

พิมพ์ในโอกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองราชสมบัติครบ ๔๘ ปี



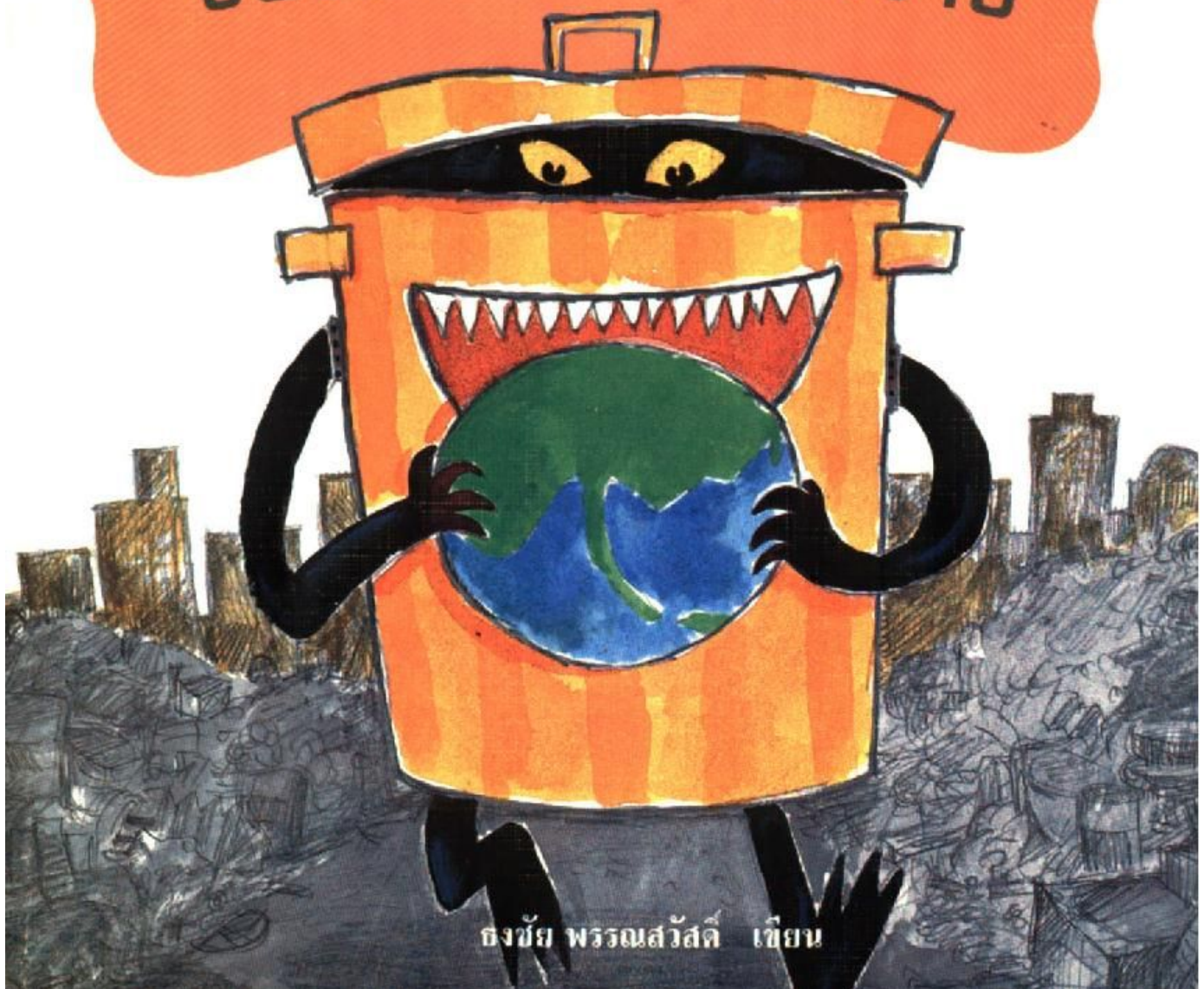
กระทรวงศึกษาธิการ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

S. Napa

# ขยะและสารอันตราย



ธงชัย พรรณสวัสดิ์ เขียน

หนังสืออ่านเพิ่มเติมระดับประถมศึกษาขึ้นไป

# ขยะและสารอันตราย

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ เขียน

ปรีดา ปัญญาจันทร์ วาดภาพ  
ธีวัน วิสาสะ



ISBN 974-26-7699-2

ลิขสิทธิ์เป็นของกระทรวงศึกษาธิการ  
และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์แจกครั้งที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๓๗ จำนวน ๙๙,๙๙๙ เล่ม

กรมวิชาการจัดพิมพ์

บริษัท ส.นภา(ประเทศไทย)จำกัด อุปถัมภ์การพิมพ์ ๔๕,๐๐๐ เล่ม  
พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

## คำนำ

สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมเป็นปัญหาที่บุคคลหลายฝ่ายวิตกห่วงใยกันมาก และได้  
รณรงค์เรียกร้องให้ป้องกันและแก้ไขกันอย่างกว้างขวาง พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว  
ภูมิพลอดุลยเดช ทรงเป็นผู้นำในการรณรงค์ด้วยพระองค์หนึ่ง มีโครงการในพระราชดำริ  
หลายโครงการที่ใช้ธรรมชาติรักษาความสมดุลทางธรรมชาติไว้ นอกจากนี้ยังทรงมี  
พระราชปรารภเป็นเนืองนิจให้รัฐบาลและประชาชนร่วมกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น ดังนั้น  
เพื่อสนองเบื้องพระยุคลบาทในวโรกาสที่ทรงครองราชสมบัติครบ ๕๐ ปี ในพุทธศักราช  
๒๕๓๗ หน่วยงานสามแห่งคือ กระทรวงศึกษาธิการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ  
บริษัท ส.นภ (ประเทศไทย) จำกัด ต่างสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณ จึงได้ร่วมมือกัน  
จัดทำหนังสือชุดสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา  
และมัธยมศึกษา รวม ๔ เรื่องได้แก่ ๑) มลพิษน้ำ ๒) มลพิษอากาศ ๓) มลพิษดินและ  
การกัดเซาะดิน ๔) ขยะและสารอันตราย

หวังว่าหนังสือชุดนี้จะให้ความรู้แก่เด็ก ครู อาจารย์ และบุคคลทั่วไปได้รู้ถึง  
สาเหตุของมลพิษและการที่แต่ละคนมีส่วนทำให้เกิดมลพิษขึ้น รวมทั้งมีความสำนึก  
รับผิดชอบ และยินดีร่วมกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมไว้เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ร่วมกันจัดทำหนังสือชุดนี้มา ณ โอกาสนี้

(ดร.โกวิท วรพิพัฒน์)  
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

(ศาสตราจารย์ น.พ.จรัส สุวรรณเวลา)  
อธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(นางเกตุวลี พิศาลบุตร)  
กรรมการผู้จัดการ  
บริษัท ส.นภ(ประเทศไทย)จำกัด

# สารบัญ

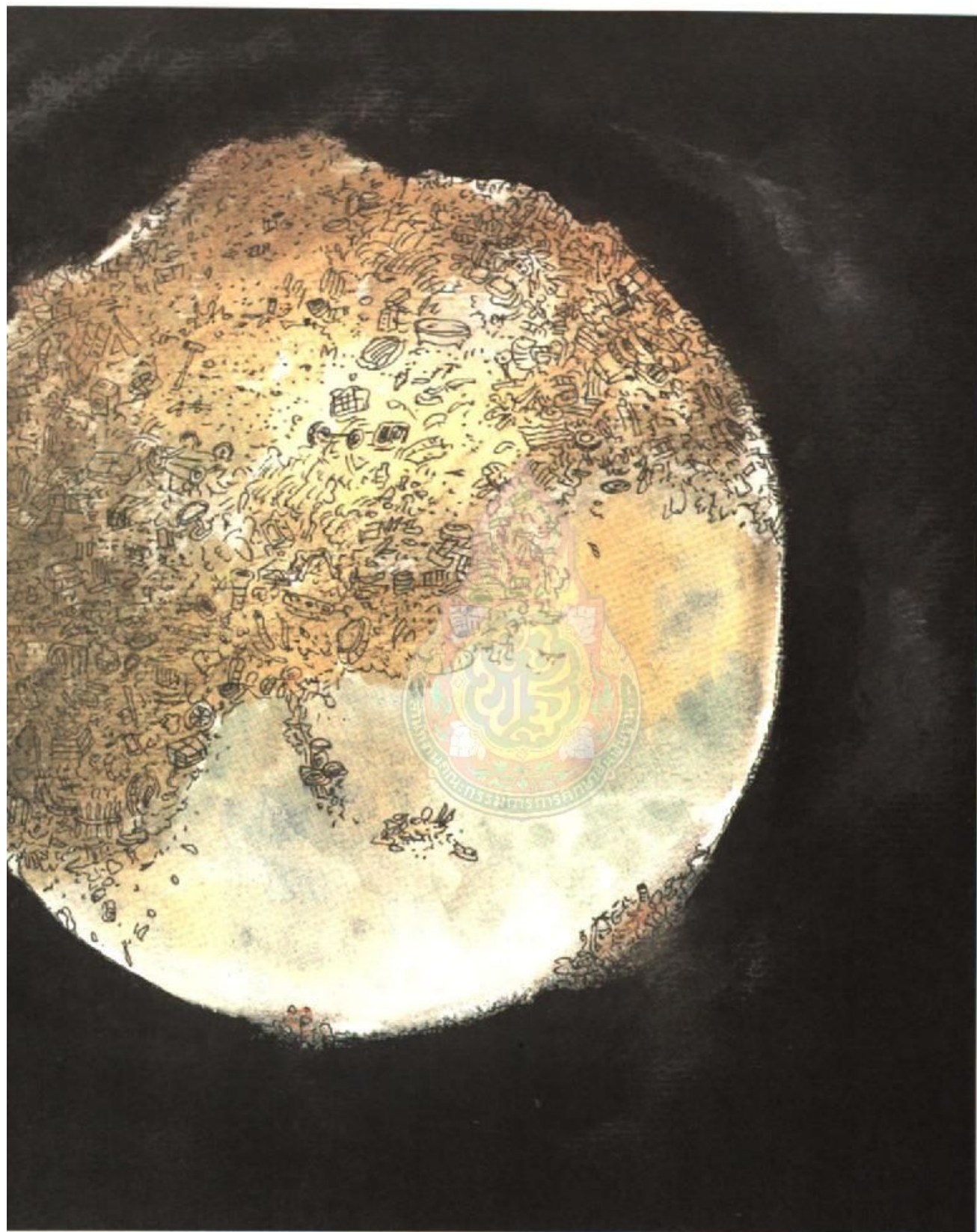
|    |                      |
|----|----------------------|
| ค  | บทนำ                 |
| จ  | ภาวะมลพิษ            |
| ฉ  | ขยะ                  |
| ๑๔ | ประเภทขยะ            |
| ๒๐ | ของเสียอันตราย       |
| ๒๒ | ขยะอันตรายภายในบ้าน  |
| ๒๖ | วิธีกำจัดขยะ         |
| ๔๐ | ขยะในประเทศไทย       |
| ๔๒ | เราจะช่วยอะไรได้บ้าง |
| ๔๖ | ศัพท์ควรรู้          |

## บทนำ



ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษเป็นปัญหาที่ใคร ๆ ก็พูดถึงกันทุกวัน หนังสือพิมพ์ และโทรทัศน์ต่างพยายามกระจายข่าวให้เราทราบว่าปัญหานี้รุนแรงจริง ๆ และถึงเวลาแล้วที่พวกเราต้องช่วยกันแก้ปัญหาให้ได้ ผู้หลักผู้ใหญ่และคนสำคัญของประเทศอย่างเช่นนายกรัฐมนตรีก็ถือเป็นสิ่งสำคัญที่รัฐบาลต้องดูแล ครูบาอาจารย์ต่างพยายามศึกษาค้นคว้า และสอนนักเรียนในเรื่องนี้กันอย่างมากมาย ตั้งแต่ระดับประถม มัธยม ไปจนถึงมหาวิทยาลัย

สงสัยว่าพวกเราจะอยู่เฉยไม่ได้เสียแล้ว ต้องพยายามหาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมไว้บ้างจะเป็นการดี

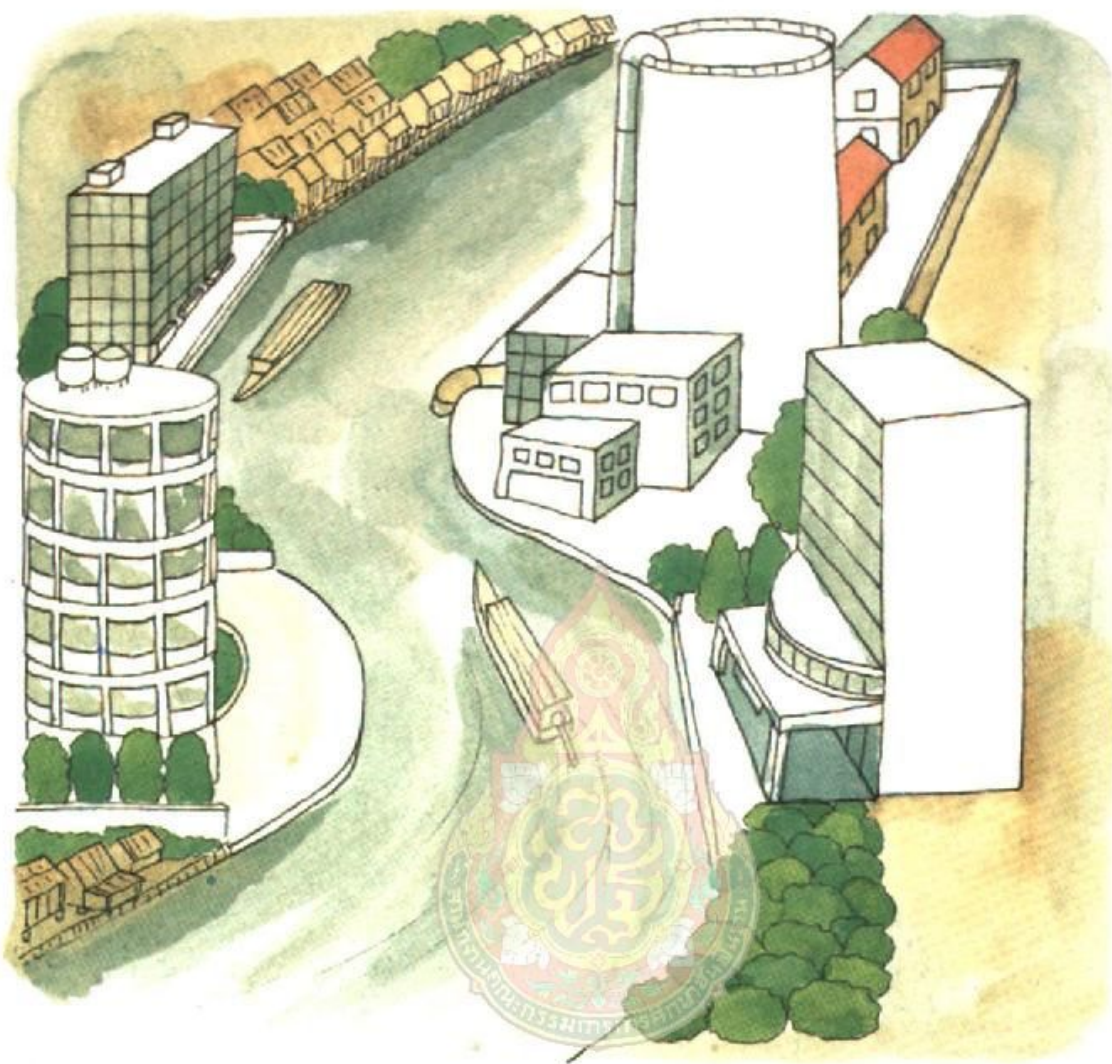




## ภาวะมลพิษ

สิ่งแรกที่น่าจะเรียนรู้กันก่อนคือ คำว่ามลพิษ (อ่านว่า มน-ละ-พิต)

ภาวะมลพิษหมายถึงสภาพที่มีของเสียซึ่งเป็นอะไรก็ได้ถูกทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมในปริมาณมากจนทำให้เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก โดยไม่จำเพาะเจาะจงต้องเป็นกับคนเท่านั้น เช่นถ้าทิ้งขยะลงน้ำ ทำให้น้ำเน่า ปลาตาย แม้คนยังไม่ตายก็ถือว่าเกิดมลพิษน้ำแล้ว



บางคนอาจสงสัยว่า ที่ต่างจังหวัดตามชนบทไกลๆ ก็ทั้งขยะเหมือนกัน แต่ทำไม น้ำจึงไม่เน่า ไม่เห็นมีปลาตาย ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น และอย่างนี้ถือเป็นภาวะมลพิษหรือไม่ คำตอบก็คือ ในชุมชนที่ไกลความเจริญนั้น มีคนไม่มาก ขยะจึงมีน้อย ธรรมชาติพอรู้ได้ พอรับได้ ปลาจึงไม่ตาย เราจึงไม่เรียกว่าเป็นภาวะมลพิษ แต่เป็นแค่ภาวะมัวหมอง หรือภาวะปนเปื้อน พุดง่าย ๆ คือจะเป็นภาวะมลพิษได้ก็ต่อเมื่อมีของเสียมากจนทำให้เกิดผลเสียต่อธรรมชาติและต่อสิ่งมีชีวิตในโลก

## ขยะ

ทายสิว่าระหว่างคนกับสัตว์ อะไรทิ้งขยะมากกว่ากัน หลายคนคงตอบได้ว่า คนนั้นแหละทิ้งขยะมากกว่า เพราะคนสร้างขยะมากกว่าสัตว์ สัตว์กินอะไรง่าย ๆ และ จะทิ้งเป็นขยะก็เฉพาะส่วนที่กินไม่ได้แล้ว เช่นกิ่งหรือก้านต้นไม้ กระดุก เขา หรือ หนังสัตว์ ฯลฯ ผิดกับคนซึ่งจะดื่มน้ำก็ต้องมีแก้ว กินข้าวก็ต้องมีช้อน มีตะเกียบ มีจาน หรือถุงพลาสติก

เมื่อช้อนบิ่น ตะเกียบหัก จานแตก เราก็ต้องทิ้งเป็นขยะ หรือถุงพลาสติกที่ใส่ ก๋วยเตี๋ยวมากิน เสร็จแล้วก็ต้องทิ้งเป็นขยะเหมือนกัน

พลาสติกนี่เองที่เป็นปัญหามาก เพราะย่อยสลายตามธรรมชาติไม่ได้ หรือถ้า จะให้ย่อยได้จริง ๆ ก็ต้องใช้เวลาเป็นหมื่น ๆ ปี ซึ่งเรารอนานอย่างนั้นไม่ได้ เพราะถ้า ต้องรอนานขนาดนั้น แต่เรายังทิ้งถุงพลาสติกกันทุกวัน ๆ พลาสติกซึ่งย่อยไม่ทันก็ ท่วมโลกกันพอดี





ผิดกับใบตองซึ่งได้มาจากต้นกล้วย เมื่อเอามาห่อขนมและทิ้งลงดิน ใบตองจะย่อยได้โดยธรรมชาติ มองในแง่นี้ใบตองจะดีกว่าถุงพลาสติกมากทีเดียว แต่ถ้าเราทิ้งใบตองลงน้ำทุกวันๆ และทิ้งบ่อยๆ น้ำก็จะเน่าได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องระวังเหมือนกัน

อย่างเช่นเทศกาลลอยกระทง ซึ่งมีคนพยายามใช้กระทงที่ทำจากวัดอุตรรรมชาติ  
มากขึ้น แต่ถ้าลอยกันมากๆ และกระทงจมลง ก็ทำให้น้ำเน่าได้ วิธีที่ดีที่สุดสำหรับ  
เทศกาลนี้ คือ เมื่อลอยแล้ว ต้องรีบข้อนกระทงออกจากคลองให้หมดก่อนที่จะจมลง

คนสมัยนี้ทำให้มีขยะมากขึ้นกว่าคนสมัยก่อนมาก สมัยที่คุณย่าคุณยายยังเป็น  
เด็ก ๆ เวลาไปซื้อกล้วยเตี้ยว คนขายจะเอากระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้วมาตัดเป็นแผ่น ๆ  
วางปูบนโต๊ะ แล้วเอาใบตองปูทับบนกระดาษหนังสือพิมพ์อีกที พอผัดกล้วยเตี้ยวเสร็จ  
เขาก็จะเทกล้วยเตี้ยวลงบนใบตอง และพอผัดหน้าเสร็จก็เอามาราดบนกล้วยเตี้ยวเลย จาก  
นั้นก็ตักพริกดองใส่ไว้ข้าง ๆ กองกล้วยเตี้ยว เผื่อว่าคนใดไม่ชอบเผ็ดไม่ชอบเปรี้ยว จะได้  
เขี่ยออก แล้วก็ห่อพับเป็นรูปกระโถมคล้ายพระมิด เอาเชือกกล้วยมัดพร้อมทำเป็นห่วงมี  
หูหิ้วด้วยในตัว

ใบตองที่ใช้รองกล้วยเตี้ยวราดหน้านี้นี้เป็นตัวทำให้น้ำราดหน้าไม่ไหลเยิ้มออกมา  
นอกห่อได้ดีพอควร พอกินเสร็จก็ทิ้งเป็นขยะ แต่เป็นขยะที่ย่อยสลายได้หมด พริกที่เหลือ  
เชือกกล้วย ใบตอง กระดาษหนังสือพิมพ์ จึงไม่เป็นมลพิษนัก

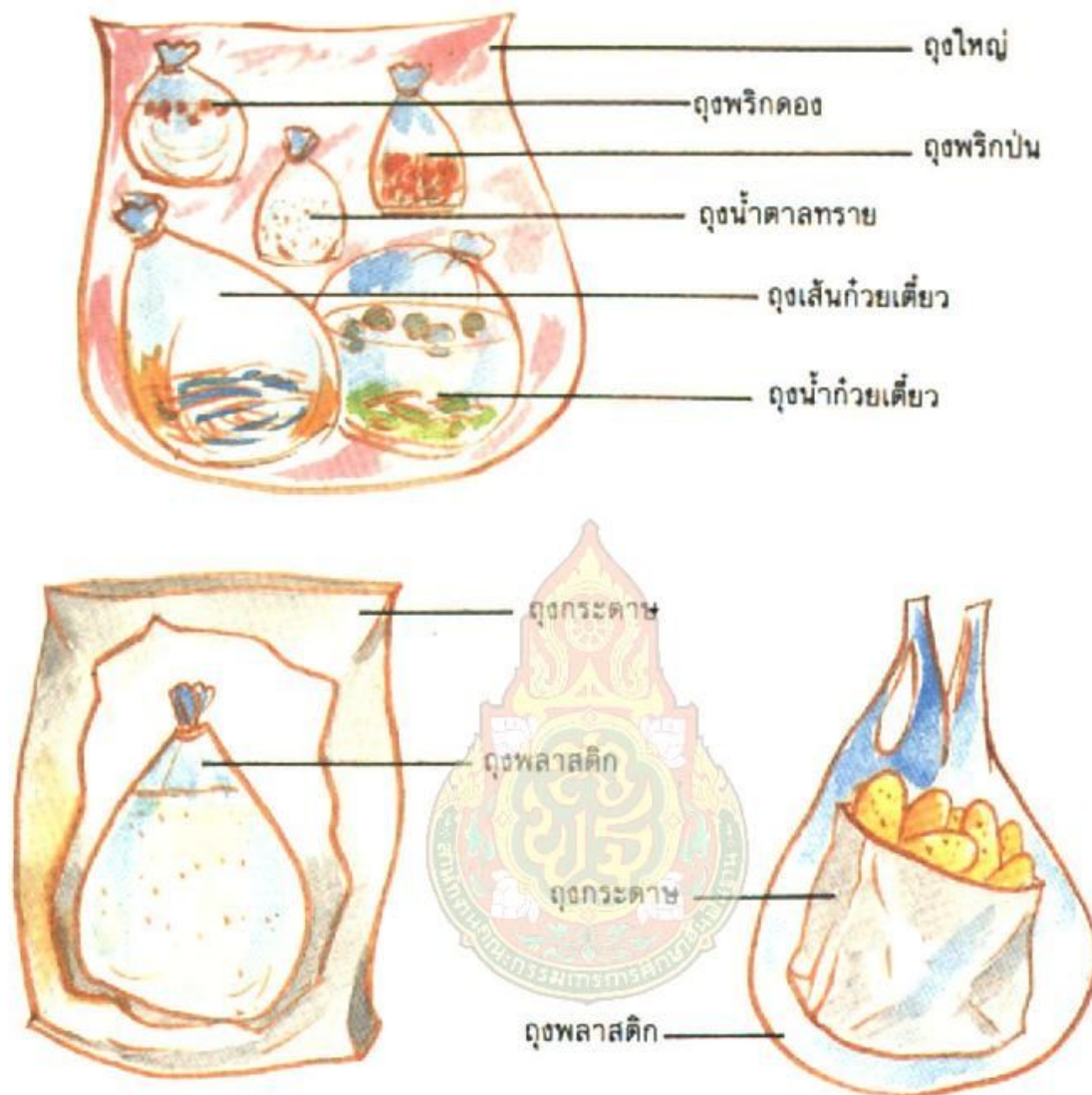
ผัดกับสมัยนี้ เมื่อจะกินกล้วยเตี้ยวครั้งหนึ่ง ต้องใช้ถุงพลาสติกถึง ๖ ถุงด้วยกัน

หกถุงนี้คืออะไรบ้าง ถ้าไม่เชื่อก็ต้องลองนับกันดู หนึ่ง : ถุงเส้นกล้วยเตี้ยว สอง :  
ถุงน้ำราดหน้า สาม : ถุงน้ำตาล สี่ : ถุงพริกดอง ห้า : ถุงพริกป่น และหก : ถุงใหญ่  
สำหรับใส่หำถุงข้างต้นนั้น บางถุงก็ไม่ได้แกะออกใช้เสียด้วยซ้ำ เสร็จแล้วก็ต้องทิ้งเป็น  
ขยะกันเกลื่อนเมือง



เชือกกล้วยคือเชือกที่ทำจากก้านกล้วย  
เอามาตีเป็นเส้นขนาดครึ่งนิ้วก้อย นำไป  
ตากแดดให้พอแห้งแล้วใช้น้ำลูบ  
จะได้เชือกกล้วยที่มีความเหนียวไว้ใช้





จะยกตัวอย่างอีกสักสองตัวอย่าง คือ ตัวอย่างเกี่ยวกับกล้วยแขกและโจ๊ก แต่  
 ก่อนนี้เวลาเราซื้อกล้วยทอดหรือบางคนเรียกกล้วยแขก แม่ค้าจะใส่ถุงกระดาษให้ แต่  
 สมัยนี้พอใส่ถุงกระดาษเสร็จแล้วเขายังใส่ในถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งไม่น่าจำเป็น  
 เลยเพราะถุงกระดาษอย่างเดียวก็น่าใช้ได้แล้ว จึงเท่ากับเร่งให้ขยะล้นโลกเร็วขึ้น

ส่วนโจ๊ก พ่อคนขายเอาโจ๊กใส่ถุงพลาสติกและมัดหนังสือเป็นหูหิ้วแล้ว ก็ต้อง  
 เอาใส่ถุงกระดาษอีกที ทำแบบนี้จึงเพิ่มขยะมากเกินความจำเป็นทั้งคู่

## ย้อนรอยอดีต

ขยะไม่ใช่สิ่งที่เพิ่งเกิดขึ้นในสมัยนี้ คนในอดีตก็มีขยะและต้องทิ้งขยะเหมือนกัน ในอดีตนั้นไม่ว่าจะเป็นคนชาติใด เผ่าพันธุ์ใด ยังมีจำนวนไม่มาก วิธีการจัดขยะก็ทำกันง่าย ๆ คือ รวบรวมกองไว้ แล้วขนไปทิ้งไกลๆ บ้าน ปล่อยให้ย่อยสลายไปเอง เพราะขยะสมัยก่อนมีแต่ขยะธรรมชาติ เช่น ใบไม้ ใบตอง ย่อยสลายได้เอง ทั้งนี้ ต่อมามีคนมากขึ้น ขยะก็มากขึ้น ธรรมชาติย่อยไม่ทัน จึงต้องใช้วิธีเผาขยะมาช่วย อย่างไรก็ตาม ทั้งสองวิธีนี้ก็ยังมีปัญหาอีก คือ

๑. ถ้าเทกองไว้ให้ย่อยเอง จะเกิดกลิ่นเหม็น แมลงนกหนู มากุ้ย ทำให้เกิดโรคระบาดและบางทีก็อาจเกิดการปะทุลุกเป็นไฟ ขึ้นเอง

๒. วิธีที่เรามักเห็นกันทั่วไป คือ กองขยะไว้กับพื้นแล้วก็เผาเลย วิธีนี้ก่อให้เกิดปัญหากลิ่น ฝุ่นละออง ควัน ซึ่งอาจมีควันพิษปะปนมากับควันจากกองขยะนี้ด้วย เมื่อเราหายใจเข้าไปก็จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

เมื่อมีคนเยอะขึ้นและเมืองขยายตัวมากขึ้น ชาวบ้านไม่มีที่สร้างบ้านก็ต้องมาสร้างอยู่ใกล้ๆ กองขยะ กลิ่นเหม็นหรือควันไอฝุ่นจากกองขยะซึ่งแต่ก่อนไม่เป็นปัญหาก็จะกลายเป็นปัญหาในตอนนี้ เพราะประชาชนจะไม่พอใจและจะร้องเรียนต่อเทศบาลหรือกำนันผู้ใหญ่บ้าน



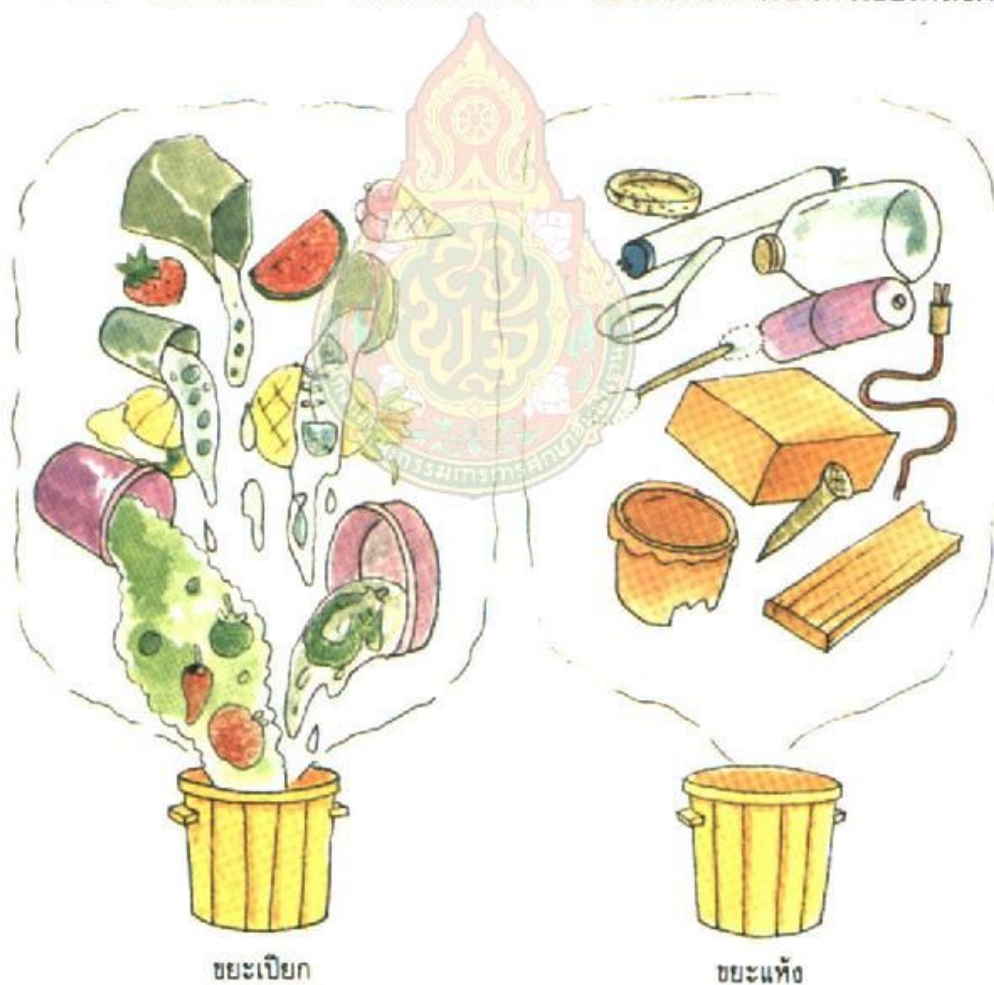


บางแห่งจึงหลบปัญหาด้วยการเอาขยะไปทิ้งทะเลหรือคลอง หรือเอาไปถมที่ลุ่ม ซึ่งมักมีน้ำขัง น้ำก็จะเน่า ทำให้ปลาตาย หรือทำให้น้ำเหือดแห้งไปทั่ว ชาวบ้านก็ไม่พอใจอีก บรรดาวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความชำนาญเป็นพิเศษในด้านการควบคุมและกำจัด สารมลพิษ จึงต้องเข้าช่วยกันแก้ปัญหานี้ เขาแก้ปัญหากันอย่างไร เราจะศึกษาได้จาก ส่วนท้ายๆ ของหนังสือเล่มนี้



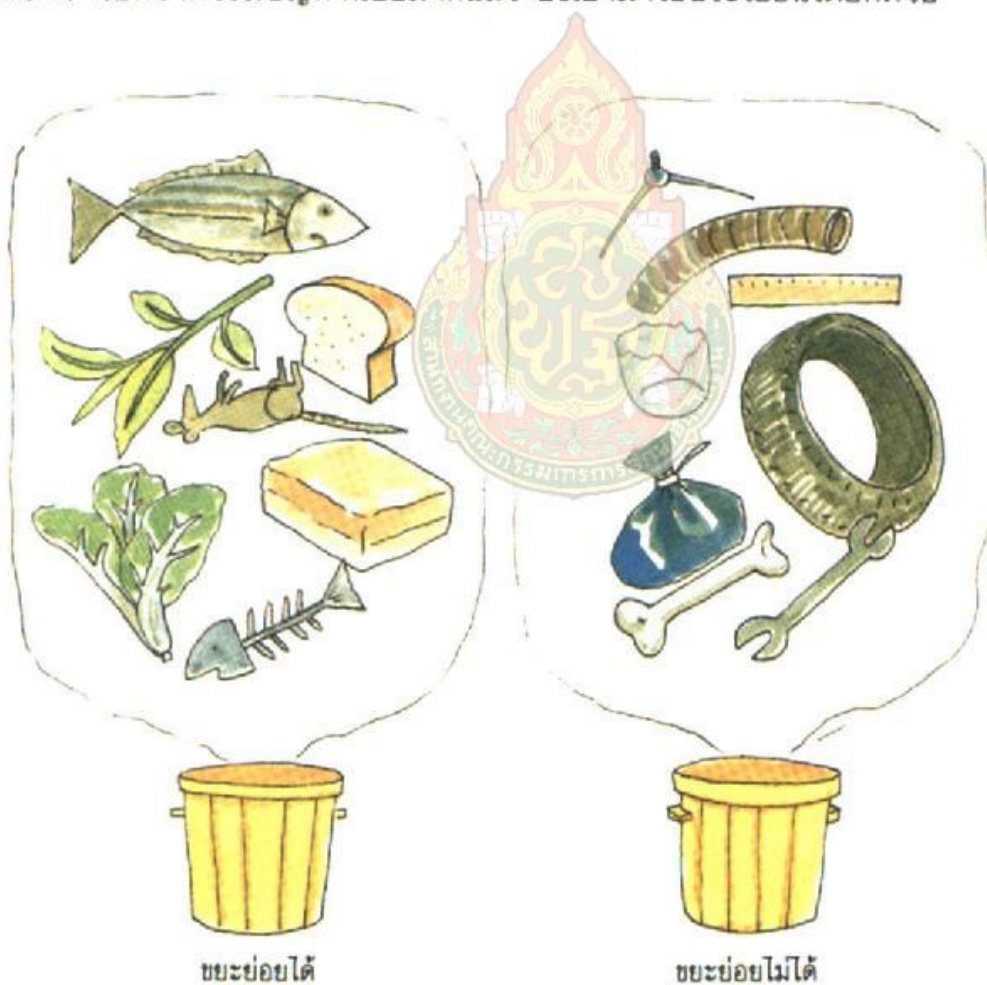
## ประเภทขยะ

นักวิทยาศาสตร์มีวิธีการแบ่งขยะอยู่หลายวิธี ยกตัวอย่างเช่น แบ่งโดยดูว่าเป็นขยะเปียกหรือแห้ง ขยะเปียกได้แก่พวกขยะตามตลาด จากครัว จากร้านอาหาร ขยะพวกนี้มักจะย่อยง่าย แต่เอาไปเผายากเพราะมีน้ำมาก จึงเปลี่ยนน้ำมันหรือไฟฟ้าที่จะใช้เผา ส่วนขยะแห้งได้แก่ขยะจากโรงเรียนหรือสำนักงาน เช่น กระดาษจดหมาย เอกสารเก่าๆ หรือขยะบางส่วนจากโรงงานเช่นกล่องกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว หรือขยะจากบ้านเรือน เช่น ขวดพลาสติก หนังสือพิมพ์เก่า ขยะประเภทนี้เป็นหัวเชื้อเพลิงดี และ



มักจะเอามาใช้ใหม่ได้อีก

อีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันในการแบ่งประเภทขยะ คือดูว่าขยะนั้นย่อยสลายทางธรรมชาติได้หรือไม่ ถ้าได้ก็เรียกว่าขยะย่อยได้ ถ้าไม่ได้ก็เรียกกันตรงๆ ว่าขยะย่อยไม่ได้ ขยะย่อยได้ ได้แก่ เศษผัก เศษอาหาร เศษฟาง เศษมูลวัว มูลหมู มูลควาย เปลือก สับปะรดจากโรงงานสับปะรดกระป๋อง เศษหนังสือจากโรงงานฟอกหนังสือ เป็นต้น ขยะประเภทนี้เป็นได้ทั้งขยะเปียกเช่นขยะจากตลาด หรือขยะแห้งเช่นเศษกระดาษ เป็นต้น ขยะเหล่านี้เมื่อย่อยได้ก็ต้องเน่าได้ ของใดๆที่ย่อยได้ก็ต้องเน่าได้ทั้งสิ้น เวลาเอาไปทิ้ง จึงต้องระวัง แต่ขยะนั้นมีข้อดีที่สามารถเอาไปหมักทำปุ๋ยได้ ดังนั้นถ้าเราดูแลให้ดีๆ ขยะพวกนี้ นอกจากจะมีปัญหาน้อยมากแล้ว ยังเอามาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย





ขยะธรรมดา

ส่วนขยะย่อยไม่ได้มักเป็นขยะจากโรงงาน เช่น เศษเหล็กจากโรงงานถลุงเหล็ก เศษชิ้นส่วนจากโรงงานทำแผงคอมพิวเตอร์ หรือจอยฮาร์ดจากโรงงานทำโทรทัศน์ ฯลฯ ขยะพวกนี้ถ้าไม่เป็นพิษก็มักจะเอากลับมาใช้ใหม่ได้ (เช่น เศษเหล็ก) หรือเอาไปถมที่ได้ (เช่น เศษปูนจากการทุบตึกเก่า) แต่ถ้าเป็นสารพิษเช่นแผ่นวงจรไฟฟ้าซึ่งมักมีโลหะหนักที่เป็นพิษอยู่ พวกนี้จะเอาไปทิ้งง่าย ๆ ไม่ได้เลย เพราะโอกาสที่โลหะเป็นพิษเหล่านี้จะละลายไปปนเปื้อนในแม่น้ำลำคลองมีสูงมาก

เมื่อพูดถึงเรื่องสารพิษในขยะ ก็ต้องพูดถึงวิธีการแบ่งชนิดขยะอีกวิธีหนึ่ง คือการแบ่งขยะตามความเป็นพิษของขยะ ซึ่งได้แก่ ขยะธรรมดา และ ขยะอันตราย **ขยะธรรมดา** หมายถึงขยะทั่วไปที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม อาจจะเป็นขยะเปียกหรือแห้ง และอาจจะย่อยได้หรือย่อยไม่ได้ก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น ขยะจากตลาดสดเป็นขยะเปียกและย่อยได้ ขยะจากโรงหมูเป็นขยะกึ่งเปียกกึ่งแห้งและย่อยได้ ขยะจากห้องเรียนเป็นขยะแห้งที่ย่อยได้ ถุงพลาสติกห่อไอศกรีมบางชนิดเป็นขยะแห้งย่อยไม่ได้ ดังนั้นเป็นต้น



ขยะอันตราย

ส่วนขยะอันตรายก็หมายถึงขยะที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ขยะนี้ยังแบ่งย่อยออกเป็นอีกสามประเภทคือ

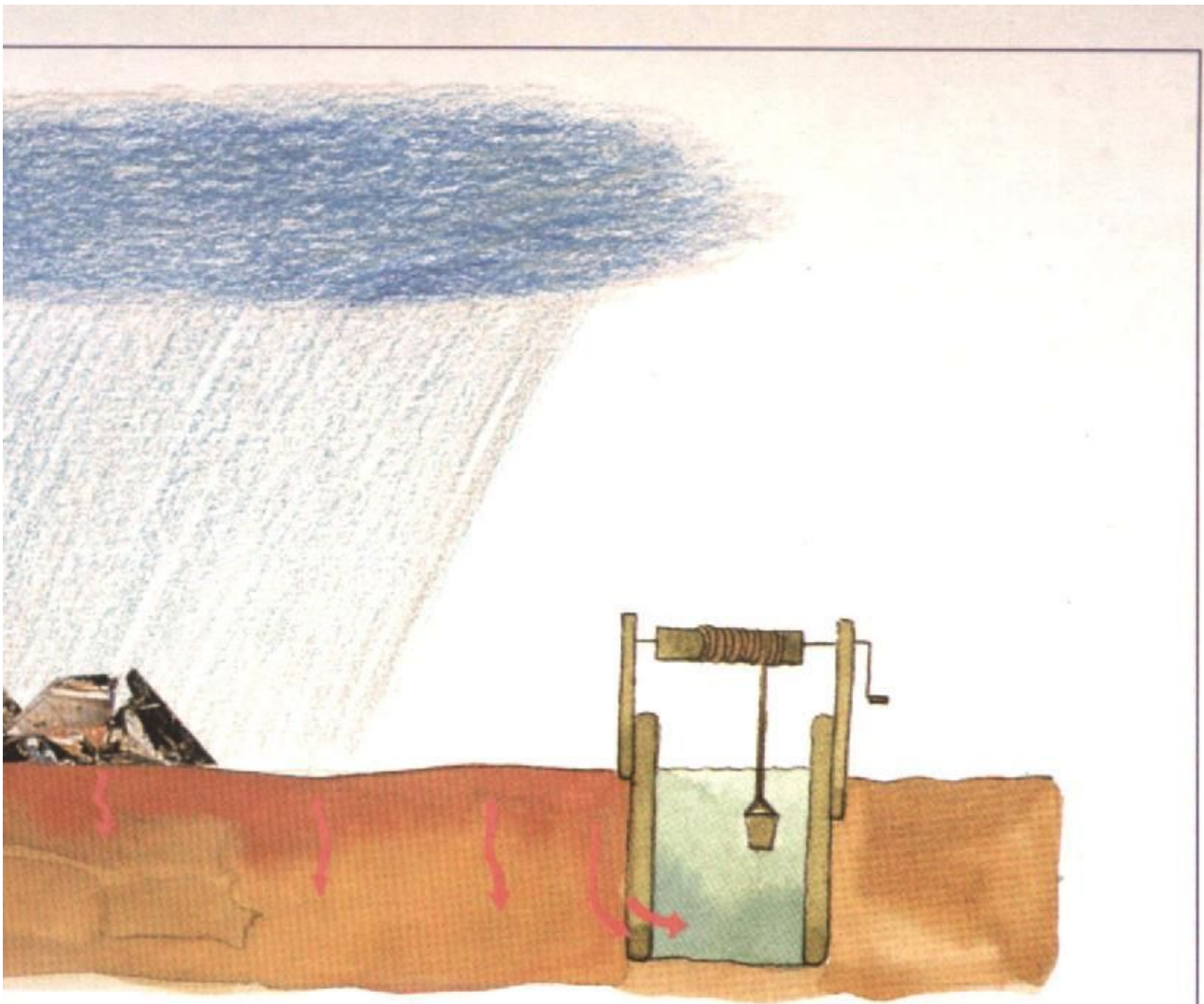
ก) ขยะอันตรายจากโรงงาน เช่น กากสารพิษจากโรงงานไฟฟ้าปรมาณู โรงงานถ่านไฟฉาย เป็นต้น

ข) ขยะอันตรายจากโรงพยาบาล เช่นขยะจากห้องทดลอง ซากหนูที่ตายแล้วจากการทดลอง เศษแขนขาคน เข็มฉีดยา (อาจมีโรคเอดส์) สำลีเช็ดเลือดผู้ป่วย ฯลฯ ขยะแบบนี้มักทิ้งลงในถุงพลาสติกสีแดง แสดงว่าเป็นอันตราย

ค) ขยะอันตรายจากบ้านเรือน ส่วนนี้บางคนอาจสงสัยว่าในบ้านคนจะมีสารพิษหรือวัตถุอันตรายได้อย่างไร ขอให้พวกเราลองนึกดูว่าวันหนึ่งๆ เราทิ้งอะไรลงถังขยะกันบ้าง และในขยะเหล่านั้นมีอะไรบ้างที่ทำให้เกิดอันตรายได้ ถ้านึกไม่ออก ก็มาดูตัวอย่างเหล่านี้กัน



สมมุติว่าเราชอบฟังวิทยุโดยใช้ถ่าน หรือบางคนเรียกว่าแบตเตอรี่ เมื่อถ่านหมด เราทำอย่างไรกับถ่านนั้น เราก็ต้องทิ้งไปอย่างแน่นอน และเมื่อทิ้งไปถ่านนั้นก็กลายเป็นขยะ ซึ่งถ้าถูกเทศบาลเก็บไปกับขยะอื่นๆ ถ่านนี้ก็จะเป็นไปจมอยู่ในกองขยะ เวลาฝนตก น้ำฝนก็จะชะละลายเอาสารพิษในถ่านถ่านออกมา ถ้าทิ้งลงกลางนาหรือริมสวน เมื่อฝนตกน้ำท่วม สารพิษในถ่านถ่านก็ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมได้เหมือนกัน ถ้าทิ้งถ่านลงคลองเลย ผลที่เกิดขึ้นก็จะยิ่งชัดเจนขึ้น เพราะสารพิษจะยิ่งออกจากถ่านถ่านละลายอยู่ในน้ำได้ง่ายและเร็วขึ้น



สารพิษในก้อนถ่านมีอะไรบ้าง ถ้าเรารวมเอาถ่านนาฬิกา ถ่านกลิ้งถ่ายรูป และ แบตเตอรี่รถยนต์เข้ามาด้วย สารพิษเหล่านี้จะมีทั้งตะกั่ว สังกะสี พรอท แมงกานีส ซึ่งล้วนแต่เป็นพิษอย่างรุนแรงต่อมนุษย์และสัตว์ทั้งนั้น

ถ้าสารพิษจากขยะนี้ลงสู่แม่น้ำได้ ก็จะไปลงคลอง ลงบ่อดิน (บ่อน้ำตามชนบท) ลงชั้นบาดาล (ชั้นน้ำใต้ดินลึก ๆ) ลงทะเล หากเราเอาน้ำในคลองหรือบ่อดินและบ่อบาดาลมาดื่มก็เท่ากับเรากำลังดื่มยาพิษเข้าไปอย่างช้า ๆ นั่นเอง หรือถ้าไปจับปูปลามากิน ปูปลาเหล่านี้ก็จะมีสารพิษสะสมอยู่ในตัวของมัน ทำให้เรากินสารพิษจากปูปลาเข้าตัวเราก็ออยู่ดี

## ของเสียอันตราย

เวลาเราพูดถึงของที่เราทิ้งไป เรามักนึกถึงขยะกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ในความเป็นจริงแล้ว ของที่เราทิ้งออกไปบางทีก็ไม่ใช่ขยะ เช่นเมื่อเราซักผ้าแล้วเทน้ำทิ้งไป น้ำนั้นไม่ใช่ขยะ แต่ก็ยังเป็นของเสียที่เราทิ้งไปเหมือนกัน เราจึงเรียกของที่เราทิ้งไปรวมๆ กัน ทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวว่าของเสีย และถ้าของเสียที่ทิ้งไปนั้นเป็นอันตรายหรือเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เราก็เรียกว่าของเสียอันตราย

ของเสียอันตรายมีอยู่มากมาย เดิมเรากำจัดโดยใช้วิธีฝังดินกลบไว้ ต่อมาพบว่าของเสียอันตรายพวกนี้สามารถซึมไหลไปที่อื่นๆ และซึมเข้ารากต้นไม้ หรือซึมไหลมาปนดิน ทำให้พืชและสัตว์รวมทั้งคนล้มป่วยได้ เราจึงใช้วิธีฝังดินไม่ได้อีกต่อไป

ยาฆ่าแมลงและสารเคมีชนิดหนึ่งที่มีชื่อเรียกว่าพีซีบี และใช้กันมากในอุตสาหกรรมเกี่ยวกับงานไฟฟ้า เป็นอันตรายต่อสัตว์ได้ ทั้งยังทำให้เป็นมะเร็งได้ด้วย แม้ว่าจะมีปริมาณน้อยมาก ๆ ก็ตาม ก็ถือว่าเป็นของเสียอันตรายอย่างหนึ่ง



เครื่องหมายแสดงบริเวณ  
ที่มีกัมมันตรังสี



โรงไฟฟ้าปรมาณูผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้สารกัมมันตรังสี เมื่อใช้ไปจนสารนี้เสื่อมสภาพก็ต้องเปลี่ยนใหม่ คล้ายๆ กับที่เราเปลี่ยนถ่านวิทยุนั่นเอง แต่สารกัมมันตรังสีที่หมดสภาพและต้องทิ้งไปนี้เราเรียกว่ากากปรมาณู หรือกากกัมมันตรังสี เพราะยังปล่อยรังสีที่เป็นอันตรายออกมาได้อยู่อีก การกำจัดกากนี้ต้องใช้วิชาการชั้นสูงมาก และแน่นอนว่ากากปรมาณูนี้ก็ต้องเป็นของเสียอันตรายที่ต้องระวังกันมากทีเดียว

น้ำมันดิบที่ประเทศเราสั่งเข้ามากลั่นเป็นน้ำมันไว้เติมน้ำมัน เมื่อหกหล่นลงสู่สิ่งแวดล้อมจะมีอันตรายมากเช่นกัน เพราะถ้าท่วมต้นไม้ ต้นไม้ก็ตาย ถ้าโดนนกนกก็บินไม่ได้ ถ้าไหลลงน้ำเราก็กินน้ำมากินไม่ได้ พวกหอยปูปลาจะตาย ถ้าไม่ตายก็จะสะสมเอาน้ำมันไว้ในตัวมัน จนเราเอามากินไม่ได้ น้ำมันต่าง ๆ จึงถือเป็นของเสียอันตรายได้เช่นเดียวกัน



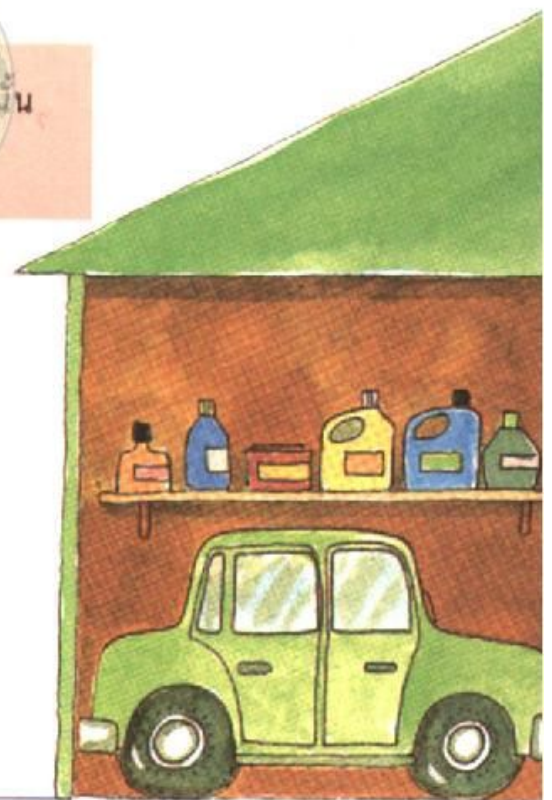
ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาเมืองหนึ่งชื่อบ้าน 'คลองรัก' หรือ Love Canal อยู่ในมลรัฐนิวยอร์ก มีการเอาสารเคมีพวกยาฆ่าแมลงมาทิ้งในคลองนานสิบปี ภายหลังมีคนมาสร้างบ้านอยู่มากจนเกิดเป็นเมืองขึ้น ต่อมาเกิดน้ำท่วม สารเคมีก็เลยไหลขึ้นมาบนดินปรากฏว่าเด็กเล็ก เบิดไถ่ ต้นไม้มีอาการผิดปกติกันมากมาย บางคนหายใจไม่ออก ปวดศีรษะ เกิดเป็นตุ่มขึ้นตามตัว เด็กเกิดใหม่บางคนมีลักษณะผิดปกติ หมาแมวขนร่วง ต้นไม้ตาย รัฐบาลสำรวจพบว่ามีการพิษที่เรียกว่าไดออกซินเกิดขึ้นในเมือง และแก้ไขไม่ได้ เพราะเป็นกันทั้งเมืองเลย จึงต้องอพยพทุกคนออกนอกเมืองนี้ทั้งหมด สิ้นเปลืองเงินทองไปมากมาย และปรากฏเป็นข่าวใหญ่ไปทั่วโลก

## ขยะอันตรายภายในบ้าน

หลายคนอาจไม่รู้ว่าในบ้านเราแทบทุกคนมีวัตถุอันตรายเก็บสะสมอยู่มากพอสมควร วัตถุอันตรายนี้หมายถึงอะไรก็ได้ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์รวมทั้งสัตว์และพืช ซึ่งเมื่อใช้ไม่หมดหรือติดอยู่กันขวดหรือกันกระป๋องแล้วถูกทิ้งออกไปเป็นขยะ ขยะนี้จะกลายเป็นขยะอันตราย ในบ้านของเราก็มียู่มากมาย ส่วนจะมีอะไรบ้างนั้นก็แตกต่างกันไป แล้วแต่ว่าเป็นบ้านในเมืองหรือบ้านในชนบท

ของพวกนี้ถ้าเก็บอยู่ในขวดหรือในกระป๋องก็ดูว่าไม่เป็นพิษภัย แต่ถ้าเราทิ้งลงคูหลังบ้าน หรือเทลงท่อระบายน้ำ สารในขวดหรือในกระป๋องก็จะไปปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และถ้าต่างคนต่างทิ้ง ทุกคนช่วยกันทิ้ง โดยคิดว่าทิ้งไปนิดเดียว ไม่น่าจะเป็นอะไร วัตถุอันตรายเหล่านี้จะไปรวมกันจนมากขึ้น ๆ และเกิดเป็นอันตรายได้

ดังนั้น ต้องจำไว้ว่าทิ้งไปนิดเดียวไม่น่าเป็นอะไรนั้น  
เป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง



### สารอันตรายภายในบ้าน

ในครัว : น้ำยาแก้อัดตัน น้ำยาล้างกระจก น้ำยาล้างเตาอบ น้ำยาทำความสะอาด น้ำยาล้างคราบสกปรก

ในห้องน้ำ : น้ำยาแก้อัดตัน น้ำยาฟอกขาว น้ำยาขัดส้วม น้ำยาฆ่าเชื้อ น้ำยาขจัดคราบสกปรก

ในโรงรถหรือในห้องเครื่องมือ : ถินเนอร์ น้ำมันสน เบนซิน กระป๋องสี กระป๋องสเปรย์ น้ำมันวานิช แลคเกอร์ กาวลาเทกซ์ สีน้ำมัน แบตเตอรี่เก่า น้ำมันเครื่อง กระสุนปืน

ในห้องเก็บของ : ย่ำฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู ยาฆ่ามด ยากันยุง ตีติทิ กาววิทยาศาสตร์ น้ำมันจักร ยาขัดรองเท้า



## อันตรายอย่างไร

ที่เรียกว่าวัตถุอันตรายหรือขยะอันตรายนั้นเป็นอย่างไร ทำไมถึงเป็นอันตราย คำว่าอันตรายในที่นี้ไม่ได้หมายถึงว่ากินเข้าไปแล้วตายเพียงอย่างเดียว อย่างเช่น กระจกน้ำมันที่ติดไฟง่ายก็ถือว่าเป็นวัตถุอันตราย กรดที่ร้านซ่อมแบตเตอรี่รถยนต์มีไว้เติมแบตเตอรี่ก็ถือเป็นวัตถุอันตราย เพราะสามารถกัดกร่อนได้รุนแรงมาก

น้ำยาที่มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้ทุกชนิด เช่น ดีดีที ยาเบื่อหนู ฯลฯ ถือว่าเป็นสารอันตรายทั้งนั้น บางอย่างกินเข้าไปก็ตายทันที บางอย่างถ้ากินเข้าไปทีละน้อยๆ ก็ไม่ตายทันที แต่ค่อยๆ ตายอย่างที่เขาเรียกกันว่าตายผ่อนส่ง

สารอันตรายบางอย่างไม่ทำให้คนตายทันที แต่ถ้าทิ้งให้สะสมไว้นานๆ ก็จะมีผลกระทบต่อโลกและมนุษย์มาก ยกตัวอย่างเช่นดีดีที ซึ่งเป็นยาฆ่าแมลงที่เมื่อห้าสิบปีที่แล้วถือว่าเป็นยาปราบยุงที่ดีมาก แต่ปัจจุบันโลกได้ประกาศห้ามใช้สารตัวนี้แล้ว ทั้งนี้เพราะสารนี้มีผลเสียอย่างมาก ดังจะยกให้ดูเป็นตัวอย่างอย่างง่าย ๆ ให้ดูดังนี้

แต่ก่อนคนเราใช้ดีดีทีฆ่าแมลง โดยหวังว่าถ้าแมลงตาย ไม่มารบกวนไรสวนของเราแล้ว เราก็จะปลูกพืชผักได้มากขึ้น แต่บังเอิญดีดีทีนี้สะสมในตัวแมลงได้ เมื่อหนูนามากินแมลง ก็เท่ากับหนูนากินดีดีทีเข้าไปด้วย หนูนาก็มีดีดีทีที่สะสมในตัวแมลงอยู่แล้ว มาสะสมต่อในตัวหนูได้มากขึ้น

พอมากินหนู งูจึงมีดีดีทีสะสมในตัวงูมากขึ้นไปอีก

เมื่อเหยี่ยวมากินงู เหยี่ยวจึงมีดีดีทีสะสมในตัวได้มากที่สุดทีเดียว

ปัญหาคือเมื่อเหยี่ยวมีดีดีทีมาก ดีดีทีจะไปรวมตัวกันในไข่ของนกเหยี่ยว ทำให้เปลือกไข่เปราะและบาง จึงแตกง่าย เมื่อไข่แตกง่าย โอกาสที่ลูกเหยี่ยวจะฟักเป็นตัวก็น้อยลง จำนวนเหยี่ยวจึงลดลงตามลำดับ

เมื่อเหยี่ยวมีจำนวนน้อยลง โอกาสรอดของงูจากการถูกเหยี่ยวจับไปกินก็มีมากขึ้น งูจึงเพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้มีงูมากเกินไป ไปจับหนูกินจนหมดหรือน้อยลง

ถ้าหนูน้อยลง ก็ไม่มีหนูไปคอยจับกินแมลง แมลงจึงมากขึ้น แถมเป็นแมลงที่ดื้อยาด้วย แมลงเหล่านี้ก็จะไปกินพืชไร่ ต้นข้าว ทำให้ปลูกข้าว ทำสวนได้ผลน้อยลง



ข้าวที่เคยได้ไร่ละหลายสิบถัง ก็โดนแมลงแย่งกินจนเกือบหมด ทำให้ต้องเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าว ชาวนาชาวไร่จึงต้องไปบุกเบิกป่าไม้เพิ่มขึ้น ปัญหาจึงรุนแรงมาก ทั่วโลกจึงพยายามห้ามไล่สารเคมีที่มีอันตรายมากๆ กันแล้ว



## วิธีกำจัดขยะ

วิธีแก้ปัญหามลพิษที่ดีที่สุดคือการลดการทิ้งขยะให้มากที่สุด แต่จะลดการทิ้งขยะให้มากเท่าไร ก็ยังต้องมีขยะให้กำจัดอยู่ดี จึงยังจำเป็นต้องหาวิธีกำจัดขยะต่อไป วิธีกำจัดขยะมีหลายอย่าง บางวิธีก็ง่าย แต่บางวิธีจะยุ่งยากและเปลืองเงินมาก วิธีเหล่านี้ได้แก่ การเทกอง การฝังกลบ การทำปุ๋ย การเผา การเอากลับมาใช้ใหม่ แต่ละวิธีมีข้อเด่นข้อด้อยในตัวเอง และใช้แตกต่างกันไป

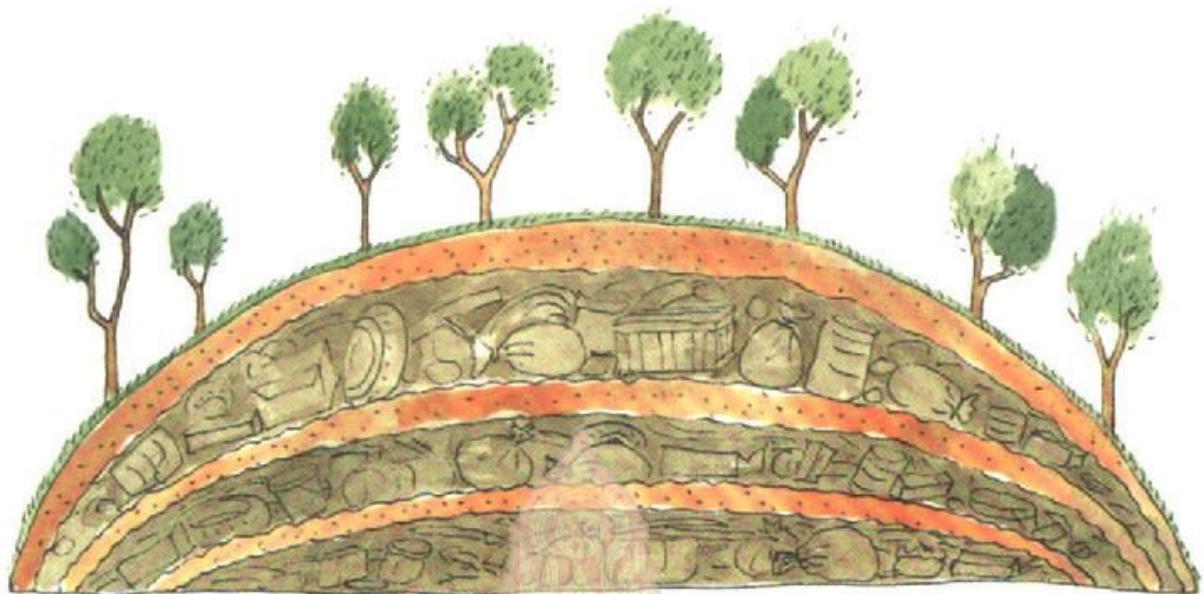
### ๑. การเทกอง

วิธีนี้ง่ายที่สุด คือการขนขยะไปเทและกองรวมกันไว้ที่กองขยะ แล้วปล่อยให้เน่าไปเอง วิธีนี้เสียเงินเฉพาะส่วนเก็บและขนไปทิ้งที่กองขยะ รวมทั้งค่าซื้อที่ดิน ค่าใช้จ่ายอย่างอื่น



ไม่มี จึงเป็นวิธีที่ราคาถูกลงที่สุด แต่ก็ยังเป็นวิธีที่ทำลายสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เพราะนอกจากจะมีการแพร่ระบาดของเชื้อโรค มีกลิ่นเหม็น และไฟไหม้ได้ ดังที่กล่าวมาแล้ว ยังเป็นสาเหตุทำให้น้ำเน่าได้ด้วย จึงไม่แนะนำให้ใช้วิธีนี้

แต่ก็เป็นวิธีที่เทศบาลเมืองเล็กๆ ในประเทศของเราและประเทศยากจนอื่นๆ เช่น อินเดีย บังกลาเทศ ยังมักใช้กันเสมอๆ เพราะเทศบาลไม่มีเงินจึงไม่สามารถใช้วิธีอื่นๆ ที่แพงกว่านี้ได้ ถ้าเรามีภาษีขยะ เทศบาลก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้น การกำจัดขยะให้ถูกวิธีก็คงจะทำได้ในไม่ช้า



## ๒. การฝังกลบ

วิธีนี้เป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธีเทกองที่กล่าวมาแล้ว คือแทนที่จะเอาไปเทกองไว้ในหลุมเฉยๆ ก็มีการเอาดินกลบหน้าไว้หนาประมาณ ๑๕ เซนติเมตร หรือประมาณครึ่งไม้บรรทัด แล้วก็เอาขยะมาเทกองทับบนกองนี้อีกที เสร็จแล้วก็กลบหน้าด้วยดินอีก ทำอย่างนี้ไปทีละชั้นๆ จนสูงสัก ๑๐ เมตร หรือประมาณตึกสามชั้น ก็คลุมหน้าด้วยดินเหนียว แล้วปลูกหญ้าไว้ข้างบน นกหนูหรือแมลงหรือสัตว์อื่นๆ จึงเข้าไปคุ้ยเหยียขยะไม่ได้ การแพร่ของเชื้อโรคจึงไม่มี เวลาฝนตกก็ไม่สามารถชะเอาของสกปรกในกองขยะออกไปได้

เมื่อหลุมขยะนี้เต็ม บริเวณที่เคยเป็นหลุมก็จะกลายเป็นเนินดินมีหญ้าปกคลุมสวยงาม เราจึงอาจใช้บริเวณนี้เป็นสวนสาธารณะได้ด้วย บ้านเมืองของเราก็จะน่าอยู่และดูสวยงามขึ้น



## การทดลองฝังกลบ

โดยธรรมชาติ เศษขยะที่ย่อยได้จะเป็นอาหารของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และรา ซึ่งมีอยู่ในดินและอากาศ จุลินทรีย์หรือราเหล่านี้ถ้าอยู่บนผิวดินและมีอากาศพอควรก็จะกินเศษขยะแล้วปล่อยธาตุไนโตรเจนรวมทั้งธาตุอื่นๆ ให้เป็นปุ๋ยแก่ดินและต้นไม้

แต่ถ้าเราอยากรู้ว่าเวลาเอาขยะไปฝังกลบในดินลึกๆ และแน่นจนไม่มีอากาศจะเกิดอะไรขึ้น เราก็ต้องทำการทดลองกันดู สิ่งที่ต้องเตรียมสำหรับการทดลองมีดังนี้

๑. ขวดแก้วใสๆ ไซ้ขวดปากกว้าง หรือโถแก้วแบบใส่ขนมทำน้ำแข็งใสก็ยิ่งดี
๒. ดินปลูกต้นไม้ชุ่มน้ำพอควร (มีปุ๋ย มีมูลวัว คือมีจุลินทรีย์อยู่ด้วย)
๓. เปลือกกล้วย เนื้อกล้วย เศษหญ้า ไม้กรอกหรือกุนเชียง กระดาษหนังสือพิมพ์ เศษโฟม เศษพลาสติก หลอดกาแฟ ทั้งหมดนี้เอามาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ สมมุติว่าเป็นขยะ

พอเตรียมสิ่งของและอุปกรณ์เสร็จแล้ว ก็เริ่มการทดลองโดยทำที่ละขั้นตอนดังนี้

๑. เอาดินใส่โถแก้ว สัก ๑ ใน ๓ ของโถ
๒. เอาเศษขยะเฉพาะส่วนที่ย่อยได้ที่เตรียมไว้ใส่ลงในโถเล็กน้อย
๓. กลบหน้าด้วยดินจนถึงครึ่งโถ
๔. เอาขยะย่อยได้ที่เหลือบางส่วนมาห่อด้วยถุงพลาสติก แล้วใส่โถแก้ว
๕. เอาเศษหญ้าหั่นฝอยห่อด้วยถุงพลาสติก และใส่โถแก้วเช่นกัน
๖. เอาเศษอะลูมิเนียม โฟม พลาสติก และกระดาษหนังสือพิมพ์ขยี้ๆ ใส่ลงโถ
๗. แล้วกลบหน้าด้วยดินจนเต็มโถ กดให้แน่นๆ จนอากาศเข้าไม่ได้
๘. จากนั้นนำโถแก้วนี้ไปวางในที่ร่ม เช่น ใต้ชายคา ใต้ถุนบ้าน
๙. ตั้งทิ้งไว้ ๑ เดือน เอากระดาษหนังสือพิมพ์มากางปูออก แล้วเทของในโถแก้ว

ลงบนกระดาษ

สิ่งที่พวกเราค้นพบตรงนี้ บางคนอาจจะตกใจ คือ ขยะนี้ไม่ได้ย่อยไปสักเท่าไรเลย โดยเฉพาะขยะที่ห่อพลาสติกไว้มิดชิดจนอากาศไม่มีทางเข้าได้ เศษอาหาร หรือ พริกน้ำปลาห่อที่มิดถุงพลาสติกเอาไว้อย่างนี้ก็คือขยะประเภทนี้แหละ เมื่อเราทิ้งไปกับ



กองขยะแล้วมักจะไม่ค่อยย่อย การที่ขยะไม่ค่อยย่อยนี้เป็นเพราะไม่มีอากาศ ในต่างประเทศพบว่าหลุมขยะบางหลุมฝังมาเป็นเวลาหลายสิบปี เวลาขุดขึ้นมา บางทีหนังสือพิมพ์ยังอยู่ในสภาพที่เป็ดออกมาอ่านได้อยู่เลย ดังนั้น หากเราต้องการให้ขยะย่อยในหลุมขยะ เราต้องไม่อัดแน่นนัก การย่อยขยะจึงจะเกิดขึ้นได้ แต่ในทางปฏิบัติจริง การบดอัดขยะโดยใช้รถแทรกเตอร์ก็จะอัดได้ไม่แน่นมากนัก การย่อยขยะแบบธรรมชาติจึงเกิดขึ้นได้ เพียงแต่ไม่หมดสมบูรณ์เท่านั้น



### ๓. การทำปุ๋ย

วิธีการจัดขยะที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือการเอาขยะไปหมักทำเป็นปุ๋ย การหมักทำปุ๋ยนี้บางทีก็เอาไปหมักคู่กับอุจจาระคนก็เทศบาลดูตามจากส้วมตามบ้าน หรือหมักพร้อมกับมูลจากสัตว์ เช่น วัว ควาย หรือหมู ซึ่งนับได้ว่าเป็นการยิงด้วยกระสุนนัดเดียวแต่ได้นกสองตัว เพราะทำปุ๋ยหมักที่เดียวก็กำจัดได้ทั้งขยะและอุจจาระ ซึ่งเป็นของสกปรกทั้งคู่

ปุ๋ยหมักที่ได้จากขยะกับมูลวัวนั้นนอกจากทำให้ต้นไม้เจริญดีแล้ว ยังดีกว่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์ตรงที่ทำให้ดินร่วนดีอีกด้วย และถ้าดินร่วนก็จะมีโพรงอากาศมาก จึงทำให้ออกซิเจนรวมทั้งน้ำลงไปแทรกในดินได้มาก รากต้นไม้จึงชอนไชไปได้ไกลและสะดวก ต้นไม้จึงเติบโตใหญ่และออกงามได้ดีเพราะเหตุนี้

ในการเอาขยะมาทำเป็นปุ๋ย ประการแรกที่สำคัญคือต้องแยกเอาขยะที่ย่อยไม่ได้ เช่น ถุงพลาสติก กระป๋อง เศษเหล็ก ฯลฯ ออกเสียก่อน แล้วเอาเฉพาะขยะที่ย่อยได้เท่านั้นไปหมักทำเป็นปุ๋ยธรรมชาติต่อไป

เราอาจลองทำปุ๋ยหมักจากขยะกันได้เอง โดยหาถุงพลาสติกที่ใช้ทำหลุมส้วม ซึ่งบางที



ก็เรียกว่าวงสามมาลัก ๓ วง เอามาวางซ้อนกัน แล้วเอาปูนซีเมนต์ฉาบแนวต่อไว้ไม่ให้หลุดจากกัน เราอาจเรียกสิ่งที่เราสร้างขึ้นนี้ว่าโรงทดลองปุ๋ยหมัก แต่ก่อนที่จะทำ ควรเลือกที่วางวงขบนี้ไกล ๆ จากบ้านหรือห้องเรียนกันหน่อยก็ดี เพราะขึ้นชื่อว่าขยะ แล้วอย่างไรเสียก็ต้องมีปัญหาเรื่องกลิ่นอยู่บ้าง

เอาเศษขยะที่ย่อยได้จำพวกเศษหญ้า ใบไม้ เศษไม้เล็ก ๆ เศษอาหาร เศษใบตองสับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วเอามาคลุกกับดินและมูลไก่มูลวัว เสร็จแล้วเทลงในโรงทดลองของเรา ให้หนาไม่เกิน ๒๐ เซนติเมตร (หรือประมาณหนึ่งคืบของผู้ใหญ่) ไม่ต้องอัดให้แน่น รดน้ำให้พอชุ่ม อย่าให้โชกจนน้ำไหลออก แล้วเอาขยะใส่ลงไปอีกทีละชั้น ๆ ทำทั้งหมด ๔ ชั้นก็พอ

ทิ้งไว้สัก ๑-๒ เดือน ระหว่างนั้นต้องใช้จอบหรือเสียมคุ้ยกลับขยะด้วย โดยทำสัปดาห์ละสัก ๒ ครั้ง เพื่อให้อากาศแทรกเข้าไปในกองปุ๋ยขยะของเราได้ดี ขยะจะค่อยย่อยง่ายขึ้น และเป็นการไล่กลิ่นเหม็นออกไปด้วย พอขยะเปลี่ยนรูปเป็นสีคล้ำ ๆ ออกดำ ๆ และกลิ่นไม่เหม็นมากนัก ขยะนี้ก็กลายเป็นปุ๋ยพร้อมที่จะเอาไปใช้กับต้นไม้ได้แล้ว

#### ๔. การเผา

การเผาขยะในที่นี้ไม่ใช่เอามากองไว้แล้ว ก็จุดไฟเผาธรรมดาๆ เพราะวิธีนี้จะก่อให้เกิด ปัญหามลพิษอากาศมาก มีทั้งควัน ผุ่น และไอ เสียดอกมาจากการเผาไหม้ บางคนคงเคยเดินผ่าน กองขยะที่กำลังเผาไฟ ถ้ากองขยะนั้นมีถุง พลาสติก ถังพลาสติก และโฟมอยู่ด้วย เราจะ ได้กลิ่นแปลกๆ เหม็นๆ จนจมูก ขอให้รู้ไว้เถิด ว่านั่นคือไอพิษทั้งสิ้น และต้องรีบปิดจมูก กลั้น หายใจ และเดินหนีไปห่างๆ เร็วๆ

การเผาขยะให้ถูกวิธีต้องแยกขยะก่อน เอาขยะที่เผาไม่ได้ เช่น กระป๋อง เหล็ก ถังอลูมิเนียม เศษไม้ท่อนใหญ่ๆ ออกเสียก่อน แล้วจึงส่งเข้าเตาเผาที่ออกแบบไว้เป็นพิเศษ ที่ ว่าพิเศษก็คือจะมีการป้อนเชื้อเพลิงเช่นน้ำมัน





หรือก๊าซเข้าไปในเตา เพื่อทำให้การเผาดีขึ้นแรงขึ้นและเร็วขึ้น

รวมทั้งทำให้อุณหภูมิในเตาสูงขึ้นด้วย อุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้เองเป็นหัวใจของการเผาขยะอย่างถูกวิธี เพราะการที่จะเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ได้นั้นต้องทำที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ เท่านั้น อย่างต่ำ ๆ ก็ต้อง ๘๐๐ องศาเซลเซียส การเผาขยะที่ชาวบ้านทำกันคือจุดไฟเผาธรรมดา จะได้อุณหภูมิต่ำกว่านี้ จึงเผาได้ไม่หมดและมีควันพิษออกมาด้วย

แต่ถึงแม้จะเผาที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ เช่นนี้ก็ยังมีปัญหาตามมาอีกอยู่ดี คือปัญหาเกี่ยวกับมลพิษอากาศ เพราะยังมีฝุ่นละอองและก๊าซพิษบางชนิดออกมาด้วย วิธีที่ถูกต้องและสมบูรณ์นั้นต้องติดเครื่องดักจับสารมลพิษในอากาศไว้ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก

วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายแพงมาก จึงมีเทศบาลไม่กี่แห่งในประเทศไทยที่ใช้วิธีนี้ ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมก็มีไม่กี่แห่งที่มีเตาเผาเอาไว้ใช้เอง แต่ในอนาคตถ้าหาที่ทิ้งขยะกันไม่ได้จริง ๆ เราก็ต้องหันมาใช้วิธีเผากันมากขึ้น

## ๕. นำกลับมาใช้ใหม่

การนำขยะกลับมาใช้ใหม่จะถือว่าการลดขยะก็ได้ หรือจะถือว่าการกำจัดขยะก็ได้ เพราะถ้าเอาขยะกลับมาใช้ได้มาก ๆ ก็มีขยะไปกำจัดต่อน้อยลง ถือเป็นการลดขยะ แต่ในเวลาเดียวกัน การเอาขยะมาใช้นั้น จะเอามาใช้ชื่อ ๆ ตรง ๆ ไม่ได้ เราต้องมีกรรมวิธีบางอย่างก่อน

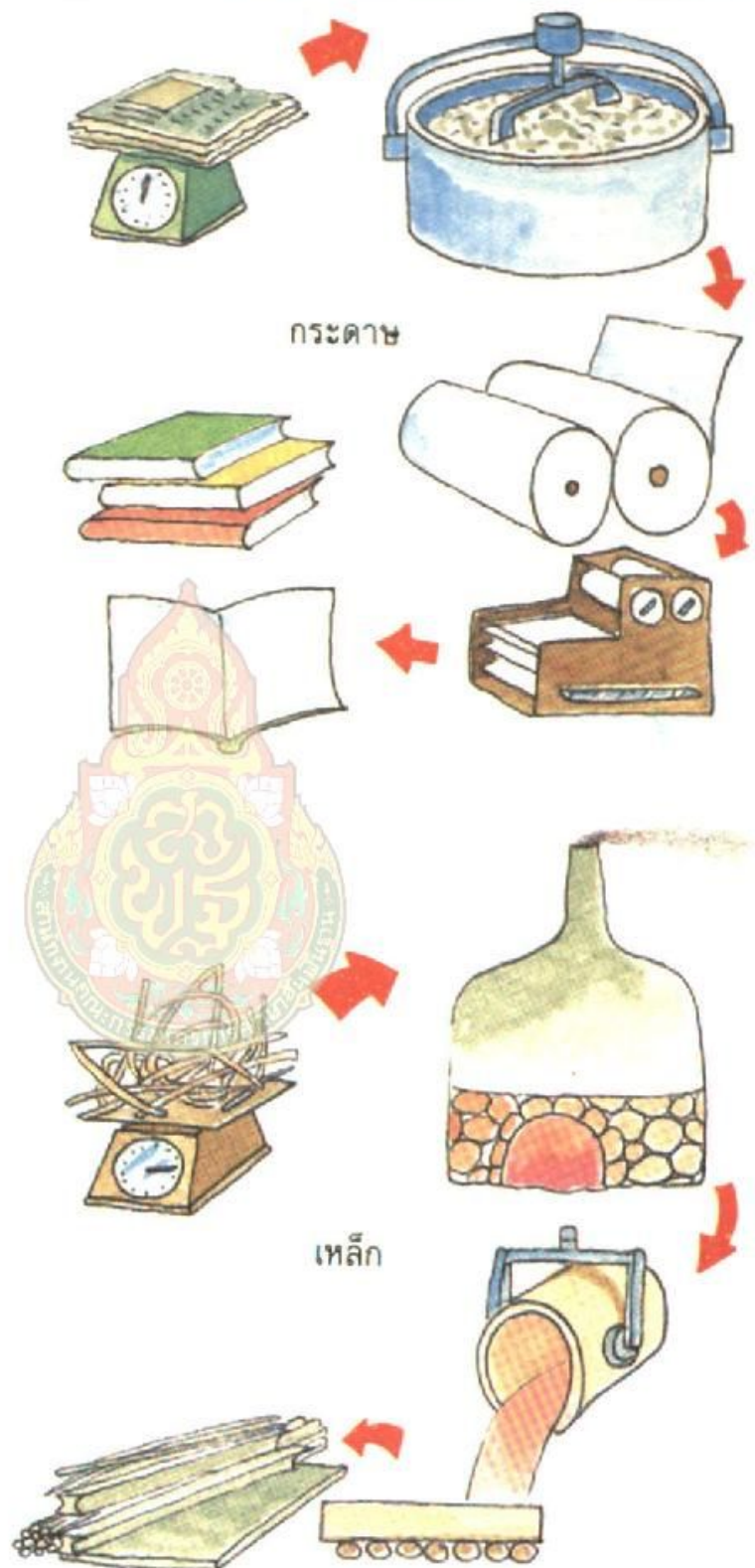
ปัจจุบันขยะที่เรานิยมเอามาใช้ใหม่ก็คือขยะประเภทแก้ว เหล็ก อะลูมิเนียม และกระดาษ แต่ละวิธีต้องอาศัยการแยกขยะที่จะเอามาใช้ใหม่ได้นี้ออกจากขยะทั่ว ๆ ไป ก่อน ในต่างประเทศมีปัญหาเรื่องนี้มาก เพราะเขาเป็นประเทศร่ำรวย ขยะประเภทเศษกระดาษเศษกระป๋องมีราคาน้อยมากสำหรับเขา เขาจึงทิ้งรวม ๆ กัน

ผิดกับคนไทยที่มีระบบรูดสามล้อชนิดที่เรียกกันว่ารถซาเล้งออกตระเวนตามซอย เพื่อรับซื้อของเหล่านี้ไปขายให้แก่ร้านรับซื้อของใช้แล้วต่ออีกที ระบบรถซาเล้งของเรา



เปรียบเทียบเป็นกองทัพมด  
ซึ่งมีประสิทธิภาพมาก ฝรั่งเศส  
มาดูงานการกำจัดขยะของไทย  
ต้องขอถ่ายรูปปลาเล้งพวกนี้  
เอาไปเป็นตัวอย่างให้ประชาชน  
ในประเทศของเขาดูแทบทุกราย

การนำขยะกลับมาใช้  
อีกนั้นนอกจากจะช่วยลดปัญหา  
ขยะแล้ว ยังช่วยประหยัดพลัง-  
งานอีกด้วย โดยปกติแล้วการ  
ผลิตสิ่งของที่ทำจากขยะหรือ  
ของใช้แล้วจะใช้พลังงานน้อย  
กว่าการผลิตจากวัตถุดิบจาก  
ธรรมชาติโดยตรง ยกตัวอย่าง  
เช่น อะลูมิเนียม ถ้าเราต้อง  
ขุดแร่อะลูมิเนียมจากเหมือง  
และเอามาถลุงแล้วหล่อเป็น  
กระป๋อง เราต้องใช้พลังงาน  
มากกว่าการเอากระป๋องใช้แล้ว  
มาล้างและหลอมใหม่เกือบ  
เท่าตัวทีเดียว หรือในการทำ  
แก้วก็เช่นกัน ถ้าเอาขวดแก้ว  
ใช้แล้วมาบดให้ละเอียดแล้ว  
หลอมทำเป็นแก้วใหม่ จะใช้





พลังงานเพียงแค่ ๕๐-๖๐  
เปอร์เซ็นต์ของการทำแก้วขึ้น  
ใหม่จากทราย

### ขยะไปถึงในมือคนอื่น

ปัญหาขยะเป็นปัญหา  
ที่รุนแรงมากขึ้นทุกที เพราะมี  
มากขึ้นทุกวัน และประชาชน  
ก็มีมากขึ้นด้วย ทำให้หาที่ทิ้ง  
ขยะหรือหลุมขยะได้ยาก จะ  
เอาไปทิ้งที่หลังบ้านใคร คน



เครื่องหมายแสดง  
การนำกลับมาใช้ใหม่

บ้านนั้น ๆ ก็จะไม่ยอม โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีขยะอันตรายปะปนอยู่ด้วย ชาวบ้าน  
ยังไม่ยอมรับทีเดียว

บางประเทศซึ่งมีขยะมาก ๆ จึงใช้วิธีขนขยะที่มีสารพิษหรือสารอันตรายไปทิ้งที่  
ประเทศอื่น ประเทศยากจน เช่น แอฟริกา ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ กำลังประสบกับ  
ปัญหานี้มาก ประเทศไทยเราก็เคยประสบปัญหาเช่นนี้เหมือนกัน โดยที่ต่างประเทศทำที่  
แกล้งส่งมาเป็นสินค้า แต่พอมาถึงท่าเรือของไทยแล้วกลับไม่มีผู้ไปรับสินค้านั้น เพราะ  
บริษัทที่ระบุว่าจะเป็นผู้รับสินค้านั้นเป็นบริษัทปลอม ของนั้นจึงกลายเป็นสารพิษกองทิ้ง  
ไว้ที่ท่าเรือบ้านเราเอง

ฉะนั้น ถ้ารู้อย่างนี้แล้วพวกเราต้องคอยช่วยกันระวังและอย่าให้ประเทศอื่นมาทำ  
กับเราอย่างนี้อีกเด็ดขาด



## ขยะในประเทศไทย

ขยะส่วนใหญ่เกิดจากในเมืองมากกว่าตามชนบท ในประเทศไทยมีขยะเกิดขึ้นมากถึงวันละ ๓๐,๐๐๐ ตัน (หรือหนักเท่ากับรถเก๋งประมาณ ๖๐,๐๐๐ คัน) หรือมากเท่ากับ ๕๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร (หรือกองรวมกันแล้วสูงเท่ากับห้องแถวสองชั้น จำนวนเกือบ ๕๐๐ ห้อง)

ตัวเลขข้างบนนี้เป็นขยะที่เกิดขึ้นต่อวันเท่านั้น และมีออกมาทุกวันๆ ด้วย เราลองนึกดูก็แล้วกันว่าขยะมีมากแค่ไหน ถ้าเราไม่มีวิธีกำจัดที่ดีละก็ ขยะคงท่วมประเทศเราเป็นแน่



ที่อื่น ๕๔%



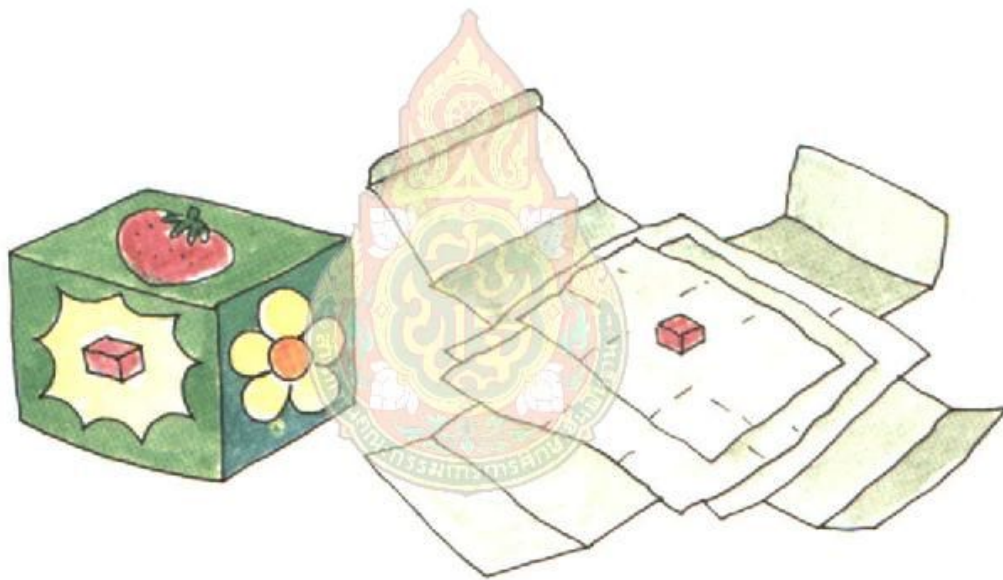
เทศบาลทั่วประเทศ ๒๖%



กรุงเทพมหานคร ๒๐%

## เราจะช่วยอะไรได้บ้าง

การที่จะลดปัญหาขยะให้ได้มากที่สุด ก็ต้องพยายามอย่าให้เกิดขยะให้มากที่สุด วิธีที่เราจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเราไว้มีหลายอย่าง บางวิธีเราทำได้ บางวิธีเราก็ช่วยไม่ได้ ลองอ่านข้อเสนอแนะต่อไปนี้แล้วลองคิดว่าเราจะช่วยได้บ้างไหม ถ้าได้ไม่หมดหรือไม่ทุกครั้ง ช่วยได้เป็นบางข้อและบางที ก็ยังดีกว่าไม่ได้ทำอะไรเลย



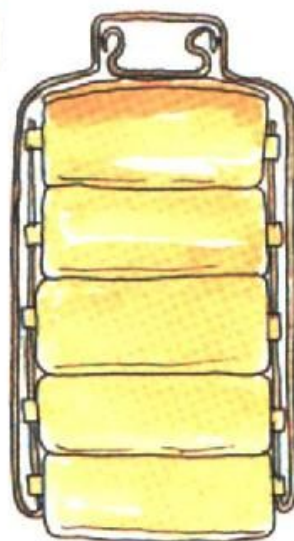
๑. หลีกเลี่ยงการซื้อขนมหรือของที่ห่อหลายๆ ชั้น เช่นมีทั้งห่อพลาสติก ห่อซ้ำด้วยกระดาษ แล้วใส่กล่องอะลูมิเนียม บรรจุลงกล่องไม้ แล้วห่อเป็นซองขั้วญด้วยกระดาษห่อของขั้วญ และยังผูกโบอีกด้วย ของอย่างนี้ไม่น่าซื้อเลย เพราะเราจะกินเฉพาะของข้างใน ข้างนอกต้องทิ้งเป็นขยะทั้งนั้น

๒. เด็กทุกคนในเมืองกรุงคงเคยเข้าห้างสรรพสินค้า ในขณะที่เด็กในชนบทเพียงบางคนเท่านั้นที่มีโอกาสอย่างนี้ พวกเรารู้ไหมว่าห้างสรรพสินค้าเป็นสถานที่ที่ก่อให้เกิดขยะมากที่สุด ถ้าเราไปซื้อของชิ้นหนึ่ง สมมติว่าเป็นสบู่ซึ่งห่อด้วยกระดาษบาง ๆ เหนียว ๆ แล้วบรรจุในกล่องกระดาษอีกชั้น เมื่อจ่ายเงินแล้วคนขายจะเอาถุงพลาสติกสวมให้อีกที (เพิ่มขยะอีกหนึ่งชิ้น) ถ้าซื้อปากกาอีกหนึ่งด้าม จะได้ถุงมาอีกหนึ่งใบ พอซื้อของหลาย ๆ อย่างและมีของเยอะ ๆ เราเห็นเราถือไม่สะดวก ก็จะเอาของทั้งหมดใส่ถุงใบใหญ่ให้ จึงเพิ่มขยะขึ้นอีก



พวกเรลองสังเกตดูตามหน้าห้างสรรพสินค้า จะพบว่าแต่ละคนที่ออกมาจากห้างนั้นหิ้วสิ่งที่จะเป็นขยะออกมาทั้งนั้น

คราวต่อไป ถ้าจะไปห้างสรรพสินค้า เราควรเอาถุงไปจากบ้านเลย ก็จะเป็นการลดขยะได้มาก ยิ่งถ้าเป็นถุงผ้าก็ยิ่งดี เพราะไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม และใช้แล้วใช้อีกได้



๓. ถ้าอยู่นอกบ้านก็ควรพยายามกินอาหารที่ร้านอาหาร อย่าซื้อกลับบ้านหรือซื้อไปกินที่อื่น เพราะถ้าหิ้วไปกินที่อื่น พ่อก็คงต้องหาถุงพลาสติกมาใส่ให้ ถ้าจำเป็นจริง ๆ ให้หิ้วปิ่นโตไปซื้อ กินเสร็จก็ล้างให้สะอาด แล้วเอาไว้ใช้ต่อไปได้อีก

๕. เราควรพกผ้าเช็ดหน้า อย่าพก  
กระดาษเช็ดปาก(ที่เรียกกันว่ากระดาษทิชชู)  
ผ้าเช็ดหน้าใช้แล้วเอามาซัก ก็จะใช้ได้อีก  
อย่างดี ส่วนกระดาษทำมาจากต้นไม้ ซึ่ง  
ต้องเอามาจากป่าไม้ ถ้าไม่ช่วยกันทำแบบ  
นี้ นอกจากขยะจะเยอะแล้ว ป่าไม้ยังอาจ  
หมดไป ไม่มีต้นไม้คอยช่วยฟอกอากาศให้  
บริสุทธิ์อีกด้วย



๕. พยายามอย่าซื้อขนมหรือของ  
ที่บรรจุในถาดหรือถุงพลาสติกหรือโฟม  
เพราะของพวกนี้เป็นขยะย่อยไม่ได้ ทำให้  
ปัญหาการกำจัดขยะยุ่งยากมาก พลาสติกบางอย่าง เช่น ขวดพลาสติก ของเล่น  
พลาสติก สามารถเอามาหลอมแล้วใช้ก็ได้ แต่พลาสติกบางชนิด เช่น โฟมในกล่องใส่  
วิทย์ หรือตุ๋นเย็น หรือโฟมถาดอาหาร พวกนี้เอามาใช้ใหม่ยาก รวดเลี้ยวจึงมักไม่รับซื้อ

๖. ไม่ควรซื้อของที่ใช้หนสองหนแล้วก็ทิ้ง ควรเลือกซื้อของที่ใช้ได้นาน ๆ หรือใช้แล้วใช้อีกได้ ไม่จำเป็นต้องทิ้งไปเลยทีเดียว

๗. อย่าเลือกซื้อของโดยดูว่าราคาถูกอย่างเดียว ถ้าราคาถูกแต่เสียง่ายก็ไม่ควรซื้อ เพราะถ้าเสียก็ต้องทิ้งเป็นขยะ และถ้าจำเป็นต้องซื้อมาใช้ใหม่ โรงงานก็ต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น สิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติที่จะเอามาผลิตเป็นชิ้นส่วนของมันอีกด้วย

๘. ถ้าต้องใช้ถ่านไฟฉายหรือถ่านวิทยุ ควรเลือกชนิดชาร์จไฟได้ เพราะจะได้มีขยะน้อยลง อย่าลืมว่าขยะนี้เป็นขยะอันตราย แต่ถ้าหาซื้อถ่านแบบชาร์จไฟไม่ได้ ก็ให้เก็บถ่านหมดอายุนี้ในกล่องกระดาษและเก็บไว้ในบ้าน จนกว่าเทศบาลจะมีศักยภาพในการนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี ซึ่งหวังว่าจะทำได้ในไม่ช้านี้ ดังนั้น อย่าเอาไปทิ้งกับขยะหรือทิ้งลงคลอง หรือกลางนา ไม่เช่นนั้นสารพิษในถ่าน เช่น ปรอก สังกะสี แมงกานีส จะซึมลงสู่สิ่งแวดล้อมได้

๙. ส่งบัตรอวยพรเฉพาะกรณีจำเป็น อย่าส่งพร้าเพรื่อ เพราะบัตรอวยพรนั้นใช้ได้เฉพาะเหตุการณ์ เมื่อเลขเวลานั้น ๆ เช่นเลขปีใหม่แล้วบัตรอวยพรปีใหม่ก็ต้องทิ้งเป็นขยะไป ถ้าไม่ส่งเลยก็น่าจะเป็นการดี บางคนเรียกช่วงปีใหม่ว่าช่วง ‘ส่งขยะลอยฟ้า’ คือส่งขยะไปทางไปรษณีย์นั่นเอง

ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาของพวกเราทุกคน เราจึงควรพยายามช่วยกันแก้ไขหรือลดปัญหา โดยช่วยกันคนละไม้ละมือ อย่างน้อยก็ปฏิบัติตามตัวอย่างข้างต้นนี้ และพยายามกระจายความรู้ที่เรามีอยู่ให้คนอื่นได้รู้ เพื่อที่โลกของเราจะได้เป็นโลกที่น่าอยู่ตลอดไป

## ศัพท์ความรู้

|                 |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กากกัมมันตรังสี | สารกัมมันตรังสีที่ใช้ในโรงไฟฟ้าปรมาณูจนหมดสภาพแล้วต้องทิ้งเป็นของเสีย                                                       |
| กากปรมาณู       | ดู กากกัมมันตรังสี                                                                                                          |
| เครื่องดักจับ   | เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อกอง ดัก กัก หรือจับสารมลพิษ                                                           |
| สารมลพิษ        |                                                                                                                             |
| จุลินทรีย์      | สิ่งมีชีวิตตัวเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น มีอยู่ทั่วไปในโลก                                                               |
| ชาร์จไฟได้      | ต่อเข้ากับสายไฟฟ้า แล้วไฟฟ้าจะทำให้ผ่าน เช่น ผ่านไฟฉายสามารถใช้ใหม่ได้อีก                                                   |
| ดีดีที          | ชื่อตัวยาในสารฆ่าแมลงชนิดหนึ่ง มีอำนาจฆ่ารุนแรง และอยู่ในโลกได้นาน โดยไม่เสื่อมหรือสลายตัวไป                                |
| น้ำมันดิบ       | น้ำมันที่สูบออกมาจากใต้โลก แต่ยังไม่ได้กลั่นให้เป็นน้ำมันอื่นๆ ที่ใช้งานได้ เช่น น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล น้ำมันเครื่องบิน ฯลฯ |
| แบคทีเรีย       | จุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ให้หมดไปได้ ในลำไส้เราก็มีแบคทีเรียช่วยย่อยอาหารที่เรากินเข้าไป                  |
| แบตเตอรี่       | ถ่านที่ใช้กับรถยนต์ วิทยุ หรือนาฬิกา มีโลหะหนักหลายชนิดที่เป็นพิษปนอยู่ด้วย การทิ้งแบตเตอรี่จึงต้องระวังเป็นพิเศษ           |
| ปรอท            | โลหะหนักชนิดหนึ่ง มีในหลอดไฟนีออน หรือหลอดยาวๆ ที่ให้แสงสีขาว และใช้กันตามบ้านทั่วไป ปรอทมีผลเสียต่อระบบประสาทได้รุนแรง     |
| แผงคอมพิวเตอร์  | แผงวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์                                                                                      |
| แผงวงจรไฟฟ้า    | แผงที่ทำด้วยพลาสติกมีเส้นทองแดงและตะกั่วเชื่อมเป็นเส้นไปมาให้เกิดเป็นวงจรทางไฟฟ้า ใช้ในวิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ และคอมพิวเตอร์ |
| โพรงอากาศ       | ช่องว่างในดิน มีอากาศอยู่ในโพรงนี้ ทำให้น้ำไหลได้สะดวก                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โคม                 | และรากชอนไชได้ง่าย จึงทำให้ดินร่วนซุย ไข่เพาะปลูกได้ดี พลาสติกที่ฉีกเป็นรูปต่างๆ เช่น กล่องใส่อาหาร เป็นแผ่น หรือเป็นเม็ด มีลักษณะพิเศษคือเบามาก มักมีสีขาว                          |
| ไฟนีออน             | ไฟที่ให้แสงสีขาว มักมีหลอดเป็นรูปทรงกระบอกยาว ๆ                                                                                                                                      |
| ภาษีขยะ             | ภาษีที่เก็บจากผู้ทิ้งขยะ และนำเงินนั้นไปใช้ในการแก้ไขปัญหaxyต่อไป                                                                                                                    |
| แมงกานีส            | โลหะหนักชนิดหนึ่ง ใช้ในการผลิตถ่านไฟฉาย เป็นพิษต่อระบบประสาท                                                                                                                         |
| ยาเบื่อหนู          | ยาที่ใช้ฆ่าหนู โดยผสมกับอาหารแล้วเอาไปวางล่อหนู                                                                                                                                      |
| ย่อยสลายตามธรรมชาติ | การที่แบคทีเรียในธรรมชาติกินสารอินทรีย์ เช่น ใบของเสีย และย่อยให้สารนั้นสลายตัว สดลง หรือหายไป                                                                                       |
| โรงไฟฟ้าปรมาณู      | โรงงานที่ใช้พลังงานจากสารกัมมันตรังสีมาผลิตกระแสไฟฟ้า                                                                                                                                |
| โลหะหนัก            | โลหะที่มีความหนักเป็นพิเศษ เช่น ปปรอท ตะกั่ว สารหนู แมงกานีส ฯลฯ ถ้าเข้าสู่ร่างกายคน พิษ และสัด้ว้มากเกินไปจะมีผลเสียมาก เช่น เป็นมะเร็ง มีลูกพิการ ปวดศีรษะ สมองเลื้อม หรือกระดูกผุ |
| วัตถุธรรมชาติ       | วัตถุใด ๆ ที่มีในธรรมชาติ มนุษย์ไม่ได้สร้างขึ้นมาเอง เช่น ข้าว ดิน น้ำ ต้นไม้ ฝักระดาน หลังคาแฝก อากาศ (พลาสติกหรือโคมไม่ถือว่าเป็นวัตถุธรรมชาติ)                                    |
| วิศวกรสิ่งแวดล้อม   | วิศวกรหรือนายช่างที่เชี่ยวชาญในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบฟอกอากาศ ระบบกำจัดสารมลพิษ ฯลฯ เพื่อป้องกันสิ่งแวดล้อมไม่ให้เลวลง                                                     |
| สารกัมมันตรังสี     | สารที่ปล่อยรังสีออกมาได้ ในการปล่อยรังสีนี้ตัวมันจะมีปริมาณลดลงและก่อให้เกิดพลังงานออกมาได้มากมาย จึงใช้ผลิตไฟฟ้าได้                                                                 |
| ไอพิษ               | ไอที่มีสารพิษปะปนอยู่                                                                                                                                                                |

## ผู้จัดทำ

### คณะกรรมการ

|                                              |                            |
|----------------------------------------------|----------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.อมรา พงศาพิชญ์          | ประธานกรรมการ              |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์       | รองประธานกรรมการ           |
| ๓. ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์          | กรรมการ                    |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ลาวัณย์ วิทยาอุทมิกุล      | กรรมการ                    |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์ | กรรมการ                    |
| ๖. นางสาวจินตนา ไบกาซูยี                     | กรรมการ                    |
| ๗. นางสาวอุษณีย์ วัฒนพันธ์                   | กรรมการ                    |
| ๘. นางเกตุวดี พิศาลบุตร                      | กรรมการ                    |
| ๙. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรกุล เจนอบรม          | กรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๐. นางสาวพิศมัย ภูวันเพ็ญ                   | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

### ผู้เขียน

ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์

### ผู้อ่านสำนวนภาษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วลัย พานิช  
อาจารย์ สุกี นุชนารถ

### ผู้วาดภาพและออกแบบรูปเล่ม

นายปรีดา ปัญญาจันทร์  
นายชิววัน วิสาสะ

### บรรณาธิการ

นางสาวอุษณีย์ วัฒนพันธ์

### บรรณาธิการที่ปรึกษา

นางสาวจินตนา ไบกาซูยี

ขอขอบคุณ กรมควบคุมมลพิษ และศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์ ที่กรุณาเอื้อเพื่อให้ใช้ภาพถ่ายในหนังสือนี้



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ  
เรื่อง อนุญาตให้หนังสือในโรงเรียน

ในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงครองราชสมบัติครบ ๔๘ ปี  
ในพุทธศักราช ๒๕๓๗ กระทรวงศึกษาธิการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัท ส.น.ภ.  
(ประเทศไทย) จำกัด ได้ร่วมกันจัดทำหนังสือชุดสิ่งแวดล้อม รวม ๔ เรื่องได้แก่ ๑) มลพิษน้ำ  
๒) มลพิษอากาศ ๓) มลพิษดินและการกัดเซาะดิน และ ๔) ขยะและสารอันตราย เพื่อใช้เป็น  
หนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับระดับประถมศึกษาขึ้นไป

จึงอนุญาตให้ใช้หนังสือชุดนี้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๗

(นายโกวิท วรพิพัฒน์)  
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

## หนังสือในชุดเดียวกัน

มลพิษน้ำ

มลพิษอากาศ

มลพิษดินและการกัดเซาะดิน

ขยะและสารอันตราย



**บริษัท ส.น.ป. (ประเทศไทย) จำกัด**

อุปถัมภ์การพิมพ์ จำนวน ๔๕,๐๐๐ เล่ม