บทเรียนที่ 2

ปัญหาด้านมลพิษ

สาระสำคัญ

ปัญหามลพิษไม่สามารถแก้ไขให้หมดไปได้ในเวลาอันรวดเร็ว ขณะเดียวกันก็ยังคงมีมลพิษเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาทั้งทางอากาศ ทางน้ำ ทางขยะ ทางเสียง ทางดิน และทางอาหาร มลพิษเหล่านี้มีโทษต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง แนวทางการแก้ปัญหามลพิษจะต้องมีการร่วมมือกันทุกฝ่ายและต้องลงมือทำอย่างจริงจังจึงจะประสบผลสำเร็จ

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของมลพิษ
2. สาเหตุของมลพิษ
3. มลพิษทางอากาศ
4. มลพิษทางน้ำ
5. มลพิษทางขยะ
6. มลพิษทางเสียง
7. มลพิษทางดิน
8. มลพิษทางอาหาร
9. แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ
10. การป้องกันและควบคุมมลพิษในที่ทำงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษในการวางแผน ควบคุม และป้องกันอันตรายของมลพิษในการปฏิบัติงานอาชีพ

สมรรถนะประจำบทเรียน

วางแผนการดำเนินการเบื้องต้นในการควบคุม ป้องกันมลพิษที่เกิดจากการทำงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษได้อย่างถูกต้อง
2. ปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไข การป้องกัน และควบคุมปัญหามลพิษได้อย่างถูกต้อง
3. เห็นความสำคัญและมีกิจนิสัยที่ดีจากการปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไข ป้องกัน และควบคุมปัญหามลพิษ
4. วางแผนแก้ไขปัญหามลพิษได้อย่างเหมาะสม

1. ความหมายของมลพิษ

มลพิษ มีรากศัพท์เดิมมาจากคำว่า มลภาวะ (Pollution) หมายถึง ทำให้สกปรก เป็นขบวนการต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจปล่อยของเสียออกมาจนหมักหมมในบรรยากาศ พื้นดิน พื้นน้ำ ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของมลพิษในแนวทางเดียวกัน จึงสามารถสรุปความหมายของมลพิษได้ว่า มลพิษ หมายถึง สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจนเกิดความไม่สมดุลของทรัพยากร และมีสารพิษปนเปื้อน ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ พืช และสัตว์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

มลพิษเกิดจาก สารมลพิษ (Pollutant) ซึ่งเป็นสารหรือสสารที่มีความอันตราย สามารถเข้าไปสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตได้ ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

สารมลพิษ หมายถึง สิ่งใด ๆ ที่ประกอบด้วยอินทรียวัตถุ หรืออนินทรียวัตถุ ที่เป็นทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งการทิ้งขยะจากอาคารบ้านเรือน การทิ้งของเสียจากโรงงาน รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง เข้ามาสู่สภาพแวดล้อม ก่อให้เกิดมลพิษด้านต่าง ๆ ได้แก่ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง

สารมลพิษ จำแนกออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ด้วยวิธีการทางชีววิทยา ได้แก่ โลหะ และสารวัตถุต่าง ๆ เช่น ปรอท ตะกั่ว สารหนู ดีดีที

2. พวกที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยวิธีการทางชีววิทยา ได้แก่ ขยะมูลฝอยบ้านเรือน ชุมชน โรงงาน

สรุปได้ว่ามลพิษเป็นสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปนี้ส่งผลเสียต่อคน สัตว์ และพืช สิ่งที่มีผลก่อให้เกิดมลพิษขึ้นมา ได้แก่ สารมลพิษ ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ การใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ การทิ้งขยะมูลฝอยของประชาชน การทิ้งของเสีย น้ำเสีย สารเคมี จากโรงงาน โดยไม่มีการบำบัดหรือป้องกันแต่แรก จึงทำให้เกิดการสะสมในบรรยากาศ เข้าไปอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต จนเกิดเป็นอันตราย หรือสร้างความรำคาญ ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ไม่เป็นปกติสุข

มลพิษที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดอันตรายและ
สร้างความรำคาญแก่มนุษย์

2. สาเหตุของมลพิษ

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าปัญหาทางด้านมลพิษมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด สาเหตุทั่วไปของมลพิษ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. **การเพิ่มของประชากร (Population Growth)** ถึงแม้ว่าจะมีการรณรงค์เรื่องการวางแผนครอบครัว การคุมกำเนิดกันบ้างแล้วก็ตาม แต่ผลจากการที่มีประชากรเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีความต้องการบริโภคทรัพยากรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความต้องการปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีพ เช่น ที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่จะก่อให้เกิดมลพิษได้ทั้งสิ้น

2. **การขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Economic Growth & Technological Progress)** ผลจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากร ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนปัจจัยพื้นฐานสำหรับการดำรงชีพ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค รวมถึงจะต้องมีการพัฒนาคุณภาพของประชากร การจัดการด้านการศึกษา การดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้ประชากรมีคุณภาพชีวิตที่ดี จากการจัดหาปัจจัยพื้นฐานและการพัฒนาคุณภาพของประชากรเหล่านี้ จึงต้องมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อให้ทันต่อความต้องการ และเทคโนโลยีก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้สนองความต้องการในการใช้งานได้ดี ใช้งานง่ายขึ้น จนสามารถนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ได้โดยง่ายและรวดเร็วขึ้น มีการเปิดป่า ตัดต้นไม้เพื่อนำมาใช้ได้อย่างง่ายดาย มีการผลิตยาปราบศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่นำมาใช้ล้วนส่งผลต่อการเกิดมลพิษทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น การเกิดโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมก่อให้เกิดอากาศเป็นพิษ น้ำเป็นพิษ เสียงเป็นพิษ เทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้สามารถนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว เช่น การเปิดป่า การตัดต้นไม้ การขุดเหมืองแร่ เหล่านี้ส่งผลให้ฤดูกาลแปรปรวน ฝนไม่ตกตามฤดูกาล อากาศร้อนมากขึ้น เกิดฝุ่น ควัน ในบรรยากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตของประชากรทั้งสิ้น

3. มลพิษทางอากาศ

โลกของเรามีชั้นบรรยากาศซึ่งประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน ออกซิเจน ฝุ่นละออง และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ หนาประมาณ 15 กิโลเมตร แก๊สที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตที่สุดคือแก๊สออกซิเจน มีความหนาประมาณ 5-6 กิโลเมตร คิดเป็น 20.94% ของทั้งหมด นอกนั้นจะประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน 78.09% แก๊สคาร์บอนไดออกซ์และแก๊สเฉื่อย 0.97% ส่วนประกอบนี้ค่อนข้างคงที่ และถือว่าเป็นอากาศบริสุทธิ์ เมื่อใดก็ตามที่ส่วนประกอบนี้เปลี่ยนแปลงไป โดยมีฝุ่นละออง แก๊ส หมอก กลิ่น เขม่าควัน ไอน้ำ มากเกินไป ถือว่าเป็นสภาวะอากาศเสีย หรือ **"มลพิษทางอากาศ"**

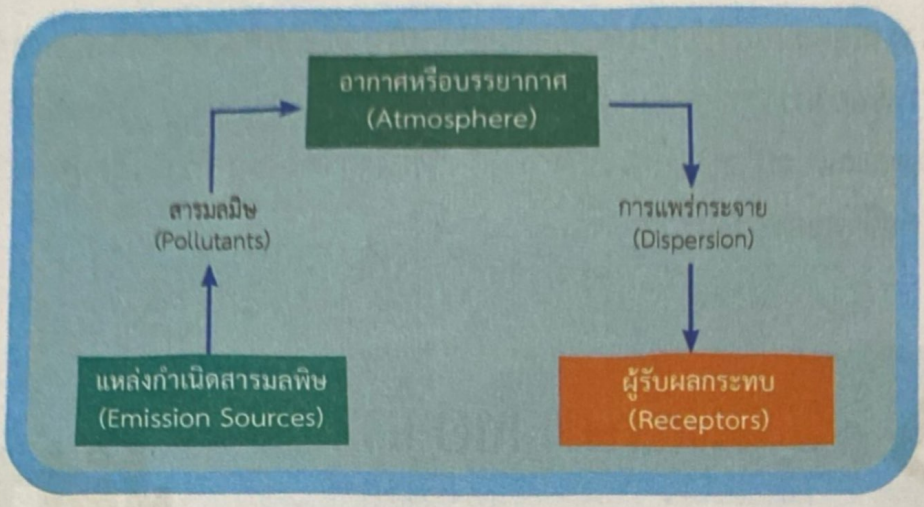
มลพิษทางอากาศ เป็นภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณสูงกว่าปกติ และมีระยะเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช รวมถึงทรัพย์สินต่าง ๆ สารเจือปนเหล่านี้อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ไฟไหม้ป่า ภูเขาไฟระเบิด หรืออาจเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ควันจากท่อไอเสีย แก๊สจากโรงงานอุตสาหกรรม ของเสีย ขยะมูลฝอย ซึ่งสารเจือปนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์นี้มีอันตรายต่อมนุษย์มากกว่า

มลพิษทางอากาศ

3.1 ระบบภาวะมลพิษอากาศ

มีส่วนประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน 3 ส่วน คือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษ (Emission Sources) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) และผู้รับผลกระทบ (Receptors)

แสดงเป็นแผนภูมิความสัมพันธ์ ดังรูป



1. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ (Emission Sources)

เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและระบายออกสู่บรรยากาศ โดยที่ชนิดและปริมาณของสารมลพิษ ที่ถูกระบายออกสู่อากาศขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิด ลักษณะการเผาไหม้ ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ กิจกรรมและวิธีการควบคุมการระบายสารมลพิษทางอากาศ

2. อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere)

เป็นส่วนของระบบที่รองรับสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ และเป็นตัวกลางให้สารมลพิษทางอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศ มีการแพร่กระจายออกไป โดยมีปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความเร็วและทิศทางลม รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ เช่น ภูเขา หุบเขา ต้นไม้ และอาคาร บ้านเรือน เป็นตัวกำหนดลักษณะการแพร่กระจายสารมลพิษในอากาศ

3. ผู้รับผลเสียหรือผลกระทบ (Receptors)

เป็นส่วนของระบบที่สัมผัสกับสารมลพิษในอากาศ ทำให้ได้รับความเสียหายหรืออันตราย โดยผู้รับผลกระทบอาจเป็นสิ่งที่มีชีวิต เช่น คน พืช สัตว์ หรือเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น เสื้อผ้า อาคาร บ้านเรือน วัสดุและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ผลกระทบที่เกิดขึ้น จะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับประเภท หรือความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศและระยะเวลาที่สัมผัสกับมลพิษทางอากาศ

อากาศมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ หากขาดน้ำหรืออาหาร มนุษย์ยังสามารถดำรงชีวิตได้หลายวัน แต่หากขาดอากาศเพียงไม่กี่นาทีจะทำให้เสียชีวิตได้ อากาศที่มีสารมลพิษเจือปนอยู่จะมีผลต่อสุขภาพอนามัย การมีอากาศที่สะอาดบริสุทธิ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เราสามารถดำรงชีวิตได้โดยปราศจากความเจ็บป่วย ดังนั้น เราต้องช่วยกันลดการปล่อยมลพิษทางอากาศเพื่อรักษาคุณภาพอากาศให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

3.2 ประเภทของสารมลพิษทางอากาศ

สารมลพิษทางอากาศแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการเกิด คือ

1. **สารมลพิษอากาศปฐมภูมิ (Primary Air Pollutants)**

เป็นสารมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น และถูกระบายจากแหล่งกำเนิดโดยตรงสู่บรรยากาศ เช่น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) แก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน (Nitrogen oxide) ฝุ่นละออง ดินทราย ละอองเกสร และเขม่าควันที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในยานพาหนะและในโรงงานอุตสาหกรรม

2. **สารมลพิษอากาศทุติยภูมิ (Secondary Air Pollutants)**

เป็นสารมลพิษทางอากาศที่ไม่ได้เกิดและถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดใด ๆ แต่เกิดขึ้นในบรรยากาศจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารมลพิษอากาศปฐมภูมิกับสารประกอบอื่น ๆ ที่อยู่ในบรรยากาศ เช่น แก๊สโอโซน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และสารมลพิษทางอากาศที่เป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic) เช่น แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์และฝุ่นตะกั่ว

3.3 แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. **แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ (Natural Sources)**

เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดสารมลพิษทางอากาศตามกระบวนการทางธรรมชาติ หรือไม่มีการกระทำหรือกิจกรรมของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้อง เช่น ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟป่าตามธรรมชาติ การปล่อยแก๊สจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์โดยจุลินทรีย์

2. **แหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Man-Made Sources)**

เป็นแหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้มีการระบายสารมลพิษทางอากาศ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่อยู่กับที่ ได้แก่ การปลดปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ไอระเหยจากคลังน้ำมันและสถานีบริการน้ำมัน

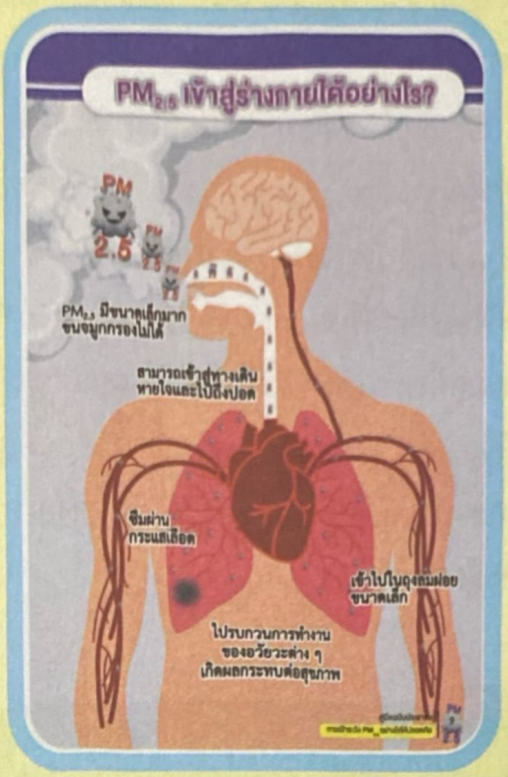
2.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เคลื่อนที่ ได้แก่ มลพิษจากยานพาหนะ ประเภทต่าง ๆ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือ เครื่องบิน

2.3 มลพิษทางอากาศที่ไม่มีแหล่งกำเนิดแน่นอน ได้แก่ การเผาในที่โล่ง ลักลอบเผาป่า การเผาตอซังในนาข้าว การเผาขยะ ฝุ่นละอองจากพื้นดินที่ถูกพัดพาโดยลม

เกร็ดความรู้

PM 2.5 คืออะไร

PM 2.5 คือ ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือเล็กประมาณ 1 ใน 25 ของเส้นผม



สื่อเสริมการเรียนรู้

https://eqrco.de/a/UuSnvm

ที่มา : https://hia.anamai.moph.go.th/web-upload/12xb1c83353535e43f224a05e184d8fd75a/filecenter/PM2.5/book103.pdf

4. มลพิษทางน้ำ

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้ให้ความหมายของน้ำเสียไว้ดังนี้ น้ำเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมวลสารที่อยู่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลว

มลพิษทางน้ำก่อให้เกิดผลกระทบต่อคน สัตว์และพืช ซึ่งอาจเป็นผลกระทบเล็กน้อย หรือถึงขั้นเสียชีวิตได้ มลพิษทางน้ำก่อให้เกิดผลกระทบดังนี้

มลพิษทางน้ำ

การเกษตร น้ำที่เป็นมลพิษ เป็นน้ำเสียที่มีความเป็นกรดเป็นด่างสูง น้ำที่มีปริมาณเกลืออนินทรีย์หรือสารพิษสูง ซึ่งเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม และเป็นผลมาจากการทำเกษตรกรรมเอง น้ำเสียมีผลกระทบต่อการเพาะปลูกทำให้พืชไม่เติบโต ไม่ออกดอกออกผล ตามที่ควรจะเป็นและยังรวมถึงมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำด้วย

การประมง น้ำเสียที่เกิดจากสารพิษทำให้ปลาตายทันที ส่วนน้ำเสียที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำลงอาจไม่ทำให้ปลาตายทันที แต่จะทำลายพืชและสัตว์น้ำเล็ก ๆ ที่เป็นอาหารของปลา ทำให้ปลาขาดอาหาร นอกจากนี้น้ำเสียยังทำลายแหล่งวางไข่ของปลาด้วย (เนื่องจากสารตกตะกอนของสารแขวนลอยในน้ำเสียปกคลุมพื้นที่วางไข่ของปลา) เมื่อแหล่งวางไข่ของปลาถูกทำลาย ทำให้ปลาหยุดการขยายพันธุ์ส่งผลให้ปลาสูญพันธุ์ได้

การสาธารณสุข น้ำเสียเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรค ทำให้เกิดโรคระบาด เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ทั้งยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อยุงที่เป็นพาหะของโรคไข้เลือดออกด้วย

ความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่สวยงาม ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ หากน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านี้เน่าเสีย ก็จะทำให้ขาดความสวยงาม และไม่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจอีกต่อไป

สาเหตุของมลพิษทางน้ำ มีดังนี้

1. **ธรรมชาติ** น้ำเน่าเสียเกิดจากการขาดออกซิเจน ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากแพลงก์ตอนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แล้วตายลงพร้อม ๆ กัน ออกซิเจนในน้ำถูกนำมาใช้ในการย่อยสลายแพลงก์ตอนที่ตายแล้ว เมื่อออกซิเจนถูกนำมาใช้มากทำให้เกิดการขาดแคลนส่งผลให้น้ำเน่าได้ และนอกจากนี้สภาพของน้ำที่อยู่นิ่งไม่มีการไหลเวียน ถ่ายเท ก็ทำให้น้ำเน่าเสียได้เช่นกัน

2. **การเกษตร** ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น ก่อให้เกิดสารตกค้างตามต้นพืชและผิวดิน เมื่อฝนตกจะชำระล้างสารตกค้างเหล่านี้ลงไปสู่แหล่งน้ำ หากสะสมเป็นจำนวนมากจะทำให้น้ำเน่าเสียได้ นอกจากนี้เกษตรกรยังมีการทิ้งเศษอาหารลงในแม่น้ำลำคลอง การชำระล้างคอกสัตว์แล้วทิ้งน้ำที่เจือปนมูลสัตว์หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ลงในแม่น้ำลำคลอง เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้น้ำเน่าเสียได้ทั้งสิ้น

3. **การคมนาคมทางน้ำ** การเดินเรือตามแหล่งน้ำต่าง ๆ มีการทิ้งของเสียลงไป หรือบางครั้งมีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง เหล่านี้ล้วนเป็นสารพิษที่ทำให้น้ำเน่าเสียได้ทั้งสิ้น

4. **น้ำทิ้ง** น้ำทิ้งจากบ้านเรือน ชุมชน สำนักงาน โรงแรม โรงงานต่าง ๆ ประกอบด้วยสารอินทรีย์ เมื่อถูกทิ้งออกมาและไหลลงแม่น้ำลำคลองจะถูกย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

- **แบคทีเรียแอโรบิก** เป็นแบคทีเรียที่ต้องใช้ออกซิเจนอิสระในการย่อยสลาย สารอินทรีย์
- **แบคทีเรียแอนาโรบิก** เป็นแบคทีเรียที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้โดยไม่ต้องอาศัย ออกซิเจนอิสระ
- **แบคทีเรียแฟคัลเตตีฟ** เป็นแบคทีเรียที่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ทั้งอาศัยและไม่ต้อง อาศัยออกซิเจนอิสระ

บทบาทในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียแอโรบิกต้องใช้ออกซิเจนในการย่อยสลาย ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดน้อยลงจนเกิดเป็นน้ำเสีย เมื่อในน้ำมีสารอินทรีย์อยู่มาก และแบคทีเรีย แอโรบิกมีอยู่น้อย แบคทีเรียอีก 2 ประเภทที่เหลือจะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยการย่อยของ แบคทีเรียทั้งสองประเภทนี้ จะทำให้เกิดแก๊สต่าง ๆ เช่น มีเทน แอมโมเนีย ซึ่งแก๊สเหล่านี้ทำให้สีของน้ำ เปลี่ยนไปและเกิดกลิ่นเหม็น

5. **โรงงานอุตสาหกรรม** สารอินทรีย์จากโรงงานอุตสาหกรรม มีสิ่งเจือปนออกมาต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับประเภทของโรงงาน เช่น โรงงานปลากระป๋อง โรงงานปลาป่น โรงงานผลิตนม โรงงานโม่แป้ง สารอินทรีย์จะมีส่วนผสมของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียเช่นเดียวกับน้ำทิ้ง ที่เกิดจากชุมชน ขณะที่โรงงานประเภทอื่น ๆ เช่น โรงงานผลิตโซเดียมไฮดรอกไซด์มีปรอทเจือปนออกมา ทำให้เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ และผู้ที่นำสัตว์น้ำไปบริโภค หรือน้ำทิ้งจากโรงงานไฟฟ้า ทำให้อุณหภูมิของน้ำ เปลี่ยนแปลงไป ในสภาพที่ไม่เหมาะกับการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

5. มลพิษทางขยะ

ปัญหาด้านขยะทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ปริมาณขยะจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และด้วยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่พัฒนาก้าวไกล ทำให้ประชาชนมีสิ่งของเครื่องใช้อย่างหลากหลาย ทันสมัยมากขึ้น โดยผู้ผลิตบางรายไม่ได้คำนึงถึงว่าเมื่อมีการพัฒนาสินค้า บรรจุภัณฑ์หีบห่อเพื่อดึงดูดลูกค้าแล้ว หากถึงเวลาทำลายต้องใช้วิธีการใดจึงจะไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ผลกระทบจากมลพิษทางขยะ พอสรุปได้ดังนี้

มลพิษทางขยะ

1. **อากาศเสีย** การเผาขยะกลางแจ้ง ก่อให้เกิดควันและสารพิษทางอากาศ คุณภาพของอากาศเสื่อมโทรม

2. **แหล่งพาหะนำโรค** กองขยะเป็นแหล่งของหนู และแมลงวัน ซึ่งนอกจากสร้างความรำคาญแล้ว ยังเป็นพาหะนำโรคติดต่อ ส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

3. **น้ำเสีย** ขยะมูลฝอยที่กองอยู่บนพื้นดิน เกิดการหมักหมม เน่าเสีย เมื่อเกิดฝนตกจะพาน้ำเสียไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง

4. **ทำให้เกิดน้ำท่วม** ปัจจุบันมีประชาชนบางส่วนขาดความรับผิดชอบ มีการนำขยะมาทิ้ง ทั้งในรูปของขยะขนาดเล็กที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ เช่น ถุงพลาสติก ของใช้ที่ทำจากพลาสติกหรือยาง เสื้อผ้า รวมถึงขยะขนาดใหญ่อย่างที่นอนที่ต้องใช้เวลานานกว่าจะย่อยสลาย ซึ่งเป็นการทิ้งที่ไม่เป็นที่เป็นทาง เมื่อเกิดฝนตกขยะเหล่านี้ก็จะไหลไปอุดท่อระบายน้ำ เมื่อน้ำระบายไม่ได้จึงเอ่อล้นท่วมถนน ทำให้เกิดปัญหาตามมาอีกมากมาย

5. **ทำลายทัศนียภาพ** เมื่อมีขยะกองรวมกัน จะส่งกลิ่นเหม็นรบกวนผู้ที่ผ่านไปมา หรือผู้ที่อยู่บริเวณนั้น และยังเป็นภาพที่ไม่สวยงามด้วย

สาเหตุมลพิษทางขยะ

ขยะเป็นปัญหาสำคัญของหลายประเทศ ขยะส่วนใหญ่ถูกกำจัดโดยฝังลงดินและสลายตัวเป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ขยะประเภทที่กำจัดยาก เช่น หนัง พลาสติก จะทำลายโดยการเผาทำให้เกิดสารประเภทเกลือ เช่น เกลือไนเตรทสะสมอยู่ในดิน ส่วนขยะที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม เมื่อทิ้งลงดินทำให้ดินบริเวณนั้นเกิดโลหะหนักผสมอยู่มาก สำหรับในประเทศไทยพบว่าดินแถบจังหวัดสมุทรปราการมีการเสื่อมคุณภาพเนื่องจากได้นำเอาตะกั่วจากซากแบตเตอรี่เก่ามาถมถนน ทำให้ดินบริเวณนั้นเกิดเป็นพิษและอันตรายต่อคนและพืช นอกจากนี้ประเทศไทยยังประสบปัญหาขยะอุตสาหกรรมที่นำเข้าจากต่างประเทศในรูปของเครื่องใช้ไฟฟ้า อะไหล่อุตสาหกรรมที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น ยางรถยนต์เก่า แบตเตอรี่เก่า ถุงมือยางเก่า ถูกนำมาทิ้งในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก

6. มลพิษทางเสียง

ระดับเสียงที่ปลอดภัยคือต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล และสัมผัสได้วันละ 8 ชั่วโมง หากระดับเสียงและจำนวนเวลาเกินกว่านี้จะก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์และอื่น ๆ ดังนี้

1. **ผลกระทบต่อร่างกาย** ทำให้หัวใจเต้นแรง ความดันโลหิตสูง นอนไม่หลับ และยังส่งผล ทำให้ประสาทหูเสื่อม จนถึงหูพิการได้

2. **ผลกระทบต่อจิตใจ** ทำให้เกิดอาการหงุดหงิดและรำคาญ เสียสมาธิ และส่งผลถึงอารมณ์ขุ่นมัวด้วย

3. **ผลกระทบต่อการสื่อสาร** เสียงดังทำให้ประสิทธิภาพในการสื่อสารลดลง ข้อมูลที่สื่อสารอาจคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจน ซึ่งจะส่งผลถึงการเกิดอุบัติเหตุได้

มลพิษทางเสียง

4. **ผลต่อการทำงาน** การทำงานท่ามกลางเสียงดัง หรือบรรยากาศที่ไม่สงบ จะทำให้ ประสิทธิภาพของงานลดลง และส่งผลถึงการเกิดอุบัติเหตุได้เช่นกัน

5. **ผลเสียหายต่อวัตถุ** เสียงที่มีระดับสูง ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน บางครั้งยังทำให้วัตถุหรือ สิ่งก่อสร้าง เช่น กำแพง หน้าต่าง กระจก เกิดการสั่นไหวและเสียหายได้

สาเหตุของมลพิษทางเสียง เกิดขึ้นได้หลายทาง ได้แก่

1. **การคมนาคม** กล่าวคือ ยานพาหนะที่ใช้ในการคมนาคม หรือการขนส่ง เช่น รถยน รถบรรทุก สามล้อเครื่อง เครื่องบิน ล้วนเป็นสาเหตุของการเกิดมลพิษทางเสียงได้ทั้งสิ้ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมจึงได้มีการกำหนดค่าระดับเสียงในย่านที่อยู่อาศั เวลากลางวันและกลางคืนไว้ไม่เกิน 60 เดซิเบลและ 55 เดซิเบล ตามลำดับ สำหรับเสีย ที่ประกาศโดยพนักงานจราจรทั่วราชอาณาจักร กำหนดว่า เสียงจากเครื่องยนต์ หรื ส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องยนต์ หรือจักรยานยนต์ในสภาพปกติต้องไม่เกิน 95 เดซิเบ เมื่อวัดด้วยเครื่องวัดเสียงในระยะห่าง 7.5 เมตรโดยรอบ

2. **โรงงานอุตสาหกรรม** เสียงจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเสียงที่เกิ จากการทำงานของเครื่องจักร มีระดับเสียงตั้งแต่ 60-120 เดซิเบ ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องจักร วัสดุที่ใช้ทำฝาหรือเพดานโรงงานและ สภาพแวดล้อมของโรงงาน

3. **ครัวเรือน** เครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้าน เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องตัดหญ้า เครื่องขัดพื้น วิทยุ โทรทัศน์ ล้วนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงดังได้ทั้งสิ้ ถึงแม้ว่าจะเป็นเสียงจากเครื่องมือเครื่องใช้ปกติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน หาก มีระดับเสียงที่ดังเกินไป ก็มีผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์ได้

4. **สาเหตุอื่น** เช่น เสียงฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เสียงทะเลาะวิวาท

7. มลพิษทางดิน

ดินที่มีสารเจือปน เช่น ไนเตรท หรือยาปราบศัตรูพืชเป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์และสัตว์ มนุษย์ได้รับสารพิษจากดินเมื่อรับประทานพืชผักที่ปลูกในดินที่มีสารพิษสะสมอยู่ ส่วนสัตว์ก็จะได้รับสารพิษคล้ายคลึงกับมนุษย์ แต่จะง่ายกว่าเนื่องจากสัตว์กิน นอน ขุดคุ้ย หาอาหารจากดินโดยตรง นอกจากนี้การใช้ยาฆ่าแมลงที่ไม่ถูกหลักวิชาการยังเป็นการทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ต่อระบบนิเวศ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงได้

ดินที่มีสารเจือปน

สาเหตุของมลพิษทางดิน สามารถแยกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ สาเหตุจากสภาพธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์

♦ **สาเหตุจากสภาพธรรมชาติ** เป็นสภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของพื้นที่บริเวณนั้น ๆ เช่น การมีปริมาณเกลือในดินมากเกินไป ดินมีความหนาแน่นน้อย หรือเกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ทำให้ดิน ทราย และสิ่งปฏิกูลมาทับถม ทำให้เกิดโรคและผลกระทบต่อผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณนั้น

♦ **สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์** มีดังนี้

1. **การใช้สารเคมีและกัมมันตภาพรังสี** สารเคมี ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืชบางชนิดไม่สะสมในดินและสามารถทำลายได้ ส่วนบางชนิดมีความคงทน เช่น คลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบ คลอริเนเตดฟีนอกซี ทำลายได้ยากเพราะสามารถแทรกเข้าไปในดินหรือดินเหนียวได้ดี จะทำให้แบคทีเรียทำลายได้ยาก เมื่อเกิดการสะสมจะส่งผลต่อห่วงโซ่อาหารในดิน ส่วนสารเคมีจากโรงงาน เช่น น้ำยาเคมี โลหะที่เหลือทิ้ง สารกัมมันตภาพรังสี รวมถึงของเสียอื่น ๆ ที่ทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม บางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยตรง บางชนิดเปลี่ยนสภาวะของดินทำให้เกิดกรดหรือด่างที่ส่งผลทำให้พืชไม่เจริญเติบโต

2. **การใส่ปุ๋ย** ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของสารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม หากใส่ลงไปในดินและสะสมไว้มาก ๆ จะทำให้เกิดพิษได้ ส่วนปุ๋ยที่มีส่วนผสมของแอมโมเนียซัลเฟต ซึ่งนิยมใช้กันมาก สารแอมโมเนียซัลเฟตเมื่อลงสู่พื้นดิน จะถูกแบคทีเรียในดินย่อยสลาย เกิดปฏิกิริยาทำให้เกิดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบการหายใจของรากพืช ทำให้ดูดแร่ธาตุต่าง ๆ ได้น้อยลง

3. **น้ำชลประทาน** น้ำชลประทานเป็นน้ำที่ไหลผ่านบริเวณต่าง ๆ เมื่อไหลผ่านดินที่มีเกลือ สารเคมี ยาฆ่าแมลง ก็จะรับสิ่งเหล่านั้นมาด้วย กลายเป็นน้ำที่มีมลพิษเจือปน เมื่อน้ำชลประทานถูกทดเข้าไปในไร่นา มลพิษที่เจือปนนั้นก็จะซึมเข้าพื้นดินในไร่นาด้วย เมื่อหยุดการทดน้ำ น้ำในดินระเหยออกไปคงเหลือแต่เกลือและสารเคมีสะสมอยู่ในดิน สภาพของดินจึงเป็นดินขาดคุณภาพ

4. **การทิ้งขยะมูลฝอย** ขยะมูลฝอยที่ทิ้งลงบนพื้นดิน บางประเภท เช่น พลาสติก ยาง หนัง โลหะ ผ้าฝ้าย เป็นสิ่งสลายตัวยาก ต้องทำลายโดยการเผา หลังจากเผาจะเหลือเกลือ โดยเฉพาะเกลือไนเตรตสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก หากละลายไปตามน้ำ ก็จะนำพาเกลือไนเตรตไปสะสมในดินอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้ของเสียจากโรงงานโลหะ เช่น ตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม มีคุณสมบัติทำให้ดินเป็นพิษทั้งสิ้น

5. **การเพาะปลูก** การใช้ที่ดินเพาะปลูกเป็นเวลานาน ๆ โดยไม่บำรุงรักษา ทำให้แร่ธาตุในดินหมดไป จนไม่สามารถปลูกพืชได้อีก

6. **การถางป่า** ต้นไม้ถูกทำลายทำให้ไม่มีพืชปกคลุมดิน ไม่มีรากของพืชยึดเหนี่ยว เกิดการสูญเสียหน้าดินและดินเกิดการพังทลายได้ง่าย ส่งผลให้พื้นดินแห้งแล้ง เมื่อฝนตกทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันได้ ดังตัวอย่างเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันที่เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศไทย

ผลกระทบจากมลพิษทางดิน มลพิษทางดินก่อให้เกิดผลกระทบทั้งต่อมนุษย์และสัตว์ มนุษย์ได้รับผลกระทบในรูปของการรับประทานพืชผักที่ปลูกในดินที่มีสารพิษ ส่วนสัตว์จะได้รับผลกระทบจากดินโดยตรงมากกว่าคน เพราะสัตว์กิน นอน และขุดคุ้ยหาอาหารจากดินโดยตรง

8. มลพิษทางอาหาร

ปัจจุบันจะพบว่ามีข่าวสารเกี่ยวกับผู้คนมากมายที่ได้รับผลกระทบจากอาหาร เนื่องจากคนเรามีวิถีชีวิตการรับประทานอาหารที่แตกต่างไปจากเดิม คนมีเวลาอยู่บ้านน้อยลง จึงรับประทานอาหารนอกบ้านเพิ่มขึ้น หรือมีการซื้ออาหารแช่แข็งมาตุนไว้อุ่นรับประทานเมื่อกลับถึงบ้าน วัตถุดิบสำหรับการปรุงอาหารมีหลากหลาย มีส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อให้แปลกและแตกต่างไปจากเดิม สิ่งเหล่านี้บางอย่างกลายเป็นโทษต่อร่างกายโดยไม่รู้ตัว

อาหารที่มีสีสวยงามอาจมีสารเคมีเจือปน

การรับประทานอาหารที่มีสารพิษเจือปน ทำให้มีอาการต่าง ๆ ตั้งแต่น้อย ๆ เช่น ปวดท้อง ถ่ายท้อง เวียนศีรษะไปจนถึงอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

สาเหตุของมลพิษทางอาหาร แบ่งได้ดังนี้

1. **สารปรุงแต่งและถนอมอาหาร** สารบางอย่างเป็นสารที่ไม่ใช้ในการบริโภคเป็นอาหาร แต่ผู้ผลิตนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์บางอย่าง เช่น ทำให้อาหารสีสวย ทำให้รสชาติดีขึ้น ทำให้อาหารมีอายุอยู่ได้นานขึ้น แต่กลับเป็นโทษต่อร่างกายของผู้บริโภค สารปรุงแต่งและถนอมอาหาร มีดังนี้

- **สารปรุงแต่งสี** บางครั้งผู้ผลิตนำสีซึ่งไม่ใช้สีผสมอาหารมาใช้ เช่น นำสีจากดินน้ำมันมาใช้ผสมในอาหารทำให้อาหารมีสีสวย สีจากดินน้ำมันมีสารอนินทรีย์ที่มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ มีราคาถูก ปกติใช้ในการย้อมวัตถุต่าง ๆ ไม่ใช้เพื่อการบริโภค ดังนั้นเมื่อเข้าไปสู่ร่างกายจะทำให้เกิดโรคมะเร็ง
- **สารปรุงแต่งรส** ที่นิยมใช้กันคือ ขัณฑสกร เพื่อเพิ่มความหวานในอาหาร ซึ่งเมื่อกินเข้าไปจะทำให้เกิดโรคมะเร็ง ภายหลังจึงได้มีการใช้สารจากหญ้าหวานมาแทน
- **สารเพิ่มรสชาติในอาหาร** สารเพิ่มรสชาติที่นิยมใช้คือผงชูรส หรือโมโนโซเดียมกลูตาเมต ส่วนสารปรุงแต่งกลิ่น เช่น กลิ่นอบเชย กลิ่นวานิลลา มีการทดลองนำผงชูรสมาใช้ต่อลูกหนูพบว่าเป็นพิษ ส่วนในคนห้ามใช้กับทารกและสตรีมีครรภ์สำหรับบุคคลทั่วไปที่รับประทานผงชูรส หากเกิดอาการแพ้จะมีอาการชาลิ้น ชาตามไหล่ ต้นคอ บางคนถึงขั้นหมดสติ
- **สารปรุงแต่งลักษณะ** เช่น ทำให้อาหารมีความกรอบ มีความเปื่อยยุ่ย มีความเหนียว ที่รู้จักกันดีคือสารบอแรกซ์ หรือน้ำประสานทอง ทำให้อาหารกรอบ นำมาผสมในลูกชิ้น กล้วยทอด หากทานเข้าไปมาก ๆ จะสะสมและก่อให้เกิดพิษต่อร่างกาย นอกจากนี้ยังมีน้ำส้มสายชู ที่ไม่ได้เกิดจากการหมักด้วยผลไม้ แต่กลับมีกรรมวิธีการผลิตที่เตรียมจากกรดอนินทรีย์ เช่น กรดกำมะถัน กรดเกลือ ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีผลต่อระบบทางเดินอาหาร
- **สารปรุงแต่งกลิ่น** มีทั้งแต่งกลิ่นอาหาร เช่น กลิ่นอบเชย กลิ่นมะนาว กลิ่นวานิลลา กลิ่นสตรอว์เบอร์รี และแต่งกลิ่นเครื่องสำอาง โดยเฉพาะน้ำหอม สารปรุงแต่งกลิ่นจะต้องมีคุณสมบัติในการระเหยได้ดี มีโมเลกุลเล็ก ๆ และเป็นสารพวกแอลดีไฮด์คีโตน หรือแอลกอฮอล์ ที่ผ่านมาพบว่าสารแต่งกลิ่นในอาหารยังไม่เป็นพิษร้ายแรง แต่สารปรุงแต่งกลิ่นในเครื่องสำอาง เช่น น้ำหอม มักทำให้เกิดอาการแพ้บ่อย ๆ

- **สารกันบูดและสารกันหืน** สารกันบูดใช้ฆ่าและป้องกันการเจริญเติบโตขอ
แบคทีเรีย ส่วนสารกันหืนเป็นสารป้องกันปฏิกิริยาออกซิแดนต์ และป้องกั
การเกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ที่นิยมใช้ เช่น เกลือ น้ำตาล กรดเบนโซอิค โซเดีย
เบนโซเอต ฟอร์มาลดีไฮด์ พาราบีน เฮกซาคลอโรฟีน กรดบอริค บีเอชเอ แล
ที่คุ้นเคยกันดีคือ ดินประสิว ที่ใช้สำหรับใส่อาหารแปรรูปจำพวกเนื้อสัตว์ เพื่
กันบูดและทำให้เนื้อมีสีสวยและเปื่อย เช่น ไส้กรอก กุนเชียง แฮม ปลากระป๋อ
เนื้อตากแห้ง ดินประสิวจะเปลี่ยนเป็นสารพิษเมื่อรวมตัวกับโปรตีนพวกเอมี
ในเนื้อสัตว์ ทำให้เกิดสารไนโตรซามีนซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง

2. **สารเจือปนหรือสารปนเปื้อนในอาหาร** แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- **สารที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการปรุงอาหาร** เช่น เลซิติน โปรไพลี
ไกลคอล ทำให้อาหารเกิดการคงตัว เจลาติน ที่สกัดจากสาหร่าย ช่วยให้เกิ
ความหนืด สารบางชนิดเกิดจากการละลายของภาชนะบรรจุอาหาร ก่อให้เกิ
พิษต่อร่างกาย เช่น สารพีวีซีในถุงพลาสติก ขวดบรรจุน้ำมันพืช หากละลาย
เข้าไปในอาหารในปริมาณที่เกินกำหนด จะก่อให้เกิดมะเร็งได้ นอกจากนี
การรับประทานอาหารปิ้ง ย่าง จนเกรียมไหม้ จะเกิดสารไพโรลัยเซทขึ้น ซึ่งเป็น
สารก่อมะเร็งเช่นกัน
- **สารพิษจากเชื้อราและแบคทีเรีย** สารพิษจากเชื้อรา เช่น อะฟลาทอกซิน
ที่พบในอาหารแห้ง หากได้รับพิษมาก ๆ อาจทำให้เสียชีวิตทันที หากสะสม
เป็นเวลานานทำให้เกิดโรคมะเร็ง สารพิษโบทูลีน เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พบใน
อาหารกระป๋อง หากรับประทานเข้าไปมาก จะทำให้เสียชีวิตด้วยอาการอัมพาต
ของอวัยวะที่เกี่ยวกับระบบหายใจ มีความเป็นพิษรุนแรงมาก ปริมาณเข้มข้น
เพียง 0.01 ไมโครกรัม มีผลทำให้เสียชีวิตทันที นอกจากนี้การปรุงอาหาร
หรือทำให้อาหารสุกจากการปิ้ง ย่าง เผา ด้วยความร้อนสูงยังเป็นสาเหตุ
ของการเกิดโรคมะเร็งอีกด้วย สำหรับในประเทศไทย มีการนำฟอร์มาลิน
หรือที่เรียกว่าน้ำยาอาบศพ มาใช้ในอุตสาหกรรมทำยางสังเคราะห์
และพลาสติก ผู้ค้าของสดนำมาใช้กับผักและผลไม้ ปลา เพื่อรักษาความสด
ซึ่งสารนี้ถ้าสะสมอยู่ในร่างกายจำนวนมากจะเป็นพิษต่อร่างกาย โดยจะทำลาย
เซลล์ และเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดโรคมะเร็ง

9. แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ

1. **ควบคุมเทคโนโลยีที่ใช้ในการแปรรูปอาหารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด** เพื่อให้เกิดของเสียและสารพิษน้อยที่สุด
2. **ควบคุมปริมาณการใช้สารในกระบวนการแปรรูป** หากจำเป็นต้องใช้ควรให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
3. **ควบคุมปริมาณทรัพยากรการผลิตให้พอดี** ไม่ให้มีส่วนที่เหลือทิ้ง
4. **เมื่อมีการใช้ทรัพยากรชนิดหนึ่ง แล้วส่งผลกระทบกับทรัพยากรอีกชนิดหนึ่ง** ต้องมีการกำหนดค่ามาตรฐาน เพื่อไม่ก่อให้เกิดอันตรายขึ้น เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยถ่านลิกไนต์ ต้องควบคุมไม่ให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์เกินมาตรฐาน
5. **ใช้มาตรการทางกฎหมาย** ระบุโทษอย่างชัดเจนตามความรุนแรงของการกระทำ ได้แก่

- มีมาตรการเกี่ยวกับการใช้เครื่องป้องกันมลพิษสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับมลพิษต่าง ๆ ทั้งทางอากาศ ทางเสียง ฯลฯ
- การกำจัดของเสียที่เป็นของแข็ง หากเป็นของเสียที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ก็นำมาใช้ประโยชน์ หากไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แล้ว จะต้องมีการฝังกลบให้มิดชิด
- การบำบัดของเสียที่เป็นของเหลว เช่น น้ำเสีย จะต้องใช้วิธีการหลายรูปแบบทั้งทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา จนกว่าจะได้น้ำทิ้งที่มีความสะอาดใกล้เคียงธรรมชาติหรือมีมาตรฐาน
- การกำจัดของเสียที่เป็นฝุ่นละออง หรือแก๊สพิษ ต้องมีเครื่องกรอง หรือเป็นรูปแบบผสมผสานกับสารละลาย
- กรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดสารพิษได้ จะต้องมีการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวด เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนน้อยที่สุด
- มีการติดตามและตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ ทั้งระยะสั้นและระยะยาวเพื่อจะได้สามารถแก้ไขปัญหามลพิษที่อาจเกิดขึ้นอย่างทันเวลา

10. การป้องกันและควบคุมมลพิษในที่ทำงาน

การทำงานท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่ดีสถานที่สะอาดเป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งใดมารบกวน ตลอดจน มีเพื่อนร่วมงานที่มีอัธยาศัยที่ดีต่อกัน จะก่อให้เกิดความสุขในการทำงาน ในทางตรงกันข้ามหากสถานที่ ทำงานเต็มไปด้วยสิ่งรบกวนร่างกาย จิตใจ จนถึงเป็นอันตรายต่อร่างกายและจิตใจ เหล่านั้นถือเป็นมลพิษ ที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง จึงต้องมีการป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดขึ้นในที่ทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสุขและปลอดภัย

มลพิษจากสภาพแวดล้อมในการทำงานแบ่งได้ 4 ด้าน ได้แก่

1. มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านชีวภาพ
2. มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านกายภาพ
3. มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านเคมี
4. มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านการยศาสตร์

10.1 มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านชีวภาพ

สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ ที่อยู่ในสถานที่ทำงาน มลพิษจากสภาพแวดล้อมทางด้านชีวภาพก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ดังนี้

- เป็นโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการได้รับเชื้อโรค เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส
- เป็นโรคที่เกิดจากพยาธิ เช่น โรคพยาธิปากขอ โรคติดเชื้อของระบบทางเดินอาหาร
- เป็นโรคที่เกิดจากฝุ่นละออง เช่น โรคภูมิแพ้ หรือผื่นคัน แสบร้อนผิวหนัง
- มีบาดแผล ที่เกิดจากถูกสัตว์กัดในขณะทำงาน เช่น ชาวนาชาวไร่ถูกงูกัด ถูกแมลงต่อย นักประดาน้ำถูกปลาฉลามกัด หรือถูกงูทะเลกัด

โรคภูมิแพ้ ผื่นคันอาจเกิดจากฝุ่นละออง

การป้องกันและควบคุมมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านชีวภาพ มีแนวทางป้องกันดังนี้

1. **รักษาความสะอาดของผิวหนัง** ไม่สัมผัสกับสัตว์ที่เป็นโรค หรือใช้อุปกรณ์เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย
2. **เมื่อมีบาดแผลจะต้องรีบจัดการทันทีไม่ปล่อยทิ้งไว้** หากเป็นแผลขนาดใหญ่ เลือดออกมาก หรือแผลที่ไม่สามารถนำสิ่งสกปรกออกจากแผลได้เอง เช่น โดนตะปูเป็นสนิมตำ สัตว์มีพิษกัด หรือกัดจนเป็นแผลใหญ่ จะต้องรีบไปหาหมอทันที ส่วนแผลขนาดเล็ก ต้องรีบล้างให้สะอาดด้วยน้ำเปล่าหรือน้ำเกลือ จากนั้นใส่ยา และปิดด้วยปลาสเตอร์
3. **ฉีดวัคซีนป้องกันบาดทะยัก**
4. **สวมรองเท้าขณะทำงาน** ซึ่งเป็นรองเท้าที่สามารถป้องกันน้ำ ป้องกันเชื้อโรค และป้องกันการกัดต่อยของสัตว์ได้
5. **รับประทานอาหารที่ปรุงสุกและดื่มน้ำที่สะอาด**

10.2 มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านกายภาพ

มลพิษจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นมลพิษที่เกิดจากความร้อน แสง เสียง การสั่นสะเทือน ไฟฟ้า และสถานที่อับอากาศ

ความร้อน

อุณหภูมิของร่างกายมนุษย์จะผิดปกติเมื่อสูงถึง 41 องศาเซลเซียส ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ เซลล์ประสาทบางส่วนในระบบประสาทส่วนกลางถูกทำลาย หากอุณหภูมิยิ่งสูงไปเรื่อย ๆ ศูนย์ควบคุมสมองจะเสียไป หากไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้ จะเกิดความมึนงง และอาจชักอย่างรุนแรง และหากอุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียสและไม่ได้รับการช่วยเหลือ เซลล์ทั่วไปจะถูกทำลาย และถึงขั้นเสียชีวิตได้

การทำงานในสภาพการทำงานที่มีอากาศร้อน

แสง

เป็นอันตรายต่อตาทำให้เกิดตาอักเสบ ตาขุ่นมัว หรือถึงขั้นตาบอดได้

เสียง

เสียงที่ดังเกินมาตรฐาน ก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบการได้ยิน จึงต้องมีกฎหมายกำหนดระดับความดังของเสียงเพื่อให้สถานประกอบการปฏิบัติ เป็นการควบคุมระดับเสียง ป้องกันอันตรายจากเสียงที่จะส่งผลถึงสุขภาพของคนงาน ประเภทของเสียงแบ่งได้ดังนี้

1. **เสียงดังแบบต่อเนื่อง** กำหนดไว้ว่า หากเป็นเสียงดังแบบต่อเนื่องคงที่ เช่น เสียงจา เครื่องทอผ้า เครื่องปั่นด้าย จะต้องมีระดับความดังไม่เกิน 3 เดซิเบล ส่วนเสียงดังแบบต่อเนื่องไม่คง เช่น เสียงดังจากเลื่อยวงเดือน จะต้องมีระดับความดังไม่เกิน 10 เดซิเบล

2. **เสียงดังเป็นช่วง ๆ** เป็นเสียงดังสลับกับความเงียบหรือเบา สลับไปมา เช่น เสียงจา การจราจร เสียงจากยานพาหนะ เสียงเครื่องปั๊ม

3. **เสียงดังกระทบ** เป็นเสียงที่เกิดขึ้นและสิ้นสุดอย่างเร็วในเวลาอย่างน้อย 1 วินา มีการเปลี่ยนแปลงของเสียงมากกว่า 40 เดซิเบล เช่น เสียงจากการปั๊มชิ้นงาน เสียงจากการทุบอย่างรุนแร

เสียงจากการขุดเจาะถนนสร้างความรำคาญแก่ผู้ปฏิบัติงาน

การสั่นสะเทือน

การสั่นหรือการแกว่งของวัตถุหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจุดที่ใช้อ้างอิง เช่น การสั่นสะเทือนของตลับลูกปืนเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเรือน การสั่นสะเทือนก่อให้เกิดอันตรายต่อคน กล่าวคือ หากมีการสั่นสะเทือนทั้งตัว จะทำให้เกิดเสียการทรงตัว ปวดหลัง รำคาญ ลดประสิทธิภาพในการทำงาน และอาจส่งผลอันตรายถึงอวัยวะภายในด้วย กรณีของการสั่นสะเทือนเฉพาะที่ ทำให้มีอาการชา ปวด และกระดูกขาดแคลเซียม

ไฟฟ้า

อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้ามีดังนี้

1. **ไฟฟ้าช็อต** หรือไฟฟ้าลัดวงจร คือกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรโดยไม่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีสาเหตุมาจากฉนวนไฟฟ้าชำรุดหรือเสื่อมสภาพ แรงดันเกินในสายไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจึงทะลุผ่านฉนวนได้ นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากมีสิ่งก่อสร้างหรือต้นไม้ไปสัมผัสสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าขาด

2. **ไฟฟ้าดูด** หมายถึง การที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย ทำให้เกิดอาการกล้ามเนื้อแข็งเกร็ง หัวใจทำงานผิดจังหวะ เต้นอ่อนลงจนหยุดเต้น และเสียชีวิตในที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสไฟฟ้า เวลา และเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านด้วย

3. **ไฟฟ้ารั่ว** หมายถึง การที่กระแสไฟฟ้าได้รั่วไหลจากวงจรไฟฟ้าไปที่ผิวหรือโครงของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือรั่วไปที่ผิวหรือที่ผนังของจุดติดตั้งระบบไฟฟ้าทำให้จุดนั้นมีไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า ทำให้เกิดอันตรายได้ การติดตั้งสายดินจะทำให้กระแสไฟฟ้านั้นไหลลงดินแทน

อันตรายจากไฟฟ้า

สถานที่อับอากาศ

สถานที่อับอากาศ หมายถึง สถานที่ ที่มีทางเข้าออกจำกัด มีการระบายอากาศตามธรรมชาติไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะ และปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อหลุม ห้องใต้ดิน

สถานที่อับอากาศ

การป้องกันและควบคุมพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านกายภาพ มีดังนี้

1. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากความร้อน** หลักในการควบคุมและป้องกันอันตรายในที่ทำงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน มี 2 ประการ ได้แก่ การควบคุมและป้องกันที่จุดกำเนิด และการควบคุมและป้องกันที่ผู้ปฏิบัติงาน ตามรายละเอียดดังนี้

การควบคุมและป้องกันที่จุดต้นกำเนิดของความร้อน เน้นหลักการความพยายามลดปริมาณความร้อนจากจุดต้นกำเนิดให้มากที่สุด ได้แก่

- การใช้ฉนวน หุ้มแหล่งกระจายความร้อน เช่น แท็งก์น้ำร้อน หม้อไอน้ำ ท่อน้ำร้อน ซึ่งเป็นการลดการแผ่รังสีและการพาความร้อนได้
- การใช้ฉากป้องกันรังสี เป็นวิธีที่ง่ายและปลอดภัยที่สุด โดยการนำฉากอะลูมิเนียมมากั้นระหว่างจุดกำเนิดความร้อนและคนงาน
- การใช้ระบบระบายอากาศธรรมชาติ อากาศร้อนมีลักษณะเบาและลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรเปิดสถานที่ทำงานให้โล่งเพื่อให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ โดยให้ทิศทางของลมพัดเข้าสู่ตัวคนงานก่อนจะถึงแหล่งกำเนิดความร้อน
- การระบายอากาศเฉพาะกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการนำพาความร้อน หากอากาศที่ร้อนถูกพัดพามาสู่คนงานมากเกินไป แก้ไขโดยการออกแบบระบบดูดอากาศเฉพาะบริเวณนั้นออกไปแล้วนำอากาศที่เย็น และเป็นอากาศที่บริสุทธิ์เข้ามาแทนที่

การควบคุมและป้องกันที่ผู้ปฏิบัติงาน หากการควบคุมและป้องกันที่จุดกำเนิดความร้อนกระทำได้ยาก จึงหันมาควบคุมและป้องกันที่ผู้ปฏิบัติงาน ดังนี้

- พิจารณาเลือกคนงานที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการทำงานที่ในสถานที่มีอากาศร้อน
- ตรวจสุขภาพคนงานก่อนเข้าทำงาน และต้องมีการตรวจสุขภาพเป็นระยะด้วย
- กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน เช่น ชั่วโมงการทำงานอย่างเหมาะสมกับความหนักเบาของงาน ระดับความร้อนที่ได้รับซึ่งแต่ละคนมีความแตกต่างกัน
- ใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อ ถุงมือ หมวก แว่นตา ชุดคลุมพิเศษ
- จัดสวัสดิการที่จำเป็นสำหรับคนงาน เช่น ห้องอาบน้ำ น้ำดื่มที่มีผงเกลือแร่

2. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากแสง** การควบคุมและป้องกันอันตรายจากแสงควรเริ่มต้นจากการสำรวจสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อม ตรวจดูประเภทของรังสี ปริมาณรังสี การแผ่รังสีเสียก่อน แล้วจึงดำเนินการควบคุมอย่างเหมาะสม ดังนี้

- ควบคุมที่จุดกำเนิด โดยพิจารณาปริมาณรังสีที่แผ่กระจายออกมา หากมีการรั่วไหลถึงจุดอันตราย จะต้องควบคุมที่จุดนั้น นอกจากนี้อาจมีการปิดกั้นหรือสร้างห้องพิเศษ แยกผู้ปฏิบัติงานให้ห่างจากจุดกำเนิดแสง
- กั้นการสะท้อนของแสง เช่น ใช้แผ่นอะลูมิเนียมบาง ๆ เป็นฉากกั้นการแผ่รังสี และฉากนี้สามารถเลื่อนไปมาได้
- เลือกใช้แว่นตากันแสงและกันรังสีได้ เนื่องจากรังสีมีผลกระทบต่อนัยน์ตาโดยตรง
- ใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อผ้า หมวก แว่นตา ถุงมือ และรองเท้าให้เหมาะสม
- มีการตรวจสายตาและสมรรถภาพการมองเห็นเป็นระยะ เช่น ปีละ 1-2 ครั้ง โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับแสงและเคลื่อนวิทยุ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพอย่างจริงจังเพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการตรวจครั้งต่อไป
- ควบคุมสิ่งแวดล้อมและการบริหารงาน สถานที่ทำงานที่มีการใช้รังสีหรือคลื่นวิทยุ ควรมีการตรวจสอบสภาพสิ่งแวดล้อมและเฝ้าคุมเป็นประจำ โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยควรตรวจสอบบริเวณที่เสี่ยงอันตรายมากที่สุด และกำหนดชั่วโมงการทำงานและกำหนดวิธีการบริหารด้านความปลอดภัยด้วย
- การให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานกับผู้ปฏิบัติงาน โดยเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษ หรือจัดนิทรรศการเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงอันตรายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และทราบแนวทางในการควบคุมและป้องกันตนเองที่จะได้รับอันตรายจากแสง

3. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากเสียง** กระทำได้ดังนี้

- การควบคุมที่แหล่งกำเนิดเสียง โดยการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือที่เป็นแหล่งกำเนิดของเสียง เช่น การขันนอตหรือสกรูให้แน่น การจัดหาวัสดุพิเศษรองเครื่องจักรเพื่อให้เกิดการทระทบกันน้อยที่สุด การเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่แทนเครื่องจักรเก่าที่ทำให้เกิดเสียง การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

- การควบคุมทางผ่านของเสียง โดยใช้วัสดุกั้นระหว่างแหล่งเสียงให้มากที่สุด หรือใช้วัสดุดูดซับเสียง บุผนังเพื่อป้องกันการสะท้อนของเสียง หรือให้มีห้องพักพิเศษกั้นแยกเฉพาะสำหรับคนงานที่ต้องปฏิบัติงาน
- การควบคุมป้องกันที่ตัวพนักงาน โดยให้พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ปลั๊กอุดหู หรือที่ครอบหู เพื่อป้องกันเสียงเข้าไปทำลายอวัยวะในหู การตรวจสมรรถภาพทางการได้ยินของพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเสียงดังอย่างเหมาะสม ทั้งก่อนและหลังการทำงานเพื่อเปรียบเทียบภาวะการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการได้ยินที่เกิดขึ้น

4. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากการสั่นสะเทือน** มีดังนี้

- สั่นสะเทือน สามารถกระทำได้โดยใช้วัสดุหรือเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสม มีการป้องกันไม่ให้มีการสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านมาทางพื้นที่ยืนทำงาน การใช้วัสดุป้องกันการสั่นสะเทือนรองไว้ใต้เครื่องจักร การใช้วัสดุป้องกันและดูดซับการสั่นสะเทือน และที่สำคัญจะต้องมีการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ
- การป้องกันที่ตัวบุคคล โดยการให้พนักงานใช้ถุงมือ และรองเท้าชนิดพิเศษที่สามารถป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการสั่นสะเทือนได้ดี ที่นั่งของพนักงานควรบุด้วยวัสดุที่ป้องกันการสั่นสะเทือน และมีการตรวจการทำงานของคนงานที่เกี่ยวข้องกับการสั่นสะเทือนอย่างใกล้ชิด
- การจำกัดระยะเวลาทำงาน เช่น จัดให้มีการพักการทำงานทุก 2 ชั่วโมง ไม่ทำงานที่ใช้เครื่องสั่นสะเทือนเกินกว่า 2-4 ชั่วโมงต่อวัน

5. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า** มีดังนี้

- เรียนรู้ทฤษฎีทางไฟฟ้า ซึ่งการมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานและอันตรายของไฟฟ้าจะช่วยลดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าได้ อีกทั้งการมีความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าจะทำให้พนักงานเกิดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้ามากขึ้น
- เลือกใช้อุปกรณ์ที่ไฟฟ้าได้มาตรฐาน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้มาตรฐานก่อให้เกิดอันตรายทั้งจากไฟฟ้ารั่ว และไฟฟ้าช็อต อันเป็นสาเหตุของความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินที่จะเกิดขึ้นต่อไป

- ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยและกฎเกณฑ์ของการติดตั้ง เช่น การใช้ขนาดสายไฟ รวมทั้งสวิตช์และอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องสัมผัสด้วยมือโดยตรง หรือต้องสัมผัสด้วยอวัยวะบางส่วนของร่างกาย จะต้องต่อเปลือกนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน
- ควรซ่อมบำรุงและตรวจสภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ โดยผู้มีความรู้และความชำนาญ โดยเฉพาะการตรวจสอบสภาพการลงดินและสายดิน
- ควรใช้ป้ายเตือน บริเวณที่จะเกิดอันตราย หรือห้ามเข้าไปในเขตที่เสี่ยงต่อการเกิดเหตุ โดยป้ายจะต้องได้รับการออกแบบให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- ควรใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ถูกวิธี จึงต้องควรระมัดระวังในการใช้ มีการอ่านคู่มือ หรือข้อห้ามในการใช้อุปกรณ์นั้น ๆ
- ปฏิบัติตามมาตรฐานทางไฟฟ้า ซึ่งสามารถศึกษาได้จากคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับพนักงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

6. **การควบคุมและป้องกันอันตรายจากสถานที่อับอากาศ** แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

6.1 มาตรการความปลอดภัยที่ต้องถือปฏิบัติในการเข้าสู่ที่อับอากาศ มีดังนี้

- ต้องทำความสะอาดที่อับอากาศ เพื่อขจัดสารพิษที่ตกค้าง
- จัดให้มีการตรวจความเข้มข้นของแก๊ส หรือไอระเหยในอากาศในที่อับอากาศ รวมถึงตรวจความเข้มข้นของออกซิเจนด้วย
- เป่าอากาศเข้าไปในที่อับอากาศ เพื่อไล่ปริมาณสารพิษ และทำให้สารพิษเจือจางลงถึงในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- ปิดและใส่กุญแจวาล์ว และสวิตช์ทุกตัวที่เกี่ยวข้องกับที่อับอากาศเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการเปิดวาล์ว และสวิตช์ โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ไม่เกี่ยวข้อง
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยหายใจให้พร้อมสำหรับใช้ในยามจำเป็น โดยควรเป็นประเภทที่มีอากาศหรือออกซิเจนจ่ายให้แก่ผู้ใช้ทางท่อหรือถังบรรจุแก๊ส หากเกิดเหตุขึ้นจะได้สามารถนำมาใช้ได้ทันที
- จัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จำเป็นไว้ให้ผู้ปฏิบัติงาน

6.2 มาตรการความปลอดภัยในขณะที่อยู่ในที่อับอากาศ มีดังนี้

- ควรจัดให้มีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่องขณะที่ทำงานในที่อับอากาศ และมีการปล่อยสารพิษออกมาอย่างต่อเนื่อง เช่น ขณะที่มีการเชื่อม หรือตัดด้วยแก๊ส
- จัดให้มีสายนิรภัยหรือเชือกสัญญาณต่อจากตัวผู้ที่ทำงานในที่อับอากาศออกมายังผู้เฝ้า หรือผู้คุมด้านนอก เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจะได้ช่วยเหลือได้ทันเวลา
- จัดให้มีระบบสื่อสารระหว่างบุคคลภายในกับภายนอก เช่น ให้มีระบบเสียงดังอย่างต่อเนื่อง หากเสียงขาดหายไปแสดงว่ามีอันตรายเกิดขึ้น
- หากในสถานที่อับอากาศนั้นมีไอสารติดไฟได้ จะต้องป้องกันการระเบิดโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่สามารถป้องกันประกายไฟ และป้องกันระเบิดได้
- เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ใช้ในที่อับอากาศ เช่น โคมไฟ หม้อน้ำ ถังต่าง ๆ จะต้องไม่ใช้อุปกรณ์ที่มีแรงดันสูง ๆ เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ

6.3 มาตรการความปลอดภัยในการเตรียมรับเหตุฉุกเฉิน มีดังนี้

- ขณะที่มีคนเข้าไปในที่อับอากาศ ต้องมีผู้เฝ้าอยู่ด้านนอก อย่างน้อย 2 คน โดยผู้ที่อยู่ด้านนอกนี้จะต้องผ่านการอบรมการกู้ภัย และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นมาแล้ว
- เตรียมเครื่องช่วยหายใจ ชนิดที่สามารถจ่ายทางอากาศทางท่อหรือทางถังแก๊สไว้ให้พร้อม สำหรับใช้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ผู้กู้ภัยที่อยู่ด้านนอกต้องคอยสังเกต หากพบว่าผู้ที่เข้าไปทำงานด้านในมีความผิดปกติ จะต้องรีบนำออกมาทันที
- หากเกิดเหตุขึ้น และได้มีการช่วยผู้ประสบเหตุออกมาแล้ว จะต้องตรวจดูเสื้อผ้าของผู้ป่วยด้วยว่าเปื้อนสารพิษหรือไม่ หากมีต้องรีบถอดออกแล้วปฐมพยาบาลทันที
- เมื่อปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้ว หากเห็นว่าต้องพบแพทย์ ต้องรีบนำส่งทันที

10.3 มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านเคมี

ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องทั้งในภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรมต้องคลุกคลีอยู่กับสารเคมี แต่เป็นสารเคมีที่แตกต่างกันออกไป ทั้งชนิด ปริมาณ และอันตรายของสารเคมีเหล่านั้น สารเคมีแต่ละชนิดเกิดอันตรายต่อคนงานที่ใช้แตกต่างกันออกไป บางประเภททำให้ได้รับบาดเจ็บ และเจ็บป่วย นอกจากนี้ยังมีสารเคมีบางประเภทที่ยังไม่ทราบถึงพิษภัยอย่างแน่ชัด แต่อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อสารเคมีเหล่านั้นอยู่ในภาวะหนึ่ง อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาขึ้นกลายเป็นของเหลวไวไฟ หรือแก๊สอันตรายได้ สภาพแวดล้อมทางเคมี มีดังนี้

ฝุ่น (Dust)

เป็นสารเคมีที่เป็นอนุภาคของแข็งที่มีขนาดเล็ก เกิดจากการที่ของแข็งถูกบด ทุบ กระแทก ระเบิด เป็นต้น เมื่อพิจารณาตามขนาดของฝุ่น สามารถแยกออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

ฝุ่นที่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ เป็นฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จึงสามารถปะปนกับอากาศที่หายใจเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของร่างกายได้

ฝุ่นที่ไม่สามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ เป็นฝุ่นที่มีอนุภาคโตกว่า 10 ไมครอน ซึ่งมีขนาดใหญ่ จึงไม่สามารถเข้าสู่ระบบร่างกายได้เนื่องจากถูกระบบป้องกันของร่างกาย ได้แก่ ขนจมูกป้องกันไว้ จึงอันตรายน้อยกว่าฝุ่นประเภทแรก

ฟูม (Fume)

เป็นของแข็งที่เกิดจากการควบแน่นของไอโลหะ เมื่อโลหะได้รับความร้อนจนหลอมเหลว เช่น ฟูมของตะกั่ว ฟูมของเหล็ก ฟูมของสังกะสี ฟูมมีขนาดเล็กกว่า 1.0 ไมครอน จึงสามารถเล็ดลอดผ่านระบบป้องกันอันตรายของระบบทางเดินหายใจเข้าไปถึงปอดได้

ละออง (Mist)

เป็นอนุภาคของเหลวที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ เกิดจากการที่ของเหลวที่ได้รับแรงกดดันจนเกิดการแตกตัวเป็นอนุภาค เช่น การพ่นยาฆ่าแมลง กระบอกฉีดทำให้ของเหลวแตกแล้วกลายเป็นละอองเล็ก ๆ หรือบางครั้งละอองเกิดจากการควบแน่นของไอ หรือของแก๊ส เช่น ละอองที่เกิดจากไอของกรดกำมะถัน

ไอสาร (Vapor)

เป็นภาวะที่เป็นแก๊สของสารที่เป็นของเหลวหรือของแข็งที่อุณหภูมิและความดันปกติ เช่น ไอสารของลูกเหม็น เบนซิน ไอสารเหล่านี้จะเปลี่ยนรูปกลับเป็นของเหลวหรือของแข็งตามสภาวะเดิมได้โดยการเพิ่มความกดดันหรืออุณหภูมิลดลง

แก๊ส (Gas)

ไม่มีรูปร่างที่แน่นอนขึ้นอยู่กับภาชนะที่ใช้บรรจุ สามารถเปลี่ยนเป็นของเหลวหรือของแข็งได้โดยการเปลี่ยนอุณหภูมิ หรือเปลี่ยนตามความกดดัน เช่น แก๊สหุงต้มตามบ้านเรือนเมื่อบรรจุลงถังที่มีความกดดันสูง จะกลายเป็นของเหลว และเมื่อปล่อยของเหลวนั้นสู่บรรยากาศ จะกลายเป็นแก๊ส เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน คลอรีน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ควัน (Smoke)

เป็นอนุภาคเล็กละเอียดที่ลอยอยู่ในอากาศ ขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของวัตถุที่มีธาตุคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ เช่น ถ่านหิน และน้ำมัน

มลพิษด้านเคมี สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง ได้แก่

- **โดยการหายใจ** เป็นผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะได้รับมลพิษทางการหายใจเป็นส่วนใหญ่ เมื่อสารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจแล้วจะถูกละลายเป็นของเหลวและดูดซึมเข้ากระแสเลือด ขณะที่สารเคมีบางชนิดจะไม่ละลายและถูกดูดซึม จึงตกค้างอยู่ในปอดก่อให้เกิดการระคายเคือง สาเหตุที่ร่างกายรับสารเคมีทางการหายใจมากที่สุดเนื่องจากลักษณะต่าง ๆ ของสารเคมีส่วนใหญ่เอื้ออำนวยให้เข้าทางการหายใจมากที่สุด
- **โดยการกิน** เป็นวิธีการเข้าร่างกายที่เกิดขึ้นน้อยมาก นอกจากจะเป็นการจงใจกินเข้าไป การมีสุขวิทยาส่วนบุคคลไม่ดี เช่น กินอาหารหรือสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติงาน หรือไม่ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร ทำให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน เมื่อสารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยการกิน จะถูกดูดซึมจากระบบทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือดแล้วนำไปที่ตับ เพื่อทำลายและเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสารที่ไม่เป็นพิษแล้วเคลื่อนย้ายไปยังไต และขับออกทางปัสสาวะ สำหรับสารเคมีที่ไม่ดูดซึมก็จะถูกขับออกจากร่างกายทางอุจจาระ
- **การดูดซึม** การกระจาย และการขจัดสารเคมีในร่างกาย สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ และโดยการกิน เมื่อเข้าไปแล้วจะดูดซึมผ่านอวัยวะต่าง ๆ และถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดในที่สุด

จะเห็นได้ว่าไม่ว่าสารเคมีจะเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีใดก็ตาม แต่ก็จะเข้าสู่กระแสเลือดในที่สุด กระแสเลือดเป็นระบบที่หมุนเวียนอยู่ทั่วร่างกาย เมื่อเลือดหมุนเวียนไปสารเคมีที่อยู่ในเลือดก็หมุนเวียนไปด้วยเช่นกัน สารเคมีบางชนิดเข้าไปสะสมอยู่ในไต บางชนิดเข้าไปสะสมในกระดูก บางชนิดเข้าไปสะสมในไขมัน การสะสมระยะแรกอาจยังไม่ออกฤทธิ์ใด ๆ เมื่อสภาวะเอื้ออำนวยสารเคมีเหล่านั้นจะสามารถเกิดพิษต่อร่างกายได้ทันที

การป้องกันและควบคุมมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านเคมี มีดังนี้

1. แยกบริเวณที่ใช้สารเคมีไว้ในที่เฉพาะ ไม่ให้ปะปนกับบริเวณอื่น
2. อบรม ให้ความรู้กับคนงานเกี่ยวกับอันตรายจากสารพิษ และวิธีการปฏิบัติตนเมื่อได้รับสารพิษ
3. จัดหาเครื่องป้องกันอุปกรณ์ส่วนบุคคลที่เหมาะสม เช่น เสื้อผ้า ถุงมือ เครื่องช่วยหายใจ ชุดป้องกันการทำงาน
4. เก็บน้ำดื่ม และแก้วน้ำอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันสารพิษเข้าไปปะปน
5. ห้ามทานอาหารหรือสูบบุหรี่ในสถานที่ทำงาน
6. แนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานรักษาความสะอาดของร่างกายหลังการปฏิบัติงาน โดยจะต้องอาบน้ำทุกครั้งหลังปฏิบัติงาน และก่อนทานอาหารจะต้องล้างมือทุกครั้ง
7. รักษาความสะอาดของสถานที่ทำงาน เพื่อเป็นการป้องกันการสะสมของสารเคมี และควรมีการติดตั้งระบบระบายอากาศทั่วไป เช่น การใช้พัดลมเป่าหรือดูดอากาศออกจากบริเวณที่เป็นอันตราย
8. ใช้สารเคมีที่มีพิษน้อยกว่าทดแทนสารที่มีพิษมากกว่า

10.4 มลพิษจากสภาพแวดล้อมด้านการยศาสตร์

สภาพแวดล้อมทางการยศาสตร์ เป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานที่จะต้องมีการจัดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมกับพนักงาน ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานตามหลักการยศาสตร์จึงเป็นการจัดงานให้เหมาะสมกับคน โดยเห็นความสำคัญของคนทำงาน และพยายามออกแบบสร้างเครื่องมืออุปกรณ์ จัดระบบงานให้เหมาะสม สอดคล้องกับความสามารถ สมรรถนะของแต่ละบุคคล เมื่อต้องทำงานในสภาพแวดล้อมด้านการยศาสตร์ไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดผลต่อผู้ปฏิบัติงานดังนี้

1. ดวงตาเกิดอาการเมื่อยล้า เนื่องจากการจัดแสงสว่างไม่เพียงพอ หรือมีแสงจ้าเกินไป
2. เกิดปัญหาด้านการไหลเวียนของโลหิต เนื่องจากเก้าอี้ หรือการออกแบบที่นั่งไม่เหมาะสมทำให้เกิดแรงกดที่ด้านหลังของต้นขา
3. เกิดการบาดเจ็บ บริเวณกล้ามเนื้อ หรือส่วนต่างๆ ของร่างกาย
4. เกิดอุบัติเหตุ หรือบาดเจ็บที่เกิดจากการวางเครื่องมือ อุปกรณ์การทำงานที่ไม่เหมาะสม

การป้องกันและควบคุมมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการยศาสตร์ สามารถทำได้ 3 แนวทาง ดังนี้

1. **ป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิด** เป็นควบคุมที่แหล่งกำเนิดของสิ่งที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่
   - การใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือเป็นพิษต่อผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลง
   - ออกแบบกระบวนการผลิตให้มีอันตรายน้อยที่สุด
   - แยกกระบวนการผลิตที่เป็นอันตรายหรือเป็นพิษออกจากสถานที่ที่มีผู้ปฏิบัติงานจำนวนมาก
   - มีการระบายอากาศตรงจุดที่มีสารพิษเข้าไป
   - ปิดคลุมกระบวนการที่เป็นพิษหรืออันตราย ไม่ให้มีการแพร่กระจายพิษออกสู่ภายนอกได้
   - กำจัดฝุ่นละอองโดยใช้ระบบเปียกชื้น
   - บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพที่ดีอยู่เสมอ
2. **ป้องกันและควบคุมทางผ่านของอันตราย** ด้วยการตรวจสอบสภาพแวดล้อมขณะทำงานระมัดระวังให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด ได้แก่
   - การเก็บรักษา จัดระเบียบ และทำความสะอาดสถานที่อยู่เสมอ
   - มีการระบายอากาศทั่วไป
   - ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานในเวลาที่เหมาะสม หรือมีการติดตั้งสัญญาณเตือนภัย
   - เพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานให้ห่างมากขึ้น

3. ป้องกันและควบคุมที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน มีดังนี้

- อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน
- ติดตั้งสัญญาณอันตรายที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน
- ให้ผู้ปฏิบัติงานใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- ตรวจสุขภาพผู้ปฏิบัติงานทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ
- แยกผู้ปฏิบัติงานให้ห่างจากส่วนงานที่เสี่ยงอันตราย
- หมุนเวียนผู้ปฏิบัติงานในส่วนงานที่เสี่ยงอันตราย

การป้องกันและควบคุมมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านการยศาสตร์นี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่จะต้องกระทำควบคู่กับการควบคุมและป้องกันมลพิษด้านอื่น ๆ อีก 3 ด้านที่กล่าวมาแล้ว ส่วนรายละเอียดของการจัดสภาพแวดล้อมตามหลักการยศาสตร์ หรือการจัดงานให้เหมาะสมกับคนจะกล่าวรายละเอียดอีกครั้งหนึ่งในบทเรียนที่ 6

ใบงานที่ 2.1

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนพิจารณาว่าในชีวิตประจำวันต้องพบกับมลพิษใดบ้าง (บอกมาทุกชนิดที่พบ) เพราะเหตุใดจึงต้องประสบกับมลพิษเหล่านั้น และมีแนวทางการแก้ไขอย่างไรจึงจะปลอดภัย บันทึกลงในช่องว่างด้านล่าง

ตัวอย่าง

มลพิษที่ประสบ	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
มลพิษทางอากาศ	นั่งรถประจำทางมาโรงเรียนในสภาพการจราจรที่ติดขัด	ใช้หน้ากากอนามัยปิดปากและจมูกเพื่อป้องกันการหายใจเอาอากาศที่เป็นพิษเข้าสู่ร่างกาย

มลพิษที่ประสบ	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข

สิ่งที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม

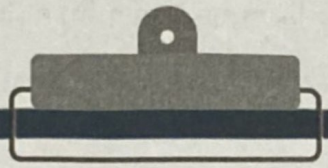
.....

.....

ใบงานที่ 2.2

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูลว่าปัจจุบันมีสถานประกอบการใดที่มีการจัดกิจกรรม หรือมีการดำเนินงานเพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้มีปัญหามลพิษเกิดขึ้น จำนวน 1 สถานประกอบการต่อกลุ่ม (บันทึกลงในช่องว่างด้านล่าง)



ตัวอย่างสถานประกอบการที่มีกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อหลีกเลี่ยง/ป้องกันปัญหามลพิษ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2.3

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนหาข้อมูลมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน เกี่ยวกับมลพิษที่ผู้ปฏิบัติงานพบ จากนั้นนำมาพิจารณาว่าเป็นมลพิษสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านใด พร้อมทั้งบอกแนวทางแก้ไข (บันทึกลงในช่องว่างด้านล่าง)

คนที่ 1

สรุปเนื้อหาจากการสัมภาษณ์

.....

.....

มลพิษที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับคือมลพิษสภาพแวดล้อมด้าน .....

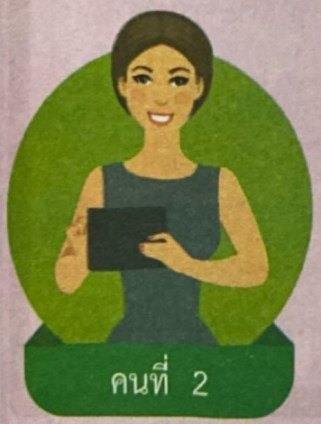
.....

.....

แนวทางป้องกันและควบคุม

.....

.....



คนที่ 2

สรุปเนื้อหาจากการสัมภาษณ์

.....

.....

มลพิษที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับคือมลพิษสภาพแวดล้อมด้าน .....

.....

.....

แนวทางป้องกันและควบคุม

.....

.....

สิ่งที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2.4

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่างสถานประกอบการที่ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอด
ในการทำงาน พร้อมสรุปผลดีที่เกิดขึ้นหากสถานประกอบการมีการปฏิบัติตามมาตรฐานดังก
(บันทึกลงในช่องว่างด้านล่าง)

ตัวอย่างสถานประกอบการที่ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลดีที่เกิดขึ้นหากสถานประกอบการมีการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม

.....

.....

.....

แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 2

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของมลพิษได้ถูกต้องที่สุด
   ก. สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์
   ข. สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจนเกิดความไม่สมดุลของธรรมชาติ
   ค. สภาวะแวดล้อมที่มีทั้งโทษและประโยชน์ต่อร่างกาย
   ง. สภาวะแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติและเป็นโทษต่อสิ่งมีชีวิต
2. ข้อใดเป็นสาเหตุของการเกิดสารมลพิษ
   ก. การกระทำของมนุษย์
   ข. การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ
   ค. การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล
   ง. การพัดพาของแรงลม
3. สารมลพิษข้อใดสามารถย่อยสลายได้
   ก. โลหะ
   ข. ตะกั่ว
   ค. ปรอท
   ง. ขยะมูลฝอย
4. “สาเหตุหนึ่งของการเกิดมลพิษคือการเพิ่มขึ้นของประชากร” ข้อใดสนับสนุนคำกล่าวข้างต้น
   ก. ประชากรเพิ่มทำให้มีการผลิตเพิ่มขึ้น
   ข. ประชากรเพิ่มทำให้แย่งกันกินแย่งกันใช้
   ค. ประชากรเพิ่มทำให้มีแรงงานมากขึ้น
   ง. ประชากรเพิ่มทำให้มีข้อบังคับและกฎหมายมากขึ้น
5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นมีส่วนช่วยในการลดมลพิษ
   ข. เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นสามารถทำให้ต้นไม้โตขึ้นอย่างรวดเร็ว
   ค. เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นทำให้นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ได้ง่ายจึงก่อให้เกิดมลพิษมากขึ้น
   ง. เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นช่วยให้เจ้าขององค์กรมีการผลิตสินค้าที่อนุรักษ์ธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น
6. ข้อใดเป็นมลพิษทางอากาศ
   ก. อากาศชายทะเลมีลมพัดแรง
   ข. ลมพายุที่พัดบ้านเรือนประชาชน
   ค. ลมจากทะเลที่พัดเข้าหาฝั่ง
   ง. อากาศที่เต็มไปด้วยควันจากการเผาป่า
7. สถานที่ใดมีมลพิษทางอากาศมากที่สุด
   ก. แหล่งชุมชนแออัด
   ข. แหล่งที่จราจรติดขัด
   ค. ห้างสรรพสินค้า
   ง. โรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่
8. มลพิษทางน้ำก่อให้เกิดผลเสียต่อการประมงตามข้อใด
   ก. ทำให้นำเรือออกหาปลาลำบาก
   ข. ทำให้หาปลายากขึ้นเนื่องจากน้ำมีสีดำ
   ค. ทำให้ปลาตายเนื่องจากขาดออกซิเจนหรือปลาขาดอาหาร
   ง. ทำให้ปลาสุขภาพไม่ดีจึงขายได้ในราคาต่ำ
9. แหล่งน้ำที่มีลักษณะตามข้อใดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำได้
   ก. น้ำที่อยู่นิ่งไม่มีการไหลเวียน
   ข. น้ำที่มีปลาจำนวนมาก
   ค. น้ำที่อยู่ใกล้แหล่งที่อยู่ของประชาชน
   ง. น้ำที่มีผักบุ้งลอยอยู่

10 พฤติกรรมของเกษตรกรข้อใดก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำได้

ก. รำภาอาบน้ำในลำคลอง
ข. รำเพยล้างคอกหมูแล้วปล่อยน้ำลงคลอง
ค. รำพึงตกปลาในลำคลองอยู่เสมอ
ง. รำพันเลี้ยงปลาในกระชัง

11 ข้อใดเป็นผลกระทบของมลพิษทางขยะ

ก. เป็นแหล่งศึกษาเชื้อโรคของนักศึกษาแพทย์
ข. เป็นแหล่งถ่วงความเจริญของประเทศ
ค. เป็นแหล่งพาหะนำโรคติดต่อ
ง. เป็นแหล่งวัตถุดิบในการประดิษฐ์ของใช้ในบ้าน

12 มลพิษทางขยะทำให้เกิดน้ำท่วม สัมพันธ์กับข้อใด

ก. ขยะขนาดใหญ่อุดท่อระบายน้ำทำให้น้ำไหลไม่สะดวก
ข. ขยะที่ไม่สามารถทำลายได้กองทับถมเป็นขยะกองใหญ่
ค. ขยะที่เป็นอาหารเป็นแหล่งอาหารของหนูและแมลงส
ง. ขยะที่ถูกทำลายโดยการเผาทำให้เกิดกลิ่นเหม็น

13 ดินในจังหวัดใด**ไม่เหมาะ**สำหรับการเกษตร

ก. นครนายก
ข. สมุทรปราการ
ค. สมุทรสาคร
ง. พระนครศรีอยุธยา

14 ข้อใดเป็นผลกระทบจากมลพิษทางเสียงที่เกิดผลเสียต่อร่างกาย

ก. ทำให้การสื่อสารคลาดเคลื่อน
ข. ทำให้หงุดหงิดและเสียสมาธิ
ค. ทำให้หัวใจเต้นแรง ความดันโลหิตสูง
ง. ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

15 เสียงของยานพาหนะที่ใช้ในการคมนาคมเวลากลางวัน ต้องไม่เกินระดับใด

ก. 50 เดซิเบล
ข. 55 เดซิเบล
ค. 60 เดซิเบล
ง. 65 เดซิเบล

16 มนุษย์สามารถได้รับมลพิษทางดินได้ตามข้อใด

ก. การทำกิจกรรมบนพื้นดิน
ข. การบริโภคพืชผักที่ปลูกในดินที่มีสารพิษ
ค. การปล่อยให้สัตว์เลี้ยงไปเล่นบนพื้นดิน
ง. ลมพายุพัดฝุ่นดินเข้ามาในอาคาร

17 อาหารข้อใดมีความเสี่ยงต่อการเจือปนของมลพิษ

ก. ขนมชั้นสีเขียวที่ทำจากใบเตย
ข. น้ำอัญชันมะนาวมีสีม่วงอ่อน
ค. ขนมลูกชุบมีสีสันสวยงามหลากสี
ง. ขนมบัวลอยหลากสีทำจากฟักทองและมันม่วง

18 อาหารข้อใด**ไม่ควร**ทาน

ก. ขนมปังที่หอมเนยและมีเนื้อนุ่ม
ข. กาแฟเย็นที่มีความหวานมัน
ค. กะเพราหมูกรอบไข่ดาว
ง. ลูกชิ้นหมูปิ้งที่มีความกรอบมาก

19 อาหารข้อใดอาจมีมลพิษเจือปน

ก. หมูสด
ข. ปลาทอด
ค. ถั่วป่น
ง. โรตี

20 ข้อใดเป็นการแก้ไขปัญหามลพิษที่ได้ผลมากที่สุด

ก. เลือกทานอาหารที่สะอาดปราศจากสิ่งสารพิษ
ข. ปลูกพืชคลุมดินเพื่อให้ดินอุดมสมบูรณ์
ค. ควบคุมปริมาณการใช้สารในกระบวนการแปรรูปอาหาร
ง. ไม่ซักผ้าในแม่น้ำลำคลอง

ตอนที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของมลพิษ และสารมลพิษ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายสารมลพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

.....

.....

.....

3. จงอธิบายสาเหตุของมลพิษที่เกิดจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี

.....

.....

.....

4. จงอธิบายรายละเอียดของมลพิษทางอากาศ

.....

.....

.....

5. จงอธิบายรายละเอียดของผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางน้ำ

.....

.....

.....

6. จงอธิบายรายละเอียดของ “มลพิษทางขยะทำให้เกิดน้ำท่วม”

.....

.....

.....

7. จงอธิบายผลกระทบของมลพิษทางเสียง

.....

.....

.....

8 การกระทำของมนุษย์ลักษณะใดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางดิน

.....

.....

.....

.....

.....

9 สารปรุงแต่งและถนอมอาหารที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอาหารมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

10 จงอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษโดยใช้มาตรการทางกฎหมาย

.....

.....

.....

.....

.....