

โดยการให้ความร้อนสูงหรือสารเคมี แต่ถึงแม้เราจะทำลายแบคทีเรียในอาหารนั้นจนหมดแล้ว เมื่ออาหารเย็นลงแบคทีเรียอื่นก็มีโอกาสไปทำให้อาหารนั้นเสียได้อีก"

"ถ้าอย่างนั้น เราจะมีวิธีการป้องกันอย่างไร"

"โดยการทำอาหารให้มีสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เช่น เก็บในที่อุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูง หรือลดปริมาณน้ำในอาหารโดยการทำให้แห้ง ทำให้เหนียวข้น นอกจากนี้ยังอาจใช้รังสีจากดวงอาทิตย์ หรือจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูฉายกันไว้ก่อนได้"

"เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม มันไม่ตายหรือครับ"

"แบคทีเรียบางชนิดก็ตาย บางชนิดไม่ตาย แต่มันจะสร้างเกราะหุ้มป้องกันตัวเอง"

"ฟังแล้วน่ากลัวจัง แบคทีเรียนอกจากมีโทษต่อเราแล้วยังมีอยู่ที่ ทั่ว ๆ ไป และทำลายได้ยากอีก" ชีระบัน

"ไม่ใช่อย่างนั้นเสมอไปหรอก ชีระแบคทีเรียที่มีอยู่ที่ทั่วไปนั้น บางชนิดช่วยทำให้สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วเน่าเปื่อย และบางส่วนสลายตัวไป บางชนิดใช้ในการทำเนย อาหารดอง บ่มไบซา กาแฟ ชาสุบ ช่วยให้พืช นำเอาไนโตรเจนในอากาศมาใช้ได้ ส่วนพวกที่มีโทษนอกจากทำให้อาหารบูดเสียแล้ว บางชนิดยังทำให้เกิดโรคได้ เช่น อหิวาต์คกโรค ไทฟอยด์ วัณโรค กามโรค นิวโมเนีย" ครูวาสนาอธิบาย

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่เป็นอาหารที่บูดเน่า
  - ก. ต้มยำกุ้งมีพริกขี้หนูสด
  - ข. ถั่วเขียวต้มมีรสเปรี้ยว
  - ค. มะขมดองมีรสเปรี้ยว
  - ง. ผักฉ่ำที่มีกลิ่นเหม็น
2. ทำไมต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ช่วยในการดูแบคทีเรีย
  - ก. เพราะแบคทีเรียเคลื่อนที่เร็วมาก
  - ข. เพราะแบคทีเรียมีโครงสร้างซับซ้อน
  - ค. เพราะแบคทีเรียมีขนาดเล็กมาก
  - ง. เพราะแบคทีเรียขยายพันธุ์รวดเร็ว
3. ถ้าไม่มีแบคทีเรียจะเป็นอย่างไร
  - ก. อาหารบูดเสียเร็วขึ้น
  - ข. มีการระบาดของอหิวาต์คโโรค
  - ค. มนุษย์ พืช สัตว์ ตายไปแล้วไม่เน่าเปื่อย
  - ง. พืชนำก๊าซไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้มาก
4. เหตุใดเมื่อสิ่งมีชีวิตตายไปแล้วไม่สามารถคงสภาพเดิมได้
  - ก. เพราะความร้อนทำให้เซลล์เหลวลงเรื่อย ๆ
  - ข. เพราะมีสิ่งมีชีวิตช่วยย่อยสลายได้เป็นปุ๋ยในดิน
  - ค. เพราะมีการทำลายซากพืชซากสัตว์ด้วยวิธีการเผา
  - ง. เพราะไม่ได้รับอาหารและน้ำทำให้มีสภาพเปลี่ยนไป

5. ถ้านักเรียนจะประกอบการผลิตปุ๋ยหมักนักเรียนต้องอาศัยประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตชนิดใด
- ก. ยีสต์
  - ข. ไวรัส
  - ค. แบคทีเรีย
  - ง. สาหร่าย

## จุลชีวัน

เย็นวันอาทิตย์ ขณะที่แม่กับอุษากำลังทำครัว แม่เดินไปที่ตู้กับข้าว เพื่อหยิบของในตู้กับข้าว แม่ถามอุษาว่า

"ขนมปังนี้ลูกซื้อมาหรือ"

"ค่ะแม่" อุษาตอบ

"มันขึ้นรา กินไม่ได้นะลูก" แม่หยิบขนมปังขึ้นมาดูใกล้ ๆ

"หนูเพิ่งซื้อมาวันนี้เอง" อุษากล่าวพร้อมกับเดินไปดูขนมปังที่แม่ถืออยู่

"ก่อนซื้อลูกควรดูให้ดีก่อน เพราะรามีขนาดเล็กมาก ถ้าไม่สังเกต ใหลก็มองไม่เห็น"

"ดูอะไรกันหรือครับแม่" ชีระเดินเข้ามาในครัวพอดีได้ยินประโยคท้ายที่แม่พูด

"ขนมปังเพิ่งซื้อมาแท้ ๆ ขึ้นราเสียแล้ว เลยอดกิน" อุษาหันมาตอบ

"กินแล้วจะไม่สบายต้องทิ้ง เอาเถอะมาเตรียมตัวกินข้าวกัน"

ค่าวันนั้น ขณะที่ชิระจัดหนังสือบนโต๊ะทำงาน ชีระหยิบหนังสือเรียน สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตขึ้นมาพลิกดู

"อุษา อุษา พี่พบรูปร่า ที่เรารู้กันเมื่อเย็นนี้ มาดูสิ"

"ราที่เราเห็นเป็นเส้นขาว ๆ และมีจุดดำ ๆ ต้องดูด้วยแว่นขยาย จึงเห็นได้ชัด" ชีระชี้ให้อุษาดูรูป

"นอกจากเส้นสีขาวเหล่านี้ก็จะมี จุดสีดำมีลักษณะกลมมีก้านชูขึ้นมา เรียกว่า อับสปอร์ เมื่ออับสปอร์นี้แตกออกจะมีสปอร์ออกมาจำนวนมาก สปอร์นี้ถ้ามีโอกาสได้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม มีความชื้นเพียงพอ มันก็จะเจริญเติบโต และมีอับสปอร์ขึ้นมาอีก"

"มันกินอะไร จึงเจริญเติบโตได้" อุษาถาม

"พวกเรากินอาหารแป้งและน้ำตาล"

"ถ้าอย่างนั้นขนมทุกชนิดก็มามีราเกิดขึ้นได้ ขนมก็เสียหมด" อุษาพูดเสริมขึ้น

"ไม่หอรอก ถ้าขนมแห้งและเก็บในที่ชื้น ปิดมิดชิดก็ไม่ขึ้นรา"

"รานี้ไม่ดีเลยนะ" อูษากล่าว

"ใช่และไม่ใช่จะ ที่ใช่ก็เพราะราบางชนิด นอกจากจะทำลายอาหารแล้ว ยังทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคผิวหนัง กลาก โรคน้ำกัดเท้า ที่ไม่ใช่เพราะ ยังมีราที่มีประโยชน์ เขาบอกว่าราบางชนิดใช้ในการทำชีอิ้ว เต้าเจี้ยว และเนย"

ในช่วงโมงสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูวาสนาพูดกับนักเรียนว่า

"ระยะนี้ทุกคนควรระวังสุขภาพของตัวเองให้มาก ไข้หวัดใหญ่ กำลังระบาด ถ้ารู้สึกปวดศีรษะ เมื่อยตามตัว มีไข้ร้อน ๆ หนาว ๆ แสดงว่ามีไวรัสเข้าไปอยู่ในร่างกายแล้ว"

"เป็นอย่างไรครับเจ้าตัวไวรัสที่ทำให้เป็นไข้หวัดใหญ่" ลิเรกถาม

"ไวรัสเป็นสิ่งที่ชีวิตขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และเมื่อเข้าไปอยู่ในตัวของเรามันจะทำให้ร่างกายผิดปกติไป โดยทั่วไปเรามักเรียกอาการที่ผิดปกติว่า ป่วย ไม่สบาย เป็นไข้ ไข้หวัดใหญ่ก็เป็นส่วนของการป่วยที่เกิดจากไวรัส" ครูวาสนาอธิบาย

"ครูครับ แล้วพวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่ หรือเปล่า" พลถาม

"พวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ไม่ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่ เอาละครูจะเล่าให้ฟัง จุลชีวันบางชนิดไม่เป็นอันตราย เช่น สาหร่ายซึ่งเป็นพืชชั้นต่ำที่มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนมีขนาดต่าง ๆ กัน สร้างอาหารได้เองเพราะมีคลอโรฟิลล์ และอาจมีสารอย่างอื่นปนอยู่ด้วยจึงทำให้มีสีที่ต่างกันไป สาหร่ายที่พบทั่วไปในน้ำจืด ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว ไคอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีแดง" ครูวาสนาหยุดอธิบายชั่วคราว มองคูนิกเรียนเมื่อเห็นว่าทุกคนนั่งฟังอย่างสนใจจึงอธิบายต่อ "ถ้าสาหร่ายรวมกันอยู่มาก ๆ น้ำบริเวณนั้นจะเขียวหรือเขียวแกมน้ำเงินที่เคียว โหนดใครเคยเห็นน้ำแบบนี้บ้าง ในปัจจุบันได้มีการพยายามที่จะนำเอาสาหร่ายนี้ไปทำเป็นอาหารเพราะให้สารอาหารประเภทโปรตีนสูง"

"กินได้หรือครับ" สมชายถาม

"กินได้แต่คนไทยยังไม่นิยม ในบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เขานำเอา  
สาหร่ายทั้งขนาดเล็กและใหญ่มาเป็นอาหาร สาหร่ายถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์  
ต่อมนุษย์แต่ก็ทำให้สภาพของน้ำเปลี่ยนไป เออ นักเรียนเคยกินข้าวหมากไหม"

นักเรียนหลายคนบอกว่าเคย ครูวาสนาถามต่อไปว่า

"รสและกลิ่นเป็นอย่างไรบ้าง"

"หวานและมีกลิ่นคล้ายกลิ่นเหล้าค่ะ แม่เคยเตือนหนูไม่ให้กินข้าว  
หมากมากเพราะเดี๋ยวจะเมา" ประภาตอบ

ครูวาสนาจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า "ข้าวหมากคือข้าวเหนียวที่นึ่งให้  
สุกแล้วใส่แป้งข้าวหมากผสมลงไป ทั้งไว้สักสองสามวันก็จะเป็นข้าวหมากที่  
เรากินกัน"

"แป้งข้าวหมากเป็นอย่างไรคะ" ฟาติมะถาม

"แป้งข้าวหมากก็ คือ ยีสต์ซึ่งเป็นจุลชีวันที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์  
มากกว่าจะเป็นโทษ มีความสามารถในการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล และจาก  
น้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ ดังนั้น ข้าวหมากจึงมีรสหวานและมีกลิ่นคล้ายเหล้า  
การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล และน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์นี้เป็นขบวนการในการ  
กินอาหารของยีสต์"

"ถ้าเช่นนั้นยีสต์ก็มีการเจริญเติบโตด้วยใช่ไหมครับ" ศีระถาม

"ใช่แล้ว เมื่อยีสต์อยู่ในภาวะที่เหมาะสมก็จะมี การกินอาหาร  
เจริญเติบโตและขยายพันธุ์"

"ยีสต์ขยายพันธุ์อย่างไรครับ" ดิเรกยกมือขึ้นถาม

"ยีสต์จะขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ แต่ไม่เหมือนกับการแตกหน่อ  
ของกล้วยหรือกนะ"

"นอกจากใช้ทำข้าวหมากแล้วยีสต์ยังใช้ทำประโยชน์อะไรได้อีกคะ"  
สมพรถามบ้าง

ครูวาสนาชี้แจงว่า "ประโยชน์ของยีสต์ที่มีต่อมนุษย์ทางด้าน  
อุตสาหกรรมอาหาร เช่น ขนมปัง ไวน์ เหล้า เบียร์ แอลกอฮอล์"

"ก็ไม่ดีสิคะ คนเมาเหล้าเกะกะเกเร ทำความเดือดร้อนให้คนอื่น"  
วิไลแสดงความคิดเห็น

"จะพูดอย่างนั้นก็ถูกแต่ครูว่า เรื่องเหล้าเบียร์มันไม่ใช่เรื่องของ ฮีสต์แล้ว เรื่องของคนมากกว่าที่ทำไมถูกต้องเอง แอลกอฮอล์เขานำไปผสม ทำยาหลายชนิดที่ใช้ในการรักษาโรค ตัวแอลกอฮอล์ก็ใช้ในการฆ่าจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ทำให้เกิดโรค ครูคิดว่าถ้าพวกมันในส่วนใหญ่ฮีสต์ก็มีประโยชน์ต่อเรา ไม่ใช่ใช่น้อย"

เมื่อโรงเรือนเล็ก ชีระกับอุษาก็รีบกลับบ้านเพื่อจะได้ช่วยพ่อและแม่ทำงาน พอถึงบ้านชีระกับอุษาไหว้พ่อและแม่ หลังจากนั้นอุษาไปเปลี่ยนเสื้อผ้า ส่วนชีระซึ่งรู้สึกหิว ตั้งแต่ตอนออกจากโรงเรือนและจำได้ว่า เมื่อเช้าแม่ทำฟักทองแกงบวดใส่บาตรจึงถามแม่ว่า

"แม่ครับ ขนมที่แม่ทำเมื่อเช้ายังมีเหลือไหมครับ"

"ยังมีจะ อยู่ในตู้กับข้าว"

ชีระเข้าไปในครัว ยกมือฟักทองแกงบวดออกมาจากตู้กับข้าว พอเปิดฝาหม้อดูก็แปลกใจ

"แม่ครับ แกงบวดทำไมมีฟองฟอดเลย"

"อ้อ มันคงบูดแล้วละลูก อ่ากินนะเดี๋ยวท้องเสีย"

"น่าเสียดายจัง เหลือเยอะเสียดาย"

"ถ้าลูกกินแล้วจะไม่สบายต้องหยุดเรียน ไปหาหมอ ลูกอ่ากินดีกว่า ลูกกินกล้วยที่เก็บมาจากต้นหลังบ้านซีจะ อยู่บนหลังตู้กับข้าว"

ชีระเกิดความสงสัยว่าอะไรนะที่ทำให้แกงบวดฟักทองเป็นอย่างนี้ ไข่พวกราหรือเปล่า แต่ก็ไม่มีเส้นขาว ๆ เลข หรือจะเป็นพวกฮีสต์ เขาเก็บความสงสัยนั้นไว้

ในตอนเช้าชีระกับอุษาไปโรงเรือน ขณะที่เดินเข้าไปในโรงเรือน ก็พบครูวาสนา ซึ่งกำลังเดินดูต้นไม้อยู่ ชีระกับอุษาทำความเคารพ

"สวัสดี ชีระ อุษา วันนี้มาโรงเรือนแต่เช้าเชียวนะ"

"ครับคุณครู ผมตั้งใจมาแต่เช้าเพื่อจะมาถามครูในปัญหาที่สงสัยอยู่"

"สงสัยอะไรหรือ"

"ฟักทองแกงบวดครับ ตอนเข้านมทำใส่บาตร พอถึงตอนเย็นมันเกิดมีฟอง ส่วนที่เป็นน้ำก็ขึ้นและเหนียวคล้ายวุ้น ผมสงสัยว่าทำไมมันเป็นอย่างนั้น คิดว่าเป็นพวกราหรือยีสต์แต่ก็ไม่แน่ใจ"

ครูวาสนายิ้มอย่างพึงพอใจ "เออละ เต็มใจไปพบครูในห้อง ครูจะอธิบายให้ฟัง"

เมื่อธีระไปที่โต๊ะครู ครูวาสนากำลังหยิบรูปภาพหลายรูปขึ้นมาวางบนโต๊ะ พร้อมทั้งอธิบายว่า

"แกงบวดฟักทองของธีระที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่ามีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่เรามองไม่เห็นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดูที่รูปนี้สิ"

"นี่แหละเป็นภาพของตัวที่เป็นต้นเหตุ ทำให้แกงบวดเสีย เราเรียกว่าแบคทีเรีย ซึ่งแบ่งเป็น 3 พวก ตามลักษณะรูปร่างกลม ขาวเป็นก้อน และเกลียว ภาพนี้ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งขยายเป็นร้อย ๆ เท่าจากของจริง"

"มันลงไปในอาหารได้อย่างไรครับ"

"แบคทีเรียอาศัยอยู่ที่ทั่วไป ในน้ำ ในอากาศ บนพื้นดิน และที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิด เมื่อมันมีโอกาสดำรงอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มีความชื้น อุณหภูมิพอเหมาะและอาหารเพียงพอ เช่น ในขยะ บริเวณที่สกปรก ในแกง ชนม ข้าวที่สุกแล้ว ผลไม้สุก น้านม เนื้อสัตว์ที่ตายแล้ว ในลำไส้ของคนและสัตว์ เป็นต้น เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มันจะกินอาหารเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และเพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง สองเป็นสี่สี่เป็นแปด ทวีคูณไปเรื่อย ๆ ซึ่งถ้ามีสภาวะไม่เหมาะสมมันก็จะสร้างสปอร์ ในขณะที่แบคทีเรียจะขับถ่ายของเสียออกมา บางส่วนเป็นก๊าซ บางส่วนเป็นของเหลวที่มีพิษ ของเสียจากแบคทีเรียจำนวนมาก ๆ จะทำให้อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลง มีฟอง มีรสเปรี้ยว ส่วนที่เป็นน้ำก็จะเหนียวขึ้น"

"อ้อ อาหารนั้นก็บูด เนื้อก็เน่าและมีกลิ่นเหม็นด้วยใช่ไหมครับ"

"ใช่"

"ทำอย่างไรครับ แบคทีเรียพวกนี้ถึงจะตาย"



โดยการให้ความร้อนสูงหรือสารเคมี แต่ถึงแม้เราจะทำลายแบคทีเรียในอาหารนั้นจนหมดแล้ว เมื่ออาหารเย็นลงแบคทีเรียอื่นก็มีโอกาสไปทำให้อาหารนั้นเสียได้อีก"

"ถ้าอย่างนั้น เราจะมีวิธีการป้องกันอย่างไร"

"โดยการทำอาหารให้มีสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เช่น เก็บในที่อุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูง หรือลดปริมาณน้ำในอาหารโดยการทำให้แห้ง ทำให้เหนียวข้น นอกจากนี้ยังอาจใช้รังสีจากดวงอาทิตย์ หรือจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูฉายกันไว้ก่อนได้"

"เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม มันไม่ตายหรือครับ"

"แบคทีเรียบางชนิดก็ตาย บางชนิดไม่ตาย แต่มันจะสร้างเกราะหุ้มป้องกันตัวเอง"

"ฟังแล้วน่ากลัวจัง แบคทีเรียนอกจากมีโทษต่อเราแล้วยังมีอยู่ทั่วไป ๆ ไป และทำลายได้ยากอีก" ชีระบ่น

"ไม่ใช่อย่างนั้นเสมอไปหรอก ชีระแบคทีเรียที่มีอยู่ที่ทั่วไปนั้น บางชนิดช่วยทำให้สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วเน่าเปื่อย และบางส่วนสลายตัวไป บางชนิดใช้ในการทำเนย อาหารดอง บ่มไบซา กาแฟ ยาสูบ ช่วยให้พืชนำเอาไนโตรเจนในอากาศมาใช้ได้ ส่วนพวกที่มีโทษนอกจากทำให้อาหารบูดเสียแล้ว บางชนิดยังทำให้เกิดโรคได้ เช่น อหิวาต์คกโรค ไทฟอยด์ วัณโรค กามโรค นิวโมเนีย" ครูวาสนาอธิบาย

คำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูก และทำ  
เครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- ..... 1. รามีประโยชน์ในการนำไปผลิตเนย เต้าเจี้ยว ซีอิ้ว
- ..... 2. การป้องกันไม่ให้เกิดโรคผิวหนังทำได้โดยสวมเสื้อผ้า  
ที่สะอาด
- ..... 3. การที่นักเรียนทำความสะอาดถุงเท้ารองเท้าเป็น  
ประจำเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา

คำถาม

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด

1. สิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อ เรียกว่าอะไร
  - ก. รา
  - ข. ไวรัส
  - ค. ยีสต์
  - ง. สาหร่าย
2. เหตุใดจึงเรียกยีสต์ว่าจุลินทรีย์
  - ก. เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้
  - ข. เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก
  - ค. เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์มากกว่าโทษ
  - ง. เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์ได้เอง

คำถาม

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่เป็นอาหารที่บูดเน่า
  - ก. ต้มยำกุ้งมีพริกขึ้นเต็ม
  - ข. ถั่วเขียวต้มมีรสเปรี้ยว
  - ค. มะขมดองมีรสเปรี้ยว
  - ง. ผัดผักมีกลิ่นเหม็น
2. ทำไมต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ช่วยในการดูแบคทีเรีย
  - ก. เพราะแบคทีเรียเคลื่อนที่เร็วมาก
  - ข. เพราะแบคทีเรียมีโครงสร้างซับซ้อน
  - ค. เพราะแบคทีเรียมีขนาดเล็กมาก
  - ง. เพราะแบคทีเรียขยายพันธุ์รวดเร็ว
3. ถ้าไม่มีแบคทีเรียจะเป็นอย่างไร
  - ก. อาหารบูดเสียเร็วขึ้น
  - ข. มีการระบาดของอหิวาต์ตกโรค
  - ค. มนุษย์ พืช สัตว์ ตายไปแล้วไม่เน่าเปื่อย
  - ง. พืชนำก๊าซไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้มาก
4. เหตุใดเมื่อสิ่งมีชีวิตตายไปแล้วไม่สามารถคงสภาพเดิมได้
  - ก. เพราะความร้อนทำให้เซลล์เหี่ยวลงเรื่อย ๆ
  - ข. เพราะมีสิ่งมีชีวิตช่วยย่อยสลายได้เป็นปุ๋ยในดิน
  - ค. เพราะมีการทำลายซากพืชซากสัตว์ด้วยวิธีการเผา
  - ง. เพราะไม่ได้รับอาหารและน้ำทำให้มีสภาพเปลี่ยนไป

5. ถ้านักเรียนจะประกอบการผลิตปุ๋ยที่นักเรียนต้องอาศัยประโยชน์จาก  
สิ่งมีชีวิตชนิดใด

ก. ยีสต์

ข. ไวรัส

ค. แบคทีเรีย

ง. สัตว์ร้าย

## เฉลยคำตอบ

## ตอนที่ 1

1. ↓

2. ↓

3. ↓

## ตอนที่ 2

1. ค

2. ข

## ตอนที่ 3

1. ค

2. ค

3. ค

4. ข

5. ค

**เงื่อนไข** บทเรียนที่มีสัดส่วนคำถามตามระดับการวัดความรู้-ความจำ  
ความเข้าใจ การนำไปใช้กำหนดสัดส่วนคำถามแบบ 3:2:5  
เป็นคำถามแทรกระหว่างบทเรียนและคำถามหลังบทเรียน

### จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนที่กำหนดให้แล้วนักเรียนสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อ่านได้

### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านบทเรียนและทำความเข้าใจเรื่องให้ดีโดยตลอด
2. เมื่้อ่านบทเรียนแต่ละตอนแล้วให้อ่าน และตอบคำถามที่มีในตอนนั้นให้ครบทุกข้อแล้วจึงอ่านบทเรียนต่อไปทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งอ่านบทเรียนจบ
3. เมื่อหมดเวลาจะมีเสียงสัญญาณบอกเพื่อให้นักเรียนวางปากกาและรอรับแผ่นเฉลยคำตอบของคำถามในบทเรียน
4. ขอให้นักเรียนตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากแผ่นเฉลยคำตอบอีกครั้ง
5. เมื่อหมดเวลาจะมีเสียงสัญญาณบอก ขอให้นักเรียนส่งบทเรียนและแผ่นเฉลยคำตอบคืนกลับให้หมดทุกคน

### จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนที่กำหนดให้แล้วนักเรียนสามารถตอบ  
ตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อ่านได้

### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านบทเรียนและทำความเข้าใจเรื่องให้ดีโดยตลอด
2. เมื่ออ่านบทเรียนจบแล้วให้อ่าน และตอบคำถามที่กลุ่มหลัง  
บทเรียนให้ครบทุกข้อ
3. เมื่อหมดเวลาจะมีเสียงสัญญาณบอกให้นักเรียนวางปากกา  
และรอรับแผ่นเฉลยคำตอบของคำถามในบทเรียน
4. ขอให้นักเรียนตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากแผ่นเฉลยคำตอบอีกครั้ง
5. เมื่อหมดเวลาจะมีเสียงสัญญาณบอก ขอให้ให้นักเรียนส่งบทเรียน  
และแผ่นเฉลยคำตอบคืนกลับให้หมดทุกคน



## เที่ยวสวนลุงจำปา

วันเสาร์ตอนสาย ชีระและอุษาก็ไปหาลุงจำปา สวนของลุงจำปาเต็มไปด้วยต้นไม้ขนาดชนิด เช่น มะม่วง ละคร กลิ้วช ชนุน มะนาว ฯลฯ นอกจากนี้ ยังมีแปลงผักอีก 5 แปลงใหญ่ ๆ ลุงจำปาเก็บมะม่วงมาปอกเลี้ยงชีระและอุษา 3-4 ผล

ชีระ มะม่วงของลุงทั้งกรอบทั้งมันและรสชาติจริง ๆ ลุงเพาะพันธุ์เอง ไซ้ใหม่ครับ

ลุงจำปา เปล่าหรอก ชีระ ลุงซื้อกิ่งตอนมาจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หลายปีมาแล้ว ลุงซื้อมา 2 ต้น ปลูกแล้วก็ได้ผลดี

อุษา โอ้โฮ ลุงอุตสาหัสนี่มาจากกรุงเทพฯ คงลำบากมาก แล้วมะม่วงหรือต้นไม้อื่น ๆ ลุงก็ซื้อกิ่งตอนมาเหมือนกันไซ้ใหม่คะ

ลุงจำปา ลุงไม่ได้ซื้อมาทั้งหมดหรอก ส่วนใหญ่ลุงขยายพันธุ์ของลุงเอง และก็ไม่ได้เป็นกิ่งตอนทั้งหมดอย่างต้นมะม่วงใหญ่ ๆ สูง ๆ ใกล้เคียงที่เรามักปลูกด้วยเมล็ดต้นใหญ่กว่า และออกผลช้ากว่ากิ่งตอน ส่วนท้ายสวนที่เห็นต้นเล็ก ๆ โนน เป็นการทาบกิ่งกับต่อกิ่งพวกพืชอื่น เช่น มะนาว ละคร ชนุน ส่วนใหญ่จะใช้กิ่งตอน ยกเว้นกลีวชนะไม่เหมือนชนิดอื่นหรอกเพราะไซ้แยกหน่อ

ชีระ การขยายพันธุ์หลายอย่างที่ลุงบอก ผมเคยเรียนมาแล้ว แต่ก็ยังไม่มีโอกาสได้ทำจริง ๆ ลึกครึ้ง ไม่ทราบว่าทำไมลุงถึงได้ทำหลายวิธี

ลุงจำปา ชาวสวนทุกคนมักจะขยายพันธุ์หลาย ๆ แบบ เพราะชาวสวนต้องบำรุงรักษาพันธุ์ให้ดีอยู่เสมอต้องคอยคิดเลือกพันธุ์ดี ๆ มาปลูกด้วย เพื่อให้ได้ผลดีคุ้มการลงทุน ดังนั้น จึงต้องรู้จักวิธีขยายพันธุ์หลาย ๆ วิธี จะได้เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ ซึ่งดีที่สุดของต้นไม้ชนิดหนึ่งก็อาจจะใช้ไม่ได้กับต้นไม้อื่น เรื่องนี้ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญคือทาบบ่อย ๆ ก็จะต้องเข้าใจเลือกวิธีขยายพันธุ์ สมัยก่อน การขยายพันธุ์เรามักใช้เมล็ดมาเพาะกันเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันก็ยังมียูอยู่เพราะท่าง่ายสะดวก ไม่ต้องใช้ความชำนาญอะไร เพาะได้ที่ละมาก ๆ เสีย

ค่าใช้จ่ายน้อยแต่ก็มีข้อเสีย โดยเฉพาะพืชยืนต้น เช่น มะม่วง ถ้า  
เพาะด้วยเมล็ดอาจจะกลายพันธุ์จากมะม่วงที่มีรสมันเป็นเปรี้ยวได้  
ลำต้นก็ใหญ่ไม่สะดวกในการดูแลและเก็บผล แต่ก็ยังมีพืชอีกหลาย  
ชนิดจำเป็นต้องขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดเท่านั้น เช่น ผักต่าง ๆ  
ไม้ดอกหลายชนิดและพวกพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวโพด ปอ ยาสูบ  
เมื่อการเพาะด้วยเมล็ดมีข้อเสียชาวสวนจึงพยายามหาวิธีที่ไม่  
ให้กลายพันธุ์ พยายามให้พืชต้นเล็กลงและให้ออกผลเร็วขึ้น  
ก็เลยได้วิธีขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ อย่างที่ลุงบอก

ขณะที่ทั้งสามคนกำลังคุยกันอยู่นั้น นายบุญส่งซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่  
เกษตรอำเภอ แวะมาเยี่ยมสวนของลุงจำปา จึงร่วมสนทนากับ  
ลุงจำปา ผมกำลังเล่าเรื่องการขยายพันธุ์ให้หลาน ๆ ฟัง พี่ระส่งสงสัยว่าทำไม  
ต้องขยายพันธุ์หลาย ๆ วิธี

บุญส่ง พี่ระกับอนุชานี่ดีจริง สนใจเรื่องที่เป็นประโยชน์และได้รับความรู้ วันนี  
อาว่างพอดี มีอะไรถามมาเลย

พี่ระ ผมอยากให้ลุงจำปากับอาบุญส่งเล่าถึงข้อดีข้อเสียของการขยายพันธุ์  
แต่ละแบบครับ

ลุงจำปา ที่ลุงทำอยู่เป็นประจำมีการตอนอย่างหนึ่งละ เพราะถ้าเห็นว่าร  
ต้นไหนพันธุ์ดี ออกผลดก แข็งแรงไม่เป็นโรคง่าย คนทั่วไปชอบ  
ลุงก็จะตอนกิ่งไว้ กิ่งตอนนี้เวลาเอาไปปลูกจะให้ผลเร็วกว่า  
เพาะด้วยเมล็ดมาก แต่ก็มีข้อเสียคือรากไม่ค่อยแข็งแรงพอ  
ลมมาแรง ๆ ก็ล้มได้ง่าย

บุญส่ง แต่ก็พอมีทางแก้ไข โดยการปลูกต้นไม้ใหญ่บังลมไว้ ซึ่งลุงจำปา  
ก็ทำอยู่แล้ว อ้อ เต็มวันการขยายพันธุ์โดยวิธีตอนหรือแบบอื่น ๆ  
เขามีฮอร์โมนชาฮอร์โมนนี้ถ้าทางตรงเนื้อไม้ที่ควั่นให้กิ่งออกราก  
จะกระตุ้นให้รากงอกเร็วขึ้น

คำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ข้อดีของการตอกกิ่งมีอะไรบ้าง

.....  
 .....

2. ถ้านักเรียนจะปลุกต้นบานเย็น ควรเลือกวิธีขยายพันธุ์แบบใด

.....

3. กล้ายขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด

.....

สระ            แล้ววิธีการทาบกิ่ง ต่อกิ่ง ติดตามละครับ

ลุงจำปา      ทาบกิ่ง กับต่อกิ่ง ลุงก็ทำ สองวิธีนี้ต้องใช้ทั้งความพยายามและ  
 ต้องใช้ความชำนาญเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการนำส่วนของ  
 ต้นไม้ต้นหนึ่งมาต่อ หรือมาใส่ให้กับอีกต้นหนึ่ง เพื่อให้ส่วนทั้งสอง  
 เจริญไปด้วยกัน ต้นตอที่เป็นรากคอยดูดอาหารต้องเลือกต้นที่  
 แข็งแรงไม่เป็นโรคง่าย ส่วนกิ่งที่มาทาบหรือมาต่อ ก็ต้องให้  
 ผลดี ส่วนการติดตามลุงไม่ค่อยได้ทำ คุณบุญส่งคงเล่าให้ฟังได้

บุญส่ง        การติดตามเป็นวิธีการที่น่าเอาเฉพาะส่วนตาของกิ่งพันธุ์ไปติดกับ  
 ส่วนของต้นตอ การขยายพันธุ์แบบนี้เป็นการสงวนพันธุ์ไว้ไม่ให้  
 สูญหายไป และยังสามารถค้นคิดให้เกิดต้นไม้แปลก ๆ อีกด้วย  
 เช่น ต้นเฟื่องฟ้าที่มีหลายสีในต้นเดียวกัน ก็ใช้วิธีติดตามช่วยใน  
 การขยายพันธุ์

อุษา            ถ้าหลานอยากจะทำลองขยายพันธุ์พวกชบา กุหลาบ ควรใช้วิธีไหนดีละ

- ลุงจำปา วิธีง่าย ๆ และดีอีกอย่างหนึ่งคือ ปักชำไฉ่ล่ะ ทำได้ง่าย และ สะดวก รวดเร็ว ยิ่งจุ่มฮอร์โมนเสียหน่อย รากก็จะงอกเร็วขึ้น
- ซีระ ลุงครับ เล่าให้ผมฟังบ้างซีครับว่า ลุงทำอย่างไรผลไม้ที่ส่งเข้า ประทศจึงได้รางวัลที่ 1
- ลุงจำปา อ้าว! ก็เลือกชนิดที่พันธุ์ดีที่สุดส่งไปซีหลาน
- ซีระ เลือกอย่างไรละครับ
- ลุงจำปา การคัดเลือกพันธุ์มาปลูกเพื่อให้ผลออกมาคุ้มค่า และดีมากขึ้น เป็น เรื่องซับซ้อนมาก ลุงบอกวิธีง่าย ๆ ที่ลุงทำอยู่ก็แล้วกันนะ สิ่งแรก เมื่อเรานำพันธุ์พืชทั่ว ๆ ไปมาปลูกเราต้องบันทึกการเจริญเติบโต เริ่มตั้งแต่วันปลูก วันพรวนดิน ใส่ปุ๋ยจนถึงวันที่เราได้เก็บผล ดูเวลาว่านานเท่าไร ได้ผลคุ้มทุนและแรงที่ลงไปหรือไม่ ถ้างอก งามเร็ว เสียเวลาบำรุงรักษาน้อย แต่ให้ผลตอบแทนมากก็จะ คิดเลือกเอาพันธุ์นั้นไว้ อาจจะทำเมล็ดไปเพาะใหม่หรือตอน หรือขยายพันธุ์อย่างอื่นต่อไป อีกอย่างหนึ่ง คือ คัดจากการ สังเกตภายนอก เช่น ทรงลำต้น ผล ดอก ความทนทานต่อ เชื้อโรค วิธีนี้คนปลูกต้องคอยสังเกตอยู่เสมอ ถ้าพืชต้นใดต้นหนึ่ง หรือหลายต้น มีลำต้นไม่สูงจนเกินไปออกผลดก เก็บผลง่าย ผลที่ ออกมามีรสดี สีดี ตรงกับความนิยมของตลาด ลุงก็คัดเลือกไว้ทำพันธุ์
- บุญส่ง แต่ถ้าเลือกพันธุ์ที่ดีแล้วไม่รู้จักบำรุงรักษา การปลูกพืชก็ไม่ได้ผล ลุงจำปาใช้วิธีดี ๆ บำรุงพันธุ์ด้วย ผลไม้ของลุงจำปาจึงได้ รางวัลที่ 1

### คำถาม

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกและเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- ..... 1. ถ้าต้องการได้ต้นต่อที่ดี ควรเลือกวิธีขยายพันธุ์โดยการตัดตา

- .... 2. การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการติดตาทำให้ได้ต้นกุหลาบมีหลายสี  
ในต้นเดียวกัน
- .... 3. ต้นโหระพาและตะไคร้เป็นพืชที่สามารถใช้ส่วนของลำต้นปักชำได้
- .... 4. การคัดเลือกพืชจากพ่อแม่พันธุ์ดีทำให้นักเรียนได้พืชพันธุ์ดีมาปลูก
- .... 5. ถ้านำตาทุเรียนพันธุ์หมอนทองไปติดบนต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง  
ผลผลิตที่ได้จากตานี้จะได้ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง
- .... 6. ถ้านักเรียนต้องการได้มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยแต่ต้องการให้ต้นทน  
ต่อสภาพดินน้ำอากาศควรเลือกขยายพันธุ์โดยต้นต่อเพาะด้วย  
เมล็ดแล้วนำไปทาบกิ่งพันธุ์

- อุษา ลุงบำรุงพันธุ์พืชในสวนของลุงอย่างไรคะ
- ลุงจำปา เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญ ที่ลุงและชาวสวนทุกคนทำอยู่ทุกวันนี้คือ รดน้ำ  
พรวนดิน ใส่ปุ๋ยและคอยกำจัดศัตรูพืช แต่การทำงานก็ควรเลือกให้  
เหมาะสมกับชนิดของพืช ว่าต้องรดน้ำใส่ปุ๋ยหรือไม่มากน้อยเพียงไรใน  
แต่ละครั้ง
- บุญส่ง ชีระกับอุษาฟังแล้วคงคิดว่าเป็นงานง่าย ๆ แต่ที่จริงแล้วเป็นงาน  
หนัก และต้องใช้ความพยายามอย่างมาก ชาวสวนอย่างลุงจำปา  
และชาวสวนอื่น ๆ ของไทย สามารถคัดเลือกพันธุ์และบำรุงพันธุ์  
พืชดี ๆ ให้เราได้ผลไม้แปลก ๆ รับประทานกันตลอดปี ชาวต่าง  
ชาติ ยังนิยมรสผลไม้ไทยหลายชนิด และที่น่าดีใจคือผลไม้มากมาย  
อื่น ๆ ที่ว่าดี ๆ คนไทยก็สามารถปรับปรุงนำมาปลูกให้เกิดผลดี  
เป็นที่รู้จักไปทั่ว เช่น องุ่น สตรอเบอรี่ เป็นต้น เพราะฉะนั้นการ  
บำรุงรักษาตามที่ลุงจำปาบอกจึงต้องมีวิธีที่จะเอื้อยออกไปอีก  
เช่น การพรวนดิน ต้องทำเพื่อให้หน้าซึมนลงไปได้สะดวก และให้  
อากาศเข้าไปในผิวดินได้บ้าง ขณะเดียวกันที่บริเวณใกล้ ๆ ก็

- ต้องปลูกพืชคลุมดินแทนที่จะให้พืชหรือหญ้าที่เราไม่ต้องการขึ้นรก และแย่งอาหารจากต้นไม้ที่เราปลูกไว้
- ลุงจำปา จริงอย่างคุณบุญส่งว่า การบำรุงรักษาพันธุ์เป็นงานหนัก อย่างเช่น การใส่ปุ๋ย ลุงไม่ได้ใส่แค่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์อย่างเดียว ลุงยังใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ซึ่งต้องทำเองอีกด้วย
- ธีระ โอ้โฮ ถ้าอย่างงั้นปุ๋ยก็มีหลายชนิดซิครับ
- บุญส่ง ปุ๋ยมีหลายชนิด ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นปุ๋ยที่ผลิตขึ้น มีขายตามท้องตลาด มีหลายแบบให้เลือกตามความต้องการของพืช เช่น ใส่บำรุงใบ บำรุงผล ปุ๋ยแบบนี้ให้ผลเร็ว แต่มีโทษ คือถ้าใส่ไม่ถูกวิธีพืชจะตาย และใช้ไปนาน ๆ จะทำให้ดินจืดลง ปุ๋ยคอกคือปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก เหมาะกับพืชทุกชนิด ใช้ง่าย และไม่เป็นอันตรายต่อพืช ส่วนปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยที่ได้จากการเอาใบไม้ มูลสัตว์เศษอาหาร มาหมักให้เน่าเปื่อย ผุพังกลายเป็นปุ๋ย ปุ๋ยหมักนี้มีประโยชน์ในการบำรุงดิน ทำให้ดินร่วนเหมาะในการเพาะปลูกชาวสวนมักจะใช้ปุ๋ยสองชนิดหลังมากที่สุด เพราะเสียค่าใช้จ่ายน้อย
- ลุงจำปา คุณเพลิน ยังไม่ได้ถามถึงฐานะของคุณบุญส่งเลย
- บุญส่ง วันนี้ ผมแวะมาดูแปลงเพาะเห็ดชนิดใหม่ของลุงเป็นอย่างไรบ้างครับ
- ลุงจำปา ได้ผลดีครับ เพาะแล้วขึ้นแน่นทุกครั้งเลย
- อุษา ต่อไปลุงจำปาดงสนใจพืชน้อยลงแล้วใช้ใหม่คะ เพราะเริ่มสนใจเห็ดแทน
- บุญส่ง เห็ดก็คือพืชชนิดหนึ่งนะอุษาพืชที่อุษาและธีระคุยกับลุงจำปาเป็นพืชดอก ส่วนเห็ดเป็นพืชไร้ดอก คือไม่มีดอกนั่นเอง
- อุษา อ้าว แล้วทำไมเรียกดอกเห็ดล่ะคะอาบุญส่ง
- บุญส่ง ที่เรียกดอกเห็ดความจริงไม่ใช่ดอก ดอกไม้ต้องมีกลีบดอก มีเกสรตัวผู้หรือตัวเมีย แต่เห็ดไม่มี
- อุษา เมื่อไม่มีเกสรแล้วเห็ดจะขยายพันธุ์ได้อย่างไรล่ะคะ

- บุญส่ง เห็ดมีสปอร์ซึ่งเป็นผนังแข็งสามารถขึ้นเป็นต้นใหม่ได้ ถูกสร้าง  
ขึ้นโดยส่วนที่เรียกว่าดอกเห็ดนั้นละ
- ธีระ ทำไมลุงจำป่าต้องเพาะเห็ด ผมเห็นหน้าฝนเห็ดก็ขึ้นเอง ตาม  
กองไม้ กองฟาง เต็มไปหมด หรือแม้แต่ตามจอมปลวก เราเก็บ  
เห็ดพวกนั้นมากินก็น่าจะพอครับ
- บุญส่ง เห็ดส่วนใหญ่เป็นอาหารที่คนชอบรับประทาน เช่น เห็ดโคน เห็ดบัว  
เห็ดหูหนู เห็นหอม แต่เห็ดบางชนิดเป็นพิษใช้เป็นอาหารไม่ได้  
บางที่เรียกว่า เห็ดเมา ซึ่งจะต่างจากเห็ดที่เป็นอาหาร เพราะ  
ฉะนั้นต้องระมัดระวังในการเลือกกิน

#### คำถาม

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. เห็ดขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด
  - ก. ปีกช้า
  - ข. แดกหน่อ
  - ค. สร้างสปอร์
  - ง. เพาะเมล็ด

## เกี่ยวสวนลุงจำปา

วันเสาร์ตอนสาย ชีระและอุษาก็ไปหาลุงจำปา สวนของลุงจำปาเต็มไปด้วยต้นไม้นานาชนิด เช่น มะม่วง ละมุด กล้วย ชุน มะนาว ฯลฯ นอกจากนี้ ยังมีแปลงผักอีก 5 แปลงใหญ่ ๆ ลุงจำปาเก็บมะม่วงมาปอกเลี้ยงชีระและอุษา 3-4 ผล

**ชีระ** มะม่วงของลุงทั้งกรอบทั้งมันและรสชาติจริง ๆ ลุงเพาะพันธุ์เองใช้ใหม่ครับ

**ลุงจำปา** เปล่าหรอก ชีระ ลุงซื้อกิ่งตอนมาจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หลายปีมาแล้ว ลุงซื้อมา 2 ต้น ปลูกแล้วก็ได้ผลดี

**อุษา** โอ้โฮ ลุงอุตสาหะซื้อมาจากกรุงเทพฯ คงลำบากมาก แล้วมะม่วงหรือต้นไม้อื่น ๆ ลุงก็ซื้อกิ่งตอนมาเหมือนกันใช้ใหม่คะ

**ลุงจำปา** ลุงไม่ได้ซื้อมาทั้งหมดหรอก ส่วนใหญ่ลุงขยายพันธุ์ของลุงเอง และก็ไม่ได้เป็นกิ่งตอนทั้งหมดอย่างต้นมะม่วงใหญ่ ๆ สูง ๆ ใกล้เคียงที่เรารู้จักนี่ลุงปลูกด้วยเมล็ดต้นใหญ่กว่า และออกผลช้ากว่ากิ่งตอน ส่วนท้ายสวนที่เห็นต้นเล็ก ๆ นั้น เป็นการทาบกิ่งกับต่อกิ่งพวกพืชอื่น เช่น มะนาว ละมุด ชุน ส่วนใหญ่จะใช้กิ่งตอน ยกเว้นกล้วยนะไม่เหมือนชนิดอื่นหรอกเพราะใช้แยกหน่อ

**ชีระ** การขยายพันธุ์หลายอย่างที่ลุงบอก ผมเคยเรียนมาแล้ว แต่ก็ยังไม่มีโอกาสได้ทำจริง ๆ สักครั้ง ไม่ทราบว่าทำไมลุงถึงได้ทำหลายวิธี

**ลุงจำปา** ชาวสวนทุกคนมักจะขยายพันธุ์หลาย ๆ แบบ เพราะชาวสวนต้องบำรุงรักษาพันธุ์ให้ดีอยู่เสมอต้องคอยคัดเลือกพันธุ์ดี ๆ มาปลูกด้วยเพื่อให้ได้ผลดีคุ้มการลงทุน ดังนั้น จึงต้องรู้จักวิธีขยายพันธุ์หลาย ๆ วิธี จะได้เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ ซึ่งดีที่สุดของต้นไม้ชนิดหนึ่งก็อาจจะใช้ไม่ได้กับต้นไม้อื่น เรื่องนี้ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญคือทำบ่อย ๆ ก็จะเข้าใจเลือกวิธีขยายพันธุ์ สมัยก่อน การขยายพันธุ์เรามักใช้เมล็ดมาเพาะกันเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันก็ยังมียูอยู่เพราะทำง่าย สะดวก ไม่ต้องใช้ความชำนาญอะไร เพาะได้ทีละมาก ๆ เสีย



- ค่าใช้จ่าสน้อยแต่ก็มีข้อเสีย โดยเฉพาะพืชยืนต้น เช่น มะม่วง ถ้า  
เพาะด้วยเมล็ดอาจจะกลายพันธุ์จากมะม่วงที่มีรสมันเป็นเปรี้ยวได้  
ลำต้นก็ใหญ่ไม่สะดวกในการดูแลและเก็บผล แต่ก็ยังมีพืชอีกหลาย  
ชนิดจำเป็นต้องขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดเท่านั้น เช่น ผักต่าง ๆ  
ไม้ดอกหลายชนิดและพวกพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวโพด ปอ ยาสูบ  
เมื่อการเพาะด้วยเมล็ดมีข้อเสียชาวสวนจึงพยายามหาวิธีที่ไม่  
ให้กลายพันธุ์ พยายามให้พืชต้นเล็กลงและให้ออกผลเร็วขึ้น  
ก็เลยได้วิธีขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ อย่างที่ลุงบอก  
ขณะที่ทั้งสามคนกำลังคุยกันอยู่นั้น นายบุญส่งซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่  
เกษตรอำเภอ แวะมาเยี่ยมสวนของลุงจำปา จึงร่วมสนทนาด้วย
- ลุงจำปา ผมกำลังเล่าเรื่องการขยายพันธุ์ให้หลาน ๆ ฟัง ชีระสงสัยว่าทำไม  
ต้องขยายพันธุ์หลาย ๆ วิธี
- บุญส่ง ชีระกับอุษานี้จริงจัง สนใจเรื่องที่เป็นประโยชน์และได้ความรู้ วันนี้  
อาว่างพอดี มีอะไรถามมาเลย
- ชีระ ผมอยากให้ลุงจำปากับอาบุญส่งเล่าถึงข้อดีข้อเสียของการขยายพันธุ์  
แต่ละแบบครับ
- ลุงจำปา ที่ลุงทำอยู่เป็นประจำมีการตอนอย่างหนึ่งละ เพราะถ้าเห็นว่า  
ต้นไหนพันธุ์ดี ออกผลดก แข็งแรงไม่เป็นโรคง่าย คนทั่วไปชอบ  
ลุงก็จะตอนกิ่งไว้ กิ่งตอนนี้เวลาเอาไปปลูกจะให้ผลเร็วกว่า  
เพาะด้วยเมล็ดมาก แต่ก็มีข้อเสียคือรากไม่ค่อยแข็งแรงพอ  
ลมมาแรง ๆ ก็ล้มได้ง่าย
- บุญส่ง แต่ก็พอมีทางแก้ไข โดยการปลูกต้นไม้ใหญ่บังลมไว้ ซึ่งลุงจำปา  
ก็ทำอยู่แล้ว อ้อ เดี่ยวนี้การขยายพันธุ์โดยวิธีตอนหรือแบบอื่น ๆ  
เขามีฮอร์โมนชายฮอร์โมนนี้ถ้าทางตรงเนื้อไม้ที่วันให้กิ่งออกราก  
จะกระตุ้นให้รากงอกเร็วขึ้น
- ชีระ แล้ววิธีการทาบกิ่ง ต่อกิ่ง ติดตาล่ะครับ

- ลุงจำปา ทาบกิ่ง กับต่อกิ่ง ลุงก็ทำ สองวิธีนี้ต้องใช้ทั้งความพยายามและ ต้องใช้ความชำนาญเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการนำส่วนของ ต้นไม้ต้นหนึ่งมาต่อ หรือมาใส่ให้กับอีกต้นหนึ่ง เพื่อให้ส่วนทั้งสอง เจริญไปด้วยกัน ต้นต่อที่เป็นรากคอยุดอาหารต้องเลือกต้นที่ แข็งแรงไม่เป็นโรคง่าย ส่วนกิ่งที่มาทาบหรือมาต่อ ก็ต้องให้ ผลดี ส่วนการติดตาสูงไม่ค่อยได้ทำ คุณบุญส่งคงเล่าให้ฟังได้
- บุญส่ง การติดตาเป็นวิธีการที่นำเอาเฉพาะส่วนตาของกิ่งพันธุ์ไปติดกับ ส่วนของต้นต่อ การขยายพันธุ์แบบนี้เป็นการสงวนพันธุ์ดีไว้ไม่ให้ สูญหายไป และยังสามารคัดพันธุ์ให้เกิดต้นไม้แปลก ๆ อีกด้วย เช่น ต้นเฟื่องฟ้าที่มีหลายสีในต้นเดียวกัน ก็ใช้วิธีติดตาช่วยใน การขยายพันธุ์
- อุษา ถ้าหลานอยากลองขยายพันธุ์พวกชบา กุหลาบ ควรใช้วิธีไหนดีละ
- ลุงจำปา วิธีง่าย ๆ และดีอีกอย่างหนึ่งคือ ปักชำโง่งง ทำได้ง่าย และ สะดวก รวดเร็ว ยิ่งจุ่มฮอร์โมนเสี่ยหน่อย รากก็จะงอกเร็วขึ้น
- ธีระ ลุงครับ เล่าให้ผมฟังบ้างสิครับว่า ลุงทำอย่างไรผลไม้ที่ส่งเข้า ประทศจึงได้รางวัลที่ 1
- ลุงจำปา อ้าว! ก็เลือกชนิดที่พันธุ์ดีที่สุดส่งไปสิหลาน
- ธีระ เลือกอย่างไรละครับ
- ลุงจำปา การคัดเลือกพันธุ์มาปลูกเพื่อให้ผลออกมาคุ้มค่า และดีมากขึ้น เป็น เรื่องซับซ้อนมาก ลุงบอกวิธีง่าย ๆ ที่ลุงทำอยู่ก็แล้วกันนะ สิ่งแรก เมื่อเรานำพันธุ์พืชทั่ว ๆ ไปมาปลูกเราต้องบันทึกการเจริญเติบโต เริ่มตั้งแต่วันปลูก วันพรวนดิน ใส่ปุ๋ยจนถึงวันที่เราได้เก็บผล ดูเวลาว่านานเท่าไร ได้ผลคุ้มทุนและแรงที่ลงไปหรือไม่ ถ้างอก งามเร็วเสี่ยเวลาบำรุงรักษาน้อย แต่ให้ผลตอบแทนมากก็จะ คัดเลือกเอาพันธุ์นั้นไว้ อาจจะมีเอาเมล็ดไปเพาะใหม่หรือตอน หรือขยายพันธุ์อย่างอื่นต่อไป อีกอย่างหนึ่ง คือ คัดจากกา รสังเกตภายนอก เช่น ทรงลำต้น ผล ดอก ความทนทานต่อ เชื้อโรค วิธีนี้คนปลูกต้องคอยสังเกตอยู่เสมอ ถ้าพืชต้นใดต้นหนึ่ง

หรือหลายต้น มีลำต้นไม่สูงจนเกินไปออกผลดก เก็บผลง่าย ผลที่  
ออกมามีรสดี สีสดี ตรงกับความนิยมของตลาด ลุงก็ตัดเอาไว้ทำพันธุ์  
บุญส่ง แต่ถ้าเลือกพันธุ์ที่ดีแล้วไม่รู้จักบำรุงรักษา การปลูกพืชก็ไม่ได้ผล  
ลุงจำปาใช้วิธีดี ๆ บำรุงพันธุ์ด้วย ผลไม้ของลุงจำปาจึงได้  
รางวัลที่ 1

อูษา ลุงบำรุงพันธุ์พืชในสวนของลุงอย่างไรคะ

ลุงจำปา เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญ ที่ลุงและชาวสวนทุกคนทำอยู่ทุกวันนี้คือ รดน้ำ  
พรวนดิน ใส่ปุ๋ยและคอยกำจัดศัตรูพืช แต่การทำงานก็ควรเลือกให้  
เหมาะสมกับชนิดของพืช ว่าต้องรดน้ำใส่ปุ๋ยหรือไม่มากน้อยเพียงไรใน  
แต่ละครั้ง

บุญส่ง ชีระกับอูษาฟังแล้วคงคิดว่าเป็นงานง่าย ๆ แต่ที่จริงแล้วเป็นงาน  
หนัก และต้องใช้ความพยายามอย่างมาก ชาวสวนอย่างลุงจำปา  
และชาวสวนอื่น ๆ ของไทย สามารถคัดเลือกพันธุ์และบำรุงพันธุ์  
พืชดี ๆ ให้เราได้ผลไม้แปลก ๆ รับประทานกันตลอดปี ชาวต่าง  
ชาติ ยังนิยมรสผลไม้ไทยหลายชนิด และที่น่าดีใจคือผลไม้ของถิ่น  
อื่น ที่ว่าดี ๆ คนไทยก็สามารถปรับปรุงนำมาปลูกให้เกิดผลดี  
เป็นที่รู้จักไปทั่ว เช่น องุ่น สตรอเบอรี่ เป็นต้น เพราะฉะนั้นการ  
บำรุงรักษาตามที่ลุงจำปาบอกจึงต้องมีวิธีที่ละเอียดออกไปอีก  
เช่น การพรวนดิน ต้องทำเพื่อให้น้ำซึมลงไปได้สะดวก และให้  
อากาศเข้าไปในผิวดินได้บ้าง ขณะเดียวกันที่บริเวณใกล้ ๆ ก็  
ต้องปลูกพืชคลุมดินแทนที่จะให้พืชหรือหญ้าที่เราไม่ต้องการขึ้นรก  
และแย่งอาหารจากต้นไม้มันที่เราปลูกไว้

ลุงจำปา จริงอย่างคุณบุญส่งว่า การบำรุงรักษาพันธุ์เป็นงานหนัก อย่างเช่น  
การใส่ปุ๋ย ลุงไม่ได้ใส่แต่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์อย่างเดียว ลุงยังใส่ปุ๋ย  
คอก ปุ๋ยหมัก ซึ่งต้องทำเองอีกด้วย

ชีระ โอ้โฮ ถ้าอย่างงั้นปุ๋ยก็มีหลายชนิดซิครับ

บุญส่ง ปุ๋ยมีหลายชนิด ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นปุ๋ยที่ผลิตขึ้น มีขายตามท้อง  
ตลาด มีหลายแบบให้เลือกตามความต้องการของพืช เช่น

ใส่บำรุงใบ บำรุงผล ปุ๋ยแบบนี้ให้ผลเร็ว แต่มีโทษ คือถ้าใส่ไม่ถูกวิธีพืชจะตาย และใช้ไปนาน ๆ จะทำให้ดินจืดลง ปุ๋ยคอกคือปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก เหมาะกับพืชทุกชนิด ใช้ง่าย และไม่เป็นอันตรายต่อพืช ส่วนปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยที่ได้จากการเอาใบไม้ มูลสัตว์ เศษอาหาร มาหมักให้เน่าเปื่อย ผุพังกลายเป็นปุ๋ย ปุ๋ยหมักนี้มีประโยชน์ในการบำรุงดิน ทำให้ดินร่วนเหมาะในการเพาะปลูกชาวสวนมักจะใช้ปุ๋ยสองชนิดหลังมากที่สุด เพราะเสียค่าใช้จ่ายน้อย

- ลุงจำปา    คุยเพลิน ยังไม่ได้ถามถึงฐานะของคุณบุญส่งเลย
- บุญส่ง     วันนี้ ผมแวะมาดูแปลงเพาะเห็ดชนิดใหม่ของลุงเป็นอย่างไรบ้างครับ
- ลุงจำปา    ได้ผลดีครับ เพาะแล้วขึ้นแน่นทุกครั้งเลย
- อุษา        ต่อไปลุงจำปาคงสนใจพืชน้อยลงแล้วใช้ใหม่ละ เพราะเริ่มสนใจเห็ดแทน
- บุญส่ง     เห็ดก็คือพืชชนิดหนึ่งนะอุษาพืชที่อุษาและที่ระคุยกับลุงจำปาเป็นพืชดอก ส่วนเห็ดเป็นพืชไร้ดอก คือไม่มีดอกนั่นเอง
- อุษา        อ้าว แล้วทำไมเรียกดอกเห็ดล่ะคะอาบุญส่ง
- บุญส่ง     ที่เรียกดอกเห็ดความจริงไม่ใช่ดอก ดอกไม้ต้องมีกลีบดอก มีเกสรตัวผู้หรือตัวเมีย แต่เห็ดไม่มี
- อุษา        เมื่อไม่มีเกสรแล้วเห็ดจะขยายพันธุ์ได้อย่างไรล่ะคะ
- บุญส่ง     เห็ดมีสปอร์ซึ่งเป็นผงละเอียดสามารถขึ้นเป็นต้นใหม่ได้ ถูกสร้างขึ้นโดยส่วนที่เรียกว่าดอกเห็ดนั่นเอง
- ธีระ        ทำไมลุงจำปาต้องเพาะเห็ด ผมเห็นหน้าฝนเห็ดก็ขึ้นเอง ตามกองไม้ กองฟาง เต็มไปหมด หรือแม้แต่ตามจอมปลวก เราเก็บเห็ดพวกนั้นมากินก็น่าจะพอนี่ครับ
- บุญส่ง     เห็ดส่วนใหญ่เป็นอาหารที่คนชอบรับประทาน เช่น เห็ดโคน เห็ดบัว เห็ดหูหนู เห็นหอม แต่เห็ดบางชนิดเป็นพิษใช้เป็นอาหารไม่ได้ บางที่เรียกว่า เห็ดเมา ซึ่งจะต่างจากเห็ดที่เป็นอาหาร เพราะฉะนั้นต้องระมัดระวังในการเลือกกิน

คำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ข้อดีของการตอนกิ่งมีอะไรบ้าง

.....  
 .....

2. ถ้านักเรียนจะปลูกต้นบานเย็น ควรเลือกวิธีขยายพันธุ์แบบใด

.....

3. กลัวขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกและเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- .... 1. ถ้าต้องการได้ต้นตอที่ดี ควรเลือกวิธีขยายพันธุ์โดยการติดตา
- .... 2. การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการติดตาทำให้ได้ต้นกุหลาบมีหลายสีในต้นเดียวกัน
- .... 3. ต้นโหราพาและตะไคร้ เป็นพืชที่สามารถใช้ส่วนของลำต้นปักชำได้
- .... 4. การคัดเลือกพืชจากพ่อแม่พันธุ์ดีทำให้นักเรียนได้พืชพันธุ์ดีมาปลูก
- .... 5. ถ้านำตาทุเรียนพันธุ์หอมทองไปติดบนต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง ผลผลิตที่ได้จากตานี้จะได้ทุเรียนพันธุ์หอมทอง
- .... 6. ถ้านักเรียนต้องการได้มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยแต่ต้องการให้ต้นทนต่อสภาพดินน้ำอากาศควรเลือกขยายพันธุ์โดยต้นตอเพาะด้วยเมล็ดแล้วนำไปทาบกิ่งพันธุ์

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เกิดขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด

ก. ปีกช้า

ข. แตนกหน่อ

ค. สว่างสปอร์

ง. เพาะเมล็ด

## เฉลยคำตอบ

## ตอนที่ 1

1. ข้อดีของการตอนกิ่งคือให้ผลผลิตเร็วกว่าการเพาะด้วยเมล็ด
2. การเพาะเมล็ด
3. การแยกหน่อ

## ตอนที่ 2

1. X แต่การเพาะด้วยเมล็ดจะทำให้ได้ต้นตอที่ดี
2. J
3. J
4. J
5. J
6. J

## ตอนที่ 3

1. ค

## คุยกันที่สวนหย่อม

ธีระอ่านเรื่อง "ผมคือไอ้โม่" จบแล้ว เขาเกิดความอึดอัดยากจะบรรยายได้ พอดีเห็นครูวาสนาที่นั่งสนทนากับเพื่อน ๆ ที่สวนหย่อม ธีระจึงเดินเข้าไปร่วมสนทนาด้วย

"ไปไหนมาธีระ" ครูวาสนาร้องทักขึ้นก่อน "เป็นอะไรหรือเปล่า หน้าตาไม่สดชื่นเลยนี่"

"ผมอ่านหนังสือเรื่อง ผมคือไอ้โม่จบแล้วก็มีอะไรหลายอย่างในหนังสือทำให้ผมไม่สบายใจ" ธีระตอบพร้อมทั้งนั่งลงข้าง ๆ สมชาย

"เขาเขียนไว้น่าอ่านมาก" ครูวาสนาชม "คนอื่น ๆ มีใครได้อ่านเรื่องบ้างไหมคะ" ครูถามโดยการมองสำรวจไปตั้งแต่ สมชาย ดิเรก พาทิมะ เรื่อยไปจนถึงวิไล เด็กนักเรียนที่นั่งคุยอยู่ที่นี่ ต่างได้อ่านเรื่องนี้กันมาแล้วทั้งนั้น

"ครูดีใจที่ทุกคนชอบอ่านหนังสือ หนังสือเรื่องนี้ เขาเขียนให้คนอ่านได้เห็นการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในลักษณะต่าง ๆ กัน"

"เรื่องแมลงนี่หรือครับ" วิชาถามขึ้น

"คะ แมลงปอในเรื่องเป็นชีวิตจำลองที่ผู้เขียนใช้แทนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพื่อให้รู้ว่าสิ่งมีชีวิตทั้งหลายมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่มีโอกาสได้และเสียทดแทนกัน"

"ผมไม่เข้าใจครับ" ธีระมีสีหน้างุนงงยิ่งกว่าเดิม

"ต้องอธิบายกันยาวละ" ครูวาสนาพูดอย่างอารมณ์ดี "พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองด้วยการสังเคราะห์แสง เราเรียกผู้สร้างอาหารได้เองนี้ว่า ผู้ผลิต แต่ก็ยังมีสิ่งมีชีวิตอื่นอีกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น คนและสัตว์ต่าง ๆ พวกนี้ต้องกินอาหาร จึงกินพืช สิ่งมีชีวิตพวกหลังนี้ เราเรียกว่าผู้บริโภค และในกลุ่มผู้บริโภคก็ยังมีกินเป็นลำดับอีกเช่น ตั๊กแตนกินพืช นกกินตั๊กแตน งูกินนกก คนกินนกก หรือกินงูด้วย" ครูวาสนาหยุดพูด มองหน้านักเรียนเพื่อหวังดูว่าเข้าใจที่เธอพูดหรือไม่



"คนเราก็เก่งที่สุดครับเพราะเป็นผู้กินอันดับสุดท้ายเลย"

สมชายออกความเห็น

"ถูกต้องที่ว่าคนเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย" ครูวาสนาตอบ

"แต่เมื่อคนตายก็จะถูกสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งทำให้น้ำไปขมูฟงไปเป็นส่วนประกอบของดินในรูปแร่ธาตุต่าง ๆ พืชก็จะนำกลับมาใช้สร้างอาหารอีก สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้เราเรียกว่า ผู้ย่อยอินทรีย์สาร เห็นไหมคะมันเป็นระบบหมุนเวียนต่อเนื่องกันไป"

"ผมว่าคนน่าจะเป็นฝ่ายได้ประโยชน์มากที่สุด" สมชายแย้ง ดิเรกสนับสนุนเต็มที่

"อย่างเรื่องไอ้โม่ง คนเรายังเห็นแก่ตัวเอาขยะไปทิ้งในหล่งน้ำอีก คนเป็นตัวการทำให้น้ำเน่า"

"จริงด้วย" ฟาติมะ ซึ่งนั่งเงียบอยู่นานออกความเห็นบ้าง

"หนูเคยอ่านข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์ พบว่าแม่น้ำแม่กลองเน่า สาเหตุเพราะว่าโรงงานปล่อยน้ำเสียลงไปในแม่น้ำ ทำให้ทั้งคนและสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำตอนนั้นเดือดร้อน"

"หนูนึกถึงตอนแม่ลงไปพบกับควีนพิษ" วิไลพูดขึ้นบ้าง "ทำให้หนูนึกถึงควีนจากท่อไอเสียรถยนต์ ตอนที่หนูไปกรุงเทพฯกับแม่ แล้วต้องนั่งรถติดอยู่ในถนนที่มีการจราจรคับคั่งนาน ๆ หนูทนกลิ่นควันไม่ไหวเอาเจียนออกมาเลยคะ แต่คนอื่นที่เขาอยู่บริเวณนั้นไม่เห็นเป็นอย่างไรเลย"

"คงเป็นเพราะความเคยชินกระมัง" ครูวาสนาให้เหตุผล

"ความจริงควีนพิษเหล่านั้น จะค่อย ๆ ทำลายสุขภาพของคนที่อยู่ในบริเวณนั้นไปที่ละน้อย"

"ที่เขาเรียกว่าการคายแบบผ่อนส่งใช้ไหมครับ" วิชัยถาม

"ถูกแล้ว" ครูวาสนาพยักหน้า "อากาศเป็นพิษมีอันตรายทั้งแบบรุนแรงเฉียบพลันและค่อยเป็นค่อยไป"

คำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ผู้ช้อยอินทรีย์สาร มีความหมายตรงกับข้อใด
  - ก. สิ่งมีชีวิตที่กินผู้ผลิตเป็นอาหาร
  - ข. สิ่งมีชีวิตที่กินผู้บริโภคเป็นอาหาร
  - ค. สิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เน่าเปื่อย
  - ง. สิ่งมีชีวิตที่ทำให้ผู้บริโภคเน่าเปื่อย
  
2. ข้อใดเป็นผู้ผลิตทั้งหมด
  - ก. คน ผีเสื้อ แมลง
  - ข. กุหลาบ มะลิ บานชื่น
  - ค. ตะบองเพชร บัว กบ
  - ง. หญ้า หนอน มด

"ทำไมอากาศเป็นพิษจึงมีโทษรุนแรงนักละ" ฟาติมะถาม

"ในอากาศที่เป็นพิษจะมีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และสารตะกั่วปนอยู่ด้วย คาร์บอนมอนนอกไซด์ถ้ามีอยู่ในอากาศที่เราหายใจมาก เมื่อเราหายใจเข้าไป ก็จะทำให้เราน้ำมิด ตาลาย หมดสติทันที ส่วนสารตะกั่ว เมื่อเข้าไปในร่างกายก็จะไปทำให้ระบบการสร้างเม็ดเลือดแดงผิดปกติ ก่อให้เกิดโรคโลหิตจาง ระบบทำงานของประสาทเสียไป"

"อากาศเป็นพิษนี้จะมีอยู่ในย่านนการจราจรคับคั่งกับย่านอุตสาหกรรมเท่านั้นใช่ไหมครับ" ชีระซึ่งนั่งฟังอยู่นานถามขึ้นบ้าง

"ในย่านเกษตรกรรมก็พบกับอากาศเป็นพิษจ้ะ" ครูวาสนาตอบ "เพราะเครื่องมือของใช้ของเกษตรกรในปัจจุบันเป็นเครื่องจักรเครื่องยนต์ที่ทันสมัย ซึ่งเครื่องมือสมัยใหม่นี้ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น แต่ก็อดห่วงไม่ได้ว่าเครื่องมือเหล่านั้น จะให้ความตาช่อนส่งแก่เราหรือไม่"

"แล้วอย่างชาวนาเตาต้นข้าวที่เหลือจากการเก็บเกี่ยว จะเป็น  
การทำให้อากาศเสียหรือเปล่าครับ" วิทยามีปัญหาถามอีก

"เป็นนิเชอ นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายดินในบริเวณนั้นด้วย"

"ทำลายอย่างไรคะ" อุไรถาม

"อ้าว การเผาป่าหรือเผาต้นข้าวหลังเก็บเกี่ยวแล้วบริเวณที่ถูก  
เผาซึ่งเคยมีความชื้นอยู่มาก ความชื้นก็จะระเหยหายไป ซากพืช ซากสัตว์  
แร่ธาตุต่าง ๆ ที่เคยมีอยู่ก็จะถูกความร้อนทำลายไปหมด" ครูวาสนาสก  
นาฬิกาข้อมือขึ้นดูเวลา เมื่อเห็นว่ายังมีเวลาเหลืออยู่จึงได้พูดต่อ

"ปรกตินั้นทั่วไปก็มักจะไม่ค่อยได้รับการบำรุงรักษาอยู่แล้ว ปลูกพืช  
ซ้ำแล้วซ้ำอีกไม่เคยเพิ่มปุ๋ยให้ดินเลย เชอลองนึกดูเถอะความอุดมสมบูรณ์  
ของดินย่อมลดน้อยลงตามลำดับ"

"ผมทราบว่า การขุดน้ำใต้ดินมาใช้มาก ๆ ก็ทำอันตรายต่อดินเหมือน  
กัน ใช่ไหมครับ" ปรีชาซึ่งเป็นคนพูดน้อยที่สุดเอ่ยขึ้น

ครูวาสนาพยักหน้ายิ้มให้ปรีชาก่อนชมว่า "ความรู้รอบตัวดีนี่ปรีชา  
อย่างในกรุงเทพฯ คนขุดเอาน้ำใต้ดินมาใช้กันมากดินในกรุงเทพฯ เลยทรุดตัว  
ทำให้อาคารบ้านเรือนแตกร้าว การระบายน้ำเสียก็ไม่สะดวก พวกเขอดง  
คิดได้ว่าเมื่อดินถูกทำให้เสื่อมโทรม ผลเสียจะเกิดกับการดำรงชีวิตของ  
มนุษย์ เช่น ได้ผลผลิตการเกษตรไม่พอเพียงต่อการบริโภค"

"แล้วเราควรจะทำอย่างไรดีครับ" วิชาถามอย่างไม่สบายใจ

"ครุคิดไว้" ครูวาสนาพูดช้า ๆ อย่างตริตรอง "ในการใช้ที่ดินทำ  
กิจการต่าง ๆ เราควรพิจารณาให้รอบคอบถึงส่วนได้ส่วนเสีย และยังคง  
บำรุงรักษาดินอย่างสม่ำเสมอ"

"นอกจากอากาศจะเป็นพิษแล้ว เรายังต้องเผชิญกับอะไรเป็นพิษ  
อีกบ้างคะ" อุไรถาม

"เสียงจ๊ะ" ครูวาสนาตอบทันที นักเรียนที่นั่งล้อมวงคุยกับ  
ครูวาสนาดำรงมีสีหน้าตื่น ๆ "เสียงเป็นพิษ!"

"จ๊ะ เสียงหนวกหูหรือทำให้เกิดความรำคาญ จะมีผลต่อร่างกาย  
และจิตใจอย่างมากทำให้หูตึง หรือหูหนวกได้ เกิดความเหนื่อยหน่าย

นอนไม่หลับเป็นโรคหัวใจ เกิดความตึงเครียดถึงกับคลุ้มคลั่งเสียสติ ความสามารถของร่างกายลดลง"

"คุณครูทราบข่าวเรื่องที่มีคนใจร้ายเอายาฉีดศพมาแช่ผักเพื่อให้ผักสดบ้างไหมครับ" ปรีชาถาม

"ทราบค่ะ เป็นข่าวทั้งในหน้าหนังสือพิมพ์ ข่าวออกวิทยุและโทรทัศน์ เลขนี เรื่องทำนองนี้มีมานานแล้ว แต่เราไม่ค่อยได้สนใจเพราะยังไม่ถึงตัวเราเอง เทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ ๆ ทำให้เกิดมีสารพิษหลายอย่างปะปนในอาหาร ทั้งอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การเก็บถนอมอาหาร ผลิดผลการเกษตร ใช้สีผสมอาหาร ใช้สารกันบูดผสมในอาหาร เป็นต้น"

"สารพิษพวกนี้คงจะมีโทษมากใช้ไหมคะ" อุไรถาม

"ครูจะเล่าให้ฟังเรื่องหนึ่ง" แทนที่จะตอบคำถาม ครูอาสาออกเรื่องจริงให้นักเรียนฟัง "เหตุเกิดที่จังหวัดสมุทรปราการ ในประเทศไทยเรานี่เอง แต่หลายปีมาแล้ว มีเด็กคนหนึ่งสภาพร่างกายของแกดี ๆ เหมือนเด็กธรรมดาแข็งแรงทั่วไป แต่แล้วอยู่มาวันหนึ่งเด็กคนนี้ก็เกิดอาการท้องผูก อาเจียนทุกวัน ไม่นานแขนขาก็ลีบ มีอาการชัก และในที่สุดก็ตาย เมื่อได้ตรวจสอบเด็กคนนี้อย่างละเอียดจึงพบว่าเด็กตายด้วยพิษตะกั่ว เพราะว่าบ้านเด็กอยู่ในบริเวณโรงงานหลอมแบตเตอรี่ ทำให้ดิน น้ำ อากาศบริเวณนั้นเต็มไปด้วยสารตะกั่ว ร่างกายของเด็กรับและสะสมสารตะกั่วไว้จนกระทั่งถึงขีดอันตราย เด็กคนนั้นจึงตาย เอ นี่เราพูดกันเรื่องอะไรคะ" ครูอาสาถามยิ้ม "มาพูดกันถึงเรื่องการตายนี้ไม่ได้เลย"

"เราพูดกันถึงเรื่องไอ้โม่ง ในหนังสือที่อ่านพบ แล้วก็โยงไปถึงผู้ผลิตผู้บริโภคครับ" วิชาสรุป

"เราพูดกันถึงเรื่องดินหมดความอุดมสมบูรณ์ด้วยค่ะ" ฟาติมะเสริม

### คำถาม

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกและเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

- ..... 1. สารตะกั่วมีผลเสียต่อร่างกายคือทำให้หน้ามืด ตาลาย
- ..... 2. เมื่อสูดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เข้าไปในปริมาณมาก ทำให้เป็นลมหมดสติทันที
- ..... 3. การรณรงค์ให้ประชาชนใช้น้ำมันไร้สารตะกั่วเป็นวิธีการลดมลพิษทางน้ำ
- ..... 4. การนำซากพืชซากสัตว์มาทับถมรวมกันเป็นวิธีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน
- ..... 5. การขุดดินไปใช้ในการถมที่เป็นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

"คุณพ่อผมเคยเล่าให้ฟังว่า การเกิดน้ำท่วมอย่างกะทันหัน อาจมีสาเหตุมาจากต้นไม้ถูกทำลาย เพราะเมื่อฝนตกหนักน้ำก็จะไม่สามารถซึมซับไปในดินได้รวดเร็ว น้ำจึงป่าท่วมอย่างฉับพลัน" ชีระพูด

"ต้นไม้เป็นแหล่งอาหาร ฮารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และอุปกรณ์ต่าง ๆ แต่คนก็พยายามจะเอาต้นไม้มาทำประโยชน์ให้มากขึ้นไปอีกมากจนเกินขอบเขต จึงกลายเป็นเรื่องการทำลายป่าไป" วิชาออกความเห็น

"ถูกต้อง" ครูวาสนาชม "เมื่อป่าถูกทำลายหนักเข้า สภาพป่าก็เสียสมดุลทำให้เกิดฝนแล้ง หรือถ้าฝนตกน้ำก็จะท่วมอย่างฉับพลัน ครูว่า เรื่องที่เราคุยกันมาทั้งหมดนี้ถ้าจะพูดสั้น ๆ ก็เป็นเรื่องของชีวบริเวณและการทำลายชีวบริเวณ

"ชีวบริเวณคืออะไรครับ" ชีระถามอย่างงุนงง

"คือบริเวณที่สิ่งมีชีวิตได้อยู่ร่วมกันและได้ดำเนินชีวิตอย่างมีความสัมพันธ์เหมาะสมโดยอาศัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ มาช่วยในการดำรงชีวิต เช่น คน สุนัข แมว นก เป็ด ไก่ วัว ควาย ฯลฯ อาศัยอยู่บนพื้นดิน อาศัยพืชในด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย ใช้อากาศหายใจ ใช้น้ำอุปโภคบริโภค ใช้พลังงานความร้อน และแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ สิ่งเหล่านี้จะดำเนินไปในสภาพที่สมดุล ถ้าไม่มีอะไรไปกระทำให้มันเปลี่ยน"

"ใครจะเป็นตัวการทำให้มันเปลี่ยนได้คะ" อุไรถาม

"มนุษย์เรานี้แหละ เมื่อมีประชากรมากขึ้น เราก็มีความจำเป็นต้องนำทรัพยากรมาใช้ให้มากขึ้นด้วย บางครั้งก็เกิดการเห็นแก่ตัว เห็นแก่ได้ หรือเป็นการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้สมดุลในธรรมชาติเสียไป ซึ่งถ้าการเสียสมดุลในธรรมชาตินี้ไม่มีการหยุดยั้งปัจจัยในการดำรงชีวิตเสื่อมสูญไป ชีวิตทุกชีวิตก็คงจะจบสิ้น"

"ถ้าอย่างนั้นเราจะทำอย่างไรกันดีครับ" อีระถามอย่างร้อนใจ

"เราต้องช่วยกันหลายฝ่าย หลายคน และต้องลงมือทำ"

"ถ้าคนอื่นเขามองไม่เห็นภัยที่จะเกิดขึ้นอย่างเราแล้วครับ"

สมชายถาม

"เราต้องพยายาม" ครูวาสนาเน้นคำว่าพยายามเป็นพิเศษ "ต้องให้คำแนะนำและให้ความรู้ ขณะนี้ก็มีหลายกลุ่มเขาได้ทำอยู่ เช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ชมรมอนุรักษ์ที่ตั้งขึ้นตามวิทยาลัย มหาวิทยาลัยต่าง ๆ เขาทำในรูปแบบหนังสือ เอกสาร จัดรายการวิทยุ โทรทัศน์ หรือจัดอภิปราย พวกนี้ทำด้วยความเสียสละ เพื่อช่วยแก้สภาพของชีวบริเวณที่ถูกทำลายก็พยายามทำให้มีการช่วยกันรักษาและป้องกันเอาไว้"

"คุณครูครับ ถ้าผมจะรวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ ตั้งเป็นกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นภายในโรงเรียนเราบ้างจะได้ไหมครับ" อีระถามด้วยความมุ่งมั่นเต็มที่

"ทำไม่จะได้ไม่ได้ ครูจะเป็นที่ปรึกษาให้" ครูวาสนาตอบทันที

"ฉันจะร่วมกลุ่มด้วย"

เพื่อน ๆ ที่นั่งคุยต่างแสดงความจำนงที่จะร่วมกลุ่มอนุรักษ์ตามที่อีระเสนอขึ้น

"เราจะทำอะไรได้บ้างแล้ว" ฟาติมะถามขึ้นมาอีก

"อย่างน้อย กลุ่มอนุรักษ์ที่ตั้งขึ้นมาทำกระดานข่าวสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนก็ได้ จัดวันทำความสะอาดโรงเรียนก็ได้ ชักจูงให้คนหรือพวกเราปลูกต้นไม้วันเกิดก็ได้ นี่คะ" ครูวาสนา แนะนำช่องทางให้ และเด็กทุกคนก็เห็นหนทางสว่างในการตั้งกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นในโรงเรียน

### คำถาม

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดหมายถึงชีวบริเวณ
  - ก. น้ำ
  - ข. ปลา
  - ค. สหรัาย
  - ง. บ่อเลี้ยงปลา
2. วิธีการป้องกันไม่ให้ชีวบริเวณถูกทำลายคือข้อใด
  - ก. นำสัตว์ป่ามาเลี้ยง
  - ข. ตัดไม้มาทำเครื่องประดับ
  - ค. ไม้ทิ้งขยะลงในแม่น้ำ
  - ง. ไม่ทำความสะอาดที่อยู่อาศัย
3. วิธีการใดเป็นการรักษาธรรมชาติให้มีสภาพที่สมดุล
  - ก. การสร้างเขื่อน
  - ข. การทำฝนเทียม
  - ค. การสร้างสวดสัตว์
  - ง. การกำหนดเขตป่าสงวน

## คุยกันที่สวนหย่อม

ธีระอ่านเรื่อง "ผมคือไอ้โหม่ง" จบแล้ว เขาเกิดความอึดอัดยากจะบรรยายได้ พอดีเห็นครูวาสนานั่งสนทนากับเพื่อน ๆ ที่สวนหย่อม ธีระจึงเดินเข้าไปร่วมสนทนาด้วย

"ไปไหนมาธีระ" ครูวาสนาร้องทักขึ้นก่อน "เป็นอะไรหรือเปล่า หน้าตาไม่สดชื่นเลยนี่"

"ผมอ่านหนังสือเรื่อง ผมคือไอ้โหม่งจบแล้วก็มีอะไรหลายอย่างในหนังสือทำให้ผมไม่สบายใจ" ธีระตอบพร้อมทั้งนั่งลงข้าง ๆ สมชาย

"เขาเขียนไว้น่าอ่านมาก" ครูวาสนาชม "คนอื่น ๆ มีใครได้อ่านเรื่องบ้างไหมคะ" ครูถามโดยการมองสำรวจไปตั้งแต่ สมชาย ดิเรก ฟ้าติมะ เรื่อยไปจนถึงวิไล เด็กนักเรียนที่นั่งคุยอยู่นี้ ต่างได้อ่านเรื่องนี้กันมาแล้วทั้งนั้น

"ครูดีใจที่ทุกคนชอบอ่านหนังสือ หนังสือเรื่องนี้เขาเขียนให้คนอ่านได้เห็นการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในลักษณะต่าง ๆ กัน"

"เรื่องแมลงนี่หรือครับ" วิชาถามขึ้น

"ค่ะ แมลงปอในเรื่องเป็นชีวิตจำลองที่ผู้เขียนใช้แทนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพื่อให้รู้ว่าสิ่งมีชีวิตทั้งหลายมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่มีโอกาสได้และเสียทดเทียมกัน"

"ผมไม่เข้าใจครับ" ธีระมีสีหน้างงยิ่งกว่าเดิม

"ต้องอธิบายกันยาวละ" ครูวาสนาพูดอย่างอารมณ์ดี "พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองด้วยการสังเคราะห์แสง เราเรียกผู้สร้างอาหารได้เองนี้ว่า ผู้ผลิต แต่ก็ยังมีสิ่งมีชีวิตอื่นอีกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น คนและสัตว์ต่าง ๆ พวกนี้ต้องกินอาหาร จึงกินพืช สิ่งมีชีวิตพวกหลังนี้ เราเรียกว่าผู้บริโภค และในกลุ่มผู้บริโภคก็ยังมีกินเป็นลำดับอีกเช่น ตั๊กแตนกินพืช นกกินตั๊กแตน งูกินนก คนกินนก หรือกินงูด้วย" ครูวาสนาหยุดพูด มองหน้านักเรียนเพื่อหวังดูว่าเข้าใจที่เธอพูดหรือไม่



"คนเราก็เก่งที่สุดซีครับ เพราะเป็นผู้กินอันดับสุดท้ายเลย"

สมชายออกความเห็น

"ถูกต้องที่ว่าคนเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย" ครูวาสนาตอบ

"แต่เมื่อคนตายก็จะถูกล้างมีวิตกลุ่มหนึ่งทำให้น้ำเปื้อนผุพังไปเป็นส่วนประกอบของดินในรูปแร่ธาตุต่าง ๆ พืชก็จะนำกลับมาใช้สร้างอาหารอีก สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้เราเรียกว่า ผู้ย่อยอินทรีย์สาร เห็นไหมคะมันเป็นระบบหมุนเวียนต่อเนื่องกันไป"

"ผมว่าคนน่าจะเปื้อนถ่ายได้ประโยชน์มากที่สุด" สมชายแย้ง ดิเรกสนับสนุนเต็มที่

"อย่างเรื่องไส้เือง คนเรายังเห็นแก่ตัวเอาขยะไปทิ้งในแหล่งน้ำอีก คนเป็นตัวการทำให้น้ำเน่า"

"จริงด้วย" ฟาติมะ ซึ่งนั่งเงียบอยู่นานออกความเห็นบ้าง "หนูเคยอ่านข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์ พบว่าแม่ น้ำแม่กลองเน่า สาเหตุเพราะว่าโรงงานปล่อยน้ำเสียลงไปในแม่น้ำ ทำให้ทั้งคนและสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำคอนั้นเดือดร้อน"

"หนูนึกถึงตอนแมลงปอพบกับควีนพิษ" วิไลพูดขึ้นบ้าง "ทำให้หนูนึกถึงควีนจากท้อไอเสีรภยนต์ ตอนที่หนูไปกรุงเทพกับแม่ แล้วต้องนั่งรถติดอยู่ในถนนที่มีการจราจรคับคั่งนาน ๆ หนูทนกลิ่นควีนไม่ไหวอาเจียนออกมาเลยคะ แต่คนอื่นที่เขายู่บริเวณนั้นไม่เห็นเป็นอย่างหนูเลย"

"คงเป็นเพราะความเคยชินกระมัง" ครูวาสนาให้เหตุผล "ความจริงควีนพิษเหล่านั้น จะค่อย ๆ ทำลายสุขภาพของคนที่อยู่ในบริเวณนั้นไปที่ละน้อย"

"ที่เขาเรียกว่าการตายแบบผ่อนส่งใช้ไหมครับ" วิชัยถาม

"ถูกแล้ว" ครูวาสนาพยักหน้า "อากาศเป็นพิษมีอันตรายทั้งแบบรุนแรงเฉียบพลันและค่อยเป็นค่อยไป"

"ทำไมอากาศเป็นพิษจึงมีโทษรุนแรงนักคะ" ฟาติมะถาม

"ในอากาศที่เป็นพิษจะมีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และสารตะกั่วปนอยู่ด้วย คาร์บอนมอนนอกไซด์ถ้ามีอยู่ในอากาศที่เราหายใจมาก เมื่อ

เราหายใจเข้าไป ก็จะทำให้เราหน้ามืด ตาลาย หมดสติทันที ส่วนสารตะกั่ว เมื่อเข้าไปในร่างกายก็จะไปทำให้ระบบการสร้างเม็ดเลือดแดงผิดปกติ ก่อให้เกิดโรคโลหิตจาง ระบบทำงานของประสาทเสียไป"

"อากาศเป็นพิษนี่จะมีอยู่ในย่านนการจราจรคับคั่งกับย่านอุตสาหกรรมเท่านั้นใช่ใหมครับ" ชีระซึ่งนั่งฟังอยู่นานถามขึ้นบ้าง

"ในย่านเกษตรกรรมก็พบกับอากาศเป็นพิษจะ" ครูวาสนาตอบ "เพราะเครื่องมือของใช้ของเกษตรกรในปัจจุบันเป็นเครื่องจักรเครื่องยนต์ที่ทันสมัย ซึ่งเครื่องมือสมัยใหม่นี้ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น แต่ก็ค่อนข้างไม่ได้ว่าเครื่องมือเหล่านั้น จะให้ความตายผ่อนส่งแก่เราหรือไม่"

"แล้วอย่างชาวนาเผาต้นข้าวที่เหลือจากการเก็บเกี่ยว จะเป็นการทำให้อากาศเสียหรือเปล่าครับ" วิชาถามปัญหาถามอีก

"เป็นลิเซอ นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายดินในบริเวณนั้นด้วย"

"ทำลายอย่างไรคะ" อุไรถาม

"อ้าว การเผาป่าหรือเผาต้นข้าวหลังเก็บเกี่ยวแล้วบริเวณที่ถูกเผาซึ่งเคยมีความชื้นอยู่มาก ความชื้นก็จะระเหยหายไป ซากพืช ซากสัตว์ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่เคยมีอยู่ก็จะถูกความร้อนทำลายไปหมด" ครูวาสนาขกนาฬิกาข้อมือขึ้นดูเวลา เมื่อเห็นว่ายังมีเวลาเหลืออยู่จึงได้พูดต่อ

"ปรกติดินทั่วไปก็มักจะไม่ค่อยได้รับการบำรุงรักษาอยู่แล้ว ปลุกพืชซ้ำแล้วซ้ำอีกไม่เคยเพิ่มปุ๋ยให้ดินเลย เชอลองนึกดูเถอะความอุดมสมบูรณ์ของดินย่อมลดน้อยลงตามลำดับ"

"ผมทราบว่า การขุดน้ำใต้ดินมาใช้มาก ๆ ก็ทำอันตรายต่อดินเหมือนกัน ใช่ไหมครับ" ปรีชาซึ่งเป็นคนพูดน้อยที่สุดเอ่ยขึ้น

ครูวาสนาพยักหน้ายิ้มให้ปรีชาก่อนชมว่า "ความรู้รอบตัวดีนี่ปรีชาอย่างในกรุงเทพฯ คนขุดเอาน้ำใต้ดินมาใช้กันมากดินในกรุงเทพฯ เลขทรุดตัวทำให้อาคารบ้านเรือนแตกร้าว การระบายน้ำเสียก็ไม่สะดวก พวกเขาคงคิดได้ว่าเมื่อดินถูกทำให้เสื่อมโทรม ผลเสียจะเกิดกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น ได้ผลผลิตการเกษตรไม่พอเพียงพอต่อการบริโภค"

"แล้วเราควรจะทำอย่างไรดีครับ" วิชาถามอย่างไม่สบายใจ