วิทยาศาสตร์เบื้องต้น

ชั้นประถมปีที่ ๔

372.3
ว 177ว
ฉ.2

กระทรวงศึกษาธิการ
อนุญาตให้ใช้เป็นแบบเรียนในโรงเรียนได้

วิทยาศาสตร์เบื้องต้น

สำหรับชั้นประถมปีที่ ๔

กระทรวงศึกษาธิการอนุญาตให้ใช้ในโรงเรียนได้

ศาสตราจารย์ ดร. คลุ้ม วัชโรบล

และ

อาจารย์อรสา กุมารี ปุกหุต ค.บ. (เกียรตินิยม)

เรียบเรียง

ตามหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น

พุทธศักราช ๒๕๐๓

พิมพ์ครั้งที่สี่ ๒๐,๐๐๐ ฉบับ

พ.ศ. ๒๕๐๗

ราคาเล่มละ ๕.๘๐ บาท

พิมพ์จำหน่ายที่ ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล

ไทยวัฒนาพานิช

๕๔๔ ถนนไมตรีจิต พระนคร โทร. ๒๐๘๐๗

สงวนลิขสิทธิ์

คำนำ

ห้างไทยวัฒนาพานิช มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง ที่จะเรียนว่า ศาสตราจารย์ ดร. คลุ้ม วัชโรบล และอาจารย์อรสา กุมารี ปุกหุต ได้เรียบเรียงหนังสือแบบสอนอ่านวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับชั้นประถมศึกษาขึ้นด้วยความประณีต

หนังสือเล่มนี้ ผู้เรียบเรียงได้พยายามเรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ถ้อยคำที่เหมาะสม และมีรูปภาพชัดเจนตลอดจนเนื้อเรื่องของแต่ละเรื่อง ก็คัดเลือกเอามาจากเรื่องที่เด็กคุ้นเคยหรือพบเห็นอยู่เสมอ มุ่งส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างคิดช่างค้นคว้ามีเหตุผลอันเป็นวิธีที่จะเริ่มเรียนวิทยาศาสตร์

ห้างไทยวัฒนาพานิช จึงหวังว่า หนังสือนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยทั่วกัน

ไทยวัฒนาพานิช

มี.ค. ๒๕๐๖

หอสมุดแห่งชาติ
๑๖ พ.ค. ๒๕๐๗
กรมศิลปากร

สารบัญ

บทที่		หน้า
๑	สิ่งแวดล้อมที่จับต้องได้	๑
๒	ลักษณะความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต . .	๖
๓	ความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์	๑๕
๔	พืชมีประโยชน์อย่างไร	๒๑
๕	คุณและโทษของสัตว์	๒๖
๖	จุลชีวัน	๓๔
๗	การเกษตร	๔๒
๘	สิ่งไม่มีชีวิต	๔๗
๙	น้ำทะเลและผลิตผล	๖๓
๑๐	ดินและผลิตผลจากดิน	๖๖
๑๑	ลมฟ้าอากาศ	๗๔
๑๒	ปรากฏการณ์ธรรมชาติ	๘๓
๑๓	แรงธรรมชาติ	๙๘
๑๔	การเพาะเลี้ยงและการบำรุงพันธุ์	๑๐๖
๑๕	การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ	๑๑๘
๑๖	การเปลี่ยนแปลง	๑๒๙

เลขห้อง ๒๐๑

372.3
ค 177ว
B.2

เลขหมู่

เลขทะเบียน พ.ร.ม. ๒๕๐๕

สมุดแห่งชาติ
NATIONAL LIBRARY

บทที่ ๑ สิ่งแวดล้อมที่จับต้องได้

เมื่อนักเรียนดูสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว ก็จะเห็นว่าสิ่งเหล่านั้น เป็นเครื่องใช้สอยบ้าง อาหารบ้าง ยารักษาโรคบ้าง เสื้อผ้าบ้าง รวมทั้งคน สัตว์ และพืชต่าง ๆ ชนิดมากมาย ถ้านักเรียนพิจารณาสิ่งเหล่านี้ เช่น ลองเปรียบเทียบก้อนหินกับสุนัข จะเห็นว่า เมื่อวางก้อนหินไว้ที่ใด ก้อนหินจะคงอยู่ที่ตรงนั้นเรื่อยไป และครั้งแรกเป็นก้อนโตเท่าใด ก็จะโตอยู่เท่านั้น มีลูกมีหลาน หรือสืบพันธุ์ก็ไม่ได้ ส่วนสุนัข พอจับมันวางไว้ที่ใด มันจะไม่อยู่นิ่ง มันจะกระดุกกระดิก หรือเดินเคลื่อนที่เองเสมอ ครั้นมันเติบโตขึ้น มันก็มีลูกมีหลาน หรือสืบพันธุ์ได้

นักวิทยาศาสตร์จึงได้แบ่งสิ่งแวดล้อมตัวเรา ตามลักษณะการมีชีวิตออกเป็น ๒ จำพวกใหญ่ ๆ คือ

๑. จำพวกสิ่งมีชีวิต หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “สิ่งมีชีวิต”

๒. จำพวกสิ่งไม่มีชีวิต หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “สิ่งไม่มีชีวิต”

สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตแบ่งออกได้อย่างไร

๑. **สิ่งมีชีวิต** สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรามีอยู่มากเหลือเกิน แต่ก็แบ่งย่อยได้เป็น ๒ พวก คือ

ก) พวกสัตว์ สัตว์ก็ยังมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีขนาด มีรูปร่าง

สัตว์มีกระดูกสันหลัง

มีความเป็นอยู่ต่าง ๆ กัน ยังแบ่งออกเป็น เช่น เชื้อ ดังนี้

(๑) สัตว์ประเภทมีกระดูกสัน เป็นต้น ปลา กบ งู นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ซึ่งรวมทั้งคน ได้แก่ เป็นต้น

(๒) สัตว์ประเภทไม่มีลักษณะออกหลัง ได้แก่ จุลินทรีย์ เช่น เชื้อบิด เชื้อหนอง ตัวฟอ ดังนี้ านน หอย กุ้ง แมลง เป็นต้น

ข) พวกพืช ได้แก่ไม้ระมีลำต้นใหญ่โต หรือเล็กจิ๋วขนาดใดก็ตาม ย่อมเป็นสิ่งมีชีวิต มะพร้า ชแต่ละชนิดก็มีลักษณะและความเป็นอยู่ต่าง ๆ กัน ยังแบ่ (๒) ๒ ประเภท ดังนี้

ข) บิด ประเภทที่มีดอก ได้แก่ไม้ดอกไม้ผลต่าง ๆ เช่น ดาวเรือง ต้น ยในสิ่วิตะมรู้โรย พู่ระหง มะพร้าว ส้ม ข้าวโพด เป็นต้น คนและพ่ชหัยพืชประเภทนี้เป็นอาหาร จึงนับว่า พืชพวกมีดอกมีความประยูแก่ชีวิตเรามาก

(๒) พืชประเภทที่ไม่มีดอก ได้แก่พืชชั้นต่ำ เช่น รา เห็ด

ตะไคร่น้ำ และเฟิน เป็นต้น คนและสัตว์ก็ได้อาศัยพืชพวกนี้กินเป็นอาหารเหมือนกัน

๒. **สิ่งไม่มีชีวิต** สิ่งไม่มีชีวิตที่มีอยู่รอบตัวเรา ก็มีอยู่มากมายเหมือนกัน การที่จะแบ่งสิ่งไม่มีชีวิตให้ย่อยลง เพื่อจำได้ง่าย ๆ ก็มีหลายวิธี นักวิทยาศาสตร์อาจแบ่ง โดยกำหนดหลักเกณฑ์อย่างหนึ่ง คนทั่วไปอาจแบ่งโดยคิดตามประโยชน์ก็ได้ ดังตัวอย่างการแบ่ง ๒ แบบต่อไป

ก) การแบ่งตามลักษณะภายนอก การแบ่งแบบนี้ เป็นการแบ่งโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นหลักว่า ตามธรรมดามันเป็นของแข็ง หรือของเหลว หรือเป็นก๊าซ บางทีเขาเรียกการแบ่งแบบนี้ว่า “การแบ่งตามวิชาฟีสิกส์” ซึ่งกำหนดแบ่งย่อยลงเป็น

๑. ของแข็ง ได้แก่ ขี้ผึ้ง เทียนไข ไม้ หิน เหล็ก กระเบื้อง น้ำตาล เกลือ ทราย เป็นต้น

๒. ของเหลว ได้แก่ น้ำ น้ำปลา ปรอท เหงื่อ ปัสสาวะ เป็นต้น

๓. ก๊าซ ได้แก่ อากาศ ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

ข) การแบ่งตามคุณประโยชน์ การแบ่งแบบนี้ ถือเอาตามคุณประโยชน์ที่มนุษย์ใช้มัน บางทีเขาเรียกว่า “การแบ่งตามลักษณะปัจจัยสี่” คือสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิต ๔ อย่าง ดังนี้

๑. อาหาร เช่น อาหาร และอากาศที่เลี้ยงชีวิตเราให้เจริญเติบโตหรือมีชีวิตอยู่ได้

๒. ที่อยู่ เช่น กระท่อม กระต๊อบ เรือน แพ ตึก หรือที่อาศัยต่าง ๆ

๓. เครื่องนุ่งห่ม เช่น เสื้อผ้า เป็นต้น

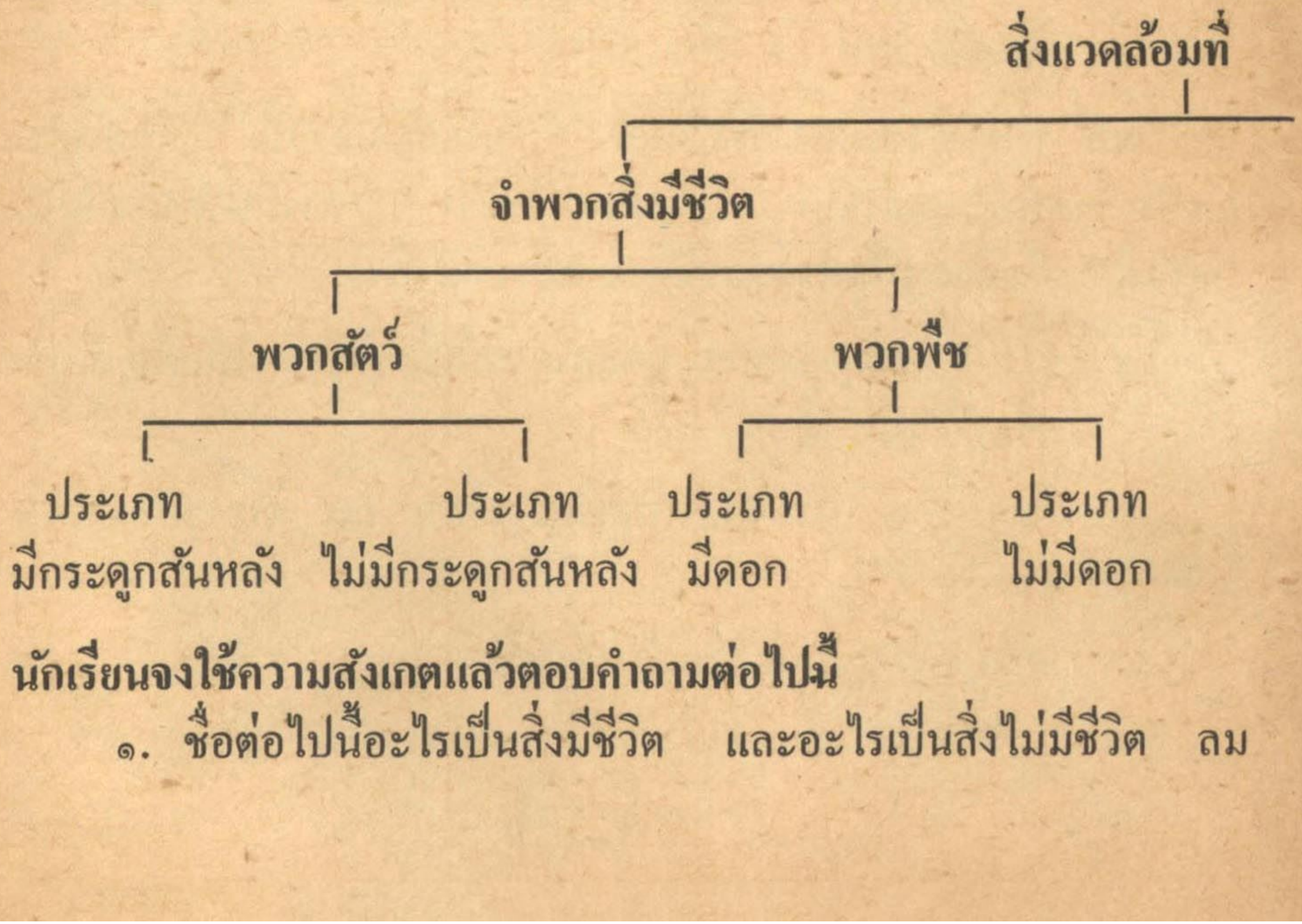
๔. ยารักษาโรค เช่น ยาผง ยาน้ำ ยาเม็ด ยาฉีด เป็นต้น

เมื่อนักเรียนทราบเช่นนี้ ลองตรวจดูสิ่งไม่มีชีวิตรอบ ๆ ตัวอีกสักครั้ง ก็จะเห็นว่า สิ่งเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์แก่คนและสัตว์ทั้งสิ้น

ถ้านักเรียนพิจารณาให้ละเอียดลงไปอีก จะเห็นว่า ปัจจุบันนี้ชีวิตเรายังต้องการสิ่งฟุ่มเฟือยต่าง ๆ มากเกินกว่าปัจจัยสี่ ฉะนั้นจึงเกิดมีสินค้าหรือสิ่งของแปลก ๆ ใหม่ ๆ ส่งมาขายกันอย่างล้นเหลือ อาจแบ่งย่อยออกเป็น พวกยานพาหนะทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ เช่น รถยนตร์ เรือยนตร์ เครื่องบินและจรวด เป็นต้น ตลอดจนพวกสื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรเลข โทรศัพท์ และโทรทัศน์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การแบ่งสิ่งที่ไม่มีชีวิตให้ย่อยลงไปนั้น มีวิธีแบ่งเป็นพวกเป็นหมู่ได้หลายแบบหลายอย่าง ส่วนการแบ่งสิ่งมีชีวิตนั้น แบ่งออกได้เป็นพวกพืชและสัตว์เท่านั้น

ข้อควรจำ เราจำแนกหรือแบ่งสิ่งแวดล้อมที่จับต้องได้ออกเป็นพวกและประเภท อาจเขียนเป็นแผนผังสำหรับจำง่าย ๆ ได้ดังนี้



นักเรียนจงใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ชื่อต่อไปนี้อะไรเป็นสิ่งมีชีวิต และอะไรเป็นสิ่งไม่มีชีวิต ลม

ขนม ปลาทูทอด กระต่าย ต้นกล้วย ดิน

๒. จงบอกชื่อสิ่งแวดล้อมที่เอามือจับต้องได้มาสัก ๕ ชื่อ

๓. ชื่อต่อไปนี้ อะไรเป็นสิ่งที่เอามือจับต้องไม่ได้ แม่เหล็ก รุ้งกินน้ำ น้ำแข็ง เสียงวิทยุ เงาไม้ ฟ้าแลบ

๔. จงบอกชื่อเครื่องใช้ที่เป็นยานพาหนะมา ๒ ชื่อ

๕. จงบอกชื่อเครื่องใช้ที่เป็นสื่อมวลชนมา ๒ ชื่อ

๖. ที่เขาเขียนไว้ดังต่อไปนี้ ถูกหรือผิด

ก. ถั่วลิสงคั่วแล้วเมล็ดถั่วยังมีชีวิต ถูกหรือผิด

ข. เราเอามือจับแสงแดดไม่ได้ ต้องใช้ตาดูว่ามีแดดไหม ถูกหรือผิด

ค. ปัจจัยสี่ คือเครื่องยังชีพ ๔ อย่าง ถูกหรือผิด

ง. น้ำแข็งเป็นของแข็ง น้ำในถ้วยแก้วเป็นของเหลว ไอน้ำเดือดเป็นก๊าซ ถูกหรือผิด

จับต้องได้

จำพวกสิ่งไม่มีชีวิต

แบ่งตามลักษณะภายนอก หรือแบ่งตามวิชาฟีสิกส์ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ

แบ่งตามลักษณะการใช้ หรือแบ่งตามคุณประโยชน์ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค

บทที่ ๒ ลักษณะความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

นักเรียนได้ทราบถึงการแบ่งสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิตมาแล้วว่า มีการแบ่งย่อยลงไปอย่างไร และมีความแตกต่างกันอย่างไร นักเรียนควรจดจำตัวอย่างต่าง ๆ ไว้ เพื่อจะได้ตรวจดูลักษณะที่มันแตกต่างกันต่อไป

สิ่งมีชีวิตนั้น มีลักษณะแตกต่างกับสิ่งไม่มีชีวิตหลายประการ ยกมากล่าวง่าย ๆ ได้ดังต่อไปนี้

๑. สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่เองได้ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตเคลื่อนที่เองไม่ได้

การที่สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่เองได้ นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะทำให้มันสามารถหลบหลีกอันตรายต่าง ๆ ได้รวดเร็ว ซึ่งจะทำให้มันมีชีวิตยืนยาวต่อไป บางทีเราพูดว่า มันทำตัวให้เหมาะแก่สิ่งแวดล้อมได้ เช่น ถ้าตัวเราเคยยืนอยู่ที่ใด ก็ยืนนิ่งอยู่ที่นั้น จนกว่ามีคนอื่นเข้ามาอุ้ม จึงจะย้ายที่ได้ ไม่ช้าเราก็คงอดอาหารตาย หรือป่วยไข้ตายเป็นแน่

ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตนั้น เคลื่อนที่เองไม่ได้ ถ้าจะให้มันเคลื่อนที่ ก็จะต้องมีแรงภายนอกขับดัน หรือขนย้าย เช่น กองฟืน กองถ่าน เป็นต้น แม้แต่กังหัน เรือ หรือรถ ก็จะต้องมีแรงภายนอกมาฉุดดันมัน มันจึงจะเคลื่อนที่ได้

การทดลอง

การทดลองที่ ๑ ให้สังเกตลูกน้ำหรือปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่าง

ก. ตามปรกติ มันมีความเป็นอยู่อย่างไร

ข. ถ้าเอามือรบกวน หรือไล่จับมัน มันจะเคลื่อนที่หนีทันทีหรือไม่

ค. นักเรียนลองคิดดูว่า ทำไมมันจึงเคลื่อนที่เมื่อมีสิ่งรบกวน

การทดลองที่ ๒ เมื่อปอกมะม่วงสุก หรือ แกะขนุนสุก แล้วสังเกต

ก. ก่อนเอามะม่วงสุกมาปอก มีแมลงวันไหม

ข. ขณะกำลังปอก หรือเมื่อเอาเปลือกมะม่วงไปทิ้ง มีแมลงวันบินมาเกาะไหม ทำไมแมลงวันจึงบินมาเกาะ

การทดลองที่ ๓ จงสังเกตผักกระเฉด หรือใบไมยราบ

ก. เดิมทีเดียว ผักกระเฉด หรือต้นไมยราบ มีใบแผ่อยู่อย่างไร

ข. เมื่อเอานิ้วดีด หรือเอาไม้เคาะที่ใบ ใบของมันหุบลงหรือไม่

ค. เมื่อใบมันหุบแล้ว มันจะกางแผ่ออกดังเดิมหรือไม่

การทดลองที่ ๔ จงตรวจดูเถาตำลึงที่เกิดอยู่ริมรั้ว เมื่อพบว่ามีหนวดหรือมือยื่นยาวออกมาที่ใด ก็หาไม้ปักไว้ใกล้หนวดหรือมือนั้น แล้วสังเกต

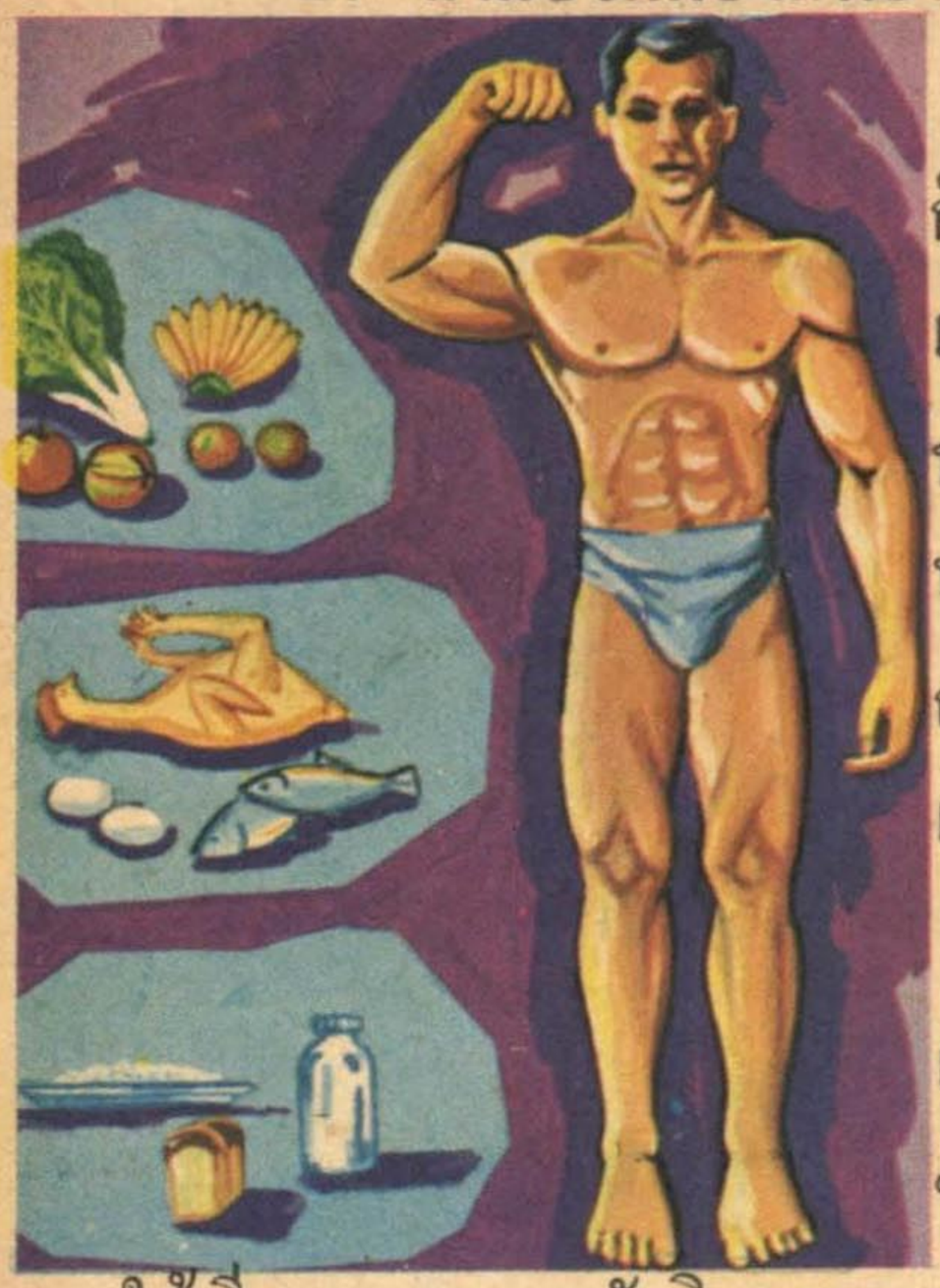
ก. ครั้งแรกหนวดหรือมือตำลึง งอกตรงออกมาห่างจากไม้ที่ปักเท่าใด

ข. เมื่อปักไม้ไว้สัก ๔–๕ วัน หนวดหรือมืองอกออกมาพันไม้หรือไม่

ค. ทำไมหนวดหรือมือตำลึง จึงต้องเคลื่อนที่มาเกาะไม้

จากการทดลองที่กล่าวข้างต้น ถ้านักเรียนได้ลองทำดู จะเข้าใจทีเดียวว่า สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์ เคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ส่วนพืชนั้นมีการเคลื่อนที่ช้า สรุปได้ว่า สิ่งมีชีวิตย่อมเคลื่อนที่เองได้ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตเคลื่อนที่เองไม่ได้

๒. สิ่งมีชีวิตต้องกินอาหาร ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตไม่ต้องกินอาหาร



ตอนเช้าก่อนที่จะมาโรงเรียน นักเรียนก็ต้องกินอาหาร ตอนกลางวันโรงเรียนหยุดพักเพื่อให้นักเรียนกินอาหาร ครั้นถึงตอนเย็นนักเรียนก็ต้องกินอาหารอีก คิดแล้ววันหนึ่ง ๆ นักเรียนจะต้องกินอาหาร ๓ เวลา หรือ ๓ มื้อ ถ้านักเรียนอดอาหารเพียงมื้อเดียวก็จะรู้สึกหิวและอ่อนเพลีย

นักเรียนจงจำไว้ว่า อาหารคือสิ่งที่กินเข้าไปแล้ว ก็จะมีการย่อยไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้เติบโต หรือไปซ่อมแซมร่างกายให้มีความสุข นักวิทยาศาสตร์ได้แยกธาตุอาหารออกดู ปรากฏว่ามีธาตุถ่าน ธาตุไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน และเกลือแร่ต่าง ๆ

เมื่อสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาใหม่ ก็มีขนาดเล็ก ๆ ทั้งนั้น ครั้นได้กินอาหารก็เติบโตขึ้น ดังเช่น ลูกแมว ลูกสุนัข ที่เกิดใหม่ ๆ ตัวเล็กนิดเดียว เมื่อได้กินนมแม่นานพอควร ลูกแมว ลูกสุนัข ก็เติบโตขึ้น สัตว์บางอย่าง ที่แม่ไม่มีนมให้กิน เช่น เป็ด ไก่ นก แม่เป็ด แม่ไก่ แม่นก ก็จะคาบอาหารป้อนลูก เมื่อลูกเป็ด ลูกไก่ ลูกนก ได้กินอาหารพอควร ตัวก็โตขึ้น

ถ้าสัตว์เหล่านี้ไม่มีอาหารกิน มันจะไม่เติบโตและจะตายไป

อาหารแต่ละอย่างมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน อาหารของพืชเรียกว่า "ปุ๋ย" เมื่อพืชงอกออกมา รากของพืชจะชอนไชไปดูดอาหารในดินขึ้นมาเลี้ยงลำต้น ถ้าดินตรงนั้นไม่มีปุ๋ย พืชก็จะไม่งอกงาม เมื่อเราอยากให้พืชงอกงาม เราก็จะต้องหาปุ๋ยมาใส่ลงในดินนั้น ซึ่งเท่ากับเป็นการให้อาหารแก่พืชนั่นเอง พืชเป็นสิ่งมีชีวิต ถ้าไม่ได้กินปุ๋ยหรืออาหารมันก็จะไม่งอกงามและในที่สุดก็เหี่ยวเฉาตายไป

สิ่งที่เป็นอาหารของคนและสัตว์ มีหลายอย่าง อาจแบ่งเรียกได้ดังนี้

ชื่อประเภทอาหาร ที่คนธรรมดาเรียก	ชื่อประเภทอาหาร ที่นักวิทยาศาสตร์เรียก
๑. ข้าว น้ำตาล ขนมปัง	๑. คาร์โบไฮเดรท
๒. เนื้อสัตว์ เนื้อปลา ไข่	๒. โปรตีน
๓. น้ำมันหมู ถั่ว นม เนย	๓. ไขมัน
๔. ผัก ผลไม้ เกลือ	๔. วิตามิน เกลือแร่

ฉะนั้น เมื่อมีใครถามว่า อาหารคืออะไร นักเรียนอาจตอบว่า "อาหารก็คือพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน ซึ่งเป็นสิ่งที่ร่างกายต้องการครบถ้วน" ถ้ารับประทานอย่างเดียว จะได้คุณค่าไม่ครบ ร่างกายจะอ่อนเพลีย

วิตามินเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับร่างกาย วิตามินมีหลายชนิด เช่น วิตามิน เอ (A) สำหรับป้องกันโรคตาฟาง วิตามิน บี (B) ป้องกันโรคปวดศีรษะและเหน็บชา วิตามิน ซี (C) ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน วิตามิน ดี (D) ป้องกันโรคกระดูกอ่อน เป็นต้น

เมื่อนักเรียนเห็นว่าร่างกายต้องการอาหารต่าง ๆ เช่นนี้ นักเรียน

ก็จะต้องเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ร่างกายจะได้เจริญเติบโตเต็มที่ และไม่เจ็บป่วย เวลาจะเลี้ยงสัตว์ ก็จะต้องระวังดูแลให้สัตว์ได้กินอาหารที่เหมาะสม เวลาปลูกพืชก็ต้องหมั่นรดน้ำเติมปุ๋ยตามที่พืชต้องการ พืชและสัตว์จึงจะเจริญงอกงามไม่เป็นโรค

การหาความรู้เพิ่มเติม

ก. ให้นักเรียนไปเยี่ยมฟาร์ม หรือที่เลี้ยงไก่สักแห่งหนึ่ง ถามเจ้าของฟาร์มว่า เขาให้อาหารไก่อย่างไร มีอาหารกี่อย่าง ทำไมเขาจึงต้องมีอาหาร มีน้ำมันตับปลา มีกระดูกป่นให้ไก่กิน

ข. นักเรียนเคยร้องเพลงนี้หรือยัง ถ้ายังลองร้องดู

กุ๊กไก่เอย เลี้ยงลูกมาจนใหญ่ ไม่มีนมให้ลูกกิน ลูกร้องเจี๊ยบ ๆ แม่ก็เรียกมาคุ้ยดิน ทำมาหากิน ตามประสาไก่เอย

๓. สิ่งมีชีวิตหายใจได้ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตไม่หายใจ

การหายใจก็คือ การสูดอากาศดีมีประโยชน์เข้าไปในร่างกาย และระบายเอาอากาศเสีย ซึ่งร่างกายไม่ต้องการออกมา

ถ้านักเรียนลองกลั้นหายใจ (หยุดหายใจ) สักครู่หนึ่ง ก็จะรู้สึกอึดอัดทันที ถ้าขืนบีบจมูก ปิดปากไม่หายใจต่อไปอีก ก็จะยิ่งอึดอัด ทุรนทุรายยิ่งขึ้น จนถึงกับตายได้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะขณะที่ไม่หายใจ ร่างกายก็ไม่ได้รับก๊าซออกซิเจน ถ้าเราหายใจร่างกายก็ได้ก๊าซออกซิเจนเข้าไป ทำให้ร่างกายสดชื่นมีชีวิตอยู่ได้

การทดลอง

ก. เอาน้ำปูนใส ใส่ถ้วยแก้วสักเล็กน้อย สังเกตว่าน้ำปูนใสมีลักษณะใสหรือขุ่น

ข. เอาหลอดดูดกาแฟ

ใส่ลงในน้ำปูนใส

ค. อมหลอดกาแฟ แล้วเป่าลมหายใจออก จนมีฟองลมหายใจปุด ๆ อยู่ในน้ำปูนใส สังเกตว่าน้ำปูนใสขุ่นหรือเปล่า ทำไมจึงขุ่น

นักเรียนพึงจำไว้ว่า ลมหายใจออกมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นการที่ทำให้น้ำปูนใสขุ่น หรือเป็นฝ้า ถ้าเราเอาดินสอ ปากกา เข็ม เย็บผ้าไปวางในที่ที่มีน้ำปูนใส มันจะไม่ทำให้น้ำปูนใสขุ่นเลย นั่นแสดงว่า มันไม่หายใจ

๔. สิ่งมีชีวิตเติบโตจากภายใน ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตโตจากภายนอก

การเจริญเติบโตของกบ

ขอให้นักเรียนสังเกตการใช้คำ “เติบโต” กับ “โต” เฉย ๆ คำว่าเติบโต เราใช้กับสิ่งมีชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตมีความเจริญงอกงามได้ และความเจริญงอกงามนี้เกิดมาจากภายใน ทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นเติบโต เช่น เมื่อเลี้ยงลูกแมว ลูกเป็ด ลูกไก่ หรือปลูกต้นไม้ไว้นานพอสมควร ลูกแมว ลูกเป็ด ลูกไก่ หรือต้นไม้ ก็ย่อมเติบโตขึ้น

สิ่งไม่มีชีวิต เป็นสิ่งที่ไม่รู้จักมีความเจริญงอกงาม เช่น เสื้อ กางเกง ตึก บ้าน ฯลฯ เราจะเลี้ยงให้เติบโตไม่ได้ ถ้าจะทำให้กางเกงหรือเสื้อโตขึ้น ก็ต้องหาผ้ามาเย็บเพิ่ม ถ้าจะทำให้บ้านเรือนโตขึ้น ก็ต้องหาไม้มาสร้างเติมขึ้น

นักเรียนที่มีน้อง จะเห็นว่าเมื่อน้องเกิดมาใหม่ ๆ ตัวเล็กนิดเดียว เมื่อน้องได้กินนม กินน้ำ หรือกินอาหารที่ดี น้องก็จะอ้วน โตขึ้น แขนขาและลำตัวก็ยาวออก การที่น้องอ้วนขึ้น แขนขายาวออก ก็เพราะน้องได้กินอาหารเหมาะสม อาหารก็ก่อสร้างส่วนต่าง ๆ ภายในร่างกายให้เติบโตขึ้น

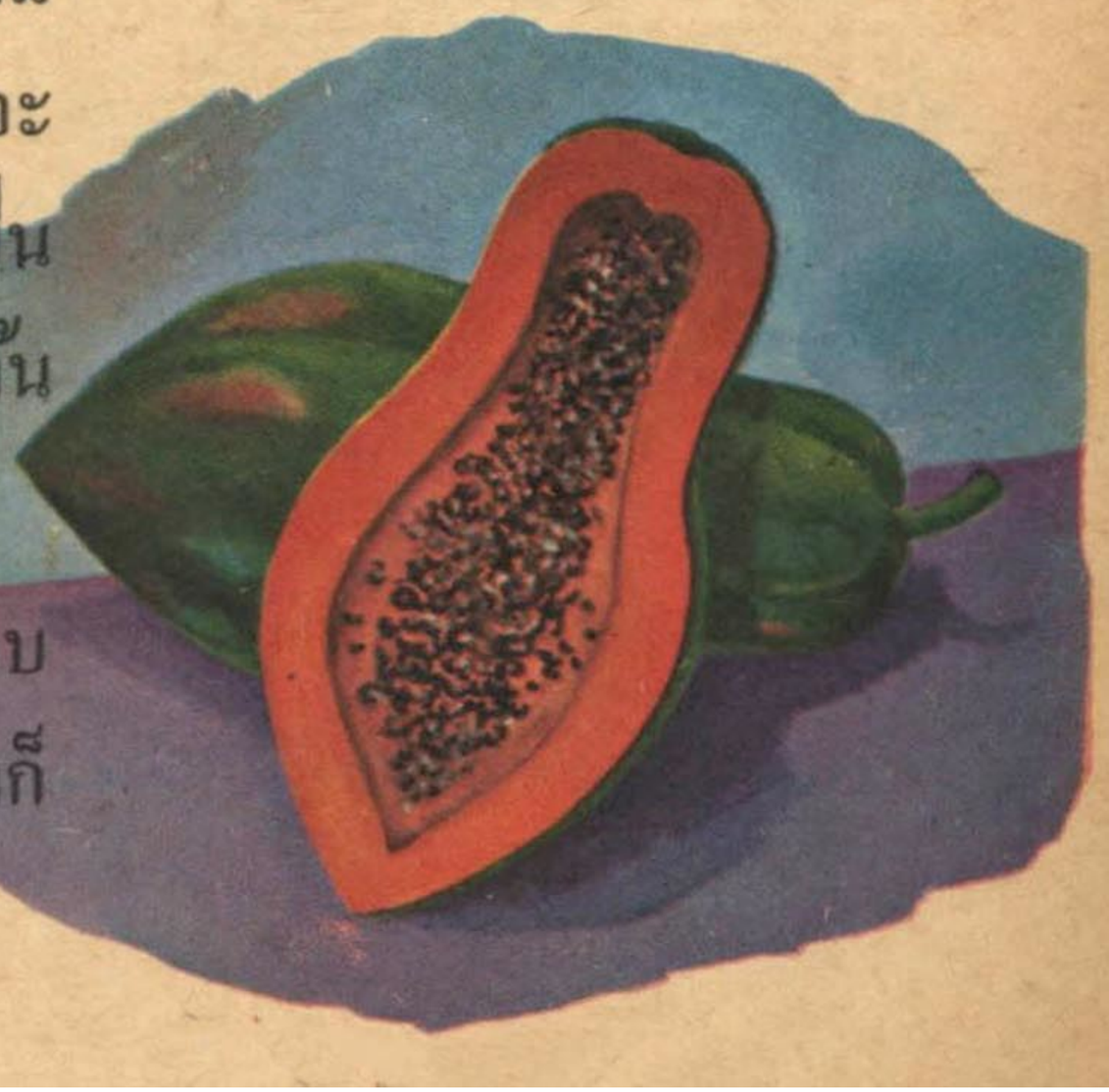
ครานี้ให้คิดเปรียบเทียบกับการปั้นดินเหนียว เวลานักเรียนเอาดินเหนียวมาปั้นเป็นมังคุด หรือทำตุ๊กตา นักเรียนอยากให้ลูกมังคุดโตเท่าใด หรือตุ๊กตาโตเท่าใด ก็ทำได้ง่าย ๆ โดยเอาดินเหนียวพอกเติมเข้าไป หรือเอาเศษผ้ายัดเป็นแขนขาตุ๊กตาเพิ่มเข้าไป

๕. สิ่งมีชีวิตสืบพันธุ์ได้ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตสืบพันธุ์ไม่ได้

นักเรียนได้ทราบมาแล้วว่า สิ่งมีชีวิตนั้นเมื่อมีภัยอันตราย หรือเมื่อหิว ก็จะเคลื่อนที่หลบหลีกอันตราย หรือเคลื่อนที่ไปหาอาหารกินเองได้ และเมื่อได้กินอาหารได้หายใจ ได้อยู่ในที่แวดล้อมที่สุขสบายมัน ก็จะเจริญเติบโตขึ้น

คราวนี้ให้นักเรียนสังเกตจากเวลาเลี้ยงเป็ดเลี้ยงไก่ ว่าเมื่อมันเป็นลูกเจี๊ยบ เราบอกไม่ได้แน่ว่าตัวไหนจะเป็นตัวผู้ตัวเมีย ครั้นเมื่อมันเติบโตเต็มที่ ตัวผู้จะมีขนสวยกว่าตัวเมียและผสมกับตัวเมีย ตัวเมียจะออกไข่ เมื่อเราเอาไข่มาฟัก ไข่ก็จะออกเป็นลูกเจี๊ยบมีลักษณะเหมือนพ่อแม่ ดังนี้เราเรียกว่า สัตว์มีการสืบพันธุ์

ถ้านักเรียนหมั่นสังเกตพืช จะเห็นว่า ต้นดาวเรือง ต้นต้อยติ่ง ต้นน้อยหน่า เมื่อแรกปลูกก็เป็นต้นเล็ก ๆ ครั้นมันเติบโตมีกิ่งก้านสาขาเต็มที่ มันก็จะมีอวัยวะสำหรับสืบพันธุ์ คือ ดอก ออกมา ในดอกมีเกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย เมื่อเกสรผสมกันแล้ว ดอกจะเติบโตเป็นผล ในผลจะมีเมล็ด เมื่อเอาเมล็ดไปเพาะก็จะเกิดเป็นต้นใหม่ออกมา เป็นลูกเป็นหลานของต้นเดิม



พืชบางอย่าง เช่นข้าว ข้าวโพด บวบ เมื่อมันสืบพันธุ์ออกมาเป็นเมล็ดแล้ว เขาก็

ต้นอ้อย การชำยอดและต้นอ้อย

เก็บเมล็ดนั้นไว้ในที่แห้ง ๆ ไม่ให้แมลงเจาะ หรือหนูกัดกิน เพื่อเอาไว้ปลูกในปีต่อไปก็ได้ การเก็บเมล็ดไว้ปลูกเรียกว่า “เก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์”

คราวนี้ขอให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ไม่มีชีวิตต่าง ๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ จักรยาน รถยนตร์ เครื่องบิน จรวด ฯ ล ฯ ก็จะเห็นว่า แม้จะเก็บรักษาไว้อย่างดี หรือนานเท่าใด สิ่งเหล่านี้ก็ไม่มีลูกมีหลานออกมา จึงพูดได้ว่าสิ่งไม่มีชีวิตสืบพันธุ์ไม่ได้

ข้อควรจำ

๑. สิ่งมีชีวิตมีลักษณะต่างกับสิ่งไม่มีชีวิต คือ

(๑) เคลื่อนที่เองได้ (๒) ต้องกินอาหาร

(๓) ต้องหายใจ (๔) เจริญเติบโตมาจากภายใน

(๕) สืบพันธุ์ได้

๒. สัตว์และคนแสดงการเคลื่อนที่ให้เห็นได้เร็วกว่าพืช

๓. เศษกระดาษปลิวเคลื่อนที่ไปได้เพราะแรงลม

๔. โต๊ะ เก้าอี้จะเคลื่อนที่ได้เพราะเราออกแรงยกมัน

๕. เมื่อคนและสัตว์ไม่ชอบอยู่ที่ใด ก็เดินเคลื่อนไปที่อื่นได้เอง

๖. อาหารคือสิ่งที่กินแล้ว จะมีการย่อยไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

๗. ชื่อประเภทอาหาร ที่คนธรรมดาเรียก คือ ข้าว เนื้อสัตว์ ไข่ น้ำมัน ผลไม้ ผัก เกลือ เป็นต้น

๘. ชื่อประเภทอาหารที่นักวิทยาศาสตร์เรียก คือ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่

๙. วิตามินไม่ใช่อาหาร เป็นสิ่งบำรุงร่างกายไม่ให้เป็นโรค เช่น วิตามิน บี (B) ป้องกันไม่ให้เป็นโรคเหน็บชา เป็นต้น

๑๐. อย่ารับประทานอาหารอย่างเดียว จะได้คุณค่าไม่ครบ ร่างกายจะอ่อนเพลีย

๑๑. พืชต้องการปุ๋ย คล้ายกับคนต้องการอาหาร

๑๒. คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซอย่างหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติทำให้น้ำปูนใสขุ่น หรือเป็นฝ้า

๑๓. ออกซิเจน เป็นก๊าซที่เราหายใจเข้าไปเลี้ยงร่างกาย

๑๔. วัวควายมีเนื้อเติบโตมาจากภายใน ไม่เหมือนกองหนังสือ กองอิฐ ซึ่งเมื่อจะทำให้โตขึ้น ก็เอาหนังสือเอาอิฐมากองเพิ่มขึ้น

๑๕. การสืบพันธุ์ คือการที่ตัวผู้ผสมกับตัวเมีย แล้วเกิดมีลูกหลาน

๑๖. การที่สิ่งมีชีวิตสืบพันธุ์ได้ ทำให้สิ่งมีชีวิตมีจำนวนมากขึ้น ๆ

๑๗. พืชจะมีอวัยวะสืบพันธุ์ เมื่อต้นโตแข็งแรงเต็มที่

นักเรียนใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ :–

๑. เมื่อมีลมพัดไปถูกยอดไม้ ยอดไม้จะเป็นอย่างไร

๒. ต้นไมยราบหุบใบได้เร็วจริงไหม เป็นการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่

๓. เกวียนเคลื่อนที่ไปเองได้หรือไม่ เรานิยมใช้อะไรลากเกวียน

๔. เหตุใดเวลาเอาสวิงช้อนปลา ปลาจึงมักว่ายหนีอย่างรวดเร็ว

๕. จงบอกการทดลองที่แสดงว่า สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่เองได้ มา สัก ๑ การทดลอง

๖. กังหันลม กังหันน้ำ หมุนเองได้หรือไม่ อะไรเป็นตัวทำให้มันหมุน

๗. อาหารของคนเรียกชื่อตามทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างไรบ้าง บอกมาสัก ๒ ชื่อ

๘. ที่พูดกันว่า “ รถคันนี้กินน้ำมันมาก ” รถกินน้ำมันจริงหรือ

๙. น้ำมันเป็นอาหารของโรงงานหรือเครื่องยนตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด

๑๐. เมื่อเรายังเล็ก ๆ แม่ให้อะไรเป็นอาหาร เป็ด ไก่ ไม่มีนมให้ลูกกิน มันเลี้ยงลูกเจียบอย่างไร

๑๑. ปุ๋ยคืออะไร ต้นไม้ขาดปุ๋ยจะเป็นอย่างไร

๑๒. วิตามินมีกี่อย่าง บอกมาสัก ๒ อย่าง แต่ละอย่างมีประโยชน์อย่างไร

๑๓. เราควรกินอาหารหลาย ๆ อย่าง หรือควรกินอาหารดี ๆ เพียงอย่างเดียว

๑๔. ที่ว่า “ เด็กคนนั้นขาดอาหาร ” หมายความว่าอย่างไร

๑๕. จะใช้น้ำปูนใสทดลองได้อย่างไรว่า มีก๊าซคาร์บอนไดออก-ไซด์ปนออกมา

๑๖. เวลาหายใจเข้า เราสูดก๊าซสำคัญอะไรเข้าไป

๑๗. ถ้าเรากลั้นหายใจสักครู่ จะรู้สึกอย่างไร

๑๘. เวลาดำน้ำ เราหายใจได้หรือไม่

๑๙. ที่ว่าสิ่งมีชีวิตเติบโตได้ หมายความว่าอย่างไร

๒๐. เวลาจะเย็บตุ๊กตาให้ตัวโตขึ้น นักเรียนทำอย่างไรบ้าง

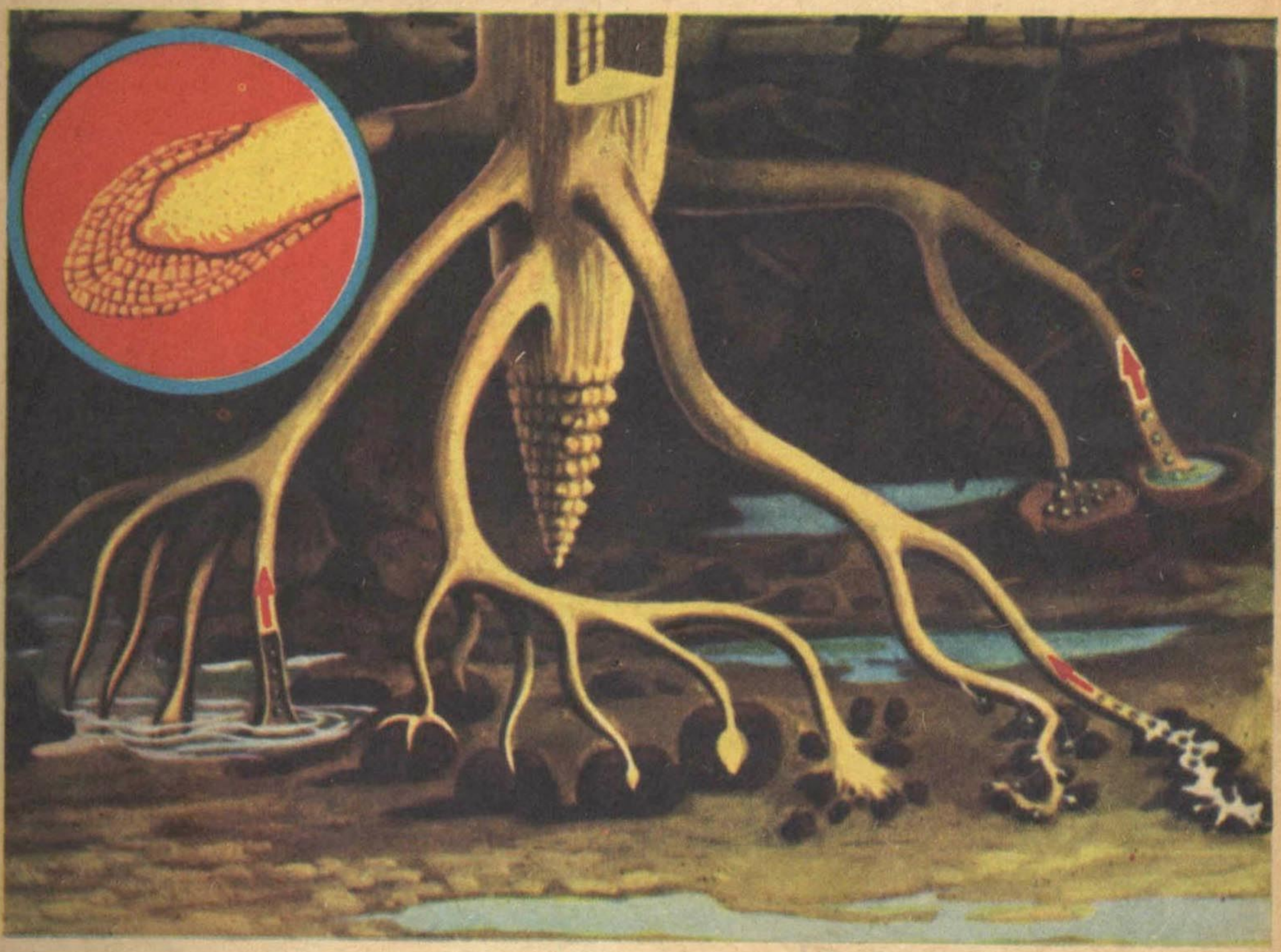
๒๑. กองหนังสือโตขึ้น ๆ ต่างกับน้องของเราเติบโตขึ้น ๆ อย่างไร

๒๒. สิ่งมีชีวิตเมื่อเติบโตเต็มที่แล้วก็สืบพันธุ์ การสืบพันธุ์มีคุณอย่างไร

๒๓. ไข่ลม เป็นไข่ที่มีการผสมพันธุ์หรือไม่

๒๔. ที่ว่า “เก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์” หมายความว่าอย่างไร

๒๕. รถยนตร์ โต๊ะ เก้าอี้ มีการสืบพันธุ์หรือเปล่า



ลัทธิเงิน

ตายอนไตออกโซ

บทที่ ๓ ความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์

บรรดาสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวเรา เราแบ่งออกได้เป็นพวกหรืออาณาจักรใหญ่ ๆ ๒ อย่างคือ

๑. อาณาจักรแห่งพืช หรือพวกที่เป็นพืช

๒. อาณาจักรแห่งสัตว์ หรือพวกที่เป็นสัตว์

พืชและสัตว์มีลักษณะและคุณสมบัติต่างกันง่าย ๆ ดังนี้

พืช	สัตว์
๑. พืชทั่วไปมักมีสีเขียวอยู่ตามใบ หรือบางทีก็มีสีเขียวอยู่ตามลำต้น เช่น ตะบองเพชร เป็นต้น หรือตามราก เช่น กล้วยไม้ เป็นต้น สีเขียวตามใบ ตามลำต้นหรือราก เป็นสีของสารเคมีอย่างหนึ่ง เรียกว่า “คลอโรฟิล” พืชได้ใช้สีเขียวนี้สำหรับปรุงอาหารเลี้ยงลำต้น	๑. สัตว์บางชนิดอาจมีสีเขียวอยู่ตามตัว เช่น สีของขนนกแก้ว ปีกแมลงทับ ขนนกยูง เป็นต้น แต่สีเขียวของขนสัตว์ ไม่ใช่สีของคลอโรฟิล และสัตว์ไม่ใช้สีเขียวปรุงอาหาร
๒. พืชเคลื่อนที่เองไม่ได้ เมื่อเราปลูกพืชไว้ที่ใด พืชจะงอกอยู่ที่นั้นเรื่อยไป แม้ว่าจะเป็นที่กันดารแห้งแล้ง ร้อนอบอ้าว หรือหนาวสะท้าน พืชก็ไม่อาจเคลื่อนที่หนีไปงอกที่อื่นเว้นแต่จะมีคนมายกมาย้ายมัน	๒. สัตว์เคลื่อนที่เองได้ เมื่อสัตว์อยู่ที่ใดไม่สุขสบายพอ หรือจะมีอันตราย มันก็จะย้ายที่ หรืออพยพหลบไปอยู่ที่อื่นได้เอง แม้จะผูกหรือกักขังไว้ มันก็จะดิ้นทุรนทุราย หรือเล็ดลอดหนีไปหาที่ใหม่จนสุดแรง
๓. กิ่งก้านและใบของพืช เมื่อตัดแล้วงอกใหม่ได้	๓. แขนขาและนิ้วของสัตว์ เมื่อตัดแล้วงอกใหม่ไม่ได้

พืช	สัตว์
๔. อวัยวะสำคัญของพืชอยู่ภายนอก อวัยวะสำคัญของพืชที่ควรกล่าวคือ ๑. ใบ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการปรุงอาหาร ๒. ปากใบ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจ ๓. ดอก ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ ใบ ปากใบ และดอก ล้วนแต่เกิดอยู่ภายนอกลำต้น	๔. อวัยวะสำคัญของสัตว์อยู่ภายใน อวัยวะสำคัญของสัตว์ที่ควรกล่าวคือ ๑. กระเพาะอาหาร ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร ๒. ปอด ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจ ๓. อวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ กระเพาะอาหาร ปอด อวัยวะสืบพันธุ์ ล้วนเกิดอยู่ภายในร่างกาย
๕. เมื่อพืชตายแล้ว ก็ยังคงมีเนื้อแข็งเหนียว เน่าเปื่อยยาก เราได้ใช้เนื้อไม้ของพืชที่ตายแล้วมาสร้างบ้านเรือนและทำเครื่องใช้สอยต่าง ๆ	๕. เมื่อสัตว์ตายแล้ว เนื้อหนังเน่าเปื่อยง่าย ถ้าจะใช้หนังของสัตว์ทำเครื่องใช้สอย ก็จะต้องทำการฟอกบ้องกันไม่ให้เน่าเสียก่อน

บทที่ ๔ พืชมีประโยชน์อย่างไร

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีลมมรสุมพัดผ่าน จึงเป็นประเทศที่มีอากาศชุ่มชื้นและอุดมไปด้วยพืชนานาชนิด ไม่ว่าจะเดินทางขึ้นไปเหนือหรือล่องลงไปทางใต้ จะเห็นว่าพื้นดินของเมืองไทย มีพืชขึ้นเขียวชอุ่มเสมอ ประชาชนชาวไทยส่วนมากมีอาชีพในทางเพาะปลูก เราได้ใช้พืชที่เพาะปลูกหรือที่มีเกิดอยู่ตามธรรมชาติ เป็นประโยชน์หลายประการคือ

๑. **ใช้เป็นอาหาร** ประโยชน์ข้อนี้มีความสำคัญมาก เพราะคนเรากินแต่พืชก็มีชีวิตอยู่ได้ ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

ก. พืชที่ให้ใบเป็นอาหาร เช่น หอม กระเทียม ตำลึง ผักกาด กะหล่ำปลี ผักชี โหระพา ตลอดจนหญ้าที่ใช้เลี้ยงสัตว์

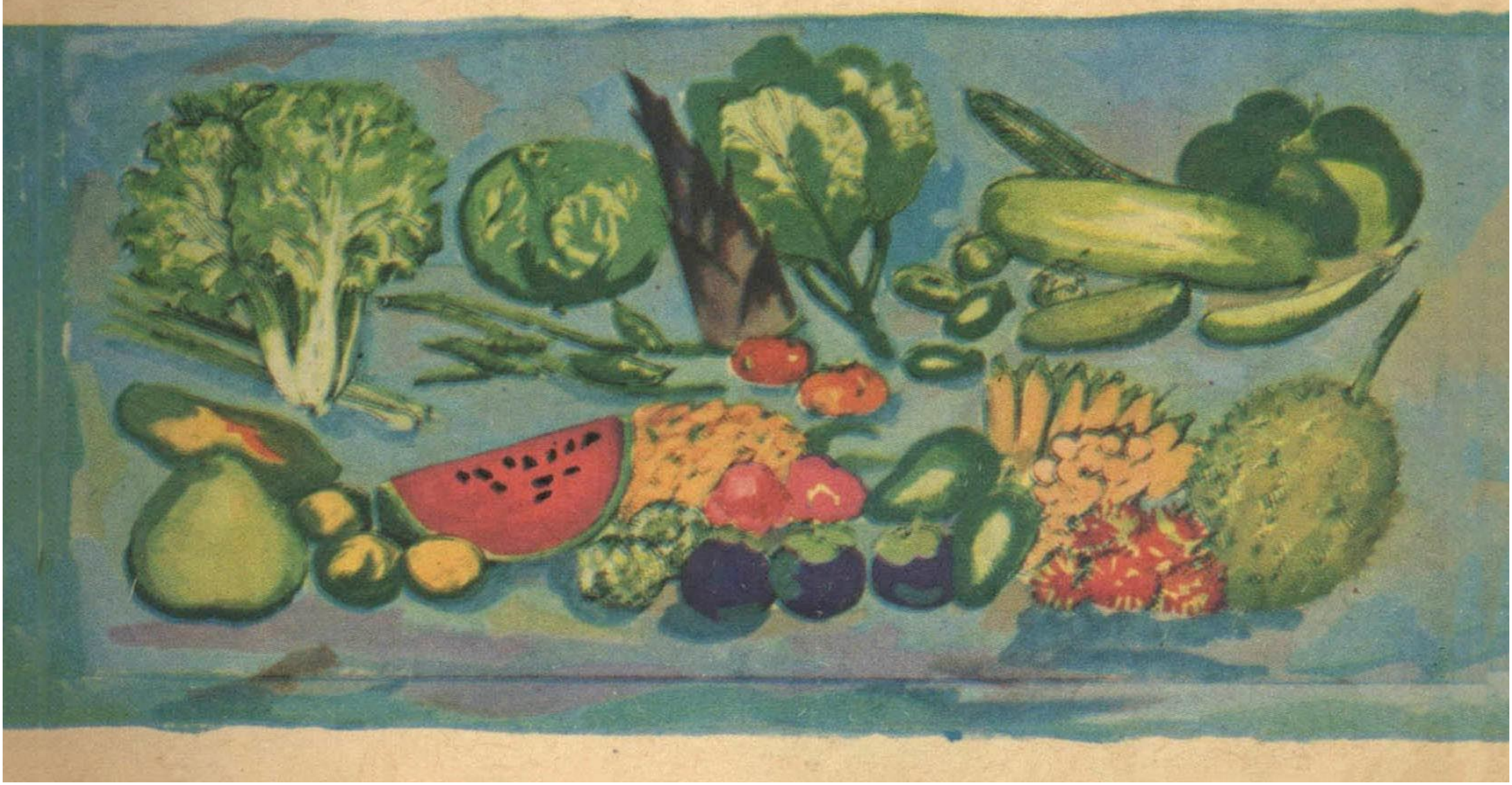
ข. พืชที่ให้ดอกเป็นอาหาร เช่น แค โสน

ค. พืชที่ให้ลำต้นเป็นอาหาร เช่น อ้อย

ง. พืชที่ให้หัวหรือรากเป็นอาหาร เช่น หัวมันต่าง ๆ

จ. พืชที่ให้เนื้อของผลเป็นอาหาร เช่น มะม่วง ละมุด พุทรา ทุเรียน น้อยหน่า มังคุด

ฉ. พืชที่ให้เมล็ดเป็นอาหาร เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว



ช. พืชที่ให้น้ำตาล เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล

ซ. พืชที่ให้น้ำมัน เช่น มะพร้าว ถั่ว งา ยาง

๒. **ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม** พืชสำคัญที่เราได้ใช้ทำเป็นเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มก็คือ ฝ้าย

๓. **ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน** พลเมืองของประเทศเรายังนิยมก่อสร้างบ้านเรือนด้วยไม้เป็นที่อยู่อาศัย ไม้ที่เราได้ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือนก็มีหลายชนิด นับตั้งแต่ไม้ไผ่ ไม้ยาง ไม้เต็ง ไม้รัง ไปจนถึงไม้สัก แม้แต่หลังคาบ้าน บางแห่งก็ยังนิยมมุงด้วยใบจาก ใบพลวงและหญ้าแฝก

๔. **ใช้ทำเครื่องใช้สอย** เครื่องใช้สอยที่เรามีอยู่ โดยมากเราก็ทำจากเนื้อไม้ต่าง ๆ เช่น ไม้สัก ไม้โมก ไม้แดง ไม้พะยูง ไม้มะเกลือ เป็นต้น เครื่องใช้สอยและเครื่องเล่นที่เป็นยาง เราก็ทำมาจากยางพารา

๕. **ใช้เป็นเชื้อเพลิง** เชื้อเพลิงที่เราใช้สำหรับหุงต้มโดยทั่วไป ก็มีฟืนและถ่าน บางแห่งไม่มีฟืนไม่มีถ่านใช้ ก็ใช้ใบไม้แห้งหรือฟางหรือแกลบเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มก็มี สำหรับเชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงสีโรงเลื่อย และโรงไฟฟ้านั้นก็ใช้แกลบหรือถ่านหิน แกลบก็คือเปลือกของเมล็ดข้าว ถ่านหินก็คือซากของพืช

ที่ล้มตายทับถมกันอยู่ใต้ดินเป็นเวลานานนับหมื่นนับแสนปีมาแล้ว

ฉะนั้น จึงเห็นได้ว่ามนุษย์ได้ใช้พืชหรือส่วนของพืช เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้ม และสำหรับกิจการทั้งหลายมาเป็นเวลานาน ถ้าขาดพืชเราจะได้อะไรมาเป็นเชื้อเพลิงแทน เป็นปัญหาที่น่าคิดมากทีเดียว

๖. **ใช้ทำสี** สีที่เราใช้ย้อมผ้า และระบายรูปต่าง ๆ นั้น เดิมทีเดียวก็ได้มาจากพืช เช่น ลูกมะเกลือย้อมผ้าให้เป็นสีดำ ขมิ้นและแก่นขนุนย้อมผ้าให้เป็นสีเหลือง แต่เดี๋ยวนี้เขามักทำสีต่าง ๆ จากสารประกอบเคมี

๗. **ใช้เป็นยารักษาโรคและวิตามินบำรุงร่างกาย** เดิมทีเดียว เมื่อเกิดมีการเจ็บป่วยขึ้นเราก็ได้ใช้พืชเป็นยารักษาโรคต่าง ๆ บางทีก็เป็นยาทา ยาพอก ยาประคบ ตลอดจนรับประทานแก้โรคต่าง ๆ เช่น ยาควินิน วิตามินซีซึ่งป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน ก็ได้มาจากน้ำมะนาวหรือน้ำส้มคั้น เป็นต้น

พืชที่ใช้เป็นยารักษาโรคได้นั้นมีมากมายหลายชนิด เรียกรวมกันว่า “สมุนไพร”

ปัจจุบันนี้ แม้ว่าจะมีวิธีทำยารักษาโรค โดยการสกัดมาจากสิ่งอื่น แต่เราก็ยังต้องค้นคว้ายารักษาโรคจากพืชอยู่เสมอ

๘. **ใช้เป็นสินค้า** เมื่อชาวนา ชาวสวน และผู้ทำป่าไม้ได้รับผลิตผลจากพืชที่ตนปลูกหรือที่ตนบำรุงรักษาไว้ มากเกินที่จะรับประทานหรือใช้สอย ก็ย่อมนำผลิตผลที่ได้ออกขาย เช่นชาวนาก็ขายข้าว ชาวสวนก็ขายผลไม้ ผู้ทำป่าไม้ก็ขายไม้ซุง เมื่อ ข้าว ไม้ และยาง มีมาก ๆ ก็ได้ส่งเป็นสินค้าออกไปขายยังต่างประเทศ

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้ว พืชยังช่วยทำให้บริเวณที่ปลูกมีความชุ่มชื่นร่มเย็นและสวยงามน่าอยู่

ถ้าเราพิจารณาให้กว้างขวางออกไปถึงคุณประโยชน์ของป่าไม้ ก็จะ

ยิ่งเห็นว่าป่าไม้มีคุณแก่บ้านเมืองอย่างมากมาย เช่น

ก. ป้องกันน้ำท่วม

ข. ป้องกันรักษาสัตว์ในป่าให้มีชีวิตยืนนาน

ค. ช่วยทำให้เกิดฝนตก เป็นต้น

ง. เป็นทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ ซึ่งมีค่ามหาศาล

ข้อควรจำ

๑. ประเทศเรามีลมมรสุมพัดผ่านประจำ ทำให้มีฝนตกและอากาศชุ่มชื้น จึงเหมาะที่จะทำการเพาะปลูก

๒. ชาวไทยมีอาชีพทางเพาะปลูกเป็นส่วนมาก

๓. พืชมีประโยชน์แก่มนุษย์และสัตว์หลายประการ เช่น

๑) ใช้เป็นอาหาร ๒) ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม

๓) ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน ๔) ใช้ทำเครื่องใช้สอย

๕) ใช้เป็นเชื้อเพลิง ๖) ใช้ทำสี

๗) ใช้เป็นยารักษาโรค ๘) ใช้เป็นสินค้า

๔. ป่าไม้มีคุณแก่บ้านเมืองดังนี้

๑) ป้องกันน้ำท่วม ๒) รักษาชีวิตสัตว์ป่า

๓) ทำให้เกิดฝนตก ๔) เป็นทรัพยากรธรรมชาติ

นักเรียนใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ประเทศเราอยู่ในเขตไหนของโลก

๒. เหตุใดประเทศของเราจึงมีฤดูฝน

๓. พืชอะไรบ้างที่เราใช้ใบเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๔. พืชอะไรบ้างที่เราใช้ดอกเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๕. พืชอะไรบ้างที่เราใช้ลำต้นเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๖. พืชอะไรบ้างที่เราใช้หัวเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๗. พืชอะไรบ้างที่เราใช้ผลเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๘. พืชอะไรบ้างที่เราใช้เมล็ดเป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๙. เราใช้ส่วนไหนของผ้ายมาทำเสื้อผ้า

๑๐. เราใช้ไม้สักมาทำเครื่องใช้อะไรบ้าง บอกมาสัก ๕ อย่าง

๑๑. นักเรียนเคยเห็นต้นยางพารา และต้นยางที่ให้น้ำมันยางไหม มันต่างกันอย่างไร บอกมาสัก ๒ ข้อ

๑๒. การเผาแกลบกับการเผาฟืน อย่างไหนจะได้ความร้อนมากกว่ากัน

๑๓. ไม้มะเกลือมีสีอะไร ลูกมะเกลือใช้เป็นประโยชน์อย่างไร

๑๔. วิตามินเป็นยารักษาโรคใช่ไหม น้ำมะนาวมีวิตามินอะไร

๑๕. ป่าไม้มีคุณแก่บ้านเมืองอย่างไรบ้าง

๑๖. ทำไมจึงถือว่าผู้ทำลายป่าไม้ เป็นผู้ทำลายชาติ

บทที่ ๕ คุณและโทษของสัตว์

สัตว์ใดที่มีประโยชน์แก่เรา เราก็จะต้องบำรุงเลี้ยงมันให้แพร่พันธุ์ออกมาก ๆ สัตว์ใดที่เป็นโทษแก่เรา เราก็จะต้องหาวิธีกำจัดให้หมดสิ้นไป

สัตว์มีประโยชน์แก่เราอย่างไร

๑. **ใช้เป็นอาหาร** เนื้อสัตว์เป็นอาหารสำคัญ เรากินเนื้อสัตว์เพื่อบำรุงร่างกายให้เติบโต มนุษย์ในสมัยดึกดำบรรพ์ เวลาต้องการเนื้อสัตว์ก็ออกไล่ต้อนเอา ต่อมาจึงรู้จักใช้แหใช้อวน และเครื่องมือดักสัตว์ยิงสัตว์

สัตว์ที่เราใช้เป็นอาหารอาจจำแนกได้ดังนี้

ก. สัตว์ที่ให้เนื้อ เช่น หมู วัว ไก่ เป็ด ปลา แพะ แกะ เป็นต้น

ข. สัตว์ที่ให้น้ำนม เช่น วัว ควาย แพะ เป็นต้น

ค. สัตว์ที่ให้ไข่ เช่น เป็ด ไก่ ห่าน นก เต่าตนุ เป็นต้น

ง. สัตว์ที่ให้น้ำหวาน เช่น ผึ้ง

๒. **ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม** มนุษย์เคยใช้หนังสัตว์ทั้งชิ้นคลุมร่างกายมานานแล้ว ต่อมาจึงรู้จักใช้ขนสัตว์ มาทอเป็นผืน เรียกว่าผ้าขนสัตว์ และรู้จักสาวและทอใยของตัวไหมเป็นผืน ๆ เรียกว่า ผ้าไหม เครื่องนุ่งห่มที่ทำด้วยผ้าไหม มีราคาแพง เพราะสวยงามและสวมใส่สบายกว่าผ้าด้าย

๓. **ใช้ทำเครื่องใช้สอยต่าง ๆ** มนุษย์รู้จักใช้กระดูกสัตว์ เขา และหนังสัตว์ มาทำเป็นเครื่องใช้สอยต่าง ๆ หลายอย่าง

ก. **กระดูกสัตว์** เมื่อก่อนนิยมใช้ทำด้ามมีดต่าง ๆ บัดนี้

รังไหมผ่าซีก
ให้เห็นภายใน

หนอนไหม

รังไหม

ผีเสื้อไหมและไข่

เราใช้กระดูกสัตว์มาป่นเพื่อทำปุ๋ย

ข. **เขา** เขาสัตว์มีลักษณะแข็งแรงและสวยงาม เราจึงนิยมใช้เป็นเครื่องตกแต่ง และทำด้ามมีดต่าง ๆ

ค. **หนัง** เมื่อก่อนมนุษย์ใช้หนังสัตว์ทำเป็นเครื่องนุ่งห่ม และถุงใส่น้ำเวลาเดินทางไกล บัดนี้เรารู้จักวิธีฟอกให้ทนทาน และสวยงามยิ่งขึ้น เราจึงใช้หนังสัตว์ที่ฟอกแล้ว ทำรองเท้า ทำกระเป๋า และเข็มขัด เป็นต้น

๔. **ใช้เป็นยารักษาโรค** เรารู้จักใช้ดีงู ดีหมี และน้ำผึ้ง มาประกอบเป็นยารักษาโรคต่าง ๆ นานมาแล้ว บัดนี้ ได้มีการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เราจึงรู้จักใช้พิษงูมาทำเป็นเซรุ่ม สำหรับฉีดแก้พิษงู ตลอดจนรู้จักการทำวัคซีนสำหรับฉีดป้องกันโรคต่าง ๆ อีกด้วย

๕. **ใช้เป็นสัตว์พาหนะและช่วยทำงานต่าง ๆ** เดิมทีเดียว เมื่อมนุษย์จะทำการงานอะไร ก็ต้องใช้กำลังของตนเข้าทำ เช่น การหาบของ การขุดดิน ไถนา ฯ ล ฯ ครั้นมนุษย์รู้จักเลี้ยงสัตว์ ก็ฝึกหัดสัตว์นั้นให้ช่วยทำการงาน หรือเป็นพาหนะขับขี่ เพื่อช่วยการขนส่งติดต่อ ในต่างประเทศเขาใช้กวางและสุนัข เป็นสัตว์พาหนะได้ด้วย

๖. **ช่วยในการเพาะปลูก** ตามปรกติเราได้อาศัยใช้ ควาย และวัว สำหรับไถนา คราดนา เพื่อปลูกข้าว แต่ก็ยังมีสัตว์อื่นที่มีส่วนช่วยให้การเพาะปลูกได้ผลดีอีก คือ

ก. **ไส้เดือน** ไส้เดือนเป็นสัตว์อาศัยอยู่ในดิน ใช้ใบไม้เน่า ใบไม้แห้งเป็นอาหาร เมื่อไส้เดือนขุดรูลงไปในดิน ก็เท่ากับมันได้ช่วยพลิกดินข้างล่างขึ้นมาไว้ข้างบน นักเพาะปลูกถือว่าไส้เดือนเป็นผู้ช่วยพลิกดิน ทำให้ดินดี

ข. **กบ อึ่งอ่าง คางคก** เราทราบแล้วว่า แมลงเป็นตัวทำลายพืชให้เสียหายปีละมาก ๆ กบ อึ่งอ่าง คางคก เป็นสัตว์ที่กินแมลงเป็นอาหาร ฉะนั้น สัตว์พวกนี้จึงมีคุณมาก มันจะคอยช่วยกินแมลงที่จะทำอันตรายแก่พืชของเรา

ค. **ผึ้ง** เป็นสัตว์ที่ชาวสวนควรเลี้ยง และบำรุงให้ดีที่สุด เมื่อก่อนเราเคยได้ยินแต่เพียงว่า ผึ้งให้น้ำหวาน น้ำหวานของผึ้งมีรสและคุณสมบัติดีกว่าน้ำตาล ชาวป่าไปพบรังผึ้งที่ใดเขาก็จะเผามัน หรือที่เรียกทั่วไปว่า “ตีผึ้ง” เพื่อเอารังมา

ทำขึ้ผึ้ง และเอาน้ำหวานมากิน
แต่บัดนี้เรารู้ว่าผึ้งเป็นแมลงที่
ช่วยให้ดอกไม้ผสมพันธุ์กัน คน
จึงพยายามเลี้ยงผึ้งกันมากขึ้น
เพราะนอกจากจะได้น้ำหวาน
แล้ว ผึ้งยังช่วยให้ไม้มีผลได้
แน่นอนยิ่งขึ้น เพราะเวลามัน
บินไปหาน้ำหวานตามดอกไม้
มันจะเอาเรณูจากดอกหนึ่ง ไปผสม
กับเกสรตัวเมียของอีกดอกหนึ่ง จึงนับว่า
ผึ้งเป็นสัตว์ที่มีประโยชน์แก่ชาวสวนมาก

๗. **ให้ความเพลิดเพลินและให้การศึกษา** ตามปรกติตามบ้านมักมีสัตว์เลี้ยงกันทุกบ้าน และที่เลี้ยงไว้ก็เพื่อให้เผ้าบ้าน หรือสำหรับเป็นอาหาร แต่ยังมีประโยชน์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ สัตว์เลี้ยงช่วยให้ความเพลิดเพลินและความรู้ ความเพลิดเพลินในการเลี้ยงสัตว์ เป็นความเพลิดเพลินที่ดีไม่มีภัย เมืองบางเมืองถึงกับจัดให้มีสวนสัตว์ไว้ให้ประชาชนชม เพราะสวนสัตว์เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน นอกจากเป็นที่พักผ่อนแล้ว สวนสัตว์ยังช่วยให้ประชาชนศึกษาเรื่องสัตว์ และมีศีลธรรมอันดี มีความเมตตากรุณาแก่สัตว์ทั่ว ๆ ไปด้วย

สัตว์มีโทษหรือทำอันตรายอย่างไร

นักเรียนได้ทราบมาแล้วว่า สัตว์มีประโยชน์แก่เรามาก แต่ก็มีสัตว์ที่เป็นโทษหรือมีอันตราย ดังนี้

๑. **กัดกินพืช** สัตว์ที่ชอบกินพืชทำให้พืชเสียหายมี ดังนี้:—

ด้วง ชอบกินยอดมะพร้าว

แมลงเต่าทอง ชอบกินใบผักบุ้ง **กระแต** ชอบกินมะพร้าว **ตั๊กแตน** ชอบกินพืชทุกชนิด **ปูนา** ชอบกัดกินยอดข้าว **ค้างคาว** ชอบกินผลไม้ต่าง ๆ

หนอนของแมลงหลายชนิด ชอบกัดกินใบไม้ ใบผัก ใบกุหลาบ ทำให้เกิดความเสียหายมาก

๒. **กัดกินสัตว์เลี้ยง** สัตว์ที่คอยกินสัตว์เลี้ยงทำให้สัตว์เลี้ยงของเราสูญหายไปมีดังนี้

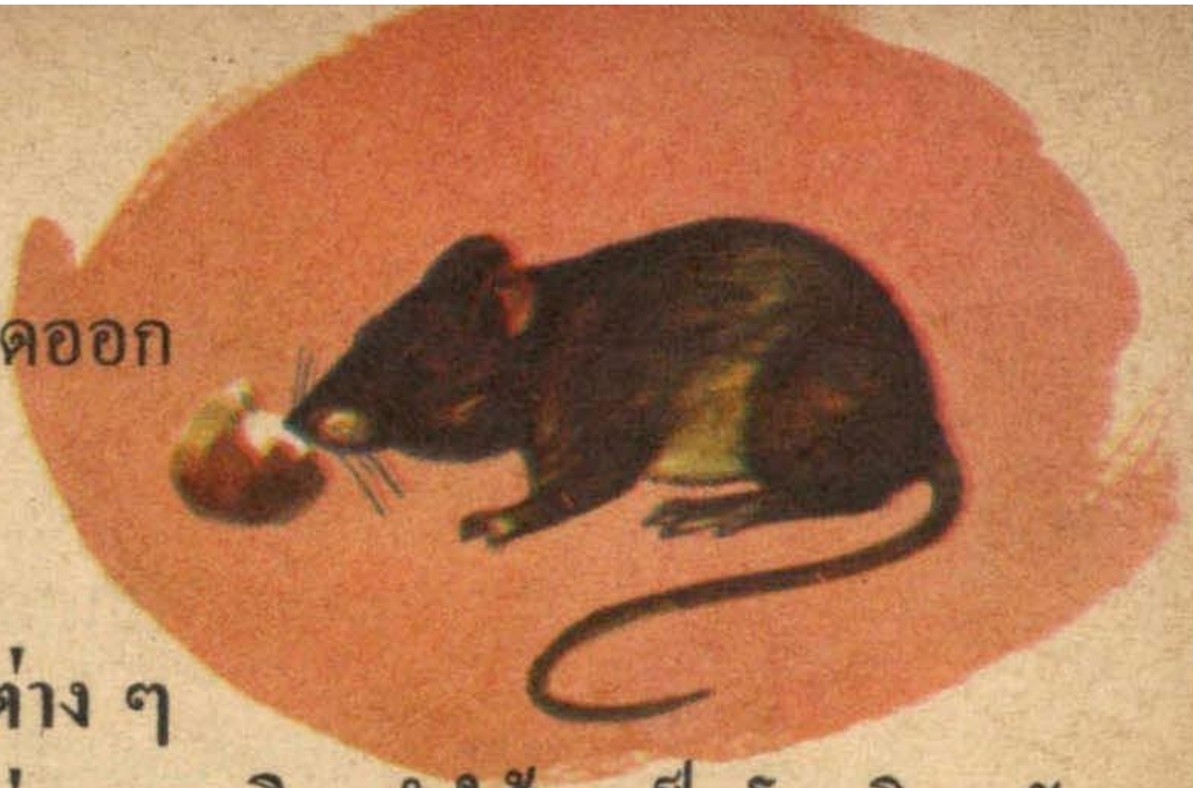
เสือ ชอบจับ วัว ควาย ม้า กิน

ตะพาบน้ำ เต่า ชอบกินลูกปลา

พังพอนและเหี้ย ชอบขโมยเป็ดไก่ไปกิน

นาก ชอบกินปลา

๓. **เป็นตัวนำโรคมาติดต่อ** สัตว์ที่นำโรคมาติดต่อเรามีหลายชนิด เช่น **แมลงวัน** นำเชื้ออหิวาตกโรค โรคบิด โรคท้องร่วงมาสู่คน



ยุง นำเชื้อไข้มาเลเรีย ไข้เลือดออก โรคเท้าช้างมาสู่คน

หนู นำเชื้อกาฬโรคมาสู่คน

๔. **ทำให้คนเจ็บป่วยเป็นโรคต่าง ๆ** สัตว์ที่ทำให้เราเจ็บป่วยมีหลายชนิด เช่น **เหา หิด** ทำให้เราเป็นโรคผิวหนัง **พยาธิ** ทำให้เราซูบผอม **เชื้อวัณโรค** ทำให้เราเป็นวัณโรค เป็นต้น

๕. **ทำความรบกวนหรือทำความรำคาญ** **มด** นับว่าเป็นสัตว์ที่รบกวนเรามาก นอกจากมดก็มี**แมลงวัน ยุง หมัด เห็บ ริ้น ไร** เป็นแมลงที่รบกวนมนุษย์และสัตว์มาก

๖. **ทำสิ่งของให้เสียหาย** ประเทศเรามีอากาศชื้น สัตว์ที่ทำให้สิ่งของเสียหายมากที่สุด ก็คือ **ปลวก** ปลวกเป็นแมลงที่ชอบกัดกินไม้ กระดาษ หนังสือ และสิ่งอื่น ๆ แทบทุกชนิด

นอกจากปลวกก็มี**หนู**และ**แมลงสาบ** ซึ่งชอบกัดเสื้อผ้า อาหาร ให้เสียหาย

๗. **ทำให้มนุษย์ตายหรือเจ็บป่วย** เมื่อสัตว์ดุร้ายอยู่ในป่าดง เช่น **เสือ หมี** พบเรา มันก็อาจกัดเราถึงตายได้ นอกจากนี้ก็มี**งูพิษ สุนัขบ้า** ซึ่งเมื่อกัดใครเข้าก็ถึงตายเหมือนกัน ส่วน**ตะขาบ แมงป่อง** เมื่อกัดหรือต่อยเอาก็มักทำให้เราเจ็บปวดเท่านั้น

ข้อควรจำ

๑. สัตว์และพืชเจริญเติบโตดีในที่ร่มเย็นชุ่มชื้น

๒. สัตว์มีประโยชน์แก่เราหลายประการ เช่น

๑) ใช้เป็นอาหาร ๒) ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม

๓) ใช้ทำเครื่องใช้สอย ๔) ใช้ทำยารักษาโรค
๕) ใช้ช่วยทำงาน ๖) ช่วยให้เพาะปลูกได้ผลดี
๗) ให้ความเพลิดเพลินและการศึกษา

๓. ผึ้งเป็นแมลงช่วยผสมเกสรดอกไม้ ทำให้ไม้ผลต่างๆมีผลดกขึ้น

๔. ผ้าไหมได้มาจากใยของตัวไหม

๕. เซรุ่มทำมาจากพิษงู ใช้ฉีดแก้พิษงู

๖. วัคซีนทำมาจากพิษของเชื้อโรค ใช้ฉีดป้องกันโรค

๗. ไส้เดือน เป็นสัตว์ที่ช่วยพรวนดินให้ชาวสวน ชาวนา

๘. กบ อึ่งอ่าง คางคก เป็นสัตว์ช่วยกินแมลง

๙. สวนสัตว์เป็นที่ให้ความรู้ เรื่องราวและชีวิตของสัตว์ และทำให้ผู้คนมีใจเมตตาสัตว์

๑๐. สัตว์มีโทษหรือทำอันตรายแก่เราหลายประการ เช่น

๑) กัดกินพืช ๒) กัดกินสัตว์เลี้ยง
๓) นำโรคมาติดคน ๔) ทำให้คนเจ็บป่วย
๕) ทำให้เกิดความรำคาญต่าง ๆ ๖) ทำสิ่งของให้เสียหาย
๗) ทำให้มนุษย์ตายหรือเจ็บปวด

๑๑. ตั๊กแตนเป็นแมลงที่เคยบินเป็นฝูง ๆ กัดกินต้นข้าวล้มตายได้ทีละร้อย ๆ พัน ๆ ไร่

๑๒. แมลงวันและยุงเป็นสัตว์ที่ทำความรำคาญ และนำเชื้อโรคมาสู่คน

๑๓. ปลวก เป็นสัตว์ที่ทำสิ่งของเสียหายมากที่สุด

๑๔. เมื่อถูกงูกัด สุนัขบ้ากัด จงไปหาแพทย์โดยเร็ว แพทย์จะฉีดเซรุ่มป้องกันพิษให้

นักเรียนจงใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ที่เขาพูดกันว่า“ยุงร้ายกว่าเสือ”นักเรียนเข้าใจความหมายอย่างไร

๒. สัตว์อะไรบ้างที่เราใช้เนื้อเป็นอาหารได้ บอกมา ๕ ชื่อ

๓. สัตว์อะไรบ้างที่เราใช้นมเป็นอาหารได้ บอกมา ๒ ชื่อ

๔. สัตว์อะไรบ้างที่เราใช้ไข่เป็นอาหารได้ บอกมา ๓ ชื่อ

๕. สัตว์อะไรบ้างที่เราใช้น้ำหวานเป็นอาหารได้ บอกมา ๑ ชื่อ

๖. เหตุใดชาวต่างประเทศจึงนิยมไหมไทยกันนัก

๗. เครื่องใช้ที่ทำด้วยเขาสัตว์มีอะไรบ้าง บอกมาสัก ๒ ชนิด

๘. กระเป๋าหนังสือที่ทำด้วยหนังสัตว์ ทนทานกว่าชนิดที่ทำด้วยพลาสติกไหม

๙. เมื่อถูกงูกัดควรฉีดเซรุ่มไหม

๑๐. เซรุ่มและวัคซีนใช้ประโยชน์ต่างกันอย่างไร

๑๑. สมัยก่อนเราใช้ช้างทำอะไรบ้าง เดี๋ยวนี้เราใช้ทำอะไรบ้าง

๑๒. เหตุใดจึงว่า “ไส้เดือนช่วยพรวนดิน”

๑๓. การตีผึ้งของชาวป่าเขาทำอย่างไร

๑๔. ผึ้งเป็นแมลงช่วยให้พืชมีผลดกได้อย่างไร

๑๕. ในเมืองใหญ่มีสวนสัตว์ไว้ทำไม

๑๖. แมลงอะไรที่บินเป็นกลุ่ม ๆ ไปทำลายพืชได้คราวละหลาย ๆ ร้อยไร่

๑๗. แมลงอะไรที่นับว่าเป็นแมลงที่สกปรกที่สุด

๑๘. จะป้องกันโรคหิดได้อย่างไร

๑๙. แมลงอะไรที่ชอบกัดไม้ กัดกระดาษ หนังสือ

บทที่ ๖ จุลชีวัน

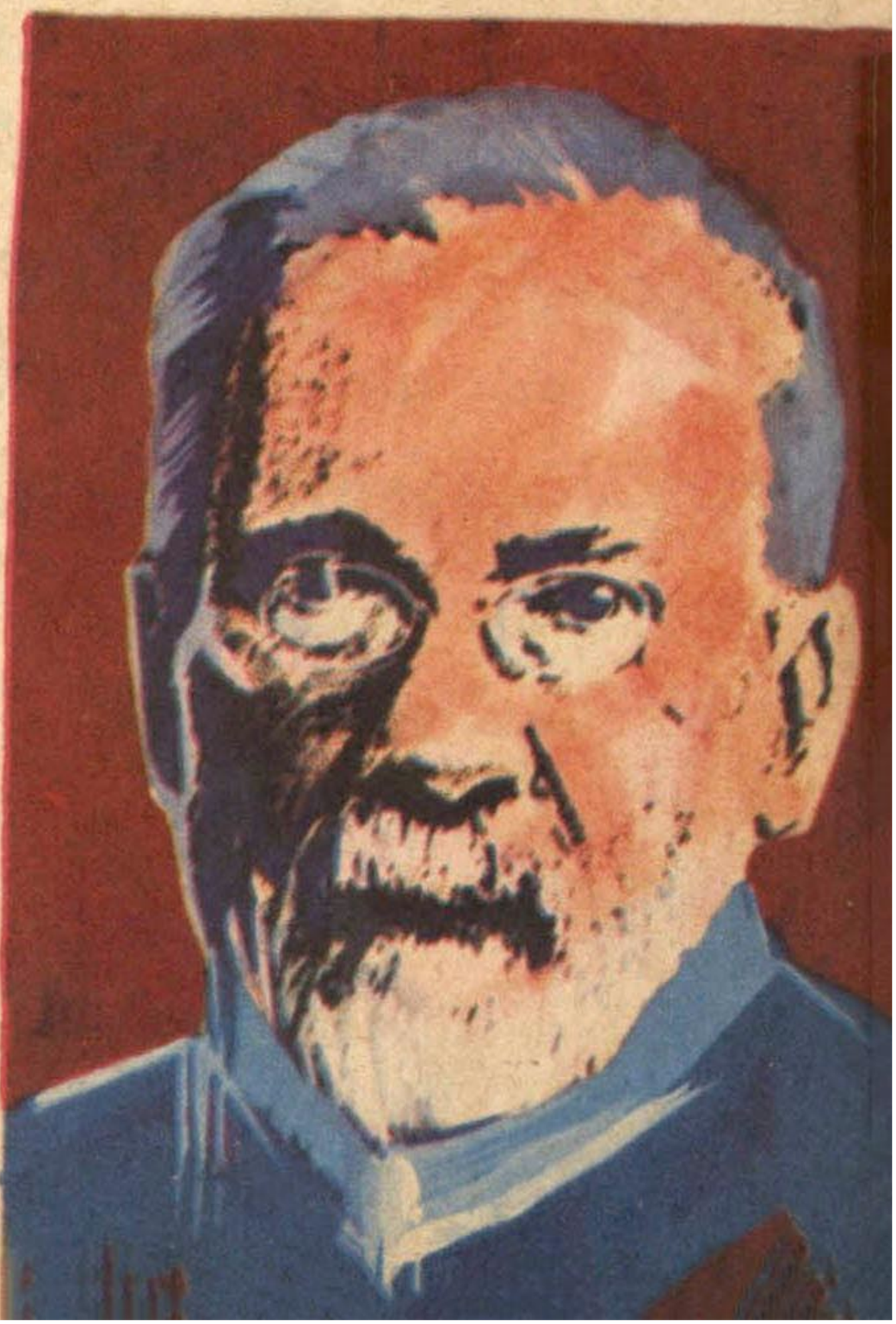
จุลชีวันคืออะไร ?

สมัยก่อนเมื่อมีใครเจ็บไข้ไม่สบาย เขาก็มักว่าเป็นเพราะผีร้ายมาสิงอยู่ในตัว บ้างก็ทุบตีคนไข้ บางทีก็ให้กินน้ำมนต์ หรือข้าวเสก เพื่อขับไล่ผีให้ออกไปจากตัวคนเจ็บ แม้แต่ทุกวันนี้ เวลาก้างติดคอบางคนก็ยังดื่มน้ำมนต์ บางคนก็กลืนข้าวเสกทั้งก้อน ถ้าบังเอิญก้างนั้นไม่ค่อยโตนัก ก้อนข้าวก็ดันหลุดลงไปได้ แต่ถ้าก้างใหญ่มาก คนนั้นคงจะลำบากยิ่งขึ้น

บางทีเวลาเดินทางไปในป่าทึบ หรือเข้าไปตัดไม้ในป่าทึบ พอกลับมาถึงบ้านเป็นไข้มาเลเรีย ก็เชื่อกันว่าเป็นเพราะไม่เคารพเจ้าป่า จึงถูกลงโทษให้มีอันเป็นไป วิธีรักษาก็ใช้วิธีเซ่นเจ้าเข้าผี ขอโทษให้เจ้าป่าหายโกรธ

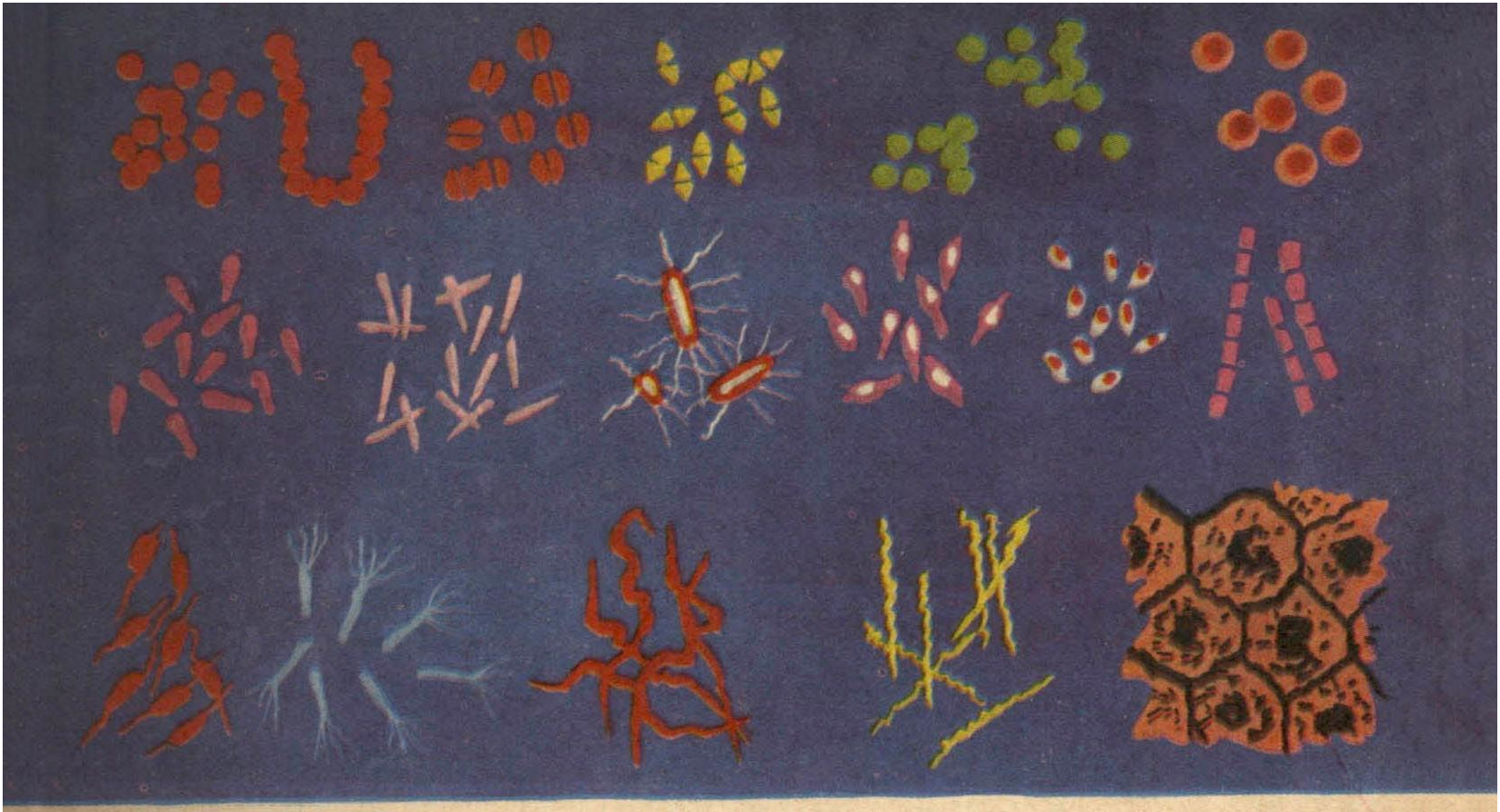
บางคนเป็นตาแดง ก็ไปบอกชื่อไว้กับหมอเป่า เมื่อหมอเป่าเขียนชื่อคนเจ็บลงที่หน้าแข้ง แล้วก็กินหมากเสกเป่า พ่นลงที่ชื่อบนหน้าแข้ง ทำเช่นนี้อยู่สัก ๓ วัน ตาแดงก็จะหายไป

คนสมัยก่อนเชื่อถือเรื่องเช่นนี้ อยู่เป็นเวลานาน จนกระทั่งมีนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญชื่อ หลุย ปาสเตอร์ เป็นผู้ค้นพบว่ามีพืชและสัตว์ตัวเล็กๆจำพวกหนึ่ง เวลาจะดูจะต้องใช้กล้องจุลทรรศน์หรือกล้องขยาย ขยายดูจึงจะเห็นได้ เขาเรียกสัตว์และพืชที่เล็กมากนี้ว่า “จุลชีวัน”



เชื้อโรคคืออะไร ?

จุลชีวันบางพวกก็มีประโยชน์ เช่น เชื้อส่า ใช้ทำข้าวหมาก แต่จุลชีวันบางพวกทำให้เป็นโรคต่าง ๆ หรือทำให้เกิดเจ็บป่วยเรียกว่า “เชื้อโรค” เพราะเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดโรค

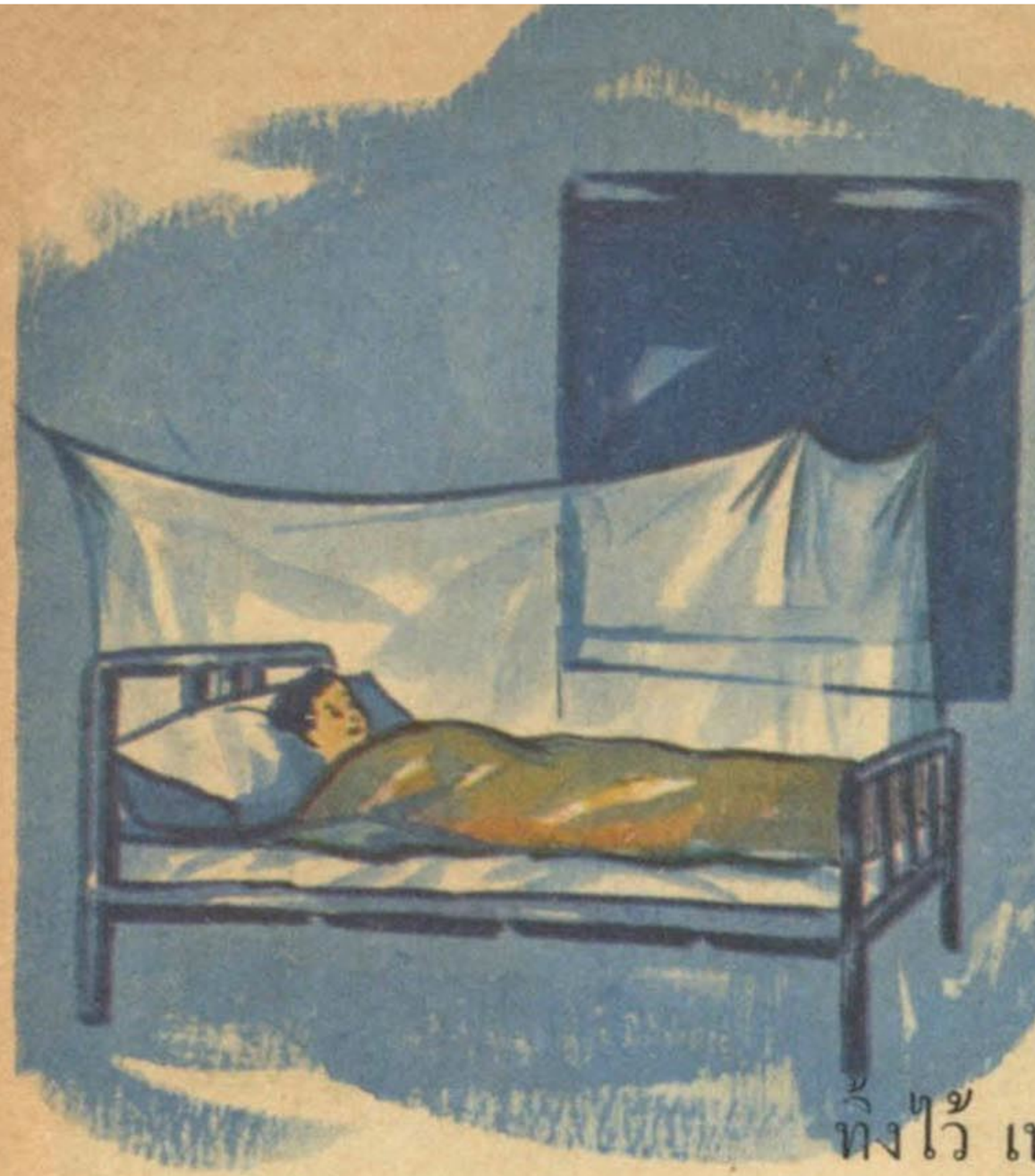


นั่นเอง เชื้อโรคบางทีก็เรียกว่า “บักเตรี”

บักเตรีมีรูปร่างต่าง ๆ กัน บางชนิดบิดเป็นเกลียวคล้ายสว่าน บางชนิดกลม บางชนิดเป็นเส้น

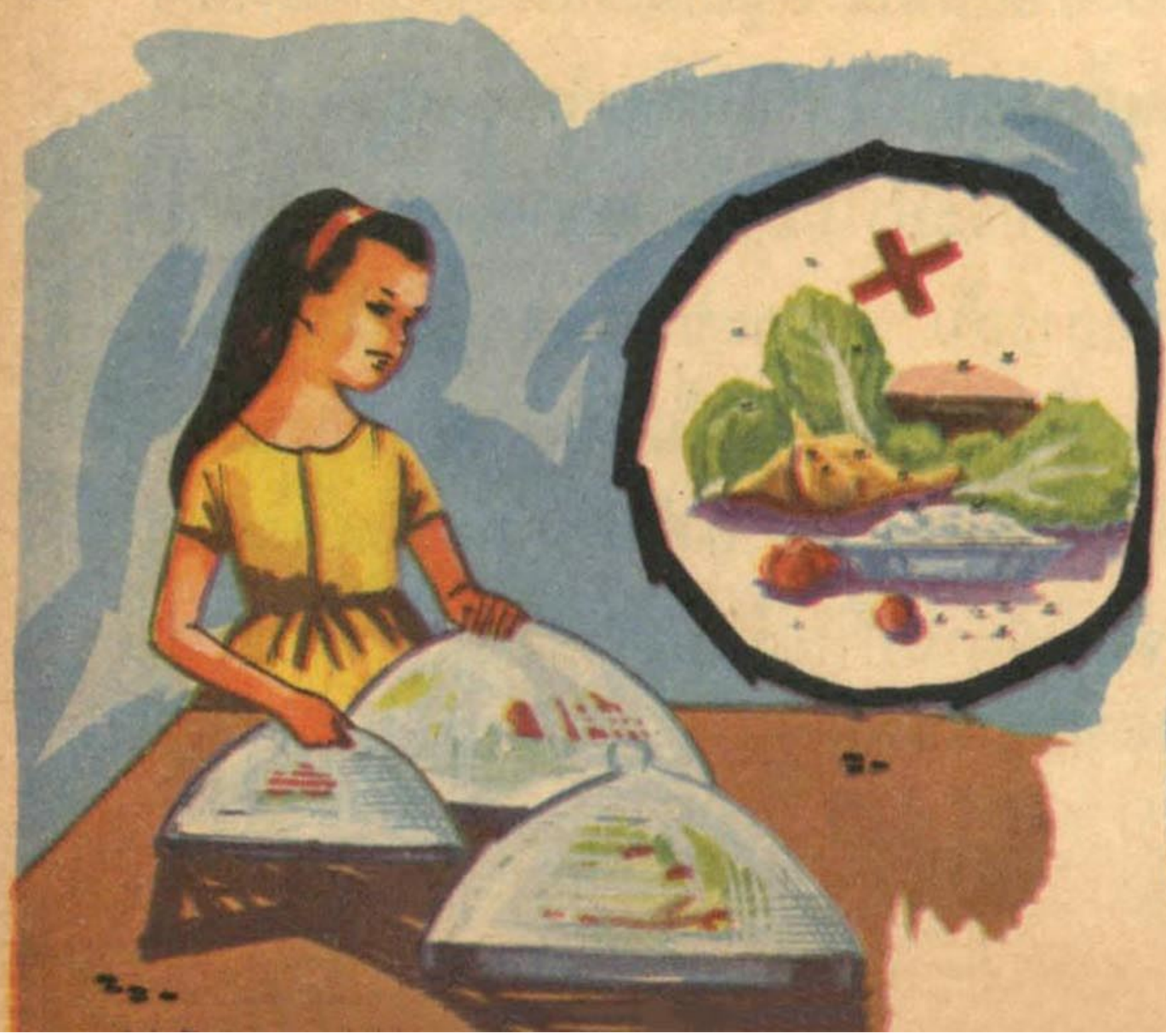
การป้องกันเชื้อโรค

๑. เนื่องจากตัวเชื้อโรคเล็กมากเหลือเกิน ในน้ำสกปรกหยดเดียวอาจมีเชื้อโรคอยู่นับจำนวนแสน ๆ เชื้อโรคที่ชอบอยู่ในน้ำก็มีหลายอย่าง เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ท้องร่วง เป็นต้น คนที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ริมแม่น้ำลำคลอง ถ้าไม่รู้จักวิธีป้องกันตัว ก็จะเป็นโรคต่าง ๆ ดังกล่าวได้ง่าย วิธีป้องกันก็คือ จะต้องดื่มแต่น้ำสะอาดเสมอ ถ้าไม่มีน้ำฝนหรือน้ำประปาดื่ม ก็ควรต้มน้ำที่จะดื่มให้เดือดเสียก่อน ตามเมืองใหญ่ ๆ เขามักทำน้ำประปาขึ้นให้ประชาชนใช้ การทำประปาในประเทศเรา เขาสูบน้ำจากคลองที่มีน้ำสะอาดพอควรขึ้นมาใส่สารส้ม และขังทิ้งตากแดดไว้นาน ๆ จนตะกอนนอนก้น ก็ปล่อยเข้าเครื่องกรองหลายชั้นหลายหน กรองจนน้ำใส แล้วใส่น้ำยาอย่างหนึ่ง เรียกว่า “คลอรีน” ลงไป คลอรีนเป็นยาฆ่าเชื้อโรค แล้วก็ปล่อยน้ำนี้ออกจ่ายไปตามบ้านเรือน จึงนับว่าน้ำประปาเป็นน้ำที่สะอาดใช้ดื่มได้



๒. ยุงก้นปล่อง เป็นยุงที่พาเชื้อไข้มาเลเรียไปติดคนอื่น การป้องกันไข้มาเลเรีย ก็ทำได้โดยการทำลายยุงและที่เกิดของยุงเสีย เช่น การถมดินหรือทำท่อระบาย หรือเก็บกระป๋องกะลา ฯลฯ อย่าให้มีน้ำขัง ถากถางบริเวณบ้านให้โปร่ง อย่าเปิดฝาตุ่มน้ำทิ้งไว้ เพราะยุงจะลงไปไข่ได้ และที่สำคัญที่สุดก็คือ เวลานอนจะต้องกางมุ้ง อย่าให้ยุงกัด

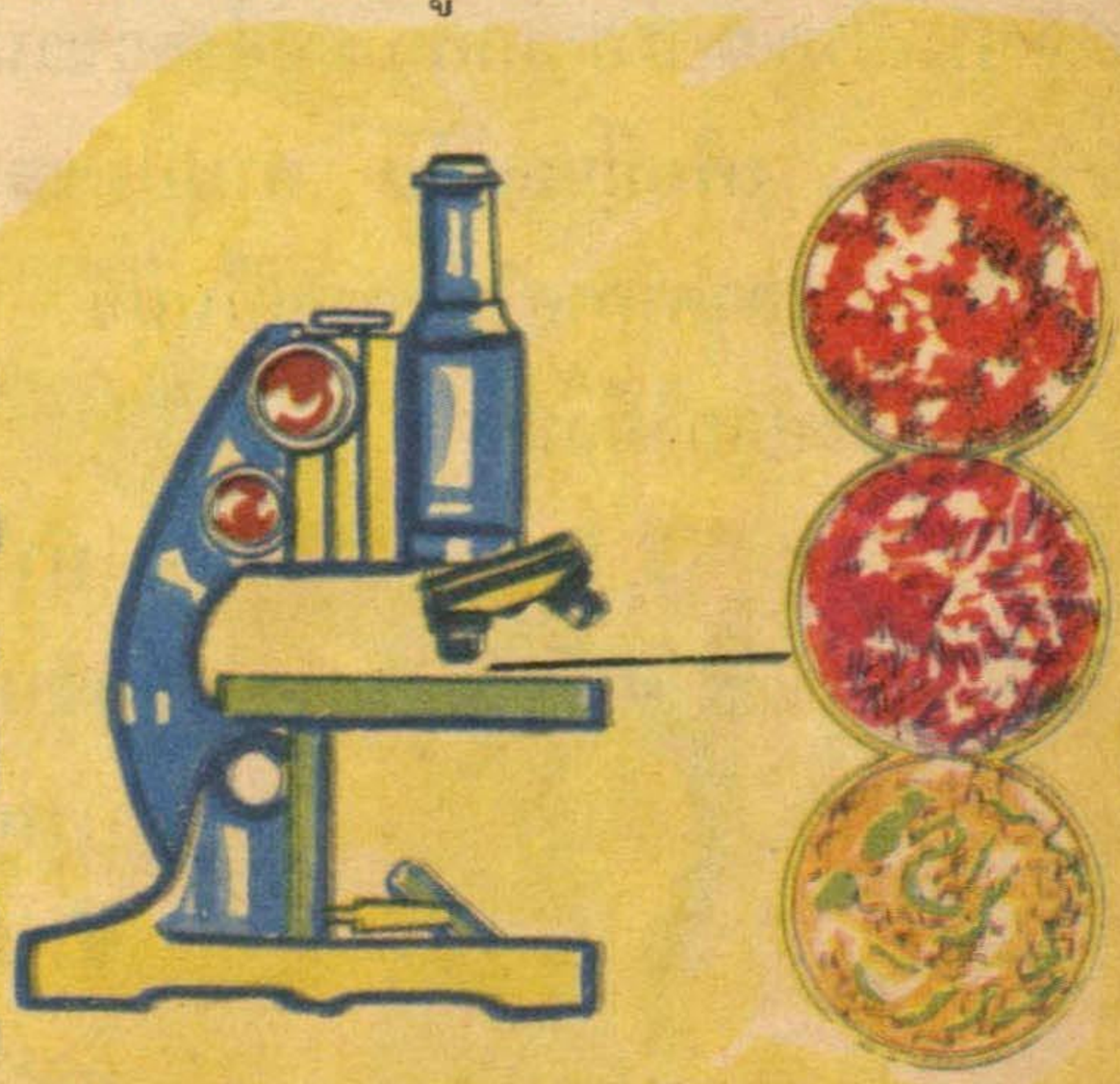
๓. แมลงวัน ก็เป็นพาหะหรือตัวแพร่โรคได้หลายอย่าง เช่น โรคบิด อหิวาต์ ไทฟอยด์ เป็นต้น ถ้านักเรียนเอาแว่นขยายส่องดูขาแมลงวันจะเห็นว่าตามตีน ตามขามีขนนุงนัง เมื่อมันเกาะของสกปรกที่มีเชื้อโรค เชื้อโรคก็จะติดอยู่ตามขนเหล่านี้ และเมื่อมันไต่ตอมอาหาร เชื้อโรคก็ย่อมร่วงหล่นปะปนอยู่ เมื่อเรารับประทานอาหารจานนั้น เราก็เจ็บป่วยเป็นโรคนั้น ๆ ได้โดยง่าย การป้องกันทำได้โดยช่วยกันทำลายขยะมูลฝอยและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ถังรับขยะมูลฝอยจะต้องมีฝาปิด อย่าให้แมลงวัน



ลงไปตอม อาหารของเราก็จะต้องมีฝาปิด หรือใส่ตู้เก็บให้เรียบร้อย อย่าให้แมลงวันไต่ตอม เวลาจะซื้ออาหารรับประทานจะต้องเลือกอาหารร้อน ๆ

๔. หนูเป็นสัตว์แพร่โรคร้ายแรงที่สุดอย่างหนึ่ง ที่เรียกว่า "กาฬโรค" วิธีป้องกันก็คือ พยายามตรวจและย้ายสิ่งของเสมอ อย่าให้หนูอาศัยทำรัง ต้องเก็บอาหารให้มิดชิด ตลอดจนใช้กับดักทำลายหนูให้หมด

ยังมีวิธีป้องกันโรคอีกวิธีหนึ่ง คือ การฉีดวัคซีน การป้องกันวิธีนี้เป็นวิธีที่ทางราชการต้องเสียค่าใช้จ่ายคราวละมาก ๆ เพราะจะต้องเตรียมทำวัคซีนต่าง ๆ ไว้ให้พร้อม เมื่อมีข่าวว่าตกโรค ไทฟอยด์ ฝีดาษ ระบาดขึ้นมา ก็จะแจ้งให้ราษฎรรีบไปฉีดวัคซีนป้องกันหรือปลูกฝีป้องกันทันที การฉีดวัคซีนช่วยป้องกันโรคดีมาก



จุลชีวันคือเซลชีวิตเล็ก ๆ

เราทราบมาแล้วว่า พืชต้นหนึ่งหรือสัตว์ตัวหนึ่ง ก็มีอวัยวะต่าง ๆ ถ้าเราเอามีดบาง ๆ เฉือนอวัยวะออกเป็นเยื่อบาง ๆ และเมื่อเอาเยื่อไปขยายดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นว่าเยื่อบาง ๆ นั้น ประกอบด้วยเซลชีวิตเล็ก ๆ เต็มไปหมด เซลชีวิตเหล่านี้เจริญเติบโตและตายได้

ถ้าเราใช้กล้องจุลทรรศน์ขยายดูจุลชีวัน ก็จะเห็นเป็นเซลชีวิตเล็ก ๆ กินอาหารได้ เจริญเติบโตและตายได้

จุลชีวันมีอยู่ในที่ใด

จุลชีวันอาศัยอยู่ในที่ทั่วไป เช่น ในน้ำ ในอากาศ ในอาหาร และตามที่สกปรกต่าง ๆ

การทดลอง

๑. จงเอาใบไม้หรือหญ้าแห้งแช่น้ำไว้จนเน่า

๒. เอาน้ำเน่าหยดลงบนแผ่นกระจกบาง ๆ สักหยดหนึ่ง มองดูที่หยดน้ำ เห็นอะไรบ้าง

๓. จงเอาแผ่นกระจกที่มีน้ำเน่าแล้วนั้น วางขยายดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เห็นอะไรเคลื่อนไหวอยู่ในน้ำบ้างไหม

ประโยชน์ของจุลชีวัน

๑. **ทำให้ขยะผุพังเร็ว** เมื่อพืชหรือสัตว์ตายลง จุลชีวันบางชนิดจะทำให้เน่าเปื่อยอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่มีจุลชีวันพวกนี้ ซากพืชและซากสัตว์จะคงเป็นขยะส่งกลิ่นเหม็นคลุ้งอยู่นาน ๆ

๒. **เพิ่มปุ๋ยแก่ดิน** ตามปมของรากถั่ว มีจุลชีวันชนิดหนึ่ง คอยเปลี่ยนแปลงอากาศให้กลายเป็นปุ๋ย ฉะนั้น เราจึงนิยมปลูกพืชพวกถั่วก่อนที่จะปลูกไม้อื่น

๓. **ทำให้เกิดการหมักดอง** จุลชีวันบางอย่าง เช่นจำพวกเชื้อส่า เป็นพวกที่ช่วยให้เกิดการหมักดอง เช่น ทำข้าวเหนียวให้เป็นข้าวหมาก มีรสหวาน เมื่อหมักต่อไปก็จะกลายเป็นเหล้าได้ด้วย

๔. **ทำวัคซีนและยารักษาโรค** นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้จุลชีวันบางอย่าง ทำวัคซีน สำหรับฉีดป้องกันโรคหลายอย่าง

โทษของจุลชีวัน

มีจุลชีวันหลายอย่าง เป็นโทษหรือเป็นอันตรายต่อชีวิต ดังนี้

๑. **เป็นเชื้อโรค** จุลชีวันที่เป็นเชื้อโรค เรียกว่า บักเตรี มีอยู่ในที่ต่าง ๆ เช่น

ก. ในอากาศ มักทำให้เกิดโรคคอและปอด เช่น โรคคอตีบ วัณโรค เป็นต้น

ข. ในน้ำและอาหาร มักทำให้เป็นโรคอหิวาตกโรค ไข้รากสาดและบิด เป็นต้น

ค. ตามพื้นดิน เมื่อมันเข้าไปในบาดแผล ก็จะทำให้แผลเป็นหนอง หรือเป็นบาดทะยัก เป็นต้น

๒. **ทำให้อาหารบูด** ก่อนจะเก็บแกงจืดแกงเผ็ด หรือนมไว้ค้างคืน เราจะต้องอุ่นให้ร้อนจัดหรือไม่ก็เก็บไว้ในที่เย็นจัด ไม่เช่นนั้น จุลชีวันบางอย่างจะทำให้อาหารบูดและนมเปรี้ยว

๓. **ทำให้เครื่องใช้ขึ้นรา** ถ้าเผลอทิ้งเสื้อผ้าที่ชื้นไว้ไม่คลี่ตากให้เรียบร้อย ผ้าจะขึ้นรา หรือถ้าทิ้งเครื่องใช้ เช่น กระเป๋าหนัง เข็มขัดหนัง รองเท้าไว้ในที่ชื้น ๆ กระเป๋า เข็มขัด รองเท้าจะขึ้นรา

๔. **ทำให้แผลเป็นหนองหรือเน่าเปื่อย** ตามปรกติเมื่อเป็นบาดแผล ก็จะต้องรีบใส่ยาฆ่าเชื้อ เช่น ยาแดง หรืออัลโกฮอล์ทันที ถ้าปล่อยไว้เฉย ๆ เชื้อโรคจะเข้าไปในแผล ทำให้แผลเป็นหนองหรือเน่าเปื่อย และรักษาหายช้า

ข้อควรจำ

๑. จุลชีวัน คือสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ขยายดูจึงจะมองเห็นตัวมันได้ บางชนิดมีคุณ บางชนิดมีโทษแก่เรา

๒. จุลชีวันที่เป็นคุณ ได้แก่เชื้อส่า

๓. จุลชีวันที่เป็นโทษ เราเรียกว่า เชื้อโรคหรือบักเตรี

๔. จุลชีวันมีรูปร่างต่าง ๆ กัน บางชนิดเป็นก้อนกลม บางชนิดเป็นขีด บางชนิดเป็นเกลียว

๕. จุลชีวันมีอยู่ในน้ำ ในอากาศ ในอาหาร ในดิน และที่สกปรก

๖. จุลชีวันมีโทษ ดังนี้:—

๑) ทำให้เราเจ็บป่วย ๒) ทำให้เครื่องใช้ขึ้นรา

๓) ทำให้อาหารบูด ๔) ทำให้แผลเป็นหนองหรือเน่าเปื่อย

นักเรียนจงใช้ความสังเกต แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. จุลชีวัน คืออะไร กล้องจุลทรรศน์มีประโยชน์อย่างไร

๒. จุลชีวันที่เป็นคุณได้แก่อะไร ที่เป็นเชื้อโรคได้แก่อะไร

๓. เซลชีวิต คืออะไร

๔. จุลชีวันมีอยู่ที่ใดบ้าง ในที่สะอาดจริง ๆ มีจุลชีวันไหม

๕. นักเรียนเคยดูเชื้อโรคจากกล้องจุลทรรศน์ไหม

๖. อะไรทำให้ขยะมูลฝอยผุพังเร็วขึ้น

๗. รากถั่วมีประโยชน์มากกว่ารากไม้อื่นอย่างไร

๘. ปมในรากถั่วมีบักเตรีที่เป็นคุณหรือเป็นโทษแก่เรา

๙. เหตุใดจึงนิยมปลูกถั่วลงในดิน ก่อนจะปลูกพืชอย่างอื่น

๑๐. เหตุที่ทำให้ข้าวหมากหวาน มีคนตอบว่าเพราะ

ก. เขาคลุกน้ำตาลไว้

หรือ ข. เวลารับประทานต้องจิ้มน้ำตาล

หรือ ค. เชื้อส่าทำให้เกิดการหมัก

เห็นว่าคำตอบข้อใดถูก ยกมา ๑ คำตอบ

๑๑. จงบอกชื่อโรคที่มีวัคซีนป้องกันได้มา ๒ ชื่อ

๑๒. อะไรทำให้ผักเสี้ยนดอง ผักกาดดอง มีรสเปรี้ยว
๑๓. จุลชีวันที่เป็นเชื้อโรคอยู่ในอากาศมีอะไรบ้าง บอกมา ๑ โรค
๑๔. จุลชีวันที่เป็นเชื้อโรคอยู่ในน้ำมีอะไรบ้าง บอกมา ๒ โรค
๑๕. จุลชีวันที่เป็นเชื้อโรคอยู่ในดินมีอะไรบ้าง บอกมา ๑ โรค
๑๖. เหตุใดเก็บแกงจืดไว้ค้างคืน โดยไม่อุ่นให้ร้อนจัดจึงบูด
๑๗. เหตุใด เข็มขัดหนังที่ทิ้งไว้นาน ๆ จึงขึ้นรา
๑๘. แผลที่สะอาดจะไม่มีหนองจริงหรือ

บทที่ ๗ การเกษตร

การเกษตรคืออะไร ?

คือ การเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์

การเกษตรมีความสำคัญอย่างไร

การเกษตร เป็นอาชีพที่มนุษย์รู้จักทำมานานแล้ว ยิ่งมนุษย์มีมากขึ้น ก็ยิ่งต้องหาเมล็ดพันธุ์พืช คัดเลือกพืชไว้ปลูกมากขึ้น ส่วนสัตว์นั้นเล่า เมื่อมนุษย์รู้จักเลี้ยงสัตว์ให้เชื่องแล้ว ก็คัดเลือกพันธุ์ที่ดีไว้เลี้ยงต่อไป

สัตว์และพืชที่มนุษย์เคยเลี้ยง หรือปลูกมาแต่โบราณ จึงยังมีมาจนถึงทุกวันนี้ มนุษย์ทั่วโลกจึงยกย่องว่าการเกษตรมีความสำคัญแก่ชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ตามหลักฐานในประวัติศาสตร์ไทย ก็ได้ยกย่องการเกษตรมาแต่โบราณแล้ว จึงมีคำกล่าวเตือนใจว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” “ทรัพย์ในดิน สินในน้ำ” เป็นต้น

พืชและสัตว์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับมนุษย์มาก ปัจจัยสี่ หรือเครื่องจำเป็นสำหรับชีวิตมนุษย์ ซึ่งหมายถึงอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่พักอาศัย และยารักษาโรคนั้น ก็จะเห็นได้ว่ามาจากพืชและสัตว์แทบทั้งสิ้น ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับการเกษตรมีมาแต่โบราณอย่างไร เวลานี้ก็หาได้คลายลงไม่ ยิ่งพลเมืองเพิ่มขึ้นมากมายเท่าใด การเกษตรก็จะเพิ่มความสำคัญยิ่งขึ้นเท่านั้น นอกจากมนุษย์จะได้ใช้พืชและสัตว์เป็นอาหารเลี้ยงชีพ และเป็นเครื่องนุ่งห่มห่อหุ้มร่างกายแล้ว ยังใช้เป็นยารักษาโรคภัยไข้เจ็บมาแต่โบราณกาลจนกระทั่งปัจจุบันนี้ เช่น ยาจำพวกสมุนไพรทำจากรากไม้ ใบไม้ ดอกไม้ ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้แทบทุกส่วน ตลอดจนดีหมี ดีงู หรือกระดูกสัตว์ เราก็รู้จักเอามาใช้เป็นเครื่องยานานมาแล้ว ต่อไปพลเมืองจะทวียิ่งขึ้น มนุษย์ก็ยิ่งจะต้องทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

หลักสำคัญในการทำการเกษตร

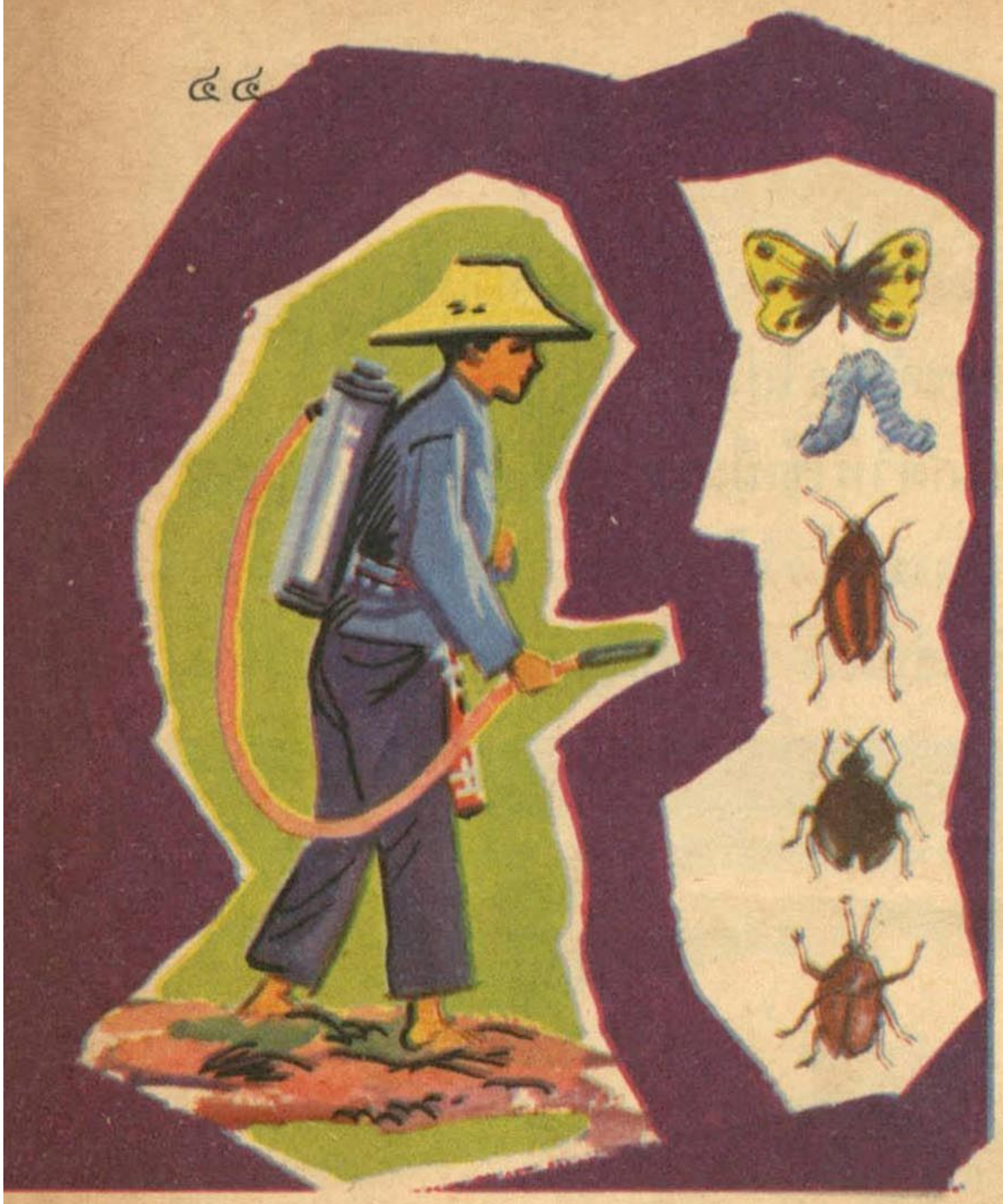
การเกษตรคือการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ ผู้ที่จะทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ให้ได้ผลดี จะต้องทำการดังต่อไปนี้

๑. **จะต้องปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารได้ก่อน** ส่วนพืชสวยงามหรือไม้ประดับ และสัตว์ที่เลี้ยงไว้ดูเล่นนั้น ควรปลูกหรือเลี้ยงภายหลัง

๒. **จะต้องหาทางให้ได้ผลมากขึ้นเสมอ** เราเคยเลี้ยงไก่โดยขังไว้ในเล้า เล้าหนึ่งเลี้ยงได้ไม่กี่ตัว ต่อไปจะต้องใช้กรงตับแทนเล้า เพื่อจะเลี้ยงได้มากขึ้น

เราเคยทำนาได้ข้าวไร่ละ ๒๕ ถัง ก็จะต้องหาทางบำรุงให้ได้ข้าวเป็นไร่ละ ๕๐ ถัง ๑๐๐ ถัง หรือที่เคยปลูกพืชมาแล้วปีละครั้ง ต่อไปต้องพยายามบำรุงดินให้ปลูกพืชได้ปีละ ๒—๓ ครั้ง แม้ที่ว่างอยู่ข้างบ้าน ก็จะต้องปลูกพืชสวนครัวไว้เป็นอาหาร

๓. **จะต้องรู้จักใช้ปุ๋ยบำรุงพืชและยาบำรุงสัตว์** เมื่อปุ๋ยและยาบำรุงสัตว์มีแพร่หลาย และราคาถูกพอสมควร กสิกรจะต้องขวนขวายใช้ปุ๋ย



และยาบำรุงสัตว์ ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นของที่จะทำให้พืชเจริญงอกงามและสัตว์เติบโตไม่เป็นโรคต่าง ๆ เมื่อพืชและสัตว์เจริญดี กสิกรก็ย่อมได้ผลคุ้ม

๔. **จะต้องรู้จักใช้ยากำจัดโรคและปราบแมลง** แมลงและโรคที่จะทำอันตรายพืชและสัตว์นั้น มีมากมายเหลือเกิน บางทีเราก็มองไม่เห็น แต่ถ้าขืนให้พืชหรือสัตว์เป็นโรคเสียก่อน ก็จะไม่มีวิธีรักษา ฉะนั้น ในการเกษตรเขาถือว่า กสิกรที่ฉลาดจะต้องทำการป้องกันไว้ก่อนเสมอ การแก้นั้นไม่ได้ผลดีเลย อาจเสียทั้งค่ายาและเสียทั้งพืช ทั้งสัตว์ด้วยซ้ำ

๕. **จะต้องรู้จักบำรุงพันธุ์** การบำรุงพันธุ์พืชและสัตว์ คือ การส่งเสริมให้พืชและสัตว์ที่มีลักษณะดีแพร่หลายมาก ๆ

เราอาจบำรุงพันธุ์พืชและสัตว์ได้ดังนี้

๑. คอยกำจัดหรือป้องกันไม่ให้พืชหรือสัตว์เลว ๆ ขี้โรค สืบพันธุ์ต่อไป เช่นเมื่อพบต้นไม้ที่มีผลน้อย ไม่แข็งแรง หรือไก่ที่เติบโตช้า เนื้อน้อย หรือไข่น้อย ก็กำจัดมันเสีย อย่าให้มันสืบพันธุ์ต่อไป

๒. คอยช่วยพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะดี ให้สืบพันธุ์หรือมีลูกหลานมาก ๆ เช่น เมื่อจับปลาที่กำลังมีไข่ก็ปล่อยมันไป มันจะได้ไปออกลูกหลานมากยิ่งขึ้น สำหรับพืชเมื่อมีลักษณะดี ก็จะต้องหมั่นบำรุงรักษา ให้ออกดอก มีผล มีเมล็ด เพื่อจะได้นำไปปลูกไปเพาะแพร่หลายยิ่งขึ้น

๓. คอยส่งเสริมพืชหรือสัตว์ให้เป็นพันธุ์ดีขึ้น เช่น เมื่อพบว่าไก่ที่เลี้ยงไข่น้อย หรือเนื้อน้อย พืชที่เคยปลูกมีผลไม่ดก ก็ทดลองผสมกับชนิดอื่น เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ไข่ดก ผลดก เป็นต้น

ข้อควรจำ

๑. การเกษตร คือการเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์

๒. การเพาะปลูก ได้แก่การทำสวน ทำไร่ ทำนา และทำป่าไม้

๓. มนุษย์รู้จักทำการเกษตรมาแต่ดึกดำบรรพ์แล้ว

๔. ที่ว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” “ทรัพย์ในดิน สินในน้ำ” นั้นจะเป็นจริง ก็ต่อเมื่อมีผู้จัดทำขึ้นอย่างจริงจัง

๕. พืชและสัตว์ให้ปัจจัย ๔ แก่เรา

๖. ยารักษาโรคที่เป็นพวกพืชเรียกว่า สมุนไพร

๗. กสิกรที่จะทำการเกษตร ให้ได้ผลดีพึงทำดังนี้

๑) จะต้องปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารได้ก่อน

๒) จะต้องหาทางเพิ่มผลิตผล

๓) จะต้องใช้ปุ๋ยและยาบำรุงสัตว์

๔) จะต้องใช้ยากำจัดโรคและแมลง

๕) จะต้องบำรุงพันธุ์

๘. การบำรุงพันธุ์ คือการส่งเสริมให้พืชและสัตว์ที่มีลักษณะดีแพร่หลายมาก ๆ

๙. วิธีบำรุงพันธุ์มีดังนี้

๑) กำจัดพันธุ์เลวให้หมดไป

๒) พยายามหาวิธีทำให้พันธุ์ดีออกลูกหลานมาก ๆ

๓) ผสมพันธุ์ใหม่ ให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

๑๐. ยากำจัดโรคและปราบแมลง เป็นยาอันตรายแก่ชีวิตเราเหมือนกัน

นักเรียนจงใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. นักเรียนเคยมีเพื่อนที่ชอบยิงนก ตกปลา เล่นไหม เมื่อเห็นเพื่อนทำเช่นนี้ นักเรียนรู้สึกอย่างไร เคยห้ามเพื่อนไหม

๒. ปัจจัยสี่ มีอะไรบ้าง

๓. ที่กล่าวว่า พืชและสัตว์ให้ปัจจัยสี่ หมายความอย่างไร

๔. ทำไมเขาจึงห้ามไม่ให้ฆ่าสัตว์ที่กำลังมีลูกอ่อน

๕. เหตุใดกสิกรจึงต้องรู้จักบำรุงพันธุ์พืชและสัตว์

๖. การบำรุงพันธุ์คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร

๗. ที่กล่าวว่าเราจะต้องป้องกันอย่าให้พืชหรือสัตว์เป็นโรค ดีกว่าที่จะคอยรักษาเมื่อมันเป็นโรคแล้ว นักเรียนเข้าใจอย่างไร

๘. สมุนไพรคืออะไร

๙. จงบอกชื่อพืชที่นิยมใช้เป็นสมุนไพรมาสัก ๒ อย่าง

๑๐. เหตุใดจึงถือว่า การเกษตรมีความสำคัญแก่ชีวิต อย่างยิ่งยวด

๑๑. คำที่กล่าวว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” เตือนให้นักเรียนคิดอย่างไร ใครจะเป็นผู้ทำให้ในน้ำมีปลา ในนามีข้าวขึ้นมา

๑๒. พลเมืองประเทศเรา ประกอบอาชีพในทางไหนมากที่สุด

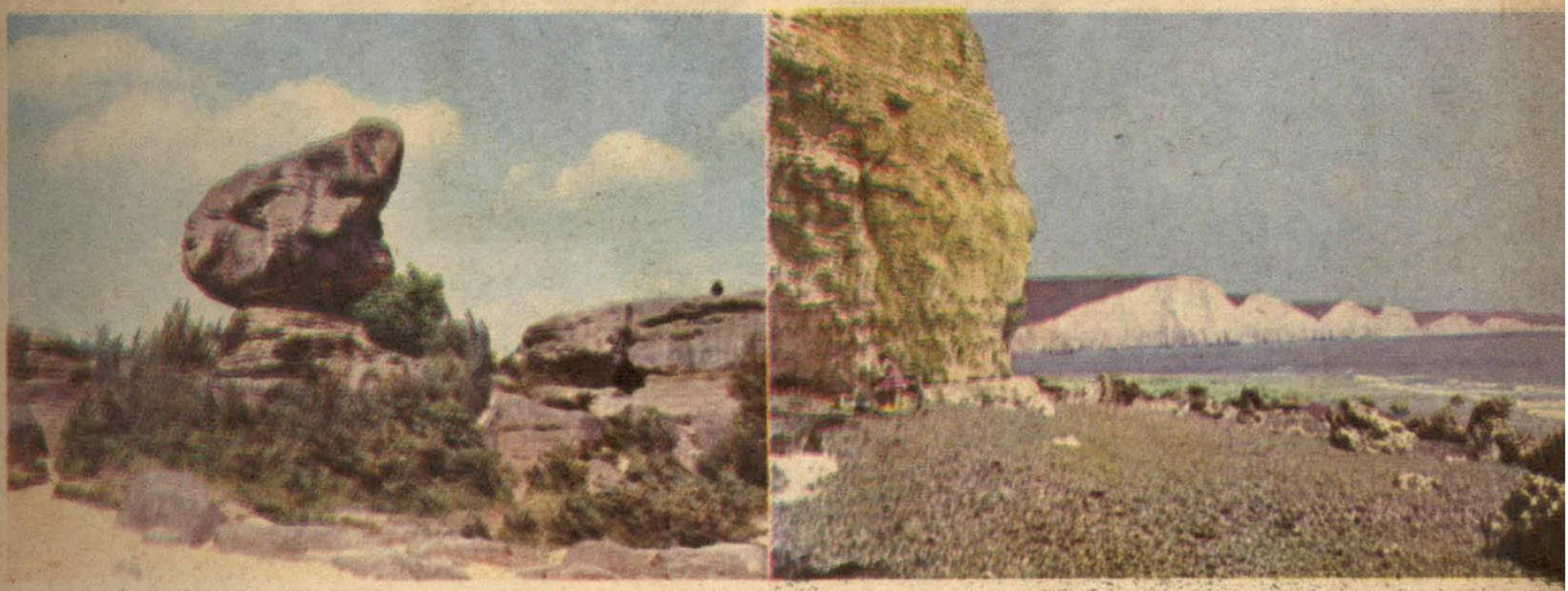
๑๓. นักเรียนเคยเห็นกรงตับไหม เหตุใดจึงนิยมใช้แทนเล้า

๑๔. จงบอกชื่อยาปราบแมลงมาสัก ๑ ชื่อ ยานี้อาจเป็นอันตรายแก่ชีวิตเราได้ไหม

บทที่ ๙ สิ่งไม่มีชีวิต

ก. กำเนิดของหิน

ดั้งเดิมทีเดียว พื้นโลกเรา มีแต่หินแข็ง ๆ เป็นภูเขาใหญ่น้อยทั่วไป เมื่อหินเหล่านี้ถูกแดดเผา ถูกน้ำเซาะ ถูกฝนชะ ถูกพายุทราย พายุหิมะ ปะทะ หรือก้อนน้ำแข็งโต ๆ เลื่อนครูดเป็นเวลานับหมื่นนับแสนปี หินก็ค่อย ๆ สึกกร่อน ผุพังแตกละเอียดเป็นเม็ดดิน



ในที่บางแห่ง หินไม่ค่อยถูกรบกวนจากแดด พายุ น้ำ หรือ หิมะ ส่วนนั้นก็จะคงเป็นภูเขามีหินอยู่สูงกว่าพื้นดิน

หินคืออะไร หินคือสารที่เป็นของแข็ง ประกอบด้วยแร่เกาะตัวกันแน่น นับว่าเป็นส่วนสำคัญของเปลือกโลก

นักธรณีวิทยาหรือนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นคว้าเรื่องหิน เขาแบ่งหินตามลักษณะการเกิดของมันออกเป็น ๓ พวกใหญ่ ๆ ดังนี้ :—

๑. **หินอัคนี** คือหินที่เกิดจากของเหลวหรือหินหนืดภายในโลกที่อูดออกมากระทบความเย็นที่ผิวโลก เช่นหินแกรนิต เป็นต้น

หินอัคนีเป็นหินที่มีแร่มากมายหลายชนิด

หินอัคนีที่พบเห็นบ่อย ๆ ได้แก่หินแกรนิต เป็นต้น

๒. **หินชั้น** คือหินที่เกิดจากดินหรือโคลน สะสมอัดตัวกันแน่นเป็นชั้น ๆ มาเป็นเวลานาน หินชั้นมักมีซากหรือรอยซากของสัตว์และพืช

หินชั้นที่พบเห็นบ่อย ๆ ได้แก่ หินทราย หินดินดาน หินปูน ถ่านหิน เป็นต้น

หินทราย คือหินที่ประกอบด้วยเม็ดทรายเกาะกันแน่น

หินปูน คือหินที่ประกอบด้วยแร่แคลเซี่ยมคาร์บอเนต

ถ่านหิน คือวัตถุเชื้อเพลิงที่จมลึกอยู่ใต้ดินใต้หิน

๓. **หินแปร** คือหินที่เกิดจากหินชั้นหรือหินอัคนีที่ได้รับความร้อนหรือความกดดันมาก ๆ นานเข้าก็แปรรูปเป็นหินชนิดใหม่ขึ้นมา

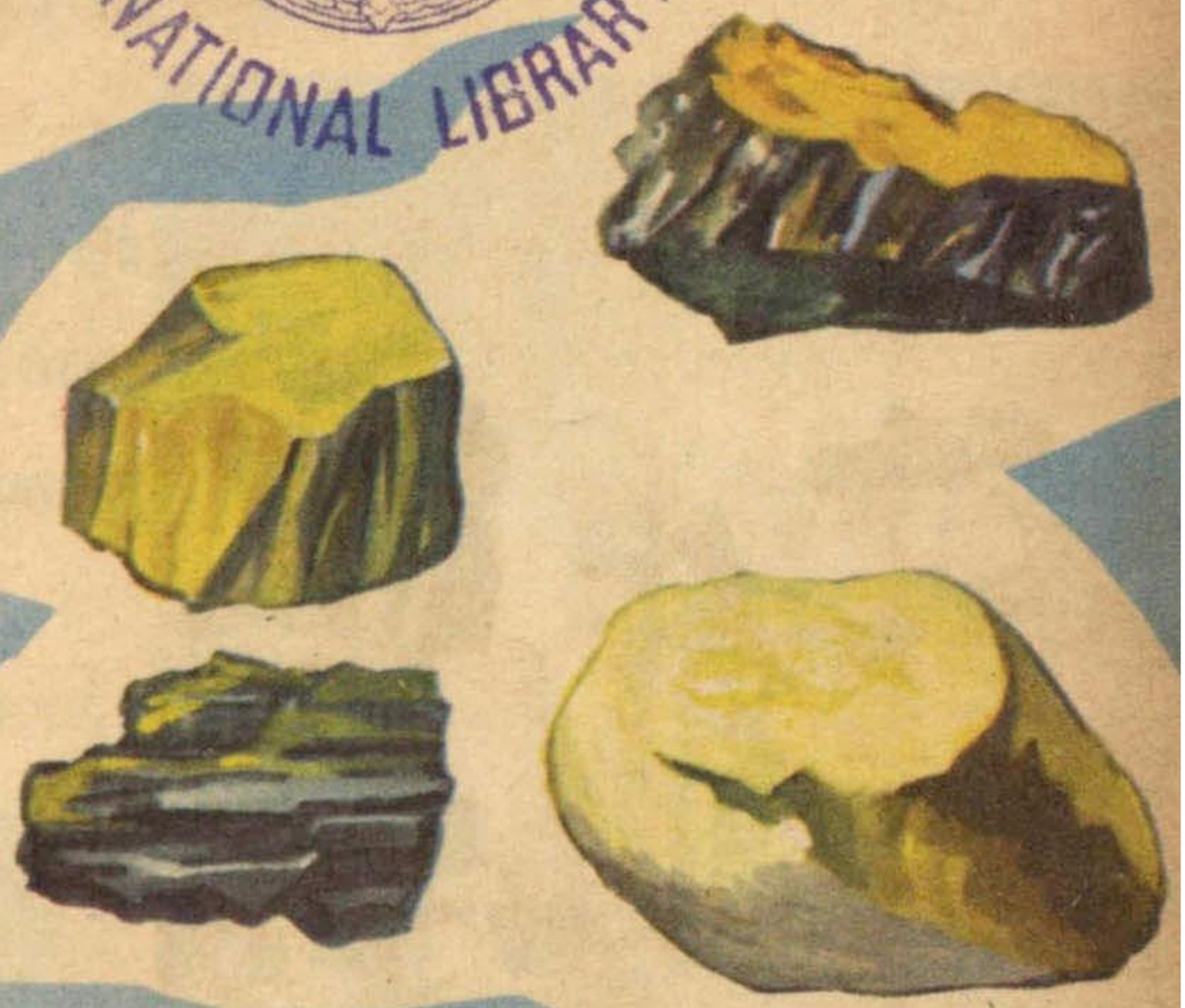
หินแปรที่พบเห็นบ่อย ๆ ได้แก่ หินชนวน หินอ่อน เป็นต้น

372.3
ก147ว
ค.2

NATIONAL LIBRARY

หินชนวน เป็นหินที่เกิดจากการอัดตัวของดินเหนียว หินชนวนส่วนมากสีเทาดำ

หินอ่อน เป็นหินที่แปรมาจากหินชั้น (จำพวกหินปูน) หินอ่อนมีหลายสี เช่น เทา ดำ แดง ชมพู เขียว และอื่น ๆ แต่หินอ่อนที่บริสุทธิ์จะมีสีขาว

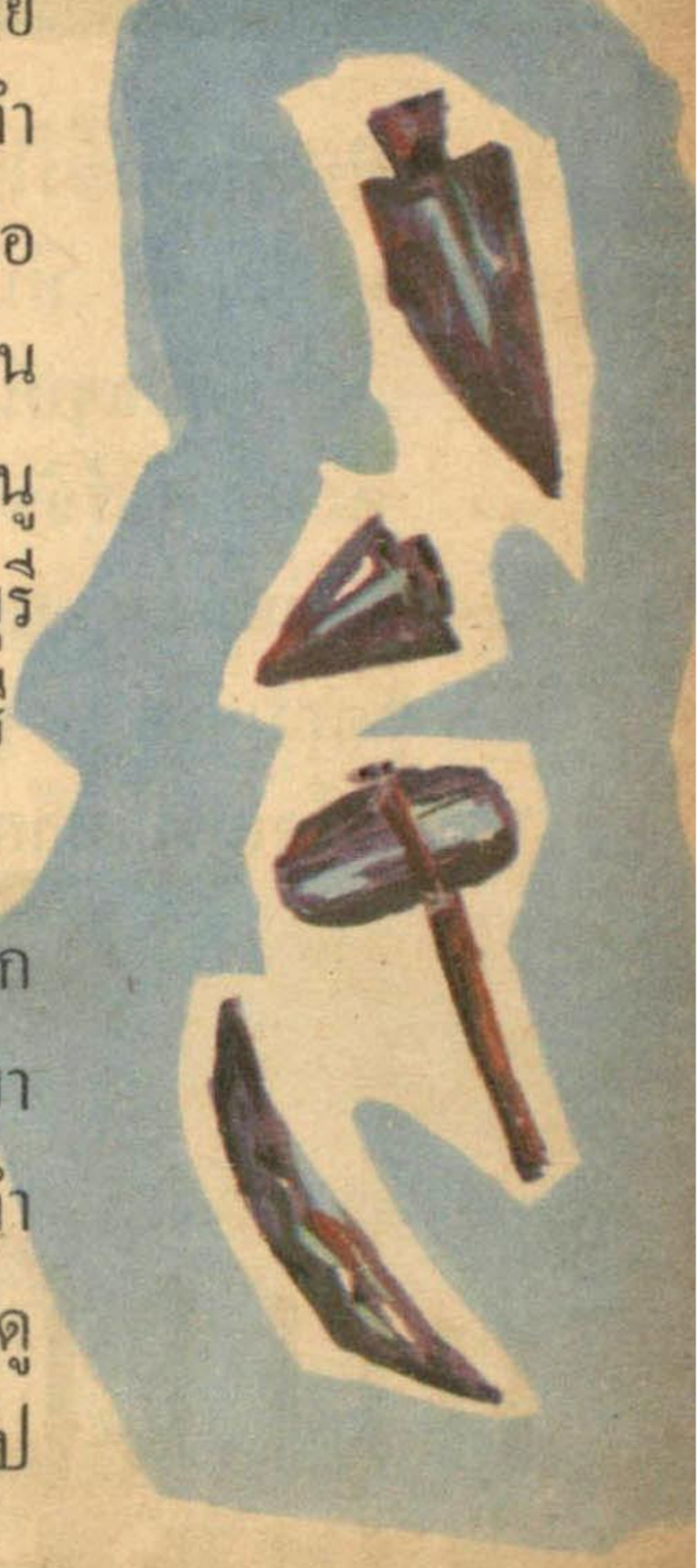


ไม้กลายเป็นหิน

ประโยชน์ของหิน

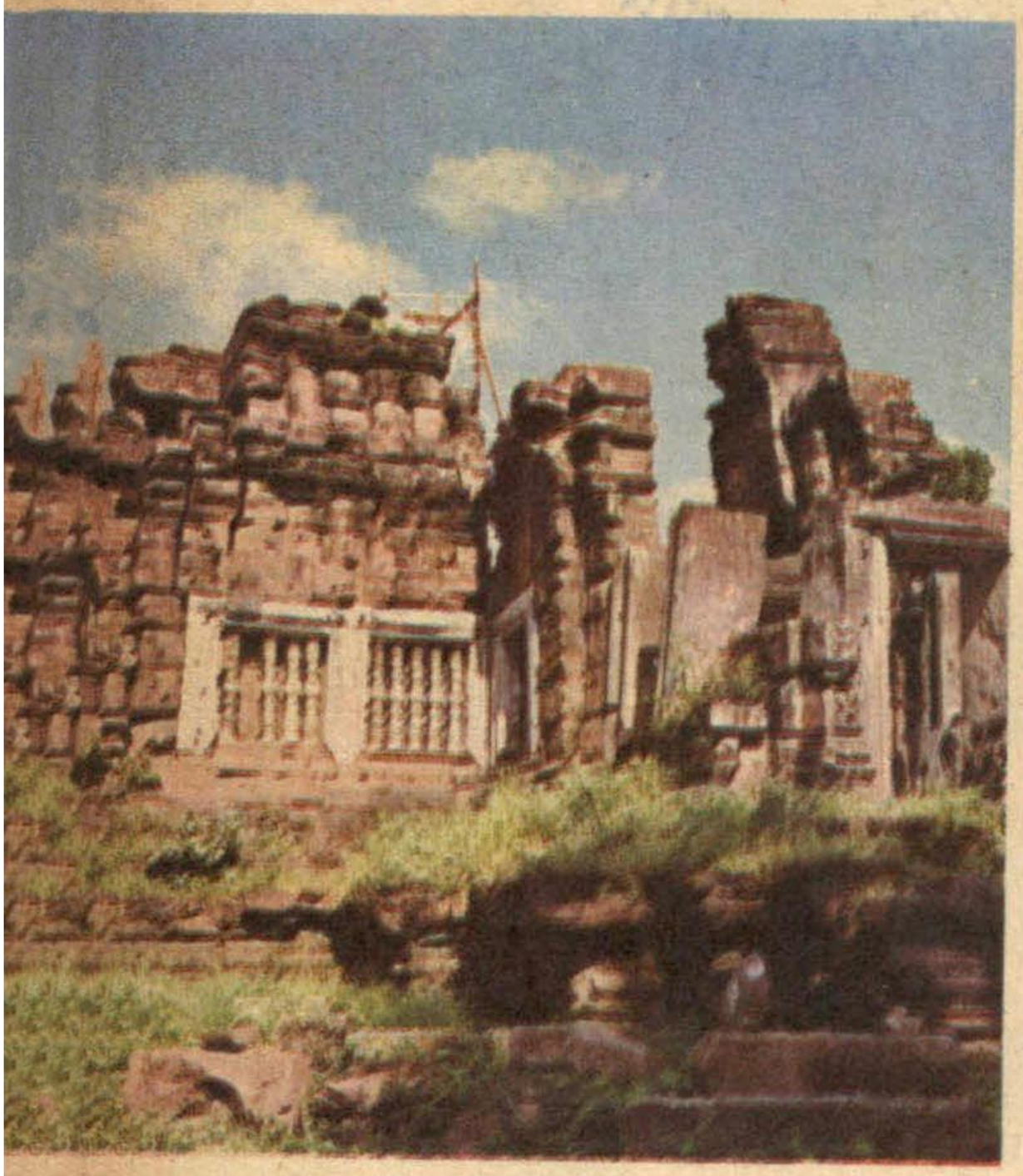
๑. ยุคหิน

หินเป็นสิ่งมีประโยชน์ มนุษย์ที่เรียกว่ามนุษย์สมัยหินนั้น ก็รู้จักใช้หินมาทำอาวุธฆ่าสัตว์ เช่น ทำหัวลูกธนู สำหรับยิงสัตว์ ทำขวานสำหรับฟันไม้หรือหั่นเนื้อสัตว์ ตลอดจนทำเป็นจอบเสียม ใช้ขุดดินทำการเพาะปลูก กรมศิลปากรได้ไปขุดค้นพบหัวลูกธนูและขวานทำด้วยหิน อยู่ในถ้ำที่จังหวัดกาญจนบุรี แสดงว่ามนุษย์สมัยหินเคยอาศัยอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี



๒. ยุคกลาง

เนื่องจากหินเป็นของแข็ง ทนทานถาวรมาก มนุษย์จึงคิดใช้หินงาม ๆ เช่นหินอ่อนก้อนโต ๆ มาสลักเป็นเทวรูป หรือพระพุทธรูป เพื่อเขาจะได้ทำพิธีบวงสรวง หรือเคารพบูชา นักเรียนควรจะไปดูลูกธนูทำด้วยหิน หัวขวานทำด้วยหิน และเทวรูป



พระพุทธรูปหิน ที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติ

นอกจากนี้มนุษย์สมัยนั้น ยังรู้จักใช้หินก้อนโต ๆ ก่อสร้างเทวสถานต่าง ๆ เช่น พระปรางค์ลพบุรี ปราสาทหินพิมาย ตลอดจนพระราชวังต่าง ๆ

สำหรับเครื่องใช้ มนุษย์ก็เคยรู้จักใช้หินทั้งก้อน ทำเป็นหินบดข้าวโพด บดยา หินลับมีด ครก โม่ เป็นต้น

๓. ยุคปัจจุบัน

ต่อมา คนรู้จักใช้หินที่แตกย่อย ไปทำทางรถไฟ ทำถนน เดี๋ยวนี้เราก็รู้จักดัดแปลง เอาก้อนหินเล็ก ๆ ผสมกับทราย น้ำ และซิเมนต์ ทำเป็น “คอนกรีต” บางทีก็ใส่เส้นเหล็กเป็นโครงเข้าในคอนกรีต เรียกว่า “คอนกรีตเสริมเหล็ก”

เวลานี้เรานิยมใช้คอนกรีตเสริมเหล็กก่อสร้างโบสถ์ ตึก ประตูน้ำ เขื่อนกั้นน้ำ และถนน การก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ย่อมทำได้ง่ายและราคาถูกกว่าใช้หินก้อนโต ๆ และมีความคงทนดีมาก

จึงนับว่า การรู้จักใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นความเจริญก้าวหน้าในการก่อสร้างอย่างหนึ่ง

ข. ผลิตผลจากหิน

เราอาจแบ่งได้เป็น ๒ อย่าง คือ

๑. ผลิตผลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลง เช่น ปูนขาว และซิเมนต์เป็นต้น

๒. ผลิตผลที่ได้จากการถลุงแร่ต่าง ๆ

ปูนขาว

ปูนขาวเป็นผงหยาบ ๆ สีขาว แข็ง เปราะ ทนความร้อนได้ดีมาก เวลาทำปูนขาว เขาใช้หินปูนมาเผาในเตาใหญ่ ตลอดวันตลอดคืน เป็นเวลาหลายวัน ถ้าใช้หินปูนมาก เตาก็ใหญ่ขึ้น ก็ต้องเผานานยิ่งขึ้น โดยต้องเติมฟืนอยู่เสมอ เมื่อเผาได้ที่แล้ว นั่นคือหินปูนสุกเป็นก้อนสีขาวหมด ก็ชักไฟออก ทิ้งไว้จนเย็นจึงขนออกจากเตา

ถ้าต้องการใช้ปูนขาวเพียงนิดหน่อย เขามักใช้เปลือกหอย เช่น เปลือกหอยแครงเผาเอา

ขณะนี้จังหวัดลพบุรี ราชบุรี และอยุธยา ทำปูนขาวส่งเป็นสินค้าด้วย

ประโยชน์จากปูนขาว

๑. ใช้ผสมทรายและน้ำ สำหรับให้แผ่นอิฐยึดติดกัน สมัยก่อนครั้งยังไม่มีซิเมนต์ เวลาก่อสร้างกำแพง ตึก โบสถ์ วิหาร ใช้ปูนขาวผสมทรายและน้ำเท่านั้น

๒. ใช้ในการฟอกหนัง

๓. ใช้ในการทำแก้ว

๔. ใช้เทลงในดินที่เป็นกรดหรือที่เรียกว่าดินเปรี้ยว เพื่อให้ฆ่าฤทธิ์กรด แล้วปลูกพืชงอกงามดี

๕. ใช้ฆ่าเชื้อโรคบางอย่างได้

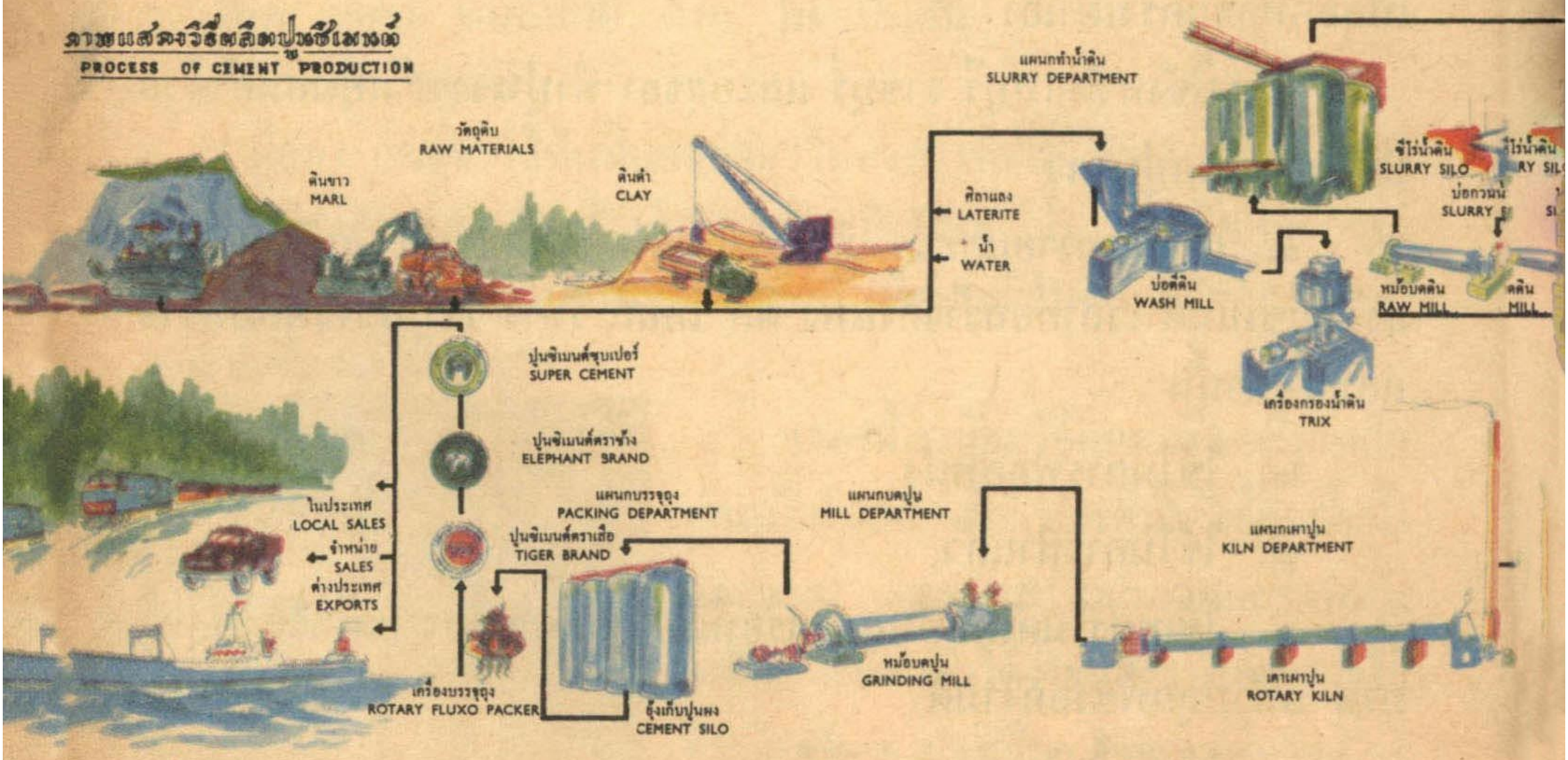
๖. น้ำที่ละลายปูนขาว เรียกว่า “น้ำปูนใส” น้ำปูนใสเมื่อถูกกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะมีสีขุ่นขาวเกิดขึ้น ฉะนั้น เราจึงใช้น้ำปูนใสทดลองตรวจว่า ที่ใดมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บ้าง

ปูนซิเมนต์

มนุษย์เรารู้จักใช้ปูนขาวมาเป็นเวลานาน ส่วนซิเมนต์นั้น พึ่งจะรู้จักทำขึ้นราว ๆ ๑๕๐ ปีมานี่เอง ปูนซิเมนต์เป็นสิ่งที่ทำมาจากหิน จึงนับว่าเป็นผลิตผลของหินอย่างหนึ่ง

โรงงานปูนซิเมนต์ เป็นโรงงานที่มีเครื่องจักรใหญ่ ๆ ทำหน้าที่ต่าง ๆ นับตั้งแต่เครื่องลำเลียงหิน เครื่องผสม เครื่องบด เครื่องอบ เป็นต้น

การทำปูนซิเมนต์ เขาทำโดยระเบิดหินที่ต้องการมาผสมกับดินเหนียว เมื่อผสมเข้ากันดีแล้ว ก็ส่งต่อไปยังเครื่องบดชนิดต่าง ๆ เครื่องบดแต่ละเครื่องมีขนาดใหญ่ จะบดก้อนหินใหญ่ ๆ ให้ย่อยลง ละเอียดลงตามลำดับ



เมื่อบดแล้ว ก็ส่งเข้าเครื่องอบ อบจนแห้งดี ก็ส่งกลับไปเข้าเครื่องบดอีก บดจนหินและดินเหนียวป่นเป็นผงละเอียด

เมื่อบดได้ที่แล้ว ก็ส่งเข้าเครื่องอบขนาดใหญ่ เครื่องอบนี้ใช้ความร้อนแรงมาก เวลาจะดูว่าอบได้ที่หรือยัง จะต้องใช้กระจกสีส่องดู ถ้าใช้ตาเปล่าดูเปลวไฟจะทำให้ตาเสีย

เมื่ออบจนสุกได้ที่แล้ว ก็ส่งเข้าเครื่องบดอีก และผสมของอย่างหนึ่งเรียกว่า "จิบสั้ม" ลงไปเล็กน้อย จิบสั้มมีคุณสมบัติทำให้ซิเมนต์แข็งตัวช้า พอที่จะใช้ในการก่อสร้างได้สะดวก

ประโยชน์ของปูนซิเมนต์

๑. ใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ทำถนน และก่อสร้างตึก โบสถ์ วิหาร ได้แข็งแรงและมั่นคง ในการก่อสร้างเช่นนี้ ถ้าเขาใช้ซิเมนต์ผสมกับทราย หิน และน้ำ ของผสมแล้วเรียกว่า "คอนกรีต" แต่ถ้าต้องการให้แข็งแรงยิ่งขึ้น ก็ใส่เส้นเหล็กเป็นโครงข้างใน คอนกรีตที่มีเส้นเหล็กอยู่ข้างในเรียกว่า "คอนกรีตเสริมเหล็ก"

๒. ใช้ในการทำสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น กระเบื้องซึ่งเวลานี้ก็มีหลายแบบหลายชนิด ตั้งแต่เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ จนถึงเป็นแผ่นคล้ายแผ่นสังกะสี นอกจากนี้ก็ใช้ทำโอ่ง กระถางปลูกต้นไม้ ท่อน้ำ และอิฐซิเมนต์ เป็นต้น

ในประเทศเราเวลานี้มีโรงงานปูนซิเมนต์ใหญ่ที่สุด อยู่ที่บางซื่อ จังหวัดพระนคร นอกนั้นเป็นโรงงานขนาดย่อม เช่น ที่บางนา จังหวัดพระนคร และที่จังหวัดนครสวรรค์ เป็นต้น โรงงานปูนซิเมนต์ที่บางซื่อทำปูนซิเมนต์ได้มาก ถึงกับส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ เช่น ปีนัง ฮ่องกง สิงคโปร์ และไซ่ง่อนด้วย

สินแร่คืออะไร

โลหะที่สำคัญ และเป็นประโยชน์แก่มนุษย์ มีมากมายหลายชนิด เช่นเหล็ก ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก อลูมิเนียม ทองคำ เงิน เป็นต้น โลหะเหล่านี้มักปะปนและผสมอยู่กับดินหรือหิน

ดินหรือหินที่มีโลหะปนอยู่หรือผสมอยู่เรียกว่า “สินแร่”

เมื่อเราต้องการจะได้โลหะชนิดใด ก็ต้องเอาสินแร่ชนิดนั้น ๆ มาถลุงหรือใช้เครื่องมือแยกเอาโลหะนั้นออกมา

สินแร่ที่เป็นหิน

สินแร่ที่เราพบเห็นมักมีลักษณะเป็นหิน เราจึงมักเรียกสั้น ๆ ว่าหิน แต่ถ้าพิจารณาดูหินแต่ละก้อน จะเห็นว่า หินมีสีต่างกัน บางก้อนใสเหมือนแก้ว บางก้อนแข็งมาก บางก้อนทุบแตกง่าย

การที่หินมีลักษณะต่างกันไปเช่นนี้ ก็เพราะหินแต่ละก้อน ย่อมมีแร่ผสมอยู่ต่างกัน แร่อย่างหนึ่ง ก็ทำให้มันมีสี และลักษณะไปอย่างหนึ่ง เช่น แร่เหล็กทำให้หินมีสีแดงเข้ม แร่ทองแดงทำให้หินมีสีเขียว เป็นต้น

หินบางก้อนอาจมีแร่ผสมอยู่อย่างเดียว เช่นแร่ทองคำ แร่เงิน เป็นต้น แต่ส่วนมากมีแร่ผสมอยู่หลายอย่าง

หินใดมีแร่สำคัญหรือหายากหรือมีค่าผสมอยู่ หินนั้นก็จะมีราคาแพง เช่น หินที่มีแร่ทองคำ หรือหินที่มีแร่กัมมันตภาพรังสี เป็นต้น ฉะนั้นจึงมีผู้สนใจทำการตรวจคุณสมบัติหินกันมาก เพราะเมื่อเขาตรวจรู้แน่ว่า มันมีแร่สำคัญ เขาก็จะขุดหินขึ้นมาขายได้เงินมากมาย

ประเภทของแร่

แร่ที่มีปะปนอยู่ในหิน อาจแบ่งได้เป็น ๔ ประเภทคือ :—

๑. แร่ที่เป็นโลหะธรรมดา เช่น เหล็ก ดีบุก เป็นต้น

๒. แร่ที่เป็นอโลหะ เช่น กำมะถัน เพชร พลอย เป็นต้น

๓. แร่ที่เป็นเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน เป็นต้น

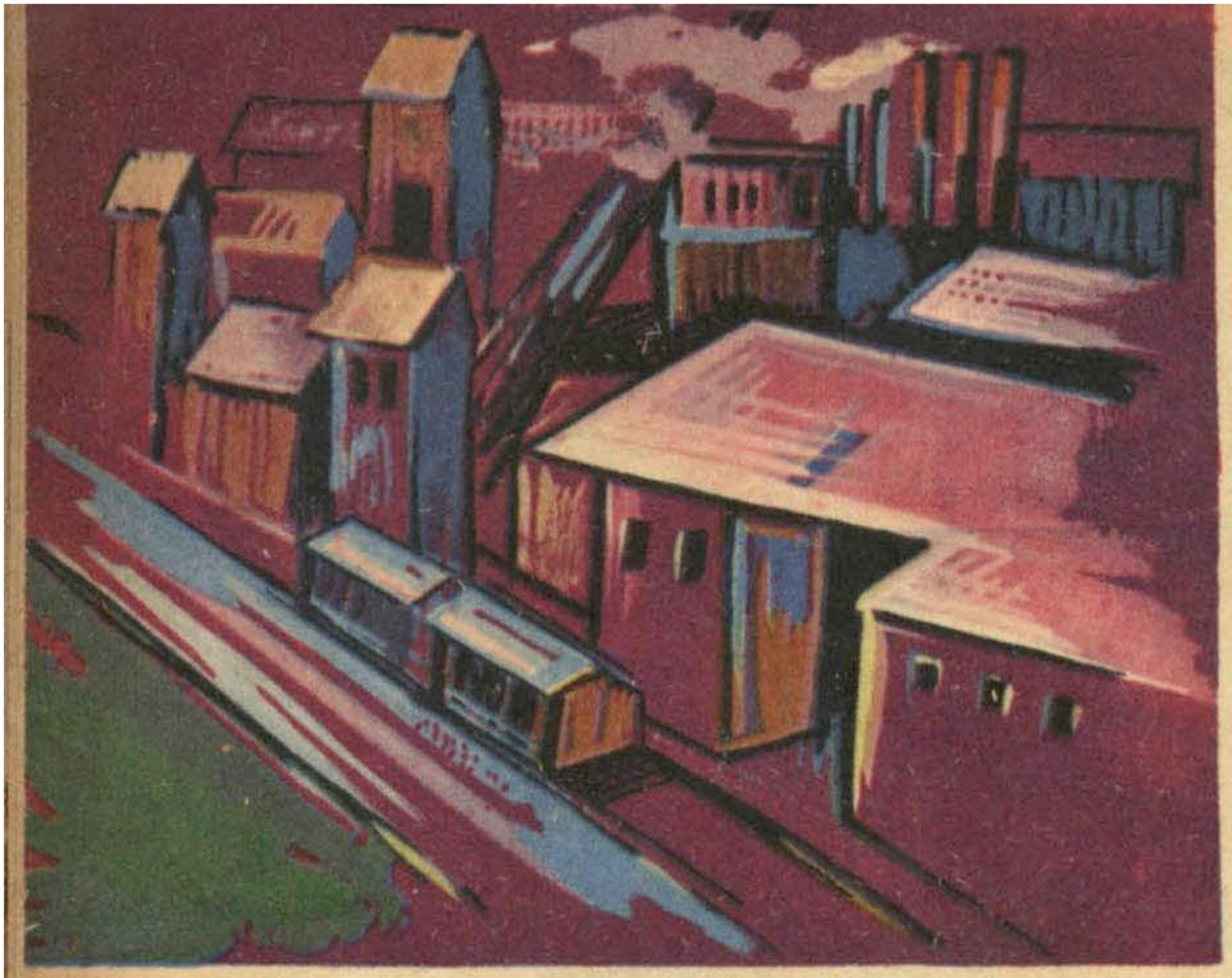
๔. แร่ที่เป็นโลหะกัมมันตภาพรังสี เช่น เรเดียม ยูเรเนียม เป็นต้น

แร่เหล็ก

เหล็กเป็นแร่ที่มีเจือปนอยู่ในดิน ในหินแทบทุกแห่ง บางแห่งก็มีอยู่มาก บางแห่งก็มีอยู่น้อย ดังจะเห็นได้จากสีของดินของหิน ถ้ามีสีแดงเข้ม ก็แสดงว่ามันมีแร่เหล็กปนอยู่ เวลาเขาจะถลุงก็จะต้องใช้สินแร่ที่มีแร่เหล็กมาก ๆ มาถลุง เพื่อจะได้เหล็กออกมามาก คุ้มกับค่าใช้จ่าย สินแร่ที่มีเหล็กอยู่มาก ๆ เรียกว่า “ เฮมาไทต์ ” และ “ แมกนิไทต์ ”

การถลุงเหล็ก

เมื่อต้องการถลุงเหล็ก เขาก็เอาสินแร่เหล็ก มาเผาในเตาใหญ่ ๆ แร่เหล็กที่ละลายออกจากการถลุงครั้งแรกนี้ ยังไม่บริสุทธิ์



มีของอื่นเจือปนด้วย เราเรียกว่า “เหล็กหลอม” เหล็กหลอมเป็นเหล็กอ่อนเปราะ และใช้ความร้อนน้อยๆก็หลอมให้มันเหลวได้

เขาจึงนิยมถลุงเหล็กหลอมนั้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อขับสิ่งอื่นๆ ที่เจือปนอยู่ออกให้หมด เหล็กหลอมที่ถลุงซ้ำ จะเหนียวขึ้น โรงงานถลุงเหล็กมักทำเป็นแถบยาวๆ ไว้เรียกกันว่า “เหล็กพืด”

เหล็กพืดเป็นเหล็กที่เหมาะสำหรับใช้ทำเครื่องมือธรรมดา เช่น มีด ขวาน จอบ เสียม ฯลฯ นักเรียนอาจเคยเห็นช่างตีเหล็กเอาเหล็กพืดเผาไฟแล้วใช้ค้อนทุบแต่งจนเป็นมีดหรือเสียมก็ได้

แต่ถ้าจะทำอาวุธหรือเกราะพิเศษ เขามักใช้เหล็กกล้าทำ เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่ผสมกับโลหะอื่น ซึ่งมีวิธีทำซับซ้อนมาก

แร่เหล็กมีมากในสหรัฐอเมริกา เยอรมันนี อังกฤษ รุสเซีย ฝรั่งเศส เบลเยี่ยม ญี่ปุ่น และสวีเดน แร่เหล็กเป็นแร่ที่มีความสำคัญมาก ประเทศใดไม่มีแร่เหล็กเป็นทรัพยากรธรรมชาติอยู่แล้ว ประเทศนั้นจะไม่มีการอุตสาหกรรมใหญ่โตได้เลย

ประเทศเรามีการขุดแร่เหล็กที่จังหวัดลพบุรี มีโรงงานถลุงเหล็กและทำเหล็กให้เป็นเครื่องใช้ต่างๆ แล้ว ต่อไปเชื่อว่าจะมีโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

แร่ดีบุก

ประเทศไทยเรามีดีบุกเป็นสินค้าสำคัญอย่างหนึ่ง ดีบุกเป็นแร่ที่ปนอยู่กับหินและทราย สินแร่ที่มีดีบุกมากๆ เรียกว่า “แคสซิเทอไรท์” เขา

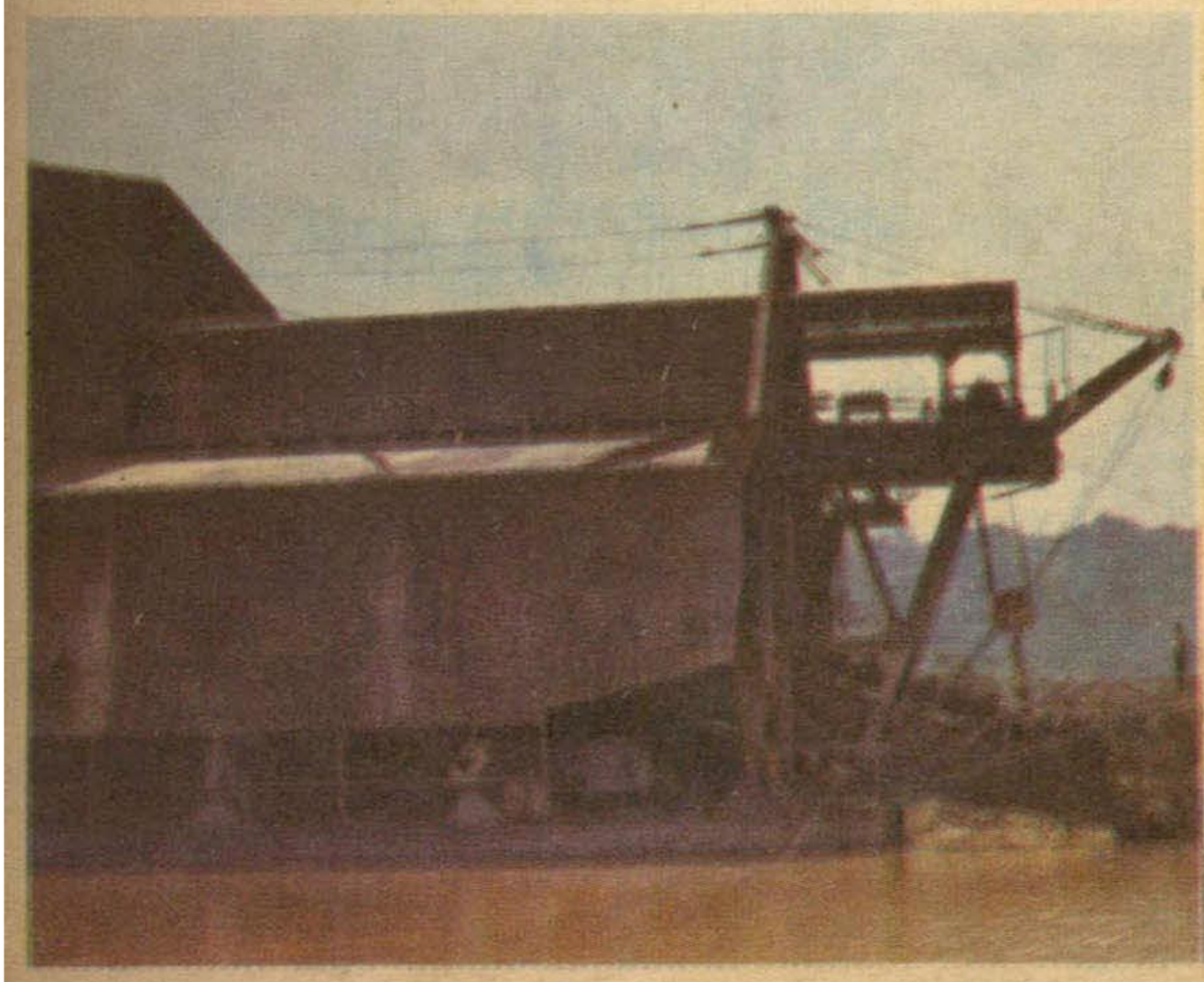
จะขุดเอาสินแร่นี้มา
ล้างและหลอม ก็
จะได้แร่ดีบุก

แหล่งแร่ดีบุก
มีอยู่ในเขตภาคใต้
หลายแห่ง ทางราช
การยอมให้มีการทำ
เหมืองได้ทั้งชาวไทย และชาวต่าง-
ประเทศ

เหมืองฉีด

ตามปรกตินิยมใช้แร่ดีบุกเคลือบ
เหล็กให้สวยงาม และไม่ให้เป็นสนิม
ซึ่งนักเรียนจะดูได้จากกระป๋องนม
ใหม่ ๆ ว่าเป็นมันสวยงาม แต่พอ
กระป๋องเก่าลงมาก ๆ จะมีสนิมกิน

เหมืองขุด



เหมืองสูบ

ถึงเนื้อเหล็กที่ทำกระป๋องที่เดียว ประเทศเราใช้ดีบุกทำเหรียญสตางค์ด้วย

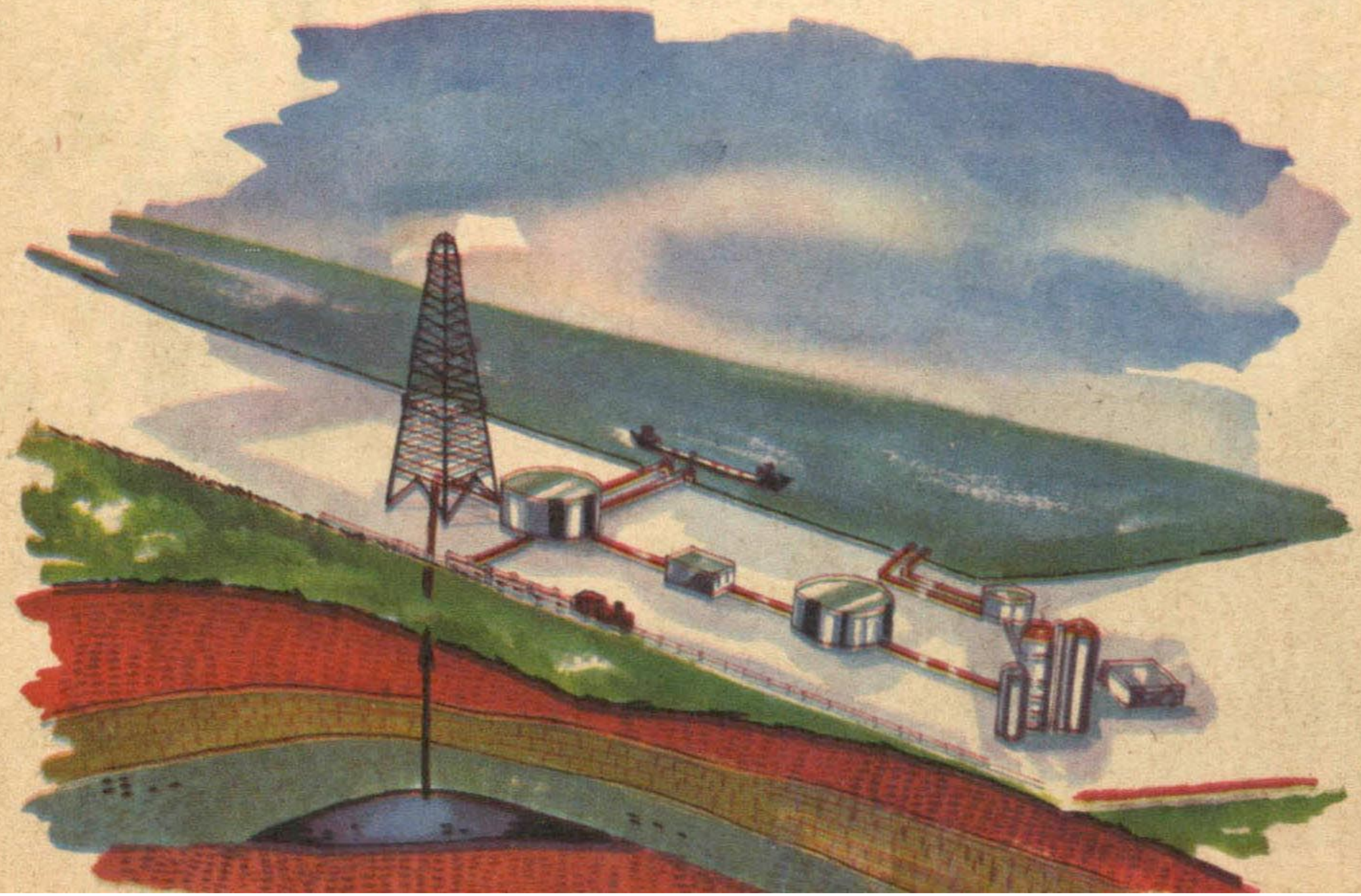
แร่ดีบุกมีมากในภาคใต้ของประเทศเรา แหลมมลายูรวมทั้งหมู่เกาะชวา อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย จีน และพม่า ก็มีดีบุกมากเหมือนกัน

น้ำมันดิบ

น้ำมันดิบคือของเหลวสีดำ ติดไฟง่าย อยู่ใต้ดิน เมื่อเอาน้ำมันดิบไปกลั่น จะได้น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน วาสลิน พาราฟิน ฯลฯ สำหรับใช้ในงานต่าง ๆ ได้ เราจึงเรียกน้ำมันดิบว่าเป็นแร่ประเภทเชื้อเพลิง

น้ำมันดิบเกิดจากพืชหรือสัตว์โบราณ เช่น ป่าไม้ หรือหอยโบราณตายทับถมกัน และมีการกลั่นตัวในหินชั้น แล้วไหลซึมไปสะสมอยู่ในอ่างหินซึ่งมีลักษณะเหมาะต่อการกักน้ำมัน จึงทำให้อ่างนั้นกลายเป็นแหล่งน้ำมันขึ้นมา

น้ำมันดิบมีมากใน สหรัฐอเมริกา คานาดา ทวีปอเมริกาใต้ รุสเซีย รูมาเนีย อิรัค และอิหร่านตอนเหนือ สำหรับประเทศที่ใกล้เคียงกับเราเช่น หมู่เกาะมลายู เกาะบอร์เนียว ตอนเหนือของเกาะสุมาตรา และตอนกลางของพม่า ก็มีน้ำมันดิบมาก



ประเทศเราก็ได้สำรวจพบว่ามีแหล่งน้ำมันดิบหลายแห่ง แต่เท่าที่เคยสูบขึ้นมาใช้แล้วก็ที่อำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่

การเจาะขุดน้ำมันดิบ

เมื่อสำรวจพบว่าในดิน ในหิน หรือในทะเล มีน้ำมันดิบอยู่ตรงไหน เขาก็จะตั้งโครงเหล็กสูง ๆ เจาะท่อลงไปลึก ๆ เมื่อเจาะลงไปถึงน้ำมันก็สูบน้ำมันเข้าถังเก็บ เพื่อส่งไปยังโรงกลั่น โรงกลั่นจะทำหน้าที่กลั่นน้ำมันดิบให้เป็นน้ำมันชนิดต่าง ๆ

สิ่งที่ได้จากน้ำมันดิบ

โรงงานที่ทำการกลั่นน้ำมันดิบ จะกลั่นออกมาเป็นของหลายอย่างตามลำดับความไวต่อไฟดังนี้:—

๑. น้ำมันเบนซิน เป็นเชื้อเพลิงที่ไวต่อไฟมาก ใช้สำหรับเครื่องบิน รถยนตร์ เรือยนตร์ ฯ ล ฯ

๒. น้ำมันก๊าด ใช้สำหรับจุดตะเกียงให้แสงสว่าง เวลานี้ใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนถ่านกันมากขึ้น

๓. น้ำมันเตา ใช้สำหรับเดินเครื่องดีเซล

๔. น้ำมันพาราฟีน ใช้สำหรับทำน้ำมันใส่ผม และเทียนไข

๕. น้ำมันหล่อลื่น ใช้หยอดเครื่องจักร

๖. แอสฟัลต์ สีดำแข็ง ใช้เผาให้ละลายแล้วผสมกรวดทราย สำหรับลาดพื้นถนนให้เรียบ

ประโยชน์

น้ำมันดิบมีประโยชน์มากมาย ถ้าโลกไม่มีน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงและหล่อลื่น โลกก็จะเกิดความอลเวงยุ่งยากมาก เพราะเครื่องจักรและยานพาหนะที่ต้องใช้น้ำมันจะหยุดชะงักหมด จึงเห็นได้ว่า น้ำมันมีความสำคัญต่อโลกมาก

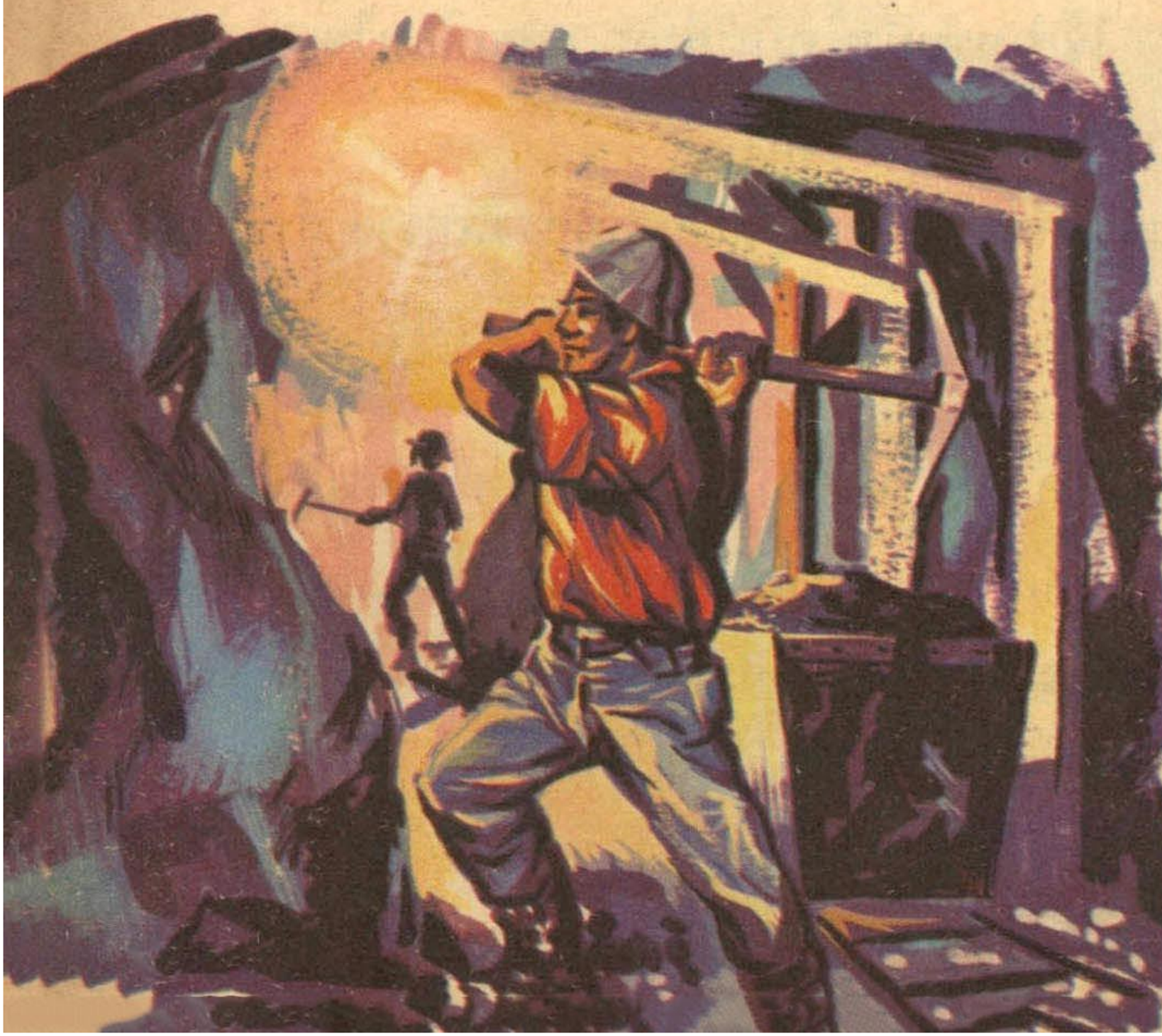
ถ่านหิน

ถ่านหิน คือวัตถุที่ขุดมาจากใต้ดิน มีลักษณะแข็ง สีดำหรือดำอมน้ำตาล และไหม้ไฟได้

ถ่านหินเกิดจากป่าไม้ตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ ตายทับถมอยู่ในดินในทรายอยู่นานนับหลายล้านปี หรือนับได้ว่าตั้งแต่ก่อนมีมนุษย์อยู่บนโลก ขณะนั้นลมฟ้าอากาศก็แปรปรวนและรุนแรงมาก อำนาจของลม น้ำ และภูเขาไฟระเบิด ทำให้ต้นไม้หักโค่นตายทับถม และด้วยความบีบอัดแน่นไม้เหล่านี้จึงมีลักษณะเป็นถ่านหิน ที่ว่าเช่นนี้ก็เพราะเวลาขุดถ่านหินปรากฏว่าส่วนลึกที่สุดเป็นถ่านหินชนิดแข็ง ส่วนที่อยู่ตื้น ๆ ยังแข็งไม่พอ ยังคงสภาพเป็นต้นไม้ใบไม้ให้เห็นอยู่ก็มี

ถ่านหินไม่เป็นก้อน เหมือนหินตามภูเขา เราเอาคำว่า หิน มาใช้เพราะมันแข็ง ตามปรกติถ่านหินเกิดอยู่ใต้ดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ มีความหนาต่าง ๆ กัน

ถ่านหินมีอยู่ในสหรัฐอเมริกามากที่สุดในโลก นอกจากนั้นก็มีในประเทศคานาดา อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน โปแลนด์ รุสเซีย และจีน ประเทศไทยก็มีถ่านหินเหมือนกัน แต่เป็นชนิดที่เกิดใหม่ ๆ มีอายุน้อย ไม่แข็งแน่น เรียกว่า “ลิกไนต์” ลิกไนต์เป็นถ่านหินที่ไม่ค่อยดี ให้ความร้อนน้อยไม่เหมือนถ่านหินชนิดดี ซึ่งแข็งมาก และเรียกว่า



"แอนทราไซต์" แหล่งถ่านหินที่สำรวจพบในเมืองไทย มีหลายแห่ง เช่นที่ตำบลแม่เมาะในจังหวัดลำปาง ตำบลช้างเคิ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ตำบลคลองท่อมในจังหวัดกระบี่ ตำบลพระแสงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และที่กันตังในจังหวัดตรัง เป็นต้น

ขณะนี้องค์การพลังงานไฟฟ้า กำลังทำการขุดถ่านหินที่ตำบลแม่เมาะขึ้นมาใช้อย่างเป็นล่ำเป็นสัน คาดว่ามีปริมาณถ่านหินอยู่ไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านตัน

การทำบ่อถ่านหิน

ครั้งแรกเขาใช้เครื่องมือสำรวจที่ว่าตรงไหนจะมีถ่านหิน ครั้นแล้วก็ใช้เครื่องเจาะลงไปในที่ที่สำรวจไว้ เมื่อรู้ว่ามีถ่านหินมากพอจะทำได้ ก็ขุดปล่องทางคนขึ้นลง ทางระบายลม ทางสูบน้ำ และทางลำเลียงถ่านหิน สมัยก่อนการขุดถ่านหินใช้แรงคนทั้งสิ้น แต่สมัยนี้ใช้เครื่องจักรช่วย จึงเป็นการสะดวกและทุ่นแรงได้มาก

เมื่อนำถ่านหินขึ้นมาจากบ่อแล้ว ก็ส่งชนิดแข็งอย่างก้อนโต ๆ เข้าเครื่องย่อย ทำให้เป็นก้อนเล็กลง ส่วนชนิดอ่อนก็แยกออกตามขนาดเป็นพวก ๆ หินและดินหรือสิ่งอื่นที่ติดมากับถ่านหินต้องเอาออกให้หมด

ประโยชน์

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของถ่านหิน ก็คือใช้เป็นเชื้อเพลิง

ถ่านหินติดไฟยาก แต่เมื่อติดไฟแล้ว ไม่ดับง่าย และให้ความร้อนมากกว่าถ่านธรรมดา จึงนิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ และใช้ในการเดินเรือใหญ่ ๆ งานอุตสาหกรรม การคมนาคมก้าวหน้ามาอย่างรวดเร็ว ก็เพราะมนุษย์รู้จักใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

นอกจากจะใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงแล้ว เมื่อเอาถ่านหินมากลั่น จะเห็นว่า มีสิ่งต่าง ๆ สลายตัวออกมา ดังนี้

๑. ธาตุถ่าน ๒. ก๊าซ

๓. ของเหลวสีดำ ๔. ขี้เถ้า

๕. กำมะถัน

ก๊าซที่พุ่งออกจากถ่านหิน มีคุณสมบัติจุดไฟติด ในต่างประเทศนิยมใช้ก๊าซนี้ส่งไปตามท่อเข้าบ้านเรือน เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มต่าง ๆ

ของเหลวสีดำ มีประโยชน์มาก เมื่อนำไปกลั่นซ้ำ จะได้น้ำมันเบนซิน และมีตัวยาที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มาก เช่น ทำยาแอสไพริน กรดคาร์โบลิค น้ำมันชักเงา น้ำหอม สีและยาป้องกันแมลงต่าง ๆ จึงนับว่าถ่านหินเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก

บทที่ ๙ น้ำทะเลและผลิตผล

เมื่อฝนตก น้ำฝนก็ไหลรวมเป็นลำธารและแม่น้ำ แล้วน้ำในแม่น้ำลำธารไหลลงทะเลและมหาสมุทร

เมื่อดวงอาทิตย์ส่องแสงและความร้อนลงมา น้ำในแม่น้ำ ลำธาร ทะเล หรือมหาสมุทร ซึ่งบางทีเรารวมเรียกว่า "แหล่งน้ำ" ก็จะระเหยกลายเป็นไอ ลอยขึ้นไปในอากาศ แล้วไอน้ำนี้ก็จะเป็นเมฆและเป็นฝนตกลงมา น้ำฝนก็ไหลรวมเป็นแม่น้ำ ลำธาร และไหลลงทะเลอีก วนเวียนกันอยู่เช่นนี้ ไม่มีวันสิ้นสุด น้ำในแม่น้ำลำธาร และทะเล จึงไม่รู้จักเหือดแห้ง

รสและสีของน้ำทะเล

น้ำทะเลมีรสเค็ม เพราะมีเกลือละลายอยู่ การที่ทะเลและมหาสมุทรได้รับเกลือ ก็เพราะแม่น้ำ ลำธาร ไหลชะพื้นแผ่นดินละลายเกลือจากที่ต่าง ๆ หมักหมมอยู่ในทะเลเป็นเวลานานนับเป็นล้าน ๆ ปี เมื่อน้ำทะเลระเหยกลายเป็นไอ ก็ระเหยไปแต่น้ำ ส่วนเกลือไม่กลายเป็นไอ คงสะสมอยู่ในทะเลเรื่อยไป น้ำทะเลจึงเค็ม

ตามธรรมดา น้ำบริสุทธิ์จะไม่มีสี ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น แต่ถ้ามีสิ่งอื่นละลายปนอยู่ สิ่งที่ละลายอยู่ จะทำให้น้ำมีรส มีสี มีกลิ่นขึ้น น้ำทะเลเป็นน้ำที่มีสิ่งต่าง ๆ ละลายปนอยู่มาก จึงมีกลิ่น มีสีเขียว มีรสเค็มดังกล่าว

ประโยชน์

๑. ทะเลเป็นเส้นทางคมนาคมหรือขนส่งที่สำคัญ เรือเดินทะเลรับส่งผู้โดยสาร และสินค้าไปมาได้ทั่วโลก

๒. ทะเลเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำที่เป็นอาหารของคนเรา เช่น ปู ปลา หอย กุ้งต่าง ๆ บางทีเราพูดว่า "ทะเลและมหาสมุทรเป็นแหล่งอาหาร" อันสำคัญยิ่งของเรา

๓. ทะเลเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีค่า เช่น ฟองน้ำ ไข่มุก เป็นต้น

๔. ประโยชน์สำคัญของน้ำทะเลอีกอย่างหนึ่งก็คือ เราได้เกลือ และธาตุอื่น ๆ จากน้ำทะเล

เกลือที่เราใส่แกงใส่กับข้าวให้มีรสเค็ม มีอยู่สองชนิด คือ

๑. เกลือทะเลหรือเกลือสมุทร เป็นเกลือที่เราทำมาจากน้ำทะเล เรียกว่า “ทำนาเกลือ” จังหวัดชายทะเลที่ทำนาเกลือมากก็คือ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และเพชรบุรี การทำนาเกลือนั้น เขาทำโดยขังน้ำทะเลไว้ในนาให้แดดเผาจนน้ำระเหยแห้งไปหลาย ๆ คราว จนเหลือแต่เกลือเป็นผลึกสีขาวเต็มนา

๒. เกลือสินเธาว์ เป็นเกลือที่มีอยู่ในดินบางแห่ง จังหวัดที่มีการทำเกลือสินเธาว์ โดยมากเป็นจังหวัดในภาคอีสาน เช่น จังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม และอุดรธานี

การทำเกลือสินเธาว์ โดยวิธีง่าย ๆ คือ เมื่อขุดเอาดินที่มีส่าเกลือเกาะตามผิวหน้ามาต้มและกรอง แล้วเคี่ยวน้ำที่กรองไปเรื่อย ๆ จนน้ำระเหย

ไปหมด เหลือแต่ผลึกเกลือที่ต้องการ

เกลือเป็นของมีประโยชน์ ดังนี้ :–

๑. เราใช้เกลือเป็นอาหาร ถ้าขาดเกลือ จะป่วยเจ็บเป็นโรคบางอย่างได้

๒. เราใช้เกลือใส่เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไม่ให้เน่า เพื่อเก็บไว้เป็นอาหารได้นาน ๆ เช่น เนื้อเค็ม ปลาเค็ม เป็นต้น

๓. เราใช้เกลือผสมน้ำแข็ง เพื่อให้อุณหภูมิลดต่ำลงมาก ๆ สำหรับทำไอศกรีม เป็นต้น

๔. เราใช้เป็นยารักษาโรค และทำเครื่องยาเคมีต่าง ๆ

การทดลอง

๑. ตักน้ำใส่กระป๋องนมเล็กน้อย

๒. เทเกลือลงสัก ๑ ช้อนชา เอาช้อนคนให้ละลายจนหมด

๓. ยกกระป๋องน้ำเกลือนี้ขึ้นตั้งบนเตาไฟ ต้มจนน้ำแห้ง

๔. ตรวจดูว่า ผลึกเกลือตกค้างอยู่ไหม

บทที่ ๑๐ ดินและผลิตผลจากดิน

โลกเรานี้ เดิมเป็นก๊าซร้อน แล้วค่อย ๆ เย็นลงจนเปลือกนอกเป็นหินแข็ง เปลือกโลกเดิมเป็นหินทั้งนั้น กว่าจะทลายและสึกกร่อน แตกผุพังลงเป็นดิน ดังที่เราเห็นอยู่ทุกวันนี้ กินเวลานานนัก

ดินจึงเป็นสิ่งที่เกิดที่หลังหิน ดินเกิดจากผงหินละเอียด ๆ ซึ่งมีซากสัตว์และซากต้นไม้ที่ผุพังทับถมอยู่ ดินมีอยู่ตามเปลือกโลก

ดินทราย

ทรายและดินทรายก็คือ หินที่แตกละเอียดเป็นเม็ดเล็ก ๆ มีลักษณะใสและแข็ง

ทรายและดินทราย มีอยู่ตามก้นแม่น้ำ และตามชายทะเล ในหน้าแล้งเราจะเห็นทรายและดินทรายเป็นหาดยาว เช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำโขง บางแห่งเขาก็ใช้หาดทรายปลูกผัก ปลูกแตงโมก็มี โดยทั่วไปแล้ว เราปลูกพืชในทรายและดินทรายไม่ค่อยได้ผล เพราะน้ำฝนซึมผ่านลงรวดเร็วเกินไป และดินทรายเป็นดินที่ไม่มีอาหารพืช จึงไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก เราได้ใช้ทรายจากแม่น้ำในการก่อสร้าง และทรายขาว ๆ จากฝั่งทะเลมาทำแก้ว

ดินดี ดินไม่ดี

หินบางก้อนแตกยุ่ยเป็นเม็ดเล็ก ๆ ได้ง่าย เวลาทุบหินให้แตกจะมีผงหินละเอียด ๆ ออกมาด้วย ผงหินละเอียดนี้เองจะกลายเป็นทรายและดินต่อไป ถ้าขนาดเม็ดดินเล็กมาก ก็กลายเป็นดินเหนียว ซึ่งอมน้ำได้มาก ดินที่เพิ่งแตกออกจากหินใหม่ ๆ เป็นดินไม่ดี เพราะยังไม่มีปุ๋ยที่จะเป็นอาหารของพืชเลย

ดินดี คือดินที่มีซากสัตว์ ซากต้นไม้ ใบไม้ที่เน่าเปื่อยผสมอยู่นาน และมีความชุ่มชื้นพอควร

ดินตามลุ่มแม่น้ำ ที่น้ำท่วมล้นฝั่งทุกปี นับว่าเป็นดินดีเพราะได้รับปุ๋ยที่น้ำพัดพามาเพิ่มเสมอ ใช้ปลูกพืชต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องเติมปุ๋ยเลย

ดินในนาก็นับว่าเป็นดินดี เพราะชาวนาคอยหมั่นไถ คราดให้ต้นหญ้า ต้นพืชต่าง ๆ เน่าเปื่อย เป็นปุ๋ยอยู่ในดิน ก่อนฤดูทำนาเสมอ แต่ถ้าปรากฏว่ายังได้ผลน้อย ชาวนาก็ใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมอีก

พอถึงฤดูแล้ง ชาวนาที่ฉลาดจะไม่อยู่เฉย จะขวนขวายปลูกพืชหมุนเวียน จำพวกถั่ว เป็นการเพิ่มรายได้ และเมื่อพืชเหล่านี้ตาย ก็ฟันต้นและรากลงเอาดินกลบ เป็นการเพิ่มปุ๋ยให้แก่นาอีกด้วย

ดินขาว

ดินขาวสีขาวสะอาด มีเนื้อละเอียด เมื่อเปียกน้ำก็จับกันเป็นก้อนและปั้นเป็นรูปต่าง ๆ ได้ คล้ายดินเหนียว

เรานิยมใช้ดินขาวทำถ้วยชามและเครื่องใช้ที่ดี ๆ เรียกว่า “เครื่องกระเบื้อง” ถ้วยชามที่ทำด้วยดินขาวมักมีลวดลายหรือสีอย่างงดงาม และเคลือบอย่างสวยงามน่าใช้

ประเทศจีน ประเทศญี่ปุ่น เป็นประเทศที่มีดินขาวมาก เขาจึงทำภาชนะเครื่องเคลือบดินเผาสวย ๆ ส่งเป็นสินค้าออกมาขายมาก

ประเทศเรามีดินขาวอยู่หลายแห่งเหมือนกัน เช่น ที่สุโขทัย และสวรรคโลก เคยมีดินขาวมาก และประเทศเราได้เคยทำเครื่องกระเบื้องเผาที่งามเยี่ยม มาตั้งแต่อาณาจักรสุโขทัยรุ่งเรือง ซึ่งนักเรียนอาจหาดูได้ตามพิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ โดยเฉพาะชามที่ได้ชื่อว่า "ชามสังคะโลก" นั้น นับว่าเป็นสิ่งที่มีประวัติน่าสนใจมาก

ดินเหนียว

ดินเหนียวมีอยู่ในที่ต่าง ๆ บางแห่งอยู่ตื้น ๆ เช่น ตามทุ่งนาและริมคลอง เมื่อขุดลงไปลึก ๆ ก็จะมีดินเหนียวเสมอ แม้ที่ที่มีดินปนทราย

เรามีวิธีสังเกตง่าย ๆ ว่า ที่ใดมีน้ำขังนาน ๆ พอน้ำแห้ง ดินแตกระแหง ที่ตรงนั้นเป็นที่ที่มีดินเหนียวอยู่ตื้น ๆ

ดินเหนียวเกิดจากหินที่แตกละเอียดมากจนเป็นผง เมื่อเปียกน้ำผงละเอียดก็จับกันเป็นก้อนเหนียว ครั้นทิ้งให้แห้งมันก็แข็ง และถ้าถูกน้ำอีก มันก็จะกลับเหนียวได้อีก ด้วยคุณสมบัติอย่างนี้ จึงใช้ดินเหนียวปั้นรูปต่าง ๆ ได้สะดวกและราคาถูก แต่ถ้าเอาไฟเผามันจะแข็ง

มนุษย์รู้จักใช้ดิน มาปั้นทำเป็นภาชนะใช้สอย ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ กรมศิลปากรได้ทำการขุดพบหม้อดินและไห ของมนุษย์สมัยก่อน จมอยู่ในดิน และนำมาเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แห่งชาติมากมาย นักเรียนควรจะหาโอกาสไปดูให้ได้

ภาชนะหรือเครื่องใช้สอย เช่น หม้อดิน โอ่งดิน

ไห อิฐ คนโท กระถาง เตาไฟ ที่ทำด้วยดินเหนียว แล้วเผาไฟให้แข็ง เรียกว่า “เครื่องปั้นดินเผา”

เครื่องปั้นดินเผา เป็นภาชนะที่ทำด้วยดินเหนียว แล้วเผาไฟโดยไม่มีการเคลือบ เป็นภาชนะที่ไม่ทนทาน แตกง่าย แต่ราคาถูก ไม่เหมือนกับเครื่องเคลือบดินเผา ซึ่งเป็นมันวาว ทนทาน และราคาแพง

ข้อควรจำ

๑. สิ่งไม่มีชีวิตได้แก่ หิน ดิน น้ำ อากาศ เป็นต้น

๒. หินคือสารที่เป็นของแข็ง มีแร่ประกอบอยู่

๓. นักธรณีวิทยาแบ่งหิน ตามลักษณะการเกิดออกเป็น

ก. หินอัคนี เช่น หินแกรนิต เป็นต้น

ข. หินชั้น เช่น หินทราย หินปูน ถ่านหิน เป็นต้น

ค. หินแปร เช่น หินชนวน หินอ่อน เป็นต้น

๔. หินอัคนีเป็นหินที่มีแร่ประกอบอยู่มาก

๕. มนุษย์สมัยหินรู้จักใช้หินทำเป็นอาวุธ เช่น ลูกธนู ขวาน มีด มนุษย์สมัยกลาง รู้จักใช้หินทำครก โม่ และก่อสร้างเทวสถานต่าง ๆ มนุษย์สมัยปัจจุบันรู้จักดัดแปลงหินเป็นคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ

๖. ผลิตผล หรือสิ่งที่ได้มาจากหิน แบ่งออกได้เป็น ๒ อย่าง คือ

ก. โดยการเปลี่ยนแปลง เอามาทำเป็น ปูนขาว ปูนซิเมนต์ ฯลฯ

ข. โดยการถลุง ได้แร่ต่าง ๆ

๗. เราใช้ปูนขาวทำประโยชน์ได้มากมาย เช่น

ก. ใช้ผสมกับทรายและน้ำสำหรับก่อสร้าง

ข. ใช้ใส่ดินเพื่อให้ดินดี

ค. ใช้ในการฟอกหนัง ง. ใช้ฆ่าเชื้อโรค

๘. เมื่อเอาน้ำปูนใสไปถูกกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำปูนใสจะขุ่นขาว เราจึงใช้น้ำปูนใสทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจหาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้

๙. ปูนซิเมนต์เป็นผลิตผลที่ทำมาจากหินอย่างหนึ่ง

๑๐. สินแร่ คือดินหรือหินที่มีโลหะปนหรือประกอบอยู่ เมื่อเอาสินแร่มาถลุงก็จะได้แร่หรือโลหะ

๑๑. สินแร่ที่มีโลหะซึ่งมีกัมมันตภาพรังสี หาได้ยากและมีราคาแพง

๑๒. แร่ที่มีในหินอาจแบ่งออกได้ดังนี้

ก. แร่ที่เป็นโลหะธรรมดา เช่น ทองคำ เหล็ก ตะกั่ว ฯลฯ

ข. แร่ที่เป็นอโลหะ เช่น กำมะถัน เพชร พลอย ฯลฯ

ค. แร่ที่เป็นเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน ฯลฯ

ง. แร่ที่เป็นโลหะกัมมันตภาพรังสี เช่น เรเดียม ยูเรเนียม ฯลฯ

๑๓. สินแร่ที่มีเหล็กมากมีชื่อว่า เฮมาไทต์ และแมกนิไทต์

๑๔. เหล็กหลอม คือแร่เหล็กที่ได้มาจากการถลุงครั้งแรก เป็นเหล็กอ่อนละลายเร็ว

๑๕. เหล็กพืด คือเหล็กที่ได้โดยเอาเหล็กหลอมถลุงซ้ำ หลาย ๆ หน เป็นเหล็กที่บริสุทธิ์ขึ้น และเหนียวกว่าเหล็กหลอม

๑๖. เหล็กเป็นแร่ที่มนุษย์ใช้เป็นประโยชน์มากที่สุด

๑๗. สินแร่ที่มีดีบุก มีชื่อว่า แคสซิเทอไรท์

๑๘. กระป๋องนม กระป๋องขนมปัง เป็นกระป๋องที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบด้วยดีบุก

๑๙. น้ำมันดิบ เป็นแร่เชื้อเพลิงที่สำคัญที่สุด

๒๐. เมื่อเอาน้ำมันดิบมากลั่น จะได้ผลิตผลต่าง ๆ คือ

ก. น้ำมันเบนซิน ข. น้ำมันก๊าด

ค. น้ำมันเตา
ง. น้ำมันพาราฟีน
จ. น้ำมันหล่อลื่น
ฉ. แอสฟัลต์

๒๑. ประเทศเรามีถ่านหิน ชนิดที่แข็งน้อย เรียกว่า ลิกไนต์ ถ่านหินชนิดที่ดีที่สุด เรียกว่า แอนทราไซต์

๒๒. เมื่อเอาถ่านหินไปกลั่น จะได้ของเหลวสีดำข้น ของเหลวนี้มีประโยชน์มาก

๒๓. น้ำทะเลมีเกลือละลายอยู่จึงมีรสเค็ม

๒๔. ทะเลมีประโยชน์แก่เราดังนี้ :—

ก. เป็นทางเดินเรือ
ข. เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์
ค. เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีค่า
ง. เราใช้น้ำทะเลมาทำเกลือ

๒๕. ดินดีคือดินที่ใช้เพาะปลูกได้ผลดี

๒๖. การที่ชาวนาไถ คราดนา นั้นเป็นการเพิ่มปุ๋ยด้วย

๒๗. เครื่องปั้นดินเผา ใช้ดินเหนียวปั้นแล้วเผาไฟจนสุกดี

๒๘. เครื่องกระเบื้องอย่างดี ใช้ดินขาวปั้น มีน้ำยาเคลือบ แล้วเผาไฟจนมันวาว

๒๙. พืชหมุนเวียน นอกจากจะใช้เป็นอาหารและขายได้เงิน ยังทำให้ดินดี

๓๐. กรมศิลปากรได้ทำการขุดพบหม้อดิน ของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ แสดงว่ามนุษย์รู้จักใช้ดินทำเป็นภาชนะต่าง ๆ มานานนับพัน ๆ ปีแล้ว

นักเรียนจงใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. จงเลือกว่า ข้อไหนถูก

ก. ดั้งเดิมทีเดียว พื้นโลกเราเป็นดิน

ข. ดั้งเดิมทีเดียว พื้นโลกเราเป็นหิน

๒. จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

ก. เมื่อหินถูก.....เผา, ถูก.....เซาะ หินก็สึกกร่อน

ข. หินคือสารที่เป็นของ..... ประกอบด้วย..... เกาะตัวกันแน่น

ค. เราแบ่งหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น..... พวกใหญ่ ๆ คือ หินอัคนี, หิน.....และหิน.....

ง. หิน.....มีแร่ประกอบอยู่มากกว่าหินอื่น ๆ

จ. หิน.....มีซากพืชซากสัตว์อยู่เสมอ

ฉ. ถ่านหินเกิดขึ้นโดยการสะสมตัวของ.....

๓. จังหวัดกาญจนบุรี มีความสำคัญเกี่ยวกับการขุดค้น เรื่องราวของมนุษย์โบราณอย่างไรบ้าง

๔. คอนกรีตเสริมเหล็กคืออะไร จงบอกสิ่งที่ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กมาสัก ๒ ชอ

๕. ปูนขาว และปูนซิเมนต์ เป็นผลิตผลเปลี่ยนแปลงมาจากหินจริงไหม

๖. เราใส่ปูนขาวลงในดินทำไม

๗. ก๊าซอะไร ที่ละลายในน้ำปูนใส แล้วทำให้เกิดตะกอนขุ่น

๘. ขณะนี้ประเทศเรามีโรงปูนซิเมนต์กี่แห่ง เมื่อมีโรงปูนซิเมนต์มากขึ้น แสดงว่าเรามีการก่อสร้างกันมากขึ้นจริงไหม

๙. จงบอกชื่อสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำด้วยคอนกรีต มาสัก ๓ ชื่อ

๑๐. สินแร่คืออะไร เมื่อเอาสินแร่ไปถลุงจะได้อะไร

๑๑. สินแร่ที่มีสีเขียว แสดงว่ามีโลหะอะไรเจือปนอยู่

๑๒. จงบอกชื่อแร่ที่เป็นโลหะมา ๕ ชื่อ

๑๓. จงบอกชื่อแร่ที่เป็นอโลหะมา ๒ ชื่อ

๑๔. จงบอกชื่อแร่ที่เป็นเชื้อเพลิงมา ๑ ชื่อ

๑๕. จงบอกชื่อแร่ที่โลหะมีกัมมันตภาพรังสีมา ๑ ชื่อ

๑๖. เหล็กหลอม ต่างกับเหล็กพืดอย่างไร

๑๗. ลานนาฬิกา ดาบ เกราะ ทำด้วยเหล็กอะไร

๑๘. ประเทศเราใช้แร่ดีบุกทำอะไรบ้าง

๑๙. แอสฟัลต์ คืออะไร ใช้สำหรับทำอะไร

๒๐. ถ้าเอาถ่านหินไปกลั่น จะได้อะไรออกมาซึ่งมีประโยชน์มากที่สุด

๒๑. ลิกไนต์ ต่างกับ แอนทราไซต์อย่างไร ประเทศเรามีถ่านหินชนิดไหน

๒๒. ที่ว่า “ทะเลเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์” หมายความอย่างไร

๒๓. เกลือสมุทร ต่างกับเกลือสินเธาว์อย่างไร

๒๔. พืชหมุนเวียนมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

๒๕. เครื่องปั้นดินเผา ต่างกับเครื่องเคลือบดินเผาอย่างไร

บทที่ ๑๑ ลมฟ้าอากาศ

ความร้อนคืออะไร

นักเรียนควรจะจำคำว่าความร้อนและอุณหภูมิไว้ให้ดี เพราะมีคนใช้ผิดความหมายบ่อย ๆ เช่น เวลาอากาศร้อนอบอ้าว บางคนพูดว่า "ความร้อนสูง" นั้นผิด ควรจะพูดว่า "ร้อนมาก" จึงจะถูก เพราะความร้อนเป็นพลังงาน คิดได้ว่ามีมากหรือน้อย

อุณหภูมิคืออะไร

อุณหภูมิคือระดับความร้อน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

๑. เมื่อจะวัด ก็วัดออกมาเป็นระดับสูงหรือต่ำ

๒. หน่วยสำหรับวัดอุณหภูมิ เรียกว่า "องศา" เช่น ๑๕ องศา มักเขียน ๑๕° เป็นต้น

๓. เครื่องมือสำหรับวัดอุณหภูมิ เรียกว่า "เทอร์โมมิเตอร์"

เหตุที่ต้องมีเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

คนเรามีความรู้สึกต่อความร้อนหนาวไม่แน่นอน ตัวอย่างเช่น ฝรั่งที่เคยอยู่ในประเทศหนาว เมื่อมาอยู่ในเมืองเรา บอกว่าร้อนมาก แต่ถ้าเป็นแขกซึ่งเคยอยู่ในประเทศร้อน พอมาอยู่เมืองเรา กลับบอกว่าเย็นสบายดี

ความจริงขณะนั้นประเทศเรามีความร้อนอย่างเดียวกัน เหตุไฉนฝรั่งจึงบอกว่า "ร้อนมาก" ส่วนแขกบอกว่า "เย็นสบาย" แสดงว่า เราจะใช้ความรู้สึกเป็นเครื่องบอกระดับความร้อนไม่ได้ นักวิทยาศาสตร์จึงคิดค้น ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิขึ้น เรียกว่า "เทอร์โมมิเตอร์"

เทอร์โมมิเตอร์มีกี่ชนิด

มีอยู่หลายชนิด ที่นิยมใช้มี ๓ ชนิด คือ

๑. ชนิดเซนติเกรด เขียนย่อว่า "ซ" หรือ C.

๒. ชนิดฟาเรนไฮต์ เขียนย่อว่า “ ฟ ” หรือ F.

๓. ชนิดโรเมอร์ เขียนย่อว่า “ ร ” หรือ R.

๑. เทอร์โมมิเตอร์เซนติเกรด เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้มีขีดสำหรับวัดตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐ ขีด ขีดที่ ๐ เป็นอุณหภูมิของน้ำแข็ง ขีดที่ ๑๐๐ เป็นอุณหภูมิของน้ำเดือด

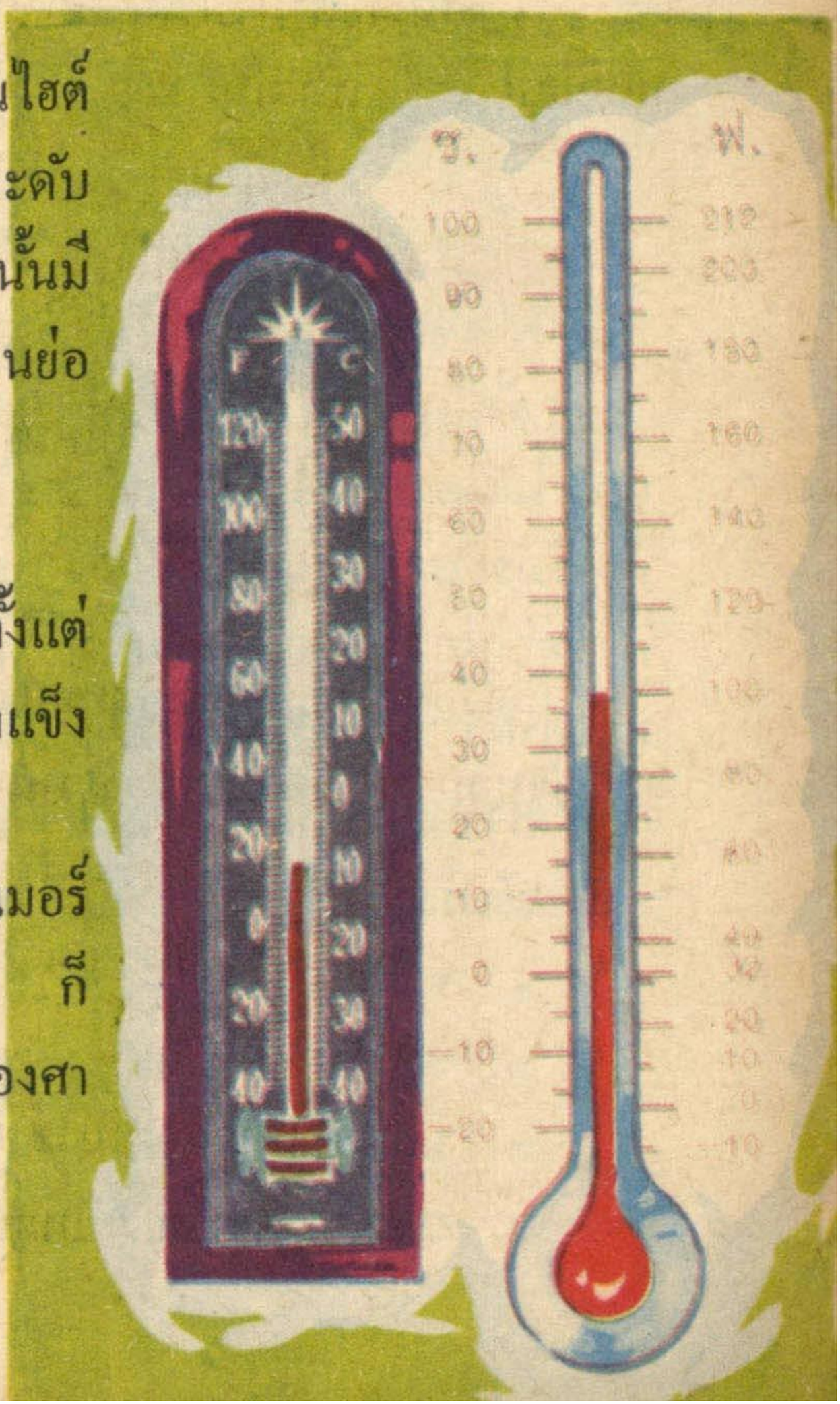
ขีดหนึ่ง ๆ เท่ากับหนึ่งองศาเซนติเกรด เมื่อใช้วัดอุณหภูมิของของใด ได้ ๑๕ ขีด ก็หมายความว่า ของนั้นมีอุณหภูมิ ๑๕ องศาเซนติเกรด เขียนย่อได้ว่า ๑๕° ซ.

๒. เทอร์โมมิเตอร์ฟาเรนไฮต์ เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้มีขีดสำหรับวัดตั้งแต่ ๓๒ ถึง ๒๑๒ ขีด ขีดที่ ๓๒ เป็นอุณหภูมิน้ำแข็ง ขีดที่ ๒๑๒ เป็นอุณหภูมิน้ำเดือด

ขีดหนึ่ง ๆ เท่ากับหนึ่งองศาฟาเรนไฮต์ เมื่อใช้วัดอุณหภูมิของของใด ได้ระดับ ๒๐ ขีด ก็หมายความว่า ของนั้นมีอุณหภูมิ ๒๐ องศาฟาเรนไฮต์ เขียนย่อได้ว่า ๒๐° ฟ.

๓. เทอร์โมมิเตอร์โรเมอร์ เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้มีขีดสำหรับวัด ตั้งแต่ ๐ ถึง ๘๐ ขีด ขีดที่ ๐ เป็นอุณหภูมิน้ำแข็ง ขีดที่ ๘๐ เป็นอุณหภูมิน้ำเดือด

ขีดหนึ่ง ๆ เท่ากับหนึ่งองศาโรเมอร์ เมื่อใช้วัดของของใดได้ระดับ ๓๐ ขีด ก็หมายความว่า ของนั้นมีอุณหภูมิ ๓๐ องศาโรเมอร์ เขียนย่อได้ว่า ๓๐° ร.



เทอร์โมมิเตอร์มีลักษณะอย่างไร

เทอร์โมมิเตอร์อย่างง่าย ๆ นั้น ทำด้วยหลอดแก้วยาว ๆ มีปรอทอยู่ข้างใน บางคนจึงเรียกเครื่องมือนี้ว่า “ปรอท” เอาทีเดียว

ประโยชน์ของเทอร์โมมิเตอร์

ถ้านักเรียนเห็นเทอร์โมมิเตอร์แขวนอยู่ตามบ้าน หรือตามโรงเรียน ก็ขอให้เข้าใจว่า เขาแขวนเครื่องมือสำหรับวัดระดับความร้อน ไว้ให้เราอ่าน

เมื่ออากาศร้อน ปรอทในหลอดแก้วจะสูงขึ้น เมื่ออากาศเย็น ปรอทในหลอดแก้วจะต่ำลง

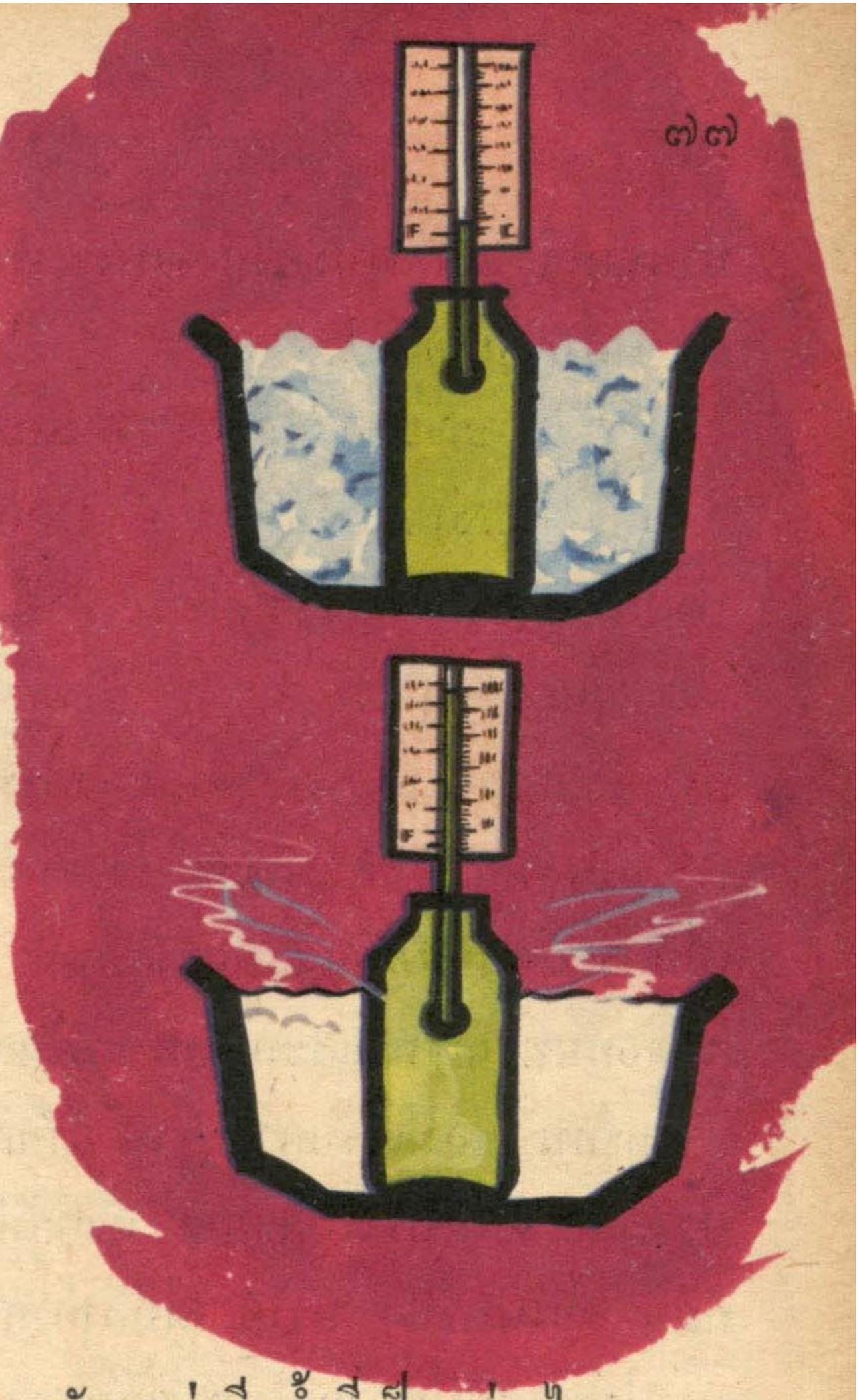
เมื่อระดับปรอทอยู่ตรงขีดเท่าใด ระดับความร้อน (หรืออุณหภูมิ) ก็สูงเท่านั้นองศา

ยังมีเทอร์โมมิเตอร์ที่นักเรียนพบเห็นบ่อย ๆ อีกอย่างหนึ่ง คือ เทอร์โมมิเตอร์ตรวจไข้ เวลาจะใช้เขาต้องสอดมันเข้าใต้ลิ้น หรือใต้รักแร้ทิ้งไว้ประมาณ ๒ นาที แล้วเอาออกมาอ่านองศาหรือขีด ตามปรกติตัวเรามีอุณหภูมิประมาณ ๓๗° ซ. หรือ ๙๘.๔° ฟ. ถ้าอุณหภูมิของใครสูงหรือต่ำกว่านี้ ก็แสดงว่าคนนั้นไม่สบาย

การทดลองที่ ๑ ทำเทอร์โมมิเตอร์อย่างง่าย

นักเรียนเตรียมเครื่องใช้ ดังต่อไปนี้

๑. ขวดเปล่า ๑ ใบ อ่าง ๑ ใบ
๒. จุกที่ปิดสนิท และมีหลอดแก้วเสียบทะลุอยู่กลางจุก
๓. น้ำสี น้ำร้อน และน้ำแข็ง
๔. กระดาษแข็งแบ่งเป็นขีด ๆ



วิธีทดลอง

๑. กรอกน้ำสีให้เต็มขวด ปิดจุกให้แน่น ให้น้ำสีข้างในหลอดแก้วสูงพอควร

๒. เอากระดาษแข็งสอดเข้าในหลอดแก้ว

๓. เอาขวดน้ำสีวางในอ่าง สังเกตว่า ขีดน้ำสีในหลอดแก้วสูงเท่าใด

๔. เทน้ำร้อนลงในอ่างให้ท่วมขวดน้ำสี ทิ้งไว้นาน ๆ สังเกตว่าขีดน้ำสีเป็นอย่างไร

๕. เทน้ำร้อนออก เอาน้ำแข็งใส่อ่างให้ท่วมขวดน้ำสี ทิ้งไว้นาน ๆ สังเกตว่าขีดน้ำสีเป็นอย่างไร

นักเรียนลองคิดว่า เราจะใช้เครื่องมือที่ทำนี้ เป็นเทอร์โมมิเตอร์ได้ไหม ? เพราะเหตุใด ?

การทดลองที่ ๒ เอามือจับถ้วยต่าง ๆ ที่ใส่น้ำแข็ง น้ำธรรมดา และน้ำอุ่น ถ้วยไหนมีอุณหภูมิต่ำที่สุด และถ้วยไหนมีอุณหภูมิสูงที่สุด

การทดลองที่ ๓ เอาเทอร์โมมิเตอร์มาอันหนึ่ง อ่านดูว่ามีขีดอยู่กี่ขีด เป็นแบบอะไร ? แล้วเอาไปแช่ในน้ำแข็งนาน ๆ จึงชักออกมาอ่านจะมีอุณหภูมิเท่าใด ?

การทดลองที่ ๔ เอาเทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงในน้ำเย็น สังเกตว่าปรอทขึ้นสูงสุดที่ขีดใด ครั้นแล้วให้เอาน้ำร้อนปนกับน้ำเย็น จงสังเกตว่า ระดับ

ปรอทเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ลมฟ้าอากาศคืออะไร

คือลักษณะและสภาพของลม ของฟ้า ของอากาศ ที่เกิดขึ้นประจำวันหนึ่ง ๆ เช่น ในวันหนึ่ง ๆ ลมเป็นอย่างไร แรง อ่อน หรือปานกลาง ฟ้าเป็นอย่างไร โปร่ง มืดครึ้ม หรือมีเมฆบางส่วน อากาศเป็นอย่างไร ร้อน เย็น แห้ง หรือชื้น

การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศของประเทศเรา

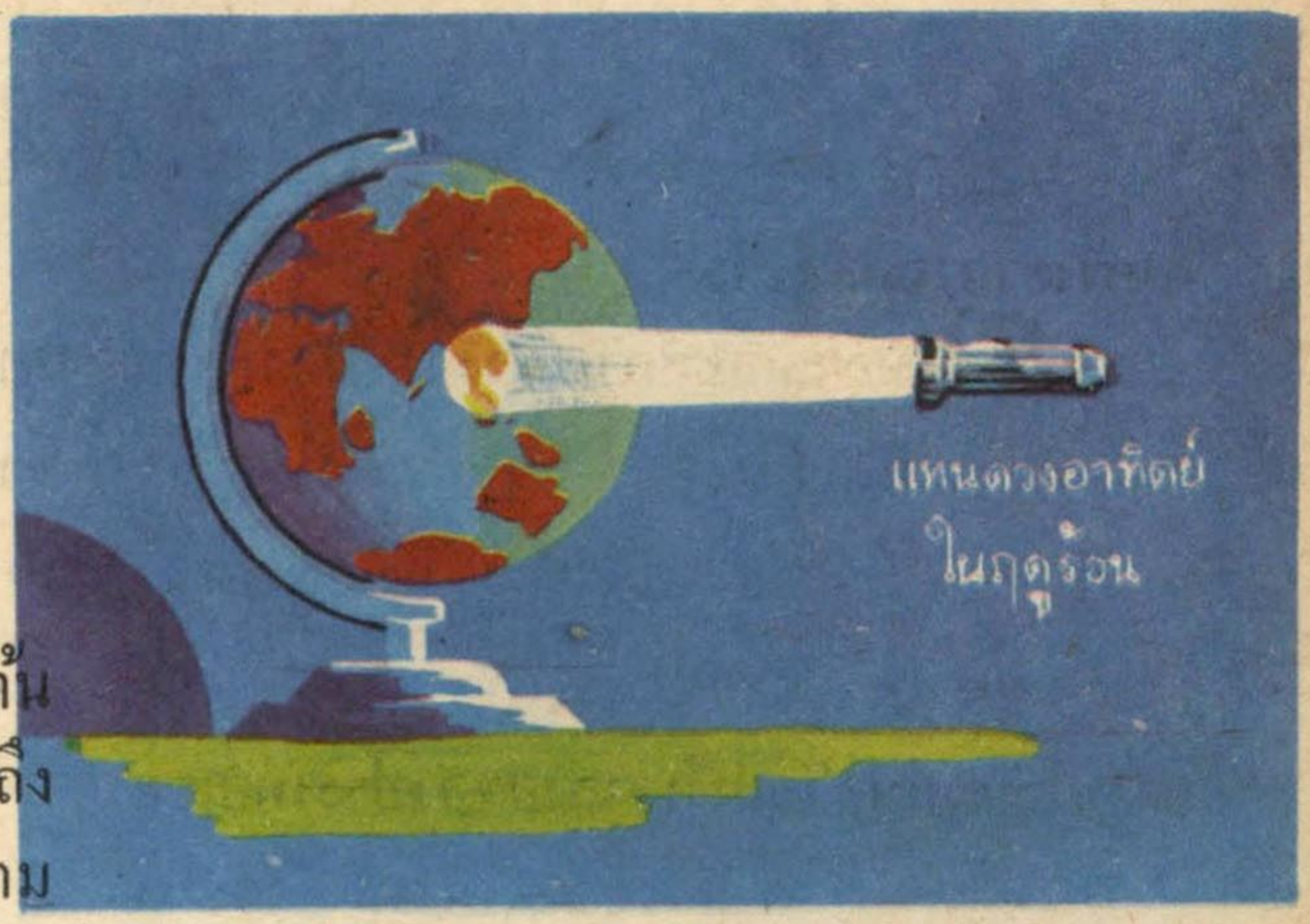
เมื่อนักเรียนดูแผนที่จะเห็นว่า ประเทศเราตั้งอยู่ในแถบร้อน จึงเป็นประเทศที่ได้รับแสงอาทิตย์มาก ตอนใต้ของประเทศก็มีอาณาเขตติดต่อกับทะเลจีน และมหาสมุทรอินเดีย จึงมีโอกาสได้รับลมทะเลบรรเทาความร้อน และได้รับความชื้นทำให้เกิดฝนตกตามฤดูกาล ไม่เหมือนบางประเทศ เช่น ประเทศธิเบต ตั้งอยู่ห่างไกลจากทะเลมาก ลมที่พัดผ่านก็มีแต่ลมในทวีป ทำให้เกิดมีอากาศร้อนจัดหนาวจัด และมีฝนตกน้อย บางประเทศที่มีที่ตั้งอยู่ในทางเดินของพายุ เช่น ประเทศฟิลิปปินส์ ลมฟ้าอากาศก็จะยิ่งทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น ภัยจากลมพายุก็จะมีเสมอ

ประเทศไทยเรามีที่ตั้งทางภูมิศาสตร์เหมาะดี จึงไม่มีลมฟ้าอากาศรุนแรง และประเทศเรามีขนาดเล็ก เมื่อลมฟ้าอากาศเป็นอย่างไร ก็เป็นอย่างนั้นได้โดยทั่วถึง ไม่เหมือนกับประเทศที่ใหญ่โตกว้างขวาง เช่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีบางส่วนของประเทศอยู่ในแถบร้อน และบางส่วนล้ำเข้าไปอยู่ในแถบอุ่น ลมฟ้าอากาศของประเทศใหญ่ จึงมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าประเทศเล็ก ๆ

ฤดูในประเทศไทย

เนื่องด้วยประเทศไทยตั้งอยู่ในแถบร้อน และในย่านของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แห่งมหาสมุทรอินเดีย จึงมีฤดูอันแท้จริง ๓ ฤดู คือ

ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ฤดูหนึ่งๆ มีช่วงไม่เท่ากัน ฤดูฝนเป็นฤดูที่มีระยะยาวนานที่สุด



๑. **ฤดูร้อน** ตั้งต้นจากเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนพฤษภาคม รวมเวลาประมาณ ๒ $\frac{1}{2}$ เดือน อากาศมีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน

เหตุที่เกิดมีอากาศร้อน ก็เพราะเป็นเวลาที่ดวงอาทิตย์ส่องจ้าบริเวณของประเทศไทย พม่า อินเดีย อากาศจึงร้อนมาก เว้นแต่บริเวณใกล้ฝั่งทะเล ซึ่งมีลมทะเลพัดมาบรรเทาความร้อนบ้าง

๒. **ฤดูฝน** ฤดูฝนเป็นฤดูที่มีความสำคัญแก่ประเทศไทยมาก ปีใดฝนตกน้อยก็เกิดข้าวยากหมากแพง เพาะปลูกพืชพันธุ์ธัญญาหารได้น้อย ปีใดมีฝนบริบูรณ์ ชาวนาชาวสวนทำการเพาะปลูกได้ผลดี ราษฎรก็อยู่ดีกินดี

ในเดือนพฤษภาคม ดวงอาทิตย์จะเลื่อนสูงไปทางเหนือของประเทศ ทำให้มีลมพัดเข้ามาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้เรียกว่า “ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้”

ลมตะวันตกเฉียงใต้เป็นลมที่มีไอน้ำมาก เมื่อพัดผ่านทั่วประเทศและไปกระทบลมเย็น ไอน้ำก็รวมตัวเป็นฝนตกลงมา

ให้นักเรียนจำไว้ว่า สาเหตุที่ทำให้มีฝนในประเทศเรานั้น ก็คือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดมากระทบลมเย็น เป็นสาเหตุสำคัญที่สุด

๓. **ฤดูหนาว** ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม ดวงอาทิตย์จะส่องจ้าบริเวณมหาสมุทรอินเดีย อากาศในมหาสมุทรอินเดียจึง

ร้อน และลอยสูงขึ้น ลมจากประเทศจีน หรือ ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ก็พัดผ่านประเทศเรา จึงทำให้อากาศประเทศเราหนาวเย็น

ข้อควรจำ

๑. ความร้อนเป็นพลังงาน ที่เราใช้หุงต้มอาหาร หรือต้มน้ำให้เดือดได้

๒. ความร้อนเป็นพลังงานทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น

๓. เวลาพูดเกี่ยวกับความร้อน ให้พูดว่า “ความร้อนมาก” หรือ “ความร้อนน้อย”

๔. เวลาพูดเกี่ยวกับอุณหภูมิ ให้พูดว่า “อุณหภูมิสูง” หรือ “อุณหภูมิต่ำ”

๕. อุณหภูมิ เป็นระดับความร้อน มีระดับสูงหรือต่ำ

๖. เครื่องมือสำหรับวัดอุณหภูมิ เรียกว่า “เทอร์โมมิเตอร์”

๗. หน่วยของอุณหภูมิเรียกว่า องศา เขียนย่อ ° เช่น น้ำมีอุณหภูมิ ๑๐° หรือ ๒๐° เป็นต้น

๘. เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้กันมากมี ๓ แบบคือ ซ. ฟ. และ ร.

๙. เราจะใช้ความรู้สึกของเราวัดอุณหภูมิไม่ได้

๑๐. เทอร์โมมิเตอร์ที่พบเห็นบ่อย ๆ มีลักษณะเป็นหลอดแก้วยาว มีรูเล็ก ๆ ในรูมีปรอทบรรจุอยู่

๑๑. การที่อุณหภูมิสูงขึ้น ก็เพราะความร้อนทำให้ปรอทขยายตัว

๑๒. ก. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดเซนติเกรด (ซ) มีขีด ๐° ถึง ๑๐๐°
ข. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดฟาเรนไฮต์ (ฟ) มีขีด ๓๒° ถึง ๒๑๒°
ค. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดโรเมอร์ (ร) มีขีด ๐° ถึง ๘๐°

๑๓. เทอร์โมมิเตอร์ตรวจไข้ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิของร่างกาย

๑๔. ลมฟ้าอากาศ คือ ลักษณะของลม ของฟ้า ของอากาศ ที่เกิดขึ้นในวันหนึ่ง

๑๕. ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์และลักษณะภูมิประเทศ ของประเทศหนึ่ง ๆ มีส่วนทำให้ลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ กัน

๑๖. ประเทศไทยตั้งอยู่ในแถบร้อน ได้รับแสงอาทิตย์มาก จึงมีอากาศร้อน

๑๗. ประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก ลมฟ้าอากาศจึงมีเหมือนกันทั้งประเทศ ผิดกับประเทศที่กว้างใหญ่

๑๘. ประเทศไทยมี ๓ ฤดู ฤดูฝนเป็นฤดูที่ยาวที่สุด

๑๙. ฤดูร้อนตั้งต้นจากมีนาคมถึงกลางเดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุด

๒๐. เหตุที่มีฤดูร้อน เพราะดวงอาทิตย์ส่องแสงจ้าบริเวณประเทศเรา

๒๑. ในฤดูฝน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมีไอน้ำมาก พัดผ่านประเทศไทย เมื่อลมนี้ไปกระทบลมเย็น ก็ทำให้เกิดฝน

๒๒. ฤดูหนาว เป็นฤดูที่ดวงอาทิตย์ส่องจ้าบริเวณมหาสมุทรอินเดีย ลมหนาวจากประเทศจีนพัดผ่านประเทศเรา จึงทำให้หนาวเย็น

นักเรียนใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ความร้อนคืออะไร เราใช้ความร้อนทำประโยชน์อย่างไรบ้าง บอกมาสัก ๒ อย่าง

๒. อุณหภูมิคืออะไร

๓. เราวัดความร้อนเป็นจำนวนมากน้อยได้ อุณหภูมิวัดมากน้อยได้ไหม

๔. เครื่องวัดอุณหภูมิ มีชื่อเรียกว่าอย่างไร มีกี่ชนิด

๕. เทอร์โมมิเตอร์ แบบเซนติเกรด มีขีดน้ำเดือด ต่างกับแบบโรเมอร์อย่างไร

๖. บางคนเรียกเทอร์โมมิเตอร์ว่าปรอท ถูกต้องไหม เพราะเหตุใด

๗. ที่เขียนย่อ ๑๐° ฟ. ๒๐° ร. ๑๐๐° ซ. หมายความว่าอย่างไร

๘. นักเรียนเคยเห็นเทอร์โมมิเตอร์ตรวจคนไข้ไหม ต่างกับเทอร์โมมิเตอร์ชนิดเซนติเกรดอย่างไร

๙. จงเอามือทั้งสองจุ่มลงในน้ำอุ่น และน้ำเย็นจัดแล้วยกขึ้นจุ่มลงในน้ำธรรมดา มือทั้งสองจะรู้สึกว่าน้ำธรรมดาเย็นเท่ากันไหม มือไหนจะรู้สึกเย็น และมือไหนรู้สึกร้อน

๑๐. ลมฟ้าอากาศคืออะไร

๑๑. นักเรียนจงดูแผนที่โลก และลูกโลก ว่าประเทศไทยอยู่ในแถบอะไร มีอาณาเขตติดต่อกับมหาสมุทรบ้างไหม

๑๒. เหตุใดลมฟ้าอากาศในประเทศเรา จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงรุนแรงนัก

๑๓. เดือนอะไรเป็นเดือนที่อากาศมีอุณหภูมิสูงสุด

๑๔. ประเทศเรามีลมอะไร ที่ทำให้ฝนตกเป็นประจำ

๑๕. ลมหนาวพัดมาจากทิศใด

๑๖. จงเล่าถึงการเกิดลมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดผ่านประเทศไทย

บทที่ ๑๒ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ

ปรากฏการณ์ธรรมชาติคืออะไร

คือความเป็นไปต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเอง มนุษย์ไม่อาจควบคุมความเป็นไปนี้ได้

ตัวอย่างของปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เราพบเห็นเสมอมีดังนี้ :—

การเกิดกลางวันกลางคืน การเกิดฝนตก แดดออก

การเกิดฤดูร้อน ฤดูหนาว การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม ดาวตก

การเกิดฟ้าร้อง ฟ้าแลบ การเกิดสุริยคราสและจันทรคราส

การเกิดแผ่นดินไหว การเกิดความแห้งแล้งไม่มีฝน ฯ ล ฯ

มนุษย์สมัยก่อนคิดอย่างไร

มนุษย์สมัยโบราณคิดว่าสิ่งศักดิ์สิทธิ์บันดาลความเป็นไปต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น เช่น การเกิดจันทรคราส ก็ว่าเพราะราหูอ้าปากอมพระจันทร์ไว้ พระจันทร์ที่เคยส่องสว่างจึงมืดไป การเกิดแผ่นดินไหว คนสมัยก่อนก็เชื่อว่ามีปลาอนนต์หนุนโลกอยู่ นาน ๆ เข้าปลาอนนต์ก็พลิกตัว จึงทำให้เกิดแผ่นดินไหว บัดนี้เราเชื่อแต่เพียงว่า เป็นเรื่องของธรรมชาติแสดงออกมา เช่น เมื่อมีดวงอาทิตย์ ฉายแสงสว่างมาถูกยังประเทศใด ประเทศนั้นก็จะเป็นเวลากลางวัน เป็นต้น

ปรากฏการณ์ธรรมชาติจึงเป็นความเป็นไปที่เกิดขึ้นเองอย่างมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์จึงชอบศึกษาอย่างยิ่ง

แหล่งเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

เมื่อพิจารณาดูจากตัวอย่างปรากฏการณ์ธรรมชาติที่กล่าวแล้ว จะเห็นว่า ส่วนมากเกิดมาจากฟ้า ฉะนั้นจึงถือเป็นหลักได้ว่า ฟ้าเป็นแหล่งทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ นักเรียนจึงจะต้องศึกษาเรื่องราวของฟ้าให้แจ่มแจ้ง เพื่อจะได้เข้าใจเรื่องของปรากฏการณ์ธรรมชาติดีขึ้น

ฟ้าแลบ

เวลาฟ้าแลบ เราจะเห็นท้องฟ้ามีแสงเป็นประกายแปล๊บปล๊าบ เมื่อ พ.ศ. ๒๒๙๕ นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ เบนจามิน แฟรงคลิน ได้พิสูจน์ให้รู้กันแน่นอนว่า ในก้อนเมฆมีประจุไฟฟ้าหรืออำนาจไฟฟ้า โดยชักว่าว ล่อเอาไฟฟ้าแล่นลงมาตามสายป่านได้ และเขากล่าวว่า “ฟ้าแลบก็คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติของประกายไฟฟ้า” ในอากาศ

สาเหตุที่ทำให้เกิดฟ้าแลบ

ขณะที่มีลมพัดปั่นป่วนแรง ๆ ลมย่อมขัดสีกับละอองน้ำ ทำให้เกิดมีประจุไฟฟ้าหรืออำนาจไฟฟ้าชนิดบวกอยู่ตอนบน และไฟฟ้าชนิดลบ อยู่ตอนล่าง

เมื่อมีประจุไฟฟ้าลบอัดตัวกันแน่น ก็แล่นเข้าหาประจุไฟฟ้าบวก

ขณะที่ประจุไฟฟ้าแล่นเข้าหากัน ก็ขัดสีอากาศอย่างแรง จนเกิดเป็นประกายไฟฟ้า สว่างไสวในอากาศ ซึ่งเราเรียกว่า “ฟ้าแลบ”

ฟ้าแลบธรรมดา ที่ไม่มีเสียงอะไรเลย มักสว่างพึบ ๆ เรียกว่า "ฟ้าแลบชนิดแผ่น"

บางที เราจะเห็นฟ้าแลบชนิดที่เป็นแฉก หรือเป็นสายคดเคี้ยวสว่างแปลบเข้าตา เมื่อมีฟ้าแลบแบบนี้ที่ไร มักมีเสียงฟ้าร้องเปรี้ยงตามมาด้วย

ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์

ในคืนเดือนมืด ท้องฟ้าไม่มีเมฆหมอก ถ้านักเรียนแหงนขึ้นดูฟ้าก็จะเห็นดวงดาวมากมาย ครั้นสังเกตนาน ๆ จะเห็นว่า ดาวบนฟ้าส่องแสงไม่เหมือนกัน บางดวงมีแสงระยิบระยับ บางดวงมีแสงนวลออกมาเฉย ๆ นักวิทยาศาสตร์จึงแบ่งดาวบนฟ้าเป็น ๒ พวก คือ

๑. พวกดาวฤกษ์ เช่น ดาวเหนือ เป็นต้น

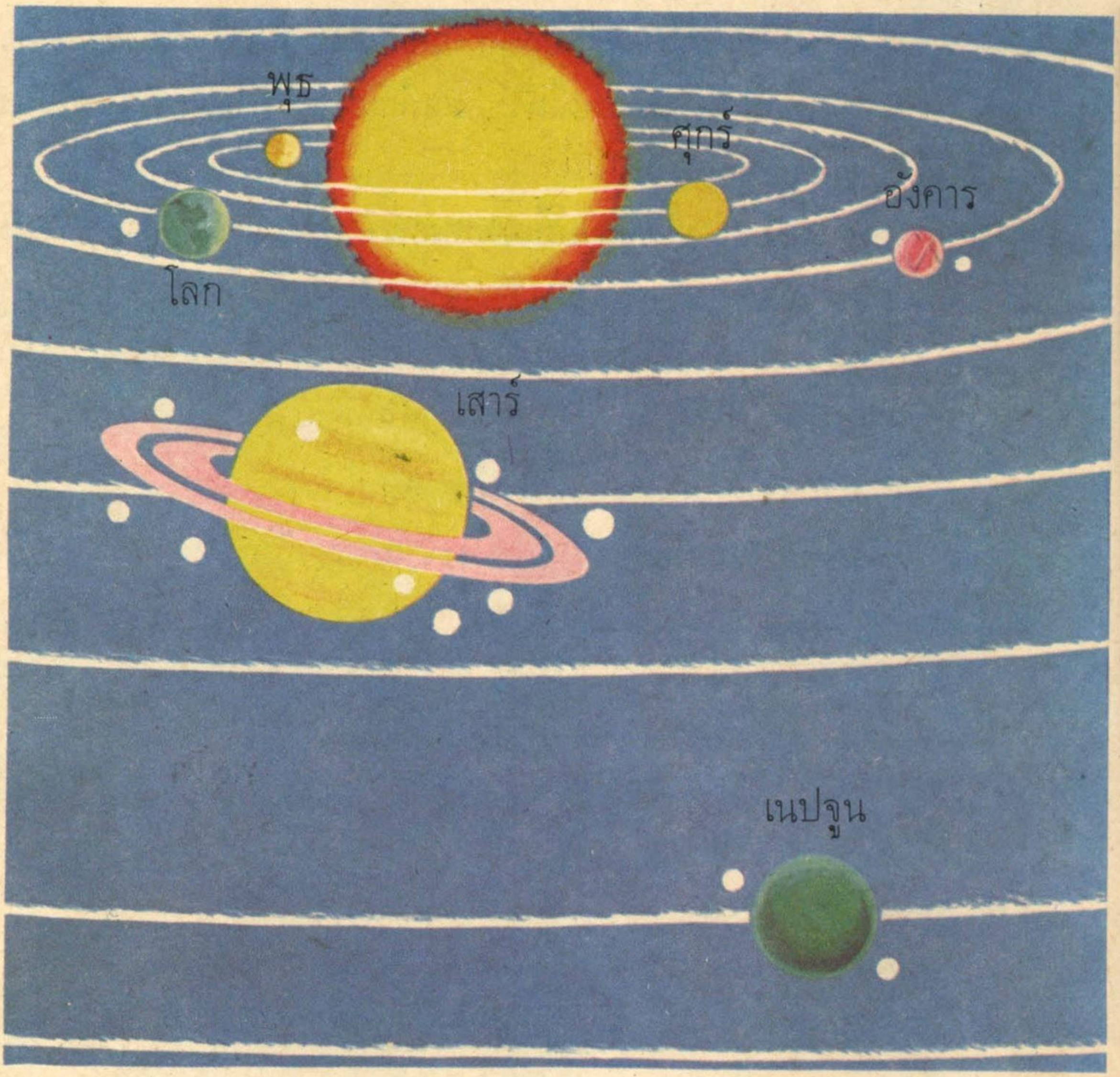
๒. พวกดาวเคราะห์ เช่น ดาวประจำเมือง เป็นต้น

ดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ต่างกันอย่างไร

ดาวฤกษ์	ดาวเคราะห์
๑. มีความร้อนและแสงในตัวเอง	๑. ไม่มีความร้อนไม่มีแสงในตัวเอง
๒. ส่องแสงระยิบระยับ	๒. ส่องแสงนวลเฉย ๆ
๓. เห็นเป็นดาวอยู่ประจำที่	๓. เป็นดาวจร ย้ายที่อยู่เสมอ
๔. ไม่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์	๔. เป็นบริวารของดวงอาทิตย์
๕. มีขนาดใหญ่ ๆ	๕. มีขนาดเล็ก
๖. มีจำนวนมากเต็มฟ้า	๖. มีจำนวนน้อย

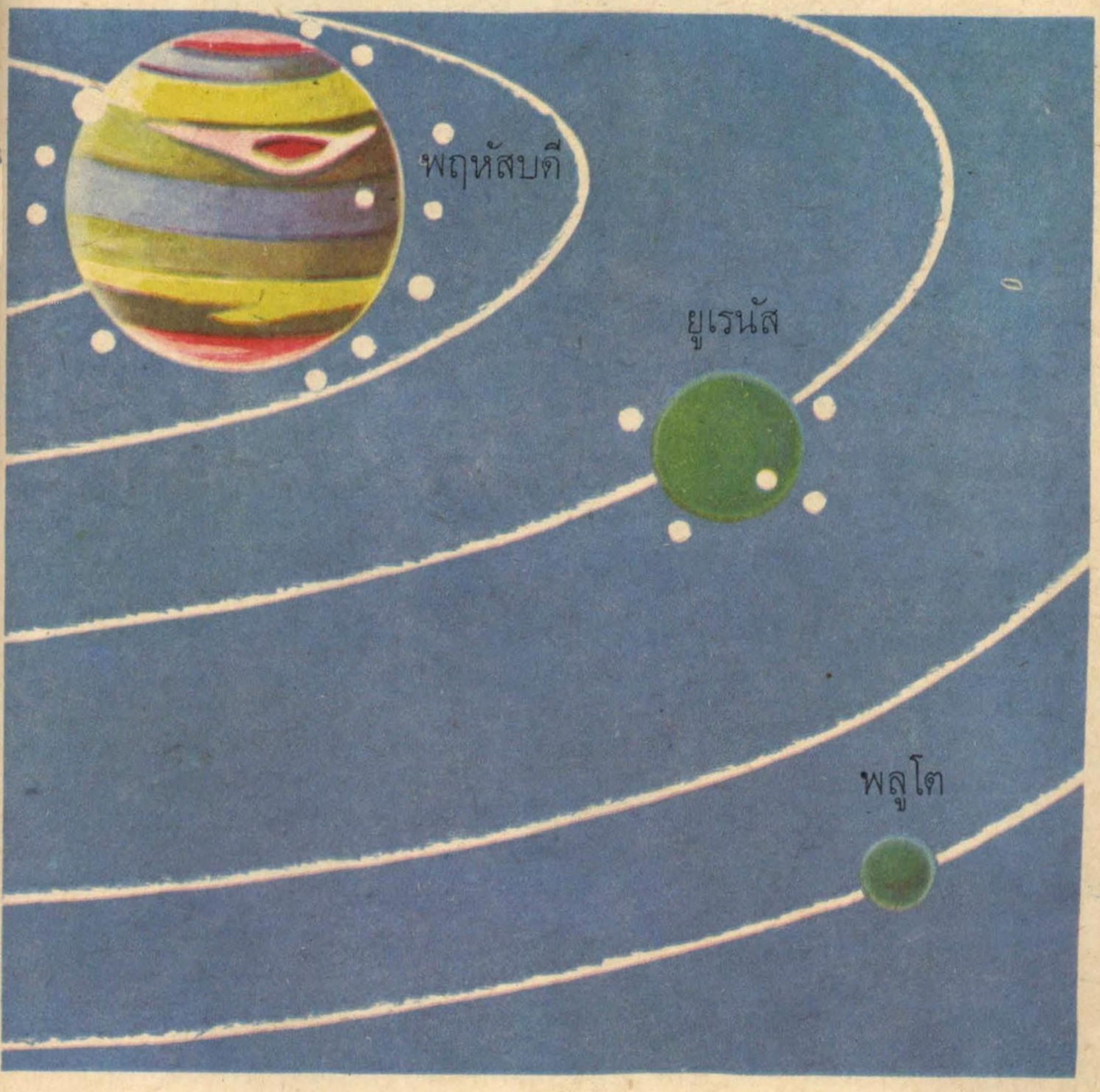
โลกเป็นดาวเคราะห์และเป็นบริวารของดวงอาทิตย์

นักดาราศาสตร์ได้เคยทำการค้นคว้าอย่างละเอียด และบอกแก่เราว่า ถ้าเราสามารถออกไปยืนนอกโลก ก็จะเห็นโลกเป็นดาวดวงหนึ่ง ที่มีแสงนวลเฉย ๆ ฉะนั้นโลกเราก็เป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง



นอกจากนี้แล้ว นักดาราศาสตร์ยังทำการตรวจละเอียดขึ้นไปอีก ก็ปรากฏว่าดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ ที่มีดาวเคราะห์โคจรอยู่โดยรอบถึง ๙ ดวง คือ

๑. ดาวพุธ
๒. ดาวศุกร์ หรือดาวประจำเมือง
๓. โลก
๔. ดาวอังคาร



๕. ดาวพฤหัสบดี ๖. ดาวเสาร์

๗. ดาวยูเรนัส ๘. ดาวเนปจูน

๙. ดาวพลูโต

ดาวทั้ง ๙ ดวงนี้ นับว่าเป็นบริวารของดวงอาทิตย์ หรือสุริยจักรวาล

ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อโลกอย่างไร

ความจริงดวงอาทิตย์คงจะมีความสำคัญแก่ดาวเคราะห์อื่น ๆ หรือทำให้มีปรากฏการณ์ธรรมชาติ เกิดขึ้นบนดวงดาวที่เป็นบริวารด้วยกัน ทั้งนั้น หากแต่เวลานี้เรายังไม่สามารถไปถึงดวงดาวดวงอื่น ๆ ได้ เราจึงยังไม่รู้เรื่องราวบนดวงดาวอื่น เมื่อใดนักวิทยาศาสตร์สามารถส่งมนุษย์ขึ้นไปอยู่บนดวงดาวอื่นสำเร็จ เมื่อนั้นเราจะรู้เรื่องราวบนดวงดาวอื่นได้แน่นอน

ฉะนั้น ขณะนี้นักเรียนจึงควรหมั่นศึกษา และหมั่นสังเกตเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติของดวงอาทิตย์บนโลกเราเสียก่อน

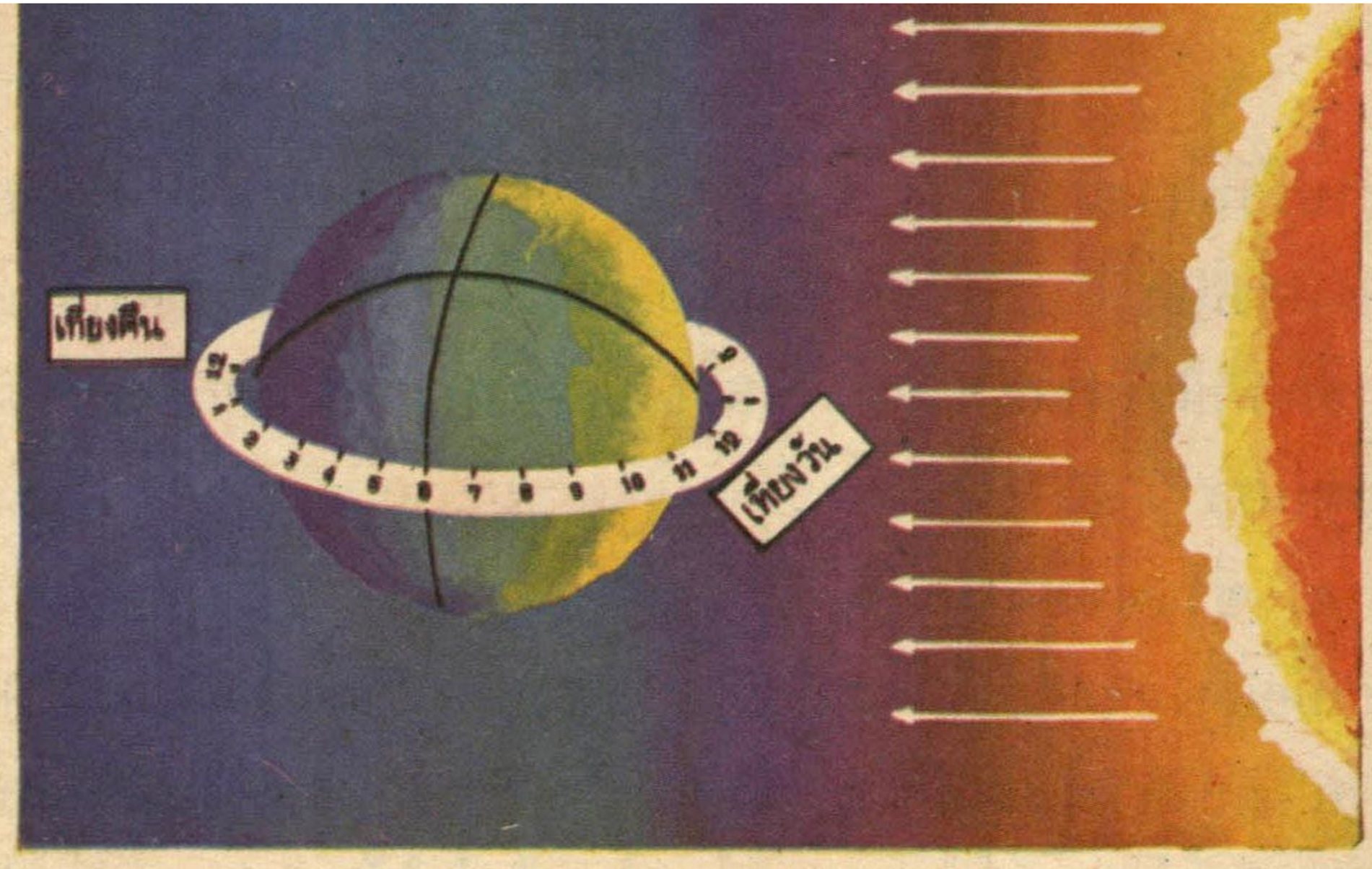
๑. ช่วยกำหนดทิศ

เมื่อตอนเช้าตรู่ เราย่อมเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นจากทางหนึ่ง ครั้นตกเย็นดวงอาทิตย์ก็ลับหายไปอีกทางหนึ่ง ปรากฏการณ์นี้เกิดซ้ำ ๆ มานานแล้ว มนุษย์จึงเรียกชื่อทางที่ดวงอาทิตย์ขึ้นว่า “ ทิศตะวันออก ” และทางที่ดวงอาทิตย์ลับหายไปว่า “ ทิศตะวันตก ” ส่วนอีก ๒ ทิศก็คือ ทิศเหนือ ทิศใต้

การรู้จักทิศมีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยให้ค้นหาตำแหน่งสถานที่บ้านเรือนต่าง ๆ ได้ คนที่ไม่รู้จักทิศ จะหลงทางง่ายที่สุด

๒. ช่วยให้รู้เวลา

นักเรียนทราบมาแล้วว่า โลกหมุนรอบตัวเอง ๑ รอบ ใช้เวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือ ๑ วัน ขณะที่โลกหมุน โลกก็หันส่วนต่าง ๆ หรือประเทศ



ต่าง ๆ เข้าหาดวงอาทิตย์ ประเทศใดที่ได้รับแสงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนประเทศที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์ก็เป็นกลางคืน

ถ้าคิดให้ละเอียดลงไปเป็นชั่วโมง ก็จะเห็นว่าดวงอาทิตย์ช่วยให้รู้เวลาถึงชั่วโมงเหมือนกัน เช่นขณะดวงอาทิตย์อยู่สูงสุดก็เป็นเวลาเที่ยงเป็นต้น และเราจะใช้นาฬิกาแดดบอกเวลาเป็นชั่วโมง ๆ ก็ได้

เมืองแต่ละเมืองในประเทศใหญ่ จะมีเวลาไม่ตรงกัน เช่นสหรัฐอเมริกานั้น ขณะที่กรุงวอชิงตัน เป็นเวลาเที่ยง แต่ที่เมืองซานฟรานซิสโกเป็นเวลา ๙ โมงเช้าเท่านั้นเอง ที่เป็นเช่นนี้ ก็เพราะเมืองแต่ละเมืองอยู่ห่างกันมาก มองดูดวงอาทิตย์เห็นขึ้นสูงต่าง ๆ กัน

๓. ช่วยให้ความร้อนและแสงสว่าง

ดวงอาทิตย์เป็นดวงดาวมีขนาดใหญ่ มีพลังงานมหาศาล มีแสงแดดส่องออกรอบ ๆ ตัว อย่างไม่รู้จักหมดสิ้น นับว่าดวงอาทิตย์ให้ทั้งความร้อน ให้ทั้งแสงสว่าง

๔. ทำให้เกิดฤดูกาล

นักเรียนทราบแล้วว่า ดวงอาทิตย์มีแสงแดดส่องออกรอบ ๆ ตัว ให้

ทั้งความร้อนและแสงสว่าง ฉะนั้น เมื่อโลกหมุนหันให้ประเทศใดรับแสงแดดตั้งฉาก ประเทศนั้นก็จะมีอากาศร้อน หรือเกิดฤดูร้อน ส่วนประเทศที่หันเข้าหาแสงแดดเฉไปหรือไม่ตั้งฉาก ก็จะมีอากาศหนาว หรือเกิดฤดูหนาว

๕. ช่วยฆ่าเชื้อโรค

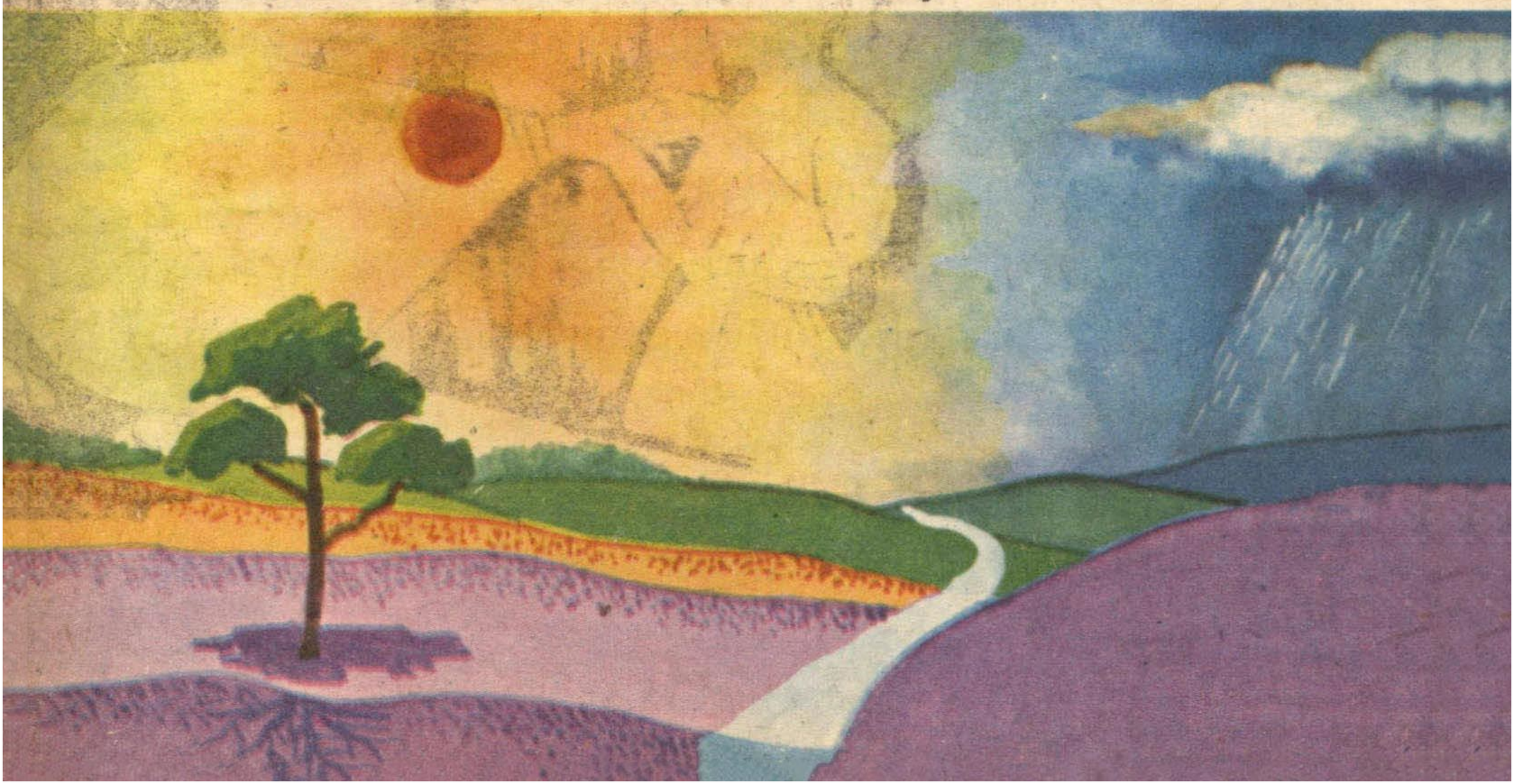
เมื่อแสงแดดส่องไปถึงที่ใด รังสีบางอย่างในแสงสว่างมีอำนาจฆ่าเชื้อโรค และความร้อนก็ฆ่าเชื้อโรคอีกด้วย ฉะนั้นการที่ทำเล้าเป็ดเล้าไก่หรือคอกสัตว์ต่าง ๆ ให้มีแสงแดดส่องถึง ก็เพื่อให้แสงแดดฆ่าเชื้อโรค

๖. ทำให้สิ่งต่าง ๆ แห้งเร็ว

เมื่อเอาของเปียกของชื้นตากแดดไว้สักครู่ ของนั้นก็จะแห้งสนิท ที่เป็นเช่นนี้ ก็เพราะแสงแดดมีความร้อน เผาน้ำหรือความชื้นให้ระเหยออกไปโดยเร็ว

๗. ช่วยในการเก็บรักษาอาหาร

นักเรียนคงเคยเห็นเขาตากเนื้อเค็ม หรือปลาเค็ม หรือตากแป้งข้าวเจ้า ข้าวเหนียว การที่เขาตากสิ่งเหล่านี้ ก็เพราะแสงแดดจะทำให้สิ่งเหล่านี้แห้ง เมื่อมันแห้งดีแล้ว ก็ไม่เกิดการบูดเน่าง่าย



๘. ช่วยให้เกิดมีลมและฝน

แสงอาทิตย์มีความร้อน เมื่อส่องไปถูกสิ่งใด บริเวณนั้นก็จะร้อน ทำให้อากาศพุ้งกระจายลอยขึ้น เปิดโอกาสให้อากาศเย็นจากที่อื่น ไหลเข้ามาแทนที่ การไหลแทนที่กันอย่างนี้ทำให้เกิดมีลม เช่น ลมบก ลมทะเล เป็นต้น

ที่ว่าดวงอาทิตย์ช่วยให้เกิดฝนนั้น ก็เพราะเมื่อแสงแดดส่องไปยังแม่น้ำ ลำคลอง ทะเล มหาสมุทร ฯลฯ แสงแดดจะทำให้น้ำจากที่ต่าง ๆ กลายเป็นไอลอยเข้าไปอยู่ในอากาศ แล้วรวมกันเป็นเมฆ ซึ่งจะตกลงมาเป็นฝน

๙. ทำให้เกิดกลางวัน

กลางวันเป็นเวลาที่มีแสงแดดหรือแสงสว่างของดวงอาทิตย์ นับว่าเป็นเวลาที่เราเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายและชัดเจน มนุษย์จึงนิยมออกจากบ้านไปประกอบอาชีพในเวลากลางวัน เพราะสะดวกและปลอดภัย

ส่วนกลางคืน เป็นเวลาที่ควรพักผ่อน เมื่อจำเป็นจะต้องทำการงานก็จะต้องจุดตะเกียง หรือเปิดไฟฟ้า ความสว่างจากตะเกียง จากดวงไฟฟ้าย่อมไม่แจ่มชัดเท่าแสงสว่างในเวลากลางวัน เป็นเหตุให้เกิดอันตรายได้ง่ายและสิ้นเปลืองมากขึ้น

๑๐. ช่วยให้พืชปรุงอาหาร

ประโยชน์จากดวงอาทิตย์ข้อนี้ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เมื่อนักเรียนอ่านตอนนี้ นักเรียนจะ

ต้องคิดถึงความเกี่ยวข้องกันด้วย จึงจะเข้าใจถ่องแท้

นักเรียนทราบแล้วว่า สิ่งมีชีวิตต้องกินอาหาร พืชเป็นสิ่งมีชีวิต ฉะนั้นพืชต้องกินอาหาร พืชมีวิธีจะได้อาหารมา ๒ ทาง คือ

๑. ใช้รากดูดอาหาร ขึ้นมาจากดินได้ทุกเวลา

๒. ใช้ใบที่มีสีเขียวปรุงอาหารเฉพาะเวลาที่มีแสงแดด หรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์

ขอให้นักเรียนสังเกตว่า พืชปรุงอาหารได้เฉพาะเวลาที่มีแสงแดด หรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เท่านั้น

ขณะที่พืชปรุงอาหาร พืชก็คายก๊าซออกซิเจนออกมาด้วย

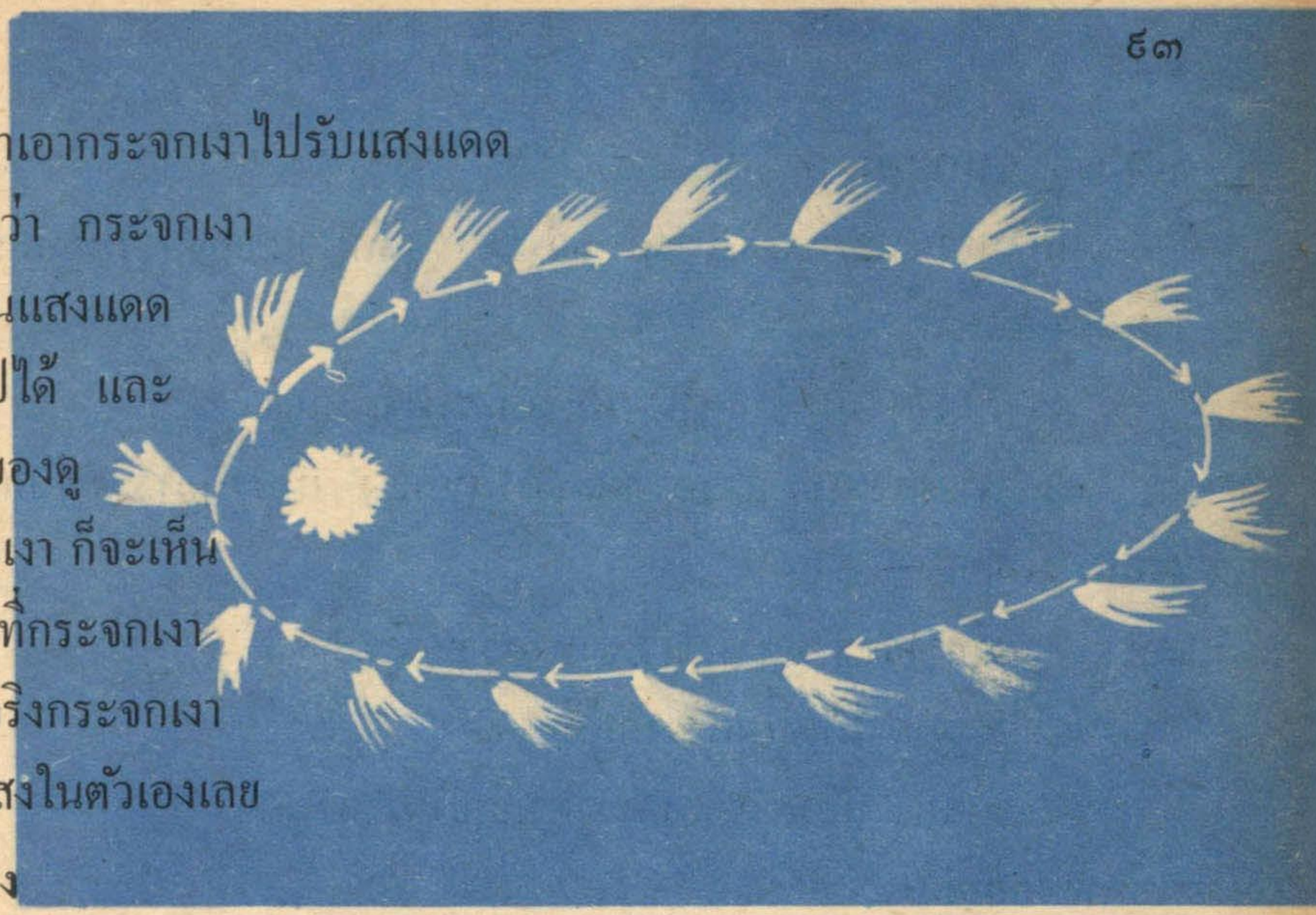
ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่มนุษย์และสัตว์ใช้หายใจ และเรามีวิธีที่จะได้ออกซิเจนมาก ๆ ให้พอกับการหายใจ ก็จากวิธีที่พืชปรุงอาหารเท่านั้น เมื่อพืชไม่ปรุงอาหาร ก็จะไม่มีออกซิเจนออกมาให้มนุษย์และสัตว์ใช้หายใจ มนุษย์และสัตว์ก็ต้องล้มตายในเวลาอันรวดเร็ว เพราะการอดอากาศเป็นอันตรายต่อชีวิตเร็วกว่าการอดอาหารหลายเท่านัก

นอกจากนี้หากไม่มีแสงแดดหรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ พืชปรุงอาหารไม่ได้ พืชเองก็จะล้มตายลง มนุษย์และสัตว์ซึ่งต้องการพืชเป็นอาหาร ก็จะไม่มีอาหารหล่อเลี้ยงร่างกาย มนุษย์และสัตว์ก็จะต้องตายอีก

รวมความว่า ถ้าพืชปรุงอาหารไม่ได้ มนุษย์และสัตว์จะไม่มีอากาศดีหรือออกซิเจนสำหรับหายใจ และจะไม่มีอาหารสำหรับกินด้วย

๑๑. ช่วยให้ดวงจันทร์และดาวเคราะห์มีแสงสว่าง

ดวงจันทร์และดาวเคราะห์ เป็นดวงดาวที่ไม่มีแสงในตัวเอง การที่เราเห็นดวงจันทร์และดาวเคราะห์ เช่น ดาวศุกร์หรือที่เรียกทั่วไปว่า ดาวประจำเมืองมีแสงขาวนวลนั้น เป็นเพราะดวงอาทิตย์ฉายแสงไปถูกผิวของมัน แล้วมันก็สะท้อนแสงนั้นออกมาเข้าตาเรา คล้าย



เวลาเราเอากระจกเงาไปรับแสงแดด จะเห็นว่า กระจกเงาสะท้อนแสงแดดออกไปได้ และถ้าเรามองดูกระจกเงา ก็จะเห็นแสงจ้าที่กระจกเงา ความจริงกระจกเงาไม่มีแสงในตัวเองเลย

ดาวหาง

ยังมีปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่อย่างหนึ่ง ที่นาน ๆ จึงจะเกิดให้เราเห็น ปรากฏการณ์นั้นคือ การเกิดมีดาวหาง

เนื่องจากดาวหางเป็นของแปลก นาน ๆ จึงจะปรากฏแก่ตาเรา เมื่อก่อนคนจึงมีความหวาดกลัวดาวหางกันมาก เขากลัวว่าเมื่อมีดาวหางแล้ว เหตุการณ์ร้ายแรงต่าง ๆ จะเกิดตามมาภายหลัง ความจริงดาวหางไม่มีฤทธิ์เดชหรืออำนาจบันดาลให้เหตุการณ์อะไรเกิดตามมาเลย

แม้แต่เดี๋ยวนี้ ก็ยังมีบางคนวิตก กลัวว่าเมื่อมีดาวหาง ดาวหางจะชนโลกให้แตกดับไป ความวิตกนี้ก็ไม่เป็นความจริง เพราะส่วนใหญ่ที่ประกอบเป็นดาวหางนั้นเป็นเพียงกลุ่มก๊าซ ซึ่งมีคุณสมบัติเบา ชนอะไรก็ไม่ทำให้ถึงแตก

ดาวหางคืออะไร ?

คือบริวารของดวงอาทิตย์ ที่มีลักษณะแปลกกว่าดาวอื่น คือมีแสงพุ่งเป็นหาง

ลักษณะของดาวหาง

นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการค้นคว้าตรวจดูลักษณะของดาวหางแล้ว พบว่ามีลักษณะดังนี้

๑. เป็นดาวที่มีหัวสุกใส และมีแสงพุ่งเป็นหาง

๒. ทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ของดาวหาง เป็นรปยาวรีคล้ายแตงโมหรือแตงไทย

๓. เวลาโคจร จะหันหัวเข้าหาดวงอาทิตย์

๔. หางของมันเป็นเพียงกลุ่มก๊าซ

๕. ดาวหางมักโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา ๓ ปี

ดาวหางฮอลเล่ย์

นักเรียนพึงจำไว้ว่า มีดาวหางที่สำคัญที่สุดอยู่เพียงดวงเดียว เขาเรียกชื่อว่า “ดาวหางฮอลเล่ย์”

ดาวหางดวงนี้มีขนาดใหญ่ และสุกใสกว่าดวงใด ๆ ทั้งสิ้น

นักดาราศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าดาวหางฮอลเล่ย์แล้ว แจ้งให้เราทราบว่า ดาวดวงนี้จะโคจรมาให้เราชมทุก ๆ ๗๖ ปี และมันได้โคจรมาแล้วเมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๓ ฉะนั้นใน พ.ศ. ๒๕๒๙ ก็จะโคจรมาอีก

ข้อควรจำ

๑. ปรากฏการณ์ธรรมชาติ คือ ความเป็นไปต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเอง ตัวอย่างเช่น การเกิดแผ่นดินไหว การเกิดกลางวันกลางคืน การเกิดฤดูร้อน ฤดูหนาว การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เป็นต้น

๒. มนุษย์สมัยก่อนคิดว่า ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดขึ้นจากอำนาจของภูตผีปีศาจหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์

๓. ปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยมากเกิดบนฟ้า

๔. เบนจามิน แฟรงคลิน เป็นนักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบว่า “ฟ้าแลบคือปรากฏการณ์ธรรมชาติของประกายไฟฟ้า”

๕. ดาวหาง คือ บริวารของดวงอาทิตย์ ที่มีแสงพุ่งเป็นหาง

๖. การเกิดดาวหาง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติเท่านั้น

๗. ดาวหางไม่มีอิทธิฤทธิ์บันดาลให้เหตุการณ์ร้ายแรงใดเกิด

๘. ดาวหางมีลักษณะ

๑) มีหัวสุกใส มีแสงพุ่งเป็นหาง

๒) ทางโคจรเป็นรูปยาวรีไปไกลมาก

๓) เวลาโคจรจะหันหัวเข้าหาดวงอาทิตย์

๔) หางของมันเป็นเพียงกลุ่มก๊าซ

๙. ดาวหางฮอลเล่ย์ จะมาให้เห็นอีกในปี พ.ศ. ๒๕๒๙

๑๐. ประจุไฟฟ้า หรืออำนาจไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ชนิดลบและชนิดบวก ประจุชนิดลบเป็นประจุที่เคลื่อนไปที่ต่าง ๆ ได้

๑๑. ฟ้าแลบมี ๒ ชนิด คือ ชนิดเป็นแฉกหรือเป็นส้อม และชนิดแผ่น เมื่อเห็นฟ้าแลบชนิดแฉก ก็มักจะได้ยินเสียงฟ้าร้องด้วย

๑๒. ดาวฤกษ์ต่างกับดาวเคราะห์ดังนี้

ดาวฤกษ์	ดาวเคราะห์
๑. มีแสงเอง	๑. ไม่มีแสงเอง
๒. แสงระยิบระยับ	๒. แสงนวลเฉย ๆ
๓. อยู่ประจำที่	๓. ไม่ประจำที่
๔. ไม่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์	๔. เป็นบริวารของดวงอาทิตย์
๕. มีขนาดใหญ่ ๆ	๕. มีขนาดเล็ก
๖. มีจำนวนมากมาย	๖. มีจำนวนน้อย

๑๓. โลกเป็นดาวเคราะห์ที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์

๑๔. ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อเราดังต่อไปนี้ :–

๑) กำหนดทิศทาง ๒) ให้รู้เวลา

๓) ให้ความร้อนและแสงสว่าง ๔) ทำให้เกิดฤดูกาล

๕) ฆ่าเชื้อโรค ๖) ทำสิ่งต่าง ๆ ให้แห้ง

๗) ช่วยเก็บรักษาอาหาร ๘) เกิดลมและฝน

๙) เกิดกลางวันกลางคืน ๑๐) พืชปรุงอาหาร

๑๑) ช่วยให้ดวงจันทร์มีแสง

๑๕. พืชปรุงอาหารเฉพาะเวลากลางวัน ขณะที่ปรุงอาหารก็คายก๊าซออกซิเจนออกมาให้มนุษย์และสัตว์ได้ใช้หายใจ

๑๖. ถ้าพืชปรุงอาหารไม่ได้ คนและสัตว์จะตายหมดในเวลาไม่นานนัก

๑๗. ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างออกจากตัวเอง เมื่อมันได้รับแสงอาทิตย์ มันก็สะท้อนแสงอาทิตย์ออก เราจึงเห็นมันนวลสว่างได้

๑๘. กระจกเงา พื้นน้ำ หรือพื้นขัดมัน ย่อมสะท้อนแสงได้

นักเรียนจงใช้ความสังเกตตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ข้าพเจ้าเคยเห็นความเป็นไปในธรรมชาติแล้ว คือ

ก. ฝนตก ข. .....

ค. ..... ง. .....

จ. ..... ฉ. .....

๒. ปรากฏการณ์ธรรมชาติคืออะไร นักเรียนจงสังเกต คำพูดต่อไปนี้แล้วเขียนตอบว่าเชื่อหรือไม่เชื่อต่อท้าย

ก. ใต้ดินมีปลาอนนต์หนุนโลก .....

ข. ปลาอนนต์พลิกตัว จึงทำให้เกิดแผ่นดินไหว.....

ค. ราหูอมดวงจันทร์ ทำให้เกิดจันทรคราส.....

ง. เมื่อละอองน้ำในก้อนเมฆ รวมตัวเม็ดโตขึ้น ก็ตกลงมาเป็นฝน.....

จ. ฟ้าแลบ เป็นปรากฏการณ์ของประกายไฟฟ้าในอากาศ.....

๓. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เราเห็น โดยมากมีแหล่งเกิดมาจากฟ้าจริงหรือไม่

๔. ทำไมเราจึงไม่เห็นดาวในเวลากลางวัน

๕. เหตุใดแสงจันทร์จึงไม่จ้าและร้อนแรงเท่าแสงอาทิตย์

๖. ดาวเคราะห์ หรือดาวฤกษ์ ที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์

๗. ดาวเคราะห์มีลักษณะต่างกับดาวฤกษ์อย่างไร บอกมาสัก ๓ ข้อ

๘. สุริยจักรวาลหมายถึงดาวเคราะห์กี่ดวง จงบอกชื่อมาสัก ๓ ดวง

๙. เหตุใดจึงว่าดวงอาทิตย์ให้ความอบอุ่นแก่เรา

๑๐. นักเรียนเคยเห็นนาฬิกาแดดไหม ทำไมเราจึงบอกว่าขณะดวงอาทิตย์อยู่สูงสุดเป็นเวลาเที่ยงวัน

๑๑. นักเรียนจงหาไม้ไปปักไว้ในกลางแดด แล้วสังเกตว่าเวลาอะไรเงาของไม้จึงจะสั้นที่สุด

๑๒. ที่กล่าวกันว่า “ดวงอาทิตย์เป็นดาวดวงที่มีพลังงานมหาศาล” นั้น หมายความอย่างไร

๑๓. เวลากลางวันนักเรียนนั่งอ่านหนังสือในห้องเรียน นักเรียนได้แสงสว่างมาจากไหน เหตุใดพอปิดหน้าต่าง ก็จะรู้สึกมืดลง

๑๔. เหตุใดเราจึงชอบตากที่นอน ผ้าห่ม และเสื้อผ้ากลางแดด

๑๕. เวลาทำเนื้อเค็ม ปลาเค็ม ทำไมจึงต้องตากแดด

๑๖. ดวงอาทิตย์ทำให้เกิดลมจริงหรือ เพราะเหตุใด

๑๗. ดวงอาทิตย์ช่วยทำให้เกิดฝนได้อย่างไร

๑๘. การทำนาเกลือนิยมทำกันฤดูอะไร เพราะเหตุใด

๑๙. ที่เขาพูดกันว่า “ฤดูร้อน กลางวันยาว กลางคืนสั้น” เพราะเหตุใด

๒๐. เหตุใดจึงว่า “ถ้าไม่มีแสงแดด พืชจะตายหมด”

๒๑. เวลาพืชปรุงอาหาร พืชคายก๊าซอะไร ก๊าซนี้มีประโยชน์อย่างไร

๒๒. กระจกเงาเป็นของที่มีแสงสว่างในตัวเองไหม ถ้าเอาไปวางรับแสงแดด จะมีแสงอะไรกระจายออกมา

บทที่ ๑๓ แรงธรรมชาติ

นักเรียนเคยพบคำว่า “ปรากฏการณ์ธรรมชาติ” ซึ่งหมายความว่า ความเป็นไปหรือภาวะที่เกิดขึ้นเอง หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ฝนตก ฟ้าร้อง แผ่นดินไหว เป็นต้น

คราวนี้นักเรียนมาพบคำว่า “แรงธรรมชาติ” อีก

แรงธรรมชาติคืออะไร

คือแรงหรืออำนาจที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์ดัดแปลงมาใช้เป็นประโยชน์ได้เสมอ

ชนิดของแรงธรรมชาติ แบ่งออกได้ง่าย ๆ เป็น ๒ ประเภท คือ

๑. **ประเภทที่มองเห็นได้ง่าย** ตัวอย่างเช่น

ก. แรงลมพัด เมื่อมีลมพัด ลมจะทำให้ยอดไม้กิ่งไม้โอนเอนหรือหักโค่น แต่ถ้าเราดัดแปลงเอาแรงลมมาใช้ก็จะเป็นประโยชน์ เช่น ทำกังหันขึ้นรับลม พอมีลมพัด กังหันก็จะฉุดระหัดวิดน้ำเข้านา หรือเมื่อเรือใบกางใบ ลมจะพัดใบ ทำให้เรือแล่นเร็วขึ้น เป็นต้น

ข. แรงน้ำไหล ปรกตินำ้ก็จะไหลจากที่สูงลงมายังที่ต่ำอยู่ตลอดเวลา จึงมีผู้คิดใช้แรงน้ำทำประโยชน์ เช่น ช่วยในการล่องแพซุง โดยเฉพาะขณะนี้ ประเทศเราก็ทำไฟฟ้าจากแรงน้ำขึ้นที่เขื่อนภูมิพล ในจังหวัดตากแล้ว

๒. **ประเภทที่ต้องใช้การทดลองตรวจดู** ตัวอย่างเช่น

ก. แรงแม่เหล็ก เมื่อเราอยากทราบว่า ที่ใดมีแรงแม่เหล็กบ้าง เราก็จะต้องใช้การทดลอง โดยเอาผงตะไบเหล็กมาทดลองดู นับตั้งแต่มนุษย์รู้จักแรงนี้ มนุษย์ได้ดัดแปลงมาทำเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นประโยชน์มาก เช่น ทำเข็มชี้ทิศ เครื่องโทรเลข โทรศัพท์ วิทยุ และ

โทรทัศน์ เป็นต้น

ข. แรงความโน้มถ่วง

นักเรียนทุกคนย่อมเคยเห็นความเป็นไปต่าง ๆ ของสิ่งเหล่านี้แล้ว เช่น

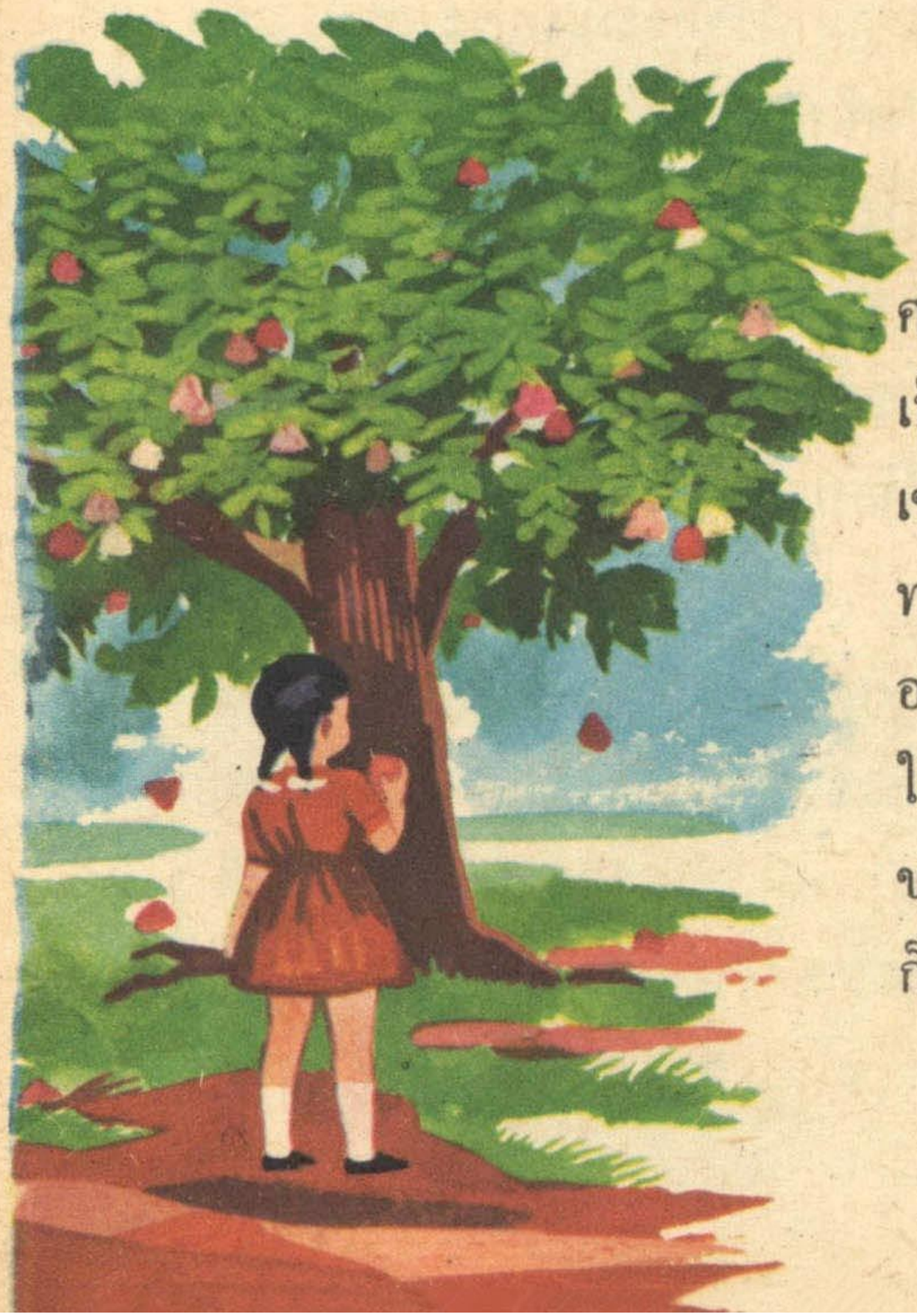
๑) ใบไม้ผลไม้เมื่อสุกงอมย่อมร่วงหล่นมายังดิน

๒) เมื่อโยนขว้างก้อนหิน ขนไก่ หรือก้อนดินขึ้นไปสูง ๆ มันก็ย่อมหล่นลงมายังดิน

๓) เวลากระโดดสูง กระโดดไกล หรือกระโดดน้ำ ตัวผู้กระโดดย่อมตกลงมาที่ดินเสมอ

๔) ขณะเทน้ำกรอกขวด น้ำจะลงไปสู่ก้นขวด

เมื่อนักเรียนได้พบเห็นความเป็นไปเช่นนี้แล้ว นักเรียนเคยสงสัยหรืออยากรู้ต่อไปไหมว่า ทำไมสิ่งเหล่านี้จึงต้องตกลงไปสู่เบื้องล่าง หรือดินเสมอ มีแรงอะไรคอยดึงดูดหรือเปล่า



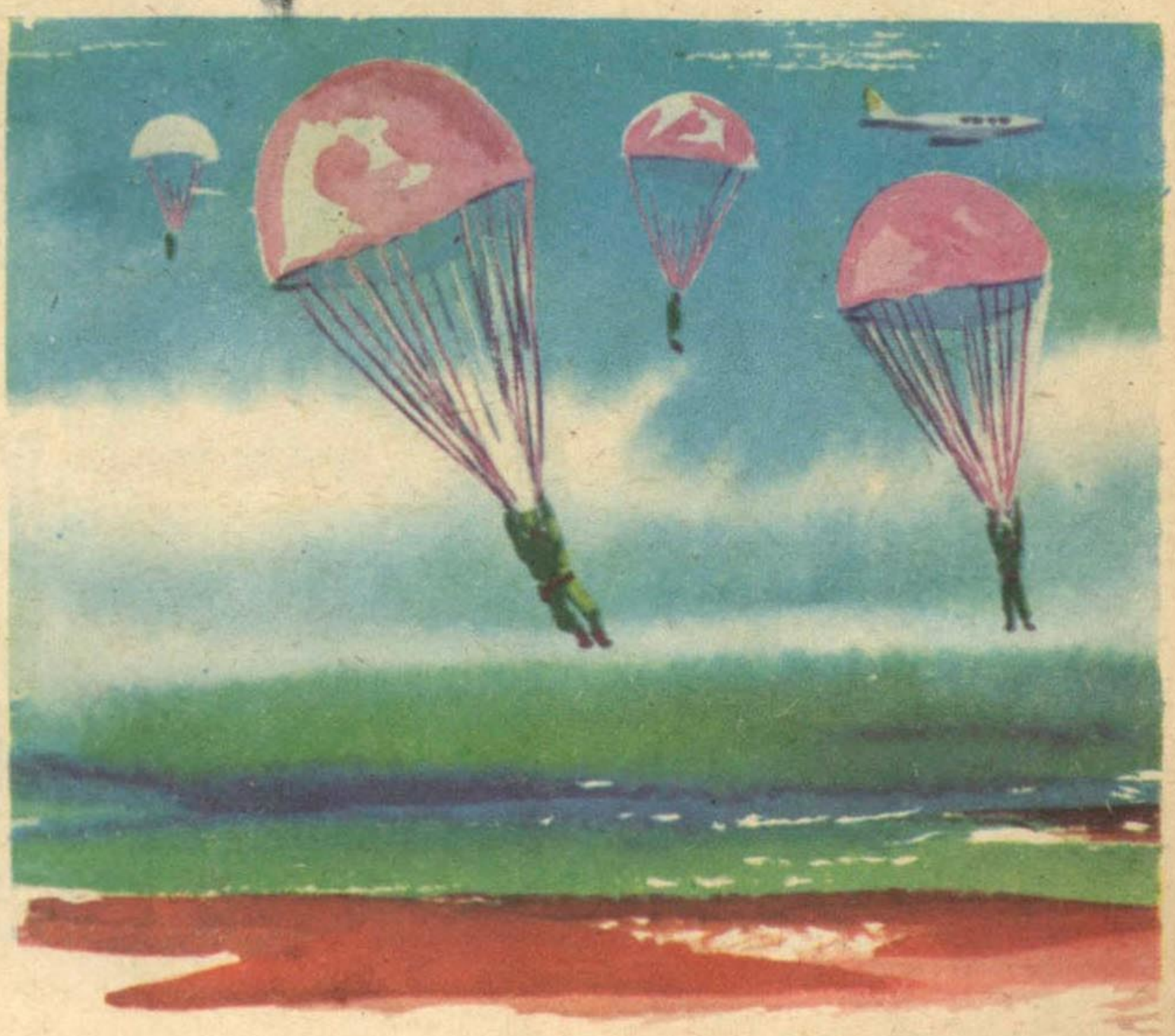
นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญคนหนึ่ง ชื่อเซอร์ไอแซค นิวตัน เป็นผู้เคยสงสัยเรื่องนี้มาก่อน เมื่อเขาสงสัย เขาก็คิดค้นและทำการทดลองต่าง ๆ เพื่อให้ทราบว่ามีอะไรคอยทำให้สิ่งของหล่นลงมา ในที่สุดเขาก็ค้นพบว่า การที่สิ่งของต่าง ๆ ร่วงหล่นลงสู่ดินเสมอก็เพราะโลกมีความดึงดูดของนั้น แรงที่โลกดึงดูดสิ่งของต่าง ๆ

เรียกว่า “แรงความโน้มถ่วง”

แรงความโน้มถ่วงมีประโยชน์อย่างไร

๑. ช่วยดึงดูดสิ่งของไม่ให้หลุดไปจากโลก โดยเหตุที่โลกมีแรงดึงดูดสิ่งต่าง ๆ สิ่งเหล่านั้นจึงไม่ล่องลอยไปจากโลก แม้แต่สิ่งที่ลอยอยู่กลางอากาศ เช่น ฝุ่น ผง หรือทหารที่กระโดดร่มชูชีพ (บางทีเรียกว่าพลร่ม) แรงโน้มถ่วงก็ยังมีอำนาจควบคุมให้หล่นลงมาสู่พื้นโลกเสมอ

๒. ช่วยทำให้น้ำบนผิวโลกไหล เราทราบแล้วว่า ตามปรกติน้ำย่อมไหลลงสู่ที่ต่ำเสมอ นั่นก็เพราะอำนาจแรงโน้มถ่วง หรืออำนาจโลกดึงดูดถ้าไม่มีแรงนี้ควบคุม แต่จะฟุ้งกระจายหมด นั่นหมายความว่า จะไม่มีลำธาร ไม่มีแม่น้ำ ผิวโลกจะมีแต่ที่กันดารแห้งแล้ง ถ้าเป็นเช่นนี้ มนุษย์และสัตว์ คงจะทุรนทุรายมาก นา และสวนก็จะต้องเลิกทำกันหมดเพราะน้ำที่มีอยู่จะไม่ไหลมารวมกันดังที่เป็นอยู่เดี๋ยวนี้



ไม่รู้จะทำคลองระบายน้ำไปเลี้ยงนาเลี้ยงสวนได้อย่างไร

๓. **ช่วยให้ออกแรงน้อย** เราสังเกตได้ง่าย ๆ เวลาขึ้นบันไดจะรู้สึกว่าต้องใช้แรงมาก ก้าวขึ้นประเดี๋ยวเดียวก็เหนื่อยหอบ แต่ลงบันได เราลงได้อย่างสบาย ไม่ต้องออกแรงมาก ไม่เหนื่อยเร็ว เพราะแรงความโน้มถ่วงดึงดูดตัวเราลงมา

๔. **ทำให้ฝน ลูกเห็บ ตกลงมาสู่พื้นดิน** เมื่อเกิดมีฝนในบริเวณใด แรงโน้มถ่วงจะดึงดูดให้หยดน้ำฝนตกลงมายังพื้นดิน ถ้าไม่มีแรงนี้หยดน้ำฝนคงจะฟุ้งกระจาย ล่องลอยไปตามใจชอบ และผิวโลกก็คงไม่มีโอกาสได้รับน้ำหรือความชุ่มชื้น ป่าไม้ก็คงจะไม่มี นาและสวนก็ทำไม่ได้เพราะดินไม่มีน้ำเลย

แรงความโน้มถ่วงของโลกมีโทษอย่างไร

๑. **ทำให้สิ่งของตกหล่นเสียหาย** ถ้านักเรียนรู้ว่ากระเป๋ากางเกงหรือกระเป๋าเสื้อขาด จงอย่าเอาสตางค์หรือของมีค่า ใส่ไว้เป็นอันขาด เพราะแรง

ความโน้มถ่วงจะทำให้สตางค์หรือของนั้นหล่นหายได้

เวลาเผลอเราอาจเอามือปัดถ้วยแก้ว แจกันตกแตกได้ การที่ของเหล่านี้หล่นลงมาแตก ก็เพราะแรงความโน้มถ่วง เครื่องบินที่เกิดอุบัติเหตุและตกลงยังดินก็เพราะอำนาจแรงโน้มถ่วง

๒. **ทำให้เราพลัดตกหกล้มหรือลื่นไถล** คนที่หัดขี่จักรยานใหม่ ๆ หรือเด็กเล็ก ๆ ที่พึ่งหัดเดิน มักจะพลัดตกหกล้มหรือลื่นไถลจนเจ็บตัวเสมอ เพราะแรงความโน้มถ่วงคอยดึงดูดเขาอยู่ตลอดเวลา

แต่ครั้นเขารู้จักวิธีใช้แรงอื่นเข้าแก้ไข เขาก็จะขี่จักรยานหรือเดินได้สบาย

๓. **ทำให้เราต้องออกแรงต้านทาน** นักเรียนคงเคยหิ้วกระเป๋าหนังสือจนเมื่อยแขนมาแล้วทุกคน มีใครคิดบ้างหรือเปล่าว่า อะไรทำให้เราเมื่อย การที่เรารู้สึกเมื่อยก็เพราะกล้ามเนื้อแขนออกแรงหิ้วต้านทานหรือต่อสู้แรงโน้มถ่วงที่คอยดึงดูดลงข้างล่างอยู่ตลอดเวลา

๔. **ทำให้ฝุ่นผงจับตู้โต๊ะ** ตามปรกติฝุ่นผงก็ปลิวคลุ้งอยู่ในอากาศแต่ด้วยอำนาจแรงโน้มถ่วง ฝุ่นผงเหล่านี้จะตกลงมากองอยู่ตามโต๊ะตามตู้ ทำให้เกิดความเลอะเทอะเปรอะเปื้อน และเราจะต้องคอยเช็ดถู

ข้อควรจำ

๑. แรงธรรมชาติ คือแรงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

๒. แรงธรรมชาติบางชนิดมองเห็นได้ง่าย เช่น แรงน้ำไหล แรงลมพัด ฯลฯ

๓. แรงธรรมชาติบางชนิดมองดูไม่เห็น ต้องใช้การทดลองตรวจดู เช่น แรงแม่เหล็ก แรงความโน้มถ่วง ฯลฯ

๔. มนุษย์ได้อาศัยแรงธรรมชาติ ช่วยทำการงานต่าง ๆ

๕. มนุษย์ได้คิดดัดแปลงแรงธรรมชาติไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น

เมื่อรู้จักแรงแม่เหล็ก ก็ดัดแปลงทำเข็มทิศขึ้นใช้ เป็นต้น

๖. แรงความโน้มถ่วง คือแรงที่โลกดึงดูดสิ่งต่าง ๆ

๗. การที่ใบไม้ ผลไม้ ฝน ตกลงมาสู่ดินเสมอ ก็เพราะมีแรงความโน้มถ่วงดึงดูดอยู่

๘. เซอร์ไอแซค นิวตัน เป็นผู้ค้นพบแรงความโน้มถ่วง

๙. แรงความโน้มถ่วงมีประโยชน์

๑) ไม่ให้สิ่งของหลุดลอยไปจากโลก

๒) ทำให้น้ำไหล

๓) ช่วยให้ออกแรงน้อย

๔) ทำให้ฝนตกลงมาสู่ดิน

๑๐. แรงความโน้มถ่วงมีโทษอย่างไร

๑) ทำให้ของตกหล่นเสียหาย

๒) ทำให้พลัดตกหกล้ม

๓) ทำให้เราต้องออกแรงต้านทาน

๔) ทำให้ฝุ่นผงจับตู้โต๊ะ

นักเรียนใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. แรงธรรมชาติ คืออะไร จงบอกมาสัก ๒ ตัวอย่าง

๒. มนุษย์ได้ใช้แรงลมทำอะไรบ้าง

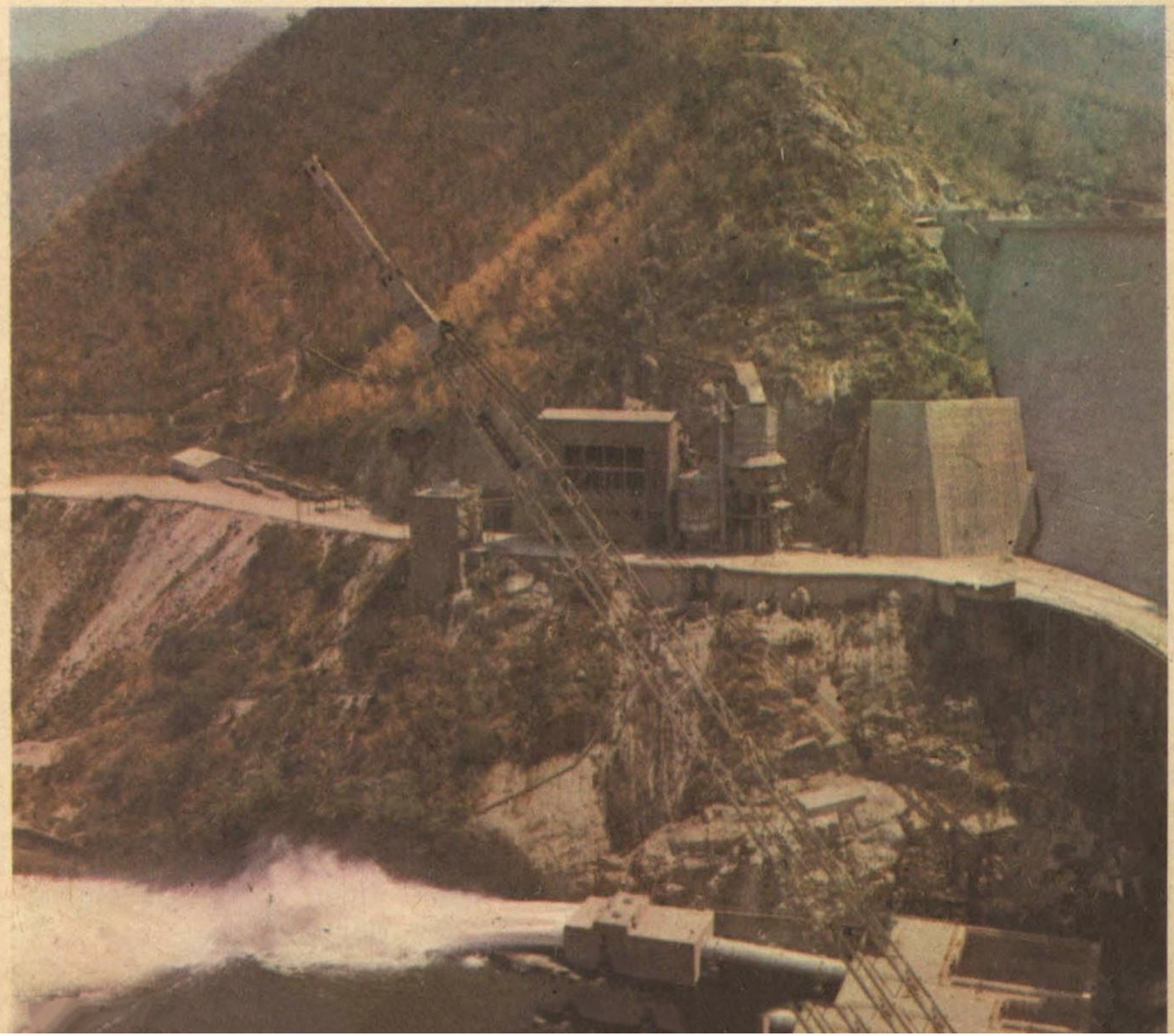
๓. มนุษย์ใช้แรงน้ำ ทำไฟฟ้าได้จริงหรือ

๔. ประเทศไทยมีการใช้แรงน้ำทำไฟฟ้าหรือยัง

๕. แรงความโน้มถ่วงคืออะไร จงบอกมาสัก ๒ ตัวอย่าง

๖. เรามองเห็นแรงความโน้มถ่วงไหม จงบอกการทดลองที่แสดงว่า โลกมีแรงความโน้มถ่วงมา ๑ อย่าง

๗. ใครค้นพบเรื่องแรงความโน้มถ่วง
๘. มีผู้กล่าวว่า “ถ้าไม่มีแรงความโน้มถ่วง ฝนจะไม่ตกลงสู่ดิน” จริงหรือ เพราะเหตุใด
๙. ที่นักวิทยาศาสตร์แจ้งว่า “สูงขึ้นไปจากพื้นดินมาก ๆ แรงความโน้มถ่วงจะน้อยลง” จริงไหม เพราะอะไร
๑๐. ถ้าเราสร้างห้องที่ไม่มีแรงความโน้มถ่วงขึ้น สิ่งของในห้องนี้จะไม่อยู่ติดพื้น จะลอยเคว้งคว้างจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด
๑๑. จงบอกประโยชน์ของแรงความโน้มถ่วงมา ๒ ข้อ
๑๒. ที่ว่าแรงความโน้มถ่วงช่วยให้เราออกแรงแต่น้อย หมายความอย่างไร
๑๓. จงบอกโทษของแรงความโน้มถ่วงมาสัก ๒ ข้อ
๑๔. แรงอะไรที่ทำให้เราพลัดตกหกล้ม
๑๕. เหตุใดหัดจักรยานใหม่ ๆ จึงล้มบ่อย ๆ



บทที่ ๑๔ การเพาะเลี้ยง และการบำรุงพันธุ์

การเพาะเลี้ยง หมายถึงการที่จะทำให้พืชและสัตว์เจริญเติบโตขึ้น

การบำรุงพันธุ์ หมายถึงการส่งเสริมให้พืชและสัตว์ที่มีลักษณะดี เกิดมาก ๆ

การเพาะเลี้ยงและการบำรุงพันธุ์พืช

เราอาจใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชมาเพาะเลี้ยง เพื่อให้เกิดต้นใหม่ได้ โดย :—

ก. ใช้อวัยวะส่วนที่บำรุงเลี้ยงลำต้น เช่น ใบ ราก กิ่ง แยกไปชำ

ข. ใช้อวัยวะสืบพันธุ์โดยตรง คือ เมล็ด ไปเพาะ

ก. การใช้ใบ ราก กิ่ง แยกไปชำ

การทำให้เกิดต้นใหม่ โดยใช้ใบและรากไปชำนั้น ทำได้ง่าย ๆ โดยเลือกใบแก่ ๆ ไปปักหรือฝังไว้ในที่ชื้น ๆ ไม่ช้า ใบก็จะมีต้นใหม่เกิดขึ้น เช่น ต้นคว่ำตายหงายเป็น สำหรับรากที่แยกไปปลูกได้ก็เช่น มันเทศ เป็นต้น

สำหรับการเพาะให้เกิดต้นใหม่ โดยใช้กิ่งนั้น มีเรื่องราวและวิธีการตลอดจนชื่อต่าง ๆ กัน ดังนี้

๑. **การชำ** ทำได้โดย ตัดกิ่งแก่พอสมควรไปปักไว้ในที่ชื้น ๆ ไม่ช้าที่โคนกิ่งจะมีรากงอกออกมา เราก็ขุดไปปลูกเป็นต้นใหม่ได้ เช่น ชบา เป็นต้น

๒. **การตอนกิ่ง** ทำได้โดยใช้มีดคม ๆ กรีดและปอกเปลือกนอกของกิ่งที่แข็งแรงดี แล้วเอาดินเหนียวหุ้มและเอากาบมะพร้าวมัดโอบภายนอก หากระป๋องหรือกระบอกไม้ไผ่ ใส่น้ำให้น้ำหยดลงตรงกาบมะพร้าว สัก ๒—๓ อาทิตย์ จะมีรากงอกแทงกาบมะพร้าวออกมา เมื่อเห็นว่ามีรากมากพอ ก็ตัดกิ่งที่มีรากติดไปปลูก

๓. **การติดตา** นักเรียนเคยทราบมาแล้ว ตาของพืชเป็นส่วนที่จะเจริญออกเป็นกิ่ง การติดตา ก็คือวิธีการย้ายเอาตาจากต้นหนึ่ง มาให้เกิดเป็นกิ่งของอีกต้นหนึ่ง

ก่อนที่นักเรียนจะไปลองทำการติดตาต้นอะไร นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจดังนี้ก่อน

๑) **การเลือกกิ่งเลือกตา** ต้นไม้ในประเทศเรา จะผลิตาแตกกิ่งและแตกใบ ในฤดูฝนมากกว่าฤดูอื่น ฉะนั้น นักเรียนจะหากิ่งที่มีตาแข็งแรงบริบูรณ์ได้ง่ายในฤดูฝน กิ่งที่มีตาสมบูรณ์ดีเหมาะที่จะปาดตาไปติดกิ่งอื่นนั้น ชาวสวนเรียกชื่อกิ่งที่มีอายุพอดีว่า “กิ่งเทสลาด”

๒) **การปาดตา** ต้องใช้มีดคม ๆ ปาดตา และจงพยายามปาดให้เนื้อไม้ติดกับตาบางที่สุดที่จะบางได้

๓) **ต้นตอ** ต้นตอที่เหมาะแก่การติดตาควรมีขนาดโต ๘ มิลลิเมตรขึ้นไป แต่ต้องไม่เป็นต้นที่แก่หรืออ่อนเกินไป คือต้องลอกเปลือกออกได้ง่าย ต้องคอยบำรุงและหมั่นรดน้ำต้นตอไว้เสมอ ถ้าเปลือกแห้งจะลอกไม่สะดวก และได้ผลน้อย

๔) **การติดตา** เมื่อเลือกต้นตอได้เหมาะแล้ว ให้กรีดต้นตอเป็นรูป T หรือ ⊥ สูงจากโคนต้นประมาณ ๔ – ๕ นิ้ว แล้วลอกเปลือกแย้มออก แล้วจึงลงมือปาดตา ถ้าปาดตาก่อนแล้วเอามารอนาน ๆ จะทำให้ตาที่ปาดคายน้ำออกมาก ตาจะเหี่ยวจะได้ผลน้อยเต็มที

เมื่อกรีดต้นและแย้มเปลือกแล้ว ลงมือปาดตาและแต่งให้เรียบร้อย ก็เอาตาเสียบลงไปในช่อง ที่แย้มไว้ที่ต้นตอ เอามีดตัดแต่งให้ตาพอดีกับรอยกรีดจริง ๆ

๕) **การพันตา** ผ้าที่ใช้พันเป็นผ้าชุบขี้ผึ้ง การพันผ้าควรพันจากโคนขึ้นไปหาส่วนบน ให้ขอบผ้าข้างบนทับขอบล่างเสมอ เพื่อกันไม่ให้น้ำเข้า ถ้าพันไม่ดีน้ำเข้าได้ ตาจะเน่า ถ้าเป็นฤดูอื่น จะพันเว้นช่องว่างไว้ตรงตาบ้างก็ได้ แต่ถ้าเป็นฤดูฝน ต้องพันปิดทับตาให้หมดจริง ๆ จึงจะได้ผลดี ทิ้งไว้ประมาณ ๘ ถึง ๑๕ วัน จึงเปิดดูว่าตาจะติดหรือไม่

๖) **การตัดยอดต้นตอทิ้ง** เมื่อเห็นว่าตาติดแล้ว ให้รอไปอีก ๑๕ วัน สังเกตดูให้แน่ใจว่า ตาที่ติดจะงอกเจริญต่อไป ตรงเปลือกของตากับเปลือกของต้นตอ มีเนื้องอกใหม่ประสานกันแน่นดี จึงจะตัดยอดต้นตอทิ้ง

ถ้าเป็นฤดูฝน หลังจากตาติดดีแล้ว ประมาณ ๑๕ ถึง ๓๐ วัน ตานั้นก็จะแตกเป็นกิ่งออกมา ถ้าเป็นฤดูหนาวหรือฤดูร้อน ตาจะแตกช้าลง

ข. การใช้เมล็ดไปเพาะ

การใช้เมล็ดเพาะนั้น จะต้องมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้ :–

๑. **การเลือกเมล็ด** ให้เลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ไม่ลีบ ไม่เก่า ไม่เป็นโรค หรือถูกแมลงกัดกิน

๒. **การเตรียมเมล็ดก่อนเพาะ** ถ้าเมล็ดมีเปลือกหนา หรือแข็งมาก ก่อนเพาะต้องแช่น้ำไว้สัก ๑—๒ วัน

๓. **ป้องกันแมลง** เอาเมล็ดที่คัดได้แล้วมาคลุกยาป้องกันมดหรือแมลงกิน

๔. **การเตรียมที่เพาะ** พืชบางอย่าง เช่นข้าวโพด พัก แฟง แตง เต้า เขานิยมเพาะในหลุม ก็จะต้องเตรียมหลุม พรวนดินในหลุมให้ละเอียดและคลุกกับมูลสัตว์ไว้ พืชบางอย่าง เช่น พริก ผักกาด เขานิยมเพาะในกระบะ ก็จะต้องเตรียมกระบะ โดยเจาะที่ก้นให้มีรู ชั้นล่างใส่อิฐก้อนเล็ก ๆ ชั้นบนใส่ดินหรือขี้เถ้าแกลบ

๕. **วิธีเพาะ** นำเมล็ดที่คัดเลือกและเตรียมไว้มาโรยในหลุม หรือในร่องของกระบะ แล้วเกลี่ยดินขี้เถ้าแกลบกลบ คลุมด้วยฟางไว้แล้วหมั่นรดน้ำ การคลุมด้วยฟางมีประโยชน์เพื่อกันน้ำระเหย และกันเมล็ดกระจายเมื่อรดน้ำ

๖. **การย้ายต้นอ่อนไปปลูก** เมื่อพืชที่เพาะไว้โตพอสมควร ก็ค่อย ๆ ขุดอย่าให้รากขาด เพื่อนำไปปลูกในแปลงที่กะไว้ เวลาปลูกจะต้องเว้นระยะห่างไว้ให้พอเหมาะ เมื่อปลูกแล้วก็กดดินโคนต้นให้แน่นพอควร ทำร่มบังแดดไว้จนต้นอ่อนตั้งตัวได้ จึงเอาร่มออก หมั่นรดน้ำจับแมลง ถอนหญ้าซึ่งงอกขึ้นมาแย่งอาหาร

๗. **การใส่ปุ๋ย** เมื่อปลูกพืชแล้ว ก็ควรคอยใส่ปุ๋ย พืชจึงเจริญงอกงามเร็วตามความต้องการ ปุ๋ยที่จะใช้ก็มีหลายชนิด เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเคมี เป็นต้น

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยที่ทำขึ้นเอง โดยใช้ใบไม้ กิ่งไม้ผสมกับมูลสัตว์ต่าง ๆ เช่น วัว ควาย เป็ด ไก่ เป็นต้น เมื่อผสมแล้ว ก็เอาปูนขาวโรยบาง ๆ ถ้ามีเศษอาหารจะใส่คลุกลงไปก็ได้ แล้วก็พรมน้ำให้ชุ่ม คอยกลับให้ทั่วทุก ๆ สัปดาห์ เมื่อทิ้งไว้สัก ๓ เดือน ของผสมเหล่านี้จะผุเน่าเป็นปุ๋ยหมัก เอาไปใส่ดินเป็นปุ๋ยพืชได้

ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยที่ได้จากพืชหมุนเวียน หรือพืชจำพวกถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วลิสง โสน แค ฯ ล ฯ เมื่อปลูกพืชพวกนี้ให้เติบโต ถึงระยะมีดอกก็ขุดดินกลบ พืชเหล่านี้จะเน่าเปื่อยผุพังอยู่ในดิน กลายเป็นปุ๋ยที่เรียกว่า “ปุ๋ยพืชสด”

ค. การบำรุงพันธุ์พืช

นักเรียนได้เคยทราบมาแล้วว่า ลูกหลานของพืชและสัตว์ย่อมจะต้องมีลักษณะคล้ายพ่อแม่หรือปู่ย่าตายายของมันเสมอ เราจึงแบ่งแยกพืชและสัตว์ออกเป็นพันธุ์หรือเป็นชนิด ๆ ได้ เช่น เมื่อเอาเมล็ดมะม่วงอกร่องมาเพาะ เมล็ดนั้นก็จะเกิดเป็นต้นมะม่วงอกร่อง และเมื่อออกผลมา ก็จะเป็นมะม่วงอกร่องเหมือนต้นเดิม หรือเอาไข่พันธุ์ไก่อูมาฟัก เมื่อไข่นั้นฟักออกมาก็จะเป็นพันธุ์ไก่อู เป็นต้น

ความจริงพืชและสัตว์ ก็พยายามจะรักษาพันธุ์ของตัวให้คงอยู่นานที่สุด แต่เนื่องจากเหตุสองประการ คือ

๑. **สภาพที่แวดล้อมผิดแปลกไปจากเดิม** ลูกหลานของพืชหรือสัตว์ก็ต้องทำตัวให้เหมาะกับสภาพใหม่ จึงต้องมีรูปร่างมีลักษณะผิดแปลกไปจากพ่อแม่เดิมทีละน้อย ๆ นานเข้าก็อาจกลายเป็นพันธุ์ที่ดีหรือเลวไปกว่าเดิมก็ได้

๒. **มนุษย์พยายามเปลี่ยนแปลงพันธุ์** ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ ก็เช่น เดิมไก่ออกไข่ได้น้อย มนุษย์ก็เปลี่ยนแปลงให้มีไก่พันธุ์ใหม่ที่ออกไข่ได้มากขึ้น หรือมะม่วงที่มีเมล็ดโต เนื้อน้อย รสเปรี้ยว มนุษย์ก็เปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นพันธุ์ใหม่ กลายเป็นมะม่วงที่มีเมล็ดลีบ มีเนื้อมากและรสหวานมัน เป็นต้น

ฉะนั้น พืชและสัตว์ก็นับแต่จะมีพันธุ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ มากขึ้น พันธุ์ใดไม่ดี เราก็จะต้องกำจัดให้หมดไป พันธุ์ใดเป็นพันธุ์ดี เราก็จะต้องทำนุบำรุงให้เจริญแพร่หลาย เพื่อเป็นประโยชน์แก่เราต่อไป

ต่อไปนี้จะยกตัวอย่างการบำรุงพันธุ์ของข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชที่เราเคยเห็นชาวบ้านปลูกกันอยู่เสมอ และเป็นพืชที่กลายพันธุ์ได้รวดเร็วที่สุด เพียงชั่วระยะที่ทำการปลูกก็จะกลายพันธุ์ให้เห็นได้ชัดเจน

๑. **วิธีคัดเลือกพันธุ์** เวลาจะเลือกข้าวโพดไว้ทำพันธุ์ ให้ปฏิบัติดังนี้

๑) เก็บฝักเลวขายสดไปก่อน

๒) เลือกดูว่าต้นใดที่แข็งแรง สมบูรณ์ ไม่มีโรค แล้วจำไว้

๓) คัดเลือกฝักจากต้นข้าวโพดที่แข็งแรงสมบูรณ์นั้น ออกมาอย่างน้อย ๒ ฝัก และฝักนั้นจะต้องมีลักษณะดังนี้ :–

ก. มีเมล็ดเต็มแถว และเมล็ดอวบอ้วน

ข. มีเมล็ดอยู่เต็มฝักตั้งแต่โคนถึงยอดซัง

ค. เมล็ดในฝักต้องมีสีตรงตามพันธุ์เดิม

๔) เมื่อคัดได้ฝักที่ต้องการแล้ว ให้เอาใบพันรอบฝักที่เลือกนั้นติดไว้กับต้นจนแห้งสนิทดี จึงเอามากะเทาะ เพื่อเก็บเมล็ดที่ดีตากแดดให้แห้ง เอายากันแมลงคลุกให้ทั่ว ใส่กระป๋องปิดสนิท เก็บไว้ในที่อากาศไม่ชื้น เก็บไว้ปลูกต่อไป

๕) เมล็ดที่ร่วงหล่นอยู่ก่อน ไม่ควรใช้ทำพันธุ์ต่อไป

๒. **วิธีบำรุงรักษาพันธุ์** ข้าวโพดเป็นพืชที่กลายพันธุ์ง่าย ฉะนั้นแม้ว่าจะคัดได้พันธุ์ที่ดีแล้ว เวลาจะปลูกก็จะต้องคิดหาทางป้องกันไม่ให้กลายเป็นพันธุ์อื่นไปด้วย ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

๑) เมื่อจะปลูกพันธุ์ใดก็ขอให้ปลูกแต่พันธุ์เดียว

๒) ถ้ามีความจำเป็นจะต้องปลูกหลายพันธุ์ ให้ปลูกแต่ละพันธุ์ห่างกันไม่ต่ำกว่า ๒ กิโลเมตร

๓) ถ้ามีเนื้อที่จำกัด ไม่มีที่แยกปลูกห่าง ๆ กันได้ และจะต้องปลูกหลายพันธุ์ ก็ให้ปลูกแต่ละพันธุ์โดยใช้เวลาปลูกห่างไม่น้อยกว่า ๓ สัปดาห์

เมื่อนักเรียนได้อ่านบทนี้แล้ว นักเรียนก็คงจะเห็นว่ากสิกรจะต้องแสวงหาพันธุ์ที่ดีของพืชและสัตว์ และเมื่อได้มาก็ต้องป้องกันบำรุงรักษามิให้กลายเป็นพันธุ์ที่เลวอยู่เสมอ

การเลี้ยงและบำรุงพันธุสัตว

พืชและสัตว์เป็นของคู่กัน เราจะต้องดูแลบำรุงพันธุ์ให้ดี สัตว์ที่นิยมเลี้ยง ก็มีมากมายเหลือเกิน อาจแบ่งเป็นพวก ๆ ได้ ดังนี้

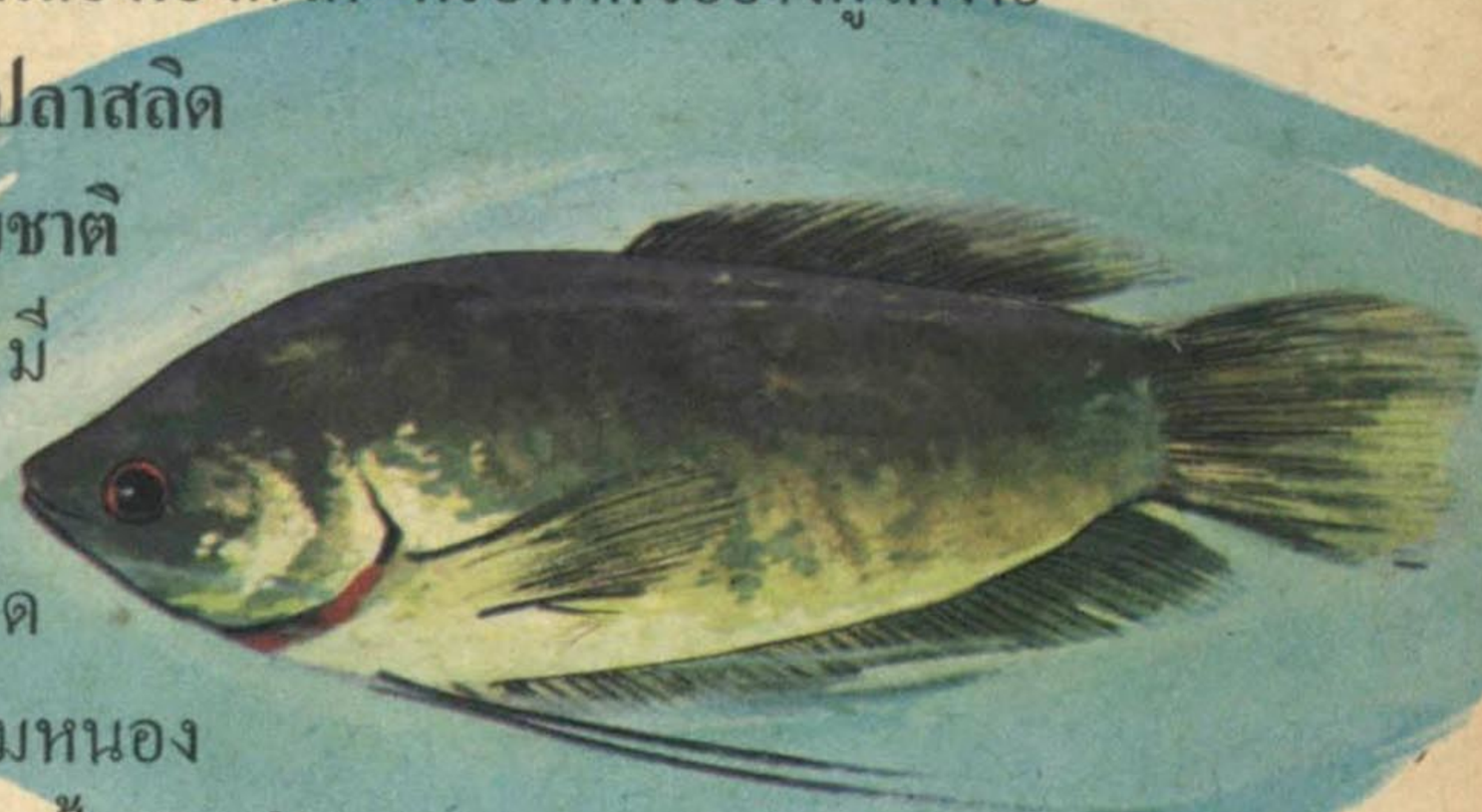
๑. สัตว์บก เช่น วัว ควาย หมู แพะ เป็ด ไก่ ฯลฯ

๒. สัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง หอย ฯลฯ

๓. แมลง เช่น ไหม ผึ้ง ครั่ง ฯลฯ

ต่อไปนี้จะกล่าวถึงเรื่องการเลี้ยงและบำรุงพันธุ์ปลา เพราะเป็นตัวอย่างการเลี้ยงและบำรุงพันธุ์สัตว์ที่ง่ายที่สุด ไม่เป็นภาระสิ้นเปลืองมากนัก นักเรียนอาจทดลองเลี้ยงเองก็ได้ หรือหาตัวอย่างดูได้ง่าย

การเลี้ยงและบำรุงพันธุ์ปลาสลิด



ลักษณะและธรรมชาติ ปลาสลิดเป็นปลาน้ำจืด มีรูปร่างคล้ายปลากระดี่ แต่ขนาดโตกว่า ปลาสลิดชอบอยู่ในน้ำนิ่ง เช่นตามหนองและบึง จึงเหมาะที่จะเลี้ยงในบ่อ

บ่อปลาสลิด บ่อที่จะเลี้ยงปลาสลิดมีรูปร่างอย่างใดก็ได้ แต่ถ้าจะขุดใหม่ก็ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะสะดวกต่อการจับ และควรใส่ปูนขาวลงไปให้ทั่วบ่อ ถ้าเป็นบ่อเก่า ก็ควรกำจัดพืชที่รกรุงรังออกให้หมด แล้วตากแดดไว้ให้แห้ง เพื่อให้แสงแดดช่วยฆ่าเชื้อโรคต่าง ๆ ถ้าเป็นบ่อเก่าที่มีน้ำอยู่พอควร เมื่อถางหญ้ารกรุงรังออก ก็อาจใช้เลี้ยงได้เลย แต่ก่อนจะใส่ปลาสลิดลงไป ควรจะใช้โลตื๊นผสมน้ำ ฆ่าศัตรูของปลาเสียก่อน บ่อที่ใส่โลตื๊นแล้ว จะต้องทิ้งไว้อีก ๗ วันถึง ๑๐ วัน เพื่อให้โลตื๊นหมดฤทธิ์ก่อน จึงค่อยปล่อยพันธุ์ปลาสลิดลงไป

การปลูกไม้น้ำในบ่อ ในบ่อปลาสลิดควรจะมีไม้น้ำ เช่น ผักบุ้ง แพงพวย และผักกระเฉด สำหรับเป็นอาหาร และร่มเงา เมื่อถึงคราววางไข่ ปลาก็จะก่อหวอดวางไข่ตามกิ่งก้านของไม้น้ำ เพื่อมิให้ลมพัดไข่ลอยไปแตกกระจาย การปลูกไม้น้ำ จะต้องปลูกลงตามชายตลิ่งจริง ๆ อย่าเพียงแต่โยนผักเหล่านี้ไว้กลางบ่อ

ตะไคร่น้ำ ก็เป็นอาหารจำเป็นสำหรับลูกปลาขนาดเล็กและใหญ่

การใส่ปลาสลิดลงเลี้ยง จำนวนปลาที่จะปล่อยลงเลี้ยง ต้องคิดตามเนื้อที่ผิวน้ำในบ่อ ๑ ตารางเมตร ต่อปลาประมาณ ๕ ถึง ๑๐ ตัว ถ้าใส่มากกว่านี้ปลาจะยัดเยียดกันเกินไป เวลาที่เหมาะสำหรับปล่อยก็คือเช้าตรู่ หรือเวลาเย็น เพราะน้ำในบ่อไม่ร้อนมาก และปลาจะคุ้นกับที่ใหม่ได้ง่าย

การคัดเลือกพันธุ์ ปลาที่จะใช้เป็นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ จะต้องมีขนาดใหญ่ แข็งแรง สมบูรณ์ ไม่มีแผล ครีบหางไม่แตก เมื่อปล่อยลงน้ำ ก็ว่ายได้เร็ว

การวางไข่ ก่อนจะมีการวางไข่ ตัวผู้เป็นผู้เลือกสถานที่ เห็นว่าที่ใดเหมาะมันก็จะก่อหวอดไว้ ต่อจากนั้นปลาตัวผู้ก็จะผสมพันธุ์กับตัวเมียและคาบไข่ไปพ่นเข้าใต้หวอด

การเจริญเติบโต ไข่ปลาสลิดจะฟักตัวอ่อนในระยะวันหนึ่ง ลูกปลาที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะไม่กินอาหาร เมื่อพ้น ๗ วันไปแล้วมันจึงจะออกหากินอาหารตามที่ต่าง ๆ และเมื่ออายุได้ ๗ เดือน ก็โตพอจะสืบพันธุ์ได้อีก

การให้อาหาร ปลาสลิดชอบกินตะไคร่น้ำ ไรน้ำ รำละเอียด แหนสด ปลวก ลูกปลาอายุ ๗ วัน ถึง ๑ เดือน ชอบกินไรน้ำและตะไคร่น้ำเป็นอาหาร เมื่อมันอายุได้สัก ๑ เดือน จึงให้อาหารชนิดอื่นที่กล่าวแล้ว

การให้อาหารแต่ละครั้ง ควรให้พอดีที่ปลาจะกินหมด ถ้าให้มากเกินไป อาหารที่เหลือข้ามวันจะบูดเน่า ทำให้น้ำเสีย

ศัตรูและการป้องกัน ศัตรูของปลาสลิดมีหลายอย่าง เช่น นาก เหี้ย งู เต่า ตะพาบน้ำ กบ เขียด ปลาช่อน ปลาชะโด เป็นต้น ศัตรูเหล่านี้บางชนิดก็กินไข่ บางชนิดก็กินตัวปลาสลิด

ตามปรกติปลาสลิดรู้จักหลบหลีกศัตรูได้ดี แต่เมื่อเลี้ยงอยู่ในบ่อก็ยากที่จะหลบหลีกศัตรูได้เอง เราจะต้องหาวิธีป้องกันให้มัน โดยทำรั้วล้อมบ่อบ้าง ระวังผักที่จะปลูกในบ่อ อย่าให้มีไข่ปลาที่เป็นศัตรูติดมานั่นคือระวังอย่าให้มีปลาอื่นลงไปปะปนนั่นเอง ตลอดจนคอยระวังอย่าให้เป็ดห่านลงไปไซ้กินลูกปลาเป็นอันขาด

ข้อควรจำ

๑. คำว่า “การเพาะเลี้ยง” หมายถึงการที่จะทำให้พืชและสัตว์เจริญเติบโตขึ้น
๒. คำว่า “การเพาะ” โดยทั่วไปหมายถึงการที่จะทำให้เมล็ดพืชงอกขึ้นมา
๓. เราใช้ใบ ราก กิ่ง ลำต้น และเมล็ด มาเพาะเลี้ยงให้เป็นต้นใหม่ได้
๔. เราอาจเพาะเลี้ยงกิ่งให้เป็นต้นขึ้นมา โดยวิธีชำ หรือวิธีตอน หรือวิธีติดตา
๕. เราเพาะเลี้ยงใบให้เป็นต้นขึ้นมา โดยวิธีชำเท่านั้น
๖. การตอนต้นไม้ คือการที่จะทำให้รากงอกออกมาที่กิ่ง แล้วตัดเอากิ่งไม้ไปปลูกได้

๗. การติดตา คือการปาดตาจากกิ่งอื่น มาใส่เข้าในเปลือกของอีกต้นหนึ่ง ไม่ช้าตาที่ฝังนี้จะแตกเป็นกิ่งเป็นใบออกมา

๘. กิ่งเทสลาด คือกิ่งซึ่งมีตาเจริญพอเหมาะ ที่จะปาดออกไปทำการติดตา

๙. ตาใบ คือตาที่จะแตกออกมาเป็นกิ่งเป็นใบ

๑๐. ตาดอก คือตาที่จะแตกออกมาเป็นดอก

๑๑. สัตว์และพืชพยายามที่จะรักษาพันธุ์เดิม หรือลักษณะเดิมไว้เสมอ แต่เพราะสภาพแวดล้อม และมนุษย์ทำการเปลี่ยนแปลงพันธุ์ จึงทำให้มันมีลักษณะหรือพันธุ์ใหม่ เกิดขึ้น

๑๒. การที่เราส่งเสริมให้พืช และสัตว์พันธุ์ดี ๆ เกิดมาก ๆ เรียกว่าการบำรุงพันธุ์

๑๓. ข้าวโพด เป็นพืชที่กลายพันธุ์ง่าย

๑๔. ปุ๋ยมีหลายชนิด เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเคมี เป็นต้น

นักเรียนใช้ความสังเกตตอบคำถามต่อไปนี้

๑. “การเพาะเลี้ยง” ต่างกับ “การเพาะ” อย่างไร

๒. นักเรียนเคยเพาะเลี้ยงพืชหรือสัตว์อะไรบ้าง

๓. ถ้านักเรียนเอาเมล็ดถั่วเขียว วางเรียงลงในดิน แล้วรดน้ำ การทำเช่นนี้เรียกว่าอะไร ส่วนไหนของมันจะชูพ้นดิน

๔. จงบอกตัวอย่างของอวัยวะส่วนเลี้ยงรักษาของพืชมา ๒ ชื่อ

๕. จงบอกตัวอย่างของอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชมา ๒ ชื่อ

๖. การชำ ต่างกับการเพาะอย่างไร

๗. การตอนต่างกับการติดตาหรือไม่ เพราะเหตุใด

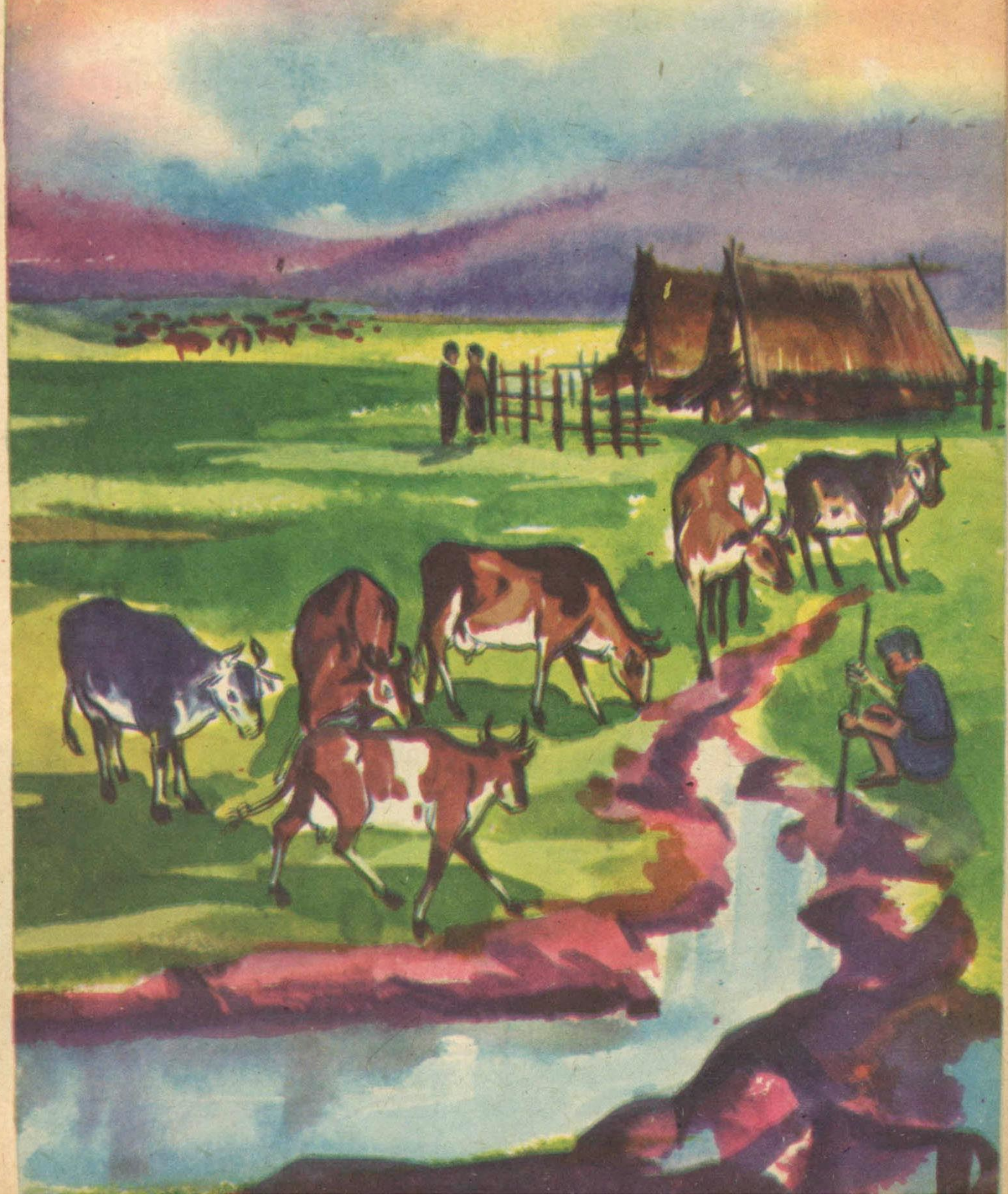
๘. กิ่งเทสลาดคืออะไร

๙. การบำรุงพันธุ์มีความสำคัญอย่างไร

๑๐. มีวิธีเก็บรักษาเมล็ดพืชไม่ให้เสียได้อย่างไร

๑๑. มีสาเหตุอะไรบ้างที่ทำให้พืชและสัตว์กลายพันธุ์ไปได้

๑๒. ปุ๋ยหมักต่างกับปุ๋ยพืชสดอย่างไร



บทที่ ๑๕ การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติคืออะไร

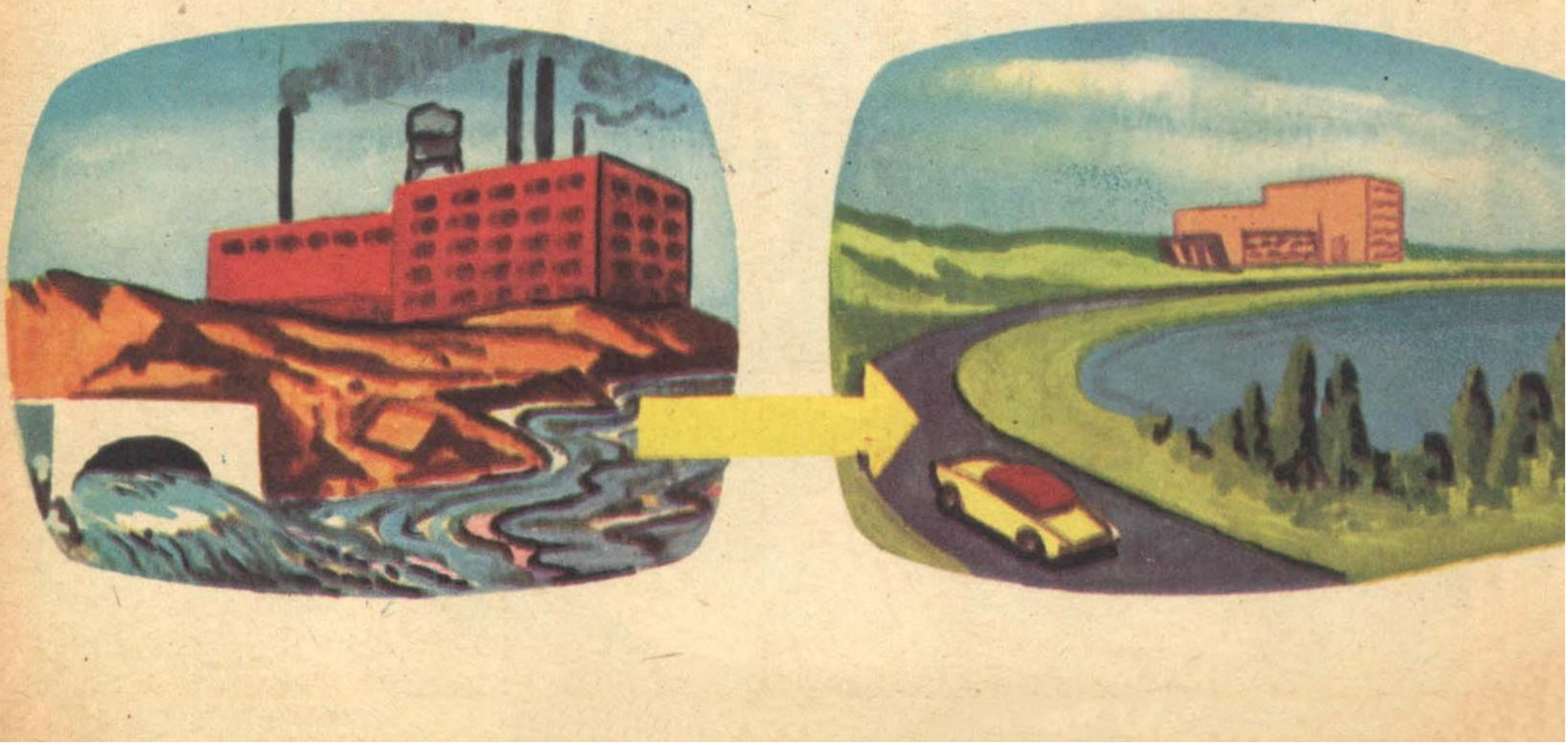
คือสิ่งที่เกิดมีขึ้นมาเอง และมนุษย์ได้ใช้เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น น้ำ ดิน แร่ เป็นต้น

การสงวนรักษาหมายความอย่างไร

การสงวนรักษาในที่นี้ หมายถึงการรู้จักใช้อย่างประหยัด และหาวิธีแก้ไข ไม่ให้น้ำ ดิน แร่ หมดหรือสูญเสียไปเร็วเกินสมควร บางคนคิดว่าการสงวนรักษาคือการเก็บสิ่งนั้นไว้ โดยไม่นำออกมาใช้เสียเลย นับว่าเป็นความเข้าใจที่ผิด นักเรียนพึงจำไว้ว่า "การใช้อย่างประหยัดและคอยแก้ไขอย่าให้สูญเสียไปเร็ว" นั่นแหละคือ "การสงวนรักษา" สิ่งที่มีตามธรรมชาติ ซึ่งนับว่าเป็นทรัพยากรนั้นมีมากมาย ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะเรื่องน้ำ ดิน และแร่ ซึ่งเป็นสิ่งที่เห็นง่าย

๑. การสงวนรักษาน้ำ

น้ำเป็นของที่มีอยู่ตามธรรมชาติคล้ายกับดิน น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตของคน สัตว์ พืช เราได้อาศัยน้ำสำหรับดื่ม อาบ ซักเสื้อผ้า และเดินเครื่องจักรเครื่องยนต์ในโรงงานต่าง ๆ ที่สำคัญยิ่งอีกอย่างหนึ่งก็คือ



เราได้ใช้น้ำสำหรับทำการเพาะปลูก และเป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำ เช่น ปลา ปู หอย กุ้ง ทั่วไป ถ้าไม่มีน้ำ พืชและสัตว์ก็จะล้มตายหมด

เมื่อมีน้ำแล้ว เราจะต้องรู้จักใช้น้ำและรักษาสงวนน้ำให้สะอาด เพื่อจะมีน้ำไว้ใช้ต่อไปอีกนาน ๆ

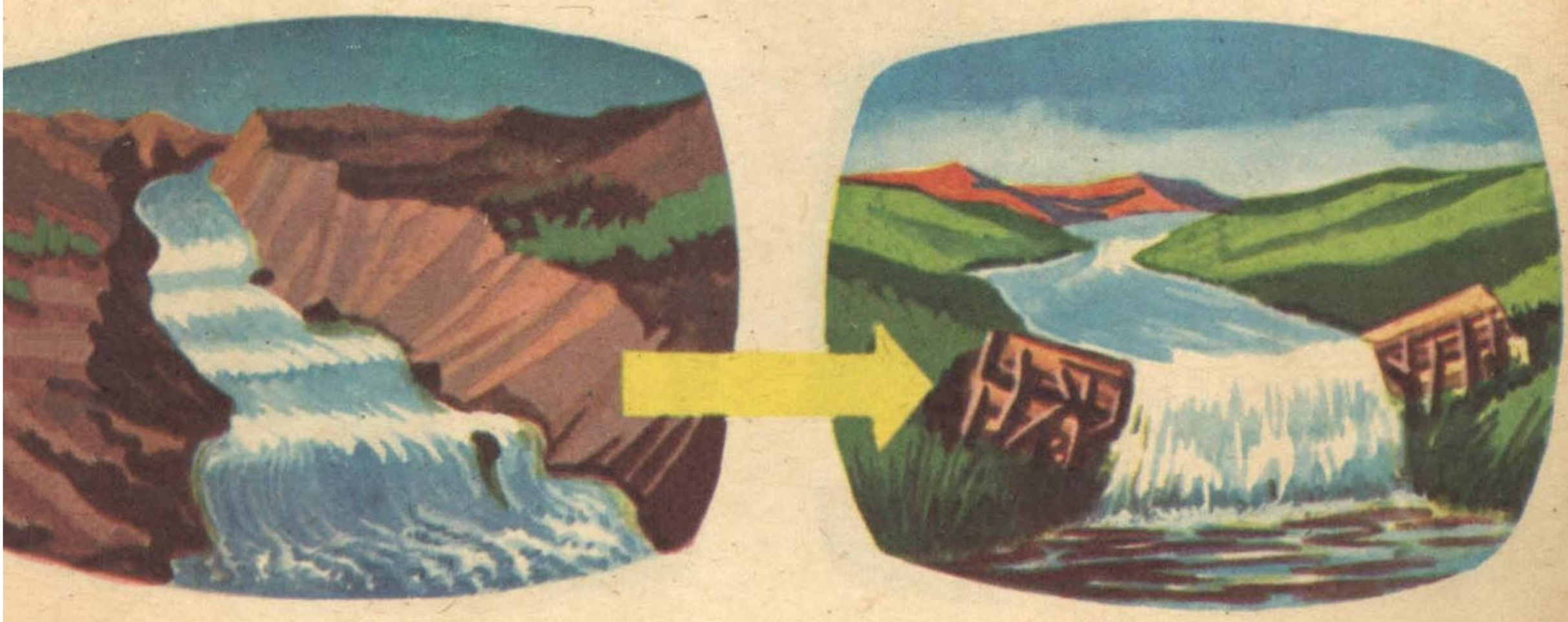
วิธีสงวนรักษาน้ำ

๑. **อย่าทำน้ำให้สกปรก** ตามปรกติน้ำตามธรรมชาติ เช่น น้ำฝน น้ำบาดาล น้ำในลำธารบนภูเขา มีลักษณะใสสะอาด ครั้นน้ำเหล่านี้ไหลผ่านที่ต่าง ๆ ก็ย่อมละลายและพัดพาเอาสิ่งต่าง ๆ ติดมาด้วย ยิ่งเมื่อไหลผ่านหมู่บ้านซึ่งมีคนอาศัยอยู่ ถ้าไม่ช่วยกันสงวนรักษาน้ำ ทิ้งขยะ สัตว์ตายลงในน้ำ สิ่งสกปรกต่าง ๆ จะทำให้น้ำเน่า เมื่อน้ำเน่าเสียแล้ว ผู้คนและสัตว์ก็จะเดือดร้อนอย่างยิ่ง

ฉะนั้น เราจะต้องช่วยกันสงวนรักษาน้ำ ในแม่น้ำลำคลอง บ่อ หนองบึง ให้สะอาดเสมอ อันตรายที่เกิดจากไม่ช่วยกันรักษาน้ำให้สะอาดนั้นอาจถึงกับต้องย้ายเมืองใหม่

๒. **จงใช้น้ำให้คุ้มค่า** อาจแบ่งได้เป็น ๒ ข้อ คือ

ก. จงใช้น้ำอย่างประหยัด อย่าปล่อยน้ำประปาให้หยดทิ้งเสียเปล่า ๆ อย่าเทน้ำ ราดน้ำทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ พึงคิดไว้ว่า น้ำแต่ละหยด



นั้นสามารถเลี้ยงพืชให้เติบโตได้ บางประเทศเขาอุตส่าห์รองน้ำที่อาบแล้วไว้รดต้นไม้อีกด้วย

ข. จงพยายามทดน้ำ กั้นเขื่อน เพื่อให้น้ำไหลวนเวียนไปหล่อเลี้ยงพืช ชาวนา ชาวสวน ที่ฉลาดย่อมขุดคลองส่งน้ำไปเลี้ยงต้นข้าวหรือพืชของตนเสมอ ถ้าไม่พยายามใช้น้ำให้เป็นประโยชน์ น้ำที่ไหล ก็จะไหลเลยไปหรือท่วมพื้นที่ให้เสียหายก็ได้

๓. **จงหมั่นขุดลอกทางน้ำอย่าให้ตื้นเขิน** ถ้าปล่อยแม่น้ำลำคลองไว้เฉย ๆ เป็นเวลานาน ๆ แม่น้ำลำคลองก็ตื้นเขินขึ้น เพราะหิน ดินและทรายที่น้ำพัดมา จะตกตะกอนนอนอยู่ก้นแม่น้ำลำคลอง เราจะต้องหมั่นขุดลอกเอาโคลนตมหรือทรายขึ้นมาเสมอ เพื่อให้มีน้ำลึกและไหลถ่ายเทได้

๔. **จงช่วยกันสงวนรักษาป่าไม้** ที่ใดมีป่าไม้หนาแน่น อากาศตรงที่นั้นจะชุ่มชื้น และมีฝนตกเสมอ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องช่วยกันสงวนรักษาป่าไม้ไว้มาก ๆ เพื่อจะได้ฝนมาก ๆ ถ้าเราถางป่ากันเรื่อย ๆ หรือปล่อยให้ไฟไหม้ป่า ฝนก็จะตกน้อยลง และไม่มีน้ำที่จะทำนา เราก็จะพากันอดตายเป็นแน่ พึงจำไว้ว่า “ป่าไม้ช่วยทำให้เราได้ฝน”

นอกจากนี้ ขอให้นักเรียนคิดถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่าว่ามีมากมาย

เพียงใด ถ้าเราทำลายป่า ก็เท่ากับเราจะทำให้เกิดความแห้งแล้ง และทำลายสัตว์ป่าให้สูญพันธุ์ไป

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่หมุนเวียนได้ ถ้าเราพยายามใช้อย่างฉลาด คือรู้จักใช้และรู้จักสงวนรักษา เราจะได้ประโยชน์จากน้ำมากมายไม่มีวันหมดวันสิ้น แต่ถ้าไม่รู้จักใช้อย่างฉลาดแล้ว น้ำอาจให้โทษ หรือเป็นอันตรายต่อชีวิตเสียด้วยซ้ำ

การใช้ความสังเกต

๑. นักเรียนเคยเห็นบ่อน้ำ สระน้ำ หรือคลองบ้างไหม ถ้าเคยเห็นให้สังเกตว่า ขณะนี้บ่อ สระ หรือคลองมีความสะอาดเพียงใด หรือสกปรก

๒. นักเรียนใช้น้ำจากที่ใด ก. จากก๊อกที่ต่อมาในบ้าน หรือ ข. จากสระ หรือ ค. จากคลอง หรือ ง. จากบ่อ หรือจากแม่น้ำ

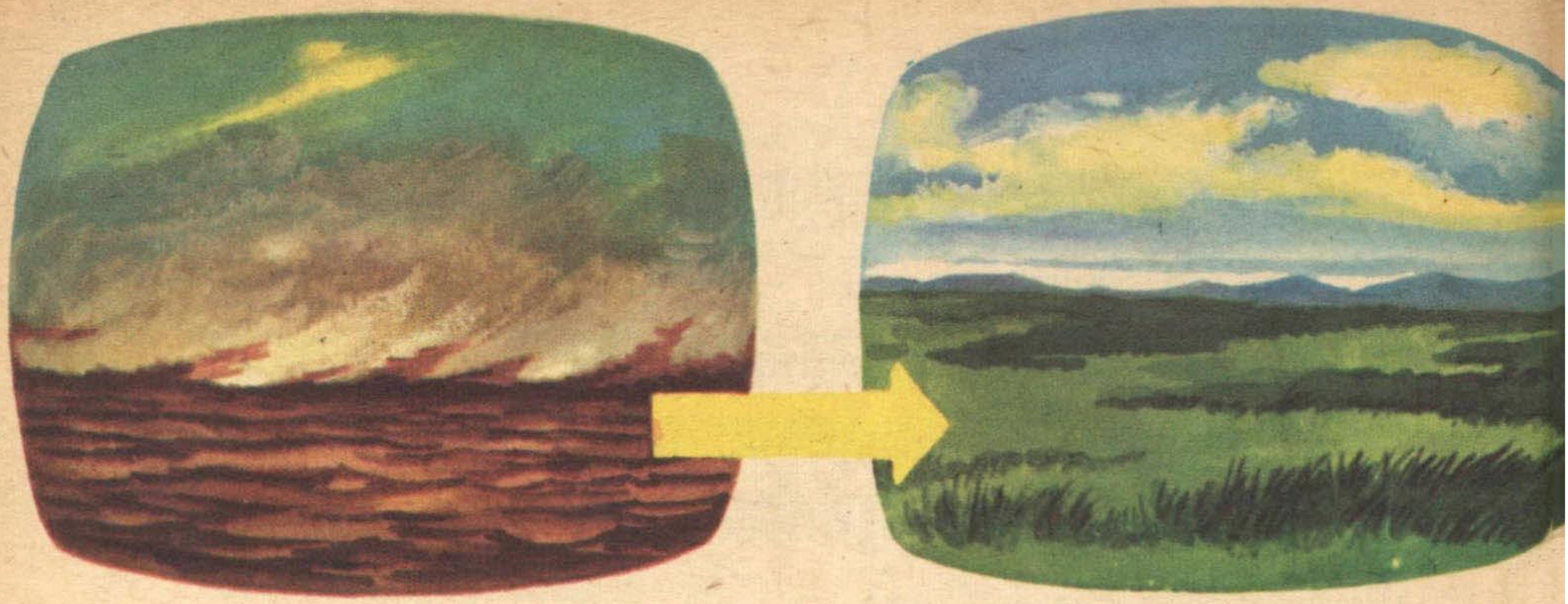
๓. น้ำมาจากไหน ก. จากก้อนเมฆ หรือ ข. จากฝน หรือ ค. จากคลอง

๔. นักเรียนเคยเห็นคนทำให้น้ำสกปรกโสโครกโดยวิธีใดบ้าง

๕. นักเรียนเคยเห็นโรงงานปล่อยน้ำโสโครกลงในแม่น้ำลำคลองไหม จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

๒. การสงวนรักษาดิน

ดินมีความสำคัญแก่ชีวิตเรามาก เวลานักเรียนรับประทานอาหาร ถ้าถามตัวเองว่า อาหารเหล่านี้เกิดมาแต่ไหน ก็จะเห็นว่าเกิดมาแต่ดินทั้งนั้น เช่น ข้าวก็ปลูกในดิน ผักผลไม้ก็เกิดจากดิน สัตว์ที่ให้อาหารจำพวกเนื้อ เช่น หมู ปลา เป็ด ไก่ ฯ ล ฯ ก็ล้วนแต่เกิดและอาศัยอยู่บนดินทั้งสิ้น ดินจึงมีความสำคัญมาก เราจะต้องสงวนรักษาดินไว้สำหรับเพาะปลูกให้ได้ผลดีเสมอ



ดินดีคือดินที่มีปุ๋ยปนอยู่มาก ดินดีเป็นดินที่เหมาะสำหรับปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ ดินตามที่ลุ่มริมแม่น้ำ มักเป็นดินดี ใช้ปลูกพืชได้ตลอดไป โดยไม่ต้องเติมปุ๋ย

มนุษย์รู้จักใช้ดินทำการเพาะปลูกมาเป็นเวลานาน และก็รู้จักสงวนรักษาดินตลอดมา ดินจึงยังดีอยู่ ถ้าเขาไม่รู้จักสงวนรักษาดิน ป่านนี้ดินก็คงจืดหรือมีคุณสมบัติเลวลง ใช้ปลูกพืชไม่ได้

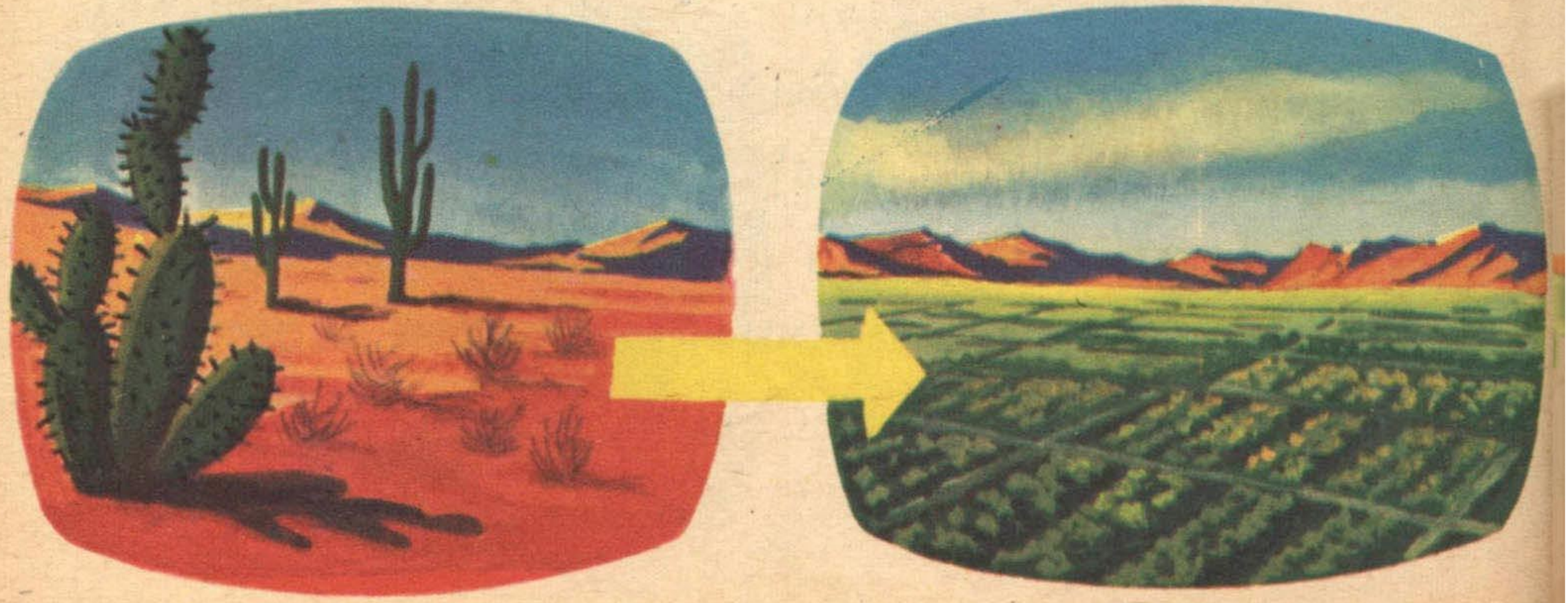
เหตุที่ทำให้ดินจืดหรือเสื่อมคุณภาพ

การที่ดินจืดหรือเสื่อมคุณสมบัติเป็นเพราะ

๑. ไม่มีอาหารหรือปุ๋ย

๒. ไม่มีพืชปกคลุม

๓. มีน้ำท่วมพัดเอาผิวดินไปหมด



๔. ขุดเอาดินไปขาย

วิธีสงวนรักษาดิน

การที่จะรักษาดินให้มีคุณภาพดี เหมาะแก่การเพาะปลูกนั้น ทำได้ดังนี้

๑. **จงเติมปุ๋ยลงในดินบ้าง หรือปลูกพืชหมุนเวียน** พืชเป็นสิ่งมีชีวิต ย่อมจะต้องใช้อาหารเลี้ยงลำต้น ถ้าดินมีปุ๋ยหรืออาหารพอ พืชก็งอกงามดี แต่ถ้าดินมีปุ๋ยน้อย ลำต้นก็จะไม่งอกงาม ชาวนาชาวสวนที่ฉลาด จะต้องหมั่นเติมปุ๋ยลงในนาในสวนของตนเสมอ การที่ชาวนาไถคราด ก็เพื่อให้ต้นหญ้าต้นพืชต่าง ๆ ตายทับถมเน่าเปื่อยลงในดิน บางทีพอถึงหน้าแล้ง ชาวนาก็ปลูกถั่ว เมื่อถั่วโตพอเหมาะ ก็ฟันดินกลบ ต้นถั่วจะเน่าเปื่อยเป็นปุ๋ย รากถั่วจะช่วยทำให้ดินดีขึ้น การปลูกพืชต่าง ๆ ลงในที่แห่งเดียวสลับกันเช่นนี้ เราเรียกว่า ปลูกพืชหมุนเวียน พืชที่จะนำมาปลูกสลับกัน ย่อมมีคุณและทำให้ดินดีขึ้นเสมอ

๒. **จงปลูกพืชปกคลุมดินไว้เสมอ** นักเรียนเคยสังเกตสนามที่โรงเรียนบ้างไหม ถ้ายังไม่เคย ขอให้ลองสังเกตดู จะเห็นว่า ดินที่ไม่มีหญ้าปกคลุม มักแห้งแตกระแหง ส่วนตรงที่มีหญ้าคลุมมักชุ่มชื้น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะหญ้าป้องกันแสงแดดไม่ให้ถูกดินมากเกินไป ชาวสวนจำเป็นต้องทำดินให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องปลูกพืชคลุมดินไว้เสมอ สวนที่เตียนโล่งไม่มีพืชปกคลุมนั้น ไม่ช้าดินก็จะแห้งแตกระแหง ต้นไม้ไม่ชอบเกิดในดินที่แห้งหรือแตกระแหง

การทดลองประโยชน์ของพืชคลุมดิน

นักเรียนเตรียมหาเครื่องใช้ ดังนี้

๑. กระบะใส่ดิน ซึ่งมีช่องสำหรับน้ำไหล ๒ กระบะ

๒. ดิน ๒ ชนิด คือ ดินมีพืชปกคลุม และดินธรรมดา

๓. น้ำ และบัวรดน้ำ
๔. ถ้วยสำหรับรองน้ำ

วิธีทดลอง

๑. เอาดินที่มีพืชคลุม ใส่กระบะที่ ๑ และดินธรรมดา ใส่กระบะที่ ๒

๒. หาไม้หนุนให้กระบะเอียงเล็กน้อย

๓. รดน้ำด้วยบัวหรือกระป๋องเจาะรู โดยใช้น้ำเท่า ๆ กัน

๔. รองน้ำที่ไหลออกมา แล้วสังเกต

ก. ดินชนิดใดยอมให้น้ำไหลออกมาก

ข. น้ำถ้วยไหนมีดินมากกว่ากัน

๓. **จงป้องกันไม่ให้น้ำท่วมหรือเซาะเอาผิวดินไปหมด** ผิวดิน ถือว่าเป็นดินดี มีปุ๋ยมีอาหารเหมาะแก่การเพาะปลูกมากกว่าดินที่อยู่ลึกลงไป และถ้าเกิดมีน้ำท่วมหรือน้ำกัดเซาะที่ใด น้ำก็ย่อมกัดเซาะเอาผิวดินตรงนั้นไปด้วย และเซาะรากต้นไม้ ทำให้ต้นไม้ตายหมดทั้งสวนทีเดียว ชาวสวนที่ฉลาดจะต้องพยายามคิดป้องกันน้ำท่วมน้ำกัดเซาะดินของตนอยู่เสมอ ซึ่งอาจทำได้โดยทำเขื่อน หรือกั้น

ทำนบ หรือลอกคลองระบายน้ำไว้ แม้ที่สุดพืชปกคลุมที่มีอยู่แล้ว ก็ย่อมช่วยไม่ให้น้ำฝนกัดเซาะผิวดินได้เป็นอย่างดี

๔. **อย่าขุดผิวดินไปขาย** นักเรียนคงเคยเห็นเขาขุดผิวดินจากที่นาบรรทุกรถไปถมที่ต่าง ๆ เมื่อเราทราบว่าผิวดินเป็นดินดี จึงรู้สึกเสียดายมาก ชาวนาที่ฉลาดไม่ควรขุดผิวดินในนาขาย เพราะเมื่อขุดผิวดินไปขายแล้วจะปลูกข้าวไม่ได้เลย การขุดผิวดิน เป็นการทำลายคุณภาพของดิน

เนื่องจากดินเป็นของที่มีอยู่ตามธรรมชาติ บางทีเขาเรียกว่าดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่ง อย่าลืมว่าเราจะต้องช่วยกัน สงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

๓. การสงวนรักษาแร่

เมื่อนักเรียนหยิบหินขึ้นมาดู จะรู้สึกว่าหินบางก้อนแข็งมาก บางก้อนอ่อนทุบแตกง่าย บางก้อนก็มีสีแดงเข้ม หนักมาก บางก้อนขาวฟุ ๆ เบาเหลือเกิน การที่หินแต่ละก้อนมีลักษณะแตกต่างกัน ก็เพราะหินแต่ละก้อนมีแร่ธาตุผสมอยู่ต่างกัน แร่เหล็กทำให้หินมีสีแดงเข้ม แร่ทองแดงทำให้หินมีสีเขียว เป็นต้น หินบางก้อนอาจมีแร่อยู่มากอย่างเดียว เช่น แร่ทองคำ แร่เงิน เป็นต้น แต่โดยมากหินก้อนหนึ่งมักมีแร่ผสมอยู่หลายอย่าง แร่ที่มีอยู่ในหิน อาจแบ่งเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้ ๔ พวก คือ

๑. แร่ที่เป็นพวกโลหะ เช่น เหล็ก ดีบุก เงิน ทองแดง ตะกั่ว

๒. แร่ที่เป็นอโลหะ เช่น กำมะถัน เป็นต้น

๓. แร่ที่เป็นเชื้อเพลิง เช่น น้ำมัน ถ่านหิน เป็นต้น

๔. แร่ที่มีโลหะกัมมันตภาพรังสี เช่น ยูเรเนียม เรเดียม เป็นต้น

แร่เป็นของใช้ที่สิ้นเปลือง หรือหมดไปได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อได้แร่เหล็กก็เอามาทำมีด ตามปรกติ เมื่อใช้มีดบ่อย ๆ มีดก็สึกหรอบางลง

ยิ่งถ้าปล่อยให้มีดเป็นสนิม มีดก็ยิ่งสึกกร่อนสูญเสียไปอย่างไม่มีประโยชน์ ฉะนั้น การที่จะใช้แร่ให้ได้ประโยชน์ และไม่สึกกร่อนหรือสูญเสียไปโดยเร็ว ผู้ใช้จะต้องรู้จักสงวนรักษาแร่ด้วย ถ้าไม่รู้จักสงวนรักษา จะไม่ได้ประโยชน์คุ้มและแร่จะหมดไปโดยเร็ว

วิธีสงวนรักษาแร่

๑. **รู้จักถนอมใช้** ตามธรรมดาเราก็เอาแร่มาทำเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น มีด ขวาน ค้อน เลื่อย สิ่ว เข็ม ฯลฯ การถนอมใช้เครื่องมือเหล่านี้ จึงเป็นการถนอมใช้แร่ไปด้วย เช่น มีดบางสำหรับปอกผลไม้ก็อย่าไปใช้ผ่าฟืน สิ่วสำหรับเจาะไม้ก็อย่าไปใช้ถอนตะปู เป็นต้น การใช้เครื่องมือไม่ถูกกับงาน เครื่องมือหรือแร่ที่ทำเครื่องมือจะบิ่นเสียหายหมด

๒. **หมั่นรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ ที่ทำด้วยแร่ไม่ให้เป็นสนิม** แร่เหล็กเป็นแร่ที่เกิดสนิม และสนิมจะกัดกินเหล็กให้ผุพังเร็ว ผู้ใช้ที่ฉลาดจะต้องสงวนรักษาเหล็กไม่ให้เป็นสนิม

การรักษาไม่ให้เหล็กเป็นสนิม อาจทำได้โดยหมั่นทำความสะอาดแล้วทาวาสลิน หรือทาสีเคลือบป้องกันสนิมไว้

ถ้าเรารักษาเครื่องมือเครื่องใช้ไม่ให้เกิดสนิม เราก็ใช้เครื่องมือนั้นได้นาน ไม่ต้องถลุงแร่เหล็กมาทำเครื่องมือนั้นมากเกินไป นับว่าเป็นการช่วยสงวนรักษาแร่ไว้ใช้ได้นาน ๆ

๓. **รวบรวมวัตถุที่ทำด้วยแร่หรือโลหะไว้เพื่อหลอมใช้ต่อไป** นักเรียนลองคิดดูว่า บ้านหนึ่ง ๆ ย่อมมีกระป๋อง มีปืบ มีหีบขนมปังเก่า ๆ ด้วยกันทั้งนั้น ถ้าพวกเราช่วยกันรวบรวม และนำเอาสิ่งเหล่านี้ไปยุบหลอมก็จะได้แร่เหล็ก เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุใหม่ได้อีกมากมาย เป็นการ

หมุนเวียนใช้แร่ให้เป็นประโยชน์ที่สุด และไม่ต้องขุดแร่ใหม่ขึ้นมาใช้ จึงนับว่าเป็นวิธีสงวนรักษาแร่ที่ฉลาดอย่างหนึ่ง

ข้อควรจำ

๑. ทรัพยากรธรรมชาติได้แก่สิ่งที่เกิดเอง และเป็นประโยชน์แก่เรามาก เช่น ดิน น้ำ แร่ เป็นต้น

๒. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ หมายความว่า การรู้จักใช้ของนั้นอย่างประหยัด และหมั่นหาวิธีแก้ไขไม่ให้มันสูญเสียไปเร็วเกินสมควร

๓. วิธีสงวนรักษาน้ำ ทำได้โดย

ก. อย่าเปิดน้ำให้ไหลทิ้งเสียเปล่า

ข. อย่าทำให้น้ำสกปรก

ค. อย่าทำทางน้ำให้ตื้นเขิน

๔. วิธีสงวนรักษาดิน ทำได้โดย

ก. หมั่นเติมปุ๋ย หรือปลูกพืชหมุนเวียน

ข. ปลูกพืชคลุมดินไว้

ค. ป้องกันไม่ให้น้ำเซาะผิวดิน

ง. อย่าขุดผิวดินไปขาย

๕. วิธีสงวนรักษาแร่ ทำได้โดย

ก. รู้จักถนอมใช้เครื่องมือ เช่น อย่าใช้มีดบางฟันฟืน เป็นต้น

ข. หมั่นรักษาเครื่องมือไม่ให้เป็นสนิม

ค. รวบรวมเศษโลหะเพื่อหลอมใช้อีก

นักเรียนใช้ความสังเกตแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ทรัพยากรธรรมชาติ คืออะไรบ้าง

๒. สิ่งต่อไปนี้อะไรเป็นทรัพยากรธรรมชาติบ้าง

ก. น้ำ ข. น้ำตา ค. ดิน ง. ดินสอ

จ. แร่เหล็ก ฉ. ป่าไม้ ช. อากาศ ซ. ปลา

๓. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ มีความหมายอย่างไร

๔. ผู้ที่ทำลายป่าไม้ เป็นผู้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติไหม เพราะเหตุใด

๕. ถ้าเราไม่รู้จักสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ จะมีผลร้ายอย่างไร

๖. นักเรียนเคยสงวนรักษาน้ำมาแล้วอย่างไรบ้าง บอกมา ๑ วิธี

๗. นักเรียนเคยสงวนรักษาดินมาแล้วอย่างไรบ้าง บอกมา ๑ วิธี

๘. นักเรียนเคยสงวนรักษาแร่มาแล้วอย่างไรบ้าง บอกมา ๑ วิธี

๙. ที่ว่า "จงใช้น้ำให้คุ้มค่า" หมายความว่าอย่างไร

๑๐. การสงวนรักษาป่าไม้จะได้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

๑๑. การช่วยระวังอย่าให้เกิดไฟไหม้ป่า เป็นการสงวนรักษาป่าไม้หรือไม่

๑๒. ถ้ามีผู้ถามว่าน้ำมาจากไหน จะตอบว่ากระไร

๑๓. ดินจืดหมายความว่าอย่างไร

๑๔. เหตุใดจึงนิยมปลูกพืชพวกถั่วเป็นพืชหมุนเวียน

๑๕. พืชคลุมดินให้ประโยชน์แก่ต้นไม้ และดินอย่างไร

๑๖. ถ้าขุดผิวดินออกหมด จะปลูกพืชได้ไหม ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

๑๗. จงบอกวิธีป้องกันดินจืดมาสัก ๒ วิธี

๑๘. เราใช้แร่อะไรทำเครื่องมือเครื่องใช้มากที่สุด

๑๙. น้ำมันเชื้อเพลิงอาจหมดไปจากโลกได้ไหม จะมีวิธีสงวนรักษาอย่างไร

๒๐. ผู้ที่ไม่รู้จักประหยัด จะถือว่าเป็นผู้ไม่รู้จักสงวนรักษาทรัพยากรได้ไหม เพราะเหตุใด

บทที่ ๑๖ การเปลี่ยนแปลง

๑. คุณสมบัติทั่วไปของของเหลว

ถ้านักเรียนอยากเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องคิดหาเหตุผลที่จะตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์เสมอ คำถามทางวิทยาศาสตร์สนุก ๆ ที่นักเรียนน่าจะลองตอบ ได้แก่คำถามเกี่ยวกับ "การเปลี่ยนแปลงง่าย ๆ" เช่น เมื่อเทน้ำใส่ถ้วยทิ้งไว้สัก ๓—๔ วัน น้ำจะเหลือน้อยลง น้ำหายไปไหน หรือเวลาจุดเทียนไข เทียนไขจะเหลือสั้นเข้า ๆ เทียนไขหายไปไหน เป็นต้น

เวลานักวิทยาศาสตร์จะตอบข้อสงสัย ที่เกี่ยวกับทางวิทยาศาสตร์ เขามักจะทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบว่าคำตอบนั้นจะถูกหรือไม่ ฉะนั้น นักเรียนจึงควรทำการทดลองเสมอ ๆ การทดลองจะทำให้นักเรียนเข้าใจเห็นจริง และจำได้นาน

นักเรียนได้ทราบมาจากบทที่ ๑ แล้วว่า เราอาจแบ่งสิ่งของที่เราจับต้องได้ ออกตามลักษณะภายนอก เป็น ๓ อย่างคือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ของเหลวที่นักเรียนคุ้นเคยมากที่สุดก็คือน้ำ ของเหลวมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้:—

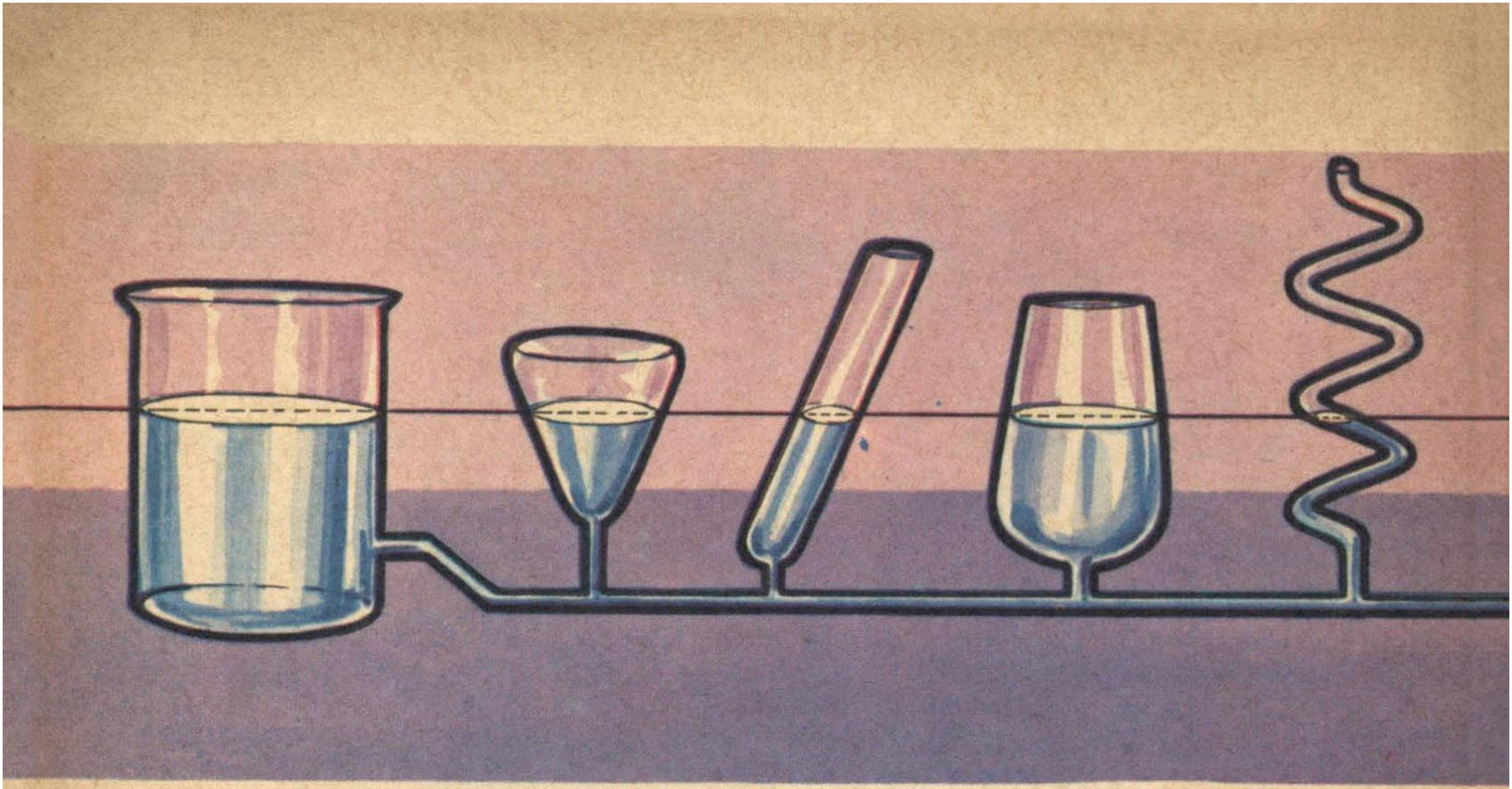
๑. เมื่อเทใส่ภาชนะ มันจะมีรูปตามภาชนะนั้น เช่น เทใส่ไหก็มีรูปไห เป็นต้น

การทดลอง

ก. นักเรียนใช้เครื่องมือดังภาพ

ข. เทน้ำใส่เครื่องมือนี้ให้เต็ม

ค. สังเกตดูว่าน้ำเข้าไปในหลอดคด ๆ งอ ๆ และน้ำมีรูปร่างคด ๆ งอ ๆ จริงหรือไม่



๒. ระเหยเป็นไอออกเสมอ

การทดลองที่ ๑

ก. เอามือจุ่มน้ำ และชูไว้

ข. สังเกตว่า น้ำจะแห้งไหม

ค. น้ำแห้งไปได้อย่างไร

การทดลองที่ ๒

ก. เอาน้ำราดลงบนพื้นซิเมนต์ หรือพื้นเรือน

ข. ทิ้งไว้สักครู่ น้ำจะหายไปไหน

ค. น้ำหายหรือแห้งไปได้อย่างไร

นอกจากการทดลองดังกล่าวนี้ ถ้านักเรียนสังเกต เรื่องในชีวิตประจำวันก็จะเข้าใจได้ว่า ของเหลวหรือน้ำระเหยเป็นไอออกไปเสมอ เช่น

ก. เวลาซักผ้า ตากผ้าเปียกไว้ ไม่ช้าผ้าจะแห้ง

ข. เปิดขวดหมึก ทิ้งไว้นาน ๆ น้ำหมึกจะแห้ง

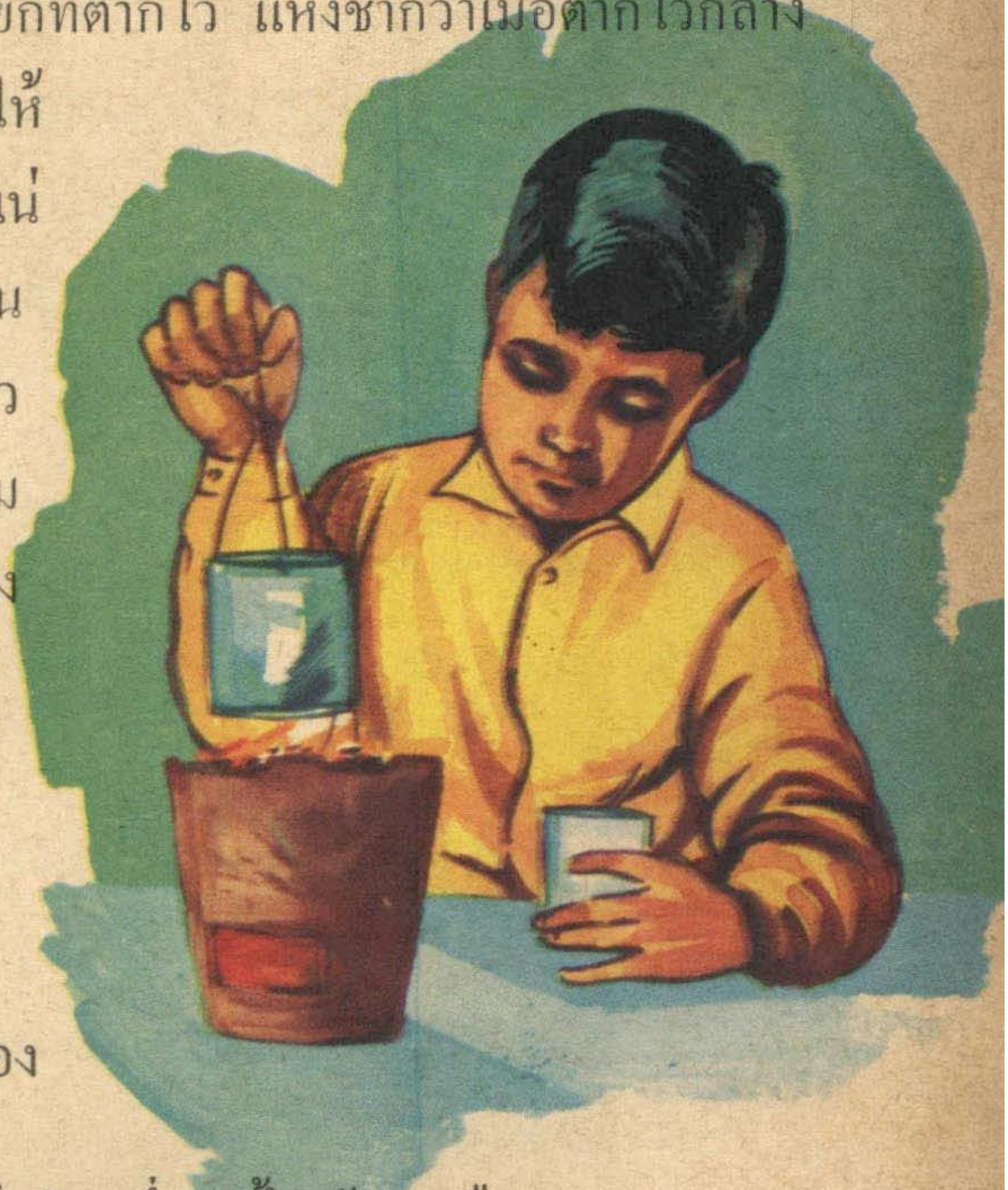
ค. อาบน้ำแล้วไม่เช็ดตัว สักครู่ตัวจะแห้ง

ง. ฝนตกใหม่ ๆ ถนนหนทางจะเปียก ต่อมาถนนหนทางจะแห้ง เป็นต้น

ถ้านักเรียนมีอัลโกฮอล์ ก็ให้ใช้อัลโกฮอล์ทดลอง จะเห็นอัลโกฮอล์ระเหยเร็วกว่าน้ำเสียอีก

สิ่งที่ทำให้น้ำระเหยเร็ว

นักเรียนคงเคยซักผ้า ตากผ้าเปียกในวันที่มีอากาศครึ้มหรือวันที่มีฝนตก และคงเคยสังเกตว่า ผ้าเปียกที่ตากไว้ แห้งช้ากว่าเมื่อตากไว้กลางแดด ฉะนั้นแสงแดดเป็นสิ่งที่ทำให้น้ำระเหยออกจากผ้าเร็วยิ่งขึ้นเป็นแน่



ถ้าพิจารณาโดยละเอียดจะเห็นว่า มีสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้น้ำระเหยเร็วอีกหลายอย่าง เช่น ความร้อน ลม และความแผ่กว้างของผิวหน้าของของเหลว เป็นต้น

การทดลองว่าความร้อนทำให้น้ำระเหยเร็ว

การทดลองที่ ๑

ก. ตักน้ำเท่า ๆ กันใส่กระป๋องสองใบ

ข. ใบหนึ่งตั้งทิ้งไว้เฉย ๆ อีกใบหนึ่งยกขึ้นต้มจนเดือด

ค. สังเกตว่า น้ำในกระป๋องใบไหน จะเหลือน้อยกว่ากัน

ง. อะไรทำให้น้ำงวดแห้งลง

การทดลองที่ ๒

ก. เอาผ้าเช็ดหน้า ๒ ผืน จุ่มน้ำให้โชกเท่า ๆ กัน

ข. เอาผืนหนึ่งตากกลางแดด อีกผืนหนึ่งตากในร่ม

ค. เมื่อทิ้งไว้นานเท่า ๆ กัน จับผ้าดู ผืนไหนจะแห้งกว่ากัน ทำไม

จึงเป็นเช่นนั้น

ง. ทำไมแสงแดดจึงทำให้ผ้าแห้งเร็ว

จากการทดลองทั้งสองข้อแสดงว่า ความร้อนทำให้น้ำระเหยเร็วขึ้น

ประโยชน์

เราได้เอาความรู้เรื่องนี้ มาใช้เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่นการทำนาเกลือ ก็อาศัยความร้อนจากแสงแดด ทำให้น้ำระเหยเร็ว ทำให้ได้ผลึกเกลือเป็นเม็ด ๆ ออกมา การย่างเนื้อย่างปลา ก็อาศัยไฟเผาให้น้ำในก้อนเนื้อ หรือชิ้นปลาระเหยออก ชิ้นเนื้อชิ้นปลาจึงแห้งเร็ว

การทดลองว่าลมทำให้น้ำระเหยเร็ว

การทดลองที่ ๑

ก. เอามือทั้งสองจุ่มน้ำลึกเท่า ๆ กัน

ข. ยกมือออกจากน้ำ ให้เพื่อนพัดมือข้างหนึ่งแรง ๆ แล้วหยุดพัดทันที

ค. สังเกตว่า มือที่มีลมปะทะนั้นแห้งเร็วกว่ามือซึ่งปล่อยไว้เฉย ๆ หรือไม่

ง. อะไรช่วยทำให้น้ำระเหยเร็วขึ้น

การทดลองที่ ๒

ก. เอาน้ำหยดลงบนโต๊ะ ๒ หยด

ข. ปากเป่าหยดหนึ่งแรง ๆ

ค. สังเกตว่าหยดใด จะแห้งเร็วกว่ากัน

ง. อะไรทำให้น้ำระเหยรวดเร็วถึงปานนั้น

จากการทดลองทั้งสอง แสดงว่าลมพัดทำให้น้ำระเหยเร็ว

ประโยชน์

เราได้เอาความรู้เรื่องนี้ มาใช้เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่น เวลา

ร้อน ๆ มีเหงื่อออก ก็ใช้พัดโบกไปมา จะรู้สึกเย็นสบายขึ้น เพราะลมช่วยทำให้น้ำหรือเหงื่อแห้งเร็ว เป็นต้น

การทดลองว่าความแผ่กว้างของผิวหน้าทำให้น้ำระเหยเร็ว

การทดลองที่ ๑

ก. เทน้ำใส่ถ้วยแก้วเท่า ๆ กัน ๒ ถ้วย

ข. เทน้ำจากถ้วยหนึ่ง ใส่ลงในจานเคลือบ

ค. ทิ้งจานและถ้วยอีกถ้วยหนึ่งซึ่งมีน้ำไว้ ให้น้ำระเหย

ง. สังเกตว่าเมื่อน้ำในจานระเหยไปหมด น้ำในถ้วยระเหยแห้งด้วยหรือเปล่า

จ. อะไรทำให้น้ำในจานระเหยเร็ว

การทดลองที่ ๒

ก. หากระดาษโตเท่า ๆ กันมา ๒ แผ่น จุ่มน้ำให้ชุ่มเท่ากัน ปูแผ่นหนึ่งลงบนโต๊ะ

ข. พับครึ่งอีกแผ่นหนึ่ง แล้วเอาไปวางไว้ใกล้ ๆ กับแผ่นแรก

ค. ทิ้งไว้สัก ๑ ชั่วโมง สังเกตว่า แผ่นที่พับไว้แห้งเร็วกว่าแผ่นที่ปูราบเต็มที่หรือเปล่า

ง. อะไรทำให้น้ำในกระดาษแห้งต่างกัน

จากการทดลองทั้งสองข้อ แสดงว่าความแผ่กว้างของผิวหน้าทำให้น้ำระเหยเร็ว

ประโยชน์

เราได้เอาความรู้เรื่องนี้ มาใช้เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่นเวลาทอดไข่ฟู ถ้าต้องการให้ไข่สุกหรือแห้งเร็ว จะต้องเอียงกระทะไปมา เพื่อให้ไข่ที่อยู่ในกระทะแผ่กว้างออกมาก ๆ นักเรียนเคยเห็นเขาทำขนมเบื้อง

ไหม ขอให้พยายามหาดู จะเห็นว่าเมื่อผู้ขายเอาแป้งลงกระทะแล้ว เขาจะรีบเอียงกระทะให้น้ำแป้งแผ่กว้างออกโดยเร็ว

ประโยชน์อีกข้อหนึ่ง จะเห็นง่ายจากการตากผ้า เราจะต้องคลี่ผ้าเปียกออกเต็มที่ ผ้าจึงจะแห้งเร็ว

๒. คุณสมบัติเฉพาะตัวของของเหลว

นักเรียนได้ทราบแล้วว่า คุณสมบัติประจำตัวทั่วไปของของเหลวทุกอย่างก็คือ

๑. เมื่อเทลงในภาชนะใด ก็จะมีรูปร่างตามภาชนะนั้น

๒. ระเหยเป็นไอได้

ยังมีคุณสมบัติเฉพาะตัวอีกข้อหนึ่งคือ “ของเหลวอย่างหนึ่งๆ ละลายของแข็งได้ไม่เหมือนกัน” เช่น อัลโกฮอล์ละลายไอโอดีนได้ เมื่อละลายแล้ว เรียกว่าทิงเจอร์ไอโอดีน น้ำละลายเกลือได้ เมื่อละลายแล้ว เรียกว่าน้ำเกลือ น้ำละลายน้ำตาลได้ เมื่อละลายแล้ว เรียกว่าน้ำเชื่อม

ขอให้นักเรียนสังเกตว่า

๑. น้ำเกลือมีรสเค็ม เพราะมีเกลือปนอยู่

๒. น้ำเชื่อมมีรสหวาน เพราะมีน้ำตาลปนอยู่

๓. น้ำเกลือและน้ำเชื่อม ต่างก็ยังเป็นของเหลว

การตกผลึก

เมื่อนักเรียนเอาน้ำเกลือ น้ำเชื่อม มาทิ้งไว้มันก็จะมีการระเหยและเฉพาะน้ำเท่านั้นที่ระเหยเป็นไอ เกลือ น้ำตาล เป็นของแข็งระเหยไม่ได้ ฉะนั้น เมื่อน้ำเกลือ น้ำเชื่อมงวดแห้งลง จะเห็นมีเม็ดเกลือ เม็ดน้ำตาลเหลืออยู่

ถ้าเอาแว่นขยายส่องดูเม็ดเกลือ เม็ดน้ำตาล จะเห็นว่ามันมีรูปเป็นเกล็ดมีเหลี่ยมมันวาวต่างกัน นักวิทยาศาสตร์เรียกเม็ดของแข็งที่มีเหลี่ยมมันวาวว่า “ผลึก”

ฉะนั้นเราพูดได้ว่า การตกผลึกก็คือการทำให้สิ่งที่ละลายอยู่ในของเหลวเปลี่ยนกลับคืนออกมาเป็นของแข็ง เป็นเกล็ด หรือก้อนมีเหลี่ยมต่าง ๆ ตามชนิดของสิ่งที่ละลายนั้น

การทดลองทำผลึกเกลือ

๑. เทน้ำใส่กระป๋องสักครึ่งกระป๋อง ต้มน้ำให้ร้อน

๒. ค่อย ๆ ใส่เกลือสัก ๒ ช้อนโต๊ะ หมั่นคนให้เกลือละลายหมดเคี่ยวน้ำเกลือให้เดือด

๓. เทน้ำเกลือเดือด ๆ ลงในชามเคลือบ ยกชามเคลือบไปแอบไว้ในที่สงัด อย่าให้มีอะไรกระทบ หมั่นคอยดูน้ำในชามทิ้งไว้สัก ๗—๘ วัน

๔. เมื่อน้ำในชามระเหยแห้งแล้วจะมีผลึกเกลือเกาะจานอยู่มากมาย

๕. ใช้แว่นขยายส่องดูผลึกเกลือ จะเห็นว่าผลึกเกลือแต่ละผลึกมีรูปร่างเป็นลูกบาศก์ หรือลูกเต๋าทั้งนั้น

ประโยชน์

ผู้ที่ทำนาเกลือ ทราบว่าเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลย่อมตกผลึกได้ เขาจึงใช้ความรู้นี้มาเป็นประโยชน์ โดยปล่อยน้ำทะเลให้ระเหย เมื่อน้ำทะเลระเหยไปหมด เขาก็ได้ผลึกเกลือตามความต้องการ

๓. การควบแน่นหรือการรวมตัวของไอน้ำ

นักเรียนทราบมาแล้วว่า ของเหลวเช่นน้ำย่อมมีการระเหยเป็นไอแห้งงวดลงเสมอ นักเรียนอาจสงสัยว่า ไอที่ระเหยออกมาแล้วสูญหายไปจากโลกหรือล่องลอยไปอยู่ที่ใด ถ้านักเรียนทำการทดลองต่อไปนี้ ก็จะรู้คำตอบตามทางวิทยาศาสตร์

การทดลองว่าไอน้ำย่อมรวมตัว หรือควบแน่นกลับเป็นหยดน้ำอย่างเดิม

การทดลองที่ ๑

ก. เอาน้ำใส่กา แล้วต้มจนน้ำเดือดพล่าน

ข. ยื่นกระดานชนวน หรือกระป๋อง หรือหม้อโลหะเข้าไปถูกกับไอน้ำ

ค. สังเกตว่ามีหยดน้ำเกาะกระป๋องหรือไม่

ง. คิดหาคำตอบว่า หยดน้ำนี้มาแต่ไหน เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

การทดลองที่ ๒

ก. เทน้ำเดือดจัด ๆ ลงในถ้วยแก้ว

ข. ทันใดนั้นยกแผ่นโลหะหรือฝากระป๋องปิดถ้วยแก้วไว้

ค. สักครู่หยิบฝากระป๋องขึ้นมาดู สังเกตว่ามีหยดน้ำเกาะข้างล่างหรือไม่

ง. คิดหาคำตอบว่า หยดน้ำนี้มาแต่ไหน เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

การทดลองที่ ๓

จงเอาน้ำแข็งใส่ถ้วยที่แห้งตั้งทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง จะเห็นได้ว่าข้างนอกถ้วยมีหยดน้ำเกาะอยู่

การทดลองเหล่านี้แสดงว่า ไอน้ำทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นไอน้ำเดือด หรือไอน้ำในอากาศก็ตาม เมื่อกระทบความเย็น มันจะรวมตัว หรือควบแน่นเป็นหยดน้ำเสมอ

ประโยชน์

การที่ไอน้ำถูกความเย็นย่อมรวมตัว หรือควบแน่นเป็นหยดน้ำ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีประโยชน์แก่เรามาก เช่น

๑. การเกิดน้ำค้าง ซึ่งทำให้ใบไม้และดินได้รับความชุ่มชื้น

๒. การเกิดฝน ซึ่งทำให้เราอาศัยทำการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์

๔. การลุกไหม้

อากาศที่อยู่รอบตัวเรา มีสิ่งต่าง ๆ เจือปนอยู่หลายอย่าง เช่น ก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ และฝุ่นละออง

บรรดาก๊าซที่ปนอยู่ในอากาศ ก็มีออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีความสำคัญแก่ชีวิตเรามากที่สุด เพราะเป็นก๊าซที่คนและสัตว์ใช้หายใจและเป็นก๊าซที่ช่วยให้ไฟติด ถ้าไม่มีก๊าซนี้ เราจะก่อไฟหุงข้าว หรือทำอาหารกินไม่ได้เลย กลางคืนจะจุดตะเกียงก็ไม่ได้ หน้าหนาวจะก่อไฟ ไฟก็ไม่ติด เครื่องจักรไอน้ำที่ใช้ในรถไฟ เรือไฟ โรงสี โรงเลื่อย ก็ต้องอาศัยไฟต้มน้ำ จึงจะทำงานได้ ถ้าไม่มีออกซิเจน เราก็ก่อไฟไม่ติด เครื่องจักรไอน้ำก็ทำงานไม่ได้ จึงนับว่าออกซิเจนช่วยให้มนุษย์ทำการงานได้ดีขึ้นอีกด้วย

การทดลองให้เห็นว่าออกซิเจนช่วยให้ไฟติด

๑. เอาไม้ขีดไฟจุดกระดาษชิ้นเล็ก ๆ สังเกตดู จะเห็นว่า กระดาษติดไฟ ลุกเป็นเปลว จนไหม้หมด

๒. ครั้นจุดกระดาษ พอลุกสักเล็กน้อย ก็เอากระป๋องเปล่าปิดครอบเปลวไฟนั้น จะเห็นว่าเปลวไฟดับทันที แต่ถ้าครอบแล้ว แง้มปากกระป๋องเป็นคราว ๆ ก็จะเห็นเปลวไฟลุกโชน เมื่อแง้มปากกระป๋องขึ้น

การทดลองนี้แสดงว่า ไฟลุกเมื่อได้รับออกซิเจน ถ้าไม่มีออกซิเจนไฟจะดับ

เมื่อสมัยโบราณ ยังไม่มีไม้ขีดไฟใช้ เวลาต้องการไฟเขาก็มีวิธีทำได้ต่าง ๆ เช่น

๑. การตีเหล็กไฟ โดยใช้เหล็กตีกับหินแข็ง ๆ ให้เกิดประกายไฟ แล้วใช้นุ่นทำเป็นชุด ให้ประกายไฟกระเด็นมาติดแล้วก็เป่าให้ลุกเป็นไฟ วิธีนี้เรียกว่า “ตีเหล็กไฟ” ก็ได้

๒. การใช้ไม้สีกัน โดยใช้ไม้ไผ่ที่มีผิวแห้งสนิท ๒ อัน อันหนึ่งเจาะช่อง ใส่ชุดหรือเชื้อที่จะติดไฟง่าย แล้วเอาผิววางทับผิวของอีกอันหนึ่ง ถูไปมาแรง ๆ เมื่อผิวสีกันจนร้อนจัด ก็จะเกิดมีไฟลุกติดเชื้อขึ้น วิธีนี้เรียกว่า “ใช้ไม้สีไฟ”

การลุกไหม้ของเทียนไข

การที่เราหยิบเอาเรื่องการลุกไหม้ของเทียนไข ขึ้นมาเรียนตอนนี้ ก็เพราะเทียนไข เป็นเชื้อเพลิงที่หาง่าย ใช้ทดลองได้สะดวก และนักเรียนอาจทำการทดลอง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของการลุกไหม้ ได้ง่าย ๆ ดังนี้

การทดลองว่า เมื่อจุดเทียนจะลุกเป็นเปลวสว่าง

นักเรียนจงจุดไม้ขีดไฟ แล้วจุดไส้เทียนไข ครั้งแรกจะเห็นไส้เทียนไขไหม้เป็นสีดำ ต่อมาสักครู่ก็ลุกเป็นเปลวสว่าง แสงสว่างของเปลวเทียน ทำให้เรามองเห็นของในที่มืดได้

การทดลองว่าเมื่อเทียนไขลุกเป็นเปลว ย่อมเกิดความร้อน

การทดลองที่ ๑

เมื่อจุดเทียนไขแล้ว เอามืออังตอนบนของเปลวจะรู้สึกร้อน

การทดลองที่ ๒

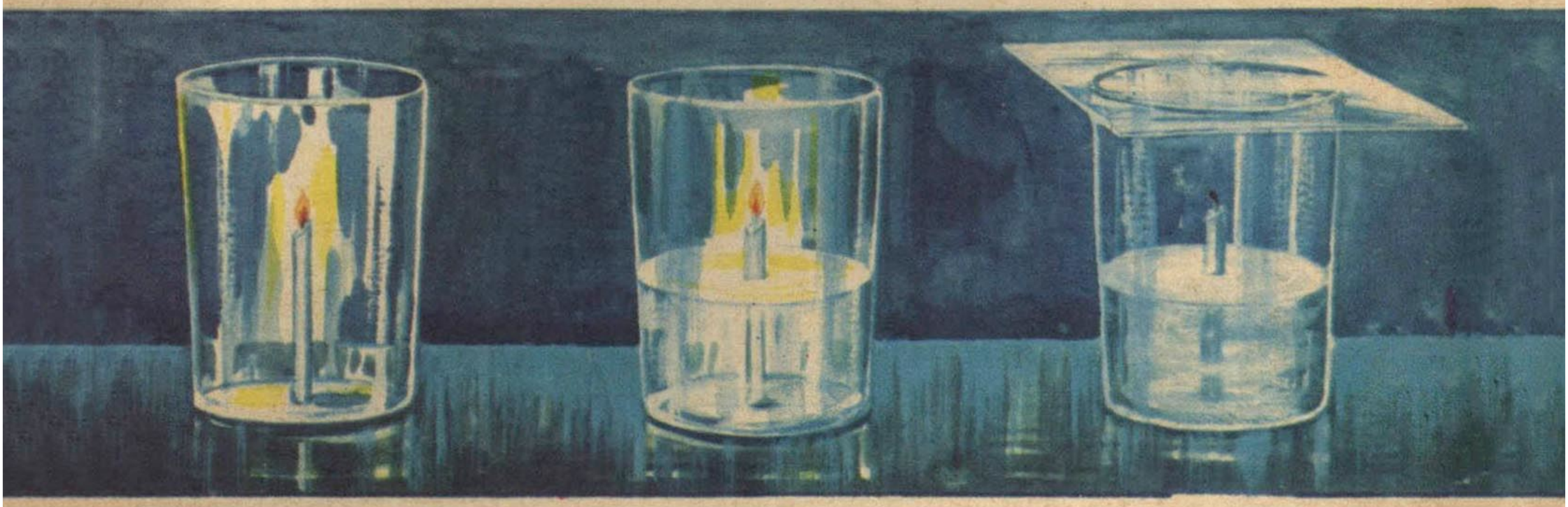
เอากระดาษใส่เข้าในเปลวเทียน สักครู่กระดาษจะลุกไหม้

การทดลองว่าเมื่อจุดเทียนไขย่อมเกิดควันและเขม่า

นักเรียนจงจุดเทียนไข ให้ลุกเป็นเปลว ครั้นแล้วหากระป๋องใหม่ ๆ มาใบหนึ่ง เอาข้างกระป๋องวางลงให้ชิดไส้เทียน ทันใดจะเกิดมีควันดำ ๆ และเมื่อทิ้งไว้สักครู่ ยกกระป๋องออกมาดูจะเห็นว่า ตรงที่มันวาวนั้น มีเขม่าจับ เอามือลูบเขม่า จะมีสีดำ

การทดลองว่า เมื่อจุดเทียนไข ย่อมมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิด

นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่า เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกกับ



หรือผสมกับน้ำปูนใส มันจะทำให้น้ำปูนใสขุ่นขาว จึงใช้น้ำปูนใสทดลองให้รู้ว่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เสมอ โดยทำดังนี้

๑. เอาเทียนปักไว้ในถ้วยแก้ว

๒. เทน้ำปูนใสลงในถ้วย ให้ท่วมเทียนขึ้นมาเล็กน้อย

๓. จุดเทียน พอเทียนเป็นเปลว เอาแผ่นกระจกปิดให้มิดชิด

๔. รอสักครู่ เทียนจะดับ ให้สังเกตว่าน้ำปูนใสยังใสอยู่ไหม

๕. ยกถ้วยเขย่า จะเห็นน้ำปูนใสขุ่นขาวทันที

การทดลองนี้แสดงว่าเมื่อจุดเทียนไขให้ลุกไหม้ จะได้ความร้อน และจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น

ข้อควรจำ

๑. นักวิทยาศาสตร์ เป็นคนที่คิดหาเหตุผล โดยการทดลอง

๒. การทดลองช่วยให้เกิดความเข้าใจ และจดจำเรื่องต่าง ๆ ได้ดี

๓. คุณสมบัติทั่วไปของของเหลวคือ :—

ก. มีรูปตามภาชนะ

ข. ระเหยเป็นไอเสมอ

๔. ความร้อน ลม ความแผ่กว้างของผิวหน้า ต่างก็ทำให้น้ำระเหยเร็ว

๕. เราใช้ความรู้จากการทดลองที่ว่า ความร้อนทำให้น้ำระเหยเร็ว มาเป็นประโยชน์ง่าย ๆ คือ การย่างเนื้อ ปิ้งปลา และการทำนาเกลือ

๖. เราใช้ความรู้จากการทดลองที่ว่า ลมช่วยทำให้น้ำระเหยเร็ว มาเป็นประโยชน์ง่าย ๆ คือ การใช้พัดโบกเวลามีเหงื่อ เพื่อให้ตัวเย็นเร็ว

๗. เราใช้ความรู้จากการทดลองที่ว่า ความแผ่กว้างของผิวหน้าของ

น้ำทำให้น้ำระเหยเร็ว มาเป็นประโยชน์ง่าย ๆ คือ เวลาตากผ้า ก็คลี่ผ้าจนตึงเรียบ ผ้าจะแห้งเร็ว

๘. ของเหลวอย่างหนึ่ง ๆ ละลายของแข็งได้ไม่เหมือนกัน เช่น น้ำละลายเกลือ ละลายน้ำตาลได้ แต่ไม่ละลายไอโอดีน ส่วนอัลโกฮอล์ละลายไอโอดีนได้ แต่ไม่ละลายเกลือ เป็นต้น

๙. ถ้าเอาถ้วยน้ำเชื่อม หรือน้ำเกลือที่เข้ม ๆ วางไว้ในที่สงัด น้ำจะระเหยออก และมีผลึกน้ำตาล หรือผลึกเกลือตกค้างอยู่

๑๐. ผลึก คือเกล็ดหรือเม็ดของของแข็ง มีลักษณะมันวาว และมีมุมจำกัดตามชนิดของของแข็ง เช่น ผลึกเกลือมีลักษณะเหมือนลูกบาศก์ เป็นต้น

๑๑. ไอน้ำไม่ว่าจะเป็นไอเดือด หรือไอน้ำในอากาศ เมื่อถูกความเย็นมันก็จะรวมกัน หรือควบแน่น เป็นหยดน้ำ

๑๒. ไอน้ำถูกความเย็น แล้วรวมตัวกันเป็นหยดน้ำ ทำให้เกิดเป็นน้ำค้างและฝน

๑๓. ออกซิเจนเป็นก๊าซที่เจืออยู่ในอากาศ เป็นก๊าซช่วยให้ไฟติด

๑๔. เมื่อจุดเทียนไขจะเกิด

ก. ความร้อน ข. เปลวไฟ ค. แสงสว่าง

ง. ควันและเขม่า จ. คาร์บอนไดออกไซด์

๑๕. เราใช้น้ำปูนใสทดลองว่า ที่ใดมีคาร์บอนไดออกไซด์ได้

นักเรียนจงใช้ความสังเกตตอบคำถามต่อไปนี้

๑. การทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

๒. จงบอกชื่อการทดลองทางวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ มาสัก ๒ ชื่อ

๓. เมื่อเอาน้ำใส่จานทิ้งไว้สัก ๗—๘ วัน ทำไมน้ำจึงแห้งไป

๔. อาบน้ำแล้ว ปล่อยให้น้ำเปียกอยู่สักครู่ ทำไมตัวจึงแห้งเองได้

๕. จงเขียนการทดลองที่แสดงว่า ความร้อนทำให้น้ำระเหยเร็วขึ้นมา ๑ การทดลอง

๖. จงเขียนการทดลองที่แสดงว่า ลมทำให้น้ำระเหยเร็วขึ้นมา ๑ การทดลอง

๗. จงเขียนการทดลองที่แสดงว่า น้ำที่มีผิวหน้ากว้างจะระเหยเร็วมา ๑ การทดลอง

๘. น้ำเป็นของเหลวที่ละลายเกลือได้ แต่อัลโกฮอล์ ละลายเกลือไม่ได้จริงหรือ นักเรียนเคยทำการทดลองก่อนจะตอบคำถามนี้ไหม

๙. ผลึกของเกลือมีรูปร่างพิเศษอย่างไร

๑๐. จงเขียนการทดลองที่แสดงว่า เมื่อไอน้ำเดือดถูกความเย็น จะรวมตัวเป็นหยดน้ำ มา ๑ การทดลอง

๑๑. จงเขียนการทดลองที่แสดงว่า ไอน้ำในอากาศถูกความเย็น จะรวมตัวเป็นหยดน้ำ มา ๑ การทดลอง

๑๒. น้ำค้าง เกิดได้อย่างไร

๑๓. จงเขียนการทดลองแสดงว่า ก๊าซออกซิเจนช่วยให้ไฟติด

๑๔. การตีเหล็กไฟ การใช้ไม้สีกัน เขาทำกันอย่างไร เพื่ออะไร

๑๕. ที่พูดว่า “จุดเทียนไขนาน ๆ เทียนไขจะหายไป” จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

๑๖. จงเขียนการทดลองแสดงว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้น้ำปูนใสขุ่นขาว

หอสมุดแห่งชาติ NATIONAL LIBRARY

แบบเรียนชั้นประถมปีที่ ๔

กระทรวงศึกษาธิการอนุญาตให้ใช้เป็นแบบเรียนในโรงเรียนได้

เลขคณิต	ขุนประสงค์จรรยา	๔.๕๐
เลขคณิต	ขุนสมฤทธิวรรณการ	๔.๕๐
แบบเรียนสังคมศึกษา	สมาน–เบญจา แสงมลิ	๔.๘๐
วิทยาศาสตร์เบื้องต้น (กระดาษดี รูป ๔ สี)	ดร. คลุ้ม วัชโรบล, อรสา กุมารี ปุกหุต	๖.๕๐
วิทยาศาสตร์เบื้องต้น (กระดาษปรู๊ฟมัน รูป ๔ สี)	ดร. คลุ้ม วัชโรบล, อรสา กุมารี ปุกหุต	๕.๘๐

มีจำหน่ายที่

ไทยวัฒนาพานิช ๕๙๙ ถนนไมตรีจิต พระนคร

และตามร้านจำหน่ายแบบเรียนทั่วไป

ชุมสมุดแห่งชาติ
๑๖ พ.ค. ๒๕๐๙
กรมศิลปากร

หอสมุดแห่งชาติ
๑๖ พ.ค. ๒๕๐๙
กรมศิลปากร

ใบอนุญาตให้ใช้แบบเรียน

ฉบับที่ ๕๐/๒๕๐๗

วันที่ ๓๐ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๐๗

หนังสือ วิทยาศาสตร์เบื้องต้น ชั้นประถมปีที่ ๔

ของ ดร.คลุ้ม วัชโรบล และ นางสาวอรสากุมารี ปุกหุต

พิมพ์ครั้งที่ ๔ จำนวน ๒๐,๐๐๐ ฉบับ ใน พ.ศ. ๒๕๐๗

เจ้าหน้าที่ได้ตรวจแล้ว อนุญาตให้ใช้ในโรงเรียนได้

(นายออย จันทจิมล)
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

(ใช้ได้เฉพาะในการพิมพ์ครานี้เท่านั้น และไม่ให้นำใบอนุญาตนี้ไปพิมพ์ในหนังสือเรื่องอื่นที่มิได้รับอนุญาตเป็นอันขาด)

พิมพ์ที่ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล ไทยวัฒนาพานิช (แผนกการพิมพ์)
๘๙๑ ถนนพระราม ๑ พระนคร นางบุญพริ้ง ต.สุวรรณ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา พ.ศ. ๒๕๐๘