



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ดิน
สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

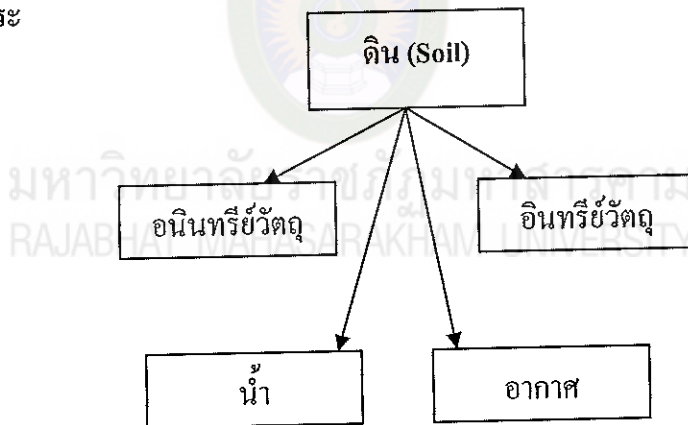
1. สาระสำคัญ

ดิน (Soil) คือ วัสดุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บาง ๆ เกิดขึ้นจากผลของการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่ และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน โดยมี ส่วนประกอบ คือ อินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 สามารถสืบค้นข้อมูล ทดสอบ และอธิบายการเกิดสมบัติบางประการของดินได้
- 2.2 สามารถจำแนกประเภทของดินได้
- 2.3 สามารถใช้ประโยชน์จากดินที่อยู่ในท้องถิ่นได้

3. เนื้อหาสาระ



4. ขั้นตอนการดำเนินการสอน

4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 4.1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.1.2 ครูซักถามความรู้เรื่องดินที่บ้านของนักเรียนว่ามีลักษณะอย่างไร ดิน , ในโรงเรียนสารคามพิทยาคมเป็นอย่าง
- 4.1.3 ดินมีคุณสมบัติอย่างไร ประโยชน์ของดินนำไปใช้อะไรได้บ้าง ,

4.2 ขั้นสร้างความสนใจ

4.2.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยนำดินที่มีสีต่าง ๆ มาให้นักเรียนสังเกตสี และจับดินขยี้วัดความรู้สึกว่าเป็นอย่างไร (สาก หรือลื่นมือ)

4.3 ขั้นสำรวจและค้นหา

4.3.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆละ 5 คน คละเด็กเก่ง อ่อน ปานกลาง เลือกลงประธานและเลข

4.3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง “สองยอดพรุผู้รู้เรื่องดิน”

4.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4.4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้เรื่องดินมาอธิบายให้เพื่อนๆ ฟังหน้าชั้นเรียนครูสังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน

4.5 วามรู้ขั้นขยาย

นักเรียนนำความรู้เรื่องดินไปใช้อธิบายเชื่อมโยงกับดินที่นักเรียนคิดว่าจะมีประโยชน์ นักเรียนทำรายงานเพิ่มเติมเรื่องการทดลองหาค่า pH ของดินเชื่อมโยงกับการเพาะปลูกที่ชุมชนที่บ้านของนักเรียน และนักเรียนทำแบบฝึกหัดใ้ ,นหนังสือประกอบการเรียนรู้

4.6 ขั้นประเมินผล

4.6.1 ครูสังเกตนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม โดยครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินตนเองประเมินเพื่อน

4.6.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

4.7.1 นักเรียนนำผลที่ได้จากองค์ความรู้เรื่องดินไปใช้ประโยชน์ในการโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องดิน

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 สื่อการเรียน

5.1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ดิน

5.1.2 แบบฝึกหัดลำดับที่ 6 เรื่อง ดิน

5.1.3 อุปกรณ์การทดลองตามใบงาน เรื่อง ดิน

5.1.4 หนังสืออ่านประกอบการเรียน เรื่อง สองยอดผู้รู้เรื่องดิน

5.2 แหล่งการเรียนรู้

5.2.1 หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 4

5.2.2 ห้องสมุด

5.2.3 Internet

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

6.1.2 สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

6.1.3 ทำแบบฝึกหัด

6.2 เครื่องมือ

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

6.2.2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

6.2.3 แบบฝึกหัด

6.3 เกณฑ์การวัด

นักเรียนได้คะแนนจากการตอบคำถามในชั้นเรียน การทำแบบทดสอบจาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสังเกตพฤติกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

7. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลับไปทบทวนโดยนำหนังสืออ่านประกอบการเรียน ไปศึกษาที่
บ้านอีกครั้งหนึ่ง

ใบความรู้ ลำดับที่ 6 เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ว 32101

เวลา 20 นาที

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องดิน

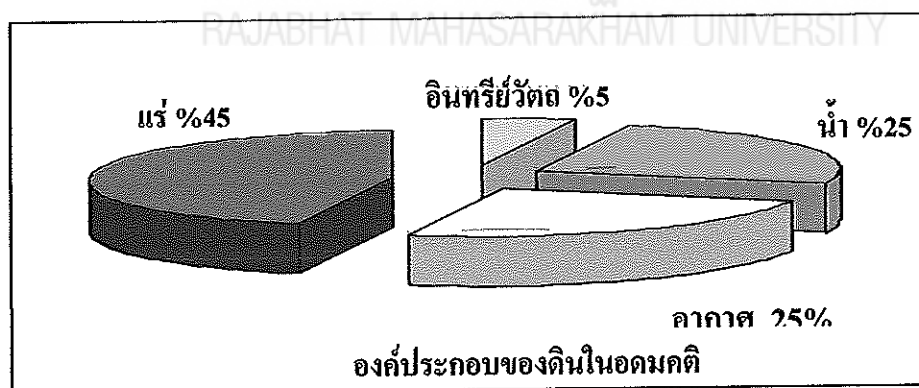
สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงษ์

ดิน (Soil)

ดิน คือ วัสดุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บาง ๆ เกิดขึ้นจากผลของการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่ และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. อนินทรีย์วัตถุ (Mineral matter) ได้แก่ ส่วนของแร่ธาตุต่าง ๆ ภายในหินซึ่งผุพังสีกกร่อนเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย โดยทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวเคมี
2. อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ได้แก่ ส่วนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังหรือสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกัน
3. น้ำ ในสารละลายซึ่งพบอยู่ในช่องเม็ดดิน (Aggregate) หรืออนุภาคดิน
4. อากาศ อยู่ในที่ว่างระหว่างเม็ดดินหรืออนุภาคดิน แก๊สส่วนใหญ่ที่พบทั่วไป

ในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาตรของแต่ละส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก โดยทั่วไปจะมีแร่ 45% อินทรีย์วัตถุ 5% น้ำและอากาศ 25% สารละลาย 25%



ภาพที่ 25 แสดงองค์ประกอบของดิน

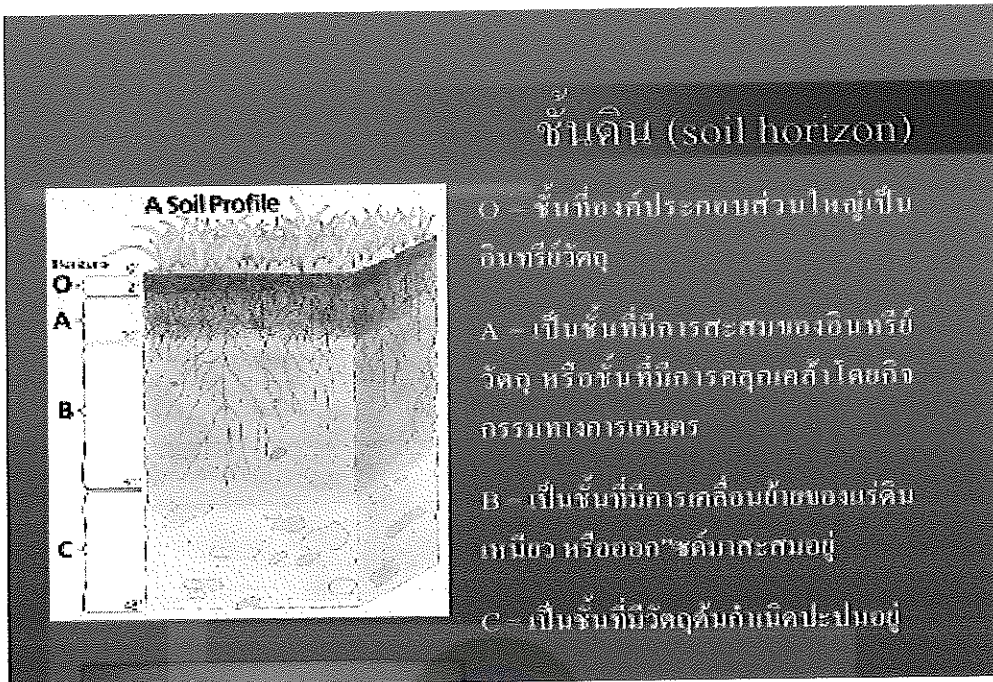
ที่มา <http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/sci29/Homepage/Page/component.htm>

ดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น อุณหภูมิ และปริมาณน้ำ (ทุกนาที) ในขณะที่คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงช้ามาก เช่น ชนิดของแร่ (อาจต้องใช้เวลาเป็นร้อยหรือพันปี) คุณสมบัติของดินจะเป็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. วัตถุดิบกำเนิดดิน ดินจะเป็นอย่างไรขึ้นกับวัตถุดิบกำเนิดดิน ได้แก่ หินพื้น (Parent rock) อินทรีย์วัตถุ ผิวดินดั้งเดิม หรือชั้นหินตะกอนที่เกิดจากการพัดพาของน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ภูเขาไฟ หรือวัตถุที่เคลื่อนที่ลงมาจากพื้นที่ลาดชัน
2. สภาพภูมิอากาศ ความร้อน ฝน น้ำแข็ง หิมะ ลม แสงแดด และแรงกระทบจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งทำให้ดินกำเนิดผุพัง แตกหัก และมีผลกระทบต่อกระบวนการเกิดดินว่าจะเกิดเร็วหรือช้า
3. สิ่งมีชีวิต พืชและสัตว์ทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในดินหรือบนดิน (รวมถึงจุลินทรีย์และมนุษย์) ปริมาณน้ำและธาตุอาหารที่พืชต้องการมีผลต่อการเกิดดิน สัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินจะช่วยย่อยสลายของเสียและช่วยเคลื่อนย้ายวัตถุต่าง ๆ ไปตามหน้าตัดดิน ซากพืชและสัตว์ที่ตายแล้วจะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ ซึ่งทำให้ดินสมบูรณ์ขึ้น การใช้ที่ดินของมนุษย์ก็มีผลต่อการสร้างดินด้วยเช่นกัน
4. ภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศจะมีผลต่อดินอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดินตามลักษณะภูมิประเทศ เช่น ดินที่เชิงเขาจะมีความชื้นมากกว่าดินในบริเวณพื้นที่ลาด และพื้นที่ที่ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงจะทำให้ดินแห้งเร็วขึ้น
5. เวลา ปัจจัยข้างต้นทั้งหมดเกี่ยวข้องกับเวลา เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปการพัฒนาของชั้นดินจะเพิ่มขึ้น

หน้าตัดดิน

ปัจจัยต่าง ๆ ของการกำเนิดดินทำให้ได้ดินที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างมาก ดินในภูมิภาคหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะเฉพาะตัวของตัวเอง เราเรียกภาคตัดตามแนวตั้งของชั้นดินเรียกว่า “หน้าตัดดิน” (Soil horizon) หน้าตัดดินบอกถึงลักษณะทางธรณีวิทยา และประวัติภูมิอากาศของภูมิภาคที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านี้ นับพันปี รวมถึงว่ามนุษย์ใช้ดินอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุให้ดินนั้นมีสมบัติเช่นในปัจจุบัน ตลอดจนจนแนวทางที่ดีที่สุดในการใช้ดิน



ภาพที่ 26 แสดงชั้นดิน

ที่มา http://202.143.164.74media/science/lesa/7/1.9.Sil/propertiesoil/properties_soil.html

หน้าตัดดิน ประกอบด้วย ดินที่ทับถมกันเป็นชั้นๆ เรียกว่า “ชั้นดิน” (Soil horizon) ชั้นดินบางชั้นอาจจะบางเพียง 2 - 3 มิลลิเมตร หรือหนากว่า 1 เมตรก็ได้ เราสามารถจำแนกชั้นดินแต่ละชั้นจากสี และ โครงสร้างของอนุภาคดินที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้คุณสมบัติอื่น ๆ ที่แตกต่างกันระหว่างดินชั้นบนและดินชั้นล่างได้อีกด้วย ดินบางชั้นเกิดจากการพังทลายและถูกชะล้างโดยกระแสน้ำ ดินบางชั้นเกิดจากตะกอนทับถมกันนานหลายพันปี นักปฐพีวิทยากำหนดชื่อของชั้นดินโดยใช้ลักษณะทางกายภาพ ดังนี้

1. ชั้นโอ (O Horizon) เป็นดินชั้นบนสุดมักมีสีคล้ำเนื่องจากประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ (Organic) หรือ ฮิวมัส ซึ่งเป็นซากพืชซากสัตว์ ซึ่งทำให้เกิดความเป็นกรด ดินชั้นโอส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ป่า ส่วนในพื้นที่การเกษตรจะไม่มีชั้นโอในหน้าตัดดิน เนื่องจากถูกไถพรวนไปหมด

2. ชั้นเอ (A Horizon) เป็นดินชั้นบน (Top soil) เป็นส่วนที่มีน้ำซึมผ่าน ดินชั้นเอส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินแร่และอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วอยู่ด้วย ทำให้ดินมีสีเข้ม ในพื้นที่เกษตรกรรมดินชั้นเอจะถูกไถพรวน เมื่อมีการย่อยสลายของรากพืชและมีการ

อยู่ด้วย ทำให้ดินมีสีเข้ม ในพื้นที่เกษตรกรรมดินชั้นนี้จะถูกไถพรวน เมื่อมีการย่อยสลายของรากพืชและมีการสะสมอินทรีย์วัตถุ โดยปกติโครงสร้างของดินจะเป็นแบบก้อนกลม แต่ถ้าดินมีการอัดตัวกันแน่น โครงสร้างของดินในชั้นนี้จะแบน

3. ชั้นบี (B Horizon) เป็นชั้นดินล่าง (subsoil) เนื้อดินและโครงสร้างเป็นแบบก้อนเหลี่ยมหรือแท่งผลึก เกิดจากการชะล้างแร่ธาตุต่าง ๆ ของสารละลายต่างๆ เคลื่อนตัวผ่านชั้นเอลงมา สะสมในชั้นบี ในเขตภูมิอากาศชื้นดินในส่วนบีส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลปนแดง เนื่องจากการสะสมตัวของเหล็กออกไซด์

4. ชั้นซี (C Horizon) เกิดจากการผุพังของหินก้ำเน็ดดิน (Parent rock) ไม่มีการตกตะกอนของวัสดุดินจากการชะล้าง และไม่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุ

5. ชั้นอาร์ (R Horizon) เป็นชั้นของวัตถุต้นกำเนิดดิน หรือหินพื้น (Bedrock)

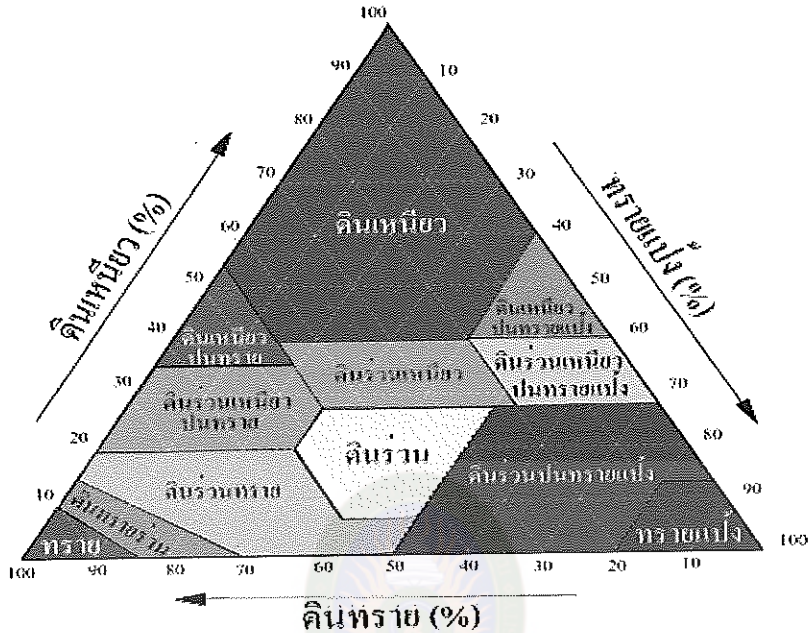
เนื้อดิน (Soil Texture)

เนื้อดิน หมายถึง องค์ประกอบเชิงกายภาพของดิน เราจะสังเกตได้ว่า ดินในแต่ละสถานที่ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากดินประกอบขึ้นจากอนุภาคตะกอนหลายๆ ขนาด อนุภาคที่ใหญ่ที่สุด คือ อนุภาคทราย (Sand) อนุภาคขนาดรองลงมา คือ อนุภาคทรายแป้ง (Silt) และอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด คือ อนุภาคดินเหนียว (Clay)

ดินมีหลายชนิด เช่น ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว ขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคของตะกอนที่ผสมกับดิน อาทิเช่น ดินทรายมีเนื้อหยาบ เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคขนาดใหญ่เช่นเม็ดทรายซึ่งมีขนาดใหญ่ จึงมีช่องว่างให้น้ำซึมผ่านอย่างรวดเร็ว ดินเหนียวมีเนื้อละเอียดมาก เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กมาก จึงไม่มีช่องว่างให้น้ำซึมผ่าน ส่วนดินร่วนมีส่วนผสมเป็นอนุภาคขนาดปานกลาง เช่น ทรายแป้งเป็นส่วนใหญ่ จึงมีความเหมาะสมในการปลูกพืชส่วนใหญ่ เนื่องจากน้ำซึมผ่านได้ไม่รวดเร็วจนเกินไป สามารถเก็บความชื้นได้ดี

นักปฐพีวิทยาแบ่งดินออกเป็น 12 ชนิด โดยการศึกษาสัดส่วนการกระจายอนุภาคของดิน ตามรูปที่ 27 เช่น

การจำแนกดินช่วยให้เราเข้าใจถึงคุณสมบัติของดินประเภทต่าง ๆ ได้แก่
 ความสามารถในการกักเก็บน้ำ และการถ่ายเทพลังงานความร้อน ซึ่งสามารถนำไปใช้
 ประโยชน์ในทางเกษตรกรรมและวิศวกรรม เป็นต้น



ภาพที่ 27 แสดงสัดส่วนการกระจายตัวของอนุภาคดิน มีดิน 12 ชนิด

ที่มา [http://202.143.164.74media/science/lesa/7/1.9.5 oil/propertiesoil/properties_soil.html](http://202.143.164.74media/science/lesa/7/1.9.5%20oil/propertiesoil/properties_soil.html)

โครงสร้างของดิน (Soil Structure)

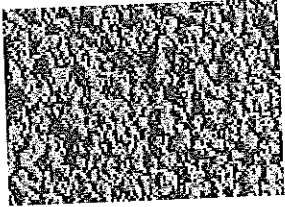
โครงสร้างของดิน หมายถึง รูปแบบของการยึดและการเรียงตัวของอนุภาคเดี่ยวของดินเป็นเม็ดดินในหน้าตัดดิน เม็ดดินแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งด้านขนาดรูปร่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ชนิด คือ

1. แบบก้อนกลม (Granular) มีรูปร่างคล้ายทรงกลม เม็ดดินมีขนาดเล็กรวม 1 – 10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น A มีรากพืชปนอยู่มาก เนื้อดินมีความพรุนมาก จึงระบายน้ำและอากาศได้ดี
2. แบบก้อนเหลี่ยม (Blocky) มีลักษณะคล้ายกล่อง เม็ดดินมีขนาดประมาณ 1 - 5 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B มีการกระจายของรากพืชปานกลาง
3. แบบแผ่น (Platy) ก้อนดินแบนวางตัวในแนวราบ และซ้อนเหลื่อมกันเป็นชั้น ขัดขวางรากพืช น้ำ และอากาศซึมผ่านได้ยาก มักเป็นดินชั้น A ที่ถูกบีบอัดจากการบดไถของเครื่องจักรกลการเกษตร

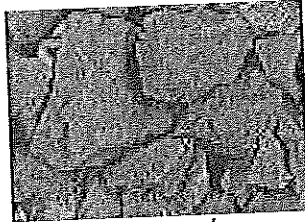
โครงสร้างของดิน (Soil Structure)

โครงสร้างของดิน หมายถึง รูปแบบของการยึดและการเรียงตัวของอนุภาคเดี่ยวของดินเป็นเม็ดดินในหน้าตัดดิน เม็ดดินแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งด้านขนาดรูปร่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ชนิด คือ

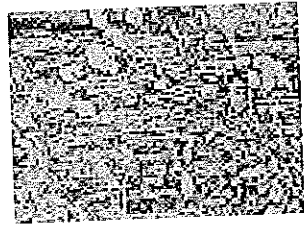
1. แบบก้อนกลม (Granular) มีรูปร่างคล้ายทรงกลม เม็ดดินมีขนาดเล็กประมาณ 1 – 10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น A มีรากพืชปนอยู่มาก เนื้อดินมีความพรุนมาก จึงระบายน้ำและอากาศได้ดี
2. แบบก้อนเหลี่ยม (Blocky) มีลักษณะคล้ายกล่อง เม็ดดินมีขนาดประมาณ 1 - 5 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B มีการกระจายของรากพืชปานกลาง
3. แบบแผ่น (Platy) ก้อนดินแบนวางตัวในแนวราบ และซ้อนเหลื่อมกันเป็นชั้น ขัดขวางรากพืช น้ำ และอากาศซึมผ่านได้ยาก มักเป็นดินชั้น A ที่ถูกบีบอัดจากการบดไถของเครื่องจักรกลการเกษตร
4. แบบแท่งหัวเหลี่ยม (Prismatic) ก้อนดินแต่ละก้อนมีผิวหน้าแบนและเรียบ เกะตัวกันเป็นแท่ง หัวเหลี่ยมคล้ายปริซึม ก้อนดินมีลักษณะยาวในแนวตั้ง ส่วนบนของปลายแท่งมักมีรูปร่างแบน เม็ดดินมีขนาด 1 - 10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B น้ำและอากาศซึมได้ปานกลาง
5. แบบแท่งหัวมน (Columnar) มีการจับตัวคล้ายคลึงกับแบบแท่งหัวเหลี่ยม แต่ส่วนบนของปลายแท่งมีลักษณะกลมมน ปกคลุมด้วยเกลือ เม็ดดินมีขนาด 1 - 10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B และเกิดในเขตแห้งแล้ง น้ำและอากาศซึมผ่านได้น้อย และมีการสะสมของโซเดียมสูง
6. แบบก้อนทึบ (Massive) เป็นดินเนื้อละเอียดยึดตัวติดกันเป็นก้อนใหญ่ขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร ดินไม่แตกตัวเป็นเม็ด จึงทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านได้ยาก
7. แบบอนุภาคเดี่ยว (Single Grained) ไม่มีการยึดตัวติดกันเป็นก้อน มักพบในดินทราย ซึ่งน้ำและอากาศซึมผ่านได้ดี



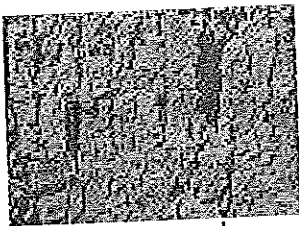
แบบก้อนกลม



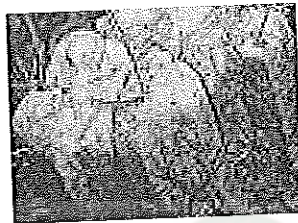
แบบก้อนเหลี่ยม



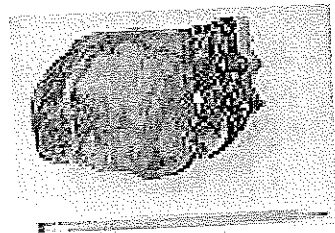
แบบแผ่น



แบบแท่งหัวเหลี่ยม



แบบแท่งหัวมน



แบบก้อนทึบ



แบบอนุภาคเดี่ยว

ภาพที่ 28 แสดงโครงสร้างดินแบบต่าง ๆ

ที่มา http://202.143.164.74media/science/lesa/7/1.9.5soil/propertiesoil/properties_soil.html

ใบงานลำดับที่ 1

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ว 32101

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อธิบายลักษณะของดินได้

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม และตอบคำถามต่อไปนี้

อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. บีกเกอร์ขนาดใหญ่ 2 ใบ | 5. น้ำกลั่น |
| 2. กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ | 6. กระดาษขาว |
| 3. พลั่วขุดดิน | 7. ตลับเมตร |
| 4. แท่งแก้วคน | |

วิธีการทดลอง

- ให้นักเรียนช่วยกันขุดดินให้ลึก 20 เซนติเมตร นำดินที่ขุดไปใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 1 แล้วขุดต่อไปอีก 20 เซนติเมตร แล้วนำดินไปใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 2
- สังเกตลักษณะดินของทั้งสองบีกเกอร์ โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของดินในบีกเกอร์ ใบที่ 1 และใบที่ 2
- เทน้ำลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และใบที่ 2 จนเกือบเต็ม ปิดฝา เขย่าแล้วทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
- ใช้แท่งแก้วคนแต่น้ำในบีกเกอร์ใบที่ 1 แล้วนำหยดบนกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ สังเกตและเทียบกับแถบสีแสดงค่า pH
- ทำซ้ำในข้อ 4 แต่เปลี่ยนจากน้ำในบีกเกอร์ใบที่ 1 เป็นใบที่ 2
- เทน้ำในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบออก แล้วเทตะกอนลงบนกระดาษขาว
- สังเกตสิ่งมีชีวิต ลักษณะของกรวดและหินในดินทั้งสองบีกเกอร์ บันทึก

ผลการทดลองในตาราง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ดิน	ลักษณะทั่วไป		ค่า pH	สิ่งมีชีวิต	ลักษณะของตะกอน
	สีดิน	เนื้อดิน			
บีกเกอร์ใบที่ 1					
ความลึก 20 cm					
บีกเกอร์ใบที่ 2					
ความลึก 40 cm					

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดเรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ว 32101

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อธิบายลักษณะของดินได้
สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. ดิน หมายถึง

.....
.....

2. ดินมีส่วนประกอบ คือ

.....
.....
.....

3. วัตถุต้นกำเนิดดิน คือ

.....
.....
.....

4. นักเรียนอธิบาย ดิน ในจังหวัดมหาสารคามมีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....

5. ดินในชุมชนของนักเรียนเป็นอย่างไร ปลูกพืชชนิดไหนได้ผลดี

.....
.....
.....

6. นักเรียนมีวิธีการอนุรักษ์ดินอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. เนื้อดินหมายถึง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. ดินทราย มีคุณสมบัติอย่างไร

.....
.....
.....
.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. ดินเหนียว มีคุณสมบัติอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....

10. โครงสร้างของดินมีกี่ชนิดอะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



เฉลยใบงานลำดับที่ 1 เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ว 32101

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อธิบายลักษณะของดินได้

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

1. ดิน หมายถึง (วัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บางๆ เกิดขึ้นจากผลของการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่ และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน)
2. ดินมีส่วนประกอบ คือ
 - (1. อนินทรีย์วัตถุ (Mineral matter) ได้แก่ ส่วนของแร่ธาตุต่างๆ ภายในหิน ซึ่งผุพังสักร่อนเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย โดยทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวเคมี
 2. อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ได้แก่ ส่วนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพัง หรือสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกัน
 3. น้ำ ในสารละลายซึ่งพบอยู่ในช่องเม็ดดิน (Aggregate) หรืออนุภาคดิน (Particle)
 4. อากาศ อยู่ในที่ว่างระหว่างเม็ดดินหรืออนุภาคดิน ก๊าซส่วนใหญ่ที่พบทั่วไปในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์)
3. วัตถุดินกำเนิดดิน คือ (หินพื้น อินทรีย์วัตถุ ผิวดินดั้งเดิม หรือชั้นหินตะกอนที่เกิดจากการพัดพาของน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ภูเขาไฟ หรือวัตถุที่เคลื่อนที่ลงมาจากพื้นที่ลาดชัน)
4. นักเรียนอธิบาย ดินในจังหวัดมหาสารคามมีลักษณะอย่างไร (ตอบตามสภาพความเป็นจริง)
5. ดินในชุมชนของนักเรียนเป็นอย่างไร ปลูกพืชชนิดไหนได้ผลดี (ตอบตามสภาพความเป็นจริง)
6. นักเรียนมีวิธีการอนุรักษ์ดินอย่างไร (ตอบตามสภาพความเป็นจริง)
7. เนื้อดินหมายถึง (องค์ประกอบทางกายภาพของดิน)

8. ดินทราย มีคุณสมบัติอย่างไร (มีเนื้อหยาบ เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคขนาดใหญ่ เช่น เม็ดทรายซึ่งมีขนาดใหญ่ จึงมีช่องว่างให้น้ำซึมผ่านอย่างรวดเร็ว)
9. ดินเหนียว มีคุณสมบัติอย่างไร (มีเนื้อละเอียดมาก เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กมาก จึงไม่มีช่องว่างให้น้ำซึมผ่าน)
10. โครงสร้างของดินมีกี่ชนิดอะไรบ้าง โครงสร้างของดิน แบ่งออกเป็น 7 ชนิด คือ
 1. แบบก้อนกลม (Granular) มีรูปร่างคล้ายทรงกลม เม็ดดินมีขนาดเล็ก ประมาณ 1 - 10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น A มีรากพืชปนอยู่มาก เนื้อดินมีความพรุนมาก จึงระบายน้ำและอากาศได้ดี
 2. แบบก้อนเหลี่ยม (Blocky) มีลักษณะคล้ายกล่อง เม็ดดินมีขนาดประมาณ 1 - 5 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B มีการกระจายของรากพืชปานกลาง
 3. แบบแผ่น (Platy) ก้อนดินแบนวางตัวในแนวราบ และซ้อนเหลื่อมกันเป็นชั้น ชัดขวางรากพืช น้ำ และอากาศซึมผ่านได้ยาก มักเป็นดินชั้น A ที่ถูกบีบอัดจากการบดไถของเครื่องจักรกลการเกษตร
 4. แบบแท่งหัวเหลี่ยม (Prismatic) ก้อนดินแต่ละก้อนมีผิวหน้าแบนและเรียบ เกาะตัวกันเป็นแท่ง หัวเหลี่ยมคล้ายปริซึม ก้อนดินมีลักษณะยาวในแนวตั้ง ส่วนบนของปลายแท่งมักมีรูปร่างแบน เม็ดดินมีขนาด 1 - 10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B น้ำและอากาศซึมได้ปานกลาง
 5. แบบแท่งหัวมน (Columnar) มีการจับตัวคล้ายคลึงกับแบบแท่งหัวเหลี่ยม แต่ส่วนบนของปลายแท่งมีลักษณะกลมมน ปกคลุมด้วยเกลือ เม็ดดินมีขนาด 1 - 10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้น B และเกิดในเขตแห้งแล้ง น้ำและอากาศซึมผ่านได้น้อย และมีการสะสมของโซเดียมสูง
 6. แบบก้อนทึบ (Massive) เป็นดินเนื้อละเอียดยึดตัวติดกันเป็นก้อนใหญ่ ขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร ดินไม่แตกตัวเป็นเม็ด จึงทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านได้ยาก
 7. แบบอนุภาคเดี่ยว (Single Grained) ไม่มีการยึดตัวติดกันเป็นก้อน มักพบในดินทราย ซึ่งน้ำและอากาศซึมผ่านได้ดี

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนสารคามพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

คำชี้แจง ครูประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม และให้คะแนน
 ลงในช่องว่างให้ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน
 เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป = 12 คะแนน

กลุ่มที่	เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน	รูปแบบการนำเสนอ	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม	การรักษาเวลา	ความสนใจของผู้ฟัง	คะแนนรวม	สรุปผล การประเมิน	
	3	3	3	3	3		15	ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานภายในกลุ่ม

.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน

คะแนน 3 = มีสาระสำคัญครบถ้วน ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบ แต่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1 คะแนน = สาระสำคัญไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

.2 รูปแบบการนำเสนอ

คะแนน 3 = มีเทคนิคการนำเสนอที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี

ประกอบ

การนำเสนอที่น่าสนใจ นำวัสดุในห้องถิ่นมาประยุกต์ใช้

อย่างคุ้มค่า ประหยัด

2 คะแนน = มีเทคนิคการนำเสนอที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี

ประกอบ

การนำเสนอที่น่าสนใจ แต่ขาดการประยุกต์ใช้วัสดุใน

ท้องถิ่น

1 คะแนน = เทคนิคการนำเสนอไม่น่าสนใจ

.3 การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม

คะแนน 3 = สมาชิกทุกคนมีบทบาท และมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

2 คะแนน = สมาชิกส่วนใหญ่มีบทบาท และมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

คะแนน 1 = สมาชิกส่วนน้อยมีบทบาท และมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

.4 การรักษาเวลา

คะแนน 3 = ดำเนินกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนด

2 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมได้เร็วกว่าเวลาที่กำหนด

1 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมได้ช้ากว่าเวลาที่กำหนด

.5 ความสนใจของผู้ฟัง

คะแนน 3 = ผู้ฟังร้อยละ ขึ้นไป สนใจ และให้ความร่วมมือ 90

2 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ สนใจ และให้ความร่วมมือ 90-70

1 คะแนน = ผู้ฟังต่ำกว่าร้อยละ สนใจ และให้ความร่วมมือ 70

แบบบันทึก

คะแนนสังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
 การสังเกตครั้งที่.....วันที่.....แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....
 กิจกรรมการเรียนการสอน.....ชั้น.....
 วิชา.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

พฤติกรรมที่สังเกต

1. ความสนใจและกระตือรือร้น
2. ความร่วมมือ
3. ความรับผิดชอบ
4. ความมีระเบียบวินัย
5. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

เลข ที่	พฤติกรรมที่สังเกต								เลข ที่	พฤติกรรมที่สังเกต							
	1	2	3	4	5	รวม	สรุปผล			1	2	3	4	5	รวม	สรุปผล	
	3	3	3	3	3	15	ค	มค		3	3	3	3	3	15	ค	มค
1									26								
2									27								
3									28								
4									29								
5									30								
6									31								
7									32								
8									33								
9									34								
10									35								
11									36								
12									37								
13									38								
14									39								
15									40								
16									41								
17									42								
18									43								
19									44								
20									45								
21									46								
22									47								
23									48								
24									49								
25									50								

เกณฑ์การผ่านการประเมิน : คะแนนรวม 10 คะแนนขึ้นไป

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101 เวลา 10 นาที

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การจำแนกออกเป็นดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ
 - ก. ซากพืชซากสัตว์
 - ข. สีของเนื้อดิน
 - ค. ขนาดของเม็ดดิน
 - ง. ความพรุน
2. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร
 - ก. นำดินไปเผาไฟ
 - ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก
 - ค. หยดกรดลงในดิน
 - ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ
3. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร
 - ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทรายแป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
 - ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทรายแป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
 - ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทรายแป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
 - ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทรายแป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดินชั้นบน
 - ก. สีเข้ม เพราะมีอินทรีย์วัตถุ
 - ข. เม็ดดินขนาดเล็กเพราะเกิดจากการสลายของชั้นหิน
 - ค. ไม่ควรมีซากพืชซากสัตว์
 - ง. มีสีส้มเพราะไม่มีอินทรีย์วัตถุ
5. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ
 - ก. ลักษณะเนื้อดิน

- ข. สีของดิน
 ค. ความพรุน
 ง. องค์ประกอบของดิน
6. ดินทั่ว ๆ ไปประกอบด้วยอะไร
 ก. สารอนินทรีย์
 ข. สารอินทรีย์
 ค. น้ำและอากาศ
 ง. ถูกหมดทุกข้อ
7. ความพรุนของดินอธิบายได้ด้วยอะไร
 ก. ขนาดเม็ดดิน
 ข. ช่องว่างทั้งหมดในดิน
 ค. ปริมาณสารอินทรีย์
 ง. การถ่ายเทน้ำและอากาศ
8. ดิน เกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
 ก. จุลินทรีย์
 ข. หินและแร่
 ค. พืชและสัตว์
 ง. สารอินทรีย์
9. พีชโดยทั่ว ๆ ไป ขึ้นได้ดีในดินชั้นอะไร
 ก. ชั้น O, A
 ข. ชั้น A, B
 ค. ชั้น A, C
 ง. ชั้น O, C
10. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจากอะไร
 ก. น้ำฝน
 ข. กระแสน้ำ
 ค. กระแสลม
 ง. ถูกหมดทุกข้อ



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

1. ก

2. ง

3. ข

4. ก

5. ก

6. ง

7. ข

8. ข

9. ก

10. ง

แบบทดสอบ หลังเรียน

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101 เวลา 10 นาที
สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร

- ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทรายแป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
- ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทรายแป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
- ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทรายแป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
- ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทรายแป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %

2. การจำแนกออกเป็นดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ

- ก. ซากพืชซากสัตว์
- ข. สีของเนื้อดิน
- ค. ขนาดของเม็ดดิน
- ง. ความพรุน

3. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร

- ก. นำดินไปเผาไฟ
- ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก
- ค. หยดกรดลงในดิน
- ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ

4. ดินชั้นบนมีลักษณะอย่างไร

- ก. สีเข้ม
- ข. เม็ดดินขนาดใหญ่
- ค. มีซากพืชซากสัตว์
- ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค

5. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ
- ลักษณะเนื้อดิน
 - สีของดิน
 - ความพรุน
 - องค์ประกอบของดิน
6. ดิน เกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
- จุลินทรีย์
 - หินและแร่
 - พืชและสัตว์
 - สารอินทรีย์
7. ความพรุนของดินอธิบายได้ด้วยอะไร
- ขนาดเม็ดดิน
 - ช่องว่างทั้งหมดในดิน
 - ปริมาณสารอินทรีย์
 - การถ่ายเทน้ำและอากาศ
8. ดินต่างๆ ไปประกอบด้วยอะไร
- สารอนินทรีย์
 - สารอินทรีย์
 - น้ำและอากาศ
 - ถูกหมดทุกข้อ
9. พืชโดยทั่วไป ขึ้นได้ดีในดินชั้นอะไร
- ชั้น O, A
 - ชั้น A, B
 - ชั้น A, C
 - ชั้น O, C
10. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจากอะไร
- น้ำฝน
 - กระแสน้ำ
 - กระแสนลม
 - ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค

เฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

1. ก

2. ง

3. ง

4. ง

5. ก

6. ง

7. ข

8. ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข
หนังสือประกอบการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หนังสือประกอบการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เล่มที่ 6

เรื่อง สองยอดเพชรผู้รู้เรื่องดิน



พรรณวดี พิธิษฐพงศ์ เรื่อง
เวชกร สีหาบุญทอง ภาพ

คำนำ

หนังสือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 6 เรื่อง สองยอดพญ
 ผู้รู้เรื่องดิน เป็นสื่อประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว32101 ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อฝึกการคิด การสังเกต การแสดงเหตุผล กระบวนการกลุ่ม เมื่อ
 นักเรียนได้ศึกษาหนังสือประกอบการเรียนรู้เล่มนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถสรุปเกิดองค์
 ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำจึงเชื่อมั่นว่าหนังสือประกอบการเรียนรู้ เล่มนี้ จะ
 เป็นนวัตกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน
 อย่างเต็มศักยภาพ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดกับผู้เรียน ครูผู้สอน
 และผู้ที่สนใจ

ขอขอบคุณคณะครูโรงเรียนสารคามพิทยาคมทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา
 แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและทำให้หนังสือประกอบการเรียนรู้เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พรรณวดี พิธิษฐพงศ์

คำชี้แจง

หนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่องสองยอดพญูผู้รู้เรื่อง ดิน กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ใน
บรรยากาศ

ที่สนุกสนาน แทรกไว้ด้วยความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้
อย่างมีความสุข ซึ่งมีรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ครูผู้สอน ใช้เป็นนวัตกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน

2. เพื่อพัฒนาทักษะให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง
3. เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
4. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

แนวทางการจัดทำ

ผู้จัดทำได้ศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาจากเอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสารคามพิทยาคม คู่มือการจัด
การเรียนรู้ หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

ลักษณะของนวัตกรรม

1. เป็นนิทานส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้ดีขึ้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียน
2. มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. มีกิจกรรมการฝึกปฏิบัติจริงหลังจากการอ่านนิทาน

การนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้

1. ใช้ประกอบการสร้างนิสัยรักการอ่าน ใฝ่เรียนใฝ่รู้เพื่อพัฒนา คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืน
2. ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง
3. ใช้บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และสรุปบทเรียนได้ตามความเหมาะสม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
คำนิยม	ข
คำชี้แจง	ค
แบบทดสอบก่อนเรียน	ง
หนังสือประกอบการเรียนเรื่องสองยอดพญูผู้รู้เรื่อง ดิน.....	1
ใบงานหลังการอ่านหนังสือประกอบการเรียนเรื่อง สองยอดพญูผู้รู้เรื่อง ดิน.....	21
แบบทดสอบหลังเรียน	23
บรรณานุกรม	26

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สมองของพืชผู้รู้เรื่องดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การจำแนกออกเป็นดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ
 - ก. ซากพืชซากสัตว์
 - ข. สีของเนื้อดิน
 - ค. ขนาดของเม็ดดิน
 - ง. ความพรุน
2. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร
 - ก. นำดินไปเผาไฟ
 - ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก
 - ค. หยดกรดลงในดิน
 - ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ
3. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร
 - ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทรายแป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
 - ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทรายแป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
 - ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทรายแป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
 - ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทรายแป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดินชั้นบน
 - ก. สีเข้มเพราะมีอินทรีย์วัตถุ
 - ข. เม็ดดินขนาดเล็กเพราะเกิดจากการสลายของชั้นหิน
 - ค. ไม่ควรมีซากพืช ซากสัตว์
 - ง. มีสีส้มเพราะไม่อินทรีย์วัตถุ

5. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ
- ลักษณะเนื้อดิน
 - สีของดิน
 - ความพรุน
 - องค์ประกอบของดิน
6. ดินทั่ว ๆ ไปประกอบด้วย
- สารอนินทรีย์
 - สารอินทรีย์
 - น้ำและอากาศ
 - อุกหิมคทุกข้อ
7. ความพรุนของดินอธิบายได้ด้วย
- ขนาดเม็ดดิน
 - ช่องว่างทั้งหมดในดิน
 - ปริมาณสารอินทรีย์
 - การถ่ายเทน้ำและอากาศ
8. ดิน เกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
- จุลินทรีย์
 - หินและแร่
 - พืชและสัตว์
 - สารอินทรีย์
9. พืชโดยทั่วๆ ไป ขึ้นได้ดีในดินชั้นอะไร
- ชั้น O , A
 - ชั้น A , B
 - ชั้น A , C
 - ชั้น O , C

10. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจาก

ก. น้ำฝน

ข. กระแสน้ำ

ค. กระแสลม

ง. ถูกหมดทุกข้อ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สองยอดพรผู้รู้เรื่องดิน



น้องพลอยกับน้องทับทิมสองสาวน้อย เป็นลูกชานาตั้งแต่เกิดมาก็เห็นพ่อกับแม่ทำงานอยู่กับดินมาตลอด ทั้งสองพี่น้องจึงตั้งใจศึกษาเล่าเรียนเรื่องดินเป็นพิเศษ เขาจึงรู้ว่า

ดิน คือ วัตุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บางๆ เกิดขึ้นจากผลของการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน โดยมีส่วนประกอบคือ

1. อินทรีย์วัตถุ (organic matter) ได้แก่ ส่วนของแร่ธาตุต่างๆ ภายในหินซึ่งผู้พังสักร่อนเป็นชิ้นเล็ก ชิ้นน้อยโดยกระบวนการทางเคมี ฟิสิกส์และชีวเคมี

2. อินทรีย์วัตถุ (organic matter) ได้แก่ ส่วนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผู้พังหรือสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ที่ทับถมกัน



ใช่แล้วน้องทับทิม พลอยพูดกับน้องสาวคนเก่งของเธอ แล้วกล่าวเสริมน้องสาวที่พูดเกี่ยวกับเรื่องดินต่อไปว่า

3. น้ำ ในสารละลายที่พบในช่องของเม็ดดิน (Aggregate) หรืออนุภาคดิน (Particle)

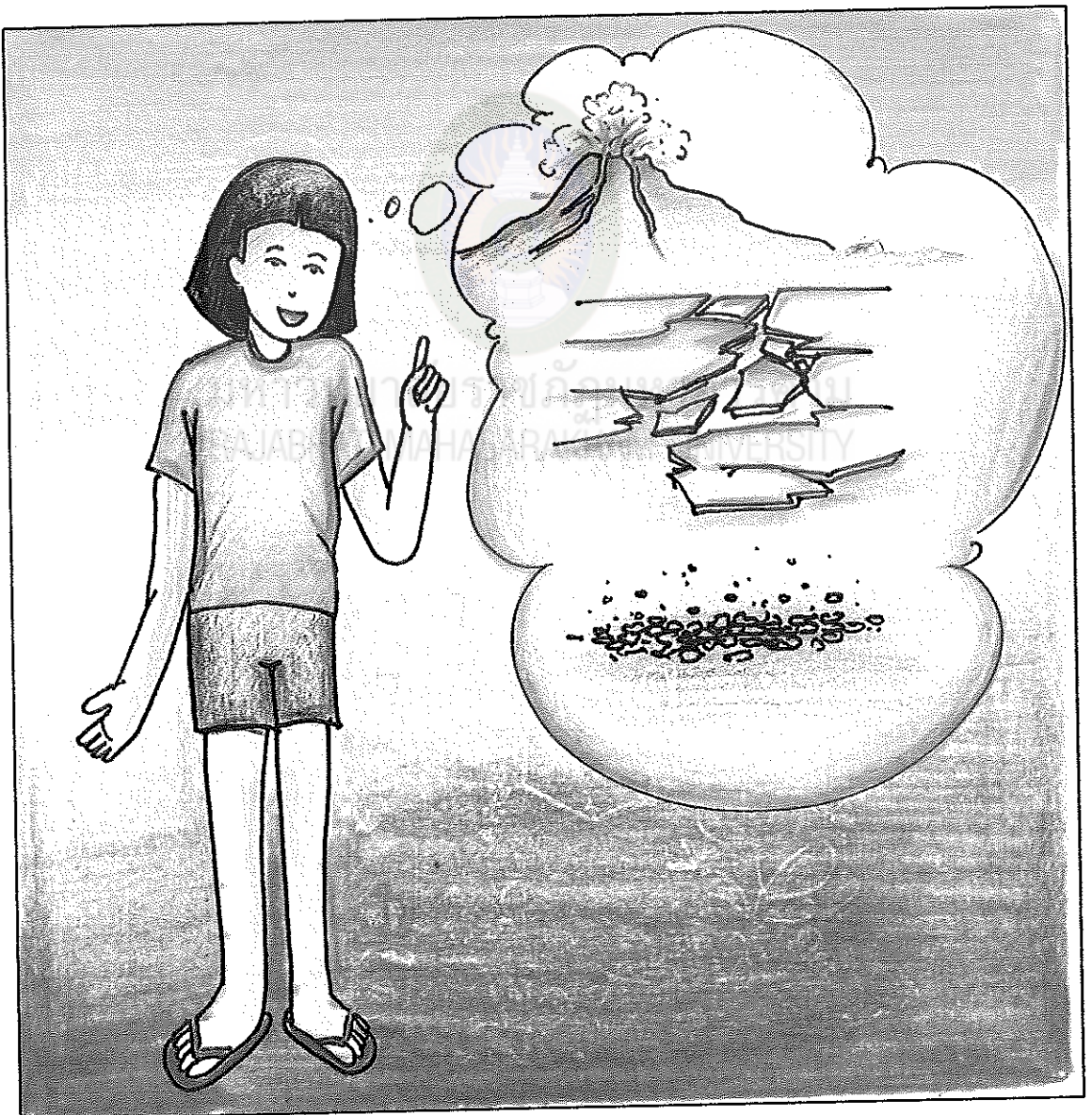
4. อากาศ อยู่ในที่ว่างระหว่างเม็ดดินหรืออนุภาคดิน แก๊สส่วนใหญ่ที่พบทั่วไปในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณของแต่ละส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกโดยทั่วไป จะมีแร่ธาตุ 45% อินทรีย์วัตถุ 5% น้ำ อากาศ 25% และสารละลายอื่น 25%



พี่พลอยพี่พลอย นำในกระถางดอกไม้นี้แห้งแล้ว น้องพี่รดน้ำให้เมื่อวานนี้เอง ท้าบทิมนบ่นให้พี่สาวฟัง แล้วชี้ให้ดูกระถางต้นไม้ที่เขารดน้ำไปเมื่อวานนี้ พลอยจึงบอกกับน้องสาวว่า

ดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น อุณหภูมิ และปริมาณ (ทุกนาทิจ) ในขณะที่คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงได้ช้ามาก เช่น ชนิดของแร่ (อาจต้องใช้เวลาเป็นร้อยปีหรือพันปี) คุณสมบัติของดินจะเป็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักสำคัญ 5 ประการ พลอยเล่าให้น้องสาวฟังอย่างละเอียด



ทับทิมรู้แล้วล่ะว่ามีอะไรบ้าง แล้วก็อธิบายให้พี่สาวฟังว่า

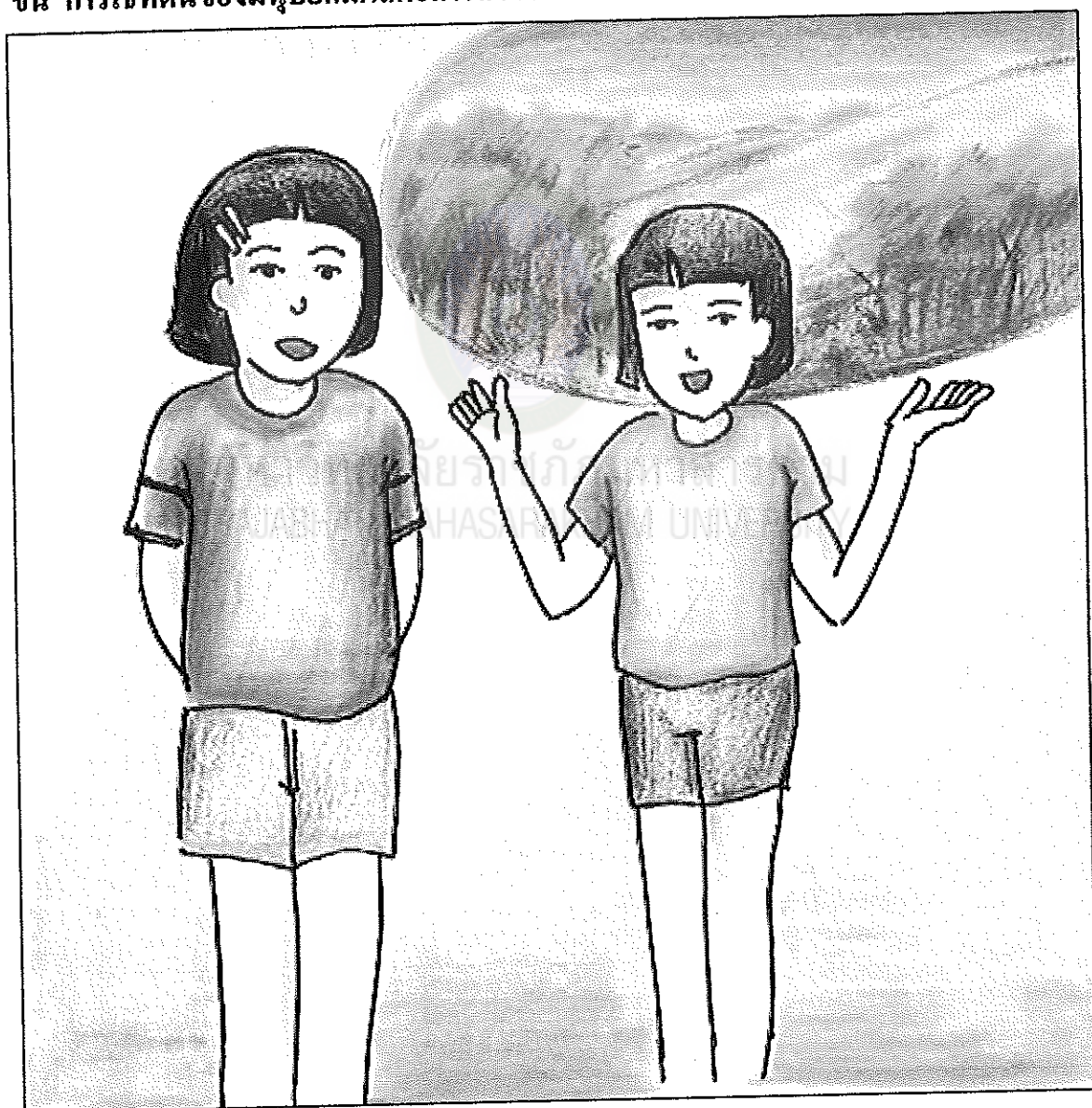
1. วัตถุต้นกำเนิดของดิน ดินจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิด ได้แก่ หินพื้น (Parent rock) อินทรีย์วัตถุ ผิวดินดั้งเดิม หรือชั้นหินตะกอนที่เกิดจากการพัดมาของแม่น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ภูเขาไฟ หรือวัตถุที่เคลื่อนที่ลงมาจากพื้นที่ลาดชัน

2. สภาพภูมิอากาศ ความร้อน ฝน น้ำแข็ง หิมะ ลม แสงแดด และแรงกระทบจากสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งทำให้ต้นกำเนิดผุพังแตกหัก และมีผลกระทบต่อกระบวนการเกิดดินว่าจะเกิดเร็วหรือช้า



ข้อต่อไปเขาว่าอย่างไรหรือคะพี่พลอย หนูก็ไม่ออกจริง ๆ ทับทิมตามพี่สาว
ในข้อ 3 พี่สาวผู้ใจดีก็เล่าให้น้องฟังว่า

3. สิ่งมีชีวิต พืช และสัตว์ ทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในดินหรือบนดิน (รวมถึงจุลินทรีย์และมนุษย์) ปริมาณน้ำและอาหารที่พืชต้องการมีผลต่อการเกิดดิน สัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินจะช่วยย่อยสลายของเสียและช่วยเคลื่อนย้ายวัตถุต่างๆ ไปตามหน้าตัดของดิน ซากพืชและสัตว์ที่ตายแล้ว จะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ ซึ่งทำให้ดินสมบูรณ์ขึ้น การใช้ที่ดินของมนุษย์ก็มีผลต่อการสร้างดินด้วยเช่นกัน



คิดออกหรือยังว่า ข้อ 4-5 เขาว่าไว้อย่างไร พลอยถามทับทิมน้องสาวเมื่อเล่าข้อที่ 3 ให้ฟังจบแล้ว

รู้แล้ว รู้แล้ว ทับทิมบอกพี่สาวแล้วยืนยันเล่าให้พี่ฟังว่า

4. ภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ จะมีผลต่อดินอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดิน ตามลักษณะของภูมิประเทศ เช่น ดินเชิงเขา จะมีความชื้นมากกว่าดินในบริเวณพื้นที่ลาด และบริเวณที่ได้รับแสงแดดโดยตรงจะทำให้ดินแห้งเร็วขึ้น

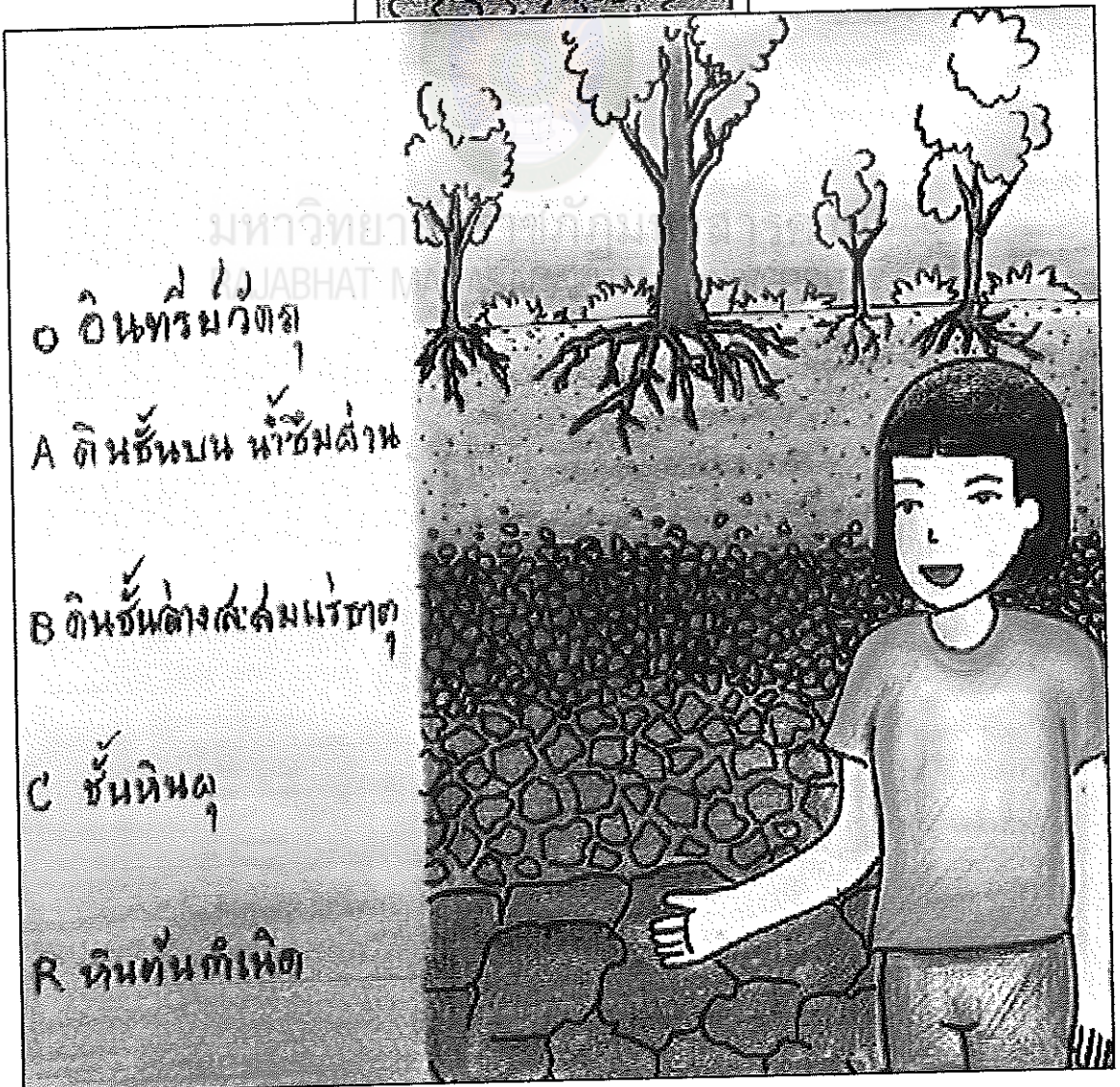
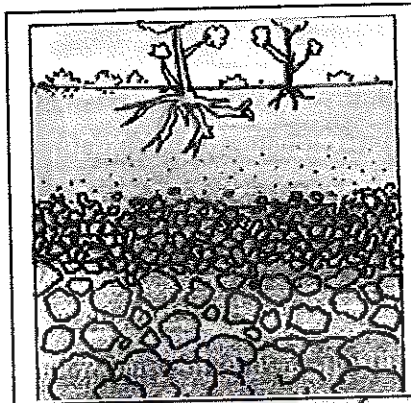
5. เวลา ปัจจัยข้างต้นทั้งหมดเกี่ยวข้องกับเวลา เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไป การพัฒนาของชั้นดินจะเพิ่มขึ้นนั่นเอง



พลอยปรบมือให้ทับทิมน้องสาว พร้อมกับเอ่ยคำชมว่า เก่งมากมาก แล้วอธิบายเรื่องหน้าตัดดินให้น้องสาวฟังต่อว่า

ปัจจัยต่างๆ ของการกำเนิดดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างมาก ดินในลักษณะภูมิประเทศหนึ่งๆ จะมีลักษณะเฉพาะตัวของตัวเอง เราเรียกภาคตัดตามแนวตั้งของชั้นดินว่า หน้าตัดดิน (Soil Horizon) หน้าตัดดินบอกถึงลักษณะ

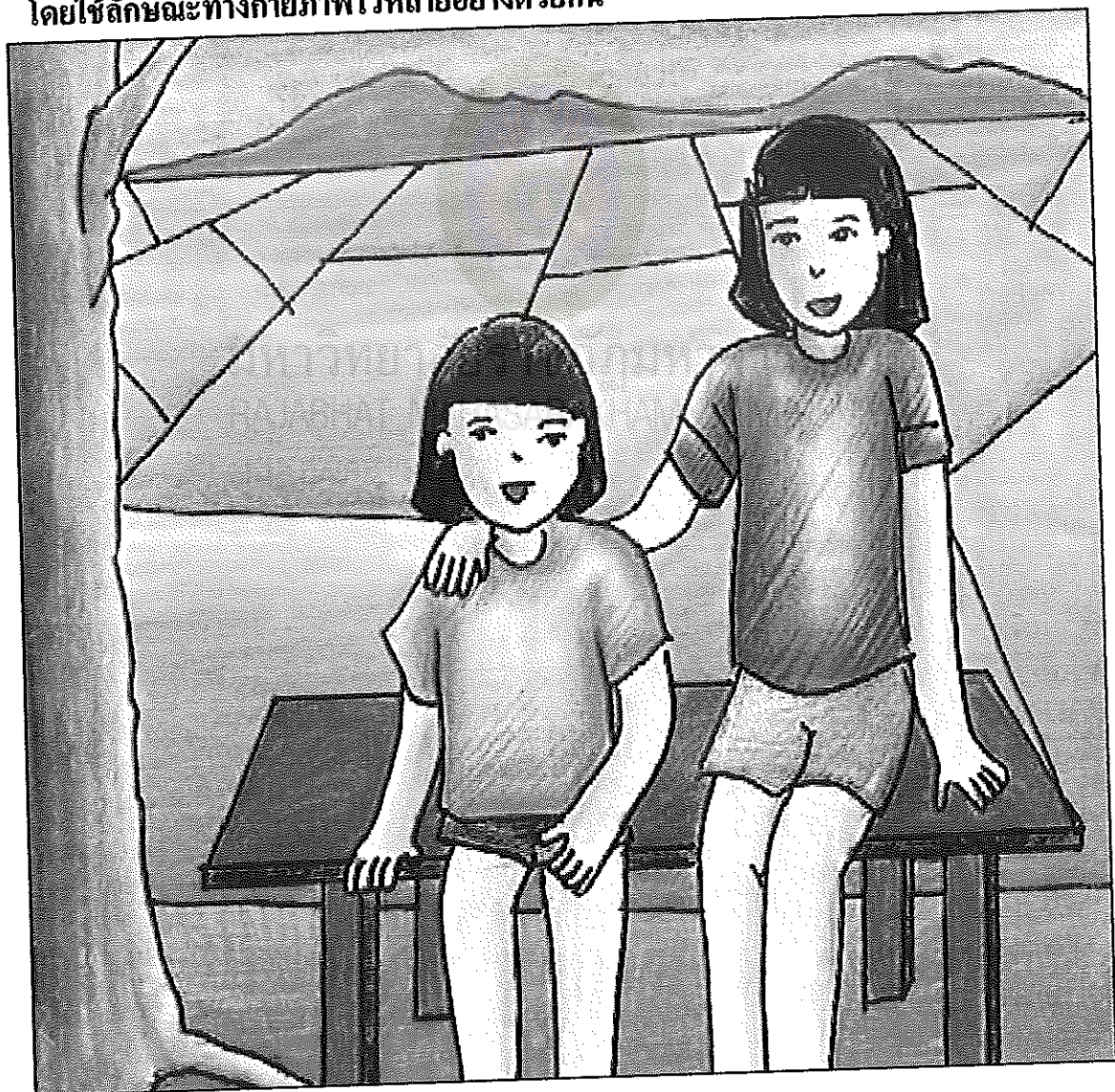
ทางธรณีวิทยาและประวัติศาสตร์ของภูมิภาคที่เกิดขึ้นมาก่อนนับพันปี รวมถึงว่ามนุษย์ใช้ดินอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุให้ดินนั้นมีสมบัติเช่นในปัจจุบัน ตลอดจนแนวทางที่ดีที่สุดในการใช้ดิน



“รู้ไหมหน้าตัดดิน” พลอยถามทับทิม

“รู้” น้องสาวตอบทันที แล้วเล่าให้ที่ฟังว่า

หน้าตัดดิน ประกอบด้วยดินที่ทับถมกันเป็นชั้นๆ เรียกว่า ชั้นดิน (Soil Horizon) ชั้นดินบางชั้นอาจบางเพียง 2-3 มิลลิเมตร หรือหนากว่าหนึ่งเมตรก็ได้ เราสามารถแยกชั้นดินแต่ละชั้นจากสีและโครงสร้างของดินที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังสามารถใช้คุณสมบัติอื่นๆ ที่แตกต่างกันระหว่างดินชั้นบนและดินชั้นล่างได้อีกด้วย ดินบางชั้นเกิดจากการพังทลายและถูกชะล้างโดยกระแสน้ำ ดินบางชนิดเกิดจากตะกอนทับถมกันนานหลายพันปี นักปฐพีวิทยากำหนดชื่อของชั้นดินโดยใช้ลักษณะทางกายภาพไว้หลายอย่างด้วยกัน



เก่งจริงๆ ทักษิณี ความจำแม่นจังเลย พี่เคยเล่าให้เจ้าฟังแค่ครั้งเดียวเท่านั้นเอง ไม่นึกว่าจะจำได้ละเอียดลออถึงเพียงนี้ พลอยชมน้องสาวอย่างออกหน้าออกตา

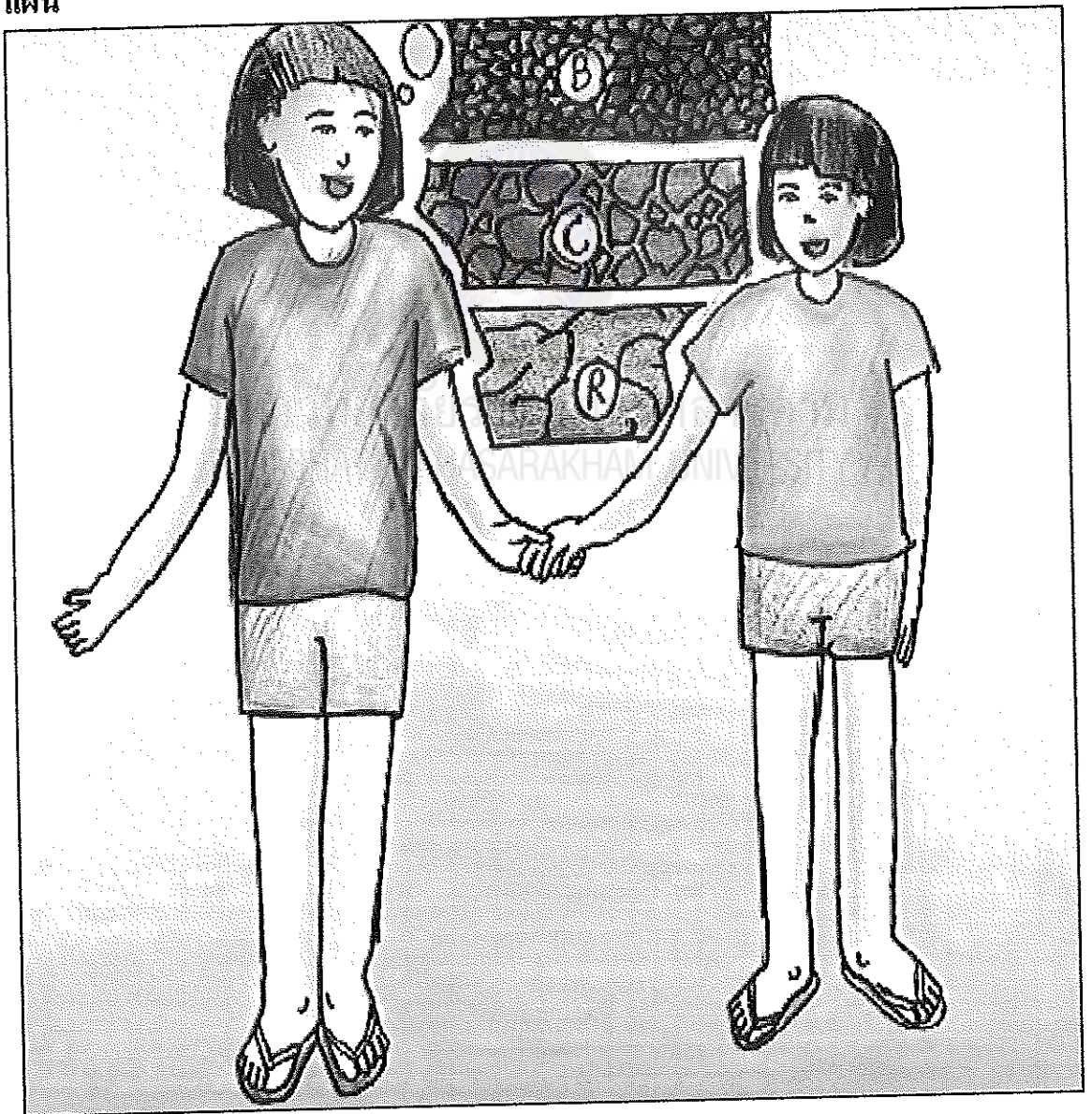
ทักษิณียิ้มด้วยความภูมิใจที่พี่สาวชมว่าเก่ง จากนั้นก็อธิบายให้พี่สาวฟังต่อในเรื่องชั้นดินว่า

1. ชั้นโอ (O Horizon) เป็นชั้นดินบนสุด มักมีสีคล้ำ เนื่องจากประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ (Organic) หรือฮิวมัส ซึ่งเป็นซากพืชซากสัตว์ ซึ่งทำให้เกิดความเป็นกรด ดินชั้นโอส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ป่า ส่วนในพื้นที่การเกษตรจะไม่มีชั้นโอในหน้าดิน เนื่องจากถูกไถพรวนไปหมดแล้ว



พลอยฟังน้องสาวเล่าเรื่องดินมานาน แล้วพาน้องสาวเดิมชมต้นดอกไม้ที่หน้าบ้าน แล้วเล่าให้น้องสาวฟังในหน้าดินชั้นต่อไปว่า

2. ชั้นเอ (A Horizon) เป็นดินชั้นบน (Top Soil) เป็นส่วนที่มีน้ำซึมผ่านดินชั้นเอส่วนใหญ่ประกอบด้วยหิน แร่ และอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วอยู่ด้วย ทำให้ดินมีสีเข้ม ในพื้นที่การเกษตรดินชั้นเอจะถูกไถพรวน เมื่อมีการย่อยสลายของซากพืชและมีการสะสมอินทรีย์วัตถุ โดยปกติโครงสร้างของดินจะเป็นแบบก้อนกลม แต่ถ้าดินมีการอัดตัวกันแน่น โดยสร้างของดินในชั้นเอจะเป็นแบบแผ่น



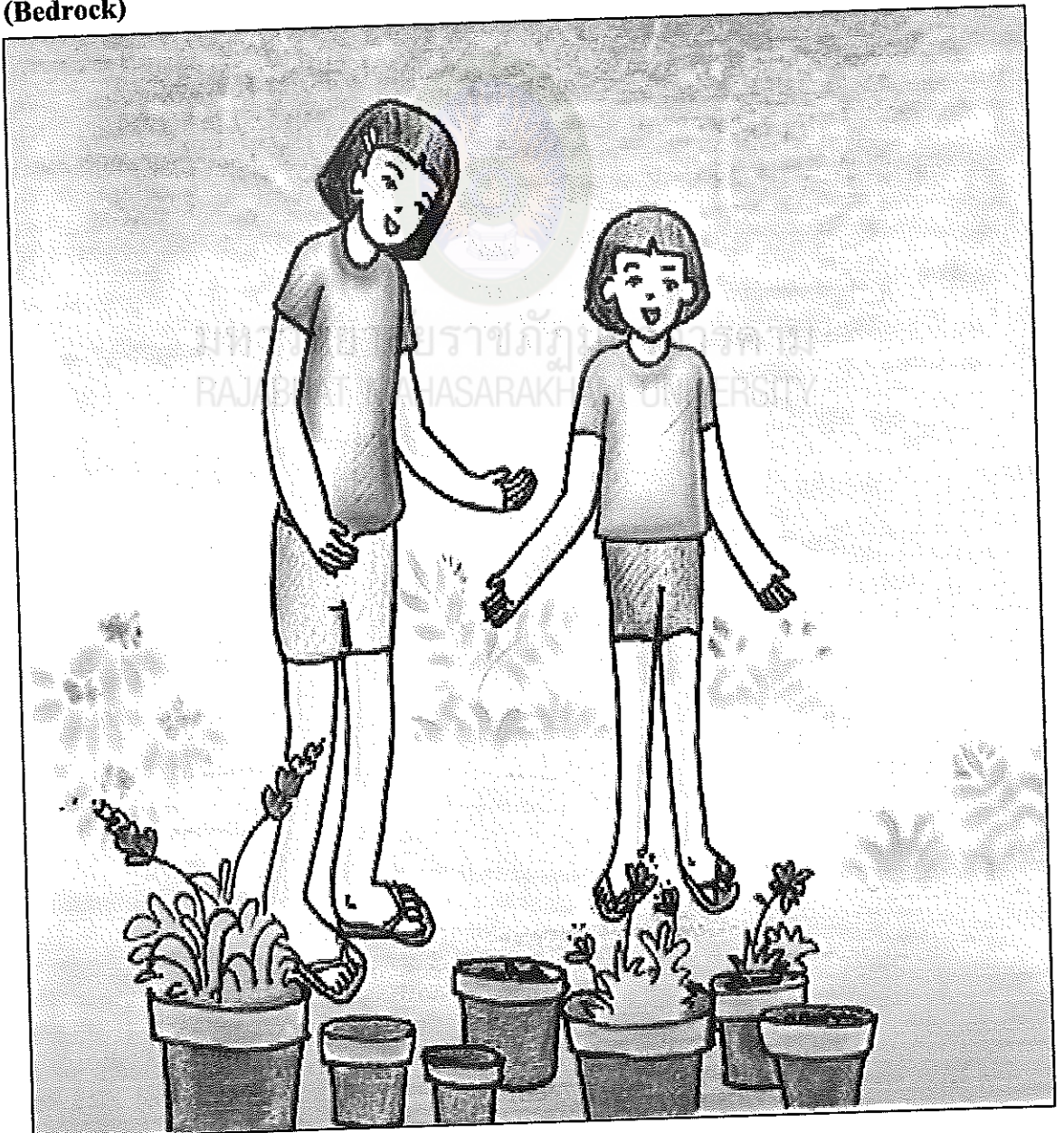
พลอยเล่าต่อให้น้องทับทิมฟังต่อในข้อต่อไปว่า

3. ชั้นบี (B Horizon) เป็นดินชั้นล่าง (Sub Soil) เนื้อดินและโครงสร้างเป็นแบบก้อน เหลี่ยมหรือแท่งผลึก เกิดจากการชะล้างแร่ธาตุต่างๆ เคลื่อนตัวผ่านชั้นเอลงมาสะสมในชั้นบี ในเขตภูมิอากาศชื้นดินชั้นบีส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลปนแดง เนื่องจากการสะสมตัวของเหล็กออกไซด์

4. ชั้นซี (C Horizon) เกิดจากการผุพังของหินกำเนิดดิน (Parent rock) ไม่มีการตกตะกอนของวัสดุดิน จากการชะล้าง และไม่มีสารสะสมของอินทรีย์วัตถุ

5. ชั้นอาร์ (R Horizon) เป็นชั้นของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือหินพื้น

(Bedrock)



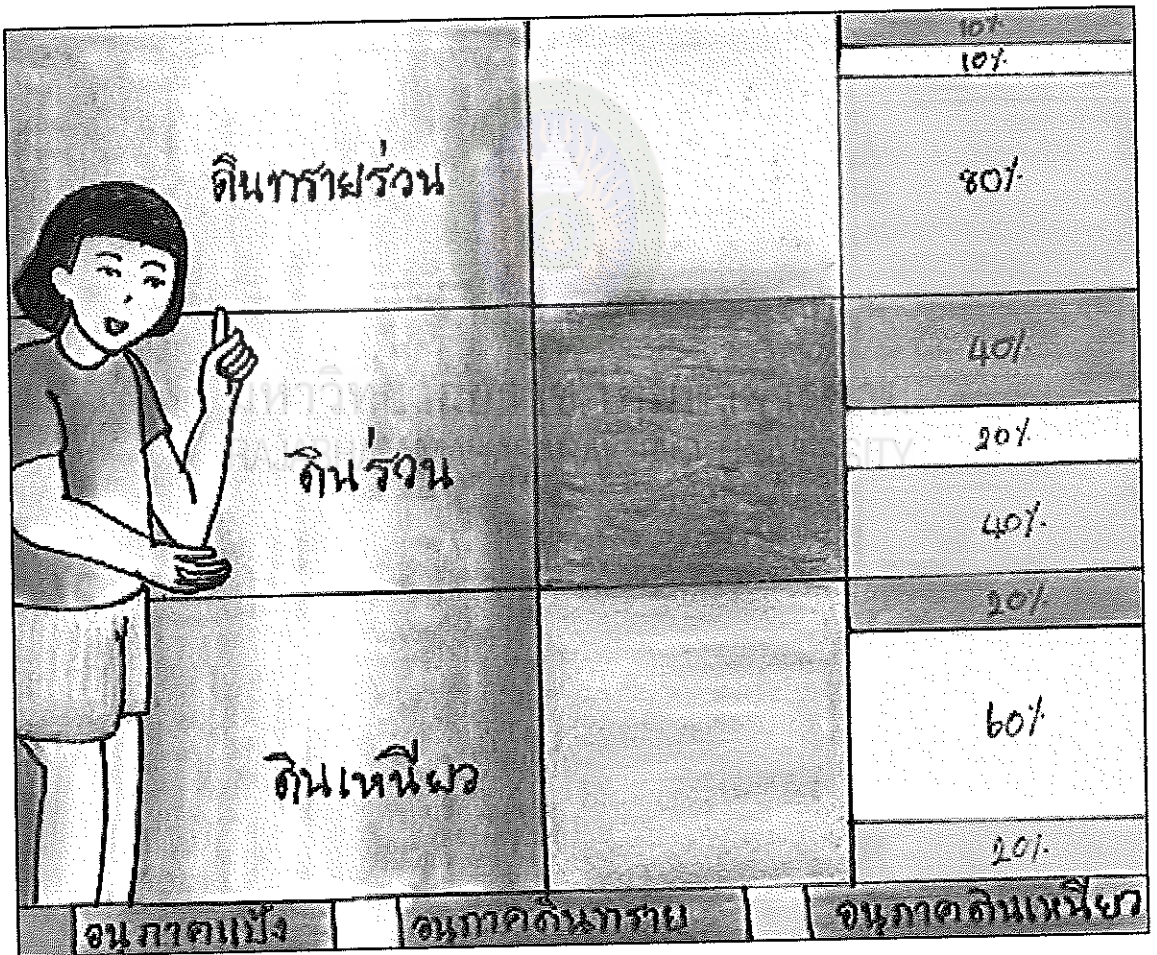
พลอยเล่าจบก็เดินเล่นกับน้องสาวต่อ และได้สังเกตดูดินในกระถางต้นไม้ไปเรื่อยๆ ว่าแต่ละกระถางมีความแตกต่างกันอย่างไร ตามน้องสาวว่ารู้จักเรื่องเนื้อดินหรือเปล่า ทับทิมบอกว่ารู้ แล้วเล่าให้พี่สาวฟังว่า

เนื้อดิน (Soil Texture) หมายถึง องค์ประกอบเชิงกายภาพของดินเรา สังเกตได้ว่าดินในแต่ละสถานที่มีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากดินประกอบขึ้นจากอนุภาคตะกอนหลายๆ ขนาดอนุภาคที่ใหญ่ที่สุดคืออนุภาคทราย (Sand) อนุภาคขนาดรองลงมา คือ อนุภาคแป้ง (Silt) และอนุภาคที่เล็กที่สุด คือ อนุภาคดินเหนียว (Clay)



น้องทับทิมเล่าต่อให้พี่พลอยฟังต่ออีกว่า

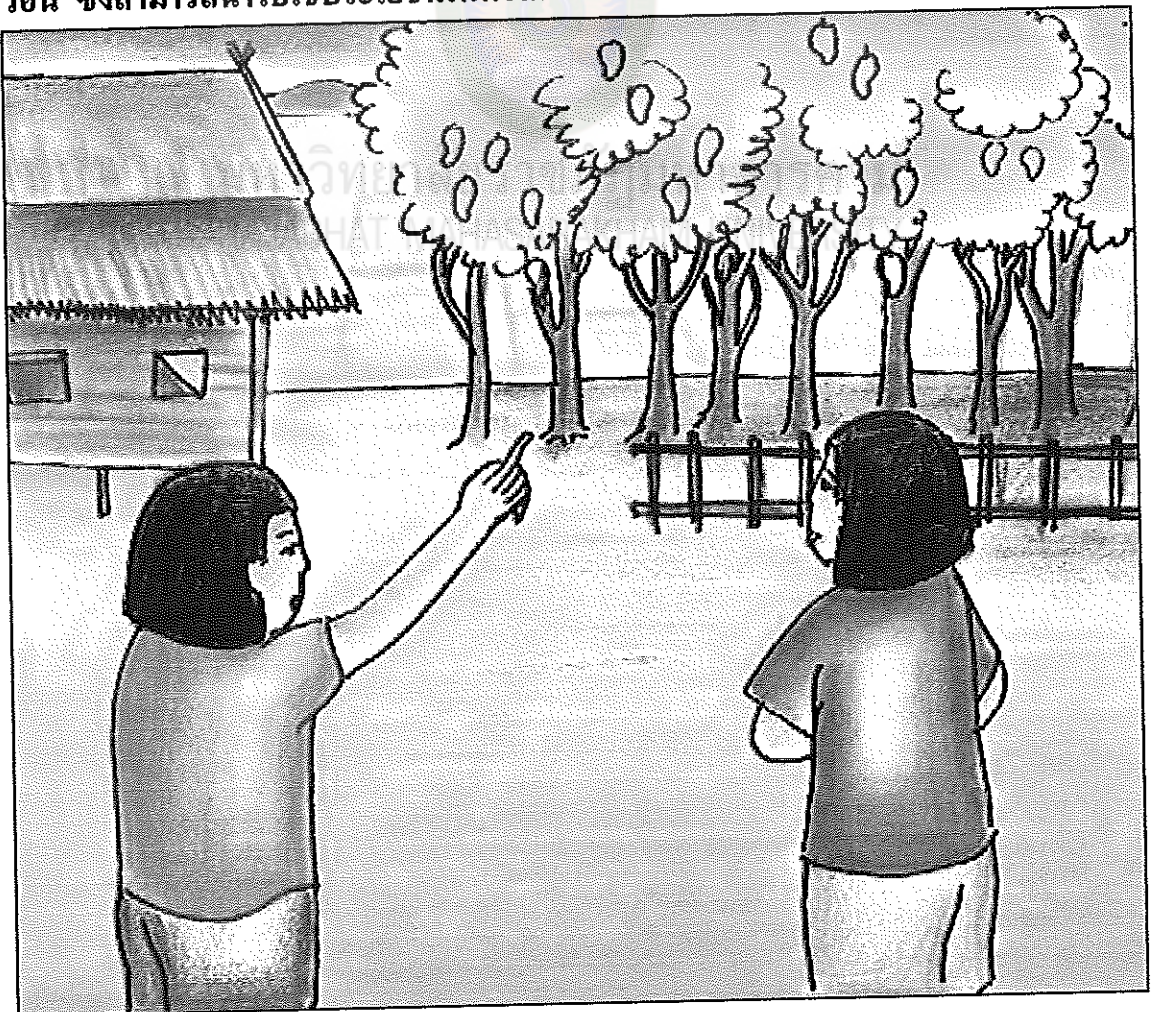
ดินมีหลายชนิด เช่น ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว ขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคของตะกอนที่ผสมกับดิน อาทิเช่น ดินทรายมีเนื้อหยาบ เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคขนาดใหญ่ เช่นเม็ดทรายซึ่งมีขนาดใหญ่ มีช่องว่างให้น้ำซึมผ่านอย่างรวดเร็ว ดินเหนียวมีเนื้อละเอียดมาก เนื่องจากประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กมาก จึงไม่มีช่องว่างให้น้ำซึมผ่าน ส่วนดินร่วนมีส่วนผสมเป็นอนุภาคขนาดปานกลาง เช่น ทราย แป้ง เป็นส่วนใหญ่ จึงมีความเหมาะสมในการปลูกพืชเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากน้ำซึมผ่านได้ไม่เร็วจนเกินไป และสามารถเก็บความชื้นได้ดี



พลอยพูดกับทับทิมน้องสาวว่า ดินนี้สำคัญมากและดินก็มีตั้งหลายชนิด พวกนักปฐพีวิทยาแบ่งดินออกเป็น 12 ชนิดด้วยกัน โดยการศึกษาสัดส่วนการกระจายอนุภาคของดินตามรูปที่ 6 ผ่านมานั้น คือ

1. ดินทรายร่วน ประกอบด้วยอนุภาคทราย 80% อนุภาคแป้ง 10% อนุภาคดินเหนียว 10%
2. ดินร่วน ประกอบด้วยอนุภาคดินทราย 40% อนุภาคแป้ง 40% อนุภาคดินเหนียว 20%
3. ดินเหนียว ประกอบด้วยอนุภาคดินทราย 20% อนุภาคแป้ง 20% อนุภาคดินเหนียว 60%

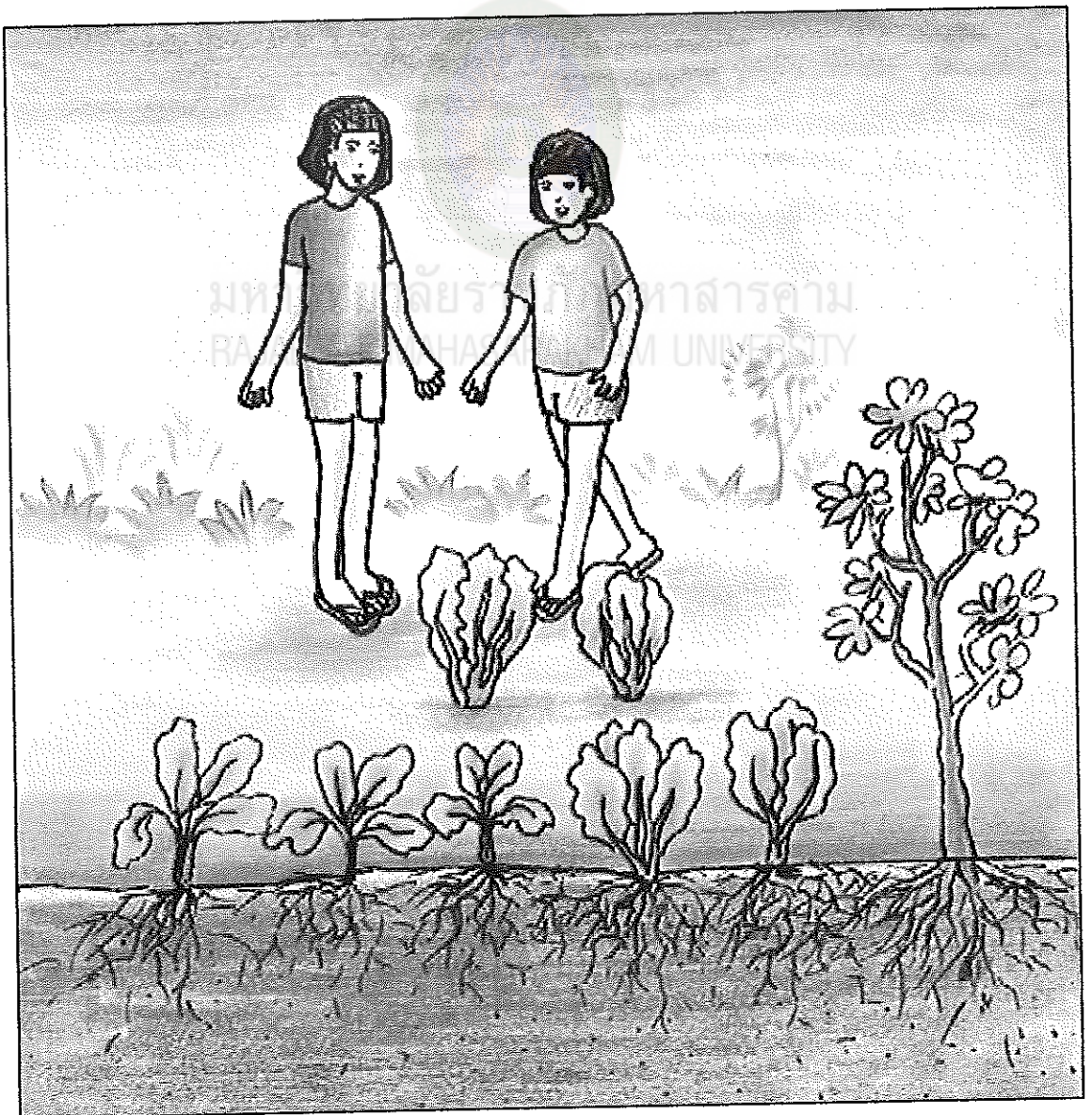
พลอยบอกน้องสาวอีกว่า การจำแนกดินช่วยให้เราเข้าใจคือคุณสมบัติของดินประเภทต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการกักเก็บน้ำ และการถ่ายเทพลังงานความร้อน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางเกษตรกรรมและวิศวกรรม เป็นต้น



ดินที่บ้านของเราเป็นดินร่วนปลูกพืชอะไรก็เจริญเติบโตและออก
งามดี ไม่ค่อยได้ใส่ปุ๋ยเคมีช่วยเลย ทับทิมพุดกับพลอยพีสาว พร้อมกับชี้ให้พี่สาวดู
ต้นมะม่วงในสวนที่มีผลดกเต็มต้น แต่ละผลก็ใหญ่อวบน่ารับประทานจริงๆ พลอย
พีสาวก็บอกว่า เพราะดินแถวบ้านนี้เป็นดินร่วนทั้งหมดเลยเห็นไหม แล้วพลอยก็
เล่าเรื่องโครงสร้างของดินให้น้องฟังว่า

โครงสร้างของดิน (Soil Structure)

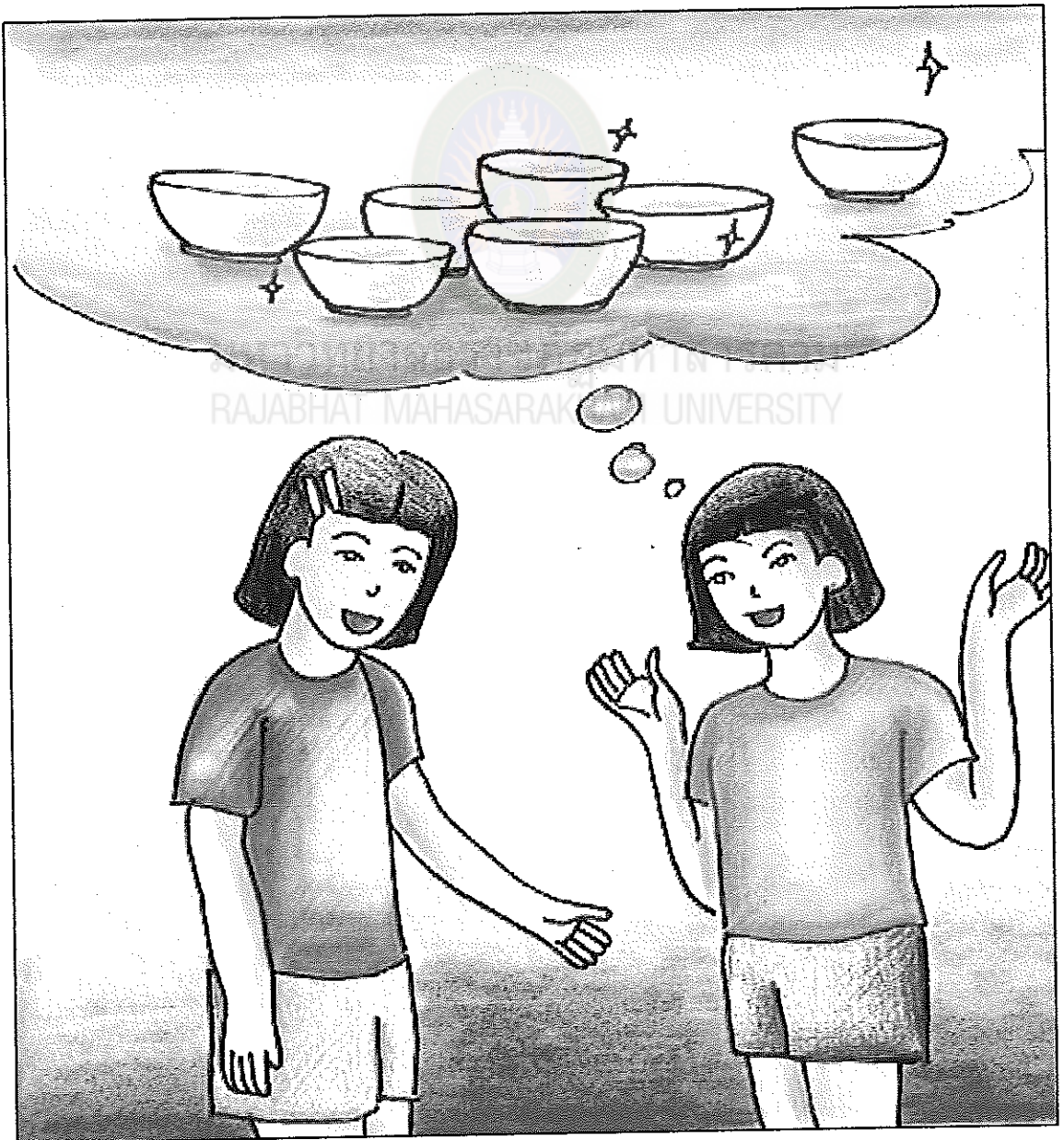
โครงสร้างของดิน หมายถึง รูปแบบของการยึดและการเรียงตัวของอนุภาค
เดี่ยวของดินเป็นเม็ดดินในหน้าตัดดิน เม็ดดินแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งด้าน
ขนาด และรูปร่าง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 7 ชนิดด้วยกัน



เรื่องดินนี้มันสลับซับซ้อนเหมือนกันนะพี่ ทักทิมพูดกับพี่พลอย เมื่อฟังพี่พลอยเล่าจบลง ทั้งสองจับมือกันเดินเล่นไปเรื่อยๆ ออกจากหน้าบ้านแล้วก็ไปดูพืชผักสวนครัวที่หลังบ้าน บอกชนิดของดินแต่ละชนิดให้น้องฟังว่า

1. แบบก้อนกลม (Granular) มีรูปร่างคล้ายทรงกลม เมื่อดินมีขนาดเล็กประมาณ 1-10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้นเอ มีรากพืชปนอยู่มาก เนื้อดินมีความพรุนมาก จึงระบายน้ำและอากาศได้ดี

2. แบบก้อนเหลี่ยม (Blocky) มีลักษณะคล้ายกล่อง เมื่อดินมีขนาดประมาณ 1-5 เซนติเมตร มักพบในดินชั้นบี มีการกระจายของรากพืชปานกลาง



ถ้าแถวบ้านเรามีดินเหนียวหรือดินขาวเหมือนบริเวณจังหวัดลำปางก็จะดีเหมือนกันนะพี่พลอย เราจะได้นำดินพวกนั้นมาทำด้วยขามขายกับเขาบ้างคงสนุกดี และมีเงินใช้เยอะๆ ด้วย ทั้บทีมพูดกับพลอยที่สาวอย่างอารมณ์ดี

3. ดินแบบแผ่น (Platy) ก้อนดินแบบวางตัวในแนวราบและซ้อนกันเป็นชั้น ขัดขวางรากพืช น้ำ และอากาศซึมผ่านได้ยาก มักเป็นดินชั้นเื่อที่ถูกบีบอัดจากการบดไล้ของเครื่องจักรกลการเกษตร



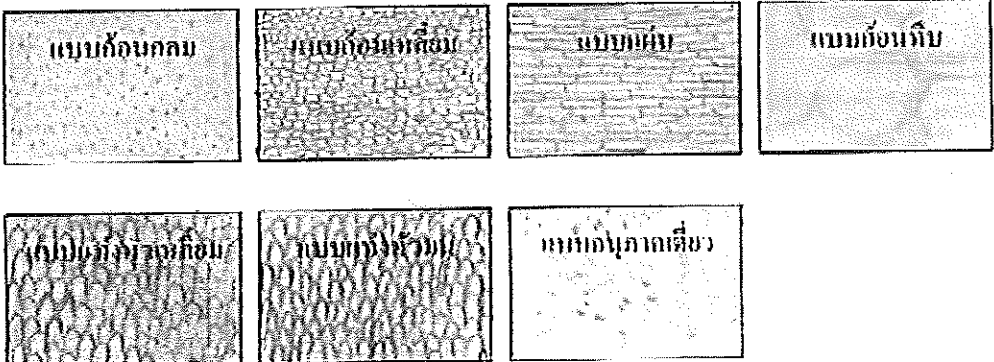
ดินนี้มีโครงสร้างแตกต่างกันมากจริงๆ นะทีนะ ทับทิมยังพูดจ้อกับพีไม่ขาดระยะทีเดียว พีสาวก็ไม่ว่าอะไร ยังพูดเสริมน้องสาวว่า แผ่นดินมักกว้างใหญ่ไพศาลมาก มันจึงมีดินอยู่หลายชนิด มาดูชนิดนี้ต่อไปซิ พีสาวบอก

4. ดินแบบแท่งหัวเหลี่ยม (Prismatic) ก้อนดินแต่ละก้อนมีผิวหน้าแบบและเรียบเกาะตัวกันเป็นแท่ง หัวเหลี่ยมคล้ายปริซึม ก้อนดินนี้มีลักษณะยาวในแนวตั้ง ส่วนบนของปลายแท่งมักมีรูปร่างแบน เมื่อดินมีขนาดประมาณ 1-10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้นบี น้ำ และอากาศซึมผ่านได้ปานกลาง



ชนิดของดินมีแบบก้อนกลม แบบก้อนเหลี่ยม มีแบบแผ่น มีแบบแท่งหัวเหลี่ยม ช่วงมีหลายแบบหลายชนิดจริงๆ แล้วแบบต่อไปตะพี เป็นดินชนิดแบบใบทับทิมบ่นไปมาแล้วถามพี่สาวต่อ พี่สาวเลยเล่าให้ฟังว่า

5. ดินแบบแท่งหัวมน (Columnar) มีการจับตัวคล้ายคลึงกับแบบแท่งหัวเหลี่ยม แต่ส่วนบนของปลายแท่ง มีลักษณะมนกลม ปกคลุมด้วยเกลือ เมื่อดินมีขนาด 1-10 เซนติเมตร มักพบในดินชั้นปี และเกิดในเขตแห้งแล้ง น้ำ และอากาศผ่านได้น้อย มีการสะสมของโซเดียมสูง



แล้วต่อจากนั้นยังมีชนิดใดอีกไหมพี่ ทับทิมถามพี่พลอยอีก พี่พลอยตอบ
แล้วเล่าให้น้องสาวฟังต่อไปให้ครบว่า

6. แบบก้อนทึบ (massive) เป็นดินละเอียดยึดตัวติดกันเป็นก้อนอันใหญ่
ขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร ดินไม่แตกตัวเป็นเม็ด จึงทำให้น้ำและอากาศซึม
ผ่านได้ยาก

7. แบบอนุภาคเดี่ยว (Single Grained) ไม่มีการยึดตัวติดกันเป็นก้อน มัก
พบในดินทราย ซึ่งน้ำและอากาศซึมผ่านได้ดี

เล่าจบแล้วพลอยก็เอารูปภาพดินชนิดต่าง ๆ ออกมาให้ทับทิมน้องสาวดู แล้วเดิน
เล่นไปเรื่อย ๆ



แบบฝึกหัด

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 32101 เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. ดิน หมายถึง

.....
.....
.....

2. ดินมีส่วนประกอบ คือ

.....
.....
.....

3. วัตถุประสงค์กำเนิดดิน คือ

.....
.....
.....

4. นักเรียนอธิบาย ดินในจังหวัดมหาสารคามมีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....

5. ดินในชุมชนของนักเรียนเป็นอย่างไร ปุ๋ยพืชชนิดไหนได้ผลดี

.....
.....
.....

6. นักเรียนมีวิธีการอนุรักษ์ดินอย่างไร

.....
.....
.....

7. เนื้อดินหมายถึง

.....
.....
.....

8. ดินทราย มีคุณสมบัติอย่างไร

.....
.....
.....

9. ดินเหนียว มีคุณสมบัติอย่างไร

.....
.....
.....

10. ดินร่วน มีคุณสมบัติอย่างไร

.....
.....
.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ดิน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ว 32101

เวลา 10 นาที

สอนโดย นางพรรณวดี พิธิษฐพงศ์

1. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร

- ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทรายแป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
- ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทรายแป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
- ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทรายแป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
- ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทรายแป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %

2. การจำแนกออกเป็นดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ

- ก. ชากพืชซากสัตว์
- ข. สีของเนื้อดิน
- ค. ขนาดของเม็ดดิน
- ง. ความพรุน

3. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร

- ก. นำดินไปเผาไฟ
- ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก
- ค. หยดกรดลงในดิน
- ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ

4. ดินชั้นบนมีลักษณะอย่างไร

- ก. สีเข้ม
- ข. เม็ดดินขนาดใหญ่
- ค. มีซากพืชซากสัตว์
- ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค

5. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ
- ลักษณะเนื้อดิน
 - สีของดิน
 - ความพรุน
 - องค์ประกอบของดิน
6. ดิน เกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
- จุลินทรีย์
 - หินและแร่
 - พืชและสัตว์
 - สารอินทรีย์
7. ความพรุนของดินอธิบายได้ด้วย
- ขนาดเม็ดดิน
 - ช่องว่างทั้งหมดในดิน
 - ปริมาณสารอินทรีย์
 - การถ่ายเทน้ำและอากาศ
8. ดินต่างๆ ไปประกอบด้วย
- สารอนินทรีย์
 - สารอินทรีย์
 - น้ำและอากาศ
 - ถูกหมดทุกข้อ
9. พืชโดยทั่วไป ขึ้นได้ดีในดินชั้นอะไร
- ชั้น O , A
 - ชั้น A , B
 - ชั้น A , C
 - ชั้น O , C

10. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจาก

- ก. น้ำฝน
- ข. กระแสน้ำ
- ค. กระแสลม
- ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- ฉวีวรรณ อุหาภินันท์. บทศรึปห้การทำหนังสือสำหรับเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2.
 กรุงเทพฯ : ศิลปาบรรณาการ. 2537.
- ณรงค์ ทองปาน. การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ :
 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2546.
- บันลือ พุกกะวัน. อุปเตการสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา แนวบูรณาการ
 ทางการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2540.
- บัญชา แสนทวี และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 4 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2547
 _____. วรรณกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2541.
- ภิญญาพร นิตยะประภา. การผลิตหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ :
 โอเดียนสโตร์, 2543.
- ยุพา วยศ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 ช่วง
 ชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2547.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2524. พิมพ์ครั้งที่ 6.
 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2539.
- ศึกษาธิการ , กระทรวง. กรมวิชาการ. หลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการ
 เรียนรู้
 วิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และคณะ. สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐาน
 การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (1-3). กรุงเทพฯ
 : นิยมวิทยา, ม.ป.ป.
- สามารถ พงศ์ไพบูลย์ และคณะ. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.2 ฉบับโลกดาร
 าสตร์และอวกาศ. กรุงเทพฯ : เทพพิทักษ์การพิมพ์, 2537.

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การจำแนกดาวเคราะห์เป็นดาวเคราะห์วงนอกและวงในใช้เกณฑ์ตามข้อใด
 - ก. จำนวนบริวาร
 - ข. ขนาดของดาวเคราะห์
 - ค. วงโคจรของดาวเคราะห์
 - ง. วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์
3. ผู้ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการกำเนิดระบบสุริยะว่า "กลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองรวมกันเป็นดวงอาทิตย์" คือใคร
 - ก. คานท์ และลาพลาซ
 - ข. เฟรด ฮอยต์ และฮานส์ อัลเฟน
 - ค. โทมัส โกลด์ และเจมส์ ชินส์
 - ง. อับเบ จอร์จ ลีอเมตเทรจ
3. ข้อใดเป็นการเรียงลำดับดาวเคราะห์จากใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง
 - ก. โลก < ดาวเสาร์ < ดาวอังคาร
 - ข. โลก < ดาวเนปจูน < ดาวยูเรนัส
 - ค. ดาวอังคาร < ดาวเสาร์ < ดาวศุกร์
 - ง. ดาวเสาร์ < ดาวพฤหัสบดี < ดาวยูเรนัส
4. โครงสร้างของโลกชั้นไหนมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 4,300 - 6,200 องศาเซลเซียส
 - ก. เปลือกโลก
 - ข. แมนเทิล
 - ค. แก่นโลก
 - ง. ข้อ ข และ ค ถูก
5. ข้อใดบอกลักษณะของโลกได้ถูกต้อง
 - ก. มีลักษณะคล้ายลูกบิ๊งปอง
 - ข. มีเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวคิ่งยาวกว่าในแนวนอน
 - ค. มีลักษณะคล้ายทรงกลมแป้น

- ง. ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค
6. คำว่า “พันเจีย” หมายถึงข้อใด
- พื้นที่ผิวที่เป็นทะเล
 - ทวีปที่รวมกันเป็นทวีปเดียว
 - แผ่นดินที่จมอยู่ใต้มหาสมุทร
 - ทวีปที่แยกกันเป็นสองทวีป
7. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กล่าวโดยสรุปเกิดขึ้นโดย
- มนุษย์
 - ธรรมชาติ
 - สิ่งมีชีวิตอื่นๆ
 - ข้อ ก และ ข ถูกต้อง
8. ภูเขาไฟเกิดจากอะไร
- การผุพังและการกัดกร่อน
 - การชนกันของเปลือกโลก
 - หินหนืดใต้เปลือกโลกซึ่งมีแรงดัน สูงมากดันแทรกรอยแตกขึ้นสู่ผิวโลก
 - ถูกหมดทุกข้อ
9. ลักษณะภูมิประเทศในอดีต ดูได้จาก อะไร
- หลักฐานทางประวัติศาสตร์
 - ร่องรอยที่เหลืออยู่
 - การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศจำลอง
 - ข้อ ก และ ข ถูกต้อง
10. ฝนกรดเกิดจากสารชนิดใด
- ออกไซด์ของคาร์บอน
 - ออกไซด์ของไนโตรเจน
 - ออกไซด์ของกำมะถัน
 - ถูกทุกข้อ
11. แรงดึงดูดของโลกเป็นการกร่อนชนิดใด
- การกร่อนจากกระแสน้ำ
 - การชะล้างของน้ำฝน

- ค. การกร่อนจากแรงโน้มถ่วง
 ง. การกร่อนจากธารน้ำแข็ง
12. ข้อใดคือการกร่อนของเปลือกโลกที่เกิดจากปัจจัยทางชีวภาพ
- ก. พืช
 ข. น้ำ
 ค. ปฏิกิริยาเคมี
 ง. อุณหภูมิ

คำชี้แจง : ข้อความต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 13 - 14

1. การกร่อน
 2. การเกิดภูเขาไฟ
 3. แผ่นดินไหว
 4. การระเบิดของภูเขาไฟ
 5. การเคลื่อนที่ของแผ่นของแผ่น เปลือกโลก
13. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดไม่ได้มาจากอิทธิพลภายใต้ผิวโลก
- ก. ข้อ 1
 ข. ข้อ 2
 ค. ข้อ 3
 ง. ข้อ 4
14. การเปลี่ยนของเปลือกโลกในข้อใดที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน
- ก. 1 และ 2
 ข. 2 และ 5
 ค. 3 และ 4
 ง. 1 และ 3
15. แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้เพราะอิทธิพลข้อใด
- ก. การเคลื่อนที่ของหินหนืด
 ข. แรงดันและพายุที่เกิดจากหินหนืด ในชั้นแมนเทิล
 ค. การที่หินหนืดแทรกตัวขึ้นมาตาม รอยแยกระหว่างเปลือกโลก
 ง. ทุกข้อที่กล่าวมา

16. แผ่นดินของทวีปอเมริกากับทวีปยุโรปและทวีปแอฟริกาห่างกันมากขึ้นตลอดเวลาเพราะเหตุใด

- ก. แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่เนื่องจาก การไหลของหินหนืดในชั้นแมนเทิล
- ข. หินหนืดในชั้นแมนเทิลดันแทรก ขึ้นมาตามรอยแตกระหว่างเปลือกโลก
- ค. เกิดการระเบิดของภูเขาไฟและ แผ่นดินไหวในบริเวณนี้บ่อยครั้ง
- ง. ข้อ ก และ ข รวมกัน

17. การจำแนกของดินออกเป็นดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ

- ก. ซากพืชซากสัตว์
- ข. สีของเนื้อดิน
- ค. ขนาดของเม็ดดิน
- ง. ความพรุน

18. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร

- ก. นำดินไปเผาไฟ
- ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก
- ค. หยดกรดลงในดิน
- ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ

19. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร

- ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทราย แป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
- ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทราย แป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 10 %
- ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทราย แป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 %
- ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทราย แป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %

20. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดินชั้นบน

- ก. สีเข้มเพราะมีอินทรีย์วัตถุ
- ข. เม็ดดินขนาดเล็กเพราะเกิดจากการ สลายของชั้นหิน
- ค. ไม่ควรมีซากพืช ซากสัตว์
- ง. มีสีส้มเพราะไม่มีอินทรีย์วัตถุ

21. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ
- ลักษณะเนื้อดิน
 - สีของดิน
 - ความพรุน
 - องค์ประกอบของดิน
22. หินชนิดใดละลายในกรดได้
- หินทราย
 - หินดินดาน
 - หินปูน
 - หินแปร
23. ภูเขาหินตะกอนริมถนนมีทรภาพ เกิดขึ้นได้จาก
- บริเวณนี้เดิมอยู่ใต้น้ำ
 - เกิดการทับถมของตะกอน
 - ตะกอนแต่ละชั้นกลายเป็นหิน
 - เปลือกโลกโค้งตัวขึ้น
- ข้อใดถูกต้อง
- ข้อ 1, 4
 - ข้อ 1, 2, 3, 4
 - ข้อ 2, 3
 - ข้อ 1, 2, 4, 3
24. หินชนิด ค่อยๆ เย็นตัวลงจะเกิดการตกผลึกของแร่ ข้อใดไม่ใช่ผลึกแร่
- โอลิวีน
 - ซีลิกอน
 - เฟลด์สปาร์
 - ควอร์ตซ์
25. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะรูปร่างของแร่
- คล้ายกิ่งไม้
 - คล้ายเส้นไหม
 - คล้ายใบมีด



ง. คล้ายก้อนหิน

26. ทองเหลืองได้จากส่วนผสมในข้อใด

ก. ทองคำกับทอง

ข. ทองแดงกับสังกะสี

ค. ทองแดงกับดี

ง. สังกะสีกับดีบุก

27. แร่ซีโอไรต์มีคุณสมบัติอย่างไรจึงใส่ในส่วนผสมของผงซักฟอก

ก. มีลักษณะเป็นรูพรุน

ข. เป็นผงละเอียด

ค. ดูดซับตะกอน

ง. มีลักษณะอ่อน

28. ทรัพยากรธรรมชาติมีอะไรบ้าง

ก. ดิน น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ

ข. น้ำ ป่าไม้ ซากดึกดำบรรพ์ คอนกรีต

ค. พลาสติก คอนกรีต หิน น้ำ

ง. ทองเหลือง ป่าไม้ น้ำ หิน

29. ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่มีการสร้างทดแทนได้ คืออะไร

ก. น้ำมัน

ข. ดิน

ค. น้ำ

ง. ทองเหลือง

30. นักเรียนจะมีวิธีการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร

ก. การสำรวจมีประโยชน์ในด้านการลงทุนได้ผลตอบแทนต้องคุ้มค่า

ข. การป้องกัน เช่น ฝึกระวังแม่น้ำ ไม่ให้นำเสีย

ค. การปรับปรุงคุณภาพให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น เช่น ทาสีเหล็ก ป้องกันการเกิดสนิม

ง. ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค

ภาคผนวก ง
แบบประเมิน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้
 หรือไม่ หรือเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกาเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องคะแนนการ
 พิจารณาตรงตามความคิดเห็นของท่านดังนี้
 ก \checkmark ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้
 ก \checkmark ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้
 ก \checkmark ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบสุริยะและการกำเนิดโลก	1. การจำแนกดาวเคราะห์เป็นดาวเคราะห์วงนอกและวงในใช้เกณฑ์ตามข้อใด ก. จำนวนบริวาร ข. ขนาดของดาวเคราะห์ ค. วงโคจรของดาวเคราะห์ ง. วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ 2. ผู้ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการกำเนิดระบบสุริยะว่า "กลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองรวมกันเป็นดวงอาทิตย์" คือใคร ก. คานท์ และลาพลาส ข. เฟรด ฮอยด์ และฮานส์ อัลเฟน ค. โทมัส โกลด์ และเจมส์ ฮินส์ ง. อับเบ จอร์จ ลีอเมตเทรจ 3. ข้อใดเป็นการเรียงลำดับดาวเคราะห์จากใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง ก. โลก < ดาวเสาร์ < ดาวอังคาร ข. โลก < ดาวพฤหัสบดี < ดาวยูเรนัส ค. ดาวอังคาร < ดาวเสาร์ < ดาวศุกร์ ง. ดาวเสาร์ < ดาวพฤหัสบดี < โลก	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
2. นักเรียนมีความสามารถสืบค้นข้อมูล มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและโครงสร้างของโลก	4. ข้อใด ไม่ใช่ ดาวเคราะห์ชั้นใน ก. ดาวพุธ ข. ดาวศุกร์ ค. ดาวโลก ง. ดาวเสาร์	-----	-----	-----
	5. โครงสร้างของโลกชั้นไหนมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 4,300 - 6,200 องศาเซลเซียส ก. เปลือกโลก ข. แมนเทิล ค. แก่นโลก ง. ข้อ ข และ ค ถูก	-----	-----	-----
	6. ข้อใดบอกลักษณะของโลกได้ถูกต้อง ก. มีลักษณะคล้ายลูกปิงปอง ข. มีเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวตั้งยาวกว่าในแนวนอน ค. มีลักษณะคล้ายทรงกลมแป้น ง. ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค	-----	-----	-----
	7. คำว่า "พื้นเจีย" หมายถึงข้อใด ก. พื้นผิวที่เป็นทะเล ข. ทวีปที่รวมกันเป็นทวีปเดียว ค. แผ่นดินที่จมอยู่ใต้มหาสมุทร ง. ทวีปที่แยกกันเป็นสองทวีป	-----	-----	-----
	8. เส้นผ่าศูนย์กลางของโลกในแนวเหนือ-ใต้ยาวเท่าไร ก. 12,711 กิโลเมตร ข. 12,511 กิโลเมตร ค. 12,732 กิโลเมตร	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	ง. 12,755 กิโลเมตร			
	9. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กล่าวโดยสรุปเกิดขึ้นโดย	-----	-----	-----
	ก. มนุษย์			
	ข. ธรรมชาติ			
	ค. สิ่งมีชีวิตอื่นๆ			
	ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง			
	10. ภูเขาไฟเกิดจากอะไร	-----	-----	-----
	ก. การผุพังและการกัดกร่อน			
	ข. การชนกันของเปลือกโลก			
	ค. หินหนืดใต้เปลือกโลกซึ่งมีแรงดันสูงมากดันแทรกกรอแยกขึ้นสู่ผิวโลก			
	ง. ถูกหมดทุกข้อ			
	11. ลักษณะภูมิประเทศในอดีต ดูได้จากอะไร	-----	-----	-----
ก. หลักฐานทางประวัติศาสตร์				
ข. ร่องรอยที่เหลืออยู่				
ค. การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศจำลอง				
ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง				
12. ฝนกรดเกิดจากสารชนิดใด	-----	-----	-----	
ก. ออกไซด์ของคาร์บอน				
ข. ออกไซด์ของไนโตรเจน				
ค. ออกไซด์ของกำมะถัน				
ง. ถูกทุกข้อ				

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. ทดลองและใช้ สถานการณ์จำลองอธิบาย หลักการเกิดกระบวนการ ยกตัว การยุบตัว การคด โค้งโค้งงอ การผูกพันอยู่กับ ที่ การกร่อน การพัฒนา การทับถมได้ และอธิบาย ภูมิประเทศที่แตกต่างใน ท้องถิ่นและในประเทศไทย	13. แนวหินใหม่เกิดจากหินหนืดในชั้นแมนเทิลดันตัวแทรกขึ้นมาจนกรณินวิทยาค้นพบว่าเกิดมากที่สุดที่ใด ก. เริงเขาหิมาลัย ข. ใต้มหาสมุทรแปซิฟิก ค. ใต้มหาสมุทรแอตแลนติก ง. ที่ราบสูงในประเทศชิลี	-----	-----	-----
	14. ความรุนแรงของแผ่นดินไหว มักจะวัดกันเป็นหน่วยใด ก. ริคเตอร์ ข. ริชเชอร์ ค. เมอเคลสัน ง. ผิดหมดทุกข้อ	-----	-----	-----
	15. แรงดึงดูดของโลกเป็นการกร่อนชนิดใด ก. การกร่อนจากกระแสน้ำ ข. การชะล้างของน้ำฝน ค. การกร่อนจากแรงโน้มถ่วง ง. การกร่อนจากรังน้ำแข็ง	-----	-----	-----
	16. ข้อใดคือการกร่อนของเปลือกโลกที่เกิดจากปัจจัยทางชีวภาพ ก. พืช ข. น้ำ ค. ปฏิกริยาเคมี ง. อุณหภูมิ	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
5. มีความรู้ความเข้าใจ สืบค้นข้อมูล จากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	<p>คำชี้แจง : ข้อความต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 17 - 18</p> <p>1. การกร่อน</p> <p>2. การเกิดภูเขาไฟ</p> <p>3. แผ่นดินไหว</p> <p>4. การระเบิดของภูเขาไฟ</p> <p>5. การเคลื่อนที่ของแผ่นของ เปลือกโลก</p> <p>17. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดไม่ได้มาจากอิทธิพลภายใต้ผิวโลก</p> <p>ก. ข้อ 1</p> <p>ข. ข้อ 2</p> <p>ค. ข้อ 3</p> <p>ง. ข้อ 4</p> <p>18. การเปลี่ยนของเปลือกโลกในข้อใดที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน</p> <p>ก. 1 และ 2</p> <p>ข. 2 และ 5</p> <p>ค. 3 และ 4</p> <p>ง. 1 และ 3</p> <p>19. แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้เพราะอิทธิพลข้อใด</p> <p>ก. การเคลื่อนที่ของหินหนืด</p> <p>ข. แรงดันและพยุ่งที่เกิดจากหินหนืดในชั้นแมนเทิล</p> <p>ค. การที่หินหนืดแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกระหว่างเปลือกโลก</p> <p>ง. ทุกข้อที่กล่าวมา</p>	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	<p>20. แผ่นดินของทวีปอเมริกากับทวีปยุโรปและทวีปแอฟริกาห่างกันมากขึ้นตลอดเวลาเพราะเหตุใด</p> <p>ก. แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่เนื่องจาก การไหลของหินหนืดในชั้นแมนเทิล</p> <p>ข. หินหนืดในชั้นแมนเทิลดันแทรก ขึ้นมาตามรอยแตกระหว่างเปลือกโลก</p> <p>ค. เกิดการระเบิดของภูเขาไฟและ แผ่นดินไหวในบริเวณนี้บ่อยครั้ง</p> <p>ง. ข้อ ก และ ข รวมกัน</p>	-----	-----	-----
	<p>21. สาเหตุสำคัญของการเกิดแผ่นดินไหวคืออะไร</p> <p>1. เกิดจากการที่เปลือกโลกมีการขยาย และหดตัวไม่สม่ำเสมอ</p> <p>2. เกิดจากการชนกันหรือแยกห่างออก จากกันของแผ่นเปลือกโลก</p> <p>3. เกิดจากการดีนรนของอากาศเพื่อหนี ออกทางช่องว่างของโลก</p> <p>4. เกิดจากการเคลื่อนไหวของสัตว์ ประหลาดที่หนูนโลกอยู่</p> <p>คำตอบที่ถูกต้อง คือ</p> <p>ก. 1 และ 2</p> <p>ข. 3 และ 4</p> <p>ค. 2 และ 3</p> <p>ง. 2 และ 4</p>	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
6 สามารถสืบค้นข้อมูลทดสอบ และอธิบายการเกิดสมบัติบางประการของดินได้	22. เครื่องมือตรวจสอบแผ่นดินไหวเรียกว่า ก. โซนาร์ ข. ไซโมสกราฟ ค. เรดาห์ ง. ไฮโดรมิเตอร์	-----	-----	-----
	23. การจำแนกของดินออกเป็นดินชั้นบนดินชั้นล่าง ใช้เกณฑ์ใดเป็นสำคัญ ก. ซากพืชซากสัตว์ ข. สีของเนื้อดิน ค. ขนาดของเม็ดดิน ง. ความพรุน	-----	-----	-----
	24. ถ้าต้องการทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในดินหรือไม่ ควรทำอย่างไร ก. นำดินไปเผาไฟ ข. นำดินไปชั่งน้ำหนัก ค. หยดกรดลงในดิน ง. หย่อนก้อนดินลงในน้ำ	-----	-----	-----
	25. ดินทรายร่วนมีลักษณะอย่างไร ก. อนุภาคทราย 80 % อนุภาคทรายแป้ง 10 % อนุภาคดินเหนียว 10 % ข. อนุภาคทราย 40 % อนุภาคทรายแป้ง 40 % อนุภาคดินเหนียว 10 % ค. อนุภาคทราย 50 % อนุภาคทรายแป้ง 30 % อนุภาคดินเหนียว 20 % ง. อนุภาคทราย 20 % อนุภาคทรายแป้ง 20 % อนุภาคดินเหนียว 60 %	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
7. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล ทดสอบ อธิบายการเกิดและสมบัติบางประการของหินได้สามารถจำแนกประเภทของหินและใช้ประโยชน์จากหินในท้องถิ่นได้	26. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดินชั้นบน ก. สีเข้มเพราะมีอินทรีย์วัตถุ ข. เมื่อดินขนาดเล็กเพราะเกิดจากการสลายของชั้นหิน ค. ไม่ควรมีซากพืช ซากสัตว์ ง. มีสีส้มเพราะไม่มีอินทรีย์วัตถุ	-----	-----	-----
	27. การจำแนกดินออกเป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำคัญ ก. ลักษณะเนื้อดิน ข. สีของดิน ค. ความพรุน ง. องค์ประกอบของดิน	-----	-----	-----
	28. หินชนิดใดละลายในกรดได้ ก. หินทราย ข. หินดินดาน ค. หินปูน ง. หินแปร	-----	-----	-----
	29. ภูเขาหินตะกอนริมถนนมีทรภาพเกิดขึ้นได้จาก 1 บริเวณนี้เดิมอยู่ใต้น้ำ 2 เกิดการทับถมของตะกอน 3 ตะกอนแต่ละชั้นกลายเป็นหิน 4 เปลือกโลกโค้งตัวขึ้น ข้อใดถูกต้อง ก. ข้อ 1, 4 ข. ข้อ 1, 2, 3, 4 ค. ข้อ 2, 3	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
8. สามารถสืบค้นข้อมูล ทดสอบ และอธิบายการ เกิดสมบัติบางประการ ของแร่ จำแนกประเภท และใช้ประโยชน์จากแร่ ในท้องถิ่นได้	<p>ง. ข้อ 1, 2, 4, 3</p> <p>30. ข้อใดเป็นลักษณะของหินออบซิเดียน</p> <p>ก. แข็ง ทนทานต่อการสึกหรอ</p> <p>ข. เป็นเนื้อแก้วสีดำ เรียบ</p> <p>ค. เนื้อสาก เพราะเบา มีรูพรุน</p> <p>ง. เนื้อแน่นละเอียด มีรูพรุน</p>	-----	-----	-----
	<p>31. หินปูนเกิดจากสิ่งใดได้บ้าง</p> <p>ก. เปลือกหอย</p> <p>ข. แร่แคลไซต์</p> <p>ค. ยิปซัม</p> <p>ง. ข้อ ก และ ข</p>	-----	-----	-----
	<p>32. หินชนิด ค่อยๆ เย็นตัวลงจะเกิดการตก ผลึกของแร่ ข้อใดไม่ใช่ผลึกแร่</p> <p>ก. โอลิวีน</p> <p>ข. ซิลิกอน</p> <p>ค. เฟลด์สปาร์</p> <p>ง. ควอร์ตซ์</p>	-----	-----	-----
	<p>33. แร่ปฐมภูมิเกิดจากอะไร</p> <p>ก. ความร้อนของหินหนืด</p> <p>ข. หินหนืดเย็นตัวลง</p> <p>ค. การทับถมตะกอนของแร่</p> <p>ง. หินที่ผุพังทางเคมี</p>	-----	-----	-----
	<p>34. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของแร่</p> <p>ก. รูป</p> <p>ข. รส</p> <p>ค. กลิ่น</p> <p>ง. สี</p>	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
9. สืบค้นข้อมูล สํารวจ และระบุทรัพยากรในท้องถิ่นประเทศไทย และของโลกอภิปรายและเสนอแนวทางและการปฏิบัติจริง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้	35. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะรูปร่างของแร่ ก. คล้ายกิ่งไม้ ข. คล้ายเส้นไหม ค. คล้ายใบมีด ง. คล้ายก้อนหิน	-----	-----	-----
	36. ทองเหลืองได้จากส่วนผสมในข้อใด ก. ทองคำกับทอง ข. ทองแดงกับสังกะสี ค. ทองแดงกับดี ง. สังกะสีกับดีบุก	-----	-----	-----
	37. แร่ซีโอไรต์มีคุณสมบัติอย่างไรจึงใส่ในส่วนผสมของผงซักฟอก ก. มีลักษณะเป็นรูพรุน ข. เป็นผงละเอียด ค. ดูดซับตะกอน ง. มีลักษณะอ่อน	-----	-----	-----
	38. ทรัพยากรธรรมชาติมีอะไรบ้าง ก. ดิน น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ ข. น้ำ ป่าไม้ ซากดึกดำบรรพ์ คอนกรีต ค. พลาสติก คอนกรีต หิน น้ำ ง. ทองเหลือง ป่าไม้ น้ำ หิน	-----	-----	-----
	39. ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่มีการสร้างทดแทนได้ คืออะไร ก. น้ำมัน ข. ดิน ค. น้ำ	-----	-----	-----

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	ง. ทองเหลือง 40. นักเรียนจะมีวิธีการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร ก. การสำรวจมีประโยชน์ในด้านการ ลงทุนได้ผลตอบแทนต้องคุ้มค่า ข. การป้องกัน เช่น ฝ่าระวังแม่น้ำ ไม่ให้น้ำเสีย ค. การปรับปรุงคุณภาพให้มีอายุการ ใช้งานมากขึ้น เช่น ทาสีเหล็ก ป้องกันการเกิดสนิม ง. ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค	-----	-----	-----

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง
โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 5 ด้านดังนี้

- 1.1 สารสำคัญ
- 1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.3 สารการเรียนรู้/ กิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4 สื่ออุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้
- 1.5 การวัดและประเมินผล

2. โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความเหมาะสม ที่ตรงกับความคิดเห็น
ของท่าน ที่มีเกณฑ์พิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. สาระสำคัญ 1. ถูกต้องได้ใจความ 2. แสดงความคิดหลักได้ชัดเจน 3. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 4. นำไปสู่การปฏิบัติได้ 5. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 6. สอดคล้องกับกิจกรรม 7. ระบุพฤติกรรมที่วัดประเมินได้ชัดเจน 8. ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย 3. สาระการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้ 9. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 10. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา 11. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย 12. กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนได้ชัดเจน 13. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า วิเคราะห์และลงข้อสรุป 14. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับผู้เรียน 15. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<p>การสอนแบบวิจัยจัดการเรียนรู้</p> <p>4. สื่ออุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้</p> <p>16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรม</p> <p>17. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้</p> <p>18. สนองต่อจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>5. การวัดและประเมินผล</p> <p>19. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ</p> <p>20. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม</p> <p>21. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย</p> <p>22. มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง</p> <p>23. ใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย</p>					

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินผลหนังสือประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน และแสดงความคิดเห็น
 ในส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะ ระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับ ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ					
1.1 ความถูกต้อง					
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
1.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. ด้านเนื้อหาของเรื่อง					
2.1 สอดคล้องกับหลักสูตร					
2.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ					
2.3 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมในวัยเรียน					
2.4 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
2.5 ช่วยให้เกิดความรู้ และความเข้าใจการเรียนรู้					
2.6 เนื้อหาทันสมัย / ชวนให้ติดตาม					
2.7 สาระในเรื่องนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง					
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
3.2 ได้รับความสนใจนักเรียน					
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม					

ข้อความ	ระดับ ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านการใช้ภาพประกอบ					
4.1 มีความชัดเจน ไม่สับสน					
4.2 นักเรียนนำไปอ่านได้อย่างสะดวก					
4.3 เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนของนักเรียน					
5. ด้านเทคนิคการนำเสนอ					
5.1 สวยงาม และเหมาะกับเนื้อหา					
5.2 ขนาดภาพ และสื่อความหมายชัดเจน					
5.3 ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ					
5.4 ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบวัฏจักร 7 ชั้นโดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง**

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงประเมินตรวจสอบระดับความพึงพอใจว่าอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องที่กำหนดให้และนำของคะแนนตามความหมายดังนี้

ระดับความเหมาะสม	คะแนน
เหมาะสมมากที่สุด	5
เหมาะสมมาก	4
เหมาะสมปานกลาง	3
เหมาะสมน้อย	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	1

รายการ	ระดับ				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนพอใจที่ครูทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่
2. นักเรียนพอใจเนื้อหาที่มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย
3. นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการเลือกศึกษาในเรื่องที่สนใจในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้
4. นักเรียนชอบที่ได้สืบเสาะหาความรู้จากหนังสือประกอบการเรียนรู้
5. หนังสือประกอบการเรียนรู้สามารถศึกษาค้นคว้าในเวลาว่าง
6. นักเรียนพึงพอใจที่ได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อนในการปฏิบัติงาน

รายการ	ระดับ				
	5	4	3	2	1
7. นักเรียนพึงพอใจที่ได้ใช้ความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงาน
8. นักเรียนพอใจกับงานที่ปฏิบัติมีขั้นตอน และกระบวนการชัดเจน
9. นักเรียนรู้สึกพอใจที่มีโอกาสแสดง ความคิดและอภิปรายผลงาน
10. นักเรียนพอใจที่ได้ทำงานและมีโอกาส ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน
11. นักเรียนพอใจที่ได้มีโอกาสประเมินผล งานของเพื่อน
12. นักเรียนพึงพอใจกับงานที่ได้รับ มอบหมายซึ่งตรงกับความถนัด
13. นักเรียนรู้สึกพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งสื่อเอกสาร และอินเทอร์เน็ต
14. นักเรียนพอใจที่มีโอกาสประเมิน คุณลักษณะที่พึงประสงค์
15. นักเรียนรู้สึกพอใจมีวิธีการวัดและ ประเมินผลหลากหลายวิธีควบคู่กันไปกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ


ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



ภาคผนวก จ
การหาคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การ
เรียนรู้ (IOC) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น โดยใช้
หนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สารการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
9	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
10	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้

ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
29	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
36	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
รวม				103	0.86	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	P	B	ผลการประเมิน	ข้อที่	P	B	ผลการประเมิน
1	0.50	0.69	ใช้ได้	16	0.55	0.56	ใช้ได้
2	0.65	0.72	ใช้ได้	17	0.70	0.26	ใช้ได้
3	0.53	0.62	ใช้ได้	18	0.60	0.53	ใช้ได้
4	0.45	0.40	ใช้ได้	19	0.63	0.36	ใช้ได้
5	0.65	0.29	ใช้ได้	20	0.55	0.34	ใช้ได้
6	0.53	0.30	ใช้ได้	21	0.78	0.28	ใช้ได้
7	0.43	0.25	ใช้ได้	22	0.80	0.32	ใช้ได้
8	0.68	0.44	ใช้ได้	23	0.50	0.26	ใช้ได้
9	0.55	0.56	ใช้ได้	24	0.75	0.56	ใช้ได้
10	0.50	0.48	ใช้ได้	25	0.60	0.32	ใช้ได้
11	0.43	0.25	ใช้ได้	26	0.58	0.60	ใช้ได้
12	0.58	0.38	ใช้ได้	27	0.75	0.24	ใช้ได้
13	0.60	0.42	ใช้ได้	28	0.55	0.34	ใช้ได้
14	0.80	0.21	ใช้ได้	29	0.60	0.21	ใช้ได้
15	0.75	0.45	ใช้ได้	30	0.60	0.32	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.87 (เฉพาะข้อที่ใช้จริง 30 ข้อ)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร
7 ชั้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	แปลผล
1. สาระสำคัญ							
1. ถูกต้องได้ใจความ	4	5	4	4	4	4.2	มาก
2. แสดงความคิดหลักได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้							
4. นำไปสู่การปฏิบัติได้	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
5. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
6. สอดคล้องกับกิจกรรม	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
7. ระบุพฤติกรรมที่วัดประเมินได้ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.4	มาก
8. ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	3	4	4	4	4	3.8	ปานกลาง
3. สาระการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้							
9. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
10. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับ ธรรมชาติ ของวิชา	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
11. กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด
12. กิจกรรมมีการพัฒนาคุณลักษณะ ผู้เรียน ได้ชัดเจน	4	5	4	4	4	4.2	มาก
13. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า วิเคราะห์และลง ข้อสรุป	4	4	5	5	5	4.6	มากที่สุด
14. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
15. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการ	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	แปลผล
สอนแบบสืบเสาะ							
4. สื่ออุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้							
16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ กิจกรรม	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
17. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การใช้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
18. สนองต่อจุดประสงค์การเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล							
19. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ	3	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
20. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้ เหมาะสม	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
21. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุม พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	4	4	4	4.2	มาก
22. มีการวัดและประเมินผลตามสภาพ จริง	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
23. ใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่ หลากหลาย	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
รวม	92	112	109	110	108	4.63	มากที่สุด

จากตารางภาคผนวกที่ 3 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
แบบวัฏจักร 7 ชั้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 9 แผน ของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ในระดับ “เหมาะสม
มากที่สุด”

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพหนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ผลการประเมิน
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 ความถูกต้อง	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2. ด้านเนื้อหาของเรื่อง			
2.1 สอดคล้องกับหลักสูตร	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.3 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมในวัยเรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.4 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.5 ช่วยให้เกิดความรู้ และความเข้าใจการเรียนรู้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.6 เนื้อหาทันสมัย / ชวนให้ติดตาม	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.7 สาระในเรื่องนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3.2 ได้รับความสนใจนักเรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านการใช้ภาพประกอบ			
4.1 มีความชัดเจน ไม่สับสน	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
4.2 นักเรียนนำไปอ่านได้อย่างสะดวก	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
4.3 เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนของนักเรียน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5. ด้านเทคนิคการนำเสนอ			
5.1 สวยงาม และเหมาะกับเนื้อหา	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 ขนาดภาพ และสื่อความหมายชัดเจน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5.3 ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.4 ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
โดยรวมเฉลี่ย	4.38	0.56	เหมาะสมมาก

จากตารางภาคผนวกที่ 4 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพหนังสือประกอบการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญมีโดยรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับ “เหมาะสมมาก”

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	B	ผลการประเมิน
1	0.60	ใช้ได้
2	0.66	ใช้ได้
3	0.60	ใช้ได้
4	0.78	ใช้ได้
5	0.48	ใช้ได้
6	0.48	ใช้ได้
7	0.61	ใช้ได้
8	0.43	ใช้ได้
9	0.50	ใช้ได้
10	0.56	ใช้ได้
11	0.59	ใช้ได้
12	0.50	ใช้ได้
13	0.67	ใช้ได้
14	0.58	ใช้ได้
15	0.46	ใช้ได้

* ค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) = 0.89