

"ครุคิดว่า" ครูวาสนาพูดซ้ำ ๆ อย่างตริตรอง "ในการใช้ที่ดินทำ
กิจการต่าง ๆ เราควรพิจารณาให้รอบคอบถึงส่วนได้ส่วนเสีย และยังคง
บำรุงรักษาดินอย่างสม่ำเสมอ"

"นอกจากอากาศจะเป็นพิษแล้ว เรายังต้องเผชิญกับอะไรเป็นพิษ
อีกบ้างคะ" อุไรถาม

"เสียงจ๊ะ" ครูวาสนาตอบทันที นักเรียนที่นั่งล้อมวงคุยกับ
ครูวาสนาต่างมีสีหน้าตื่น ๆ "เสียงเป็นพิษ!"

"จ๊ะ เสียงหนวกหูหรือทำให้เกิดความรำคาญ จะมีผลต่อร่างกาย
และจิตใจอย่างมากทำให้หูตึง หรือหูหนวกได้ เกิดความเหนื่อยหน่าย
นอนไม่หลับเป็นโรคหัวใจ เกิดความตึงเครียดถึงกับคลุ้มคลั่งเสียสติ ความ
สามารถของร่างกายลดลง"

"คุณครูทราบข่าวเรื่องที่มีคนใจร้ายเอายาฉีดศพมาฆ่าเด็กเพื่อให้
ผักสดบ้างไหมครับ" ปรีชาถาม

"ทราบคะ เป็นข่าวทั้งในหน้าหนังสือพิมพ์ ข่าวออกวิทยุและโทรทัศน์
เรื่องนี้ เรื่องทำนองนี้มีมานานแล้ว แต่เราไม่ค่อยได้สนใจเพราะยังไม่ถึงตัว
เราเอง เทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ ๆ ทำให้เกิดมีสารพิษหลายอย่างปะปน
ในอาหาร ทั้งอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การเก็บถนอมอาหาร ผลิตผลการ
เกษตร ใช้สีผสมอาหาร ใช้สารกันบูดผสมในอาหาร เป็นต้น"

"สารพิษพวกนี้คงจะมีโทษมากใช้ไหมคะ" อุไรถาม

"ครูจะเล่าให้ฟังเรื่องหนึ่ง" แทนที่จะตอบคำถาม ครูวาสนาบอก
เรื่องจริงให้นักเรียนฟัง "เหตุเกิดที่จังหวัดสมุทรปราการ ในประเทศไทย
เรานี่เอง แต่หลายปีมาแล้ว มีเด็กคนหนึ่งสภาพร่างกายของแกดี ๆ เหมือน
เด็กธรรมดาแข็งแรงทั่วไป แต่แล้วอยู่มาวันหนึ่งเด็กคนนี้ก็เกิดอาการท้องผูก
อาเจียนทุกวัน ไม่นานแขนขาก็ลีบ มีอาการชัก และในที่สุดก็ตาย เมื่อได้
ตรวจสอบเด็กคนนี้อย่างละเอียดจึงพบว่าเด็กตายด้วยพิษตะกั่ว เพราะว่า
บ้านเด็กอยู่ในบริเวณโรงงานหลอมแบตเตอรี่ ทำให้ดิน น้ำ อากาศบริเวณ
นั้นเต็มไปด้วยสารตะกั่ว ร่างกายของเด็กรับและสะสมสารตะกั่วไว้จนกระทั่ง
ถึงขีดอันตราย เด็กคนนั้นจึงตาย เอ นี่เราพูดกันเรื่องอะไรคะ" ครูวาสนา

ถามชื่อ "มาพูดกันถึงเรื่องการตายนี้ไม่ใช่เลย"

"เราพูดกันถึงเรื่องไอ้โหม่ง ในหนังสือที่อ่านพบ แล้วก็โยงไปถึง
ผู้ผลิตผู้บริโภครีบ" วิทยาศาสตร์

คำถาม

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียนนั้น สิ่งใดเป็นพิษบ้างและ
นักเรียนจะมีทางหลีกเลี่ยงหรือป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากสิ่งที่
เป็นพิษนั้นได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"เราพูดกันถึงเรื่องดินหมดความอุดมสมบูรณ์ด้วยค่ะ" ฟาติมะ เสริม

"คุณพ่อผมเคยเล่าให้ฟังว่า การเกิดน้ำท่วมอย่างกะทันหัน อาจมี
สาเหตุมาจากต้นไม้ถูกทำลาย เพราะเมื่อฝนตกหนักน้ำก็จะไม่สามารถซึมซับ
ไปในดินได้รวดเร็ว น้ำจึงป่าท่วมอย่างฉับพลัน" ชีระพูด

"ต้นไม้เป็นแหล่งอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย
และอุปกรณ์ต่าง ๆ แต่คนก็พยายามเอาต้นไม้มาทำประโยชน์ให้มากขึ้นไป
อีกมากจนเกินขอบเขต จึงกลายเป็นเรื่องการทำลายป่าไป" วิชาออก
ความเห็น

"ถูกต้อง" ครูวาสนาชม "เมื่อป่าถูกทำลายหนักเข้า สภาพป่าก็
เล็ยสมดุลทำให้เกิดฝนแล้ง หรือถ้าฝนตกน้ำก็จะท่วมอย่างฉับพลัน ครูว่า

เรื่องที่เราคุยกันมาทั้งหมดนี้ถ้าจะพูดสั้น ๆ ก็เป็นเรื่องของชีวบริเวณและ การทำลายชีวบริเวณ

"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

"มนุษย์เรานี่แหละ เมื่อมีประชากรมากขึ้น เราก็มีความจำเป็น ต้องนำทรัพยากรมาใช้ให้มากขึ้นด้วย บางครั้งก็เกิดการเห็นแก่ตัว เห็นแก่ได้ หรือเป็นการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้สมดุลในธรรมชาติเสียไป ซึ่งถ้าการเสียสมดุลในธรรมชาตินี้ไม่มีการหยุดยั้งปัจจัยในการดำรงชีวิตเสื่อมสูญไป ชีวิตทุกชีวิตก็คงจะจบสิ้น"

"ถ้าอย่างนั้นเราจะทำอย่างไรกันดีครับ" ชีระถามอย่างร้อนใจ

"เราต้องช่วยกันหลายฝ่าย หลายคน และต้องลงมือทำ"

"ถ้าคนอื่นเขามองไม่เห็นภัยที่จะเกิดขึ้นอย่างเราแล้วครับ"

สมชายถาม

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

"คุณครูครับ ถ้าผมจะรวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ ตั้งเป็นกลุ่มอนุรักษ์ขึ้น ภายในโรงเรียนเราบ้างจะได้ไหมครับ" ชีระถามด้วยความมุ่งมั่นเต็มที่

"ทำไม่ได้ไม่ได้ ครูจะเป็นที่ปรึกษาให้" ครูวาสนาตอบทันที

"ฉันจะร่วมกลุ่มด้วย"

เพื่อน ๆ ที่นั่งคุยต่างแสดงความจำนงที่จะร่วมกลุ่มอนุรักษ์
ตามที่ธีระเสนอขึ้น

"เราจะทำอะไรได้บ้างแล้ว" ฟาติมะถามขึ้นมาอีก

"อย่างน้อย กลุ่มอนุรักษ์ที่ตั้งขึ้นมาจะทำกระดานข่าวสิ่งแวดล้อม
ภายในโรงเรียนก็ได้ จัดวันทำความสะอาดโรงเรียนก็ได้ ชักธงให้คนหรือ
พวกเราปลูกต้นไม้วันเกิดก็ได้ นี่ละ" ครูวาสนา แนะนำช่องทางให้ และเด็ก
ทุกคนก็เห็นหนทางสว่างในการตั้งกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นในโรงเรียน

คำถาม

2. นักเรียนจะช่วยรักษาสมดุลในธรรมชาติได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. นอกจากทำความสะอาดและพัฒนาบ้านและโรงเรียนเป็นประจำ
แล้ว นักเรียนคิดว่าน่าจะทำอะไรเป็นพิเศษในโอกาสใดบ้าง

.....

.....

.....

คุยกันที่สวนหย่อม

ธีระอ่านเรื่อง "ผมคือไอ้โม่" จบแล้ว เขาเกิดความอึดอัดยากจะบรรยายได้ พอได้เห็นครูวาสนานั่งสนทนากับเพื่อน ๆ ที่สวนหย่อม ธีระจึงเดินเข้าไปร่วมสนทนาด้วย

"ไปไหนมาธีระ" ครูวาสนาร้องทักขึ้นก่อน "เป็นอะไรหรือเปล่า หน้าตาไม่สดชื่นเลยนี่"

"ผมอ่านหนังสือเรื่อง ผมคือไอ้โม่จบแล้วก็มีอะไรหลายอย่างในหนังสือทำให้ผมไม่สบายใจ" ธีระตอบพร้อมกับนั่งลงข้าง ๆ สมชาย

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

"ครูดีใจที่ทุกคนชอบอ่านหนังสือ หนังสือเรื่องนี้ เขาเขียนให้คนอ่านได้เห็นการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในลักษณะต่าง ๆ กัน"

"เรื่องแมลงนี่หรือครับ" วิชาถามขึ้น

"คะ แมลงปอในเรื่องเป็นชีวิตจำลองที่ผู้เขียนใช้แทนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพื่อให้รู้ว่าสิ่งมีชีวิตทั้งหลายมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่มีโอกาสได้และเสียทดเหมือนกัน"

"ผมไม่เข้าใจครับ" ธีระมีสีหน้างุนงงยิ่งกว่าเดิม

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

"คนเราก็เก่งที่สุดขีดรับเพราะเป็นผู้กินอันดับสุดท้ายเลย"

สมชายออกความเห็น

"ถูกต้องที่ว่าคนเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย" ครูวาสนาตอบ

"แต่เมื่อคนตายก็จะมีวิศกรกลุ่มหนึ่งทำให้เถ้าเปื้อนผุพังไปเป็นส่วนประกอบของดินในรูปแร่ธาตุต่าง ๆ พืชก็จะนำกลับมาใช้สร้างอาหารอีก สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้เราเรียกว่า ผู้ย่อยอินทรีย์สาร เห็นไหมละมันเป็นระบบหมุนเวียนต่อเนื่องกันไป"

"ผมว่าคนนี่เป็นฝ่ายได้ประโยชน์มากที่สุด" สมชายแย้ง ดิเรกสนับสนุนเต็มที่

"อย่างเรื่องไอ้โง่ คนเรายังเห็นแก่ตัวเอาขยะไปทิ้งในแหล่งน้ำอีก คนเป็นตัวการทำให้น้ำเน่า"

"จริงด้วย" ฟาติมะ ซึ่งนั่งเงียบอยู่นานออกความเห็นบ้าง

"หนูเคยอ่านข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์ พบว่าแม่น้ำแม่กลองเน่า สาเหตุเพราะว่าโรงงานปล่อยน้ำเสียลงไปในแม่น้ำ ทำให้ทั้งคนและสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำตอนนั้นเดือดร้อน"

"หนูนึกถึงตอนแม่ลงไปพบกับควินพิช" วิไลพูดขึ้นบ้าง "ทำให้หนูนึกถึงควินจากท่อไอเสียรถยนต์ ตอนที่หนูไปกรุงเทพฯกับแม่ แล้วต้องนั่งรถติดอยู่ในถนนที่มีการจราจรคับคั่งนาน ๆ หนูทนกลิ่นควันไม่ไหวอาเจียนออกมาเลยล่ะ แต่คนอื่นที่เขาอยู่บริเวณนั้นไม่เห็นเป็นอย่างไรเลย"

"คงเป็นเพราะความเคยชินกระมัง" ครูวาสนาให้เหตุผล "ความจริงควินพิชเหล่านั้น จะค่อย ๆ ทำลายสุขภาพของคนที่อยู่บริเวณนั้นไปทีละน้อย"

"ที่เขาเรียกว่าการตายแบบผ่อนส่งใช่ไหมครับ" วิชัยถาม

"ถูกแล้ว" ครูวาสนาพยักหน้า "อากาศเป็นพิษมีอันตรายทั้งแบบรุนแรงเฉียบพลันและค่อยเป็นค่อยไป"

"ทำไมอากาศเป็นพิษจึงมีโทษรุนแรงนักคะ" ฟาติมะถาม

"ในอากาศที่เป็นพิษจะมีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และสารตะกั่วปนอยู่ด้วย คาร์บอนมอนนอกไซด์ถ้ามีอยู่ในอากาศที่เราหายใจมาก เมื่อ

เราหาขใจเข้าไป ก็จะทำให้เราหน้ามืด ตาลาย หมดสติกันที่ ส่วนสาร
ตะกั่ว เมื่อเข้าไปในร่างกายก็จะไปทำให้ระบบการสร้างเม็ดเลือดแดง
ผิดปกติ ก่อให้เกิดโรคโลหิตจาง ระบบทำงานของประสาทเสียไป"

"อากาศเป็นพิษนี้จะมืออยู่ในย่านนการจราจรคับคั่งกับย่าน
อุตสาหกรรมเท่านั้นใช่ไหมครับ" อีระซึ่งนั่งฟังอยู่นานถามขึ้นบ้าง

"ในย่านเกษตรกรรมก็พบกับอากาศเป็นพิษจะ" ครูวาสนาตอบ
"เพราะเครื่องมือของใช้ของเกษตรกรในปัจจุบันเป็นเครื่องจักรเครื่องยนต์
ที่ทันสมัย ซึ่งเครื่องมือสมัยใหม่นี้ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น แต่ก็อดห่วงไม่ได้ว่า
เครื่องมือเหล่านั้น จะให้ความตายผ่อนส่งแก่เราหรือไม่"

"แล้วอย่างชาวนาเผาต้นข้าวที่เหลือจากการเก็บเกี่ยว จะเป็น
การทำให้อากาศเสียหรือเปล่าครับ" วิทยามีปัญหาถามอีก

"เป็นสิ เกอ นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายดินในบริเวณนั้นด้วย"

"ทำลายอย่างไรคะ" อูไรถาม

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

"ปรกติดินทั่วไปก็มักจะไม่ค่อยได้รับการบำรุงรักษาอยู่แล้ว ปลูกพืช
ซ้ำแล้วซ้ำอีกไม่เคยเพิ่มปุ๋ยให้ดินเลย เชอลองนึกดูเถอะความอุดมสมบูรณ์
ของดินย่อมลดน้อยลงตามลำดับ"

"ผมทราบว่าการขุดน้ำใต้ดินมาใช้มาก ๆ ก็ทำอันตรายต่อดินเหมือน
กัน ใช่ไหมครับ" ปรีชาซึ่งเป็นคนพูดน้อยที่สุดเอ่ยขึ้น

ครูวาสนาพยักหน้ายิ้มให้ปรีชาก่อนชมว่า "ความรู้รอบตัวดีนี่ปรีชา
อย่างในกรุงเทพฯ คนขุดเอาน้ำใต้ดินมาใช้กันมากดินในกรุงเทพฯ เลสทรุดตัว
ทำให้อาคารบ้านเรือนแตกร้าว การระบายน้ำเสียก็ไม่สะดวก พวกเขาคง
คิดได้ว่าเมื่อดินถูกทำให้เสื่อมโทรม ผลเสียจะเกิดกับการดำรงชีวิตของ
มนุษย์ เช่น ได้ผลผลิตการเกษตรไม่พอเพียงต่อการบริโภค"

"แล้วเราควรจะทำอย่างไรดีครับ" วิทยาทถามอย่างไม่สบายใจ

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

"นอกจากอากาศจะเป็นพิษแล้ว เรายังต้องเผชิญกับอะไรเป็นพิษ
อีกบ้างคะ" อุไรถาม

"เสียงจ๊ะ" ครูวาสนาตอบทันที นักเรียนที่นั่งล้อมวงคุยกับ
ครูวาสนาดูต่างมีสีหน้าตื่น ๆ "เสียงเป็นพิษ!"

"จ๊ะ เสียงहनวทหรือทำให้เกิดความรำคาญ จะมีผลต่อร่างกาย
และจิตใจอย่างมากทำให้หูตึง หรือหูหนวกได้ เกิดความเหนื่อยหน่าย
นอนไม่หลับเป็นโรคหัวใจ เกิดความตึงเครียดถึงกับคลุ้มคลั่งเสียสติ ความ
สามารถของร่างกายลดลง"

"คุณครูทราบข่าวเรื่องที่มีคนใจร้ายเอายาฉีดศพมาแช่ผักเพื่อให้
ผักสดบ้างไหมครับ" ปรีชาถาม

"ทราบคะ เป็นข่าวทั้งในหน้าหนังสือพิมพ์ ข่าวออกวิทยุและโทรทัศน์
เรื่องนี้ เรื่องทำนองนี้มีมานานแล้ว แต่เราไม่ค่อยได้สนใจเพราะยังไม่ถึงตัว
เราเอง เทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ ๆ ทำให้เกิดมีสารพิษหลายอย่างปะปน
ในอาหาร ทั้งอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การเก็บถนอมอาหาร ผลิตภัณฑ์
เกษตร ใช้สีผสมอาหาร ใช้สารกันบูดผสมในอาหาร เป็นต้น"

"สารพิษพวกนี้คงจะมีโทษมากใช้ไหมคะ" อุไรถาม

"ครูจะเล่าให้ฟังเรื่องหนึ่ง" แทนที่จะตอบคำถาม ครูวาสนายก
เรื่องจริงให้นักเรียนฟัง "เหตุเกิดที่จังหวัดสมุทรปราการ ในประเทศไทย
เรานี่เอง แต่หลายปีมาแล้ว มีเด็กคนหนึ่งสภาพร่างกายของแกดี ๆ เหมือน
เด็กธรรมดาแข็งแรงทั่วไป แต่แล้วอยู่มาวันหนึ่งเด็กคนนี้ก็เกิดอาการท้องผูก
อาเจียนทุกวัน ไม่นานแขนขาก็ลีบ มีอาการชัก และในที่สุดก็ตาย เมื่อได้
ตรวจสอบเด็กคนนี้อย่างละเอียดจึงพบว่าเด็กตายด้วยพิษตะกั่ว เพราะว่า
บ้านเด็กอยู่ในบริเวณโรงงานหลอมแบตเตอรี่ ทำให้ดิน น้ำ อากาศบริเวณ
นั้นเต็มไปด้วยสารตะกั่ว ร่างกายของเด็กรับและสะสมสารตะกั่วไว้จนกระทั่ง

ถึงขีดอันตราย เด็กคนนั้นจึงตาย เอ นี่เราพูดกันเรื่องอะไรคะ" ครูวาสนาถามยิ้ม "มาพูดกันถึงเรื่องการตายนี่ไม่ดีเลย"

"เราพูดกันถึงเรื่องไอ้โม่ง ในหนังสือที่อ่านพบ แล้วก็โยงไปถึงผู้ผลิตผู้บริโภคครับ" วิชาสารูป

"เราพูดกันถึงเรื่องคินหมคความอุดมสมบูรณ์ด้วยคะ" ฟาติมะเสริม

"คุณพ่อผมเคยเล่าให้ฟังว่า การเกิดน้ำท่วมอย่างกะทันหัน อาจมีสาเหตุมาจากต้นไม้อุกทลาย เพราะเมื่อฝนตกหนักน้ำก็จะไม่สามารถซึมซับไปในดินได้รวดเร็ว น้ำจึงบ่าท่วมอย่างฉับพลัน" ชีระพูด

"ต้นไม้อีกเป็นแหล่งอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และอุปกรณ์ต่าง ๆ แต่คนก็พยายามจะเอาต้นไม้ออกทำประโยชน์ให้มากขึ้นไปอีกมากจนเกินขอบเขต จึงกลายเป็นเรื่องการทำลายป่าไป" วิชาออกความเห็น

"ถูกต้อง" ครูวาสนาชม "เมื่อป่าถูกทำลายหนักเข้า สภาพป่าก็เสื่อมสมดุลงทำให้เกิดฝนแล้ง หรือถ้าฝนตกหนักก็จะท่วมอย่างฉับพลัน ครูว่าเรื่องที่เราศึกษาทั้งหมดนี้ถ้าจะพูดสั้น 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

"มนุษย์เรานี่แหละ เมื่อมีประชากรมากขึ้น เราก็มีความจำเป็นต้องนำทรัพยากรมาใช้ให้มากขึ้นด้วย บางครั้งก็เกิดการเห็นแก่ตัว เห็นแก่ได้ หรือเป็นการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้สมดุลในธรรมชาติเสียไป ซึ่งถ้าการเสีย

สมคูลในธรรมชาตินี้ไม่มีการหยุดยั้งปัจจัยในการดำรงชีวิตเสื่อมสูญไป ชีวิตทุกชีวิตก็คงจะจบสิ้น"

"ถ้าอย่างนั้นเราจะทำอย่างไรกันดีครับ" อีระถามอย่างร้อนใจ

"เราต้องช่วยกันหลายฝ่าย หลายคน และต้องลงมือทำ"

"ถ้าคนอื่นเขามองไม่เห็นภัยที่จะเกิดขึ้นอย่างเราแล้วครับ"

สมชายถาม

"เราต้องพยายาม" ครูวาสนาเน้นคำว่าพยายามเป็นพิเศษ

"ต้องให้คำแนะนำและให้ความรู้ ขณะนี้ก็มีหลายกลุ่มเขาได้ทำอยู่ เช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ชมรมอนุรักษ์ที่ตั้งขึ้นตามวิทยาลัย มหาวิทยาลัยต่าง ๆ เขาทำในรูปหนังสือ เอกสาร จัดรายการวิทยุ โทรทัศน์ หรือจัดอภิปราย พวกนี้ทำด้วยความเสียสละ เพื่อช่วยแก้สภาพของชีวบริเวณที่ถูกทำลายก็พยายามทำให้มีการช่วยกันรักษาและป้องกันเอาไว้"

"คุณครูครับ ถ้าผมจะรวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ ตั้งเป็นกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นภายในโรงเรียนเราบ้างจะได้ไหมครับ" อีระถามด้วยความมุ่งมั่นเต็มที่

"ทำไมจะไม่ได้ ครูจะเป็นที่ปรึกษาให้" ครูวาสนาตอบทันที

"ฉันจะรวมกลุ่มด้วย"

เพื่อน ๆ ที่นั่งคุยต่างแสดงความจำนงที่จะร่วมกลุ่มอนุรักษ์

ตามที่อีระเสนอขึ้น

"เราจะทำอะไรได้บ้างแล้ว" ฟาติมะถามขึ้นมาอีก

"อย่างน้อย กลุ่มอนุรักษ์ที่ตั้งขึ้นมาจะทำกระดานข่าวสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนก็ได้ จัดวันทำความสะอาดโรงเรียนก็ได้ ชักชวนให้คนหรือพวกเราปลูกต้นไม้วันเกิดก็ได้ นี่ละ" ครูวาสนา แนะนำช่องทางให้ และเด็กทุกคนก็เห็นหนทางสว่างในการตั้งกลุ่มอนุรักษ์ขึ้นในโรงเรียน

คำถาม

1. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียนนั้น สิ่งใดเป็นพิษบ้างและนักเรียนจะมีทางหลีกเลี่ยงหรือป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากสิ่งที่ เป็นพิษนั้นอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนจะช่วยรักษาสมดุลในธรรมชาติได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. นอกจากทำความสะอาดและพัฒนาบ้านและโรงเรียนเป็นประจำ แล้ว นักเรียนคิดว่าน่าจะทำอะไรเป็นกรณีพิเศษในโอกาสใดบ้าง

.....

.....

.....

เฉลยคำตอบ

1. สิ่งรอบตัวนักเรียนที่เป็นพิษอาจมีหลายประการหรือประการเดียวขึ้นกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียนนั่นเอง เช่น นักเรียนบางคนอาจตอบว่าอากาศเป็นพิษ หรือน้ำเป็นพิษ
 1. น้ำเป็นพิษ หลีกเลียงและป้องกันอันตรายโดยไม่นำน้ำนั้นมาใช้ หรือกักน้ำนั้นมาใช้ ควรทำให้เป็นน้ำสะอาดก่อนและหลีกเลียงไม่ใช้แหล่งน้ำนั้นเป็นเส้นทางคมนาคม
 2. อากาศเป็นพิษ หลีกเลียงและป้องกันโดยไม่เข้าไปอยู่ในที่มีการจราจรแออัด หรือที่มีฝุ่นควันมาก ถ้าบริเวณบ้านมีฝุ่นมากอาจใช้น้ำฉีดบริเวณบ้านให้ชุ่มเสมอ
 3. เสียงเป็นพิษ หลีกเลียงโดยไม้อยู่อาศัยในบริเวณที่มีเสียงดังมาก ๆ หรือถ้าจำเป็นต้องทำงานในที่มีเสียงดังควรมีที่อุดหูเพื่อป้องกันเสียง
 4. อาหารเป็นพิษ หรืออาหารที่มีสารพิษผสมอยู่ด้วย หลีกเลียงและป้องกันโดยทำความสะอาดผักผลไม้ให้สะอาดก่อนรับประทาน ไม่ซื้ออาหารสำเร็จรูปที่มีสีจัด ๆ มารับประทาน
2. การรักษาสมดุลธรรมชาติ
 1. การปลูกต้นไม้
 2. การทำความสะอาดที่อยู่อาศัย และบริเวณโรงเรียน
 3. การกำจัดขยะให้ถูกวิธี
3. การทำความสะอาดบ้านและโรงเรียนในกรณีพิเศษ น่าจะทำในโอกาสต่อไปนี้
 1. วันเฉลิมพระชนม์พรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
 2. วันเฉลิมพระชนม์พรรษาสมเด็จพระบรมราชินีนาถ
 3. วันขึ้นปีใหม่ส่งท้ายปีเก่า
 4. วันสงกรานต์
 5. วันคล้ายวันเกิดตนเอง เป็นต้น

จุดสีวัน

เย็นวันอาทิตย์ ขณะที่แม่กับอุษากำลังทำครัว แม่เดินไปที่ตู้กับข้าว เพื่อหยิบของในตู้กับข้าว แม่ถามอุษาว่า

"ขนมปังนี้ลูกซื้อมาหรือ"

"ค่ะแม่" อุษาตอบ

"มันขึ้นรากินไม่ได้นะลูก" แม่หยิบขนมปังขึ้นมาดูใกล้ ๆ

"หนูเพิ่งซื้อมาวันนี้เอง" อุษากล่าวพร้อมกับเดินไปหยิบขนมปังที่แม่ถืออยู่

"ก่อนซื้อลูกควรดูให้ดีก่อน เพราะรามมีขนาดเล็กมาก ถ้าไม่สังเกต ให้ลืมนองไม่เห็น"

"ดูอะไรกันหรือครับแม่" พี่ระเดินเข้ามาในครัวพอดีได้ยินประโยคท้ายที่แม่พูด

"ขนมปังเพิ่งซื้อมาแท้ ๆ ขึ้นราเสียแล้ว เลยอดกิน" อุษาหันมาตอบ

"กินแล้วจะไม่สบายต้องทิ้ง เอาเดอะมาเตรียมตัวกินข้าวกัน"

ค่าวันนั้น ขณะที่พี่ระจัดหนังสือบนโต๊ะทำงาน พี่ระหยิบหนังสือเรียน เสริมประสบการณ์ชีวิตขึ้นมาพลิกดู

"อุษา อุษา พี่บรูปรา ที่เรารู้กันเมื่อเย็นนี้ มาดูสิ"

"ราที่เราเห็นเป็นเส้นขาว ๆ และมีจุดดำ ๆ ต้องดูด้วยแว่นขยาย จึงเห็นได้ชัด" พี่ระชี้ให้อุษาดูรูป

"นอกจากเส้นสีขาวเหล่านี้ก็จะมี จุดสีดำมีลักษณะกลมมีก้านชูขึ้นมา เรียกว่า อับสปอร์ เมื่ออับสปอร์นี้แตกออกจะมีสปอร์ออกมาจำนวนมาก สปอร์นี้ถ้ามีโอกาสได้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม มีความชื้นเพียงพอ มันก็จะเจริญเติบโต และมีอับสปอร์ขึ้นมาอีก"

"มันกินอะไร จึงเจริญเติบโตได้" อุษาถาม

"พวกเรากินอาหารแป้งและน้ำตาล"

"ถ้าอย่างนั้นขนมทุกชนิดก็มีเราเกิดขึ้นได้ ขนมก็เสียหมด" อุษาพูดเสริมขึ้น

"ไม่หรรษา ถ้าขมแห้งและเก็บในที่ชื้น ปิดมิดชิดก็ไม่ขึ้นรา"

"รานี้ไม่ดีเลยนะ" อูซากล่าว

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

ในช่วงโมงสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูวาสนาพูดกับนักเรียนว่า

"ขณะนี้ทุกคนควรระวังสุขภาพของตัวเองให้มาก ใช้ขวดใหญ่กำลังระบาด ถ้ารู้สึกปวดศีรษะ เมื่อยตามตัว มีไข้ร้อน ๆ หนาว ๆ แสดงว่ามีไวรัสเข้าไปอยู่ในร่างกายแล้ว"

"เป็นอย่างไรครับเจ้าตัวไวรัสที่ทำให้เป็นไข้หวัดใหญ่" ดิเรกถาม

"ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และเมื่อเข้าไปอยู่ในตัวของเรานั้นจะทำให้ร่างกายผิดปกติไป โดยทั่วไปเรามักเรียกอาการที่ผิดปกติว่า ปวด ไม่สบาย เป็นไข้ ไข้หวัดใหญ่ก็เป็นส่วนของการป่วยที่เกิดจากไวรัส" ครูวาสนาอธิบาย

คำถาม

1. นักเรียนคิดว่าเรามีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

"ครูครับ แล้วพวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่หรือเปล่า" พลถาม

"พวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ไม่ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่ เอาละครูจะเล่าให้ฟัง จุลชีวันบางชนิดไม่เป็นอันตราย เช่น สาหร่ายซึ่งเป็นพืชชั้นต่ำที่

มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนมีขนาดต่าง ๆ กัน สร้างอาหารได้เองเพราะ มีคลอโรฟิลล์ และอาจมีสารอย่างอื่นปนอยู่ด้วยจึงทำให้มีสีที่ต่างกันออกไป สำหรับที่พบทั่วไปในน้ำจืด ได้แก่ สำหรับสีเขียว ไดอะตอม สำหรับสีเขียวแกมน้ำเงิน สำหรับสีแดง” ครูวาสนาหยุดอธิบายชั่วคราว มองดูนักเรียนเมื่อ เห็นว่าทุกคนนั่งฟังอย่างสนใจจึงอธิบายต่อ “ถ้าสาหร่ายรวมกันอยู่มาก ๆ น้ำ บริเวณนั้นจะเขียวหรือเขียวแกมน้ำเงินที่เขียว ไหนใครเคยเห็นน้ำแบบนี้บ้าง ในปัจจุบันได้มีการพยายามที่จะนำเอาสาหร่ายนี้ไปทำเป็นอาหารเพราะให้ สารอาหารประเภทโปรตีนสูง”

“กินได้หรือครับ” สมชายถาม

“กินได้แต่คนไทยยังไม่นิยม ในบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เขานำเอา สาหร่ายทั้งขนาดเล็กและใหญ่มาเป็นอาหาร สาหร่ายถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์ ต่อมนุษย์แต่ก็ทำให้สภาพของน้ำเปลี่ยนไป เออ นักเรียนเคยกินข้าวหมากไหม”

นักเรียนหลายคนบอกว่าเคย ครูวาสนาถามต่อไปว่า

“รสและกลิ่นเป็นอย่างไรบ้าง”

“หวานและมีกลิ่นคล้ายกลิ่นเห็ดค่ะ แม่เคยเตือนหนูไม่ให้กินข้าวหมากมากเพราะเดี๋ยวจะเมา” ประกาศตอบ

ครูวาสนาจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า “ข้าวหมากคือข้าวเหนียวที่หนึ่งให้ สุกแล้วใส่แป้งข้าวหมากผสมลงไป ทั้งไว้สักสองสามวันก็จะเป็นข้าวหมากที่ เรากินกัน”

“แป้งข้าวหมากเป็นอย่างไรคะ” ฟาติมะถาม

“แป้งข้าวหมากก็คือ ยีสต์ซึ่งเป็นจุลชีพวันที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ มากกว่าจะเป็นโทษ มีความสามารถในการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล และจาก น้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ ดังนั้น ข้าวหมากจึงมีรสหวานและมีกลิ่นคล้ายเห็ด การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล และน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์นี้เป็นขบวนการในการ กินอาหารของยีสต์”

“ถ้าเช่นนั้นยีสต์ก็มีการเจริญเติบโตด้วยใช่ไหมครับ” ชีระถาม

“ใช่แล้ว เมื่อยีสต์อยู่ในภาวะที่เหมาะสมก็จะมีการกินอาหาร เจริญเติบโตและขยายพันธุ์”

"ยีสต์ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว" ดิเรกยกมือขึ้นถาม

"ยีสต์จะขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ แต่ไม่เหมือนกับการแตกหน่อของกล้วยหรือหน่อ"

"นอกจากใช้ทำข้าวหมากแล้วยีสต์ยังใช้ทำประโยชน์อะไรได้อีกคะ"

สมพรถามบ้าง

ครูวาสนาชี้แจงว่า "ประโยชน์ของยีสต์ที่มีต่อมนุษย์ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ขนมปัง ไวน์ เหล้า เบียร์ แอลกอฮอล์"

"ก็ไม่ดีซิคะ คนเมาเหล้าเกะกะเกเร ทำความเดือดร้อนให้คนอื่น"

วิไลแสดงความคิดเห็น

"จะพูดอย่างนั้นก็ถูกแต่ครูว่าเรื่องเหล้าเบียร์มันไม่ใช่เรื่องของยีสต์แล้ว เรื่องของคนมากกว่าที่ทำไม่ถูกต้องเอง แอลกอฮอล์เขานำไปผสมทำยาหลายชนิดที่ใช้ในการรักษาโรค ตัวแอลกอฮอล์ก็ใช้ในการฆ่าจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ทำให้เกิดโรค ครูคิดว่าถ้าพูดกันในส่วนใหญ่ยีสต์ก็มีประโยชน์ต่อเราไม่ใช่เน้อ"

คำถาม

2. ที่ว่ายีสต์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ทางด้านอุตสาหกรรมอาหารนั้น
 นั้น นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร

.....

.....

.....

เมื่อโรงเรียนเลิก ชีระกับอุษาก็รีบกลับบ้านเพื่อจะได้ช่วยพ่อและแม่ทำงาน พอถึงบ้านชีระกับอุษาไหว้พ่อและแม่ หลังจากนั้นอุษาไปเปลี่ยนเสื้อผ้า ส่วนชีระซึ่งรู้สึกหิว ตั้งแต่ตอนออกจากโรงเรียนและจำได้ว่า เมื่อเข้าแม่ทำฟักทองแกงบวดใส่บาตรจึงถามแม่ว่า

"แม่ครับ ชนมที่แม่ทำเมื่อเข้ายังมีเหลือไหมครับ"

"ยังมีจะ อยู่ในตู้กับข้าว"

ธีระเข้าไปในครัว ยกหม้อฟักทองแกงบวดออกมาจากตู้กับข้าว

พอเปิดฝาหม้อดูก็แปลกใจ

"แม่ครับ แกงบวดทำไมมีฟองฟอดเลย"

"อ้อ มันคงบูดแล้วละลูก อ่ากินนะเดี๋ยวก่อนเสี"

"น่าเสีคาสจัง เหลือเฮอะเสีด้วย"

"ถ้าลูกกินแล้วจะไม่สบายต้องหยุดเรียน ไปหาหมอ ลูกอ่ากิน
ดีกว่า ลูกกินกล้วยที่เก็บมาจากต้นหลังบ้านซีจะ อยู่บนหลังตู้กับข้าว"

ธีระเกิดความสงสัยว่าอะไรนะที่ทำให้แกงบวดฟักทองเป็นอย่างนี้
ใช่พวกราหรือเปล่า แต่ก็ไม่มีเส้นขาว ๆ เลส หรือจะเป็นพวกยีสต์ เขาเก็บ
ความสงสัยนั้นไว้

ในตอนเช้าธีระกับอุษาไปโรงเรียน ขณะที่เดินเข้าไปในโรงเรียน
ก็พบครูวาสนา ซึ่งกำลังเดินคู่ต้นไม้อยู่ ธีระกับอุษาทำความเคารพ

"สวัสดี ธีระ อุษา วันนี้มาโรงเรียนแต่เช้าเชียวนะ"

"ครับคุณครู ผมตั้งใจมาแต่เช้าเพื่อจะมาถามครูในปัญหาที่สงสัยอยู่"

"สงสัยอะไรหรือ"

"ฟักทองแกงบวดครับ ตอนเช้าแม่ทำใส่บาตร พอถึงตอนเย็นมัน
เกิดมีฟอง ส่วนที่เป็นน้ำก็ขึ้นและเหนียวคล้ายวุ้น ผมสงสัยว่าทำไมมันเป็น
อย่างนั้น คิดว่าเป็นพวกราหรือยีสต์แต่ก็ไม่แน่ใจ"

ครูวาสนายิ้มอย่างพึงพอใจ "เออละ เดียวไปพบครูในห้อง ครูจะ
อธิบายให้ฟัง"

เมื่อธีระไปที่โต๊ะครู ครูวาสนากำลังหยิบรูปภาพหลายรูปขึ้นมาวาง
บนโต๊ะ พร้อมทั้งอธิบายว่า

"แกงบวดฟักทองของธีระที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่ามีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ
ที่เรามองไม่เห็นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คุณรูปร่างนี้สิ"

"นี่แหละเป็นภาพของตัวที่เป็นต้นเหตุ ทำให้แกงบวดเสี เรา
เรียกว่าแบคทีเรีย ซึ่งแบ่งเป็น 3 พวก ตามลักษณะรูปร่างกลม ขาวเป็นก้อน

และเกลียด ภาพนี้ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งขยายเป็นร้อย ๆ เท่าจาก
ของจริง"

"มันลงไปในการได้อ่างไรครับ"

"แบคทีเรียอาศัยอยู่ที่ทั่วไป ในน้ำ ในอากาศ บนพื้นดิน และที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิด เมื่อมันมีโอกาสได้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มีความชื้น อุณหภูมิพอเหมาะและอาหารเพียงพอ เช่น ในขยะ บริเวณที่สกปรก ในแกง ชนมหิวที่สุกแล้ว ผลไม้สุก นานม เนื้อสัตว์ที่ตายแล้ว ในลำไส้ของคนและสัตว์ เป็นต้น เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มันจะกินอาหารเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และเพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง สองเป็นสี่สี่เป็นแปด ทวีคูณไปเรื่อย ๆ ซึ่งถ้ามีสภาวะไม่เหมาะสมมันก็จะสร้างสปอร์ ในขณะที่แบคทีเรียจะขับถ่ายของเสียออกมา บางส่วนเป็นก๊าซ บางส่วนเป็นของเหลวที่มีพิษ ของเสียจากแบคทีเรียจำนวนมาก ๆ จะทำให้อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลง มีฟอง มีรสเปรี้ยว ส่วนที่เป็นน้ำก็จะเหนียวข้น"

"อ้อ อาหารนั้นก็บูด เนื้อก็น้ำและมันก็น้ำมันด้วยใช่ไหมครับ"

"ใช่"

"ทำอย่างไรครับ แบคทีเรียพวกนี้ถึงจะตาย"

โดยการให้ความร้อนสูงหรือสารเคมี แต่ถึงแม้เราจะทำลายแบคทีเรียในอาหารนั้นจนหมดแล้ว เมื่ออาหารเย็นลงแบคทีเรียอื่นก็มีโอกาสไปทำให้อาหารนั้นเสียได้อีก"

"ถ้าอย่างนั้น เราจะมีวิธีการป้องกันอย่างไร"

"โดยการทำอาหารให้มีสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เช่น เก็บในที่อุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูง หรือลดปริมาณน้ำในอาหารโดยการทำให้แห้ง ทำให้เหนียวข้น นอกจากนี้ยังอาจใช้รังสีจากดวงอาทิตย์ หรือจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูฉายกันไว้ก่อนได้"

"เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม มันไม่ตายหรือครับ"

"แบคทีเรียบางชนิดก็ตาย บางชนิดไม่ตาย แต่มันจะสร้างเกราะหุ้มป้องกันตัวเอง"

"ฟังแล้วน่ากลัวจัง แบคทีเรียนอกจากมีโทษต่อเราแล้วยังมีอยู่
ทั่ว ๆ ไป และทำลายได้ยากอีก" อีระบ่น

"ไม่ใช่อย่างนั้นเสมอไปหรอก อีระแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่วไปนั้น
บางชนิดช่วยให้สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วเน่าเปื่อย และบางส่วนสลายตัวไป
บางชนิดใช้ในการทำเนย อาหารดอง บ่มไบซา กาแฟ ชาสุบ ช่วยให้พืช
นำเอาไนโตรเจนในอากาศมาใช้ได้ ส่วนพวกที่มีโทษนอกจากทำให้อาหาร
บูดเสียแล้ว บางชนิดยังทำให้เกิดโรคได้ เช่น อหิวาต์คอกโรค ไทฟอยด์
วัณโรค กามโรค นิวโมเนีย" ครูวาสนาอธิบาย

คำถาม

3. นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุให้อาหารบูดและเสียหาย

.....

.....

4. ทุกสิ่งในโลกนี้มีทั้งคุณและโทษควบคู่กันไป นักเรียนคิดว่าแบคทีเรีย
มีคุณและโทษอย่างไร

.....

.....

.....

.....

จุดที่วัน

เย็นวันอาทิตย์ ขณะที่แม่กับอุษากำลังทำครัว แม่เดินไปที่ตู้กับข้าว เพื่อหยิบของในตู้กับข้าว แม่ถามอุษาว่า

"ขนมปังนี้ลูกซื้อมาหรือ"

"ค่ะแม่" อุษาตอบ

"มันขึ้นรากินไม่ได้นะลูก" แม่หยิบขนมปังขึ้นมาดูใกล้ ๆ

"หนูเพิ่งซื้อมาวันนี้เอง" อุษากล่าวพร้อมกับเดินไปดูขนมปังที่แม่ถืออยู่

"ก่อนซื้อลูกควรดูให้ดีก่อน เพราะรามมีขนาดเล็กมาก ถ้าไม่สังเกต ให้อีก็มองไม่เห็น"

"ดูอะไรกันหรือครับแม่" ชีระเดินเข้ามาในครัวพอดีได้ยินประโยค ที่ายที่แม่พูด

"ขนมปังเพิ่งซื้อมาแท้ ๆ ขึ้นราเสียแล้ว เลยอดกิน" อุษาหันมาตอบ

"กินแล้วจะไม่สบายต้องทิ้ง เล่าเถอะมาแต่ริมหัดวกินข้าวกัน"

ค่ำวันนั้น ขณะที่ชีระจัดหนังสือบนโต๊ะทำงาน ชีระหยิบหนังสือเรียน สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตขึ้นมาพลิกดู

"อุษา อุษา พี่พบรูปรา ที่เรารู้กันเมื่อเย็นนี้ มาดูสิ"

"ราที่เราเห็นเป็นเส้นขาว ๆ และมีจุดดำ ๆ ต้องดูด้วยแว่นขยาย จึงเห็นได้ชัด" ชีระชี้ให้อุษาดูรูป

"นอกจากเส้นสีขาวเหล่านี้ก็จะมี จุดสีดำมีลักษณะกลมมีก้านชูขึ้นมา เรียกว่า อับสปอร์ เมื่ออับสปอร์นี้แตกออกจะมีสปอร์ออกมาจำนวนมาก สปอร์นี้ถ้ามีโอกาสได้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม มีความชื้นเพียงพอ มันก็จะเจริญเติบโต และมีอับสปอร์ขึ้นมาอีก"

"มันกินอะไร จึงเจริญเติบโตได้" อุษาถาม

"พวกเรากินอาหารแป้งและน้ำตาล"

"ถ้าอย่างนั้นขนมทุกชนิดก็มีการเกิดขึ้นได้ ขนมก็เสียหมด" อุษาพูดเสริมขึ้น

"ไม่หรรอก ถ้าขนมแห้งและเก็บในที่ไม่ชื้น ปิคมิดชิดก็ไม่ขึ้นรา"

"รานี้ไม่ดีเลยนะ" อูซากล่าว

"ใช่และไม่ใช่จะ ที่ใช่ก็เพราะราบางชนิด นอกจากจะทำลายอาหารแล้ว ยังทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคผิวหนัง กลาก โรคหน้ากักเทา ที่ไม่ใช่เพราะ ยังมีราที่มีประโยชน์ เขาบอกว่าราบางชนิดใช้ในการทำชีวี้ว เต้าเจี้ยว และเนย"

ในช่วงโหมงสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูวาสนาพูดกับนักเรียนว่า

"ระยะนี้ทุกคนควรระวังสุขภาพของตัวเองให้มาก ใช้หัวคิดใหญ่ กำลังระบด ถ้ารู้สึกปวดศีรษะ เมื่อยตามตัว มีไข้ร้อน ๆ หนาว ๆ แสดงว่ามีไวรัสเข้าไปอยู่ในร่างกายแล้ว"

"เป็นอย่างไรครับเจ้าตัวไวรัสที่ทำให้เป็นไข้หวัดใหญ่" ลิเรกถาม

"ไวรัสเป็นสิ่งที่ชีวิตขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และเมื่อเข้าไปอยู่ในตัวของเรานั้นจะทำให้ร่างกายผิดปกติไป โดยทั่วไปเรามักเรียกอาการที่ผิดปกติว่า ป่วย ไม่สบาย เป็นไข้ ไข้หวัดใหญ่ก็เป็นส่วนของการป่วยที่เกิดจากไวรัส" ครูวาสนาอธิบาย

"ครูครับ แล้วพวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่หรือเปล่า" พลถาม

"พวกจุลชีวันตัวอื่น ๆ ไม่ทำให้เราเป็นไข้หวัดใหญ่ เอาละครูจะเล่าให้ฟัง จุลชีวันบางชนิดไม่เป็นอันตราย เช่น สาหร่ายซึ่งเป็นพืชชั้นต่ำที่มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนมีขนาดต่าง ๆ กัน สร้างอาหารได้เองเพราะมีคลอโรฟิลล์ และอาจมีสารอย่างอื่นปนอยู่ด้วยจึงทำให้มีสีที่ต่างกันออกไป สาหร่ายที่พบทั่วไปในน้ำจืด ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว ไคอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีแดง" ครูวาสนาหยุดอธิบายชั่วคราว มองดูนักเรียนเมื่อเห็นว่าทุกคนนั่งฟังอย่างสนใจจึงอธิบายต่อ "ถ้าสาหร่ายรวมกันอยู่มาก ๆ น้ำบริเวณนั้นจะเขียวหรือเขียวแกมน้ำเงินที่เคียว ไทไนครเคยเห็นน้ำแบบนี้บ้างในปัจจุบันได้มีการพยายามที่จะนำเอาสาหร่ายนี้ไปทำเป็นอาหารเพราะให้สารอาหารประเภทโปรตีนสูง"

"กินได้หรือครับ" สมชายถาม

"กินได้แต่คนไทยยังไม่นิยม ในบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เขานำเอา
สำหรับทั้งขนาดเล็กและใหญ่มาเป็นอาหาร สำหรับถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์
ต่อมนุษย์แต่ก็ทำให้สภาพของน้ำเปลี่ยนไป เออ นักเรียนเคยกินข้าวหมากไหม"

นักเรียนหลายคนบอกว่าเคย ครูอาสาถามต่อไปว่า

"รสและกลิ่นเป็นอย่างไรบ้าง"

"หวานและมีกลิ่นคล้ายกลิ่นเหล้าค่ะ แม่เคยเดือนหนูไม่ให้กินข้าว
หมากมากเพราะเดี๋ยวจะเมา" ประภาตอบ

ครูอาสาจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า "ข้าวหมากคือข้าวเหนียวที่นึ่งให้
สุกแล้วใส่แป้งข้าวหมากผสมลงไป ทั้งไว้สักสองสามวันก็จะ เป็นข้าวหมากที่
เรากินกัน"

"แป้งข้าวหมากเป็นอย่างไรคะ" ฟาติมะถาม

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

"ถ้าเช่นนั้นยีสต์ก็มีการเจริญเติบโตด้วยใช่ไหมครับ" ชีระถาม

"ใช่แล้ว เมื่อยีสต์อยู่ในภาวะที่เหมาะสมก็จะมี การกินอาหาร
เจริญเติบโตและขยายพันธุ์"

"ยีสต์ขยายพันธุ์อย่างไรครับ" คิเรกยกมือขึ้นถาม

"ยีสต์จะขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ แต่ไม่เหมือนกับการแตกหน่อ
ของกล้วยหรือหน่อ"

"นอกจากใช้ทำข้าวหมากแล้วยีสต์ยังใช้ทำประโยชน์อะไรได้อีกคะ"
สมพรถามบ้าง

ครูอาสาชี้แจงว่า "ประโยชน์ของยีสต์ที่มีต่อมนุษย์ทางด้าน
อุตสาหกรรมอาหาร เช่น ขนมปัง ไวน์ เหล้า เบียร์ แอลกอฮอล์"

"ก็ไม่ได้สิคะ คนเมาเหล้าเกะกะเกเร ทำความเดือดร้อนให้คนอื่น"
วิไลแสดงความคิดเห็น

"จะพูดอย่างนั้นก็ถูกแต่ครูว่า เรื่องเหล่านี้เบียร์มันไม่ใช่ เรื่องของ ฮีส์ต์แล้ว เรื่องของคนมากกว่าที่ทำไมถูกต้องเอง แอลกอฮอล์เขานำไปผสม ทำยาหลายชนิดที่ใช้ในการรักษาโรค ตัวแอลกอฮอล์ก็ใช้ในการฆ่าจุลชีวัน อื่น ๆ ที่ทำให้เกิดโรค ครูคิดว่าถ้าพวกมันในส่วนใหญ่ฮีส์ต์ก็มีประโยชน์ต่อเรา ไม่ใช่ใช่น้อย"

เมื่อโรงเรือนเล็ก ชีระกับอุษาก็รีบกลับบ้านเพื่อจะได้ช่วยพ่อและแม่ทำงาน พอถึงบ้านชีระกับอุษาไหว้พ่อและแม่ หลังจากนั้นอุษาไปเปลี่ยนเสื้อผ้า ส่วนชีระซึ่งรู้สึกหิว ตั้งแต่ตอนออกจากโรงเรือนและจำได้ว่า เมื่อเข้าแม่ทำฟักทองแกงบวดใส่บาตรจึงถามแม่ว่า

"แม่ครับ ชนมที่แม่ทำเมื่อเข้ายังมีเหลือไหมครับ"

"ยังมีจ๊ะ อยู่ในตู้กับข้าว"

ชีระเข้าไปในครัว ยกหม้อฟักทองแกงบวดออกมาจากตู้กับข้าว พอเปิดฝามือคู้ก็แปลกใจ

"แม่ครับ แกงบวดทำไมมีฟองฟอดเลย"

"อ้อ มันคงบูดแล้วละลูก อย่ากินนะเดี๋ยวท้องเสีย"

"น่าเสียดายจัง เหลือเยอะเสียดาย"

"ถ้าลูกกินแล้วจะไม่สบายต้องหยุดเรียน ไปหาหมอ ลูกอย่ากินดีกว่า ลูกกินกล้วยที่เก็บมาจากต้นหลังบ้านชีระ อยู่บนหลังตู้กับข้าว"

ชีระเกิดความสงสัยว่าอะไรนะที่ทำให้แกงบวดฟักทองเป็นอย่างนี้ ไข่พวกราหรือเปลา แต่ก็ไม่เห็นขาว ๆ เลย หรือจะเป็นพวกฮีส์ต์ เขาเก็บความสงสัยนั้นไว้

ในตอนเช้าชีระกับอุษาไปโรงเรือน ขณะที่เดินเข้าไปในโรงเรือน ก็พบครูวาสนา ซึ่งกำลังเดินดูต้นไม้อยู่ ชีระกับอุษาทำความเคารพ

"สวัสดี ชีระ อุษา วันนี้มาโรงเรือนแต่เช้าเพื่ออะไร"

"ครับคุณครู ผมตั้งใจมาแต่เช้าเพื่อจะมาถามครูในปัญหาที่สงสัยอยู่"

"สงสัยอะไรหรือ"

"ปีกทองแกงขวดครึ่ง ตอนเช้าแม่ทำใส่บาตร พอถึงตอนเย็นมันเกิดมีฟอง ส่วนที่เป็นน้ำก็ข้นและเหนียวคล้ายวุ้น ผมสงสัยว่าทำไมมันเป็นอย่างนั้น คิดว่าเป็นพวกราหรือยีสต์แต่ก็ไม่แน่ใจ"

ครูวาสนาข้มอย่างพึงพอใจ "เออละ เคี้ยวไปพบครูในห้อง ครูจะอธิบายให้ฟัง"

เมื่อศีรษะไปที่โต๊ะครู ครูวาสนากำลังหยิบรูปภาพหลายรูปขึ้นมาวางบนโต๊ะ พร้อมทั้งอธิบายว่า

"แกงขวดปีกทองของศีรษะที่เป็น เช่นนั้นก็เพราะว่ามีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่เรามองไม่เห็นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดูที่รูปนี้สิ"

"นี่แหละ เป็นภาพของตัวที่เป็นต้นเหตุ ทำให้แกงขวดเสีย เราเรียกว่าแบคทีเรีย ซึ่งแบ่งเป็น 3 พวก ตามลักษณะรูปร่างกลม ยาวเป็นท่อน และเกลียว ภาพนี้ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งขยายเป็นร้อย ๆ เท่าจากของจริง"

"มันลงไปกินอาหารได้อย่างไรครับ"

"แบคทีเรียอาศัยอยู่ทั่วไป ในน้ำ ในอากาศ บนพื้นดิน และที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิด เมื่อมันมีโอกาสได้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มีความชื้น อุณหภูมิพอเหมาะและอาหารเพียงพอ เช่น ในขยะ บริเวณที่สกปรก ในแกง ชนม ข้าวที่สุกแล้ว ผลไม้สุก นานม เนื้อสัตว์ที่ตายแล้ว ในลำไส้ของคนและสัตว์ เป็นต้น เมื่อแบคทีเรียอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม มันจะกินอาหารเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และเพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง สองเป็นสี่สี่เป็นแปด ทวีคูณไปเรื่อย ๆ ซึ่งถ้ามีสภาวะไม่เหมาะสมมันก็จะสร้างสปอร์ ในขณะที่แบคทีเรียจะขับถ่ายของเสียออกมา บางส่วนเป็นก๊าซ บางส่วนเป็นของเหลวที่มีพิษ ของเสียจากแบคทีเรียจำนวนมาก ๆ จะทำให้อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลง มีฟอง มีรสเปรี้ยว ส่วนที่เป็นน้ำก็จะเหนียวข้น"

"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" ชีระบัน

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

คำถาม

1. นักเรียนคิดว่าเรามีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ที่ว่าฮีสต์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ทางด้านอุตสาหกรรมอาหารนั้น
นั้น นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุให้อาหารบูดและเสียหาย

.....

.....

4. ทุกสิ่งในโลกนี้มีทั้งคุณและโทษควบคู่กันไป นักเรียนคิดว่าแบคทีเรีย
มีคุณและโทษ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยคำตอบ

1. ประโยชน์ของรา

1. ใช้ในการทำชีส
2. ใช้ในการทำเต้าเจี้ยว
3. ใช้ในอาหารถั่วเน่า

โทษของรา

1. ทำลายอาหารให้เน่าเสีย
2. ทำให้เกิดโรค เช่น โรคผิวหนัง กลาก โรคน้ำกัดเท้า

2. ยีสต์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร คือ ใช้ในการผลิตขนมปัง ไวน์ เหล้า เบียร์ แอลกอฮอล์

3. สาเหตุที่ทำให้อาหารบูดและเสียหาย เพราะมีเชื้อโรคบางอย่างลงไป ซึ่งเชื้อโรคนั้นก็คือ แบคทีเรีย

4. ประโยชน์ของแบคทีเรีย เช่น ช่วยให้สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วเน่าเปื่อย ใช้ในอาหารผลิตเน่า อาหารดอง การบ่มใบชา การทำกาแฟ การทำยาสูบ ช่วยให้พืชนำเอาไนโตรเจนในอากาศมาใช้ได้

โทษของแบคทีเรีย เช่น ทำให้อาหารเน่าเสีย ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ วัณโรค กามโรค อหิวาต์ตกโรค และนิวโมเนีย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ฉบับที่ 1 เรื่อง เทีศวสวนลงจำปา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 15 ข้อ
2. ให้เวลานักเรียนในการทำข้อสอบ 20 นาที
3. ข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และนักเรียนต้องทำข้อสอบทุกข้อ
4. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) กับอักษร ก ข ค หรือ ง ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรข้อที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมาย (=) กับคำตอบเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) กับอักษรที่เลือกใหม่

ตัวอย่าง

| แบบทดสอบ | กระดาษคำตอบ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ศาสนาพุทธเกิดขึ้นในประเทศไทยใด ก. อินเดีย ข. ศรีลังกา ค. บังคลาเทศ ง. ปากีสถาน | 1. <input checked="" type="checkbox"/> ก <input type="checkbox"/> ข <input checked="" type="checkbox"/> ค <input type="checkbox"/> ง |

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เท้าสวนลงจำปา

1. ข้อใดไม่เป็นพืชดอก
 - ก. เห็ด
 - ข. กุหลาบ
 - ค. ละครมูล
 - ง. กลั้วช

2. การขยายพันธุ์วีซีไค จะได้ต้นใหม่ที่ให้ผลผลิตเหมือนเดิม แต่มีรากไม่ทนกับสภาพลมฟ้าอากาศ
 - ก. การตัดชำ
 - ข. การตอน
 - ค. การทาบกิ่ง
 - ง. การเพาะเมล็ด

3. การตอนกิ่งมีข้อดีอย่างไร
 - ก. ทำให้ในต้นเดิมมีหลายพันธุ์
 - ข. ให้ผลเร็วกว่าการเพาะด้วยเมล็ด
 - ค. เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว
 - ง. ทำให้พืชทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ

4. การขยายพันธุ์วีซีไคทำให้ได้พันธุ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม
 - ก. การเพาะเมล็ด
 - ข. การตัดชำ
 - ค. การตอนกิ่ง
 - ง. การทาบกิ่ง

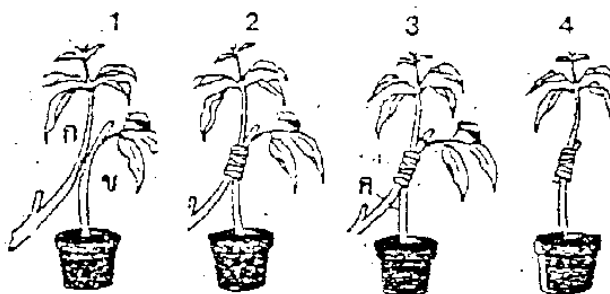
5. หากชาวสวนรู้จักวิธีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเท่านั้นจะมีผลอย่างไร

- ก. ได้พืชพันธุ์ใหม่
- ข. ได้พืชพันธุ์ดีขึ้น
- ค. ได้พืชพันธุ์ดีเหมือนเดิม
- ง. ได้พืชพันธุ์ด้อยกว่าเดิม

6. ถ้านัก เรือนต้องการปลูกต้นเตาเวรื่องควรรเลือกวิธีขยายพันธุ์แบบใด

- ก. การปักชำ
- ข. การทาบกิ่ง
- ค. การเพาะเมล็ด
- ง. การตอนกิ่ง

7.



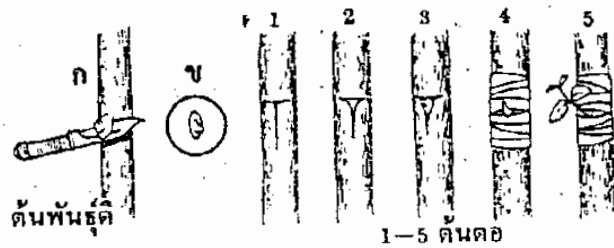
จากรูปแสดงถึงวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบใด

- ก. การตอนกิ่ง
- ข. การทาบกิ่ง
- ค. การต่อกิ่ง
- ง. การเสียดา

8. พืชชนิดใดต่อไปนี้ไม่มีวิธีการขยายพันธุ์แตกต่างจากพืชชนิดอื่น

- ก. ขนุน
- ข. มะนาว
- ค. มะม่วง
- ง. เฟอร์น

9.



จากรูปแสดงถึงวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบใด

- ก. การตอน
 - ข. การค้ำกิ่ง
 - ค. การติดตา
 - ง. การทาบกิ่ง
10. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากการขยายพันธุ์พืชโดยการติดตา
- ก. ต้นกุหลาบมีกลีบดอกใหญ่เหมือนเดิม
 - ข. ต้นมะม่วงให้ผลผลิตเร็วกว่าเดิม
 - ค. ต้นเฟื่องฟ้ามีหลายสีในต้นเดียวกัน
 - ง. ต้นทุเรียนให้ผลดกและทนสภาพอากาศ
11. ถ้านำตาทุกลายสีเหลืองไปติดบนต้นทุกลายสีแดง กิ่งใหม่ที่เกิดจากตานี้จะให้ดอกสีใด
- ก. ส้ม
 - ข. เหลือง
 - ค. แดง
 - ง. เหลืองสลับแดง
12. ข้อใดไม่ใช่วามุ่งหมายของการขยายพันธุ์พืช
- ก. ต้องการให้ได้พันธุ์แท้
 - ข. ต้องการให้ได้พันธุ์ใหม่
 - ค. ต้องการทำลายพันธุ์ที่ไม่ดี
 - ง. ต้องการพันธุ์ที่ดีกว่าเก่า

13. ถ้านักเขียนจะปลูกเงาะ จะเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะใด
- ทนทานต่อโรคและแมลง
 - เจริญเติบโตและให้ผลผลิตเร็ว
 - มีรสตามความต้องการของตลาด
 - ทุกข้อรวมกัน
14. ข้อใดควรคำนึงถึงในการคัดเลือกพันธุ์พืช
- ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต
 - ต้องดูแลเอาใจใส่มากกว่าต้นอื่น ๆ
 - มีรสตรงตามความชอบของคนส่วนใหญ่
 - ลำต้นมีขนาดสูงใหญ่และแข็งแรง
15. ถ้านักเขียนต้องการปลูกส้มโอไม่ควรคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะใด
- มีผลโตเปลือกหนา
 - มีรสหวานอมเปรี้ยว
 - ลำต้นเตี้ยเก็บผลง่าย
 - ต้นหนึ่ง ๆ ให้ผลจำนวนมาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ฉบับที่ 2 เรื่อง คุณกินที่ส่วนห่อหมก

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 15 ข้อ
2. ให้เวลานักเรียนในการทำข้อสอบ 20 นาที
3. ข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และนักเรียนต้องทำข้อสอบทุกข้อ
4. ให้ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ทับอักษร ก ข ค หรือ ง ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรข้อที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมาย (=) ทับคำตอบเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ทับอักษรที่เลือกใหม่

ตัวอย่าง

| แบบทดสอบ | กระดาษคำตอบ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. ศาสนาพุทธเกิดขึ้นในประเทศใด ก. อินเดีย ข. ศรีลังกา ค. บังคลาเทศ ง. ปากีสถาน | 1. X ก ข ง |

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง คุชกันที่สวนหม่อม

1. ชั่วบริเวณมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. บริเวณที่อยู่อาศัยของพืช
 - ข. บริเวณที่อยู่อาศัยของสัตว์
 - ค. บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตได้อยู่ร่วมกัน
 - ง. บริเวณที่ปราศจากเชื้อโรค

2. สิ่งมีชีวิตข้อใดที่ช่วยให้คนมีความอุดมสมบูรณ์
 - ก. ผู้ผลิต
 - ข. ผู้บริโภค
 - ค. ผู้บริโภคอันดับสุดท้าย
 - ง. ผู้ย่อยอินทรีย์สาร

3. ผู้ผลิตมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้
 - ข. สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้
 - ค. สิ่งไม่มีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้
 - ง. สิ่งไม่มีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้

4. ผู้บริโภค มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้
 - ข. สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้
 - ค. สิ่งไม่มีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้
 - ง. สิ่งไม่มีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้

5. ผู้ซื้ออินทรีย์สาร มีความหมายตรงกับข้อใด
- สิ่งมีชีวิตที่กินผู้ผลิตเป็นอาหาร
 - สิ่งมีชีวิตที่กินผู้บริโภคเป็นอาหาร
 - สิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เน่าเปื่อย
 - สิ่งมีชีวิตที่ทำให้ผู้บริโภคเน่าเปื่อย

6. สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองคือข้อใด
- คน
 - กบ
 - ทานตะวัน
 - กระด่าส

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 7-8

ปรีชาและเพื่อน ๆ หนึ่งคู่กันที่สนามหญ้าปรีชาชี้ให้เพื่อนดูผีเสื้อ และผึ้งกำลังดูดน้ำหวานจากดอกบานเช้าและดอกเข็ม สักครู่ต่อมาผึ้งเหลนก็ลงผีเสื้อไปเป็นอาหาร ขณะเดียวกันเพื่อนบอกปรีชาให้คุณแมวลาสตัวหนึ่งกำลังกระโดดเข้ามาตะปบผึ้งเหลนตัวนั้นจนตายแล้วคาบไปกินเป็นอาหาร

7. ผู้ผลิตที่ปรีชาและเพื่อนพบคือข้อใด
- บานเช้า
 - ผีเสื้อ
 - ผึ้งเหลน
 - แมวลาส

8. ผู้บริโภคคือข้อใด
- ผู้ซื้อ เข็ม บานเช้า
 - จึงเหลน แมวลาช เข็ม
 - ผู้ซื้อ จึงเหลน แมวลาช
 - จึงเหลน เข็ม บานเช้า
9. ผู้บริโภคที่กินเฉพาะผู้ผลิตคือข้อใด
- ผู้ซื้อ
 - บานเช้า
 - แมวลาช
 - จึงเหลน
10. สภาพสมดุลตามธรรมชาติจะเกิดขึ้นเมื่อใด
- ประชากรในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - น้ำจืดขึ้นทำให้แสงส่องลงในน้ำน้อย
 - พืชสังเคราะห์แสงได้ออกซิเจนให้สัตว์ได้หายใจ
 - อาหารในแหล่งน้ำไม่เพียงพอกับจำนวนสัตว์น้ำ
11. ข้อใดเป็นการปรับปรุงชีวบริเวณในบริเวณบ้าน
- ขุดบ่อเลี้ยงปลา
 - ทำสนามเด็กเล่น
 - ปลูกต้นไม้เป็นรั้วบ้าน
 - ใช้เครื่องเรือนที่ทำจากไม้

12. นักเรียนมีวิธีการป้องกันไม่ให้เห็นหลังน้ำเห่าเงาเงาเงาได้อย่างไร
- ตรวจสอบสภาพน้ำย่อย ๆ
 - บำบัดน้ำให้ดีขึ้นก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ
 - กำจัดสัตว์น้ำที่ปล่อยลง
 - ทิ้งเฉพาะสิ่งที่ย่อยสลายง่ายลงในน้ำ
13. การห้ามไม่ให้มีการตัดไม้ทำลายป่า เป็นการป้องกันผลกระทบต่อมนุษย์ในเรื่องใด
- การพึ่งพาลายของดิน
 - การให้ความชุ่มชื้น
 - การเพิ่มปุ๋ยในดิน
 - การให้ฝนตกตามฤดู
14. นักเรียนมีวิธีการสงวนรักษาป่าไม้ได้อย่างไร
- ตัดเฉพาะไม้เนื้ออ่อน
 - ตัดเฉพาะไม้โตแล้ว
 - ตัดไม้ที่ต้องการ
 - ตัดไม้แล้วปลูกไม้อื่นทดแทน
15. นักเรียนสามารถช่วยรักษาชีวนิเวศได้โดยวิธีใด
- ไม่ล่าสัตว์ในถิ่นพระ
 - ไม่ทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ
 - ไม่ตัดกิ่งไม้ที่อยู่ข้างถนน
 - ข้ามถนนโดยใช้สะพานลอย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
 ฉบับที่ 3 เรื่อง จุลินทรีย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 15 ข้อ
2. ให้เวลานักเรียนในการทำข้อสอบ 20 นาที
3. ข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และนักเรียนต้องทำข้อสอบทุกข้อ
4. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) กับอักษร ก ข ค หรือ ง ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับอักษรข้อที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมาย (=) กับคำตอบเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) กับอักษรที่เลือกใหม่

ตัวอย่าง

| แบบทดสอบ | กระดาษคำตอบ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. ศาสนาพุทธเกิดขึ้นในประเทศไทยใด ก. อินเดีย ข. ศรีลังกา ค. บังคลาเทศ ง. ปากีสถาน | 1. X ข ค ง |

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง จุลชีว

1. โรคชนิดใดมีสาเหตุจากเชื้อรา
 - ก. โทฟอยด์
 - ข. นิวโมเนีย
 - ค. วัณโรค
 - ง. น้ำกัดเท้า

2. ในการผลิตเบียร์ใช้จุลชีวชนิดใด
 - ก. รา
 - ข. เห็ด
 - ค. ยีสต์
 - ง. แบคทีเรีย

3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่สามารถสร้างอาหารได้เอง
 - ก. ไวรัส
 - ข. ยีสต์
 - ค. สาหร่าย
 - ง. แบคทีเรีย

4. จุลชีวที่ใช้ประโยชน์ในการผลิตขนมปังคืออะไร
 - ก. รา
 - ข. ยีสต์
 - ค. สาหร่าย
 - ง. แบคทีเรีย

5. ราวเป็นสาเหตุให้เกิดโรคในบุคคลใด
- คนที่รับประทานอาหารสกปรก ใดๆ ติดยา
 - คนที่ไม่ชอบแปรงฟันก่อนนอน
 - คนที่สวมรองเท้าและถุงเท้าสกปรกเสมอ
 - คนที่ถูกแก้วบาดแล้วล้างแผลด้วยน้ำสกปรก
6. คอไปนี้ เป็นภาพซึ่งชาวโพลินีเซียนำพรมแล้ววางทิ้งไว้



จากภาพเป็นการทดลองเรื่องใด

- ราว
- ไวรัส
- ยีสต์
- แบคทีเรีย

จากข้อความนี้ตอบคำถามข้อ 7-8

นำข้าวใส่จานเล็ก ๆ แล้วนำไปใส่ในกล่องที่ไม่มีฝาปิด 2 กล่อง กล่องใบที่ 1 ตั้งไว้ในที่มืด
กล่องใบที่ 2 ตั้งไว้ในที่มีแสงสว่าง ตั้งกล่องทั้งสองใบทิ้งไว้ 4-5 วัน

7. ผลการทดลองที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร
- กล่องทั้งสองใบไม่มีราเกิดขึ้น
 - กล่องทั้งสองใบมีราเท่ากัน
 - กล่องใบที่ 1 มีรามากกว่า
 - กล่องใบที่ 2 มีรามากกว่า

8. ถ้านักเรียนต้องการทำการทดลองเรื่องเดียวกันแต่ไม่มีข้าว นักเรียนจะใช้อะไรแทนข้าว
- ผลไม้สุก
 - เนื้อสัตว์
 - น้ำส้มคั้น
 - ขนมปัง
9. จุลชีพสืบพันธุ์โดยวิธีใดได้เร็วที่สุด
- การแบ่งตัว
 - การแตกหน่อ
 - การอาศัยเพศ
 - การสร้างสปอร์
10. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุลชีพกับการสืบพันธุ์ได้ถูกต้อง
- รา - แบ่งตัว
 - ยีสต์ - แตกหน่อ
 - ไวรัส - แบ่งตัว
 - แบคทีเรีย - แตกหน่อ
11. เหตุใดผักผลไม้ที่เก็บรักษาในตู้เย็นจึงสุกและอยู่ได้นาน
- เพราะความเย็นช่วยให้พืชคายน้ำได้
 - เพราะความเย็นช่วยให้จุลชีพที่มีอยู่ตาย
 - เพราะไอน้ำทำให้เซลล์ของผักผลไม้ถึง
 - เพราะความเย็นช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ

12. ข้อใดเป็นวิธีปฏิบัติที่ปลอดภัยจากการเป็นโรคหิวาหาค์โรคได้
- ก. ดื่มน้ำที่สะอาด
 - ข. รับประทานอาหารที่มีคุณค่า
 - ค. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
 - ง. นอนหลับและพักผ่อนให้เพียงพอ
13. วิธีใดที่ช่วยเก็บรักษาวันกะทิได้นานที่สุด
- ก. เก็บในตู้เก็บอาหาร
 - ข. ครอบด้วยฝาซี
 - ค. เก็บในที่เย็นจัด
 - ง. ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด
14. การขยายพันธุ์ของแบคทีเรียโดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง สองเป็นสี่ สี่เป็นแปด ไปเรื่อย ๆ เป็นวิธีการเดียวกับข้อใด
- ก. การรวม
 - ข. การคูณ
 - ค. การลบ
 - ง. การหาร
15. วิธีการใดสามารถป้องกันไม่ให้อาหารเน่าเสียได้
- ก. เก็บในที่เย็น
 - ข. เก็บในที่ที่โล่ง
 - ค. เก็บในตู้อาหาร
 - ง. ใช้ความร้อนสูงในการปรุงอาหาร