝุ่นจากการคมนาคมขนส่งและการจราจร เช่น ฝุ่นดินทรายที่ฟุ้งกระจายในถนนขณะที่รถยนต์วิ่งผ่าน ฝุ่นดินทรายที่หล่นจากการบรรทุกขนส่ง การกองวัสดุสิ่งของบนทางเท้าหรือบนเส้นทางการจราจร

2.2 ฝุ่นจากการก่อสร้าง เช่น ฝุ่นจากการสร้างถนน/อาคาร การปรับปรุงผิวการจราจร การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ การก่อสร้างเพื่อติดตั้งหรือปรับปรุงระบบสาธารณูปโภค

2.3 ฝุ่นจากการประกอบการอุตสาหกรรม เช่น การทำปูนซีเมนต์ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับหิน กรวด ทราย หรือดิน สำหรับใช้ในการก่อสร้างอย่างใดอย่างหนึ่ง การโม่บดหรือย่อยหิน การร่อนหรือการคัดกรวดหรือทราย

2.4 ฝุ่นจากการประกอบกิจกรรม อื่น ๆ เช่น การทำความสะอาด การทำอาหาร การทาสี เป็นต้น

ผลกระทบของฝุ่นละออง

1. ต่อสภาพบรรยากาศทั่วไป

ฝุ่นละอองจะลดความสามารถในการมองเห็น เนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวสามารถดูดซับและหักเหแสงได้ ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นเสื่อมลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาด ความหนาแน่น และองค์ประกอบทางเคมีของฝุ่นละอองนั้น

2. ต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง

ฝุ่นละอองในบรรยากาศสามารถทำอันตรายต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้างได้ เช่น การสึกกร่อนของโลหะ การทำลายผิวหน้าของสิ่งก่อสร้าง การเสื่อมคุณภาพของผลงานทางศิลปะ ความสกปรกเลอะเทอะของวัตถุ เป็นต้น

3. ต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษหรือเหตุเดือดร้อนรำคาญ ส่วนฝุ่นละอองที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ฝุ่นละอองขนาดเล็กเหล่านี้ เมื่อเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ จะเกาะตัวหรือตกตัวได้ในส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินหายใจ ก่อให้เกิดการระคายเคืองและทำลายเนื้อเยื่อของอวัยวะนั้น ๆ เช่นเนื้อเยื่อปอด ซึ่งหากได้รับในปริมาณมากหรือในช่วงเวลานาน จะสามารถสะสมในเนื้อเยื่อปอด เกิดเป็นผังผืดหรือแผลขึ้นได้ และทำให้การทำงานของปอดเสื่อมประสิทธิภาพลงทำให้หลอดลมอักเสบ เกิดหอบหืดถุงลมโป่งพอง และโอกาสเกิดโรคระบบทางเดินหายใจเนื่องจากติดเชื้อเพิ่มขึ้นได้

4) สารตะกั่ว เป็นโลหะสีเทาเงินหรือแกมน้ำเงินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ในเปลือกโลกพบตะกั่วในพื้นดิน สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ด้วยการบริโภคอาหาร น้ำ หรือหายใจเอาอากาศที่มีสารตะกั่วเจือปนเข้าไป ในบางกรณีร่างกายอาจดูดซึมตะกั่วอินทรีย์ที่ไม่ใช่สารตะกั่วในบรรยากาศเข้าทางผิวหนังได้ สารตะกั่วมีพิษมากโดยเฉพาะในเด็กซึ่งอาจมีผลทำให้สมองพิการ ส่วนในผู้ใหญ่อาจมีผลต่อระบบทางเดินอาหารและระบบประสาท สำหรับอันตรายโดยทั่วไปนั้น ทำให้เม็ดเลือดแดงอายุสั้นลง ทำให้เป็นโรคโลหิตจาง ซึ่งเป็นอันตรายต่อเด็กในครรภ์ และเป็นอันตรายต่อระบบประสาท ไต ทางเดินอาหาร ตับ และหัวใจ มนุษย์ได้นำตะกั่วมาใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น

ก. ใช้ทำแบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไป

ข. ใช้ผสมน้ำมันเบนซินเพื่อกันเครื่องยนต์กระตุก (nock)

ค.ใช้ในงานบัดกรี ทำลูกกระปืน ทำโลหะผสม ทำท่อ ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี และผสมสีทาต่าง ๆ จะทำให้สีติดแน่นทนไม่ลอกง่าย อย่างไรก็ตามตะกั่วมีโทษแก่มนุษย์มากมาย เช่น

- เมื่อ พ.ศ. 2512 พิษของตะกั่วได้เกิดขึ้นกับประชาชนที่ตำบลบางครุ อำเภอพระปะแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 31 คน ใน 6 ครอบครัว ซึ่งได้รับสารตะกั่วจากการเอา

แบตเตอรีเก่า มาเป็นเชื้อเพลิงในการเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว ขี้เถ้าและเศษเหลือใช้ถมดินบริเวณบ้านเป็นที่วิ่งเล่นของเด็ก ๆ อย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์

- ในปี พ.ศ. 2520 โรงงานนำแบตเตอรี่เก่าไปฝังกลบถมทำเป็นถนน บริเวณที่พักคนงาน ทำให้เด็กหญิงอายุ 2 ขวบตายไป จากการศึกษาพบว่าดินบริเวณถนนที่ฝังซากแบตเตอรี่มีปริมาณตะกั่วสูงมากกว่าปกติถึง 25 เท่า และยังพบตะกั่วในน้ำ พืช ผัก ปลา บริเวณใกล้เคียง ในเส้นผมและเส้นเลือดของประชาชนที่อยู่ในบริเวณนั้นสูงกว่าปกติอย่างมาก เมื่อมนุษย์ได้รับสารตะกั่วเข้าไปในร่างกายโดยการสูดเข้าไปกับลมหายใจ หรือเข้าไปกับอาหาร สารตะกั่วบางส่วนจะสะสมในเส้นผมและกระดูก บางส่วนจะถูกขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะและอุจจาระ

มาตรฐานที่ยอมให้มีตะกั่วโดยไม่เป็นอันตรายกับมนุษย์ ดังนี้

1. ในเลือดไม่เกิน 0.08 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร
2. ในปัสสาวะประมาณ 0.15 มิลลิกรัม/ลิตร
3. ในอากาศไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

4.3 การแก้ไขและป้องกันมลพิษทางอากาศ

4.3.1 ควบคุมแหล่งต้นตอของอากาศเป็นพิษโดยตรง

1) ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนผู้เป็นเจ้าของและขับขี่ยานพาหนะ ให้มีการเอาใจใส่ดูแลรักษาและปรับแต่งเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดี

2) การป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากรถบรรทุกวัสดุก่อสร้าง หิน ดิน ทราย หรือฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างอาคารและถนน โดยใช้ผ้าใบหรือวัสดุคลุมรถให้มิดชิดและทำความสะอาดล้อรถบรรทุก จำกัดเขตก่อสร้างให้ชัดเจนพร้อมทั้งมีวัสดุคลุมหรือกั้นบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

3) การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงให้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะ และโรงงานอุตสาหกรรมดีขึ้น

4.3.2 ออกกฎหมายควบคุม

เข้มงวดกับการใช้กฎหมาย เช่น การกวดขันตรวจจับยานพาหนะที่มีการระบายควันดำเกินมาตรฐาน การปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ มาตรฐานอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานอากาศเสียจากยานพาหนะ เป็นต้น

4.3.3 เผยแพร่และรณรงค์ความรู้ เช่น

ที่มา : www.pcd.go.th

ภาพที่ 9.2 สัญลักษณ์ Car Free Day

"22 กันยายน จอดรถไว้บ้าน ลดการใช้พลังงาน ลดมลพิษ"

จากการที่องค์กรมากกว่า 50 องค์กรในประเทศต่าง ๆ กว่า 20 ประเทศ กำหนดให้ **วันที่ 22 กันยายน ของทุกปีเป็นวัน "World Car Free Day"** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรณรงค์ให้ประชาชนลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลหันมาใช้รถขนส่งมวลชนและรถจักรยานเพิ่มขึ้น เพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง ปัญหาการจราจรและลดการเกิดอุบัติเหตุ ตลอดจนลดการใช้พลังงานและได้เชิญประเทศไทยเข้าร่วมโครงการฯ กรมควบคุมมลพิษและหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้มีการประชุมหารือร่วมกัน และเห็นว่าโครงการดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศ ในการรักษาสิ่งแวดล้อมและประหยัดทรัพยากร จึงกำหนดจัดโครงการ Car Free Day ของประเทศไทยขึ้นในวันที่ 22 กันยายน 2546 ภายใต้ชื่อ **"22 กันยายน จอดรถไว้บ้าน ลดการใช้พลังงาน ลดมลพิษ"**

5. มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ หมายถึง สภาวะที่น้ำตามธรรมชาติถูกปนเปื้อนด้วยสิ่งแปลกปลอม (pollutants) และทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงหรือคุณภาพเสื่อมโทรมลง ยังผลให้การใช้ประโยชน์จากน้ำนั้นลดลงหรืออาจใช้ประโยชน์ไม่ได้เลย

5.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำเสีย

5.1.1 น้ำเสียด้านกายภาพ (Physical waste water)

คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำที่ใช้ในการประเมินคุณภาพด้านกายภาพของน้ำมีดังนี้

1) อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิของน้ำที่สิ่งมีชีวิตจะอยู่ได้อย่างปกติขึ้นอยู่กับสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ปลาในเขตอบอุ่นอาจจะอยู่ในอุณหภูมิสูงสุด 15 องศาเซลเซียส และต่ำสุดอาจเพียง 3 องศาเซลเซียสก็ได้ ส่วนสัตว์ในประเทศไทยอยู่ได้ระหว่าง 20 - 35 องศาเซลเซียส ถ้าร้อนหรือเย็นกว่านี้อาจทำให้ตายได้ เนื่องจากมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาเคมี และมีผลต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำและมาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสากรรมอุณหภูมิในน้ำต้องไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส

2) สีและความขุ่น (Color and turbidity) สีของน้ำสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ง่ายและบ่งชัดที่สุด ปกติแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไปจะมีสีใส เหลืองอ่อน จนถึงสีน้ำตาลอ่อน แต่การที่สีของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติจนมีสีดำ สีแดง สีเขียว หรือสีอื่น ๆ อาจเกิดขึ้นเนื่องจากมีสารแขวนลอยและสารละลาย รวมทั้งสารอินทรีย์ต่าง ๆ ละลายอยู่ หรืออาจเกิดจากพืช ในน้ำอาจทำให้สีของน้ำเปลี่ยนไป โดยที่น้ำนั้นไม่ได้เป็นน้ำเสียแต่อย่างใด

3) กลิ่น (Odor) น้ำธรรมชาติเป็นน้ำที่ไม่มีกลิ่น น้ำที่มีกลิ่นมักเป็นน้ำเสียซึ่งอาจจะมีสารเคมีหรือสิ่งเน่าเปื่อยปะปนอยู่จนทำให้มีกลิ่น โดยมากจะเกิดจากกลิ่นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ กลิ่นของน้ำจึงขึ้นอยู่กับปริมาณสิ่งปฏิกูลที่ละลายอยู่ในน้ำ

4) การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) การนำไฟฟ้าของน้ำ หมายถึง ความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า ตัวกลางที่เป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้าในแหล่งน้ำ คือสารประกอบอนินทรีย์ที่ละลายน้ำแล้วให้อิออน เช่น กรดอนินทรีย์ ด่าง และเกลือ การวัดการนำไฟฟ้า สามารถอธิบายถึงความเข้มข้นของแร่ธาตุหรือสารประกอบต่าง ๆ หรือปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำได้ ถ้ามีสารละลายปะปนอยู่ในปริมาณมากจะทำให้ค่าการนำไฟฟ้ามากขึ้นด้วย ซึ่งหมายถึงว่าน้ำจะมีสารที่ทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้นด้วยเช่นกัน แหล่งน้ำธรรมชาติจะมีค่าการนำไฟฟ้าได้ระหว่าง 0.10 - 50 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร

5) ของแข็งในน้ำ (Total Solids) หมายถึง ของแข็งที่เป็นสารแขวนลอย (Suspended Solids) เช่น ตะกอนและสารที่ละลายน้ำได้ (Dissolved Solids) ปกติน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคจะมีของแข็งในน้ำระหว่าง 20 -1,000 มิลลิกรัม/ ลิตร อ าจเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งถ้าน้ำมีของแข็งเกินกว่า 1,000 มิลลิกรัม / ลิตร และนำไปใช้ผลิตน้ำประปาแล้วจะเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก

6) ลักษณะทางกายภาพอื่น ๆ เช่น ความหนาแน่น และความหนืด ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศ ความลึก ความเข้มข้นของสารแขวนลอย หรือความเค็มของน้ำ

5.1.2 น้ำเสียทางเคมี (Chemical Waste Water)

คุณลักษณะทางเคมีของน้ำที่ใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำด้านเคมีของน้ำ มีดังนี้

1) ความกระด้างของน้ำ (Hardness) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ความกระด้างชั่วคราว ซึ่งมีสาเหตุมาจากมีสารพวกคาร์บอนและไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียมละลายอยู่ ส่วนความกระด้างถาวร เกิดจากมีสารพวกซัลเฟตและคลอไรด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียมละลายอยู่ น้ำที่มีความกระด้างมากกว่า 300 มิลลิกรัม / ลิตร แคลเซียมคาร์บอเนต (mg/ I $CaCO_3$) ไม่ควรใช้เป็นน้ำดื่ม

2) ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH Value of Water) น้ำใช้ปกตินั้นมีค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ระหว่าง 6.5 - 8.5 หรืออาจจะมีในช่วง 5 - 9 แล้วสิ่งมีชีวิตในน้ำนั้นจะได้รับอันตราย สำหรับน้ำดื่ม pH ควรอยู่ระหว่าง 6 - 8

3) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen หรือ DO)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำอย่างมาก น้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดีมักมี DO อยู่ประมาณ 5 - 7 ppm หากน้ำเสียจะมี DO น้อยกว่า 3 ppm แต่มาตรฐานคุณภาพน้ำ ที่ทำให้ปลาและสัตว์น้ำมีชีวิตอยู่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 2 ppm ออกซิเจนจะละลายได้น้อยมาก ถ้าน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นและ DO จะลดลงอย่างรวดเร็วถ้ามีสารอินทรีย์อยู่ในแหล่งน้ำมาก

4) บีโอดี (Bio-chemical oxygen demand หรือ BOD)

การวิเคราะห์หาค่า BOD (Bio-chemical oxygen demand) เป็นการวิเคราะห์ความสกปรกของน้ำเสีย ในรูปของปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน จากขบวนการชีวเคมีนี้จุลินทรีย์จะได้รับพลังงานเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและแบ่งตัวไปต่อไป ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายของการออกซิไดซ์สารอินทรีย์จะให้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ หรือ แอมโมเนีย ขึ้นอยู่กับชนิดของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ ถ้าค่า BOD ในน้ำเสียสูง แสดงว่าน้ำถูกปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์มาก ในทางกลับกันถ้าค่า BOD ต่ำ แสดงว่าน้ำถูกปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์น้อย

5) ซีโอดี (Chemical oxygen demand หรือ COD)

ค่า COD (Chemical oxygen demand) เป็นการวัดความสกปรกของน้ำเสียในรูปของปริมาณออกซิเจนทั้งหมด ที่ใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรย์ในน้ำให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำโดยอาศัยหลักการที่ว่าสารอินทรีย์เกือบทั้งหมดภายใต้สภาวะที่เป็นกรดพวกอะมิโนไนโตรเจนจะถูกเปลี่ยนไปเป็นไนเตรท ค่า COD ของน้ำจะสูงกว่าค่า BOD เสมอ ทั้งปริมาณและชนิดของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ

6) สารเคมีที่กำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวางในการเกษตร ได้แก่ กลุ่มคลอริเนตไฮโดรคาร์บอน ซึ่งสลายตัวช้าตกค้างใน

สิ่งแวดล้อมได้นาน เช่น ดีดีที เฮ็บตาคลอร์ ส่วนกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต นอกจากมีพิษต่อแมลง ศัตรูพืช แล้วยังมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูงมากแต่สลายตัวเร็วกว่ากลุ่มแรก

7) โลหะหนัก (Heavy Metals) โลหะหนักที่มีบทบาทต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ ปรอท ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู มนุษย์ได้รับโลหะหนักเข้าไปในร่างกาย อาจจะเนื่องมาจากโลหะหนักสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหารและในขบวนการทางชีวภาพ มนุษย์อาจจะบริโภคเข้าไปโดยตรง หรือได้สัมผัส หรือได้รับโดยทางอ้อม มักพบโลหะหนักปนเปื้อนในตะกอนมากว่าในน้ำเสมอ เพราะตะกอนมีประจุเป็นลบเป็นส่วนใหญ่ ส่วนโลหะหนักมีประจุเป็นบวก จึงมีความสามารถเกาะยึดกันได้ดีกว่าในน้ำ

5.1.3 น้ำเสียทางชีววิทยา (Biological Waste Water)

สภาพน้ำเสียทางชีววิทยา หมายถึง น้ำที่มีสิ่งมีชีวิตเป็นพิษเป็นภัยต่อมนุษย์ สัตว์และพืชไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตนั้นอาจจะไม่ทำให้น้ำเน่าเสียแพียงแต่ตัวมันเองอาศัยอยู่แล้วทำให้เกิดพิษขึ้น เมื่อถูกนำไปบริโภคหรือจากกิจกรรมการดำรงชีพของมัน ทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำได้ เช่น แบคทีเรีย โปรโตซัว ไวรัส พยาธิ เป็นต้น โดยปกติการตรวจวัดความสกปรกของน้ำทางด้านชีววิทยา มักจะตรวจสอบลักษณะของน้ำทางจุลชีววิทยา ด้วยการตรวจหาปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอุ่น สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดีและมีอยู่ในอุจจาระประมาณ 95 % ตามแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 5 % วิธีการตรวจสอบคือใช้แบคทีเรียชี้แนะแทน (Bacteriological indicator) แล้วนำไปอ่านหาค่าในตารางดัชนี MPN (Most Probable Number per 100 ml. of sample) ถ้าพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกิน 10 MPN/100 ml ไม่ควรใช้เป็นน้ำดื่ม ถ้าเกิน 10,000 x 10 MPN/100 ml ไม่ควรนำมาใช้ทำน้ำประปา และถ้าเกิน 25,000 x 10 MPN/100 ml ไม่ควรลงไปอาบในแหล่งน้ำนั้น ๆ

5.2 ประเภทของสารมลพิษในน้ำ

คุณลักษณะของสารมลพิษในน้ำมีดังนี้

5.2.1 จุลินทรีย์ (Micro Organism) เป็นสิ่งมีชีวิตที่พบได้ทั่วไป ทั้งในแหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำใต้ดิน ตลอดจนน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ไวรัส โปรโตซัว แบคทีเรีย เป็นสาเหตุของโรคไข้รากสาด โรคบิด อหิวตกโรค ไข้ไทฟอยด์ ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยา เพื่อนำน้ำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนตรวจสอบก่อนทิ้ง เพื่อหาปริมาณของสิ่งสกปรกของน้ำที่เกิดจากของเสียที่มนุษย์และสัตว์ นิยมใช้แบคทีเรียชี้แนะมลภาวะมลพิษ (Indicator of pollution) ที่สำคัญที่สุดคือ Coliform group ได้แก่ Escherichia coil พบจำนวนมากในสิ่งแวดล้อมและพบได้ในอุจจาระสัตว์เลือดอุ่น

5.2.2 สารอินทรีย์ (Organic substance) รวมความถึงสารอินทรีย์สังเคราะห์ ซึ่งได้แก่ ยาฆ่าแมลง สารเคมีที่ใช้ตามโรงงานต่าง ๆ ผงซักฟอกและสารอินทรีย์อื่น ๆ ที่เป็นภัยต่อคน สัตว์ และพืช เช่น ฟีนอล สารอินทรีย์พวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ยูเรีย เป็นต้น สารอินทรีย์เหล่านี้ มีทั้งพวกที่สามารถสลายได้ด้วยการกระทำของจุลินทรีย์ และที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ พวกที่ย่อยสลายได้การย่อยสลายต้องอาศัยแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ออกซิเจนซึ่งละลายในน้ำ เมื่อออกซิเจนในแหล่งน้ำหมดไปจะทำให้แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วจนทำให้เกิดน้ำเน่ามีกลิ่นเหม็น สารอินทรีย์พวกนี้ได้จากโรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ สุรา เบียร์ น้ำทิ้งชุมชน ฯลฯ สำหรับปรอทเมื่อเข้าสู่แหล่งน้ำ ปรอทจะเกาะติดกับอินทรีย์วัตถุที่แขวนลอยในน้ำ ในรูปของปรอทไอออน และตกตะกอนลงสู่พื้นแหล่งน้ำ ปรอทในรูป divalent ในโคลนตมจะถูกเปลี่ยนเป็นปรอทอินทรีย์ในรูปของ methyl mercury โดย Methanoganic bacteria มากขึ้นได้ ปรอทที่อยู่ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ในน้ำ เช่น $HgCI_2$, Hg_2CI_2 จากโรงงานผลิตพลาสติกพีวีซี เมื่อลงสู่แหล่งน้ำจะมีโอกาสเข้าสู่ระบบของห่วงโซ่อาหารเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้ อย่างไรก็ตามปรอทที่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ ในรูปของ methyl หรือ ethyl จะมีความเป็นพิษมากกว่าอยู่ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์ สำหรับปรอทอินทรีย์จะไม่มีในธรรมชาติ แต่เกิดจากการกระทำของจุลินทรีย์ เปลี่ยนปรอทอนินทรีย์เป็นปรอทอินทรีย์ได้ เช่น $HgCI_2$ จะถูกเปลี่ยนเป็น CH_3HgCH_3 โดยจุลินทรีย์ เข้าสู่ห่วงโซ่อาหารและไปสะสมในปลา เนื้อ หรือสัตว์น้ำ เมื่อมนุษย์บริโภคปลาที่มีสารประกอบดังกล่าวปนเปื้อน จะทำให้มีโอกาสเกิดโรคมินามาตะหรือโรคแพ้พิษปรอทได้

5.2.3 สารอนินทรีย์ (Inorganic substances) รวมทั้งแร่ธาตุต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น เกลือของโลหะต่าง ๆ กรด เบสและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ เกลือคลอไรด์ซัลเฟตและไบคาร์เนตของโลหะ แคลเซียม โซเดียม โพแตสเซียม และแมกนีเซียม หากมีปริมาณมากเกินไปก็ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำได้ แต่บางครั้งแม้ไม่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีพของมนุษย์และสัตว์ แต่อาจไม่เหมาะที่จะใช้ในขบวนการอุตสากรรมเพราะอาจเกิดตะกอนในหม้อน้ำได้ สารอนินทรีย์ต่าง ๆ อาจจะมาจากน้ำทิ้งจากโรงกลั่นน้ำมัน โรงงานผลิตปิโตรเคมีคัล การทำเหมืองแร่ แต่งแร่ และน้ำทิ้งจากแหล่งเกษตรกรรม อาจจะมียากำจัดวัชพืชพวกสารหนู ไซยาไนด์ ซึ่งอาจมีปรอท ตะกั่ว เป็นองค์ประกอบ สารประกอบดังกล่าวอาจมาจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้

5.2.4 สารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (Nitrogen and phosphorus compounds) สารประกอบพวกนี้เป็นอาหารหลักของพืช ซึ่งพบมีอยู่ปริมาณเล็กน้อยในน้ำธรรมชาติ สารเหล่านี้อาจปะปนอยู่ในน้ำทิ้ง น้ำเสียที่ออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือการชะล้างจากกิจกรรมทางเกษตร สารประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เป็นปุ๋ยของพืชน้ำทุกชนิด

โดยเฉพาะพวกอัลจี (Algae) เมื่อสารประกอบดังกล่าว ทำให้เกิดสภาวะการการเจริญของอัลจีมากเกินไป Algae bloom หรือ Eutrophicationalgea ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง จนที่สุดอาจเกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้

5.2.5 ความร้อน (Thermal) ส่วนใหญ่เกิดจาการกระบายน้ำหล่อเย็นจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากน้ำมันหรือถ่านหิน โรงงานถลุงเหล็กลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้อุณหภูมิของแหล่งน้ำสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ พืชน้ำ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

5.2.6 น้ำมันและสิ่งสกปรก (Oil and floating material) เช่น ขยะมูลฝอยทำให้แหล่งน้ำไม่เหมาะที่จะนำมาใช้และน่ารังเกียจ น้ำมันทำให้ออกซิเจนจากอากาศละลายลงสู่น้ำได้น้อยลง ส่งผลต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำโดยตรงอีกด้วย

5.2.7 สารกัมมันตรังสี ได้แก่ สารมลพิษที่มีการสลายตัวให้รังสีแอลฟา เบตา แกมมา หรือรังสี X ส่วนมากสารมลพิษเหล่านี้ได้มาจากแร่เชื้อเพลิงปรมาณูและกระบวนการผลิตหรือจากโรงงานปรมาณูที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี แล้วปล่อยสารมลพิษเหล่านี้ไปในแหล่งน้ำ

5.3 วันอนุรักษ์และพัฒนาแม่น้ำ คู คลอง แห่งชาติ “20 กันยายน”

คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2544 เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดให้ **วันที่ 20 กันยายน** ของทุกปีเป็น ”**วันอนุรักษ์และพัฒนาแม่น้ำ คู คลอง แห่งชาติ”** ทั้งนี้เพื่อเป็นการน้อมรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เมื่อครั้งเสด็จประพาสทางชลมารคเพื่อตรวจสภาพคลองแสนแสบและเยี่ยมประชาชนสองฝั่งคลองจากกรุงเทพมหานครถึงจังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2537 เพื่อเป็นการสร้างสรรค์และสนับสนุนให้สภาพชุมชนริมฝั่งแม่น้ำ คู คลอง มีความสะอาดสวยงามเพราะวิถีชีวิตชุมชนในชนบทมีความผูกพันและอยู่อาศัยใกล้ชิดกับแม่น้ำ คู คลอง ทั้งการตั้งถิ่นฐาน การคมนาคมขนส่ง การอุปโภคบริโภค การเป็นที่รองรับหรือระบายน้ำฝนหรือน้ำเสีย เป็นแหล่งผลิตอาหารจากพืชและสัตว์น้ำ แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม ตลอดจนเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ นอกจากนี้แม่น้ำ คู คลอง ยังเป็นแหล่งรวมของศิลปวัฒนธรรมขนบธรรมเนียมประเพณีวิถีชีวิตที่สร้างสมสืบต่อกันมาแต่โบราณ ซึ่งส่งเหล่านี้นับเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนนั้น ๆ ซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่ง เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันบทบาทของแม่น้ำลำคลองได้ลดความสำคัญลงไป เพราะมีการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมในการเป็นอยู่ทำให้มีการใช้ประโยชน์แม่น้ำลำคลองลดน้อยลง นอกจากนี้ยังมีการบุกรุกและถมคลองเพราะเห็นว่าคลองเป็นเพียงที่รองรับน้ำทิ้งเท่านั้น

6. มลพิษทางเสียง (Noise Pollution)

เสียง (Sound) คือ เป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดผ่านตัวกลางไปสู่อวัยวะรับฟัง เป็นเสียงที่ฟังแล้วเกิดความสบายใจ มีความสุข สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น

เสียงรบกวน หรือ เสียงอึกทึก (Noise) คือ เสียงที่มนุษย์ไม่พึงปรารถนา อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย

ระดับเสียง

*** เดซิเบลเอ dB(A)** คือ สเกลของเครื่องวัดเสียงที่สร้างเลียนแบบลักษณะการทำงานของหูมนุษย์ โดยจะกรองเอาความถี่ต่ำและความถี่สูงของเสียงที่เกินกว่ามนุษย์จะได้ยินออกไปเสียงที่เป็นอันตราย องค์การอนามัยโลกกำหนดว่า เสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลเอที่ทุกความถี่ ส่วนใหญ่พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมมีระดับเสียงที่ดังเกินมากกว่า 85 เดซิเบลเอเป็นจำนวนมากซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทางกายและจิตใจ

ตารางที่ 9.1 ระดับความดังของเสียง

ประเภทของเสียง	ความดังของเสียง (เดซิเบลเอ)
เสียงลมหายใจ	10
เสียงน้ำหยดจากก๊อก	20
เสียงกระซิบ	30
เสียงตู้เย็น	40
เสียงดนตรีจากวิทยุเบา ๆ	50
เสียงสนทนาธรรมดา	60
เสียงเครื่องตัดหญ้า	70
เสียงรถยนต์	80
เสียงรถบรรทุก	90
เสียงขุดเจาะถนน	100
เสียงในโรงงานอุตสาหกรรม	60-120
เสียงค้อนเครื่องปั๊มโลหะ	120
เสียงเครื่องบินขึ้น	140

6.1 แหล่งที่มาของเสีย

ที่มา : www.sk-vp.com

ภาพที่ 9.3 แหล่งที่มาของเสียง

6.1.1 เสียงจากบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ซึ่งควรมีความเงียบ สงบ แต่ในบางครั้งอาจมีเสียงรบกวนจากสัตว์เลี้ยงโทรทัศน์ วิทยุ และอื่น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญให้กับเพื่อนบ้านใกล้เคียง

6.1.2 เสียงจากโรงงานอุตสาหกรรม เกิดจากเสียงเครื่องจักรขณะกำลังทำงาน

6.1.3 เสียงจากยานพาหนะ ในบางครั้งเกิดจากการดัดแปลงท่อไอเสียเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ

6.2 ผลเสียของมลพิษทางเสียง

การทำงานในที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ เป็นเวลาติดต่อกันมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน นานนับปีจะมีผลต่อมนุษย์ดังนี้

6.2.1 ผลเสียทางกายภาพ ผลเสียโดยตรงต่อประสาทหู ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน ทั้ง แบบชั่วคราวและแบบถาวร จนกลายเป็นความพิการได้

6.2.2 ผลเสียทางจิตใจ เกิดความเครียดเป็นโรคจิต โรคประสาทได้ การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ มีผลทำให้เกิดโรคกระเพาะ ความดันโลหิตสูง

6.2.3 ผลเสียต่อประสิทธิภาพการทำงาน เสียงที่ดังมาก ๆ จะรบกวนการทำงาน ทำให้เสียสมาธิเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ และยังลดประสิทธิภาพการทำงานอีกด้วย

6.3 การป้องกันและแก้ไข

6.3.1 การลดความดังของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง เพิ่มระยะห่างระหว่างเครื่องจักรและผู้รับเสียงทำให้มีผลต่อระดับเสียง โดยระดับเสียงจะลดลง 6 เดซิเบลเอ ทุก ๆ ระยะทางที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า การทำห้องหรือกำแพงกั้นทางเดินของเสียง โดยออกแบบวัสดุเก็บเสียง หรือดูดซับเสียงที่สัมพันธ์กับความถี่ของเสียง การปลูกต้นไม้ยืนต้นที่มีใบดกบริเวณริมรั้ว ช่วยในการลดเสียงได้

6.3.2 ป้องกันบุคลากรที่มีโอกาสได้รับฟังเสียงที่เป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงาน

การใช้อุปกรณ์ป้องกันต่อหู เพื่อลดความดังของเสียงมี 2 แบบคือ

ที่มา : www.jupiterimages.com

ที่มา : www.shoplet.com

ภาพที่ 9.4 เครื่องป้องกันเสียง

1) ที่ครอบหู จะปิดหูและกระดูกรอบ ๆ ใบหูไว้ทั้งหมด สามารถลดระดับความดังของเสียงได้ 20-40 เดซิเบลเอ

2) ปลั๊กอุดหู ทำด้วยยาง หรือพลาสติก ใช้สอดเข้าไปในช่องหูสามารถลดระดับความดังของเสียงได้ 10-20 เดซิเบลเอ

6.3.3 ใช้กฎหมายเกณฑ์กำหนดของระดับเสียงที่เป็นอันตราย

1) กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทยได้กำหนดมาตรฐานของระดับเสียงในสถานประกอบการต่าง ๆ ไว้ดังนี้คือ

ก. ได้รับเสียงไม่เกินวันละ 7 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงติดต่อกันไม่เกิน 91 เดซิเบลเอ

ข. ได้รับเสียงวันละ 7-8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียง ติดต่อกันไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ

ค. ได้รับเสียงเกินวันละ 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียง ติดต่อกันไม่เกิน 80 เดซิเบลเอ

ง. นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ ๆ มีระดับเสียงเกิน 140 เดซิเบลเอ ไม่ได้

2) องค์การอนามัยโลก ได้กำหนดว่าระดับเสียงที่ดังเกินกว่า 85 เดซิเบลเอ ถือว่าเป็นอันตรายต่อมนุษย์

7. มลพิษทางขยะ

มูลฝอย (Waste) หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid waste) มีผลเสียต่อสุขภาพทางกายและจิตใจ เนื่องจากความสกปรก เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ทำให้เกิดมลพิษและทัศนะอุจาด

มลพิษที่เกิดจากขยะมูลฝอย (Waste pollution) หมายถึง สภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอันเนื่องมาจากขยะมูลฝอย เช่น การทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ และการเกิดกลิ่นเน่าเหม็นจากกองขยะ

7.1 ประเภทของขยะมูลฝอย

7.1.1 จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

1) ขยะทั่วไป (General waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ เศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า พลาสติก เศษหญ้าและใบไม้ ฯลฯ

2) ขยะอันตราย (Hazardous waste) เป็นขยะที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม อาจมีสารพิษ ติดไฟหรือระเบิดง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น ไฟแช็กแก๊ส กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หรืออาจเป็นพวกสำลีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

7.1.2 จำแนกตามลักษณะของขยะ มี 2 ประเภท คือ

1) ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก และผักผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นเนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรียสาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนู และสัตว์อื่นที่มาตอมหรือกินเป็นอาหาร

2) ขยะแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ

ก. ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้ง

ข. ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ

7.2 แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

แบ่งออกเป็น 8 ประเภท ตามลักษณะการใช้ที่ดิน ดังนี้

7.2.1 ย่านที่พักอาศัย (Residential area)

7.2.2 ย่านพาณิชยกรรม (Commercial area)

7.2.3 สถานที่ราชการและสถาบันการศึกษา (Institutional area)

7.2.4. แหล่งที่มีการก่อสร้างหรือทุบทำลายอาคารสิ่งก่อสร้าง (Construction and Demolition area)

7.2.5 พื้นที่สาธารณะที่รัฐดูแล (Municipal service area)

7.2.6 ระบบบำบัดต่างๆ (Treatment plant)

7.2.7 ย่านอุตสาหกรรม Industrial area)

7.2.8 ย่านเกษตรกรรม (Agricultural area)

7.3 องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ในประเทศไทยตัวอย่างขยะมูลฝอยที่สุ่มออกมา จะนำมาแยกองค์ประกอบเป็นประเภทต่าง ๆ 10 ประเภท ได้แก่

7.3.1 ผัก ผลไม้และเศษอาหาร หมายถึง เศษผัก เศษผลไม้ เศษอาหารที่เหลือจากการเตรียม การปรุงและการบริโภค (ยกเว้น เปลือกหอย กระดูก ก้างปลา ซังข้าวโพด ก้านกระถิน) เช่น ข้าวสุก เปลือกผลไม้ เนื้อสัตว์ ฯลฯ

7.3.2 กระดาษ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ ตัวอย่างเช่น กระดาษ หนังสือพิมพ์ แมกกาซีน หนังสือต่างๆ ใบปลิว การ์ด ถุงกระดาษ กล่องกระดาษ กระดาษอัด ฯลฯ

7.3.3 พลาสติก หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็กที่ทำด้วยพลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

7.3.4 ผ้า หมายถึง สิ่งทอต่าง ๆ ที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ฝ้าย ลินิน ผ้าไนลอน ตัวอย่างเช่น ด้าย เสื้อผ้า ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ฯลฯ

7.3.5 ไม้ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ ไม้ไผ่ ฟาง หญ้า เศษไม้ รวมทั้งดอกไม้

7.3.6 ยางและหนัง หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากยางหรือหนัง ตัวอย่างเช่น เครื่องหนัง รองเท้า ลูกบอลหนัง กระเป๋าหนัง ฯลฯ

7.3.7 แก้ว หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว ตัวอย่างเช่น กระจก ขวดแก้ว หลอดไฟ เครื่องแก้ว ฯลฯ

7.3.8 โลหะ หมายถึง วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากโลหะ ตัวอย่างเช่น กระป๋องโลหะ สายไฟ foil ภาชนะต่าง ๆ ตะปู ฯลฯ

7.3.9 หิน กระเบื้อง กระดูกสัตว์และเปลือกหอย หมายถึง เศษหิน เศษกระดูกสัตว์ เปลือกหอย ตัวอย่างเช่น ceramics เปลือกหอย กุ้ง ปู กระดูกสัตว์ ก้างปลา ฯลฯ

7.3.10 อื่น ๆ หมายถึง วัสดุอื่นใดที่ไม่สามารถจัดกลุ่มเข้ากลุ่มต่างๆ ข้างต้น รวมถึง ฝุ่น ทราย เถ้า

7.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย

7.4.1 ความมักง่ายและขาดความสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้นหรือแหล่งน้ำ โดยไม่ทิ้งลงในถังรองรับที่จัดไว้ให้ และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า

7.4.2 การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินความจำเป็น เช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้นและการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุง ทำให้มีขยะปริมาณมาก

7.4.3 การเก็บและทำลายหรือนำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีขยะตกค้าง กองหมักหมม และส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อปัญหามลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม

7.5 ผลเสียที่เกิดจากขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมหลายประการ คือ

ที่มา : www.energyfantasia.com

ภาพที่ 9.5 ปัญหาขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม

7.5.1 ทำให้เกิดทัศนะอุจาด คือแลดูสกปรก ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นที่น่ารังเกียจแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งผู้พบเห็น โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

7.5.2 เป็นแหล่งเพาะและแพร่เชื้อโรค โดยเฉพาะขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล และขยะเปียก ที่แบคทีเรียทำหน้าที่ย่อยสลาย เชื้อโรคตามขยะจะแพร่ไปกับน้ำ แมลง หนู และสุนัขที่มาตอมหรือคุ้ยเขี่ย เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดโรคอหิวาต์ ไทฟอยด์และโรคบิด

7.5.3 ทำให้ดินเสื่อมและเกิดมลพิษ เพราะจะทำให้พื้นดินสกปรกดินมีสภาพเป็นเกลือด่างหรือกรด หรือมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ตลอดจนทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น โซเดียมทำให้เนื้อดินแตกร่วน

7.5.4 ทำลายแหล่งน้ำ

1) ขยะที่ตกในแหล่งน้ำลำคลองและท่อระบายน้ำ จะทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน การไหลของน้ำไม่สะดวกจึงเกิดสภาวะน้ำท่วมได้ง่าย

2) ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำในลักษณะต่าง ๆ เช่น ทำให้น้ำเน่า น้ำเป็นพิษ น้ำที่มีเชื้อโรคและน้ำที่มีคราบน้ำมัน ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้อุปโภคบริโภค สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะพืชและสัตว์น้ำ

3) ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะการเผาขยะทำให้เกิดควันและขี้เถ้า การหมักหมมและเน่าสลายของขยะ จะก่อให้เกิดแก๊สพิษและกลิ่นเหม็น

4) ก่อความรำคาญและบั่นทอนสุขภาพของมนุษย์ เป็นผลจากการเกิดทัศนะอุจาด แก๊สพิษ กลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคตลอดจนการเกิดมลพิษทางน้ำและอากาศ

5) ทำให้เกิดอัคคีภัย เนื่องจากขยะหลายชนิดติดไฟได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อแห้ง

6) สร้างปัญหาในการจัดการ เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและกำจัด

7.6 ของเสียอันตราย

ในประเทศไทย มีการให้นิยามโดยหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (เดิม) เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2535 ได้ให้คำนิยาม **"ของเสียที่เป็นอันตราย" หมายถึง สารหรือวัตถุที่ไม่ใช้หรือใช้ไม่ได้ ที่มีส่วนประกอบหรือเจือปนด้วยสารไวไฟ สารกัดกร่อน สารพิษ สารที่สามารถชะล้างได้ สารกัมมันตรังสี และ/หรือสิ่งที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรม ชุมชน เกษตรกรรม** การให้คำนิยามของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาตินี้อ้างอิงมาจากนิยามของสหรัฐอเมริกา

ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย หมายความว่า **ของเสียในสถานะของแข็งหรือกึ่งของแข็งหรือของเหลวหรือแก๊สที่มีลักษณะสมบัติหรือปนเปื้อนกับวัตถุอันตรายแล้ว ปรากฏลักษณะสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุกัดกร่อน วัตถุทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี และวัตถุมีพิษร้ายแรง** ได้แก่ สารก่อมะเร็ง วัตถุก่อให้เกิดอาการระคายเคือง อาการภูมิแพ้ การกลายพันธุ์ และก่อให้เกิดความบกพร่องของการพัฒนาของทารกในครรภ์ เป็นต้น

คำนิยามของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ในการควบคุมเฉพาะปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหรรมฉบับที่ 25 (พ.ศ.2531) ให้คำจำกัดความ

"ของเสียอันตราย" ว่า เป็นวัสดุที่ไม่ได้ใช้แล้วที่มีคุณสมบัติเป็นสารไวไฟ กัดกร่อน เกิดปฏิกริยาได้ง่าย มีสารพิษปะปน หรือมีตัวทำละลาย เสื่อมคุณภาพตามรายชื่อที่ระบุไว้ หรือกากตะกอนที่เกิดจากการผลิต หรือเกิดจากระบบบำบัดน้ำเสีย

ที่มา : www.environnet.in.th/evdb/info/waste/index.html - 28k –

ภาพที่ 9.6 ของเสียอันตราย

7.6.1 ประเภทของสียอันตราย ได้แก่

1) กากตะกอนจากการละลายเกลือและกากตะกอนจากโรงผลิตโซดาไฟด้วยวิธีใช้เซลล์ปรอท

2) กากวัตถุมีพิษ และกากตะกอนจากโรงงานผลิตและบรรจุยาฆ่าแมลง

3) ฝุ่นจากระบบกำจัดตะกั่วในอากาศ และกากตะกอนจากโรงงานหลอมตะกั่ว

4) ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมหรือไม่ได้คุณภาพ

5) น้ำยาเคมีจากถังชุบโลหะ กากที่เหลือจากการชุบโลหะ รวมทั้งกากตะกอนจากโรงงานชุบโลหะ

6) ของเสียจากโรงงานผลิตวัตถุระเบิด

7) ปลายขั้วหลอดที่ผลิตไม่ได้คุณภาพที่ปนเปื้อนสารปรอท จากโรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์

8) ถ่านไฟฉายที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ ฝุ่นจากระบบกำจัดอากาศ กากตะกอนจากโรงงานผลิตถ่านไฟฉาย

9) กากสีจากห้องพ่นสีของโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์และจักรยานยนต์

7.6.2 แหล่งกำเนิดของเสียอันตราย มี 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1) แหล่งชุมชน อันประกอบด้วย บ้านเรือน สถาบันการศึกษา โรงพยาบาล และแหล่งพาณิชยกรรม

2) โรงงานอุตสาหกรรม

3) แหล่งเกษตรกรรม

แหล่งกำเนิดของเสียทั้ง 3 แหล่ง สามารถก่อให้เกิดทั้งของเสียที่ไม่อันตราย (non-hazardous waste) และของเสียอันตราย (hazardous waste)

7.6.3 ผลกระทบของเสียอันตราย

ของเสียอันตรายเหล่านี้หากไม่ได้รับการควบคุมดูแลอย่างถูกวิธีแล้วจะก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาอย่างมากมาย ถ้าของเสียเหล่านี้ถูกกองทิ้งในที่ว่างเปล่า โดยปราศจากการดูแลอาจทำให้สารเคมีผสมปนกัน จนอาจเกิดการลุกติดไฟเอง เกิดการระเบิด หรือเกิดปฏิกิริยาเคมีกลายเป็นไอหรือควันระเหยออกมาได้ นอกจากนี้ ของเสียอันตรายหากหมักหมมทิ้งกองไว้มาก ๆ เป็นเวลานาน ภาชนะจะเกิดการผุกร่อน ทำให้ถูกลมพัดฟุ้งกระจาย ของเสียบางส่วนจะถูกน้ำฝนชะล้างลงสู่แหล่งน้ำผิวดินหรือซึมลงสู่พื้นดินไปสู่ชั้นน้ำบาดาล ซึ่งอาจนำไปใช้เพื่อการผลิตน้ำประปาหรือการเกษตรกรรม ทำให้เกิดการสะสมของสารเหล่านี้ในห่วงโซ่อาหารได้ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพมนุษย์

ตัวอย่างผลของการทิ้งของเสียอันตรายอย่างไม่ถูกวิธี ได้แก่

1) กรณีโรคมินามาตะของญี่ปุ่น เกิดจากโรงงานทิ้งสารปรอทในรูปสารปรอทอนินทรีย์ลงในอ่าวมินามาตะ เพราะมีรายงานว่า สารปรอทในรูปนี้จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตน้อยมาก เมื่อเวลาผ่านไปแบคทีเรียจะเปลี่ยนสภาพปรอทอนินทรีย์เป็นสารประกอบอินทรีย์ (รูปปรอทเมทิล) ซึ่งมีความเป็นพิษอย่างรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิต สารนี้สะสมในสัตว์น้ำต่างๆ ที่อาศัยอยู่บริเวณอ่าวและคนบริโภคสัตว์น้ำเหล่านั้น ก็เกิดอาการพิษจากสารปรอท ผู้ป่วยจะมีอาการตามัว หูตึง ยืนไม่นิ่ง

2) กรณีพิษของสารแคดเมียมก่อให้เกิดโรคอิไต-อิไต ซึ่งเกิดจากการทิ้งขี้แร่จากการทำเหมืองสังกะสีลงในแม่น้ำแห่งหนึ่งในญี่ปุ่น ขี้แร่นี้มีแคดเมียมปนเปื้อนอยู่ น้ำในแม่น้ำแห่งนี้ถูกใช้ไปเป็นแหล่งน้ำ เพื่อการประปา รวมทั้งใช้เป็นแหล่งสำหรับการเกษตร ประชากรที่ใช้น้ำจากแม่น้ำสายที่เกิดเป็นโรคไต กระดูกผุ และการมีเด็กพิการในอัตราสูงผิดปกติ

3) กรณีเพลิงไหม้คลังสินค้าบริเวณท่าเรือคลองเตย ซึ่งเป็นคลังเก็บสารเคมีขนาดใหญ่ เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2534 ทำให้เกิดควันไฟ และไอระเหยของสารพิษปกคลุมทั่วบริเวณ นอกจากนั้น สารเคมีบางส่วนยังถูกฝนชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้น ซึ่งมีประชาชนอาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่นแออัด หลังจากเหตุการณ์เพลิงไหม้ ได้มีการนำสารเคมีและกากที่เหลือบรรจุภาชนะและนำไปทำการฝังกลบบริเวณกองพลทหารราบที่ 9 กองทัพภาคที่ 1 ห่างจากตัวเมืองกาญจนบุรี 25 กิโลเมตร สารเคมีที่เหลือจากไฟไหม้และนำมาทำการฝังกลบ ได้แก่ คาร์บอเนต เรซิน โทลูอีน ทินเนอร์ โซดาแอช สารที่ก่อให้เกิดการกัดกร่อน สารประกอบไซยาไนด์ ปุ๋ยและสารปราบศัตรูพืช สารเมทิลโบรมาย

สารพาราฟอร์มาดิฮาย ปริมาณรวม 100 ตัน ทั้งในรูปของแข็ง ทรายและเถ้าถ่าน ก่อนการฝังกลบมีการใช้ปูนขาวทำลายฤทธิ์ การเลือกพื้นที่บริเวณนี้เป็นที่ฝังกลบมีความไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากบริเวณใกล้เคียงเป็นแหล่งน้ำซับ ซึ่งเป็นต้นน้ำของลำห้วยกระดก และลำห้วยพุมะนาด ซึ่งไหลบรรจบกันที่บ้านท่าแจง และในที่สุด ก็ไหลลงสู่แม่น้ำแควใหญ่ หมู่บ้านโดยรอบมีโอกาสที่จะได้รับอันตราย เพราะมีการใช้น้ำในลำห้วยในการเพาะปลูกและเลี้ยงวัว รวมทั้ง ใช้น้ำบ่อในการอุปโภคบริโภคด้วย นอกจากนั้น จากการติดตามตรวจสอบของสื่อมวลชน พบว่า บ่อฝังกลบมีรอยแตก รวมทั้งไม่มีการติดตามตรวจสอบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ องค์การสิ่งแวดล้อมจังหวัดกาญจนบุรี ได้ทำเรื่องร้องทุกข์ต่อสำนักงานเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ขอให้มีการแก้ไขปัญหาผลกระทบนี้ กรมควบคุมมลพิษซึ่งได้รับมอบหมายให้ดำเนินการตรวจสอบและเสนอมาตรการแก้ไข ได้เสนอให้ทำการขุดถังสารเคมีออกแล้วทำการขนย้ายไปฝังกลบ ณ หลุมใหม่ซึ่งมีการแยกสารเคมีแต่ละชนิดออกจากกัน โดยที่สารเคมีแต่ละชนิดจะต้องบรรจุในถังเหล็กทา epoxy กันสนิมแล้วจึงทำการฝังกลบแบบปลอดภัย (secure landfill)

4) กรณีโรงงานหลอมโลหะในจังหวัดสมุทรปราการ นำเศษตะกรันโลหะในขณะยังร้อนไปทิ้งบนพื้นที่ที่เคยใช้ทิ้งสารเคมีมาก่อน ทำให้เกิดไอระเหยของสารเคมีจนมีผู้เสียชีวิต 2 ราย เนื่องจาก เกิดอาการแน่นหน้าอก หายใจไม่ออกจากการสูดดมสารพิษ

5) กรณีการลักลอบนำกากอุตสาหกรรมประเภทแผงวงจรไฟฟ้า ไปเผาในป่าสงวนแห่งชาติป่าท่ากวย-ห้วยกระเวน อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี เพื่อแกะลอกแผ่นทองแดงที่เคลือบอยู่ไปใช้ประโยชน์ ทำให้ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อน เนื่องจากมีกลิ่นเหม็นอย่างรุนแรง และมีเขม่าควันฟุ้งกระจายไปทั่ว ทำให้มีผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ผิวหนัง และระบบประสาท

7.6.4 แนวทางการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชนในกรุงเทพมหานคร

1) รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนร่วมมือกันในการคัดแยกของเสียอันตรายจากชุมชนทั่วไปก่อนนำไปทิ้ง โดยใช้สื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้แก่ แผ่นพับ โปสเตอร์ สปอร์ตวิทยุ-โทรทัศน์ นิทรรศการ ป้ายประชาสัมพันธ์ และหนังสือเสริมสร้างความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

2) ระบบการแยกทิ้งของเสียอันตรายจากชุมชน

- จัดหาถุงขยะรองรับของเสียอันตรายให้ประชาชนในพื้นที่เป้าหมายในเขตทดลอง 9 เขต ได้แก่ คลองเตย สวนหลวง บางกะปิ บึงกุ่ม ห้วยขวาง ราชเทวี สาธร และธนบุรี โดยใช้ถุงรองรับมูลฝอยขนาดใหญ่ความจุไม่ต่ำกว่า 240 ลิตร และใช้รถเก็บขนจัดเก็บ 2 สัปดาห์/ครั้ง
- จัดหาถังขยะรองรับของอันตรายขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 ลิตร สำหรับรองรับของอันตรายประเภทต่างๆ โดยตั้งวางไว้ตามจุดต่างๆ เช่น สถานีบริการน้ำมัน ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการ และสำนักงานเขตทั่วกรุงเทพมหานคร โดยใช้รถเก็บขนขยะสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

3) การเก็บขนของเสียอันตราย ใช้รถเก็บขนขยะจากเขตทดลอง 9 เขตและจุดตั้งถังขยะรองรับขยะอันตรายทั่วกรุงเทพมหานคร

4) การเก็บรวบรวมและเก็บกักของเสียอันตราย ขยะที่เก็บขนได้จะถูกนำไปเก็บรวบรวมไว้ยังสถานีเก็บกัก บริเวณโรงงานกำจัดขยะของกรุงเทพมหานคร โดยต้องแยกบริเวณออกจากบริเวณเก็บกักขยะทั่วไป กรุงเทพมหานครได้ขอความร่วมมือไปยังกรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อส่งผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท GENCO มาทำการตรวจสอบและดำเนินการกำจัดต่อไป นอกจากนี้ กรุงเทพมหานครยังได้จัดทำโครงการ เตรียมการจัดทำระบบการเก็บกักและบำบัดเบื้องต้นอีกด้วย

5) การกำจัดมูลของเสียอันตราย กรุงเทพมหานครได้ทำบันทึกข้อตกลงร่วมกับกระทรวงอุตสาหกรรม เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2540 โดยกรุงเทพมหานครจะรับผิดชอบในส่วนการเก็บขนและเก็บรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชน แล้วส่งต่อให้บริษัท GENCO เป็นผู้นำไปบำบัดและกำจัดต่อไป

ในส่วนของของเสียจากโรงพยาบาลซึ่งจัดว่าเป็นของเสียอันตรายนั้น แต่ละโรงพยาบาลก็จะต้องมีการบำบัด กำจัดน้ำเสียและขยะอย่างถูกต้อง การบำบัดน้ำเสียจากโรงพยาบาลจะทำโดยการย่อยสลายสารปนเปื้อนในน้ำ ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ต่อจากนั้นจะทำการฆ่าเชื้อโรคก่อนปล่อยน้ำทิ้งไป สำหรับขยะติดเชื้อที่เกิดขึ้นจะต้องทำการรวบรวมลงใน "ถุงแดง" ซึ่งเป็นพลาสติกสีแดงและมีตัวอักษรแสดงชัดเจนว่า เป็นขยะติดเชื้ออันตราย เมื่อรวบรวมได้แล้วจะทำการกำจัดขยะติดเชื้อ โดยการเผาด้วยเตาเผาชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เตาเผาเหล่านี้จะมีแบบมาตรฐานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ กองสุขาภิบาล กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข หลังจากการเผาแล้วจะต้องนำเถ้าที่ได้ไปทำการฝังกลบอย่างถูกต้องต่อไป

7.6.5 การรณรงค์ให้ใช้หลักในการกำจัดขยะ 6R

1) Reduce การลดการเกิดขยะ เช่น ไม่ใช้โฟม ขวดพลาสติก เปลี่ยนมาใช้บรรจุกระดาษแทน

2) Reuse การใช้ซ้ำ เช่น ถุงพลาสติกใช้แล้วนำมากลับมาใช้อีก

3) Repair การซ่อมแซมใช้ใหม่ เช่น โต๊ะหัก จักรยานชำรุด

4) Recycle การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ

5) Reject การหลีกเลี่ยงการใช้ที่มีพิษ เช่น ยาฆ่าแมลง สเปรย์ฉีดผม ถ่านไฟฉาย

6) Recovery การได้ประโยชน์กลับคือ เช่น การนำขยะมูลฝอยไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ตัวอย่างการรณรงค์เพื่อลดขยะ

1. เชิญบริจาคกระดาษใช้แล้ว 2 หน้า ให้มูลนิธิคนตาบอด

กระดาษที่ไม่ใช้แล้วทั้ง 2 หน้า นำไปทำอะไรได้บ้าง ช่วยคิดหน่อย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....กระดาษที่พิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร....ไปหนึ่งหน้าแล้ว เอาหน้าเปล่าไปเขียนทดเป็นหน้าที่สองแล้ว... ยังใช้ได้อีก ด้วยการเก็บรวบรวมในสภาพแผ่นเรียบ แล้วนำไปให้ที่มูลนิธิช่วยคนตาบอด กระดาษเหล่านี้มีประโยชน์สำหรับคนตาบอดมาก เพราะเขาจะไปจัดพิมพ์อักษรเบลล์ ให้ผู้พิการทางสายตาได้ใช้ฝึกฝน เพื่อการศึกษาและเอาไว้อ่านหนังสือด้วยตัวเองได้ เท่ากับเป็นการ Reuse ซ้อน Reuse ให้ได้ใช้ประโยชน์อีกต่อหนึ่ง ก่อนที่จะส่งไปชั่งกิโลขายไป Recycle

……..ช่วยลดขยะ แล้วยังเพิ่มปัญญา ลดโลกร้อน แล้วยังเพิ่มหนังสือเบลล์ ……..

ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์

เลขที่ 420 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ 0-2345-8365-68, 0-2354-8370-71

โทรสาร 0-2345-8369

2. ร่วมบริจาคกระป๋องอะลูมิเนียมเพื่อจัดทำ " ขาเทียมพระราชทาน"

กรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินโครงการ “การเรียกคืนวัสดุอะลูมิเนียมเพื่อจัดทำขาเทียมพระราชทาน” เพื่อรณรงค์เรียกคืนขยะประเภทอะลูมิเนียมกลับมาใช้ใหม่ เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2548 ในวโรกาสมหามงคลสมัยที่ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ทรงเจริญพระชนมพรรษา ครบ 72 พรรษา และในปี พ.ศ. 2549 ในโอกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว กรมควบคุมมลพิษ ร่วมกับ มูลนิธิขาเทียม ในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี บริษัท บางกอกแคน แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด และ บริษัท ไทยเบเวอร์เรจน์แคน จำกัด โดยได้รับความร่วมมือจาก ห้างบิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จัดทำโครงการ "การใช้วัสดุอะลูมิเนียมเพื่อจัดทำขาเทียมพระราชทาน" โดยมีเป้าหมายไม่น้อยกว่าในการเรียกคืน 80 ตันจากเดิม 72 ตัน

เพื่อถวายเป็นพระราชกุศลแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี และเทิดพระเกียรติแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ อีกทั้งเป็นการลดปัญหาขยะมูลฝอยจากอะลูมิเนียม ตลอดจนเป็นการช่วยเหลือผู้พิการ รวมทั้งลดการนำเข้าขาเทียมจากต่างประเทศซึ่งมีมูลค่าประมาณ 10,000 บาทต่อขาเทียม 1 ข้าง ซึ่งถ้าใช้ห่วงดึงฝากระป๋อง จะใช้ประมาณ 2,500 ชิ้น หรือ 1 กิโลกรัม ต่อขาเทียม 1 ขา และมีต้นทุนเพียง 700 บาทเท่านั้น

4 ขั้นตอนง่าย ๆ ก่อนนำมาบริจาค

<table>
<tr>
<td>
ขั้นตอนที่ 1 ล้างให้สะอาด</td>
<td>
ขั้นตอนที่ 2 ใช้มือบีบตรงกลาง</td>
</tr>
<tr>
<td>
ขั้นตอนที่ 3 กดหรือทับให้แบน</td>
<td>
ขั้นตอนที่ 4 ใส่ตู้บริจาค</td>
</tr>
</table>

จึงขอเชิญชวนประชาชนทุกท่านร่วมบริจาคกระป๋องอะลูมิเนียมและห่วงดึงฝากระป๋องอะลูมิเนียมโดยการทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วบีบให้มีขนาดเล็กลง และบริจาคได้ที่ห้างบิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ ทุกสาขาทั่วประเทศ และหน่วยงานในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป

3. โครงการเรียกคืนซากหลอดฟลูออเรสเซนต์

มุ่งเน้นการเรียกคืนซากหลอดฟลูออเรสเซนต์จากอาคารและสถานประกอบการขนาดใหญ่ รวมถึงอาคารสำนักงานของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดอันตรายการเกิดซากหลอดมากที่สุด เพื่อเป็นต้นแบบนำร่องสำหรับกระบวนการจัดการที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายให้ซากหลอดได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมไม่น้อยกว่า 80 ตัน ภายในปี 2550 ภายใต้การสนับสนุน

จากบริษัท ไทยโตชิบา ไลท์ติ้ง จำกัด และบริษัทฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ในการรับเป็นผู้เก็บรวบรวมซากหลอดจากอาคารและสถานประกอบการที่สมัครเข้าร่วมโครงการที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ส่วนอาคารที่เข้าร่วมโครงการที่อยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลให้ประสานและขนส่งซากหลอด (เฉพาะหลอดชนิดตรงที่ไม่แตก) ไปยังโรงงานรีไซเคิลของผู้สนับสนุนทั้งสองแห่ง ซึ่งนับตั้งแต่การเปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2549 จนถึงสิ้นเดือนธันวาคม 2549 มีผู้สมัครเข้าร่วมโครงการแล้วทั้งสิ้น 172 ราย คิดเป็นปริมาณซากหลอดที่จะเกิดขึ้นประมาณ 200,000 หลอด/ปี โดยในจำนวนนี้มีซากหลอดที่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมแล้วทั้งสิ้นประมาณ 32,000 หลอด หรือคิดเป็นประมาณ 6.4 ตัน

กิจกรรมที่ 9.1 พิจารณารูปแล้วตอบคำถาม

1. นักเรียนจะมีวิธีกำจัดขยะโดยเริ่มต้นจากตัวเองที่บ้านอย่างไร

……

……

……

2. จากรูป นักศึกษาใครคือผู้ที่สามารถปักธงพิชิตภูเขาขยะ

……

……

3. จากรูปทำไมต้องมีคนหลายคนที่จะช่วยกันพิชิตขยะ

……

……

……

กิจกรรม 9.2 ธรรมชาติที่อยากเห็น

พิจารณารูปแล้วตอบคำถาม

ถ้านักศึกษาคือเด็กที่นั่งฝันถึงธรรมชาติ นักศึกษาอยากเห็นธรรมชาติเป็นอย่างไร

……

……

……

……

……

……

……..

กิจกรรม 9.3 น้ำเสียเกิดจากอะไร

พิจารณารูปแล้วตอบคำถาม

1. จากรูปโรงงานนี้ก่อให้เกิดมลพิษทางใดบ้าง

……

……

……

2. ถ้านำน้ำจากคลองมาตรวจสอบค่า DO และ BOD จะมีค่าเท่าไร

……

……

……

3. สรุปสาเหตุที่ทำให้น้ำเน่าเสีย

……

……

……

4. โรงงานนี้มีความผิดหรือไม่ต่อการกระทำเช่นนี้ และควรมีมาตรการอย่างไร

……

……

……