ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบเครื่องมือ

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ 427/54 **วันที่** 16 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

เรียน รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
๔. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ 428/54 **วันที่** 16 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

เรียน ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
๔. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ 429/54 **วันที่** 16 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
๔. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ 430/54 **วันที่** 16 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

เรียน ดร.เนติ เฉลยวาเรศ

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
๔. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ 431/54 **วันที่** 16 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

เรียน ผศ. ศรินทิพย์ ภู่สำลี

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
๔. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์

ภาคผนวก ข
ขออนุญาตทดลองใช้ (try out)เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

ที่ ศธ. 0549.02/259 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพ

ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000

9 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหันคาพิทยาคม

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสถานศึกษาของท่าน หวังอย่างยิ่งในความกรุณาและคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี ทั้งนี้นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

โทร. 036-411112, 036-427485-93 ต่อ 14411
โทรสาร 036-22610 mail : education@tru.ac.th

ภาคผนวก ค
หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

ที่ ศธ. 0549.24/87

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000

20 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหันคาพิทยาคม

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับแบบปกติ โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนระหว่างการเก็บข้อมูลซึ่งสถานศึกษาของท่าน ได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา ดำเนินการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสถานศึกษาของท่าน เพื่อเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ซึ่งนักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

โทร. 036-411112, 036-427485-93 ต่อ 14411
โทรสาร 036-22610 mail : education@tru.ac.th

ภาคผนวก ง
แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADและ
แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกของโลก	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

โลกของเราก่อกำเนิดจากการรวมตัวของอนุภาคจำนวนมากภายใต้แรงโน้มถ่วงมหาศาล จากอนุภาคเล็กๆ เป็นมวลขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นดาวเคราะห์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตังชี้วัด ว 6.1 ม.2/ 9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว

ม.2/10 สืบค้นสร้างแบบจำลองและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้
2. ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของเปลือกโลกได้

สาระการเรียนรู้

โครงสร้างของโลกประกอบด้วย ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นจะมีลักษณะและส่วนประกอบแตกต่างกัน

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันคิดและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโลกของเรา โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- โลกของเรามีลักษณะอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าโลกของเราประกอบด้วยอะไรบ้าง
- โลกของเราแบ่งเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเนื้อหาเกี่ยวกับโลกของเรา ว่าโลกของเราแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

- ชั้นเปลือกโลก
- ชั้นเนื้อโลก
- ชั้นแก่นโลก

3. ครูนำไข่ไก่ที่ต้มสุกแล้วมาผ่าให้นักเรียนดูเป็นแบบจำลองชั้นต่าง ๆ ของโลก และครูใช้คำถามดังนี้

- เปลือกไข่เปรียบเทียบเป็นชั้นใดของโลก (ชั้นเปลือกโลก)
- ไข่ขาวเปรียบเทียบเป็นชั้นใดของโลก (ชั้นเนื้อโลก)
- ไข่แดงเปรียบเทียบเป็นชั้นใดของโลก (ชั้นแก่นโลก)

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ตามหลักของการจัดกิจกรรมการสอนเทคนิค STAD แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม พร้อมทั้งตั้งชื่อกลุ่ม (การจัดกลุ่มครั้งนี้จะเป็นกลุ่มถาวร โดยมีการหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มของการเรียนแต่ละครั้ง

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดง

ความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมพร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายในการทำกิจกรรม

5. ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยกิจกรรม เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบและร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากันใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
3. ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
4. แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
5. ไข่ไก่ต้มสุก
6. มีด

การวัด/ประเมินผล

1. วิธีการวัด
    1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
    1.2 ตรวจใบกิจกรรม
    1.3 ตรวจแบบทดสอบ
2. เครื่องมือการวัด
    2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
    2.2 ใบกิจกรรม
    2.3 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
    3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
    3.2 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
    3.3 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. จัดเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทดลอง
2. ดูแลการอภิปราย การกำหนดวิธีการที่นักเรียนจะศึกษา ดูแลการจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. ศึกษาใบความรู้ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
3. ทำใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
4. ทำแบบฝึกหัด เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
5. ทำแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบความรู้
เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

โครงสร้างของโลกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก

1. ชั้นเปลือกโลก (crust) มีความหนา 3 – 6 กิโลเมตร เป็นส่วนที่อยู่ชั้นนอสุดของโลก เป็นชั้นของโลกที่บางที่สุดแต่มีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากมนุษย์อาศัยอยู่ที่ชั้นนี้ เป็นส่วนของพื้นดินที่ใช้ในการเพาะปลูก เป็นแหล่งน้ำซึ่งจำเป็นต่อมนุษย์ เป็นแหล่งที่ให้แร่ธาตุต่างๆ แบ่งออกเป็นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรลึกประมาณ 7-10 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินบะซอลต์ เปลือกโลกภาคพื้นทวีปลึกประมาณ 20-70 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินแกรนิต

2. ชั้นเนื้อโลก (mantle) มีความหนาประมาณ 3,000 กิโลเมตร เป็นส่วนที่อยู่ถัดลงไปจากเปลือกโลก ประกอบด้วยหินหนืด อุณหภูมิ 800-4,300 องศาเซลเซียต เนื้อโลกประกอบด้วยธาตุซิลิกอน เหล็ก อลูมิเนียม บางส่วนเป็นของแข็ง และบางส่วนหลอมละลาย

3. ชั้นแก่นโลก (core) เป็นชั้นที่อยู่ในสุด มีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร แบ่งเป็น แก่นโลกชั้นนอก และแก่นโลกชั้นใน มีธาตุเหล็ก และนิเกิลเป็นองค์ประกอบ แก่นโลกชั้นนอกลึกประมาณ 2,900-5,100 กิโลเมตร เป็นของเหลวร้อน อุณหภูมิประมาณ 4,300-6,200 องศาเซลเซียต แก่นโลกชั้นใน ลึกประมาณ 5,100 กิโลเมตร ใจกลางโลกเป็นของแข็ง อุณหภูมิประมาณ 6,200-6,400 องศาเซลเซียต

ส่วนประกอบของโลก

โลกประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ ธรณีภาค อุทกภาค ชีวภาค และบรรยากาศ ระบบทั้งสี่ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ดังนี้

1. ธรณีภาค (lithosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นดิน หิน แร่
2. อุทกภาค (hydrosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นน้ำ
3. ชีวภาค (biosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตต่างๆ
4. บรรยากาศ (atmosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นอากาศ

ปรากฏการณ์ทีแสดงว่าภายในโลกของเรายังร้อนอยู่มาก เช่นภูเขาไฟระเบิด เกิดจากภายในโลกมีอุณหภูมิสูงมาก หินและแร่ต่างๆ จึงอยู่ในสถานะของเหลวเมื่อได้รับความกดดันสูงจึงแทรกตัวออกสู่ผิวโลก น้ำพุร้อน เกิดจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินซึมลงไปลึกๆจนได้รับความร้อนและได้รับแรงกดดันสูงจึงแทรกตัวออกสู่ผิวโลก

ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและบันทึกผลการศึกษาลงในตารางพร้อมทั้งตอบคำถามในใบกิจกรรม

ลักษณะและส่วนประกอบในชั้นต่าง ๆ ของโลก

ชั้นของโลก	ลักษณะและส่วนประกอบของชั้นต่าง ๆ
ชั้นเปลือกโลก	…… …… ……
ชั้นเนื้อโลก	....
ชั้นแก่นโลก	…… …… ……

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โลกของเราแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง.....
2. หินเหลวหนืดในชั้นเนื้อโลกเรียกว่าอะไร มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ.....
   .....
3. เพราะเหตุใดชั้นเปลือกโลกจึงจัดเป็นชั้นที่สำคัญที่สุด.....
   .....
4. เพราะเหตุใดแก่นโลกจึงมีสถานะเป็นของเหลวร้อน และมีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ.....
   .....

เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและบันทึกผลการศึกษาลงในตารางพร้อมทั้งตอบคำถามในใบกิจกรรม

ลักษณะและส่วนประกอบในชั้นต่าง ๆ ของโลก

ชั้นของโลก	ลักษณะและส่วนประกอบของชั้นต่าง ๆ
ชั้นเปลือกโลก	เป็นชั้นของโลกที่บางที่สุด แบ่งออกเป็น เปลือกโลกใต้มหาสมุทร ลึกประมาณ 7-10 km ส่วนมากเป็นหินบะซอลต์ เปลือกโลกภาคพื้นทวีป ลึกประมาณ 20-70 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินแกรนิต
ชั้นเนื้อโลก	ประกอบด้วยหินหนืด (แมกมา) ธาตุ ซิลิคอน เหล็ก อะลูมิเนียม แบ่งออกเป็น เนื้อโลกตอนบน ลึกประมาณ 100 km แข็งและเปราะ ชั้นฐานธรณีภาค ลึกประมาณ 100-350 km ร้อนและหนืด ชั้นมัชฌิมภาค ลึกประมาณ 350-2,900 km ร้อนและหนืดกว่าตอนบน
ชั้นแก่นโลก	มีธาตุเหล็กและนิเกิล เป็นองค์ประกอบ แบ่งออกเป็น แก่นโลกชั้นอก ลึกประมาณ 2,900-5,100 km มีลักษระเป็นของเหลว แก่นโลกชั้นใน ลึกประมาณ 5,100 km - ใจกลางโลก

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โลกของเราแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง *3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก*
2. หินเหลวหนืดในชั้นเนื้อโลกเรียกว่าอะไร มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ *แมกมา ประกอบด้วยธาตุซิลิกอน เหล็ก อะลูมิเนียม*
3. เพราะเหตุใดชั้นเปลือกโลกจึงจัดเป็นชั้นที่สำคัญที่สุด *เพราะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่และมีสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตมากมาย เช่น น้ำ ดิน อากาศ*
4. เพราะเหตุใดแก่นโลกจึงมีสถานะเป็นของเหลวร้อน และมีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ *แก่นโลกได้รับแรงและกดทับของเนื้อโลกและเปลือกโลก ทำให้มีอุณหภูมิสูงมาก มีธาตุเหล็กและนิเกิล เป็นองค์ประกอบ*

แบบทดสอบ
เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. นักวิทยาศาสตร์ศึกษาโครงสร้างภายในพื้นโลกโดยใช้วิธีใด
   ก. สัญญาณภาพผ่านดาวเทียม
   ข. ซากดึกดำบรรพ์
   ค. คลื่นความสั่นสะเทือนขณะเกิดแผ่นดินไหว
   ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ชั้นใดของโลกมีความหนามากที่สุด
   ก. แก่นโลก ข. เนื้อโลก ค. เปลือกโลก ง. ผิวโลก
3. หินไซอัล (Sial) เป็นหินที่มีส่วนประกอบของธาตุอะไร
   ก. ซิลิกอนและแมกนีเซียมเป็นส่วนใหญ่
   ข. ธาตุเหล็กเป็นส่วนใหญ่
   ค. ซิลิกอน แมกนีเซียม และอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่
   ง. ซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่
4. ชั้นใดของเปลือกโลกที่มีมวลเป็นร้อยละของมวลโลกมากที่สุด
   ก. แก่นโลก ข. เนื้อโลก ค. เปลือกโลก ง. ผิวโลก
5. ชั้นที่มีหินเหลวหนืด และร้อนจัด ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง
   ก. ซิลิกอน ข. เหล็ก ค. อะลูมิเนียม ง. ทองแดง
6. ปรากฏการณ์ที่แสดงให้เห็นว่าภายในโลกยังมีความร้อนอยู่มาก ได้แก่
   ก. น้ำพุร้อน น้ำบาดาล ข. น้ำใต้ดิน ภูเขาไฟระเบิด
   ค. น้ำพุร้อน ภูเขาไฟระเบิด ง. น้ำบาดาล น้ำใต้ดิน
7. ชั้นใดของโลกมีอุณหภูมิสูงที่สุด
   ก. เนื้อโลก ข.แก่นโลก ค. เปลือกโลกชั้นใน ง. ระหว่างแก่นโลกกับเนื้อโลก
8. แก่นโลกประกอบด้วยธาตุหลักใดต่อไปนี้
   ก. เหล็กและนิเกิล ข. แมกนีเซียมและกำมะถัน
   ค. แมกนีเซียมและซิลิกอน ง. เหล็กและอะลูมิเนียม
9. หินหนืดที่พ่นออกมาจากภูเขาไฟเป็นสารที่มาจากชั้นใดของโลก
   ก. ชั้นเปลือกโลก ข. ชั้นแก่นโลก ค.ชั้นเนื้อโลก ง.ทุกชั้นรวมกัน
10. ส่วนประกอบของโลกส่วนใดเป็นส่วนของสิ่งมีชีวิต
   ก. ธรณีภาค ข. อุทกภาค ค. ชีวภาค ง. บรรยากาศ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

1. ค	2. ข	3. ง	4. ข	5. ก
6. ค	7. ข	8. ก	9. ค	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก	เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แผ่นเปลือกโลกแบ่งเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ได้ 6 แผ่นและมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลอง อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบของโลกได้
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้
3. ทดลองเพื่อตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้

สาระการเรียนรู้

แผ่นเปลือกโลกแบ่งเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ได้ 6 แผ่น ได้แก่ 1) แผ่นยูเรเซีย 2) แผ่นอเมริกา 3) แผ่นแปซิฟิก 4) แผ่นออสเตรเรีย 5) แผ่นแอนตาร์กติก 6) แผ่นแอฟริกา

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูซักถามให้นักเรียนคิดและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างของโลก โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- โครงสร้างของโลกชั้นใดเปลี่ยนแปลงมากที่สุด
- นักเรียนคิดว่าชั้นเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาและทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างของโลก โดยให้นักเรียนวาดภาพโครงสร้างของโลก และอธิบายชั้นต่าง ๆ ของโลก ใช้เวลา 20 นาทีแล้วนำผลงานมาส่งครู

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้เรื่อง ผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก และใบกิจกรรม เรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เรื่องผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกจากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากัน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
2. ใบความรู้เรื่องผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
3. ใบกิจกรรมเรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร
4. เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร
5. แบบฝึกหัดเรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
6. เฉลย แบบฝึกหัดเรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
7. แบบทดสอบเรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
8. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

การวัด/ประเมินผล

1. วิธีการวัด
   1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   1.4 ตรวจแบบทดสอบ
2. เครื่องมือการวัด
   2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   2.3 ใบกิจกรรม
   2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.3 ทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. จัดเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทดลอง
2. ดูแลการอภิปราย การกำหนดวิธีการที่นักเรียนจะศึกษา ดูแลการจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
2. ศึกษาใบความรู้ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
3. ทำการทดลองตามใบกิจกรรม เรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร
4. ทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
5. ทำแบบทดสอบ เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ผลกระทบการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบความรู้
เรื่องผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

1. เพลต (plate) หรือแผ่นเปลือกโลก นักธรณีวิทยาในปัจจุบันเชื่อว่า สิ่งต่างๆที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลกมิได้อยู่รวมติดกันเป็นแผ่นเดียวโดยตลอด แต่มีรอยแยกอยู่ทั่วไป รอยแยกเหล่านี้จะอยู่ลึกลงไปจากผิวโลก จึงทำให้สามารถแบ่งเปลือกโลกออกเป็นแผ่นๆ เรียกแต่ละแผ่นว่าเพลต หรือแผ่นเปลือกโลก หรือแผ่นธรณีภาค

2. ระบบเพลตทั่วโลก (The world System of plate) นักธรณีวิทยาเชื่อว่ามีเพลตใหญ่ๆ อย่างน้อย 6 เพลต ได้แก่

- แผ่นยูเรเซีย เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีป เอเชีย ยุโรป และพื้นน้ำบริเวณใกล้เคียง
- แผ่นอเมริกา เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีป อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ และพื้นน้ำครึ่งซีกของมหาสมุทรแอตแลนติก
- แผ่แปซิฟิก เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับ มหาสมุทรแปซิฟิก
- แผ่นแอนตาร์กติก เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีป แอนตาร์กติกและพื้นน้ำโดยรอบ
- แผ่นแอฟริกา เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีป แอฟริกา และพื้นที่น้ำโดยรอบพื้นที่นี้
- แผ่นออสเตรเลีย เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีป ออสเตรเลีย ประเทศอินเดีย และพื้นน้ำระหว่างประเทศออสเตรเลียกับประเทศอินเดีย

ผลกระทบที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

1. ทำให้เกิดภูเขา นักธรณีวิทยาได้สันนิษฐานว่า ภูเขาเกิดขึ้นจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกหลายกระบวนการแต่ละกระบวนการใช้เวลานานมาก ดังนี้

1.1 เกิดจากการเลื่อนตัวของหิน ทำให้ส่วนหนึ่งของหินเปลือกโลกเลื่อนขึ้นอีกส่วนหนึ่งจะลดลง เช่น ภูเขาเพชรบูรณ์ เขาพระวิหาร

1.2 เกิดจากการคดโค้งโก่งงอของแผ่นเปลือกโลก 2แผ่นชนกัน เช่น เทือกเขาภูพาน เทือกเขาหิมาลัยเกิดจากการชนกันของแผ่นยูเรเซียกับแผ่นออสเตรเลีย

1.3 เกิดจากแมกมาหรือหินหนืดดันเปลือกโลกให้สูงขึ้นแต่เกิดการเย็นตัวก่อนที่จะไหลออกมาถึงผิวโลก ได้แก่ ภูเขาลพบุรี ภูเขาสอยดาว

1.4 เกิดจากเปลือกโลกถูกกัดกร่อนทำลายไป ส่วนที่ยังแข็งอยู่เกิดเป็นภูเขาขึ้น เช่น ภูกระดึงจังหวัดเลย

2. การเกิดภูเขาไฟ คือกระบวนการที่หินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกมีอุณหภูมิและความดันสูงมาก หินหนืดจะถูกแรงดันอัดให้แทรกรอยแตกขึ้นสู่ผิวโลก โดยมีแรงปะทุหรือแรงระเบิดเกิดขึ้น หินหนืดหรือแมกมาที่พุ่งขึ้นมาจากการปะทุของภูเขาไฟเรียกว่า ลาวา ก่อนหรือหลังเกิดการระเบิดของภูเขาไฟ มักจะเกิดแผ่นดินไหวเนื่องจากหินหนืดหรือแมกมาบริเวณใกล้เคียงจะเคลื่อนที่อย่างรุนแรง จึงทำให้แผ่นเปลือกโลกเกิดการสั่นสะเทือน

บริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรที่มีการมุดตัวของเปลือกโลกใต้มหาสมุทรลงไปใต้เปลือกโลกที่เป็นพื้นทวีป เปลือกโลกที่มุดลงไปจะหลอมเหลวกลายเป็นหินหนืด และแทรกตัวขึ้นมาตามแนวรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกเป็นภูเขาไฟกลางมหาสมุทร และในกรณีที่หินหนืดใต้เปลือกโลกของทวีปถูกแรงดันให้แทรกขึ้นมาสู่ผิวโลกตามรอยแยกของเปลือกโลกที่เป็นพื้นทวีปหรือดันออกมาในลักษณะเป็นปล่องภูเขาไฟก็จะทำให้เกิดภูเขาไฟกลางทวีป ดังนั้นแนวภูเขาไฟรอบมหาสมุทรแปซิฟิกที่มีมากกว่า 200 ลูก จึงเรียกบริเวณนี้ว่า วงแหวนแห่งไฟ (ring of fire) ซึ่งอาจจะเกิดระเบิดเมื่อใดก็ได้

3. การเกิดแผ่นดินไหว เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเปลือกโลกอย่างฉับพลันทำให้เปลือกโลกมีการขยายตัวและหดตัวไม่สม่ำเสมอ สาเหตุมาจากผิวโลกมีอุณหภูมิต่ำกว่าแก่นโลกมากและผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลาเป็นผลให้เปลือกโลกส่วนล่างขยายตัวได้มากกว่าผิวด้านบนทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน เช่น เปลือกโลกยุบตัวหรือททรุดตัว ทำให้เปลือกโลกบริเวณนั้นฉีกขาดเกิดการกระทบกระแทกเคลื่อนที่ตามแนวระดับออกไปในบริเวณรอบ ๆ ในรูปของคลื่น เราเรียกการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในลักษณะนี้ว่า แผ่นดินไหว

4. สึนามิ เป็นภาษาญี่ปุ่น สึนามิเกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกใต้ทะเลอย่างฉับพลันอาจจะเป็นการเกิดแผ่นดินถล่มยุบตัวลงหรือเปลือกโลกถูกดันขึ้นหรือยุบตัวลงทำให้มีน้ำทะเลปริมาตรมหาศาลถูกดันขึ้นหรือทรุดตัวลงอย่างฉับพลัน พลังงานจำนวนมหาศาลก็ถ่ายเทไปให้กับน้ำทะเล ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำทะเลเป็น คลื่นสึนามิ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหว

ใบกิจกรรม

เรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

จุดประสงค์การทดลอง

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของสีผสมอาหารที่หยดลงในน้ำได้

วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำ	2,000 ml
2. สีผสมอาหารสีน้ำเงิน หรือด่างทับทิม	1 ขวด
3. เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ	4-5 ชิ้น
4. หลอดหยด	1 หลอด
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์ พร้อมที่กั้นลม	1 ชุด
6. ถาดอลูมิเนียม	1 ใบ

วิธีการทดลอง

1. ใส่น้ำลงในถาดอลูมิเนียมที่เตรียมไว้ ให้สูงประมาณ 2 เซนติเมตร

2. นำถาดอลูมิเนียมไปวางไว้บนที่กั้นลม

3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์แล้วนำไปวางลนก้นถาดบริเวณกึ่งกลางถาด เพื่อให้ความร้อนแก่น้ำ

4. พอน้ำใกล้เดือดใช้หลอดหยดดูดน้ำสีผสมอาหารนำไปหยดลงในน้ำ 1 หยด โดยหยดลงให้ตรงกับตะเกียง สังเกตุและบันทึกผลการการเปลี่ยนแปลงของสีผสมอาหาร

5. หย่อนเศษกระดาษชิ้นเล็กๆ จำนวน 4-5 ชิ้นลงบนผิวน้ำบริเวณเดียวกับที่หยดสีผสมอาหาร ระวังอย่าให้เศษกระดาษซ้อนกัน สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของเศษกระดาษ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำ	
2. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

เฉลยผลการทดลอง
เรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำ	สีผสมอาหารค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หยดออกไปยังด้านข้างของถาดและวนกลับมาด้านล่าง
2. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ	เศษกระดาษแต่ละชิ้นค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หย่อนออกไปทางด้านข้างของถาดและเคลื่อนวนกลับในลักษณะเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำแล้ว พบว่า สีผสมอาหารค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หยดออกไปยังด้านข้างของถาดและวนกลับมาด้านล่าง และเมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ พบว่า เศษกระดาษแต่ละชิ้นค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หย่อนออกไปทางด้านข้างของถาดและเคลื่อนวนกลับในลักษณะเดียวกัน

ดังนั้นสีผสมอาหารและน้ำเปรียบได้กับหินหนืดที่อยู่ในชั้นเนื้อโลก หินหนืดที่ได้รับความร้อนจากแก่นโลกจึงไหลวนขึ้นมาถึงส่วนบนและเคลื่อนที่ในลักษณะเดียวกับสีผสมอาหาร ลักษณะการเคลื่อนที่นี้ทำให้เกิดแรงผลักแผ่นเปลือกโลกให้เคลื่อนที่ได้เช่นเดียวกับการเคลื่อนที่ของเศษกระดาษ

แบบฝึกหัด
เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเคลื่อนที่.....
2. แผ่นเปลือกใต้มหาสมุทรมีลักษณะบางกว่าแผ่นเปลือกโลกของทวีป แต่เพราะเหตุใดเมื่อเกิดการชนกันของแผ่นเปลือกโลกทั้งสองนี้แล้ว แผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรจึงมุดตัวลงไป.....
   .....
3. ภูเขาหิมาลัยเกิดจากสาเหตุใด.....
4. ภูกระดึงจังหวัดเลยเกิดจากสาเหตุใด.....
5. เพราะเหตุใดจึงมักเกิดภูเขาไฟขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก.....
   .....
6. วงแหวนแห่งไฟอยู่บริเวณใด.....
7. แนวที่เกิดภูเขาไฟและแนวที่เกิดแผ่นดินไหว เป็นแนวเดียวกันหรือไม่ อย่างไร.....
   .....
8. นอกจากการเกิดภูเขาไฟ แผ่นดินไหว และภูเขาแล้วยังมีสาเหตุใดอีกบ้างที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง.....
9. ก่อนและหลังการเกิดภูเขาไฟจะมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้น เป็นเพราะเหตุใด.....
   .....
10. สึนามิ เกิดจากสาเหตุใด.....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเคลื่อนที่ ***ความร้อนจากแก่นโลก***
2. แผ่นเปลือกใต้มหาสมุทรมีลักษณะบางกว่าแผ่นเปลือกโลกของทวีป แต่เพราะเหตุใดเมื่อเกิดการชนกันของแผ่นเปลือกโลกทั้งสองนี้แล้ว แผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรจึงมุดตัวลงไป ***เพราะแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรมีความหนาแน่นมากกว่า***
3. ภูเขาหิมาลัยเกิดจากสาเหตุใด ***เกิดจากการเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นเปลือกโลก***
4. ภูกระดึงจังหวัดเลยเกิดจากสาเหตุใด ***เปลือกโลกถูกกัดกร่อน***
5. เพราะเหตุใดจึงมักเกิดภูเขาไฟขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก ***เพราะหินหนืดถูกแรงดันอัดให้แทรกออกมาบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก***
6. วงแหวนแห่งไฟอยู่บริเวณใด ***แนวภูเขาไฟรอบมหาสมุทรแปซิฟิก***
7. แนวที่เกิดภูเขาไฟและแนวที่เกิดแผ่นดินไหว เป็นแนวเดียวกันหรือไม่ อย่างไร ***แนว เดียวกันคือบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก***
8. นอกจากการเกิดภูเขาไฟ แผ่นดินไหว และภูเขาแล้วยังมีสาเหตุใดอีกบ้างที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ***การกร่อน การพัดพาการผุพังอยู่กับที่***
9. ก่อนและหลังการเกิดภูเขาไฟจะมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้น เป็นเพราะเหตุใด ***เนื่องจากหินหนืดบริเวณใกล้เคียงจะเคลื่อนที่อย่างรุนแรง จึงทำให้แผ่นเปลือกโลกเกิดการสั่นสะเทือน***
10. **สึนามิ** เกิดจากสาเหตุใด. ***เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกใต้ทะเลอย่างฉับพลัน ทำให้มีน้ำทะเลจำนวนมหาศาลถูกดันขึ้นหรือทรุดตัวลงอย่างฉับพลัน พลังงานจำนวนมหาศาลก็ถ่ายเทไปให้กับน้ำทะเล ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำทะเลเป็นคลื่นสึนามิ***

แบบทดสอบ
เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. แผ่นเปลือกโลกใดที่รองรับพื้นน้ำเพียงอย่างเดียว
   ก. แผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นแปซิฟิก ค. แผ่นแอฟริกา ง. แผ่นออสเตรเลีย
2. ประเทศไทยตั้งอยู่บนแผ่นเปลือกโลกใด
   ก. แผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นแปซิฟิก ค. แผ่นแอฟริกา ง. แผ่นออสเตรเลีย
3. ผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ทำให้เกิดสิ่งใด
   ก. ภูเขาและภูเขาไฟ ข. แผ่นเปลือกโลกบางส่วนหายไป
   ค. แผ่นดินไหว ง. ถูกทุกข้อ
4. ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวดันและพยุงให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่คือข้อใด
   ก. หินหนืดในชั้นแก่นโลก ข. น้ำในมหาสมุทรซึ่งอยู่ใต้เปลือกโลก
   ค. หินหนืดในชั้นเนื้อโลก ง. หินหนืดที่แทรกตัวขึ้นมาตามรอยแตกของเปลือกโลก
5. เทือกเขาหิมาลัยเกิดจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลกในข้อใด
   ก. แผ่นแปซิฟิกกับแผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเซีย
   ค. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นแอฟริกา ง. แผ่นแอฟริกากับแผ่นแปซิฟิก
6. บริเวณใดมีโอกาสเกิดภูเขาไฟระเบิดมากที่สุด
   ก. แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
   ข. กลางแผ่นเปลือกโลกที่รองรับมหาสมุทร
   ค. แผ่นเปลือกโลกที่มีพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ
   ง. กลางแผ่นรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
7. ข้อใดเป็นสาเหตุของการเกิดคลื่นสึนามิ
   ก. การเคลื่อนตัวลงในแนวดิ่งของแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทร
   ข. การชนกันของแผ่นเปลือกโลกยูเรเซียกับแผ่นออสเตรเลีย
   ค. การชนกันของแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทร
   ง. การระเบิดของภูเขาไฟใต้มหาสมุทร
8. การระเบิดของภูเขาไฟจะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสาเหตุในข้อใด
   ก. การหมุนตัวของโลก ข. ลักษณะและชนิดของหินใต้ภูเขาไฟ
   ค. อุณหภูมิของผิวโลก ง. แรงดันของหินหนืดใต้ภูเขาไฟ

9. กระบวนการเกิดภูเขาในข้อใดที่ต้องใช้เวลามากที่สุด
   ก. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีป
   ข. การดันตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก
   ค. การถูกกัดกร่อนทำลายโดยธรรมชาติ
   ง. การที่เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนคดโค้งโก่งงอ
10. เทือกเขาภูพานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกิดจากสาเหตุในข้อใด
   ก. การชนกันของแผ่นเปลือกโลก
   ข. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีปจากแรงดันของหินหนืด
   ค. การกร่อนของแผ่นเปลือกโลกไม่เท่ากัน
   ง. เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

1. ข	2. ก	3. ง	4. ข	5. ข
6. ก	7. ก	8. ง	9. ค	10 ง

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน ใ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การพัดพา การทับถม การผุพังอยู่กับที่ การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป สาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้แก่ กระแสน้ำ กระแสลม ปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แรงโน้มถ่วงของโลก และธารน้ำแข็ง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกิด และผลที่เกิดจากกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมได้
2. ระบุสาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้
3. อธิบายการกร่อนลักษณะต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมและการตกผลึก เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะต่างๆ โดยมีลม น้ำ ธารน้ำแข็ง คลื่น และแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่านอกจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่เรียนมาแล้ว น่าจะมีสาเหตุอะไรอีกบ้างที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
- การกร่อนเกิดจากสาเหตุใดบ้าง อย่างไร
- การพัดพาโดยกระแสน้ำเป็นอย่างไร

3. ครูนำทรายแห้งมากองบนโต๊ะให้ห่างจากขอบโต๊ะ ประมาณ 10 เซนติเมตรจำลองเป็นภูเขา วางสิ่งกีดขวาง เช่นก้อนอิฐ ให้ห่างจากกองทรายประมาณ 7 เซนติเมตร แล้วให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเป่าลมเบาๆ ไปที่กองทราย สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง และเมื่อเป่าลมแรงๆ ให้นักเรียนสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าภูเขาจำลองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อถูกกระแสลม (เมื่อเป่าลมเบาๆ เม็ดทรายจะกระเด็นไปด้วยแรงลมและตกทับถมบริเวณหน้าก้อนอิฐ)
- ให้นักเรียนสังเกตเม็ดทรายจากยอดกองทรายไปสู่พื้นว่ามีลักษณะอย่างไร (ทรายเม็ดใหญ่จะตกก่อน ทรายเม็ดเล็กจะกระเด็นไปไกลและตกที่หลัง)

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมและผลจากกระบวนการดังกล่าว และใบกิจกรรม เรื่องกระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่องการกร่อนโดยกระแสน้ำ โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จากนั้นร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว พร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน และสมาชิกทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว จากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากันใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
2. ใบความรู้เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
3. ใบกิจกรรมเรื่อง กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร
4. เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร
5. แบบฝึกหัดเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
6. เฉลย แบบฝึกหัดเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
7. แบบทดสอบเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
8. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

การวัด/ประเมินผล

1. วิธีการวัด
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ตรวจแบบทดสอบ
2. เครื่องมือการวัด
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ

3. เกณฑ์การประเมิน

3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

3.3 ทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. จัดเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทดลอง
2. ดูแลการอภิปราย การกำหนดวิธีการที่นักเรียนจะศึกษา ดูแลการจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
2. ศึกษาใบความรู้ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
3. ทำการทดลองตามใบกิจกรรม เรื่อง กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร
4. ทำแบบฝึกหัด เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
5. ทำแบบทดสอบ เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่องการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่อง การกร่อนโดยกระแสน้ำ
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เร่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบกิจกรรม

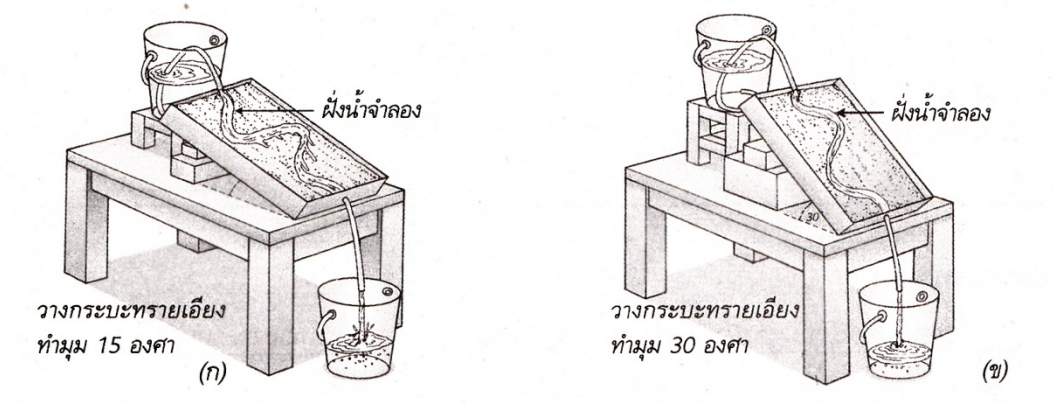
เรื่อง กระแสน้ำทำให้โลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

อุปกรณ์

1. ถังน้ำพลาสติก 2 ใบ
2. สายยางพลาสติกใส 2 เส้น
3. กระบะทราย 1 ใบ
4. ทรายและกรวดขนาดต่าง ๆ ในปริมาณที่เหมาะสม
5. น้ำ

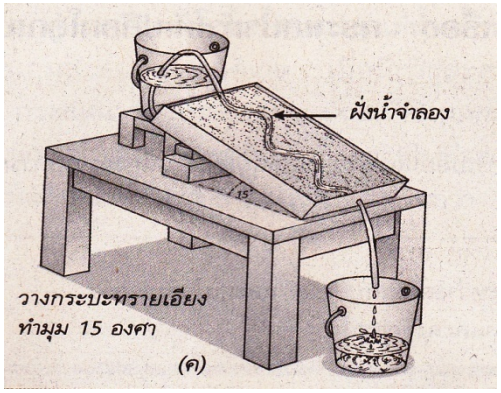
วิธีทดลอง

1. ใส่ทรายและกรวดนาดต่าง ๆ ลงในกระบะให้มีระดับความสูง 2 ใน 3 ของกระบะ
2. สร้างฝั่งน้ำจำลองในกระบะและจัดวัสดุอุปกรณ์ ดังรูป (ก)
3. จัดวางกระบะให้เอียงทำมุมประมาณ 15 องศา กับแนวระดับ และวาดรูปลักษณะของฝั่งน้ำ



รูปภาพแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองการไหลของกระแสน้ำ

4. ปล่อยน้ำให้ไหลผ่านฝั่งน้ำจำลองในกระบะ สังเกตและวาดรูปลักษณะของฝั่งน้ำ
5. ดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 2 – 4 แต่จัดวางกระบะให้เอียงทำมุม 30 องศากับแนวระดับ ดังรูป (ข)
6. สร้างฝั่งน้ำจำลองให้มีความคดเคี้ยวมากขึ้น แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 3 – 4 ดังรูป (ค)



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ความลาดเอียงของกระบะ	รูปลักษณะของฝั่งน้ำจำลองก่อนปล่อยน้ำไหลผ่าน	รูปลักษณะของฝั่งน้ำจำลองหลังปล่อยน้ำไหลผ่าน
15 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวน้อย)	....	....
30 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวน้อย)	....	....
15 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวมาก)	....	....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจาก กระบวนการดังกล่าว

1. การผุพังอยู่กับที่ (Weathering) เป็นกระบวนการที่ทำให้หินและสารอื่นๆ บนพื้นโลกแตกสลายออกเป็นชิ้นๆ สาเหตุของการผุพังอยู่กับที่ ได้แก่ ความร้อน ความเย็น น้ำ น้ำแข็ง แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 การผุพังอยู่กับที่เชิงกล (Mechanical Weathering) คือกระบวนการผุพังอยู่กับที่ที่ทำให้หินหรือสสารอื่นๆแตกออกเป็นชิ้นๆได้ ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่เชิงกล ได้แก่

1) ความร้อนและความเย็น โดยความร้อนจากดวงอาทิตย์หรือไฟป่าทำให้ด้านนอกของหินร้อนกว่าด้านในของหิน ทำให้ด้านนอกของหินหลุดออกเป็นแผ่นๆ ส่วนความเย็นได้มาจากฝน ซึ่งทำให้หินที่ร้อนเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้หินแตกออกเป็นรอยแยกได้

2) การแข็งตัวและการละลาย เกิดจากน้ำที่อยู่ตามรอยแตกของหินแข็งตัว น้ำจะขยายตัวทำให้รอยแยกของหินใหญ่มากขึ้น และทำให้พื้นถนนเกิดเป็นหลุมเป็นบ่อ

3) การเจริญเติบโตของต้นไม้ โดยเกิดจากการไชชอนของรากต้นไม้ไปตามรอยแยกของหิน เมื่อรากต้นไม้ใหญ่ขึ้น ก็ทำให้หินแตกออกได้

4) การครูดถู เป็นการเสียดสีกันระหว่างหินกับทรายและเศษหินเล็กๆที่มากับน้ำ น้ำแข็ง ลม และแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้หินถูกเสียดสีเกิดการเปลี่ยนแปลง

1.2 การผุพังอยู่กับที่เชิงเคมี (Chemical Weathering) เป็นกระบวนการที่ทำให้หินแตกสลายออกเป็นชิ้นเล็กๆ โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้แก่

1) น้ำเป็นตัวการสำคัญที่สุด ทำให้เกิดการผุพังได้โดยการละลาย

2) แก๊สออกซิเจน หินที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในภาวะที่มีน้ำอยู่ด้วย และเกิดเป็นสนิม สนิมทำให้หินอ่อนตัวลงและแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆและให้สีน้ำตาลหรือแดง

3)แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สนี้จะละลายรวมตัวกับน้ำฝนและน้ำที่อยู่ในช่องอากาศในดินทำให้เกิดเป็นกรดอ่อน เรียกว่า กรดคาร์บอนิค ซึ่งทำให้หินประเภทหินปูนและหินอ่อนผุพังได้

2. การกร่อน การพัดพาและการทับถม

- การกร่อน หมายถึง กระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดออกไป
- การพัดพา หมายถึง กระบวนการที่แรงธรรมชาตินำเอาหิน ดินที่ผุพังสึกกร่อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- การทับถม หมายถึง การรวมกันของดิน หินที่เกิดจากการกร่อนกลายเป็นตะกอน

สาเหตุของการกร่อนมีดังนี้

2.1 การกร่อนโดยกระแสน้ำ กระแสน้ำจะกัดเซาะเปลือกโลกให้สึกกร่อนพังทลายลงมา และพัดพาเอาชิ้นส่วนต่างๆที่หลุดออกมาให้เคลื่อนที่ไปและเกิดการทับถมดังนี้

1) การที่กระแสน้ำเกิดการกัดเซาะบริเวณริมฝั่งคลอง แม่น้ำ ลำธารพังทลายไปเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ โดยรูปร่างของแม่น้ำ ลำธารจะมีผลต่อการไหลและการทับถมของตะกอน

2) การทับถมของตะกอนที่เกิดจากการกร่อนและพัดพาโดยกระแสน้ำจะถูกทับถมเป็นชั้นๆ มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะพื้นที่ที่กระแสน้ำพัดผ่านไป เช่น

- เนินตะกอนรูปพัด เกิดจากกระแสน้ำไหลจากภูเขาลงสู่ที่ราบที่มีร่องน้ำกว้างกว่าเดิมมากๆทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงจนไม่สามารถพัดพาตะกอนไปได้ ตะกอนจะทับถมกันเป็นเนินตะกอนรูปพัด

- ดินดอนสามเหลี่ยม เกิดจากระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำไหลลงสู่ทะเลไหลช้าลง ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนที่บริเวณปากแม่น้ำ ลักษณะคล้ายรูปสมาเหลี่ยม

2.2 การกร่อนเกิดจากปฏิกิริยาเคมี

1) การกร่อนของหิน เนื่องจากในบรรยากาศมีแก๊สบางชนิดปนอยู่ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนจะละลายแก๊สเหล่านี้ ทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรด เรียกว่า “ฝนกรด” สามารถกัดกร่อนหินให้ผุพังได้

2) การเกิดหินงอกหินย้อยภายในถ้ำต่างๆ เมื่อน้ำฝนมีสภาพเป็นฝนกรดไหลซึมไปตามก้อนหินหรือภูเขาที่เป็นหินปูนจะทำปฏิกิริยาเคมีกับ แคลเซียมคาร์บอเนต ในหินปูนได้สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะไหลซึมลงมาตามเพดานถ้ำ แล้วระเหยไปหมดจะเหลือเป็นตะกอนปูนเกาะสะสมอยู่นานๆเข้าก็จะกลายเป็นหินย้อยที่เพดานถ้ำ แต่ถ้าสารละลายนี้หยดลงบนพื้นถ้ำเมื่อน้ำระเหยไปหมดจะเหลือตะกอนปูนเกาะสะสมอยู่เมื่อเวลาผ่านไปนานๆจะกลายเป็นหินงอก

2.3 การกร่อนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอากาศ จะทำให้หินซึ่งเป็นส่วนประกอบของเปลือกโลกขยายตัวและหดตัวไม่เท่ากันระหว่างผิวด้านนอกกับเนื้อหินชั้นในทำให้หินเกิดการแตกร้าว

2.4 การกร่อนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก แรงโน้มถ่วงของโลกจะพยายามดึงดูดวัตถุต่างๆให้ตกลงสู่ที่ต่ำหรือตกลงสู่พื้นโลกตลอดเวลา และในบริเวณใกล้แถบขั้วโลก น้ำในแม่น้ำลำธารจะแข็งตัวและมีหิมะปกคลุม หิมะเหล่านี้จะสะสมกันมากจนกลายเป็นมวลน้ำแข็งก้อนใหญ่และมีน้ำหนักมาก จะถูกแรงดึงดูดของโลกดึงดูดให้เคลื่อนที่ จึงเรียก “ธารน้ำแข็ง” เมื่อธารน้ำแข็งเคลื่อนที่จะเกิดการบด กระแทก และขัดสีกับหินที่ธารน้ำแข็งเคลื่อนที่ผ่านทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้

2.5 การกร่อนเนื่องจากกระแสลม กระแสลมจะทำให้เกิดการกร่อนได้มากถ้าบริเวณนั้นเป็นเขตที่แห้งแล้งผิวดินขาดพืชคลุมดิน เช่น เขตทะเลทราย ภูเขาที่โล่งเตียน

2.6 การกร่อนเนื่องจากคลื่น โดยคลื่นจะกัดเซาะพื้นดิน และคลื่นขนาดใหญ่จะปะทะกับหินต่าง ๆที่อยู่แนวชายฝั่งทะเลด้วยแรงมหาศาล ในที่สุดก็จะทำให้หินแตกออกเป็นชิ้น ๆได้ในที่สุดก็เกิดการพังทลายลงมาได้

แบบฝึกหัด
เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจาก กระบวนการดังกล่าว

1. กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร.....
   .....
2. การผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมี มีลักษณะอย่างไร.....
   .....
3. การที่ชาวบ้านปลูกต้นไม้ริมตลิ่งเพื่อยึดดิน นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์อย่างไร.....
   .....
4. การผุพังทางเคมีของเปลือกโลกจะเกิดได้มากกว่าการผุพังทางกายภาพในสภาพอากาศอย่างไร.....
5. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร.....
   .....
6. เปลือกโลกที่รองรับประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดจากสาเหตุใด.....
   .....
7. หินงอกหินย้อยเกิดขึ้นได้อย่างไร.....
   .....
8. พื้นท้องน้ำที่มีความชันมากๆ หรือฝั่งน้ำที่มีความโค้งมากๆ มีผลต่ออัตราการกร่อนอย่างไร
   .....
   .....
9. แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เกิดการกร่อนได้อย่างไร.....
   .....
10. องค์ประกอบส่วนใหญ่ของสารในหินงอกหินย้อยคือสารใด.....
    .....

เฉลยแบบฝึกหัด

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

1. กระแสน้ำทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ***กระแสน้ำจะกัดเซาะฝั่งและพาตะกอนไป***
2. การผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมี มีลักษณะอย่างไร ***การผุพังทางกายภาพเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาด การผุพังทางเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างภายนอกและองค์ประกอบ***
3. การที่ชาวบ้านปลูกต้นไม้ริมตลิ่งเพื่อยึดดิน นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์อย่างไร ***เพื่อป้องกันหน้าดินกร่อนเนื่องจากถูกชะล้าง***
4. การผุพังทางเคมีของเปลือกโลกจะเกิดได้มากกว่าการผุพังทางกายภาพในสภาพอากาศอย่างไร ***ร้อนและชุ่มชื้น***
5. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร ***เกิดจากตะกอนที่แม่น้ำพัดพามาและตกตะกอนทับถมกันบริเวณปากแม่น้ำ***
6. เปลือกโลกที่รองรับประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดจากสาเหตุใด ***กระแสน้ำและการกระทำของมนุษย์***
7. หินงอกหินย้อยเกิดขึ้นได้อย่างไรเกิด ***จากฝนที่มีฤทธิ์เป็นกรดคาร์บอนิกทำปฏิกิริยากับหินปูน ได้สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตไหลมาตามเพดานถ้ำ น้ำระเหยไปเหลือตะกอนหินปูนแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นหินย้อย ที่พื้นถ้ำสารละลายหยดลงนาน ๆเป็นหินงอก***
8. พื้นท้องน้ำที่มีความชันมากๆ หรือฝั่งน้ำที่มีความโค้งมากๆ มีผลต่ออัตราการกร่อนอย่างไร ***มีผลทำให้อัตราการกร่อนสูงขึ้นเพราะจะทำให้กระแสน้ำไหลเร็วและแรงมากขึ้นทำให้เกิดการกัดเซาะมากขึ้น***
9. แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เกิดการกร่อนได้อย่างไร ***แรงโน้มถ่วงของโลกจะดึงดูดมวลของเปลือกโลกตลอดเวลา ส่วนใดไม่แข็งแรงจะแตกร้าวและร่วงลงสู่พื้นดิน***
10. องค์ประกอบส่วนใหญ่ของสารในหินงอกหินย้อยคือสารใด ***แคลเซียมคาร์บอเนต***

แบบทดสอบ

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดมีสาเหตุมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก
   ก. ภูเขาหินปูนถล่ม ข. การเกิดหินงอก – หินย้อย
   ค. การเลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ง. การทรุดตัวหรือยุบตัวของแผ่นดิน
2. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกโดยธารน้ำแข็งจะเกิดขึ้นบริเวณใด
   ก. บริเวณภูเขาสูงชัน ข. ลำธารระหว่างหุบเขา
   ค. บริเวณที่มีอากาศหนาวจัด ง. บริเวณแนวรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก
3. มนุษย์สามารถช่วยชะลอการกร่อนของเปลือกโลกได้ด้วยวิธีใด
   ก. ไม่สร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ ข. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
   ค. ไม่สร้างอาคารสูง ๆ ง. ไม่ขุดเจาะบ่อบาดาล
4. สาเหตุสำคัญที่ทำให้สิ่งปลูกสร้างในเมืองใหญ่ที่เป็นเมืองอุตสาหกรรมเกิดการสึกกร่อนมากกว่าเมืองเกษตรกรรมคือข้อใด
   ก. กระแสลม ข. กระแสน้ำ ค. แผ่นดินทรุด ง. ฝนกรด
5. เปลือกโลกบริเวณประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากการกร่อนโดยกระแสน้ำเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากสาเหตุใด
   ก. ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ข. มีแม่น้ำลำคลองอยู่ทั่วไป
   ค. ได้รับลมมรสุมตลอดปี ง. ถูกทุกข้อ
6. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. บริเวณที่มีฝนตกน้อยจะเกิดการกร่อนโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าบริเวณที่มีฝนตกมาก
   ข. บริเวณที่มีฝนตกน้อยจะเกิดการกร่อนโดยลมมากกว่าบริเวณที่มีฝนตกมาก
   ค. เมื่อป่าไม้ถูกทำลายจะทำให้ผิวหน้าดินกร่อนโดยลมมากกว่ากระแสน้ำ
   ง. บริเวณภูเขาสูงที่ต้นไม้ถูกตัดจนโล่งเตียนจะเกิดการกร่อนโดยลมมากว่าบริเวณทะเลทราย
7. ในช่วงฤดูฝนเปลือกโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงด้านใดมากที่สุด
   ก. เกิดการผุพังจากปฏิกิริยาเคมีโดยอิทธิพลของแก๊ส
   ข. เกิดการผุพังจากปฏิกิริยาเคมีโดยอิทธิพลของน้ำฝน
   ค. เกิดการผุพังทางกายภาพโดยอิทธิพลของกระแสลม
   ง. เกิดการผุพังทางกายภาพโดยอิทธิพลของกระแสน้ำ

8. กำหนดข้อมูลต่อไปนี้

1. การทับถม 2. การกัดเซาะ 3. ลักษณะของท้องน้ำ

แม่น้ำที่มีลักษณะคดเคี้ยวมากกับคดเคี้ยวน้อยจะมีความแตกต่างกันตามข้อใด

ก. 1, 2, 3 ข. 1, 2 ค. 1, 3 ง. 2, 3

9. แผ่นดินที่งอกขึ้นตรงจุดบรรจบของแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน เรียกว่าอะไร

ก. ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ข. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

ค. ตะกอนรูปพัด ง. สันดอน

10. ในฤดูหนาวเปลือกโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดมากที่สุด

ก. การผุพังทางกายภาพโดยกระแสน้ำ

ข. การผุพังทางกายภาพโดยความร้อน

ค. การผุพังทางกายภาพโดยกระแสลม

ง. การผุพังทางกายภาพโดยสภาพอากาศแห้งแล้ง

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

1. ก.	2. ค	3. ข	4. ง	5. ง
6. ข	7. ง	8. ก	9. ข	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สำหรับทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สระสำคัญ

ดินเป็นแหล่งกำเนิดและแหล่งผลิตปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามสภาพของท้องถิ่น

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/1 สำรวจ ทดลอง และอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน การเกิดดิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดินได้
2. ทดลองสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่างได้

สาระการเรียนรู้

1. ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพันธุ์ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน
2. ชั้นหน้าตัดดินแต่ละชั้นและแต่ละพื้นที่มีลักษณะและองค์ประกอบแตกต่างกัน

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูซักถามนักเรียนโดยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันคิดและแดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของดิน การเกิดดินและสมบัติของดินโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สิ่งมีชีวิตได้รับประโยชน์จากดินในด้านใดบ้าง
- ถ้าดินขาดความอุดมสมบูรณ์ จนกระทั่งไม่สามารถเพาะปลูกพืชได้จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร
- ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน ว่าดินเกิดจากการสลายตัวของหิน แร่จะได้วัตถุต้นกำเนิดดิน และสารอินทรีย์สลายตัวจะได้ฮิวมัส โดยมีพืชและสัตว์ช่วยคลุกเคล้าวัตถุต้นกำเนิดดินและฮิวมัสเข้าด้วยกันทำให้เกิดดินขึ้น

4. ครูนำตัวอย่างดินใส่กล่องพลาสติก 2 ใบมาให้นักเรียนสังเกตลักษณะของดิน ครูใช้คำถามดังนี้

- ดินที่อยู่ในกล่องพลาสติกทั้ง 2 ใบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน โดยกล่องใบที่ 1 มีเศษไม้ใบไม้ปนอยู่ ส่วนใบที่ 2 เนื้อดินละเอียดกว่ามีรากไม้ปนอยู่)

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน และใบกิจกรรม เรื่องสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่องสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จากนั้นร่วมกันทำแบบฝึกหัด เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน พร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกันและสมาชิกทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด การกำเนิดดินและสมบัติของดิน จากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องการการกำเนิดดินและสมบัติของดิน ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากัน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
2. ใบความรู้เรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน
3. ใบกิจกรรมเรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
4. เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
5. แบบฝึกหัดเรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
6. เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
7. แบบทดสอบเรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
8. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

\

ภาระงาน

ภาระงานครู

1. จัดเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทดลอง
2. ดูแลการอภิปราย การกำหนดวิธีการที่นักเรียนจะศึกษา ดูแลการจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ภาระงานนักเรียน

1. ศึกษาใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
2. ศึกษาใบความรู้ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
3. ทำการทดลองตามใบกิจกรรม เรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
4. ทำแบบฝึกหัด เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน
5. ทำแบบทดสอบ เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อการกำเนิดดินและสมบัติของดิน
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่องสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบความรู้
เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

ดิน (soll) จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะมนุษย์ซึ่งได้อาศัยดินในการสร้างที่อยู่อาศัย ทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์เพื่อให้ได้อาหารและเกิดปัจจัยสำคัญอื่นๆ อีก เช่น เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค เป็นต้น นับเป็นปัจจัยสี่ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งสิ้น

พืชและสัตว์ส่วนใหญ่จะใช้ดินเป็นแหล่งในการดำรงชีวิต ถ้าปราศจากดินแล้วสิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

1.1 กำเนิดดิน

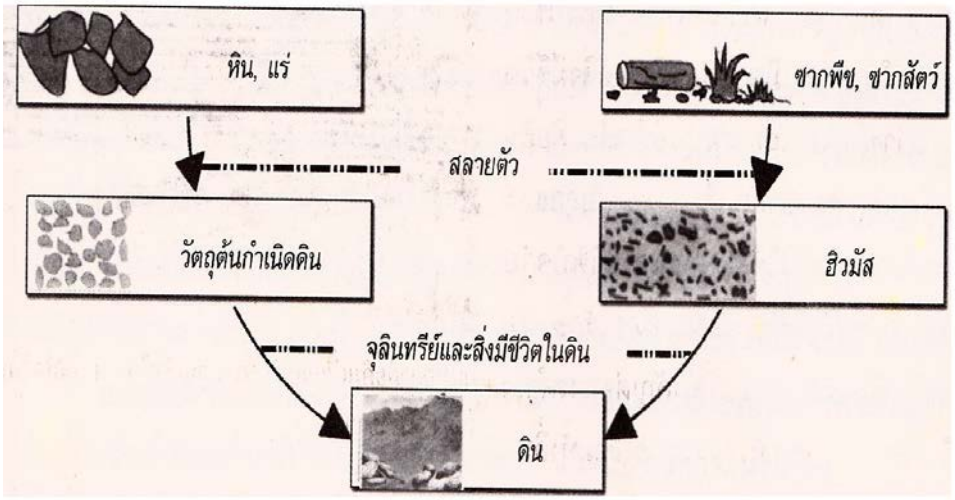
การเกิดดินนั้นต้องใช้ระยะเวลานานในการเปลี่ยนแปลงและสลายตัวของสสารต้นกำเนิดดิน ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) การสลายตัวของหินและแร่ตามธรรมชาติ การผุพังอยู่กับที่เป็นสาเหตุทำให้ชั้นหินแตกจากที่มีขนาดใหญ่จนมีขนาดเล็กลงกลายเป็นวัตถุต้นกำเนินดิน ซึ่งวัตถุต้นกำเนิดดินนี้มีธาตุอาหารเพียงพอที่จะใช้ในการเจริญเติบโตของพืชได้ จากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เกิดอยู่ตรงบริเวณหินและแร่ที่สลายตัว ส่วนมากจะถูกธรรมชาติพัดพาเอาอนุภาคไปทับถมในที่แหล่งใหม่และกลายเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินในที่นั้นๆ ต่อไป

2) กระบวนการเพิ่มเติมสารอินทรีย์ให้กับวัตถุต้นกำเนิดดิน จากซากของสสาร เช่น ซากพืช ซากสัตว์ เมื่อเกิดการสลายตัวตามธรรมชาติกลายเป็น **ฮิวมัส (humus)** ซึ่งมีสีน้ำตาลดำจัดเป็นดินชนิดที่มีประโยชน์ต่อพืชมาก เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของพืช

3) การผสมคลุกเคล้าของวัตถุต้นกำเนิดดินและฮิวมัส พวกจุลินทรีย์และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินจะมีส่วนในการสร้างดินจากซากสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย หินและแร่ธาตุต่างๆ ให้ผุกร่อนมีขนาดเล็กจนกลายเป็นดิน ทำให้เกิดชั้นดินที่มีสีน้ำตาลต่างจากชั้นดินอื่นๆ อีกทั้งมีแร่ธาตุอาหารที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช

ดินที่เกิดจากแหล่งต้นกำเนิดดินต่างกัน เช่น ขนาดของเม็ดดิน การเกาะตัวระหว่างเม็ดดิน สีของเนื้อดิน อากาศและน้ำในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน เป็นต้น



กระบวนการกำเนิดดิน

1.2 องค์ประกอบของดิน

บนพื้นผิวโลกมีดินชนิดที่ต่างกันออกไป ปัจจัยที่ทำให้องค์ประกอบของดินแตกต่างกัน คือ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน สิ่งที่มีชีวิตในดินและระยะเวลาในการเกิดดิน โดยทั่วไปดินมีส่วนประกอบ 4 ชนิด คือ สารอินทรีย์ แร่ธาตุ น้ำและอากาศ ดินที่ดีและเหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช จะมีส่วนประกอบของสาร 3 สถานะ ดังนี้

1) สารที่เป็นของแข็ง ได้แก่ แร่ธาตุที่เกิดจากเศษหินและแร่สลายตัวกลายอนุภาคเล็กๆ ที่ที่มีอยู่ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ และสารอินทรีย์ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้จากการเน่าเปื่อยผุพังของซากพืช ซากสัตว์ และมูลสัตว์ที่เรียกว่าฮิวมัส

2) สารที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำในดิน มีประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ โดยจะละลายสารประกอบของแร่ธาตุต่างๆ ในดิน เพื่อให้รากของพืชดูดสารอาหารและแร่ธาตุไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

3) สารที่เป็นแก๊ส ได้แก่ แก๊สต่างๆ ที่มีอยู่ในอากาศและแทรกอยู่ระหว่างเม็ดดิน เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

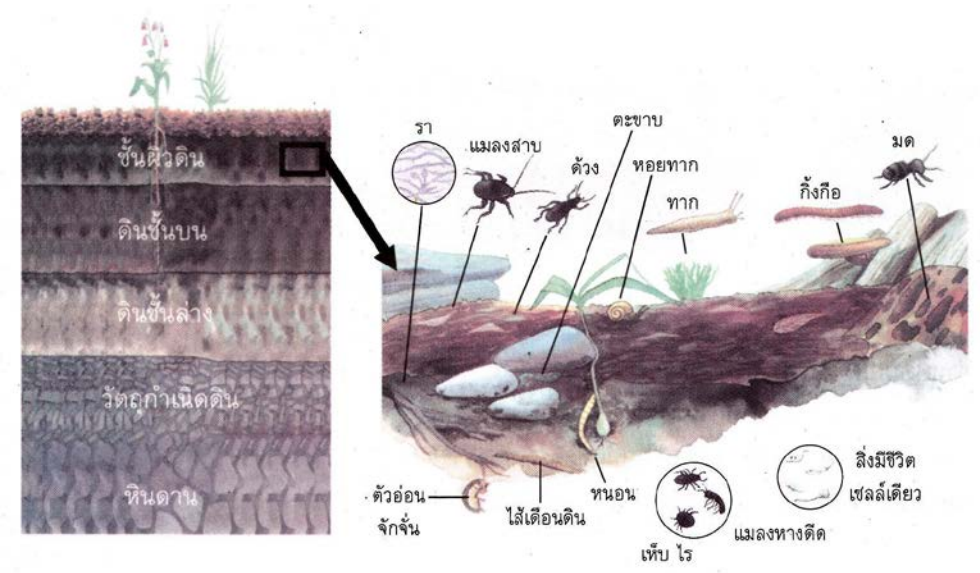
1.3 สมบัติของดิน

1) เนื้อดินและสีของดิน ดินแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันไปตามเศษหิน แร่ ซาพืชและซากสัตว์ที่ผุพังทับถมกันตามระยะเวลา ทำให้เราสามารถแบ่งดินออกเป็นชั้นต่าง ๆ ได้ดังนี้

➤ ดินชั้นบน เป็นดินที่มีสารอินทรีย์หรือฮิวมัสอยู่จำนวนมาก เนื้อดินมีสีคล้ำและมีความร่วนซุย สำหรับเม็ดดินจะมีขนาดใหญ่ทำให้ช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีมากที่เรียกว่า ความพรุนของดิน มีการระบายน้ำและอากาศได้ดี

➤ ดินชั้นล่าง เป็นดินที่อยู่ถัดลงไปจากดินชั้นบน จะมีพวกสารอินทรีย์หรือฮิวมัสน้อยกว่า และดินมีสีจางลง สำหรับเนื้อดินจะละเอียดกว่าดินชั้นบน ดังนั้นการเกาะตัวของเม็ดดินจึงแน่นขึ้น ความพรุนของดินจะลดลงทำให้การระบายน้ำและอากาศไม่ดีเท่าดินชั้นบน

➤ ดินชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นชั้นที่อยู่ลึกลงไปจากดินชั้นล่าง ดินชั้นนี้จะมีสารอินทรีย์หรือฮิวมัสน้อยมาก มีเศษหินและเศษแร่ที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่



ลักษณะของดินในชั้นต่าง ๆที่ปรากฏตามธรรมชาติ

2) ความเป็นกรด – เบสของดิน จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

➤ ปัจจัยที่ทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้น เช่น การย่อยสลายของอินทรีย์สารในดิน การใส่ปุ๋ยเคมี เป็นต้น ถ้าดินมีสิ่งเหล่านี้มากจะทำให้ความเป็นกรดของดินมีค่ามากขึ้น

➤ ปัจจัยที่ทำให้ดินเป็นเบสมากขึ้น เช่น ปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์ **(**$Ca(OH)_2$**)** แคลเซียมออกไซด์ (CaO) หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_2$) ที่มีอยู่ในดิน ถ้าดินมีสารเหล่านี้ในปริมาณมากจะทำให้ความเป็นเบสมีค่ามากขึ้นด้วย

ใบกิจกรรม
เรื่อง ลักษณะของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง

อุปกรณ์

1. ดินชั้นล่าง	1	กระป๋อง
2. ดินชั้นบน	1	กระป๋อง
3. น้ำ	400	cm^3
4. กระดาษหนังสือพิมพ์	2	แผ่น
5. ถ้วยพลาสติกขนาด 250 cm^3	4	ใบ
6. แท่งแก้วสำหรับคน	1	อัน
7. ปากคีบ	1	อัน

วิธีการทดลอง

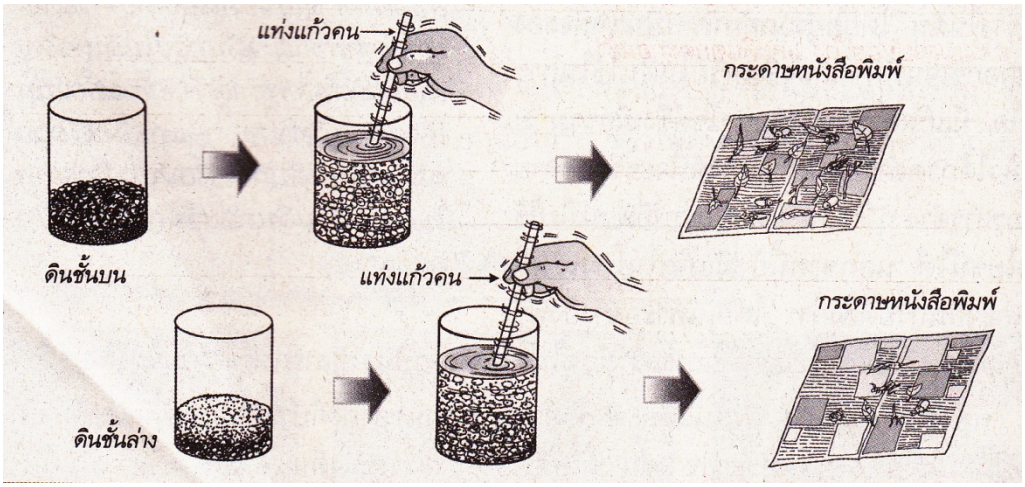
1. นำดินชั้นบนและดินชั้นล่างที่เตรียมไว้ใส่ในถ้วยพลาสติกใบที่ 1 และใบที่ 2 ตามลำดับ สังเกตและบันทึกสิ่งที่สังเกตได้

2. ตักดินจากถ้วยใบที่ 1 ประมาณ $\frac{1}{4}$ ของถ้วย ไปใส่ลงในถ้วยที่บรรจุน้ำประมาณ 200 cm^3 จากนั้นใช้แท่งแก้วคนให้ทั่วหลายๆ ครั้ง ตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งตกตะกอน

3. ตักดินในถ้วยใบที่ 2 แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 2

4. เปรียบเทียบลักษณะของตะกอนในถ้วยทั้ง 2 ใบ แล้วบันทึกผลที่สังเกตได้

5. ใช้ปากคีบเลือกจับสิ่งที่ปนอยู่ในดินจากถ้วยพลาสติกทั้ง 2 ใบ นำมาวางบนกระดาษหนังสือพิมพ์ พร้อมบันทึกผล



รูปภาพแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองเพื่อศึกษาลักษณะของดิน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ดิน	ลักษณะทั่วไป		ลักษณะของตะกอน	สิ่งที่อยู่ในดิน
	สี	เนื้อดิน		
ถ้วยพลาสติก ใบที่ 1	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
ถ้วยพลาสติก ใบที่ 2	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. องค์ประกอบของดินมีกี่ชนิด อะไรบ้าง.....
   .....
2. ดินเกิดจาก.....
3. วัตถุต้นกำเนิดดินคือ.....
   .....
4. องค์ประกอบของดินส่วนใหญ่เป็นอะไร.....
   .....
5. ดินที่ขุดมาจากระยะความลึกต่างกันจะมีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....
   .....
6. สาเหตุที่ทำให้ดินชั้นบนมีสีเข้มและคล้ำเกิดจากสาเหตุใด.....
   .....
7. เหตุใดดินชั้นบนจึงมีฟองอากาศมาก.....
   .....
8. ความเป็นกรดของดินเกิดจากสาเหตุใด.....
   .....
9. ดินชั้นใดเหมาะแก่การเพาะปลูกมากที่สุด เพราะเหตุใด.....
   .....
10. ระหว่างดินร่วนกับดินเหนียว ดินที่มีความพรุนของดินน้อยคือดินชนิดใด.....
    .....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. องค์ประกอบของดินมีกี่ชนิด อะไรบ้าง ***มี 3 ชนิด คือ ส่วนที่เป็นของแข็ง ส่วนที่เป็นของเหลวและส่วนที่เป็นแก๊ส***
2. ดินเกิดจาก ***การผุพังของหิน แร่ ที่ผสมคลุกเคล้ากับซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยทับถมกัน เป็นเวลานาน ๆ***
3. วัตถุต้นกำเนิดดินคือ ***หิน แร่ อินทรีย์วัตถุ เกิดการทับถมกัน***
4. องค์ประกอบของดินส่วนใหญ่เป็นอะไร ***เป็นของแข็ง***
5. ดินที่ขุดมาจากระยะความลึกต่างกันจะมีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ***ต่างกัน ดิน ชั้น บนมีสารอินทรีย์มาก สีคล้ำและเนื้อดินหยาบ ส่วนดินชั้นล่างมีสารอินทรีย์น้อยสีอ่อนกว่าเนื้อดินละเอียด***
6. สาเหตุที่ทำให้ดินชั้นบนมีสีเข้มและคล้ำเกิดจากสาเหตุใด ***มีสารอินทรีย์สะสมอยู่มาก***
7. เหตุใดดินชั้นบนจึงมีฟองอากาศมาก ***เพราะมีรูพรุนมาก***
8. ความเป็นกรดของดินเกิดจากสาเหตุใด ***การเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ในดิน การใส่ปุ๋ยเคมีบางชนิด สารที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท***
9. ดินชั้นใดเหมาะแก่การเพาะปลูกมากที่สุด เพราะเหตุใดดินชั้นบน ***เพราะมีฮิวมัสอยู่มาก***
10. ระหว่างดินร่วนกับดินเหนียว ดินที่มีความพรุนของดินน้อยคือดินชนิดใด ***ดินเหนียวมีเนื้อดินละเอียด***

แบบทดสอบ
เรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เกณฑ์ที่ใช้แบ่งดินออกเป็นดินชั้นบนกับดินชั้นล่างคือข้อใด
   ก. สีของเนื้อดิน ข. การตกตะกอน
   ค. ซากพืชซากสัตว์ ง. ขนาดของเม็ดดิน
2. ลักษณะที่แตกต่างกันของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง คือข้อใด
   ก. ดินชั้นบนมีฮิวมัสมาก ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า
   ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง ง. ดินชั้นบนมีขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า
3. การจำแนกดินเป็น 3 ประเภทคือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทรายใช้เกณฑ์ในข้อใด
   ก. สีของดิน ข. ความพรุนของดิน
   ค. ลักษณะของเนื้อดิน ง. องค์ประกอบของดิน
4. ข้อใดมีความสัมพันธ์กับความพรุนของดินมากที่สุด
   ก. ปริมาณน้ำในดิน ข. ขนาดของเม็ดดิน
   ค. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ง. จำนวนจุลินทรีย์ในดิน
5. ดินชั้นบนที่เหมาะแก่การเพาะปลูกพืชมีความแตกต่างจากดินชั้นล่างคือข้อใด
   ก. มีอินทรีย์สารน้อย ข. มีเนื้อดินหยาบและแน่นกว่า
   ค. มีความพรุนของดินมากกว่า ง. มีความเป็นกรดสูง
6. เพราะเหตุใดดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชส่วนมากมีค่าความเป็นกรด – เบส (PH) เท่ากับ 6-7
   ก. ค่า PH 6-7 เป็นสมบัติเฉพาะของดินร่วนที่เหมาะแก่การเพาะปลูก
   ข. รากพืชสามารถดูดแร่ธาตุสำคัญๆ มาเป็นอาหารได้ดีที่สุด
   ค. ไม่ต้องเติมปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีช่วยในการบำรุงดิน
   ง. ดินที่มีค่า PH 6-7 มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชมากที่สุด
7. ข้อใด **ไม่มี** ความสัมพันธ์กับสีของดิน
   ก. ความชื้น ข. การสูญเสียสารอินทรีย์
   ค. อายุของดิน ง. วัตถุต้นกำเนิดดิน
8. การสลายตัวของสารที่ทำให้ดินมีฮิวมัสซึ่งเป็นอาหารของพืชคือข้อใด
   ก. หินทุกชนิด ข. แร่อโลหะ
   ค. ซากพืชซากสัตว์ ง. ถ่านหินและปิโตรเลียม

9. โดยธรรมชาติดินมีส่วนประกอบข้อใดมากที่สุด

ก. อินทรียวัตถุ ข. น้ำ ค. อากาศ ง. สารอนินทรีย์

10. ส่วนประกอบของดินที่มีผลต่อความพรุนของดินคือข้อใด

ก. อินทรียวัตถุ ข. น้ำ ค. อากาศ ง. สารอนินทรีย์

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

1. ค	2. ก	3. ค	4. ข	5. ค
6. ข	7. ก	8. ค	9. ง	10 ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สระสำคัญ

ปัญหาทรัพยากรดินได้แก่ การที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ มีการพังทลายของหน้าดิน เกิดการสะสมของสารพิษในดิน และค่า PH ของดินไม่เหมาะสมทำให้พืชบางชนิดไม่สามารถดูดซึมธาตุอาหารที่ต้องการไปใช้ประโยชน์ได้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพดิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์ของดินได้
2. อธิบายการปรับคุณภาพ และการอนุรักษ์ดินให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ได้

สาระการเรียนรู้

ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันตามสภาพของดินจึงนำมาใช้ประโยชน์ต่างกัน การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อทำให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูสนทนาซักถามนักเรียนเกี่ยวกับดินในท้องถิ่นของเราในปัจจุบันมีลักษณะอย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าดินในท้องถิ่นของเรามีความอุดมสมบูรณ์เหมือนเมื่อก่อนหรือไม่อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการเกิดฝนตกหนักและมีดินถล่มลงมาทับบ้านเรือนเสียหายเกิดจากสาเหตุใด

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงเรื่องการเสื่อมสภาพของดินและความเป็นกรดเป็นเบสของดิน เราจะทดสอบได้โดยการนำดินที่ต้องการทดสอบมาละลายน้ำแล้วใช้แท่งแก้วคนให้ละลาย นำไปแตะกับกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ จะมีค่าตั้งแต่ 1 – 14 เรียกว่าค่า PH และนำไปเปรียบเทียบกับสีที่อยู่ที่กล่องของกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์

- สารละลายใดที่มีค่า PH น้อยกว่า 7 สารละลายนั้นมีสภาพเป็นกรด
- สารละลายใดที่มีค่า PH มากกว่า 7 สารละลายนั้นมีสภาพเป็นเบส
- สารละลายใดที่มีค่า PH เท่ากับ 7 สารละลายนั้นมีสภาพเป็นกลาง

4. ครูนำภาพการพังทลายของดินจากการกัดเซาะของน้ำฝน การเกิดแผ่นดินถล่ม การตัดต้นไม้ มาให้นักเรียนดูและสังเกตภาพพร้อมทั้งตอบคำถามดังนี้

- การพังทลายของดินเกิดจากสาเหตุใดบ้าง เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น
- จากภาพดังกล่าวเราจะมีการอนุรักษ์ดินได้โดยวิธีใดบ้าง

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่องการการอนุรักษ์และพัฒนาดิน และใบกิจกรรม เรื่องสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่องสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง สมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จากนั้นร่วมกันทำแบบฝึกหัด เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน พร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน และสมาชิกทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด การอนุรักษ์และพัฒนาดิน จากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากันใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
2. ใบความรู้เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน
3. ใบกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน
4. แบบฝึกหัดเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
5. เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
6. แบบทดสอบเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
7. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อ การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดินจากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบความรู้
เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

การชะล้างพังทลายของดินทำให้ดินเกิดเป็นร่องน้ำและทำให้ดินชั้นบนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารของพืชต้องสูญเสียไป ส่งผลกระทบต่อการเกษตรกรรม และยังทำให้แม่น้ำและอ่างเก็บน้ำตื้นเขิน สาเหตุสำคัญในการชะล้างพังทลายของดินมี 2 ประเภท คือ การชะล้างพังทลายตามธรรมชาติ และการชะล้างพังทลายโดยการกระทำของมนุษย์และสัตว์

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ คือ

1. การแผ้วถางที่ดินจนเตียนและไม่มีพืชคลุมดิน เมื่อฝนตกจะชะเอาผิวดินที่มีปุ๋ยอุดมสมบูรณ์ให้ไหลตามน้ำไปหมด
2. การทำไร่ทำสวนบนเนินที่มีความลาดเอียงมาก จะทำให้ฝนชะหน้าดินลงสู่ที่ต่ำๆ ได้ง่าย
3. การปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำซาก ทำให้ปุ๋ยและแร่ธาตุบางชนิดหมดไป
4. การขาดความรู้ในการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องทำให้ดินเสื่อมโทรมลงไปเรื่อยๆ
5. การเผาพืชหรือหญ้าในไร่นา ทำให้แร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและจุลินทรีย์ในดินต้องตายไป

การอนุรักษ์ดิน

การอนุรักษ์ดินเป็นการใช้ประโยชน์จากดินอย่างฉลาดโดยคำนึงถึงการป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ประโยชน์จากดินที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด

หลักการอนุรักษ์ดิน

1. การปรุงแต่งดินเพื่อให้ดินอยู่ในสภาพที่ทนต่อการกัดเซาะและการพัดพา
2. การรักษาสภาพสิ่งปกคลุม เพื่อป้องกันการกระแทกของเม็ดฝนและแรงลม
3. การสร้างฝายกั้นน้ำเพื่อลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่า
4. การปลูกพืชคลุมดิน
5. การใช้ปุ๋ยและอินทรียวัตถุเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
6. การส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน

วิธีการอนุรักษ์และพัฒนาดิน

1. การปลูกพืชคลุมดิน ลักษณะพืชที่นำมาปลูกควรเป็นพืชที่มีใบหนาหรือมีระบบรากแน่น ทนความแห้งแล้งได้ดี เติบโตร่วมกับพืชอื่นได้

ประโยชน์ของการปลูกพืชคลุมดิน ช่วยลดแรงปะทะจากฝนและลม ช่วยยึดดินและธาตุอาหารพืช เพิ่มอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์

2. การปลูกพืชหมุนเวียน คือการปลูกพืชมากกว่า 1 ชนิดในที่ดินแปลงเดียวกันหมุนเวียนกันไป เช่นปลูกข้าวสลับกับถั่วเขียว

ประโยชน์ ป้องกันการสูญเสียแร่ธาตุและการพังทลายของดิน แร่ธาตุถูกนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการระบาดของโรคพืชบางชนิด

3. การปลูกพืชตามแนวระดับ เป็นการปลูกพืชให้ขนานไปตามแนวระดับเดียวกันขวางความลาดเอียงของพื้นที่

ประโยชน์ เพื่อช่วยลดความรุนแรงของเม็ดฝนที่ตกลงมากระแทกกับผิวดิน ช่วยลดอัตราการไหลบ่าของน้ำ ลดการพังทลายของหน้าดิน

4. การปลูกพืชแบบขั้นบันได เป็นการสร้างคันดินหรือแนวหินขวางความลาดเอียงของพื้นที่ให้เป็นลักษณะขั้นบันได แล้วปลูกพืชบนขั้นบันไดนั้น

ประโยชน์ เพื่อช่วยลดอัตราการไหลของน้ำ เก็บกักความชื้นได้ดี ลดการพังทลายของหน้าดิน

5. การเพิ่มสารอินทรีย์ในดิน โดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดลงในดิน

ประโยชน์ ช่วยให้ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้น อากาศสามารถแทรกซึมได้สะดวก ลดอัตราการสูญเสียหน้าดิน

6. การปลูกพืชสลับแถว เป็นการปลูกพืชต่างชนิดกันลงบนพื้นที่แปลงเดียวกัน

ประโยชน์ ช่วยชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลและลมที่พัดได้

7. การปลูกพืชกำบังลม เป็นวิธีการปลูกต้นไม้เป็นแนวกำบังลม ซึ่งอาจปลูกไม้พุ่มหรือพืชบางชนิดที่ช่วยลดความเร็วของลมที่พัดผ่าน

ประโยชน์ ช่วยลดความรุนแรงของการสูญเสียหน้าดินที่เกิดจากการกระทำของลมได้เป็นอย่างดี และยังช่วยลดความสูญเสียความชื้นในดินและการคายน้ำของพืชได้อีกด้วย

ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะดินมีประโยชน์ต่อการเพาะปลูกพืช ซึ่งเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิต แต่ดินมีกระบวนการเกิดตามธรรมชาติที่ต้องใช้เวลานานมาก ดังนั้นจึงมีไม่เพียงพอต่อความต้องการการใช้ดินที่มีเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หากเราไม่ช่วยกันอนุรักษ์และพัฒนาดินต่อไปเราก็จะมีดินที่เสื่อมคุณภาพไม่มีความอุดมสมบูรณ์ เราจึงควรช่วยกันอนุรักษ์และพัฒนาเพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ดินต่อไปนานๆ

ใบกิจกรรม
เรื่องการอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน

วัสดุ/อุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. ถังน้ำ	3 ใบ
2. กระบะไม้ขนาด 10×40×7 cm	3 ใบ
3. หญ้า	300 ต้น
4. ดินร่วน	3 ถุง
5. น้ำ	6000 cm^3
6. บีกเกอร์ขนาด 1000 cm^3	3 ใบ
7. นาฬิกาจับเวลา	1 เรือน

วิธีการทดลอง

1. ใส่ดินร่วนลงในกระบะไม้ทั้ง 3 ใบประมาณครึ่งกระบะ กดดินให้แน่นพอสมควร
2. ปลูกหญ้าที่เตรียมไว้โดยปลูกตามแนวขวางในกระบะใบที่ 1 จำนวน 100 ต้น ปลูกตามแนวยาวกับกระบะใบที่ 2 จำนวน 100 ต้น ปลูกตามแนวนอนแบบขั้นบันไดในกระบะใบที่ 3 จำนวน 100 ต้น
3. นำกระบะไม้ทั้ง 3 ใบ มาวางไว้บนโต๊ะหนุนให้กระบะไม้ข้างหนึ่งสูง 7cm โดยมีถังน้ำรองรับช่องน้ำไหล
4. นำน้ำที่เตรียมไว้ 2000 cm^3 เทลงทางด้านบนของกระบะใบที่ 1 โดยเทน้ำให้สูงจากกระบะไม้ 10 cm จับเวลาตั้งแต่การเริ่มเทน้ำจนน้ำหยุดไหล
5. ทำการทดลองเหมือนข้อ 4 กับกระบะใบที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับและบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะการปลูกพืช	ลักษณะของการพังทลายที่สังเกตได้
กระบะที่ 1 (ปลูกแนวขวาง)	
กระบะที่ 2 (ปลูกแนวยาว)	
กระบะที่ 3 (ปลูกแบบขั้นบันได)	

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด
เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การปลูกพืชเป็นแนวยาวและแนวขวางบนพื้นที่ลาดชันการชะล้างพังทลายของดินต่างกันหรือไม่ อย่างไร.....
.....
2. การปลูกพืชเป็นแนวระดับและการปลูกพืชแบบขั้นบันไดจะช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างไร.....
.....
3. หญ้าแฝกซึ่งเกษตรกรถือว่าเป็นวัชพืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างไร.....
4. ถ้าต้องการป้องกันและแก้ไขปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมีวิธีการอย่างไรบ้าง
.....
5. ในท้องถิ่นของนักเรียนเคยได้รับผลเสียเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินบ้างหรือไม่อย่างไร.....
.....
6. การขุดหน้าดินมาถมที่เป็นการอนุรักษ์ดินหรือไม่ อย่างไร.....
.....
7. ถ้าประเทศไทยของเราประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมจนมาสามารถใช้ในการเพาะปลูกได้ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลเสียอย่างไรกับประชากรในประเทศ.....
.....
8. ถ้าต้องการปลูกพืชบนไหล่เขา จะทำอย่างไรจึงจะช่วยลดอัตราการชะล้างพังทลายของดิน
.....
9. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจากสารเหตุใดบ้าง.....
.....
10. นักเรียนมีวิธีการใดบ้างที่ช่วยในการอนุรักษ์และพัฒนาดิน.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การปลูกพืชเป็นแนวยาวและแนวขวางบนพื้นที่ลาดชันการชะล้างพังทลายของดินต่างกันหรือไม่ อย่างไร ***ต่างกันการปลูกพืชแนวยาวทำให้ดินพังทลายได้ง่ายกว่าการปลูกในแนวระดับ***
2. การปลูกพืชเป็นแนวระดับและการปลูกพืชแบบขั้นบันไดจะช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างไร ***เป็นการปลูกพืชให้ขนานไปตามแนวระดับเพื่อช่วยลดอัตราการไหลของ น้ำและการพังทลายของหน้าดิน***
3. หญ้าแฝกซึ่งเกษตรกรถือว่าเป็นวัชพืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างไร ***หญ้าแฝกช่วยยึดดินไม่ให้พังทลายรากของหญ้าแฝกจะอุ้มน้ำไว้ช่วยให้เกิดความชุ่มชื้นในดิน***
4. ถ้าต้องการป้องกันและแก้ไขปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมีวิธีการอย่างไรบ้าง ***ปลูกพืชแบบขั้นบันได ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชตามแนวระดับ***
5. ในท้องถิ่นของนักเรียนเคยได้รับผลเสียเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินบ้างหรือไม่อย่างไร ***เคย ที่ดินในการเกษตรเสื่อมโทรมเนื่องจากการสูญเสียหน้าดินและใช้ปุ๋ยเคมีมาก***
6. การขุดหน้าดินมาถมที่เป็นการอนุรักษ์ดินหรือไม่ อย่างไร ***ไม่เป็นการอนุรักษ์ดินเพราะเป็นการสูญเสียหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์***
7. ถ้าประเทศไทยของเราประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมจนมาสามารถใช้ในการเพาะปลูกได้ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลเสียอย่างไรกับประชากรในประเทศ ***จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตร ต่ำลงและไม่มีคุณภาพส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศ***
8. ถ้าต้องการปลูกพืชบนไหล่เขา จะทำอย่างไรจึงจะช่วยลดอัตราการชะล้างพังทลายของดิน ***ปลูกพืชตามแนวระดับและปลูกพืชแบบขั้นบันได***
9. การชะล้างพังทลายของดินเกิดจากสาเหตุใดบ้าง ***เกิดจากการชะล้างพังทลายตามธรรมชาติ และการชะล้างพังทลายโดยการกระทำของมนุษย์***
10. นักเรียนมีวิธีการใดบ้างที่ช่วยในการอนุรักษ์และพัฒนา***ดิน มีการปลูกพืชหมุนเวียนและเพิ่มสารอินทรีย์ในดิน***

แบบทดสอบ

เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เพราะเหตุใดการตัดไม้ทำลายป่า จึงทำให้เกิดอุทกภัยได้
   ก. ต้นไม้ช่วยยึดดินไว้ไม่ให้พังทลาย
   ข. กระแสน้ำพัดลงจากที่สูงอย่างรวดเร็วเมื่อไม่มีต้นไม้กั้นไว้
   ค. น้ำจากดินระเหยเป็นไอได้ง่าย ทำให้ฝนตกมาก
   ง. แสงแดดส่องทะลุถึงพื้นดินได้ ทำให้เกิดไอน้ำมาก
2. การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากๆ ทำให้เกิดผลเสียอย่างไร
   ก. น้ำประปามีคุณภาพต่ำลง
   ข. น้ำทะเลแทรกซึมเข้าใต้ดิน
   ค. แผ่นดินทรุด
   ง. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
3. ผลกระทบของการทำลายป่าที่สำคัญที่สุดคือข้อใด
   ก. กิจการอุตสาหกรรมป่าไม้ต้องหยุดกิจกรรม
   ข. การขาดแคลนไม้สำหรับการผลิต
   ค. สัตว์ป่าหลายชนิดสูญพันธุ์
   ง. หน้าดินถูกทำลายและขาดความอุดมสมบูรณ์
4. กิจกรรมที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงคือข้อใด
   ก. การปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำๆกัน
   ข. การไถคราดดิน
   ค. การปลูกพืชคลุมดิน
   ง. การปลูกพืชขวางทางลาด
5. ข้อใดคือกิจกรรมที่จัดเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาดิน
   ก. การเผาวัชพืชในไร่นาและการปลูกป่า
   ข. การปลูกพืชคลุมดินและปลูกพืชหมุนเวียน
   ค. การถางพืชจนเตียนและการเพิ่มสารอินทรีย์ในดิน
   ง. การปลูกพืชตามแนวระดับและการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำซาก
6. การขยายตัวเมืองเข้าไปในแหล่งเพาะปลูกมีผลกระทบในด้านใดมากที่สุด
   ก. การนำความเจริญเข้าสู่ชนบท
   ข. การพัฒนาดิน
   ค. การใช้ที่ดินไม่เหมาะสม
   ง. การปฏิรูปที่ดิน
7. พื้นที่ราบและพื้นที่ลาดเอียงบริเวณใดเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากที่สุด
   ก. ที่ราบเพราะน้ำจะขังอยู่ในบริเวณนี้
   ข. ที่ลาดเอียงเพราะน้ำไหลผ่านได้รวดเร็วกว่า
   ค. ที่ราบเพราะน้ำซึมผ่านผิวดินได้สะดวกกว่า
   ง. ที่ลาดเอียงเพราะน้ำจะกัดเซาะผิวดินได้มากกว่า

8. การจัดการกับดินวิธีใดที่จัดเป็นการอนุรักษ์ดินและยังช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
   ก. ปลูกพืชหมุนเวียนหลายๆชนิดคู่กับพืชตระกูลถั่ว
   ข. ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน
   ค. ปลูกพืชแบบขั้นบันไดขวางทางน้ำไหล
   ง. ปลูกพืชคลุมดินป้องกันดินถูกกัดเซาะ
9. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินบริเวณภาคกลางของประเทศไทยมากที่สุด
   ก. กระแสลม
   ข. กระแสน้ำ
   ค. ความลาดเอียง
   ง. การเกิดแผ่นดินเลื่อน
10. ลุงดำต้องการปลูกอ้อยในพื้นที่ของตนจึงได้เชิญให้นักวิชาการเกษตรมาตรวจสภาพดิน พบว่า ดินในพื้นที่ของตนมีค่า pH เท่ากับ 8.25 ถ้าลุงดำต้องการปลูกอ้อยให้ได้ผลดีแล้วเขาควรปฏิบัติตามข้อใด
   ก. เผาวัชพืชในพื้นที่เสร็จแล้วจึงไถพรวนดิน
   ข. ไถพื้นดินและตากดินไว้ให้แห้งก่อนเพาะปลูก
   ค. ปรับสภาพดินโดยเติมปุ๋ยอมโมเนียมฟอสเฟตลงไป
   ง. เติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์เมื่อปลูกอ้อยไปได้ระยะหนึ่ง

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง การอนุรักษ์และการพัฒนาดิน

1. ข	2. ค	3. ง	4. ก	5. ข
6. ค	7. ง	8. ก	9. ข	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง ลักษณะของหินและองค์ประกอบของหิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สระสำคัญ

หินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลกซึ่งมีอยู่หลายชนิด แบ่งโดยใช้ลักษณะการเกิดเป็นเกณฑ์ ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/3 ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายกระบวนการเกิดหินได้
2. อธิบายองค์ประกอบของหินได้

สาระการเรียนรู้

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาทั้งบนและใต้ผิวโลก ทำให้เกิดหินที่มีลักษณะและองค์ประกอบแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมี

นักธรณีวิทยาจำแนกหินออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร โดยใช้ลักษณะการเกิดหินเป็นเกณฑ์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูนำหินจากบริเวณต่างๆ ที่พบ 20 ก้อน พร้อมแว่นขยาย มาให้นักเรียนสังเกตรูปร่าง ขนาด สี ลักษณะผิวของหินแต่ละชนิดว่ามีลักษณะอย่างไร และมีเกณฑ์ในการจำแนกอย่างไร โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ตัวอย่างหินที่นำมาศึกษาน่าจะมาจากแหล่งใด
- ลักษณะของหินแต่ละก้อนเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- ในการจำแนกตัวอย่างหินนักเรียนใช้อะไรเป็นเกณฑ์

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงการจำแนกหินจากตัวอย่างหินที่นำมาให้ดู โดยสรุปได้ว่า บ่งตามรูปร่าง ขนาด สี และลักษณะผิว

3. ครูนำผลึกที่อยู่ในกล่องพลาสติก ของสารส้ม 2 ใบ ที่นักเรียนเตรียมไว้มาให้นักเรียนสังเกตว่ามีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ขนาดของผลึกในกล่องทั้ง 2 ใบเป็นอย่างไร
  (ผลึกที่ได้จากที่แช่ในน้ำแข็งจะตกผลึกเร็วกว่าผลึกที่ปล่อยทิ้งไว้ในอุณหภูมิปกติ)
- ผลึกจะมีนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับสาเหตุใด
  (ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเย็นตัวของสารละลาย)

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมี

โอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน และใบกิจกรรม เรื่องการทับถมของตะกอน ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง การทับถมของตะกอน โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง การทับถมของตะกอน ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จากนั้นร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน พร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน และสมาชิกทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด ลักษณะและองค์ประกอบของหิน จากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากันใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
2. ใบความรู้เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน

3. ใบกิจกรรมเรื่อง การทับถมของตะกอน
4. เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง การทับถมของตะกอน
5. แบบฝึกหัดเรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
6. เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
7. แบบทดสอบเรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
8. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี
9. ตัวอย่างหินที่เก็บมาจากที่ต่างๆ

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อ ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง การทับถมของตะกอน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่อง การทับถมของตะกอน
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบกิจกรรม

เรื่อง การทับถมของตะกอน

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินละเอียด	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
2. ทรายหยาบ	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
3. เศษหินหรือเศษกรวดก้อนเล็กๆ	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
4. กระดาษขาวขนาด A4	1 แผ่น
5. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร	1 ใบ
6. น้ำ	1,000 cm^3

วิธีทดลอง

1. ตวงดินละเอียด ทรายหยาบ และเศษหินหรือกรวดก้อนเล็กๆ อย่างละ 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 เทปนลงไปบนแผ่นกระดาษ คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2. เทสารในข้อ 1 ลงในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร ที่บรรจุน้ำไว้เกือบเต็ม ปิดฝาขวดแล้วเขย่าแรงๆ ประมาณ 5 – 6 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้และสังเกตลำดับการตกตะกอนของสารแต่ละชนิด

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลำดับการตกตะกอน
ดินละเอียด	.....
ทรายหยาบ	.....
เศษหินหรือกรวด	.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้
ลักษณะและองค์ประกอบของหิน

หิน

หินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลก หินเป็นของแข็งประกอบด้วยแร่ที่เกาะรวมตัวกันอยู่ ซึ่งอาจประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันอยู่ตามธรรมชาติ นักธรณีวิทยาแบ่งหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวและการแข็งตัวของหินหลอมละลายที่เรียกว่าหินหนืด ซึ่งไหลออกมายังส่วนที่เป็นชั้นเปลือกโลก หินหนืดที่อยู่ภายในเปลือกโลกเรียกว่า แมกมา และเมื่อผุดพ้นออกมาบนผิวโลก เรียกว่า ลาวา หินอัคนีที่เกิดจากแมกมามักมีผลึกขนาดใหญ่ เนื่องจากแมกมามีการเย็นตัวอย่างช้าๆ ส่วนหินอัคนีที่เกิดจากลาวามักมีผลึกเล็กละเอียดมากหรือไม่มีผลึก เนื่องจากลาวามีการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว และถ้าลาวามีการเย็นตัวอย่างฉับพลันจะได้หินที่มีเนื้อเป็นแก้ว ได้แก่ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินออบซิเดียน (หินแก้วภูเขาไฟ) หินสคอเรีย หินพัมมิซ หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์

2. หินตะกอน เกิดขึ้นเมื่อหินชนิดต่างๆบนผิวโลกผุพังแล้วถูกแรงน้ำและแรงลมพัดพาไป จะเกิดการทับถมของตะกอน โดยมีซิลิกา เหล็กออกไซด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นวัตถุประสานตะกอนต่างๆให้เกิดเป็นหินตะกอน ได้แก่

2.1 หินกรวด เกิดจากตะกอนของกรวด มีลักษณะเนื้อหยาบมาก ประกอบด้วยเศษหินหรือแร่ขนาดใหญ่ ในลักษณะของกรวดต่างๆปะปนอยู่กับเศษตะกอนเล็กละเอียด

2.2 หินทราย เกิดจากตะกอนของทราย มีลักษณะเนื้อแข็ง เนื้อหยาบ สาก มีหลายสี ประกอบด้วยเม็ดทรายล้วนๆเกาะกันเป็นก้อน โดยมีซิลิกา เหล็กออกไซด์หรือแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นตัวประสาน

2.3 หินดินดาน เกิดจากตะกอนของดินเหนียว เศษหิน และเศษแร่ที่มีขนาดเล็กละเอียดมากเท่ากับเนื้อดิน เนื้อละเอียด กะเทาะหรือหลุดออกเป็นแผ่นได้ง่าย

2.4 หินปูน เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ เนื้อแข็ง มีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นตัวประสาน อาจพบซากพืชซากสัตว์ในเนื้อหิน

2.5 ศิลาแลง เกิดจากการผุพังและสึกกร่อนของหินอัคนี มีเหล็กออกไซด์ หรืออลูมิเนียมออกไซด์เป็นวัตถุประสาน มีลักษณะสีน้ำตาลแดง เนื้อแข็ง มีรูพรุน

3. หินแปร เกิดขึ้นเมื่อหินอัคนีและหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันภายในโลก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดแร่ประกอบหินและโครงสร้างของเนื้อหินจนเกิดเป็นหินแปร โดยหินอัคนีและหินตะกอนที่มีส่วนประกอบหลายอย่างที่เห็นได้ชัดเจน เมื่อถูกความร้อนและแรงกดดันจะเปลี่ยนเป็นหินแปร โดยส่วนประกอบที่เห็นเด่นชัดแต่เดิมจะถูกอัดเข้าหากันเกิด

การเรียงตัวทำให้มองเห็นเป็นริ้วขนาน ส่วนหินอัคนีและหินตะกอนที่ดูส่วนประกอบไม่เห็นเด่นชัดเมื่อถูกแรงอัดก็เพียงแต่เห็นว่ามีเนื้อแน่นขึ้นเท่านั้น ไม่เห็นเป็นริ้วขนาน ได้แก่

3.1 หินไนส์ แปรมาจากหินแกรนิตหรือหินกรวด มีผลึกเรียงกันอยู่เป็นริ้วขนานแข็งและทนทาน มีเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด

3.2 หินชนวน แปรมาจากหินดินดาน เนื้อแน่นละเอียด ผิวเรียบมีหลายสี มีรอยขนานสามารถแซะออกจากกันเป็นแผ่นๆ ได้

3.3 หินอ่อน แปรมาจากหินปูน มีทั้งเนื้อละเอียดและเนื้อหยาบจนเห็นผลึก ไม่มีริ้วขนาน เมื่อขัดผิวหน้าจะมันวาว หินอ่อนที่บริสุทธิ์จะมีสีขาว แต่ถ้ามีสารที่เป็นมลทินเจือปนอยู่จะทำให้หินอ่อนมีสีต่างๆ

3.4 หินชีสต์ แปรจากหินแกรนิตหรือหินดินดาน เนื้อหยาบมาก ผิวมีรอยแตกขรุขระ มีริ้วขนาน

3.5 หินฟิลไลต์ แปรมาจากหินชนวนหรือหินดินดาน เนื้อหยาบมาก ผิวมีรอยแตกขรุขระ มีริ้วขนาน

แบบฝึกหัด
เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ลักษณะของหินอัคนีแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร.....
   .....
2. ขนาดของแร่ที่ประกอบกันเป็นหินอัคนีแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกัน เพราะเหตุใด.....
   .....
3. หินชนิดใดที่เป็นต้นกำเนิดของหินชนิดต่างๆ.....
4. หินอัคนีเมื่อสัมผัสกับอากาศ น้ำ และความร้อนจากดวงอาทิตย์นานๆ เข้าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
5. หินตะกอนจากภูเขาซึ่งอยู่ห่างจากแม่น้ำหรือทะเลเกิดขึ้นได้อย่างไร.....
   .....
6. ต้นไม้มีส่วนทำให้เกิดการผุพังของหินได้หรือไม่ อย่างไร.....
   .....
7. เป็นหินที่มีเนื้อแข็ง สาก สึกกร่อนง่าย เบา ลอยน้ำได้ มีขนาดของรูพรุนเล็กกว่าหินสคอเรีย คือหินอะไร.....
8. หินตะกอนที่เกิดจากการผุพังและสึกกร่อนของหินอัคนี มีเหล็กออกไซด์เป็นวัตถุประสานคือหินอะไร.....
9. หินตะกอนเกิดจากกระบวนการใด.....
10. เมื่อหินอัคนีและหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
    .....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ลักษณะของหินอัคนีแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ***แตกต่างกันคือ มีลักษณะเนื้อหินไม่เหมือนกัน หินบะซอลต์มีเนื้อละเอียดแต่หินแกรนิตมีเนื้อหินหยาบ***
2. ขนาดของแร่ที่ประกอบกันเป็นหินอัคนีแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกัน เพราะเหตุใด ***ระยะเวลาที่ใช้ในการตกผลึกของแร่ไม่เท่ากัน***
3. หินชนิดใดที่เป็นต้นกำเนิดของหินชนิดต่างๆ ***หินอัคนี***
4. หินอัคนีเมื่อสัมผัสกับอากาศ น้ำ และความร้อนจากดวงอาทิตย์นานๆ เข้าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ***เกิดการผุกร่อนเกิดเป็นเศษหิน กรวด ทราย และโคลน***
5. หินตะกอนจากภูเขาซึ่งอยู่ห่างจากแม่น้ำหรือทะเลเกิดขึ้นได้อย่างไร ***บริเวณนั้นในอดีตอาจเป็นแม่น้ำหรือทะเลมาก่อนมีการทับถมของตะกอนและแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ดันกันขึ้นมาเป็นภูเขาจึงเห็นหินตะกอนบนภูเขา***
6. ต้นไม้มีส่วนทำให้เกิดการผุพังของหินได้หรือไม่ อย่างไร ***ได้เพราะรากไม้จะชอนไชไปในหินทำให้หินแตกและผุพังกลายเป็นดิน***
7. เป็นหินที่มีเนื้อแข็ง สาก สึกกร่อนง่าย เบา ลอยน้ำได้ มีขนาดของรูพรุนเล็กกว่าหินสคอเรีย คือหินอะไร ***หินพัมมิซ***
8. หินตะกอนที่เกิดจากการผุพังและสึกกร่อนของหินอัคนี มีเหล็กออกไซด์เป็นวัตถุประสานคือหินอะไร ***ศิลาแลง***
9. หินตะกอนเกิดจากกระบวนการใด ***กระบวนการผุพังสึกกร่อนและเกิดการทับถมของตะกอน***
10. เมื่อหินอัคนีและหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ***สีและเนื้อหินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและเนื้อหินแข็งขึ้น***

แบบทดสอบ
เรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ขนาดของผลึกที่เกิดขึ้นในหินอัคนีขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงในข้อใด
   ก. การเย็นตัวของเนื้อหิน ข. สถานะที่เกิดของหิน
   ค. อุณหภูมิสูงสุดของการหลอมละลาย ง. ชนิดของแร่ที่เป็นองค์ประกอบ
2. ข้อใดเป็นลักษณะของหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟและเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว
   ก. ผลึกมีขนาดเล็กและมีความสมบูรณ์มาก ข. ผลึกมีขนาดเล็กและใหญ่ปนกัน
   ค. ผลึกมีขนาดใหญ่และมีความสมบูรณ์มาก ง. ไม่มีผลึกเกิดขึ้น
3. หินตะกอนหรือบางครั้งเรียกว่าหินชั้นซึ่งแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยในข้อใด
   ก. วัตถุประสานและช่วงเวลา ข. สีและความแข็งของตะกอน
   ค. ช่วงเวลาและปริมาณของตะกอน ง. วัตถุประสานและปริมาณของตะกอน
4. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นที่พบในหินแปร
   ก. มีความแข็งแกร่งมากที่สุด ข. มีริ้วขนานมากมาย
   ค. มีผลึกแววววาวสวยงาม ง. มีฟอสซิลจำนวนมาก
5. สภาวะใดที่หินอัคนีหรือหินตะกอนเปลี่ยนโครงสร้างกลายเป็นหินแปร
   ก. กระแสลมและกระแสน้ำพัดกระทบหินตลอดเวลา
   ข. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลก
   ค. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
   ง. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในโลกที่ไม่แน่นอน
6. ซากพืชซากสัตว์ดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลพบมากในหินชนิดใด
   ก. หินปูน ข. หินทราย ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
7. องค์ประกอบที่สำคัญของหินตะกอนคือข้อใด
   ก. แบเรียมซัลเฟต ข. อะลูมิเนียมซัลเฟต
   ค. โพแตสเซียมไนเตรต ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
8. หินที่มีเนื้อหยาบ จับดูระคายมือเพราะมีแร่ควอตซ์เป็นส่วนประกอบคือหินในข้อใด
   ก. หินชีสต์ ข. หินทราย ค.หินบะซอลต์ ง. หินพัมมิซ

9. หินแกรนิตมีลักษณะตรงกับข้อใด
   ก. มีเนื้อเรียบคล้ายแก้ว มีสีดำ เมื่อหินแตกจะคมเหมือนแก้ว
   ข. มีผลึกขนาดเล็ก ละเอียดมีรูพรุน เนื้อแข็งทนต่อการสึกกร่อน
   ค. มีเนื้อหินแข็งและสากเหมือนกระดาษทราย มีรูพรุน เปราะไม่แข็ง
   ง. มีผลึกขนาดใหญ่ มีความแวววาวสวยงาม เนื้อแข็งทนต่อการสึกกร่อน
10. เพราะเหตุใดหินอัคนีบางชนิดจึงสามารถลอยน้ำได้
   ก. มีมวลน้อยมาก
   ข. เนื้อหินมีความพรุนอากาศเข้าไปแทรกตัวได้
   ค. มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำ
   ง. เนื้อละเอียดไม่ดูดหรืออมน้ำ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน

1. ก	2. ง	3. ค	4. ข	5. ค
6. ก	7. ง	8. ข	9. ง	10 ข

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สำหรับกลุ่มทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลกคือ หินซึ่งเกิดจากการรวมตัวของแร่ที่ตกผลึกมาจากหินหนืด ดังนั้นหินทุกชนิดจึงประกอบไปด้วยแร่ อาจจะมีแร่เพียงชนิดเดียว หรือมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป และมีลักษณะการเกิดแตกต่างกันหินแต่ละชนิดจึงแตกต่างกัน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/4 ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหินเพื่อจำแนกประเภทของหินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหินได้
2. จำแนกประเภทของหินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

สาระการเรียนรู้

หินแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กันและนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามลักษณะของหิน

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูแจ้งคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งก่อนให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ครูนำตัวอย่างหินอัคนี หินตะกอน และหินแปรมาให้นักเรียนดูลักษณะของหินทั้ง 3 ชนิดว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- หินทั้ง 3 ชนิดแตกต่างกันอย่างไร
- หินปูนซึ่งเป็นหินตะกอนมีลักษณะอย่างไร

3. ครูนำดินเหนียวปั้นเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาด 3×2×1 cm มา 5 แผ่นแล้วให้นักเรียนวางเศษไม้จิ้มฟัน ยาว 0.5 cm จำนวน 8 ชิ้นกระจายทั่วผิวหน้าของดินเหนียว แล้วกดไม้จิ้มฟันให้ฝังลงในดินเหนียวแต่ไม่ให้จมลงไป เสร็จแล้วให้นักเรียนใช้ไม้บรรทัด 2 อันขนาบด้านข้างของดินเหนียวแล้วกดไม้บรรทัดทั้ง 2 อันเข้าหากัน สังเกตลักษณะของไม้จิ้มฟันแล้วช่วยกันตอบคำถามดังนี้

- หลังจากใช้ไม้บรรทัดกดดินเหนียวทั้ง 2 ข้างด้วยแรงเท่ากันสังเกตเศษไม้จิ้มฟันมีลักษณะอย่างไร
- ลักษณะของดินเหนียวและการเรียงตัวของเศษไม้จิ้มฟันในดินเหนียวเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ถ้าดินเหนียวเปรียบเสมือนหินอัคนีและหินตะกอนและเศษไม้จิ้มฟันเปรียบเสมือนผลึกในหินอัคนีเมื่อได้รับแรงกดดันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ขั้นการเรียนเป็นกลุ่ม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมในครั้งที่แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่มเลขานุการกลุ่มใหม่

2. ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์ ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นให้นักเรียนทราบว่าการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่องการจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์ และใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

4. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้พร้อมทั้งร่วมกันสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยสมาชิกทุกคนสามารถอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จากนั้นร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน และสมาชิกทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยการทดลองและแบบฝึกหัด ลักษณะและองค์ประกอบของหิน จากครูและนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบ เรื่องการจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์ ให้นักเรียนแต่ละคนทำ โดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษากันใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที เมื่อสอบเสร็จให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

1. ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปกรอกลงในใบบันทึกคะแนน

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานเพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

3. นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่มเพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
2. ใบความรู้เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน
3. ใบกิจกรรมเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน
4. เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน
5. แบบฝึกหัดเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
6. เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
7. แบบทดสอบเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
8. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี
9. ตัวอย่างหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม

เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อ การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบกิจกรรม
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินเหนียว 20 กรัม
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม 1 ชุด
3. ตะแกรงลวด 1 ฺุด

วิธีทดลอง

1. สังเกตลักษณะของดินเหนียว เช่น สี เนื้อดิน ความแข็ง บันทึกผลลงในตาราง
2. ทำดินเหนียวให้เป็นแผ่นขนาด 5 ซม.× 5 ซม. × 1 ซม.
3. วางแผ่นดินเหนียวบนตะแกรงลวด เผาประมาณ 10 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในตาราง

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลักษณะดินเหนียว
ก่อนเผาดินเหนียว	....
หลังเผาดินเหนียว	....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้
เรื่องการจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

หินอัคนี

หินอัคนีมีลักษณะการเกิดแตกต่างกันจึงทำให้เนื้อของหินอัคนีมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของหินอัคนีโดยใช้เนื้อของหินเป็นเกณฑ์ได้ดังตารางต่อไปนี้

ชนิดของหินอัคนี	ลักษณะเนื้อหิน	ประโยชน์	แหล่งที่พบ
1. หินแกรนิต	-มีผลึกขนาดใหญ่ แวววาว -แข็งและทนต่อการผุพัง สึกกร่อน -มีสีอ่อน ขาว เทา ชมพู	-ใช้ในการก่อสร้าง -ประดับอาคาร -ปูพื้น แกะสลัก -ทำครก อนุสาวรีย์	จังหวัดระยอง ชลบุรี จันทบุรี นราธิวาส
2. หินบะซอลต์	-เนื้อแน่นละเอียด มีผลึกเล็ก -แข็งและทนต่อการผุพัง สึกกร่อน -มีรูพรุน มีสีคล้ำ ไม่แวววาว	-ใช้ในการก่อสร้าง ทำถนน	จันทบุรี ลำปาง ลพบุรี กาญจนบุรี บุรีรัมย์
3. หินออบซิเดียน (Obsidian) (หินแก้วภูเขาไฟ)	-เนื้อละเอียดคล้ายแก้ว -ไม่มีผลึก -มีสีดำ เรียบ มัน -เมื่อแตกออก รอยแตกจะคมเหมือนแก้วแตก และเว้าเป็นก้นหอย	-ใช้ทำอาวุธสงครามในสมัยโบราณ	ยังไม่พบในประเทศไทย
4. หินสคอเรีย (Scoria)	-เนื้อแข็ง แต่ไม่ทนทานต่อการสึกกร่อน สาก เปราะ เบา และมีรูพรุน ลอยน้ำได้ -มีสีน้ำตาลจนถึงดำ	-ใช้ทำหินขัด	ตามชายฝั่งทะเล
5. หินพัมมิซ (Pumice)	-มีลักษณะเหมือนหินสคอเรีย แต่มีขนาดของรูพรุนเล็กกว่า มีน้ำหนักเบา ลอยน้ำได้ ชาวบ้านเรียกหินลอยน้ำ หรือหินส้ม	-ใช้ทำวัสดุขัดถู	ตามชายฝั่งทะเล

หินอัคนี (ต่อ)

ชนิดของหินอัคนี	ลักษณะเนื้อหิน	ประโยชน์	แหล่งที่พบ
6. หินแอนดีไซต์ (Andesite)	-เป็นหินภูเขาไฟหรือหินอัคนีพุ -เนื้อละเอียดแน่นทึบ -มีผลึกเล็กละเอียดกระจายอยู่มนเนื้อหิน ต้องใช้กล้องส่องดูจึงจะเห็นผลึก	-ทำถนน -ทำทางรถไฟ -ทำหินเกร็ดเพื่อใช้ในการก่อสร้าง	จังหวัดสระบุรี เพชรบูรณ์
7. หินไรโอไลต์ (Rhyolite)	-เป็นหินภูเขาไฟหรือหินอัคนีพุ -มีผลึกขนาดเล็กของแร่หลายชนิดปนอยู่ -เนื้อละเอียดกว่า หินแกรนิต	-ใช้ในการก่อสร้าง	จังหวัดสระบุรี เพชรบูรณ์

หินตะกอน

จำแนกโดยใช้ความแตกต่างของตะกอนเป็นเกณฑ์ ดังตารางต่อไปนี้

ชนิดของหินตะกอน	ลักษณะเนื้อหิน	ประโยชน์	แหล่งที่พบ
1. หินกรวด (Conglomerate)	-เนื้อหยาบมาก ประกอบด้วยเศษหินหรือแร่ขนาดใหญ่ในลักษณะของกรวดปนอยู่กับเศษตะกอน	-ใช้ในงานก่อสร้าง -ทำถนน	-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทุกจังหวัด
2. หินทราย (Sandstone)	-มีลักษณะแข็ง สาก เนื้อหยาบ มีหลายสี ประกอบด้วยเม็ดทรายล้วนๆเกาะเป็นก้อน	-ใช้ในงานก่อสร้าง -ทำหินลับมีด	เพชรบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี
3. หินดินดาน (Shale)	-มีลักษณะเนื้อละเอียดมากเท่ากับเนื้อดิน -กะเทาะหรือหลุดออกเป็นแผ่นๆได้ง่าย	-ใช้ผสมปูนซีเมนต์ -ปูทางเดิน	จังหวัดเลย สงขลา

หินตะกอน (ต่อ)

ชนิดของหินตะกอน	ลักษณะเนื้อหิน	ประโยชน์	แหล่งที่พบ
4. หินปูน (Limestone)	-เนื้อแข็งอาจพบซากพืช ซากสัตว์ในเนื้อหิน	-ก่อสร้างทำถนน -ทางรถไฟ ทำปุ๋ย -ปูนกินกับหมาก -วัสดุทนไฟ	สระบุรี ราชบุรี เพชรบุรี
5. ศิลาแลง (Latreite)	-มีสีน้ำตาลแดง -เนื้อแข็ง มีรูพรุน	-ใช้ทำกำแพง	บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ

หินแปร

หินแปรมีลักษณะแตกต่างกันมีทั้งที่มีรอยขนานและไม่มีรอยขนาน ดังตารางต่อไปนี้

ชนิดของหินแปร	ลักษณะเนื้อหิน	ประโยชน์	แหล่งที่พบ
1.หินไนส์ (Gneiss)	-มีผลึกเรียงกันเป็นริ้วขนาน -แข็งและทนทาน -มีทั้งเนื้อหยาบและ เนื้อละเอียด	-ใช้ทำครก โม่ -กำแพง	ชลบุรี ชุมพร กาญจนบุรี
2. หินชนวน (Slate)	-เนื้อแน่น ละเอียด -ผิวเรียบ มีรอยขนาน มีหลายสี สามารถแซะ ออกเป็นแผ่นๆได้	-ทำกระดานชนวน -มุงหลังคา แผ่น กันความร้อน -แผ่นพื้นทางเดิน	ตามเส้นทางถนน มิตรภาพก่อนถึง ปากช่อง
3. หินชีสต์ (Schist)	-เนื้อหยาบมาก มีริ้วขนาน ผิวแตกขรุขระ	-ใช้ก่อสร้าง	เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
4. หินอ่อน (Marble)	-มีเนื้อละเอียดและหยาบ -ไม่มีริ้วขนาน	-ใช้ประดับอาคาร -แกะสลัก	สระบุรี ยะลา นครนายก
5. หินควอร์ตไซต์ (Quartzite)	-เนื้อแน่นแข็งแกร่งมาก -ไม่มีริ้วขนาน	-ใช้รองพื้นถนน -หินลับมีด -ทำวัสดุทนไฟ	ชลบุรี ราชบุรี
6. หินฟิลไลต์ (Phylite)	-เนื้อหยาบ ผิวนวล -มีริ้วขนานที่คดโค้งเป็นลูก คลื่นเล็กๆเห็นชัดเจน	-ใช้เป็นวัสดุถม ถนนชั่วคราว เพราะเป็นหินที่มี คุณภาพไม่ดี	ราชบุรี กาญจนบุรี

แบบฝึกหัด

เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ผลึกแร่ในหินอัคนีอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับสาเหตุใด.....
   .....
2. หินสคอเรียมีลักษณะการเกิดอย่างไร.....
   .....
3. ในสมัยโบราณนิยมนำหินชนิดใดมาทำอาวุธ.....
   .....
4. ภูเขาที่เป็นหินปูนมีลักษณะอย่างไร.....
   .....
5. หินตะกอนมักมีลักษณะเป็นชั้นๆ เกิดจากสาเหตุใด.....
   .....
6. หินตะกอนที่เกิดจากการทับถมของซากพืชและซากสัตว์คือหินอะไร.....
7. หินตะกอนส่วนใหญ่เกิดในน้ำเพราะสาเหตุใด.....
   .....
8. ถ้าเราต้องการแกะสลักรูปหงส์เราควรเลือกใช้หินชนิดใด.....
9. หินที่นำมาทำกระดานชนวนคือหินชนิดใด.....
10. หินชนิดใดที่นิยมนำมาทำหินขัดถูตัว.....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ผลึกแร่ในหินอัคนีอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับสาเหตุใด ***ระยะเวลาการเย็นตัวของหินหนืดว่าจะเย็นช้าหรือเร็ว***
2. หินสคอเรียมีลักษณะการเกิดอย่างไร ***เกิดจากการเย็นตัวอย่างฉับพลันของลาวาในขณะเดียวกันแก๊สที่ละลายในลาวาก็พุ่งผ่านหินหนืดออกไป***
3. ในสมัยโบราณนิยมนำหินชนิดใดมาทำอาวุธ ***หินออบซิเดียน***
4. ภูเขาที่เป็นหินปูนมีลักษณะอย่างไร ***มีลักษณะตะปุ่มตะป่ำมักมีหน้าผาสูงชัน***
5. หินตะกอนมักมีลักษณะเป็นชั้นๆเกิดจากสาเหตุใด ***เกิดจากการทับถมของตะกอน ตะกอนที่มีขนาดต่างกันจะตกตะกอนเป็นชั้น ๆไม่พร้อมกัน***
6. หินตะกอนที่เกิดจากการทับถมของซากพืชและซากสัตว์คือหินอะไร ***หินปูน***
7. หินตะกอนส่วนใหญ่เกิดในน้ำเพราะสาเหตุใด ***น้ำพัดพาเอาตะกอนลงสู่ท้องน้ำหรือทะเล เกิดการทับถมเป็นชั้น ๆ วัตถุประสานจะประสานตะกอนให้กลายเป็นหิน***
8. ถ้าเราต้องการแกะสลักรูปหงส์เราควรเลือกใช้หินชนิดใด ***หินอ่อน***
9. หินที่นำมาทำกระดานชนวนคือหินชนิดใด ***หินชนวน***
10. หินชนิดใดที่นิยมนำมาทำหินขัดถูตัว ***หินพัมมิซ***

แบบทดสอบ
เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นที่พบในหินแปร
   ก. มีริ้วขนานมากมาย ข. มีฟอสซิลจำนวนมาก
   ค. มีผลึกแวววาวสวยงาม ง. มีความแข็งแกร่งมากที่สุด
2. หินอัคนีที่มีความแข็งแต่หนัก มีรูพรุนมากมาย ไม่ทนทานต่อการสึกกร่อนคือหินชนิดใด
   ก. หินแกรนิต ข. หินสคอเรีย ค. หินบะซอลต์ ง. หินออบซิเดียน
3. ถ้าต้องการนำหินมาทำวัสดุขัดถูและฉนวนในเครื่องทำความเย็น หินชนิดใดเหมาะสมที่สุด
   ก. หินทราย ข. หินควอร์ตไซต์ ค. หินบะซอลต์ ง. หินพัมมิซ
4. หินที่มีเนื้อหยาบจับดูระคายมือ เพราะมีแร่ควอร์ตเป็นส่วนประกอบจัดเป็นหินชนิดใด
   ก. หินชีสต์ ข. หินทราย ค. หินบะซอลต์ ง. หินออบซิเดียน
5. ซากพืชซากสัตว์ดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลพบมากในหินชนิดใด
   ก. หินปูน ข. หินทราย ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
6. หินชนิดใดที่สามารถนำมาทำกระดานเขียนตัวหนังสือได้
   ก. หินปูน ข. หินอ่อน ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
7. ข้อใดคือหินตะกอนที่มีเนื้อหินละเอียดที่สุด
   ก. หินปูน ข. หินทรายละเอียด ค. หินออบซิเดียน ง. หินดินดาน
8. การนำหินมาใช้ควรคำนึงถึงข้อใดมากที่สุด จึงจะช่วยรักษาทรัพยากรไว้ไม่ขาดแคลน
   ก. ปริมาณความต้องการ ข. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้
   ค. คุณภาพของทรัพยากรนั้นๆ ง. ปริมาณที่มีอยู่ของทรัพยากร
9. หินที่นำมาทำครกต้องมีความแข็งและทนต่อการสึกกร่อน จึงควรใช้หินชนิดใด
   ก. หินอ่อน ข. หินไนส์ ค. หินทราย ง. ศิลาแลง
10. พระที่นั่งอนันตสมาคมและโบสถ์วัดเบญจมบพิตร สร้างจากหินชนิดใด
   ก. หินอ่อน ข. หินปูน ค. หินชนวน ง. หินทราย

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

1. ก	2. ข	3. ง	4. ข	5. ก
6. ค	7. ง	8. ง	9. ข	10 ก

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกของโลก	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

โลกของเราก่อกำเนิดจากการรวมตัวของอนุภาคจำนวนมากภายใต้แรงโน้มถ่วงมหาศาล จากอนุภาคเล็กๆ เป็นมวลขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นดาวเคราะห์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตังชี้วัด ว 6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลองและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้
2. ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของเปลือกโลกได้

สาระการเรียนรู้

โครงสร้างของโลกประกอบด้วย ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นจะมีลักษณะและส่วนประกอบแตกต่างกัน

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนากับนักเรียน เรื่องโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยครูนำลูกโลกจำลองมาให้นักเรียนดูและช่วยกันสรุปถึงลักษณะของโลก

ขั้นการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คนโดยคละความสามารถและเพศ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของโลกจากหนังสือในห้องสมุดและร่วมกันอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้
   - แก่นโลก
   - แมนเทิล
   - เปลือกโลก
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาสรุปผลการอภิปรายของกลุ่มตนเองและให้กลุ่มทำใบกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกโดยศึกษาจากใบความรู้มาตอบคำถาม
4. เมื่อแต่ละกลุ่มทำใบงานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้แลกเปลี่ยนกันตรวจกับกลุ่มอื่น เพื่อตรวจคำตอบตามที่ครูเฉลย

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนนำผลการอภิปรายของนักเรียนมาร่วมกันสรุปดังนี้

โลกแบ่งเป็นชั้นได้ 3 ชั้นคือ

   - เปลือกโลก คือ ส่วนที่อยู่ชั้นนอกสุดของโลก
   - เนื้อโลก คือ ส่วนที่อยู่ถัดลงไปจากเปลือกโลก
   - แก่นโลก คือ ส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของโลก แบ่งเป็นเปลือกโลกชั้นนอกและเปลือกโลกชั้นใน

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานกิจกรรม โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. ลูกโลกจำลอง
3. ห้องสมุด

การวัดผล / ประเมินผล

1. วิธีการ
   1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   1.2 ตรวจใบกิจกรรม
   1.3 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   2.2 ใบกิจกรรม
   2.3 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.2 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   3.3 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
4. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกันแล้วบันทึกผลการทดลองและอภิปรายและสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
5. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก เพื่อทำความเข้าใจและอภิปรายร่วมกันจนเข้าใจทุกคน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมแล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
7. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายให้สมาชิกทุกคนให้มีความเข้าใจตรงกัน
8. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด

ใบความรู้
เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

โครงสร้างของโลกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก

1. ชั้นเปลือกโลก (crust) มีความหนา 3 – 6 กิโลเมตร เป็นส่วนที่อยู่ชั้นนอสุดของโลก เป็นชั้นของโลกที่บางที่สุดแต่มีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากมนุษย์อาศัยอยู่ที่ชั้นนี้ เป็นส่วนของพื้นดินที่ใช้ในการเพาะปลูก เป็นแหล่งน้ำซึ่งจำเป็นต่อมนุษย์ เป็นแหล่งที่ให้แร่ธาตุต่างๆ แบ่งออกเป็นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรลึกประมาณ 7-10 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินบะซอลต์ เปลือกโลกภาคพื้นทวีปลึกประมาณ 20-70 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินแกรนิต

2. ชั้นเนื้อโลก (mantle) มีความหนาประมาณ 3,000 กิโลเมตร เป็นส่วนที่อยู่ถัดลงไปจากเปลือกโลก ประกอบด้วยหินหนืด อุณหภูมิ 800-4,300 องศาเซลเซียต เนื้อโลกประกอบด้วยธาตุซิลิกอน เหล็ก อลูมิเนียม บางส่วนเป็นของแข็ง และบางส่วนหลอมละลาย

3. ชั้นแก่นโลก (core) เป็นชั้นที่อยู่ในสุด มีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร แบ่งเป็น แก่นโลกชั้นนอก และแก่นโลกชั้นใน มีธาตุเหล็ก และนิเกิลเป็นองค์ประกอบ แก่นโลกชั้นนอกลึกประมาณ 2,900-5,100 กิโลเมตร เป็นของเหลวร้อน อุณหภูมิประมาณ 4,300-6,200 องศาเซลเซียต แก่นโลกชั้นใน ลึกประมาณ 5,100 กิโลเมตร ใจกลางโลกเป็นของแข็ง อุณหภูมิประมาณ 6,200-6,400 องศาเซลเซียต

ส่วนประกอบของโลก

โลกประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ ธรณีภาค อุทกภาค ชีวภาค และบรรยากาศ ระบบทั้งสี่ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ดังนี้

1. ธรณีภาค (lithosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นดิน หิน แร่
2. อุทกภาค (hydrosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นน้ำ
3. ชีวภาค (biosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตต่างๆ
4. บรรยากาศ (atmosphere) ได้แก่ส่วนที่เป็นอากาศ

ปรากฏการณ์ที่แสดงว่าภายในโลกของเรายังร้อนอยู่มาก เช่นภูเขาไฟระเบิด เกิดจากภายในโลกมีอุณหภูมิสูงมาก หินและแร่ต่างๆ จึงอยู่ในสถานะของเหลวเมื่อได้รับความกดดันสูงจึงแทรกตัวออกสู่ผิวโลก น้ำพุร้อน เกิดจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินซึมลงไปลึกๆจนได้รับความร้อนและได้รับแรงกดดันสูงจึงแทรกตัวออกสู่ผิวโลก

ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและบันทึกผลการศึกษาลงในตารางพร้อมทั้งตอบคำถามในใบกิจกรรม

ลักษณะและส่วนประกอบในชั้นต่าง ๆ ของโลก

ชั้นของโลก	ลักษณะและส่วนประกอบของชั้นต่าง ๆ
ชั้นเปลือกโลก	…… …… ……
ชั้นเนื้อโลก	....
ชั้นแก่นโลก	…… …… ……

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โลกของเราแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง.....
2. หินเหลวหนืดในชั้นเนื้อโลกเรียกว่าอะไร มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ.....
   .....
3. เพราะเหตุใดชั้นเปลือกโลกจึงจัดเป็นชั้นที่สำคัญที่สุด.....
   .....
4. เพราะเหตุใดแก่นโลกจึงมีสถานะเป็นของเหลวร้อน และมีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ.....
   .....

เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและบันทึกผลการศึกษาลงในตารางพร้อมทั้งตอบคำถามในใบกิจกรรม

ลักษณะและส่วนประกอบในชั้นต่าง ๆ ของโลก

ชั้นของโลก	ลักษณะและส่วนประกอบของชั้นต่าง ๆ
ชั้นเปลือกโลก	เป็นชั้นของโลกที่บางที่สุด แบ่งออกเป็น เปลือกโลกใต้มหาสมุทร ลึกประมาณ 7-10 km ส่วนมากเป็นหินบะซอลต์ เปลือกโลกภาคพื้นทวีป ลึกประมาณ 20-70 กิโลเมตร ส่วนมากเป็นหินแกรนิต
ชั้นเนื้อโลก	ประกอบด้วยหินหนืด (แมกมา) ธาตุ ซิลิคอน เหล็ก อะลูมิเนียม แบ่งออกเป็น เนื้อโลกตอนบน ลึกประมาณ 100 km แข็งและเปราะ ชั้นฐานธรณีภาค ลึกประมาณ 100-350 km ร้อนและหนืด ชั้นมัชฌิมภาค ลึกประมาณ 350-2,900 km ร้อนและหนืดกว่าตอนบน
ชั้นแก่นโลก	มีธาตุเหล็กและนิเกิล เป็นองค์ประกอบ แบ่งออกเป็น แก่นโลกชั้นอก ลึกประมาณ 2,900-5,100 km มีลักษระเป็นของเหลว แก่นโลกชั้นใน ลึกประมาณ 5,100 km - ใจกลางโลก

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โลกของเราแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง *3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก*
2. หินเหลวหนืดในชั้นเนื้อโลกเรียกว่าอะไร มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ *แมกมา ประกอบด้วยธาตุซิลิกอน เหล็ก อะลูมิเนียม*
3. เพราะเหตุใดชั้นเปลือกโลกจึงจัดเป็นชั้นที่สำคัญที่สุด *เพราะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่และมีสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตมากมาย เช่น น้ำ ดิน อากาศ*
4. เพราะเหตุใดแก่นโลกจึงมีสถานะเป็นของเหลวร้อน และมีธาตุใดเป็นองค์ประกอบ *แก่นโลกได้รับแรงและกดทับของเนื้อโลกและเปลือกโลก ทำให้มีอุณหภูมิสูงมาก มีธาตุเหล็กและนิเกิล เป็นองค์ประกอบ*

แบบทดสอบ
เรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. นักวิทยาศาสตร์ศึกษาโครงสร้างภายในพื้นโลกโดยใช้วิธีใด
   ก. สัญญาณภาพผ่านดาวเทียม
   ข. ซากดึกดำบรรพ์
   ค. คลื่นความสั่นสะเทือนขณะเกิดแผ่นดินไหว
   ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ชั้นใดของโลกมีความหนามากที่สุด
   ก. แก่นโลก ข. เนื้อโลก ค. เปลือกโลก ง. ผิวโลก
3. หินไซอัล (Sial) เป็นหินที่มีส่วนประกอบของธาตุอะไร
   ก. ซิลิกอนและแมกนีเซียมเป็นส่วนใหญ่
   ข. ธาตุเหล็กเป็นส่วนใหญ่
   ค. ซิลิกอน แมกนีเซียม และอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่
   ง. ซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่
4. ชั้นใดของเปลือกโลกที่มีมวลเป็นร้อยละของมวลโลกมากที่สุด
   ก. แก่นโลก ข. เนื้อโลก ค. เปลือกโลก ง. ผิวโลก
5. ชั้นที่มีหินเหลวหนืด และร้อนจัด ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง
   ก. ซิลิกอน ข. เหล็ก ค. อะลูมิเนียม ง. ทองแดง
6. ปรากฏการณ์ที่แสดงให้เห็นว่าภายในโลกยังมีความร้อนอยู่มาก ได้แก่
   ก. น้ำพุร้อน น้ำบาดาล ข. น้ำใต้ดิน ภูเขาไฟระเบิด
   ค. น้ำพุร้อน ภูเขาไฟระเบิด ง. น้ำบาดาล น้ำใต้ดิน
7. ชั้นใดของโลกมีอุณหภูมิสูงที่สุด
   ก. เนื้อโลก ข.แก่นโลก ค. เปลือกโลกชั้นใน ง. ระหว่างแก่นโลกกับเนื้อโลก
8. แก่นโลกประกอบด้วยธาตุหลักใดต่อไปนี้
   ก. เหล็กและนิเกิล ข. แมกนีเซียมและกำมะถัน
   ค. แมกนีเซียมและซิลิกอน ง. เหล็กและอะลูมิเนียม
9. หินหนืดที่พ่นออกมาจากภูเขาไฟเป็นสารที่มาจากชั้นใดของโลก
   ก. ชั้นเปลือกโลก ข. ชั้นแก่นโลก ค.ชั้นเนื้อโลก ง.ทุกชั้นรวมกัน
10. ส่วนประกอบของโลกส่วนใดเป็นส่วนของสิ่งมีชีวิต
   ก. ธรณีภาค ข. อุทกภาค ค. ชีวภาค ง. บรรยากาศ

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก

1. ค	2. ข	3. ง	4. ข	5. ก
6. ค	7. ข	8. ก	9. ค	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก	เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แผ่นเปลือกโลกแบ่งเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ได้ 6 แผ่นและมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลองและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบของโลกได้
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้
3. ทดลองเพื่อตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้

สาระการเรียนรู้

แผ่นเปลือกโลกแบ่งเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ได้ 6 แผ่น ได้แก่ 1) แผ่นยูเรเซีย 2) แผ่นอเมริกา 3) แผ่นแปซิฟิก 4) แผ่นออสเตรเรีย 5) แผ่นแอนตาร์กติก 6) แผ่นแอฟริกา

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสรุปผล หรือทักษะการสร้างคำอธิบาย
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างของโลกที่เรียนมาแล้ว

ขั้นการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละความสามารถและเพศ
2. ครูแจกกระดาษวาดภาพให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนสร้างแบบจำลองโครงสร้างของโลกลงในกระดาษที่ครูแจก
3. ครูให้แต่ละกลุ่มนำผลงานมาเสนอ โดยครูสุ่มเลือกผลงานมา 3 กลุ่ม และให้เจ้าของผลงานแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองพร้อมทั้งอธิบายถึงโครงสร้างและองค์ประกอบของโลกที่นักเรียนเขียนขึ้น
4. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่าเปลือกโลกของเรามีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาด้วยแรงผลักหรือแรงดึงเช่นการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดภูเขา
5. ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าเรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกจากอินเตอร์เนต นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม และให้สรุปผลการอภิปราย
6. ครูแจกใบงานการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกและสุ่มนักเรียน 3 กลุ่มมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเคลื่อนที่ของแผนเปลือกโลก
2. นักเรียนทำแบบทดสอบ 10 ข้อ

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ชุดการทดลองเรื่องการที่ของแผ่นเปลือกโลก
3. ห้องคอมพิวเตอร์

การวัดผล / ประเมินผล

1. วิธีการ
   1.1 สังเกตการปฏบัติงานกลุ่ม
   1.2 ตรวจใบงาน
   1.3 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   2.2 ใบงาน
   2.3 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.2 ทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   3.3 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม

เรื่อง เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

จุดประสงค์การทดลอง

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของสีผสมอาหารที่หยดลงในน้ำได้

วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำ 2,000 ml
2. สีผสมอาหารสีน้ำเงิน หรือด่างทับทิม 1 ขวด
3. เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ 4-5 ชิ้น
4. หลอดหยด 1 หลอด
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์ พร้อมที่กั้นลม 1 ชุด
6. ถาดอลูมิเนียม 1 ใบ

วิธีการทดลอง

1.ใส่น้ำลงในถาดอลูมิเนียมที่เตรียมไว้ ให้สูงประมาณ 2 เซนติเมตร

2. นำถาดอลูมิเนียมไปวางไว้บนที่กั้นลม
3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์แล้วนำไปวางลนกันถาดบริเวณกึ่งกลางถาด เพื่อให้ความร้อนแก่น้ำ
4. พอน้ำใกล้เดือดใช้หลอดหยดดูดน้ำสีผสมอาหารนำไปหยดลงในน้ำ 1 หยด โดยหยดลงให้ตรงกับตะเกียง สังเกตและบันทึกผลการการเปลี่ยนแปลงของสีผสมอาหาร
5. หย่อนเศษกระดาษชิ้นเล็กๆ จำนวน 4-5 ชิ้นลงบนผิวน้ำบริเวณเดียวกับที่หยดสีผสมอาหาร ระวังอย่าให้เศษกระดาษซ้อนกัน สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของเศษกระดาษ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำ	
2. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

เฉลยผลการทดลอง
เรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำ	สีผสมอาหารค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หยดออกไปยังด้านข้างของถาดและวนกลับมาด้านล่าง
2. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ	เศษกระดาษแต่ละชิ้นค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หย่อนออกไปทางด้านข้างของถาดและเคลื่อนวนกลับในลักษณะเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

เมื่อหยดสีผสมอาหารลงในน้ำแล้ว พบว่า สีผสมอาหารค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หยดออกไปยังด้านข้างของถาดและวนกลับมาด้านล่าง และเมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ พบว่า เศษกระดาษแต่ละชิ้นค่อยๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หย่อนออกไปทางด้านข้างของถาดและเคลื่อนวนกลับในลักษณะเดียวกัน

ดังนั้นสีผสมอาหารและน้ำเปรียบได้กับหินหนืดที่อยู่ในชั้นเนื้อโลก หินหนืดที่ได้รับความร้อนจากแก่นโลกจึงไหลวนขึ้นมาถึงส่วนบนและเคลื่อนที่ในลักษณะเดียวกับสีผสมอาหาร ลักษณะการเคลื่อนที่นี้ทำให้เกิดแรงผลักแผ่นเปลือกโลกให้เคลื่อนที่ได้เช่นเดียวกับการเคลื่อนที่ของเศษกระดาษ

แบบทดสอบ
เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. แผ่นเปลือกโลกใดที่รองรับพื้นน้ำเพียงอย่างเดียว
   ก. แผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นแปซิฟิก ค. แผ่นแอฟริกา ง. แผ่นออสเตรเลีย
2. ประเทศไทยตั้งอยู่บนแผ่นเปลือกโลกใด
   ก. แผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นแปซิฟิก ค. แผ่นแอฟริกา ง. แผ่นออสเตรเลีย
3. ผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ทำให้เกิดสิ่งใด
   ก. ภูเขาและภูเขาไฟ ข. แผ่นเปลือกโลกบางส่วนหายไป
   ค. แผ่นดินไหว ง. ถูกทุกข้อ
4. ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวดันและพยุงให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่คือข้อใด
   ก. หินหนืดในชั้นแก่นโลก ข. น้ำในมหาสมุทรซึ่งอยู่ใต้เปลือกโลก
   ค. หินหนืดในชั้นเนื้อโลก ง. หินหนืดที่แทรกตัวขึ้นมาตามรอยแตกของเปลือกโลก
5. เทือกเขาหิมาลัยเกิดจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลกในข้อใด
   ก. แผ่นแปซิฟิกกับแผ่นยูเรเซีย ข. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเซีย
   ค. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นแอฟริกา ง. แผ่นแอฟริกากับแผ่นแปซิฟิก
6. บริเวณใดมีโอกาสเกิดภูเขาไฟระเบิดมากที่สุด
   ก. แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
   ข. กลางแผ่นเปลือกโลกที่รองรับมหาสมุทร
   ค. แผ่นเปลือกโลกที่มีพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ
   ง. กลางแผ่นรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
7. ข้อใดเป็นสาเหตุของการเกิดคลื่นสึนามิ
   ก. การเคลื่อนตัวลงในแนวดิ่งของแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทร
   ข. การชนกันของแผ่นเปลือกโลกยูเรเซียกับแผ่นออสเตรเลีย
   ค. การชนกันของแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทร
   ง. การระเบิดของภูเขาไฟใต้มหาสมุทร
8. การระเบิดของภูเขาไฟจะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสาเหตุในข้อใด
   ก. การหมุนตัวของโลก ข. ลักษณะและชนิดของหินใต้ภูเขาไฟ
   ค. อุณหภูมิของผิวโลก ง. แรงดันของหินหนืดใต้ภูเขาไฟ

9. กระบวนการเกิดภูเขาในข้อใดที่ต้องใช้เวลามากที่สุด
   ก. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีป
   ข. การดันตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก
   ค. การถูกกัดกร่อนทำลายโดยธรรมชาติ
   ง. การที่เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนคดโค้งโก่งงอ
10. เทือกเขาภูพานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกิดจากสาเหตุในข้อใด
   ก. การชนกันของแผ่นเปลือกโลก
   ข. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีปจากแรงดันของหินหนืด
   ค. การกร่อนของแผ่นเปลือกโลกไม่เท่ากัน
   ง. เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

1. ข	2. ก	3. ง	4. ข	5. ข
6. ก	7. ก	8. ง	9. ค	10 ง

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การพัดพา การทับถม การผุพังอยู่กับที่ การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป สาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้แก่ กระแสน้ำ กระแสลม ปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แรงโน้มถ่วงของโลก และธารน้ำแข็ง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกิด และผลที่เกิดจากกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมได้
2. ระบุสาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้
3. อธิบายการกร่อนลักษณะต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมและการตกผลึก เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะต่างๆ โดยมีลม น้ำ ธารน้ำแข็ง คลื่น และแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เช่นการเกิดภูเขา การระเบิดของภูเขาไฟ และแผ่นดินไหว นอกจากนี้นักเรียนคิดว่ายังมีสาเหตุอะไรอีกบ้างที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง (การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม)

ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คนโดยคละเพศและความสามารถ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่เกิดจากการกร่อน การพัดพา การทับถม จากห้องสมุดและนำมาอภิปราย
3. ครูให้นักเรียนส่งผลการอภิปรายของแต่ละกลุ่มให้ครู
4. ครูสุ่มนักเรียนออกมา 3 กลุ่มเพื่อออกมานำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่องการกร่อนโดยกระแสน้ำและสรุปผลการทดลอง
6. นักเรียนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนทีละกลุ่ม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนเรื่อง การกร่อน การพัดพา การทับถม การผุพัง ว่าเกิดจากสารเหตุใด มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม
2. ชุดการทดลองเรื่องการกร่อนด้วยกระแสน้ำ
3. ห้องสมุด

การวัดผล / ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ตรวจแบบทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการทำงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 ประเมินผลจากการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม

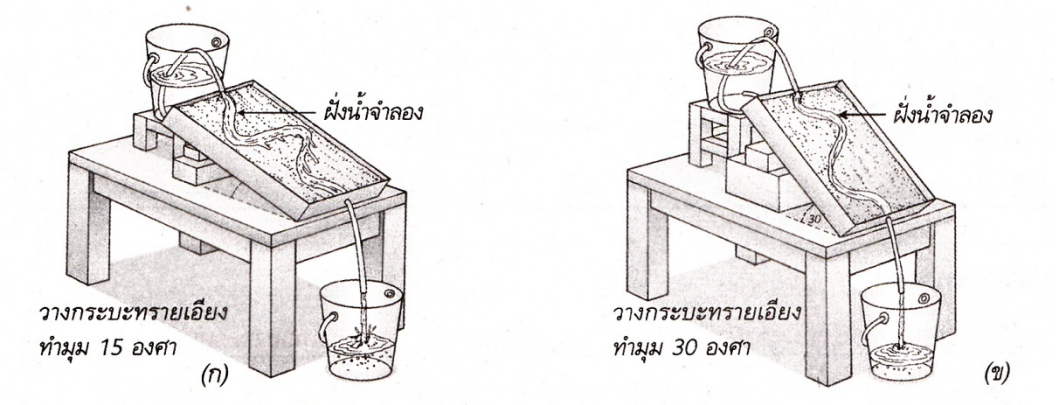
เรื่อง กระแสน้ำทำให้โลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

อุปกรณ์

1. ถังน้ำพลาสติก 2 ใบ
2. สายยางพลาสติกใส 2 เส้น
3. กระบะทราย 1 ใบ
4. ทรายและกรวดขนาดต่าง ๆ ในปริมาณที่เหมาะสม
5. น้ำ

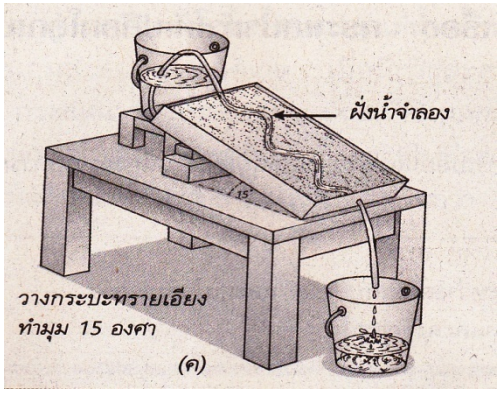
วิธีทดลอง

1. ใส่ทรายและกรวดนาดต่าง ๆ ลงในกระบะให้มีระดับความสูง 2 ใน 3 ของกระบะ
2. สร้างฝั่งน้ำจำลองในกระบะและจัดวัสดุอุปกรณ์ ดังรูป (ก)
3. จัดวางกระบะให้เอียงทำมุมประมาณ 15 องศา กับแนวระดับ และวาดรูปลักษณะของฝั่งน้ำ



รูปภาพแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองการไหลของกระแสน้ำ

4. ปล่อยน้ำให้ไหลผ่านฝั่งน้ำจำลองในกระบะ สังเกตและวาดรูปลักษณะของฝั่งน้ำ
5. ดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 2 – 4 แต่จัดวางกระบะให้เอียงทำมุม 30 องศากับแนวระดับ ดังรูป (ข)
6. สร้างฝั่งน้ำจำลองให้มีความคดเคี้ยวมากขึ้น แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 3 – 4 ดังรูป (ค)



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ความลาดเอียงของกระบะ	รูปลักษณะของฝั่งน้ำจำลองก่อนปล่อยน้ำไหลผ่าน	รูปลักษณะของฝั่งน้ำจำลองหลังปล่อยน้ำไหลผ่าน
15 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวน้อย)	....	....
30 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวน้อย)	....	....
15 องศา (ฝั่งน้ำคดเคี้ยวมาก)	....	....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดมีสาเหตุมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก
   ก. ภูเขาหินปูนถล่ม ข. การเกิดหินงอก – หินย้อย
   ค. การเลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ง. การทรุดตัวหรือยุบตัวของแผ่นดิน
2. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกโดยธารน้ำแข็งจะเกิดขึ้นบริเวณใด
   ก. บริเวณภูเขาสูงชัน ข. ลำธารระหว่างหุบเขา
   ค. บริเวณที่มีอากาศหนาวจัด ง. บริเวณแนวรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก
3. มนุษย์สามารถช่วยชะลอการกร่อนของเปลือกโลกได้ด้วยวิธีใด
   ก. ไม่สร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ ข. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
   ค. ไม่สร้างอาคารสูง ๆ ง. ไม่ขุดเจาะบ่อบาดาล
4. สาเหตุสำคัญที่ทำให้สิ่งปลูกสร้างในเมืองใหญ่ที่เป็นเมืองอุตสาหกรรมเกิดการสึกกร่อนมากกว่าเมืองเกษตรกรรมคือข้อใด
   ก. กระแสลม ข. กระแสน้ำ ค. แผ่นดินทรุด ง. ฝนกรด
5. เปลือกโลกบริเวณประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากการกร่อนโดยกระแสน้ำเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากสาเหตุใด
   ก. ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ข. มีแม่น้ำลำคลองอยู่ทั่วไป
   ค. ได้รับลมมรสุมตลอดปี ง. ถูกทุกข้อ
6. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. บริเวณที่มีฝนตกน้อยจะเกิดการกร่อนโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าบริเวณที่มีฝนตกมาก
   ข. บริเวณที่มีฝนตกน้อยจะเกิดการกร่อนโดยลมมากกว่าบริเวณที่มีฝนตกมาก
   ค. เมื่อป่าไม้ถูกทำลายจะทำให้ผิวหน้าดินกร่อนโดยลมมากกว่ากระแสน้ำ
   ง. บริเวณภูเขาสูงที่ต้นไม้ถูกตัดจนโล่งเตียนจะเกิดการกร่อนโดยลมมากว่าบริเวณทะเลทราย
7. ในช่วงฤดูฝนเปลือกโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงด้านใดมากที่สุด
   ก. เกิดการผุพังจากปฏิกิริยาเคมีโดยอิทธิพลของแก๊ส
   ข. เกิดการผุพังจากปฏิกิริยาเคมีโดยอิทธิพลของน้ำฝน
   ค. เกิดการผุพังทางกายภาพโดยอิทธิพลของกระแสลม
   ง. เกิดการผุพังทางกายภาพโดยอิทธิพลของกระแสน้ำ

8. กำหนดข้อมูลต่อไปนี้

1. การทับถม 2. การกัดเซาะ 3. ลักษณะของท้องน้ำ

แม่น้ำที่มีลักษณะคดเคี้ยวมากกับคดเคี้ยวน้อยจะมีความแตกต่างกันตามข้อใด

ก. 1, 2, 3 ข. 1, 2 ค. 1, 3 ง. 2, 3

9. แผ่นดินที่งอกขึ้นตรงจุดบรรจบของแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน เรียกว่าอะไร

ก. ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ข. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

ค. ตะกอนรูปพัด ง. สันดอน

10. ในฤดูหนาวเปลือกโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดมากที่สุด

ก. การผุพังทางกายภาพโดยกระแสน้ำ

ข. การผุพังทางกายภาพโดยความร้อน

ค. การผุพังทางกายภาพโดยกระแสลม

ง. การผุพังทางกายภาพโดยสภาพอากาศแห้งแล้ง

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลจากกระบวนการดังกล่าว

1. ก.	2. ค	3. ข	4. ง	5. ง
6. ข	7. ง	8. ก	9. ข	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง กระบวนการเกิดดิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สระสำคัญ

ดินเป็นแหล่งกำเนิดและแหล่งผลิตปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามสภาพของท้องถิ่น

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/1 สำรวจ ทดลอง และอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน การเกิดดิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดินได้
2. ทดลองสมบัติของดินชั้นบนและดินชั้นล่างได้

สระการเรียนรู้

1. ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพันธุ์ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน
2. ชั้นหน้าตัดดินแต่ละชั้นและแต่ละพื้นที่มีลักษณะและองค์ประกอบแตกต่างกัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่เรารู้จักว่ามีอะไรบ้าง เราใช้ประโยชน์ได้อย่างไร และกล่าวโยงถึงเรื่องดินว่ามีประโยชน์และมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะมนุษย์ได้อาศัยดินในการสร้างที่อยู่อาศัย เพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละเพศและความสามารถ
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้
   - ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน
   - สมบัติของดิน
   - กระบวนการเกิดดิน

จากอินเทอร์เนตแล้วนำมาอภิปรายภายในกลุ่มพร้อมทั้งจดบันทึกผลการอภิปราย

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งผลการอภิปราย แล้วครูสุ่มนักเรียน 3 กลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

4. ครูแจกใบงานให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง เรื่องลักษณะของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง และสรุปผลการทดลองโดยครูคอยให้คำแนะนำ

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปในเรื่องต่อไปนี้

- ลักษณะของชั้นหน้าตัดดินแบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ ชั้น O ชั้น A ชั้น B และชั้น C
- ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะแตกต่างกัน
- ดินเกิดจากการสลายตัวของหิน แร่ และสารอินทรีย์
- ดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีความแตกต่างกันดินชั้นบนมีสารอินทรีย์ เม็ดดินมีขนาดใหญ่ มีสีคล้ำ ส่วนดินชั้นล่าง มีสารอินทรีย์น้อย เม็ดดินมีขนาดเล็ก มีสีจางลง

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมเรื่อง ลักษณะของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง
2. ห้องคอมพิวเตอร์

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม
เรื่อง ลักษณะของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง

อุปกรณ์

1. ดินชั้นล่าง	1	กระป๋อง
2. ดินชั้นบน	1	กระป๋อง
3. น้ำ	400	cm^3
4. กระดาษหนังสือพิมพ์	2	แผ่น
5. ถ้วยพลาสติกขนาด 250 cm^3	4	ใบ
6. แท่งแก้วสำหรับคน	1	อัน
7. ปากคีบ	1	อัน

วิธีการทดลอง

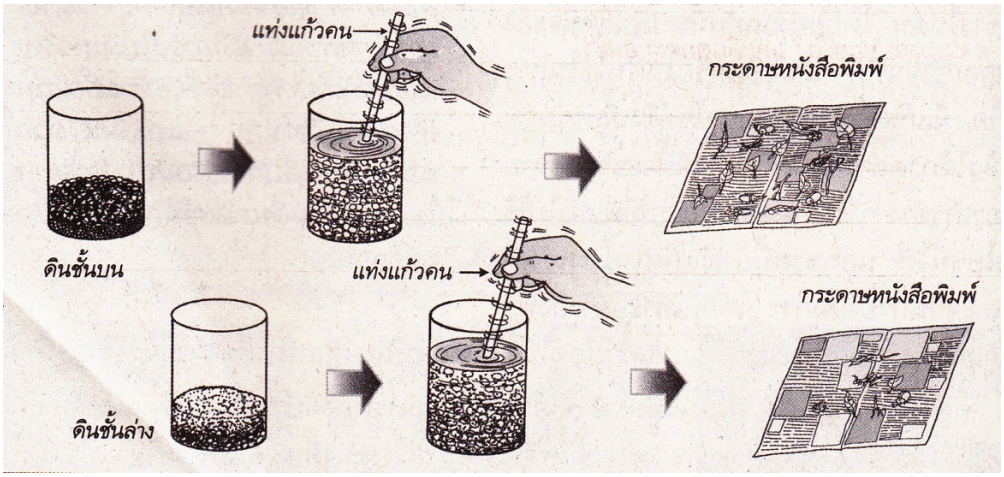
1. นำดินชั้นบนและดินชั้นล่างที่เตรียมไว้ใส่ในถ้วยพลาสติกใบที่ 1 และใบที่ 2 ตามลำดับ สังเกตและบันทึกสิ่งที่สังเกตได้

2. ตักดินจากถ้วยใบที่ 1 ประมาณ $\frac{1}{4}$ ของถ้วย ไปใส่ลงในถ้วยที่บรรจุน้ำประมาณ 200 cm^3 จากนั้นใช้แท่งแก้วคนให้ทั่วหลายๆ ครั้ง ตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งตกตะกอน

3. ตักดินในถ้วยใบที่ 2 แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 2

4. เปรียบเทียบลักษณะของตะกอนในถ้วยทั้ง 2 ใบ แล้วบันทึกผลที่สังเกตได้

5. ใช้ปากคีบเลือกจับสิ่งที่ปนอยู่ในดินจากถ้วยพลาสติกทั้ง 2 ใบ นำมาวางบนกระดาษหนังสือพิมพ์ พร้อมบันทึกผล



รูปภาพแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองเพื่อศึกษาลักษณะของดิน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ดิน	ลักษณะทั่วไป		ลักษณะของตะกอน	สิ่งที่อยู่ในดิน
	สี	เนื้อดิน		
ถ้วยพลาสติก ใบที่ 1	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
ถ้วยพลาสติก ใบที่ 2	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ
เรื่องการกำเนิดดินและสมบัติของดิน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เกณฑ์ที่ใช้แบ่งดินออกเป็นดินชั้นบนกับดินชั้นล่างคือข้อใด
   ก. สีของเนื้อดิน ข. การตกตะกอน
   ค. ซากพืชซากสัตว์ ง. ขนาดของเม็ดดิน
2. ลักษณะที่แตกต่างกันของดินชั้นบนและดินชั้นล่าง คือข้อใด
   ก. ดินชั้นบนมีฮิวมัสมาก ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า
   ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง ง. ดินชั้นบนมีขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า
3. การจำแนกดินเป็น 3 ประเภทคือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทรายใช้เกณฑ์ในข้อใด
   ก. สีของดิน ข. ความพรุนของดิน
   ค. ลักษณะของเนื้อดิน ง. องค์ประกอบของดิน
4. ข้อใดมีความสัมพันธ์กับความพรุนของดินมากที่สุด
   ก. ปริมาณน้ำในดิน ข. ขนาดของเม็ดดิน
   ค. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ง. จำนวนจุลินทรีย์ในดิน
5. ดินชั้นบนที่เหมาะแก่การเพาะปลูกพืชมีความแตกต่างจากดินชั้นล่างคือข้อใด
   ก. มีอินทรีย์สารน้อย ข. มีเนื้อดินหยาบและแน่นกว่า
   ค. มีความพรุนของดินมากกว่า ง. มีความเป็นกรดสูง
6. เพราะเหตุใดดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชส่วนมากมีค่าความเป็นกรด – เบส (PH) เท่ากับ 6-7
   ก. ค่า PH 6-7 เป็นสมบัติเฉพาะของดินร่วนที่เหมาะแก่การเพาะปลูก
   ข. รากพืชสามารถดูดแร่ธาตุสำคัญๆ มาเป็นอาหารได้ดีที่สุด
   ค. ไม่ต้องเติมปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีช่วยในการบำรุงดิน
   ง. ดินที่มีค่า PH 6-7 มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชมากที่สุด
7. ข้อใด **ไม่มี** ความสัมพันธ์กับสีของดิน
   ก. ความชื้น ข. การสูญเสียสารอินทรีย์
   ค. อายุของดิน ง. วัตถุต้นกำเนิดดิน
8. การสลายตัวของสารที่ทำให้ดินมีฮิวมัสซึ่งเป็นอาหารของพืชคือข้อใด
   ก. หินทุกชนิด ข. แร่อโลหะ
   ค. ซากพืชซากสัตว์ ง. ถ่านหินและปิโตรเลียม

9. โดยธรรมชาติดินมีส่วนประกอบข้อใดมากที่สุด
   ก. อินทรียวัตถุ ข. น้ำ ค. อากาศ ง. สารอนินทรีย์
10. ส่วนประกอบของดินที่มีผลต่อความพรุนของดินคือข้อใด
   ก. อินทรียวัตถุ ข. น้ำ ค. อากาศ ง. สารอนินทรีย์

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง การกำเนิดดินและสมบัติของดิน

1. ค	2. ก	3. ค	4. ข	5. ค
6. ข	7. ก	8. ค	9. ง	10 ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ปัญหาทรัพยากรดินได้แก่ การที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ มีการพังทลายของหน้าดิน เกิดการสะสมของสารพิษในดิน และค่า PH ของดินไม่เหมาะสมทำให้พืชบางชนิดไม่สามารถดูดซึมธาตุอาหารที่ต้องการไปใช้ประโยชน์ได้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพดิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์ของดินได้
2. อธิบายการปรับคุณภาพ และการอนุรักษ์ดินให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ได้

สาระการเรียนรู้

ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันตามสภาพของดินจึงนำมาใช้ประโยชน์ต่างกัน การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อทำให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำภาพ 2 ภาพ มาให้นักเรียนดูเพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบ ภาพที่ 1 พื้นดินแห้งแล้งแตกระแหง ภาพที่ 2 พื้นดินอุดมสมบูรณ์เหมาะต่อการเพาะปลูก และครูถามนักเรียนว่า ดินในภาพใดเหมาะสมต่อการเพาะปลูก เพราะเหตุใด (ภาพที่ 2 เพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่า)

ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละเพศและความสามารถ
2. ครูให้แต่ละกลุ่มค้นคว้าในเรื่องต่อไปนี้ จากอินเทอร์เนต
   - การใช้ประโยชน์จากดิน
   - สาเหตุของปัญหาที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์
   - แนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาดิน
3. ครูให้แต่ละกลุ่มนำผลที่ค้นคว้ามาอภิปรายภายในกลุ่ม
4. ครูสุ่มนักเรียน 2 กลุ่มนำผลที่ค้นคว้ามาอภิปรายหน้าชั้นเรียน
5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้
   - ประโยชน์ของดิน
   - ปัญหาที่ทำให้ดินเสื่อมโทรม
   - แนวทางในการแก้ไข
2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปภาพดินที่อุดมสมบูรณ์ และดินที่แห้งแล้ง
2. ห้องคอมพิวเตอร์

การวัดผล /ประเมินผล

1. วิธีการ
   - 1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   - 1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   - 1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   - 2.2 แบบประเมินการปฏิบัติทดลอง
   - 2.3 ใบกิจกรรม
   - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   - 3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   - 3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   - 3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม
เรื่องการอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชัน

วัสดุ/อุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. ถังน้ำ	3 ใบ
2. กระบะไม้ขนาด 10×40×7 cm	3 ใบ
3. หญ้า	300 ต้น
4. ดินร่วน	3 ถุง
5. น้ำ	6000 cm^3
6. บีกเกอร์ขนาด 1000 cm^3	3 ใบ
7. นาฬิกาจับเวลา	1 เรือน

วิธีการทดลอง

1. ใส่ดินร่วนลงในกระบะไม้ทั้ง 3 ใบประมาณครึ่งกระบะ กดดินให้แน่นพอสมควร

2. ปลูกหญ้าที่เตรียมไว้โดยปลูกตามแนวขวางในกระบะใบที่ 1 จำนวน 100 ต้น ปลูกตามแนวยาวกับกระบะใบที่ 2 จำนวน 100 ต้น ปลูกตามแนวนอนแบบขั้นบันไดในกระบะใบที่ 3 จำนวน 100 ต้น

3. นำกระบะไม้ทั้ง 3 ใบ มาวางไว้บนโต๊ะหนุนให้กระบะไม้ข้างหนึ่งสูง 7cm โดยมีถังน้ำรองรับช่องน้ำไหล

4. นำน้ำที่เตรียมไว้ 2000 cm^3 เทลงทางด้านบนของกระบะใบที่ 1 โดยเทน้ำให้สูงจากกระบะไม้ 10 cm จับเวลาตั้งแต่การเริ่มเทน้ำจนน้ำหยุดไหล

5. ทำการทดลองเหมือนข้อ 4 กับกระบะใบที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับและบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะการปลูกพืช	ลักษณะของการพังทลายที่สังเกตได้
กระบะที่ 1 (ปลูกแนวขวาง)	
กระบะที่ 2 (ปลูกแนวยาว)	
กระบะที่ 3 (ปลูกแบบขั้นบันได)	

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ

เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เพราะเหตุใดการตัดไม้ทำลายป่า จึงทำให้เกิดอุทกภัยได้
   ก. ต้นไม้ช่วยยึดดินไว้ไม่ให้พังทลาย
   ข. กระแสน้ำพัดลงจากที่สูงอย่างรวดเร็วเมื่อไม่มีต้นไม้กั้นไว้
   ค. น้ำจากดินระเหยเป็นไอได้ง่าย ทำให้ฝนตกมาก
   ง. แสงแดดส่องทะลุถึงพื้นดินได้ ทำให้เกิดไอน้ำมาก
2. การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากๆ ทำให้เกิดผลเสียอย่างไร
   ก. น้ำประปามีคุณภาพต่ำลง
   ข. น้ำทะเลแทรกซึมเข้าใต้ดิน
   ค. แผ่นดินทรุด
   ง. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
3. ผลกระทบของการทำลายป่าที่สำคัญที่สุดคือข้อใด
   ก. กิจการอุตสาหกรรมป่าไม้ต้องหยุดกิจกรรม
   ข. การขาดแคลนไม้สำหรับการผลิต
   ค. สัตว์ป่าหลายชนิดสูญพันธุ์
   ง. หน้าดินถูกทำลายและขาดความอุดมสมบูรณ์
4. กิจกรรมที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงคือข้อใด
   ก. การปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำๆกัน
   ข. การไถคราดดิน
   ค. การปลูกพืชคลุมดิน
   ง. การปลูกพืชขวางทางลาด
5. ข้อใดคือกิจกรรมที่จัดเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาดิน
   ก. การเผาวัชพืชในไร่นาและการปลูกป่า
   ข. การปลูกพืชคลุมดินและปลูกพืชหมุนเวียน
   ค. การถางพืชจนเตียนและการเพิ่มสารอินทรีย์ในดิน
   ง. การปลูกพืชตามแนวระดับและการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำซาก
6. การขยายตัวเมืองเข้าไปในแหล่งเพาะปลูกมีผลกระทบในด้านใดมากที่สุด
   ก. การนำความเจริญเข้าสู่ชนบท
   ข. การพัฒนาดิน
   ค. การใช้ที่ดินไม่เหมาะสม
   ง. การปฏิรูปที่ดิน
7. พื้นที่ราบและพื้นที่ลาดเอียงบริเวณใดเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากที่สุด
   ก. ที่ราบเพราะน้ำจะขังอยู่ในบริเวณนี้
   ข. ที่ลาดเอียงเพราะน้ำไหลผ่านได้รวดเร็วกว่า
   ค. ที่ราบเพราะน้ำซึมผ่านผิวดินได้สะดวกกว่า
   ง. ที่ลาดเอียงเพราะน้ำจะกัดเซาะผิวดินได้มากกว่า

8. การจัดการกับดินวิธีใดที่จัดเป็นการอนุรักษ์ดินและยังช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
   ก. ปลูกพืชหมุนเวียนหลายๆชนิดคู่กับพืชตระกูลถั่ว
   ข. ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน
   ค. ปลูกพืชแบบขั้นบันไดขวางทางน้ำไหล
   ง. ปลูกพืชคลุมดินป้องกันดินถูกกัดเซาะ
9. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินบริเวณภาคกลางของประเทศไทยมากที่สุด
   ก. กระแสลม
   ข. กระแสน้ำ
   ค. ความลาดเอียง
   ง. การเกิดแผ่นดินเลื่อน
10. ลุงดำต้องการปลูกอ้อยในพื้นที่ของตนจึงได้เชิญให้นักวิชาการเกษตรมาตรวจสภาพดิน พบว่า ดินในพื้นที่ของตนมีค่า pH เท่ากับ 8.25 ถ้าลุงดำต้องการปลูกอ้อยให้ได้ผลดีแล้วเขาควรปฏิบัติตามข้อใด
   ก. เผาวัชพืชในพื้นที่เสร็จแล้วจึงไถพรวนดิน
   ข. ไถพื้นดินและตากดินไว้ให้แห้งก่อนเพาะปลูก
   ค. ปรับสภาพดินโดยเติมปุ๋ยอมโมเนียมฟอสเฟตลงไป
   ง. เติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์เมื่อปลูกอ้อยไปได้ระยะหนึ่ง

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง การอนุรักษ์และการพัฒนาดิน

1. ข	2. ค	3. ง	4. ก	5. ข
6. ค	7. ง	8. ก	9. ข	10. ค

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง ลักษณะของหินและองค์ประกอบของหิน	เวลา 2 ชั่วโมง

สระสำคัญ

หินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลกซึ่งมีอยู่หลายชนิด แบ่งโดยใช้ลักษณะการเกิดเป็นเกณฑ์ ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/3 ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายกระบวนการเกิดหินได้
2. อธิบายองค์ประกอบของหินได้

สาระการเรียนรู้

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาทั้งบนและใต้ผิวโลก ทำให้เกิดหินที่มีลักษณะและองค์ประกอบแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมี

นักธรณีวิทยาจำแนกหินออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร โดยใช้ลักษณะการเกิดหินเป็นเกณฑ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำหินที่มีลักษณะต่างๆ กันมาให้นักเรียนดูด้วยแว่นขยาย และให้นักเรียนช่วยกันบอกลักษณะของหินที่ครูนำมาให้ดูว่าแตกต่างกันอย่างไร มีสีอะไร มีผิวสัมผัสเป็นอย่างไร

ขั้นกิจกรรม

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟังว่า หินเป็นส่วนประกอบของเปลือกโลกซึ่งมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพไม่เหมือนกัน เช่น สีอาจมีสีเดียวหรือหลายสี มีผิวเรียบ ผิวหยาบ สะท้อนแสงมันวาว
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละเพศและความสามารถ
3. ให้แต่ละกลุ่มจับฉลากศึกษาเรื่องต่อไปนี้กลุ่มละ 1 เรื่องดังนี้
   3.1 การเกิดผลึกของสาร
   3.2 การทับถมของตะกอน
   3.3 การเปลี่ยนแปลงของดินเหนียวเมื่อถูกความร้อนและแรงกดดัน
   3.4 องค์ประกอบของหิน
4. ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสรุปการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มหน้าชั้นเรียน
5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม เรื่องการทับถมของตะกอนและสรุปผลการทดลอง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่อง องค์ประกอบของหิน ลักษณะการเกิดหินชนิดต่างๆ และครูอธิบายเพิ่มเติม
2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างหิน
2. ใบกิจกรรม

การวัดผล/ประเมินผล

1. วิธีการ
   1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   1.4 ทดสอบ
2. เครื่องมือ
   2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   2.2 แบบประเมินการปฏิบัติงานทดลอง
   2.3 ใบกิจกรรม
   2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   3.1 ประเมินผลจากการทำงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.3 ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม

เรื่อง การทับถมของตะกอน

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินละเอียด	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
2. ทรายหยาบ	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
3. เศษหินหรือเศษกรวดก้อนเล็กๆ	1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
4. กระดาษขาวขนาด A4	1 แผ่น
5. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร	1 ใบ
6. น้ำ	1,000 cm^3

วิธีทดลอง

1. ตวงดินละเอียด ทรายหยาบ และเศษหินหรือกรวดก้อนเล็กๆ อย่างละ 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 เทปนลงไปบนแผ่นกระดาษ คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2. เทสารในข้อ 1 ลงในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร ที่บรรจุน้ำไว้เกือบเต็ม ปิดฝาขวดแล้วเขย่าแรงๆ ประมาณ 5 – 6 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้และสังเกตลำดับการตกตะกอนของสารแต่ละชนิด

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลำดับการตกตะกอน
ดินละเอียด	.....
ทรายหยาบ	.....
เศษหินหรือกรวด	.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ
เรื่อง ลักษณะและองค์ประกอบของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ขนาดของผลึกที่เกิดขึ้นในหินอัคนีขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงในข้อใด
   ก. การเย็นตัวของเนื้อหิน ข. สถานะที่เกิดของหิน
   ค. อุณหภูมิสูงสุดของการหลอมละลาย ง. ชนิดของแร่ที่เป็นองค์ประกอบ
2. ข้อใดเป็นลักษณะของหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟและเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว
   ก. ผลึกมีขนาดเล็กและมีความสมบูรณ์มาก ข. ผลึกมีขนาดเล็กและใหญ่ปนกัน
   ค. ผลึกมีขนาดใหญ่และมีความสมบูรณ์มาก ง. ไม่มีผลึกเกิดขึ้น
3. หินตะกอนหรือบางครั้งเรียกว่าหินชั้นซึ่งแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยในข้อใด
   ก. วัตถุประสานและช่วงเวลา ข. สีและความแข็งของตะกอน
   ค. ช่วงเวลาและปริมาณของตะกอน ง. วัตถุประสานและปริมาณของตะกอน
4. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นที่พบในหินแปร
   ก. มีความแข็งแกร่งมากที่สุด ข. มีริ้วขนานมากมาย
   ค. มีผลึกแววววาวสวยงาม ง. มีฟอสซิลจำนวนมาก
5. สภาวะใดที่หินอัคนีหรือหินตะกอนเปลี่ยนโครงสร้างกลายเป็นหินแปร
   ก. กระแสลมและกระแสน้ำพัดกระทบหินตลอดเวลา
   ข. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลก
   ค. อุณหภูมิและแรงกดดันภายในโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
   ง. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในโลกที่ไม่แน่นอน
6. ซากพืชซากสัตว์ดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลพบมากในหินชนิดใด
   ก. หินปูน ข. หินทราย ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
7. องค์ประกอบที่สำคัญของหินตะกอนคือข้อใด
   ก. แบเรียมซัลเฟต ข. อะลูมิเนียมซัลเฟต
   ค. โพแตสเซียมไนเตรต ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
8. หินที่มีเนื้อหยาบ จับดูระคายมือเพราะมีแร่ควอตซ์เป็นส่วนประกอบคือหินในข้อใด
   ก. หินชีสต์ ข. หินทราย ค.หินบะซอลต์ ง. หินพัมมิซ

9. หินแกรนิตมีลักษณะตรงกับข้อใด
   ก. มีเนื้อเรียบคล้ายแก้ว มีสีดำ เมื่อหินแตกจะคมเหมือนแก้ว
   ข. มีผลึกขนาดเล็ก ละเอียดมีรูพรุน เนื้อแข็งทนต่อการสึกกร่อน
   ค. มีเนื้อหินแข็งและสากเหมือนกระดาษทราย มีรูพรุน เปราะไม่แข็ง
   ง. มีผลึกขนาดใหญ่ มีความแวววาวสวยงาม เนื้อแข็งทนต่อการสึกกร่อน
10. เพราะเหตุใดหินอัคนีบางชนิดจึงสามารถลอยน้ำได้
   ก. มีมวลน้อยมาก
   ข. เนื้อหินมีความพรุนอากาศเข้าไปแทรกตัวได้
   ค. มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำ
   ง. เนื้อละเอียดไม่ดูดหรืออมน้ำ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องลักษณะและองค์ประกอบของหิน

1. ก	2. ง	3. ค	4. ข	5. ค
6. ก	7. ง	8. ข	9. ง	10 ข

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สำหรับกลุ่มควบคุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2554
เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลกคือ หินซึ่งเกิดจากการรวมตัวของแร่ที่ตกผลึกมาจากหินหนืด ดังนั้นหินทุกชนิดจึงประกอบไปด้วยแร่ อาจจะมีแร่เพียงชนิดเดียว หรือมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป และมีลักษณะการเกิดแตกต่างกันหินแต่ละชนิดจึงแตกต่างกัน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 6.1 ม.2/4 ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหินเพื่อจำแนกประเภทของหินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1 – ม. 1-3/9

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหินได้
2. จำแนกประเภทของหินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

สาระการเรียนรู้

หินแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กันและนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามลักษณะของหิน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องหินที่เรียนมาในชั่วโมงที่แล้ว

ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละเพศและความสามารถ ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและทำการทดลองในหัวข้อ การตรวจสอบสมบัติของหิน

2. ให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองตามใบกิจกรรม เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน ที่ครูแจกให้ โดยครูคอยให้คำแนะนำและสังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน

3. เมื่อแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้แต่ละกลุ่มรวบรวมบันทึกผลการทดลองมาส่งครู

4. ครูสุ่มนักเรียนออกมา 3 กลุ่มเพื่อนำเสนอผลการทดลองที่หน้าชั้นเรียน

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าและอภิปรายเรื่องการจำแนกหินและการนำหินแต่ละชนิดไปใช้ประโยชน์ในห้องสมุดและนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียนโดยครูสุ่มออกมา 3 กลุ่ม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เรื่องสมบัติของหิน การจำแนกหิน และการนำไปใช้ประโยชน์ โดยการตอบคำถามและครูอธิบายเพิ่มเติม

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม
2. ห้องสมุด

การวัดผล/ประเมินผล

1. วิธีการ
   1.1 สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
   1.2 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
   1.3 ตรวจใบกิจกรรม
   1.4 ตรวจแบบทดสอบ
2. เครื่องมือ
   2.1 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
   2.2 แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
   2.3 ใบงาน
   2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
   3.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง ได้คะแนนระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
   3.3 ทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
   3.4 ทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรม
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินเหนียว 20 กรัม
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม 1 ชุด
3. ตะแกรงลวด 1 ฺชุด

วิธีทดลอง

1. สังเกตลักษณะของดินเหนียว เช่น สี เนื้อดิน ความแข็ง บันทึกผลลงในตาราง
2. ทำดินเหนียวให้เป็นแผ่นขนาด 5 ซม.× 5 ซม. × 1 ซม.
3. วางแผ่นดินเหนียวบนตะแกรงลวด เผาประมาณ 10 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในตาราง

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลักษณะดินเหนียว
ก่อนเผาดินเหนียว	....
หลังเผาดินเหนียว	....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ
เรื่อง การจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นที่พบในหินแปร
   ก. มีริ้วขนานมากมาย ข. มีฟอสซิลจำนวนมาก
   ค. มีผลึกแวววาวสวยงาม ง. มีความแข็งแกร่งมากที่สุด
2. หินอัคนีที่มีความแข็งแต่หนัก มีรูพรุนมากมาย ไม่ทนทานต่อการสึกกร่อนคือหินชนิดใด
   ก. หินแกรนิต ข. หินสคอเรีย ค. หินบะซอลต์ ง. หินออบซิเดียน
3. ถ้าต้องการนำหินมาทำวัสดุขัดถูและฉนวนในเครื่องทำความเย็น หินชนิดใดเหมาะสมที่สุด
   ก. หินทราย ข. หินควอร์ตไซต์ ค. หินบะซอลต์ ง. หินพัมมิซ
4. หินที่มีเนื้อหยาบจับดูระคายมือ เพราะมีแร่ควอร์ตเป็นส่วนประกอบจัดเป็นหินชนิดใด
   ก. หินชีสต์ ข. หินทราย ค. หินบะซอลต์ ง. หินออบซิเดียน
5. ซากพืชซากสัตว์ดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลพบมากในหินชนิดใด
   ก. หินปูน ข. หินทราย ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
6. หินชนิดใดที่สามารถนำมาทำกระดานเขียนตัวหนังสือได้
   ก. หินปูน ข. หินอ่อน ค. หินชนวน ง. หินดินดาน
7. ข้อใดคือหินตะกอนที่มีเนื้อหินละเอียดที่สุด
   ก. หินปูน ข. หินทรายละเอียด ค. หินออบซิเดียน ง. หินดินดาน
8. การนำหินมาใช้ควรคำนึงถึงข้อใดมากที่สุด จึงจะช่วยรักษาทรัพยากรไว้ไม่ขาดแคลน
   ก. ปริมาณความต้องการ ข. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้
   ค. คุณภาพของทรัพยากรนั้นๆ ง. ปริมาณที่มีอยู่ของทรัพยากร
9. หินที่นำมาทำครกต้องมีความแข็งและทนต่อการสึกกร่อน จึงควรใช้หินชนิดใด
   ก. หินอ่อน ข. หินไนส์ ค. หินทราย ง. ศิลาแลง
10. พระที่นั่งอนันตสมาคมและโบสถ์วัดเบญจมบพิตร สร้างจากหินชนิดใด
   ก. หินอ่อน ข. หินปูน ค. หินชนวน ง. หินทราย

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการจำแนกหินและการนำไปใช้ประโยชน์

1. ก	2. ข	3. ง	4. ข	5. ก
6. ค	7. ง	8. ง	9. ข	10 ก

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนและมีระเบียน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่ไม่มีระเบียบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและมีครูคอยแนะนำ	ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมายครูต้องคอยแนะนำ
2.รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้งไม่ยึดความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว	ยอมรับฟังความคิดเห็นที่ดีและมีเหตุผลของผู้อื่นบ้างและยึดความคิดเห็นของตนเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบที่น่าสนใจมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ แต่ไม่ดึงดูดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ น้อยมาก	ผลงานไม่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้ และไม่ดึงดูดความสนใจ
4.ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและเป็นไปตามขั้นตอนแต่ครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตาม ขั้นตอนครูต้องคอยแนะนำ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามขั้นตอน
5.นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง แต่ไม่คลอบคลุมเนื้อหาและน่าสนใจ	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง ไม่คลอบคลุมเนื้อหา	นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง คลอบคลุมเนื้อไม่หาและน่าสนใจ

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน					
		ทำการทดลองตามแผนที่กำหนด	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	การบันทึกผลการทดลอง	การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	การสรุปผลการทดลอง	การเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์นำเสนอด้วยแบบต่างๆได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4.การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการและแนะนำให้ผู้อื่นดุฉลและเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้องแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้องและให้ครูแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2 (ว 32101)

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยการกากบาท (×) ลงในช่อง 1 2 3 4 ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้างล่าง

ข้อ	1	2	3	4
	×			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับข้อนั้นๆ แล้วกากบาทเลือกข้อเช่น เปลี่ยน ก เป็น ค

ข้อ	1	2	3	4
	×		×	

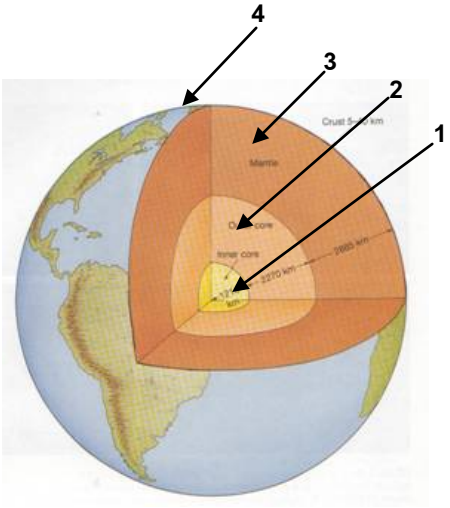
2. ใช้เวลา 60 นาที

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

4. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ที่กรรมการคุมสอบ

.....

คำชี้แจง ใช้ภาพแสดงโครงสร้างของโลกต่อไปนี้ ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 1 – 2



ให้ 1 2 3 4 เป็นชั้นต่าง ๆ ของโลก

1. โครงสร้างของโลกประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ จากชั้น 1 2 3 4 ตรงกับข้อใด

ก. แก่นโลกชั้นใน → เนื้อโลก → เปลือกโลกส่วนล่าง→ เปลือกโลกส่วนบน

ข. แก่นโลก→ เนื้อโลก → เปลือกโลกส่วนล่าง→ เปลือกโลกส่วนบน

ค. แก่นโลกชั้นใน→ แก่นโลกชั้นนอก→ เนื้อโลก→ เปลือกโลก

ง. แก่นโลก→ เนื้อโลกส่วนล่าง → เนื้อโลกส่วนบน → เปลือกโลก

2. จากภาพ ข้อใดเรียงลำดับความหนาของชั้นต่าง ๆของโลกจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

ก. เนื้อโลก→ แก่นโลกชั้นนอก→ แก่นโลกชั้นใน→ เปลือกนอก

ข. แก่นโลกชั้นใน→ แก่นโลกชั้นนอก→ เนื้อโลก→ เปลือกโลก

ค. เนื้อโลก→ เปลือกโลก→ แก่นโลกชั้นนอก→ แก่นโลกชั้นใน

ง. เปลือกโลก→ แก่นโลกชั้นใน→ แก่นโลกชั้นนอก→ เนื้อโลก

3. เพราะเหตุใดบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกจึงมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าบริเวณอื่น

ก. แรงสั่นสะเทือนของภูเขาไฟระเบิด

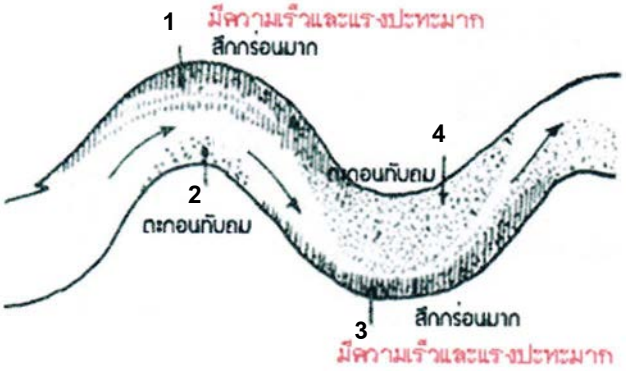
ข. การเคลื่อนที่ของหินหนืด

ค. เปลือกโลกมักมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา

ง. โครงสร้างของหินมีความแตกต่างกัน

4. กิจกรรมอะไรที่มนุษย์ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วฉับพลัน
    ก. การสร้างถนน
    ข. การขุดเจาะหาแหล่งน้ำมัน
    ค. การทำเหมืองแร่
    ง. การทดลองระเบิดนิวเคลียร์
5. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับผลที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณี ของแผ่นเปลือกโลก
    ก. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดภูมิประเทศเฉพาะพื้นดินเท่านั้น
    ข. การชนกันของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดที่ราบสูงและภูเขาสูง
    ค. แผ่นเปลือกโลกที่เป็นทวีปเคลื่อนที่ออกจากกันจะเกิดหุบเขาทรุด
    ง. เมื่อแผ่นโลกที่เป็นทวีปเคลื่อนสวนกันทำให้เกิดภูเขาสูง
6. การดูดทรายจากทะเลมาใช้มากขึ้น จะเกิดผลเสียข้อใดร้ายแรงที่สุด
    ก. เกิดรอยแยกของแผ่นทวีปเพิ่มขึ้น
    ข. เกิดการเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลก
    ค. ท้องทะเลจะลึกมากขึ้น
    ง. ทำลายระบบนิเวศน์ในน้ำ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการไหลของน้ำในแม่น้ำแล้วตอบคำถาม ข้อ 7



7. ถ้านักเรียนต้องการสร้างบ้านริมฝั่งแม่น้ำสายนี้ ควรสร้างในตำแหน่งหมายเลขใดจึงจะปลอดภัยจากการกัดเซาะของกระแสน้ำ
    ก. ตำแหน่งที่ 1 และ 4
    ข. ตำแหน่งที่ 1 และ 2
    ค. ตำแหน่งที่ 2 และ 3
    ง. ตำแหน่งที่ 2 และ 4

8. สมบัติในข้อใดไม่สามารถนำมาจำแนกดินเป็นชั้นต่าง ๆ ได้

ก. ค่าความเป็นกรด – เป็นเบส

ข. ความพรุน

ค. สี

ง. องค์ประกอบ

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลจากตาราง ตอบคำถาม ข้อ 9 – 11

ระดับความลึกของดิน	ลักษณะของดินและสิ่งเจือปน
A	เป็นดินร่วนซุย สีค่อนข้างดำ
B	เม็ดดินเนื้อละเอียดแน่นพบรากไม้เล็กน้อย
C	เม็ดดินขนาดใหญ่ สีเข้มเกือบดำ มีมดและแมลงเล็กๆอยู่ในดิน
D	เม็ดดินละเอียด สีน้ำตาลอ่อน ไม่พบรากไม้หรือสัตว์เล็ก ๆ

9. ดินระดับใด น้ำและอากาศผ่านได้ดี

ก. ดินชั้น A และ C

ข. ดินชั้น A

ค. ดินชั้น B และ C

ง. ดินชั้น B และ D

10. ถ้าต้องการเลือกดินไปใช้ปลูกพืช ควรเลือกดินระดับความลึกในข้อใด

ก. ระดับความลึก B และ C

ข. ระดับความลึก C และ D

ค. ระดับความลึก A เท่านั้น

ง. ระดับความลึก A และ C

11. ดินระดับความลึกใดน่าจะอยู่ชั้นล่างสุด

ก. D

ข. C

ค. B

ง. A

12. คุณสมบัติข้อใดไม่สามารถจำแนกดินเป็นชั้นต่าง ๆ ได้

ก. ความพรุนของดิน

ข. สีของดิน

ค. องค์ประกอบของดิน

ง. ค่าความเป็นกรด - เบสของดิน

13. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับดิน

ก. หินชั้นดินดานจัดเป็นหินต้นกำเนิดดิน

ข. น้ำและลมเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ดินเกิดการพัดพาไปยังแหล่งต่าง ๆ

ค. ดินเกิดจากหินโดยหินถูกกัดเซาะผุพังจากการกระทำของ ลม น้ำและสิ่งมีชีวิต

ง. กระบวนการเกิดดิน เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยธรรมชาติ

14. ถ้านักเรียนต้องทดลองเรื่องในดินมีอากาศเป็นองค์ประกอบ นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร

ก. นำดินมาทุบให้ละเอียด

ข. หย่อยก้อยดินลงในน้ำ

ค. นำดินไปเผาไฟ

ง. นำดินมาหยดด้วยกรดเกลือ

คำชี้แจง ใช้เหตุการณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 15 - 17

อาทิตย์กับศิลาอยากทราบว่าดินชนิดใดสามารถกักเก็บน้ำได้ดีกว่ากัน

15. ตัวแปรต้นในการทดลองนี้คือข้อใด

ก. ชนิดของดิน

ข. ปริมาณน้ำ

ค. ปริมาณดิน

ง. ความสามารถในการกักเก็บน้ำ

16. สิ่งที่ต้องการศึกษาคือข้อใด

ก. ชนิดของดิน

ข. ปริมาณน้ำ

ค. ปริมาณดิน

ง. ความสามารถในการกักเก็บน้ำ

17. สิ่งที่ต้องกำหนดให้เหมือนกันคือข้อใด

ก. ชนิดของดิน ข. ปริมาณน้ำ

ค. ปริมาณดิน ง. ความสามารถในการกักเก็บน้ำ

18. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

1. ดินเปรี้ยว คือดินที่มีสภาพเป็นกรด ปรับสภาพดินโดยใช้ปูนขาว
2. ดินฝาด เป็นดินที่มีสภาพเบสมาก แก้ไขปรับปรุงได้ยาก
3. ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ แก้ปัญหาโดยใส่อินทรียวัตถุลงในดินอย่างสม่ำเสมอ
4. ดินเค็ม เป็นดินที่มีความเข้มข้นของเกลือในดินสูง ปรับสภาพโดยใส่กำมะถัน

ก. ข้อ 1, 2, 3, 4

ข. ข้อ 1, 2, 3

ค. ข้อ 2, 3, 4

ง. ข้อ 1, 3, 4

คำชี้แจง ตารางแสดงลักษณะของดินแต่ละชนิดให้ใช้เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม ข้อ 19 – 20

ชนิดของดิน	**ลักษณะของดิน**		
	ขนาดของเม็ดดิน	**ความพรุน**	**ค่า P H ของดิน**
A	เล็ก	น้อย	8.0 – 8.5
B	ใหญ่	มาก	7.0 – 7.5
C	เล็ก	น้อย	4.5 – 5.5
D	ใหญ่	ปานกลาง	3.0 – 3.5

19. มะม่วงเป็นพืชที่ปลูกได้ดีในดินที่มีสมบัติเป็นกรด และสภาพเป็นดินเหนียว ถ้านักเรียนต้องการปลูกมะม่วง ควรเลือกปลูกในดินชนิดใด

ก. A ข. B

ค. C ง. D

20. ถ้าเราต้องการปลูกพืชในดิน ชนิด D เราควรปรับปรุงดินอย่างไร

ก. ใส่กำมะถัน ข. ใส่ปูนขาว

ค. ใส่เกลือแกง ง. ใส่แอมโมเนียฟอสเฟส

21. การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ลาดชันควรทำอย่างไร

ก. ปลูกพืชที่มีรากสั้นตามแนวดิ่ง

ข. ยกร่องปลูกพืชตามแนวการไหลของน้ำ

ค. ปลูกพืชตามแบบขั้นบันได

ง. ขุดหลุมปลูกพืชเป็นระยะๆ ตามการไหลของน้ำ

22. พืชชนิดใดควรใช้ปลูกคลุมดิน เพื่อป้องกันการกร่อนของหน้าดินจากการตกของฝน
    ก. พืชโตเร็ว เช่น ผักบุ้ง
    ข. พืชที่มีลำต้นสะสมน้ำได้มาก เช่น กระบองเพชร
    ค. พืชที่มีรากแน่น และแผ่ไปตามดิน เช่น หญ้ามาเลเซีย
    ง. พืชที่เป็นเถา มีรากสะสมอาหาร เช่น มันเทศ
23. ถ้านักเรียนต้องการลดความเป็นกรดของดิน แต่นักเรียนไม่มีปูนขาว จะใช้สิ่งใดแทน
    ก. ขี้เถ้า
    ข. แกลบ
    ค. ขี้เลื่อย
    ง. ผงกำมะถัน
24. ข้อใดไม่ใช้ประโยชน์ของการปลูกพืชคลุมดิน
    ก. ช่วยลดการกร่อน
    ข. ช่วยรักษาสมดุลธรรมชาติ
    ค. ช่วยลดความเป็นกรดและเบสของดิน
    ง. ช่วยยึดผิวหน้าดิน ไม่ให้พังทลาย
25. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตกตะกอนในธรรมชาติ ที่มีขนาดของตะกอนต่างกัน บริเวณที่เป็นแอ่ง
    1. ตะกอนที่มีขนาดเล็กจะตกตะกอนช้า
    2. ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะตกตะกอนเร็ว
    3. ตะกอนที่มีขนาดเล็กจะทับถมกันอยู่ชั้นล่างสุด
    4. ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะทับถมกันอยู่ชั้นบนสุด
    ก.ข้อ 1 และ 2
    ข.ข้อ 1, 2 และ 3
    ค.ข้อ 1, 2 และ 4
    ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
26. หินอัคนีมีรูปผลึกขนาดเล็ก เกิดจากสาเหตุใด
    ก. การเย็นตัวของลาวาที่รวดเร็ว
    ข. การเย็นตัวของลาวาที่ช้า
    ค. ความเย็นของลาวา
    ง. ธรรมชาติของผลึก

27. ปัจจัยในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของหิน
    ก. ความร้อน
    ข. ความกดดัน
    ค. แรงลม
    ง. แสงสว่าง
28. ทำไมเราจึงพบหินอัคนีในประเทศไทย ทั้ง ๆ ที่ไม่เคยพบภูเขาไฟระเบิดมาก่อน
    ก. หินแปรกลายเป็นหินอัคนี
    ข. หินตะกอน มีวัฏจักรเปลี่ยนเป็นหินอัคนี
    ค. คนไทยสมัยก่อนขนหินอัคนีมาจากต่างประเทศ
    ง. หินหนืดไหลดันแทรกรอยแตกของแผ่นดินขึ้นมา
29. ที่ราบบริเวณหนึ่งมีหินปูนมากมาย ภายในหินดังกล่าวมีซากสัตว์ทะเลปนอยู่ด้วย ควรตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับ กำเนิดที่ราบบริเวณนี้ว่าอย่างไร
    ก. ที่ราบนี้เคยเป็นทะเลมาก่อน
    ข. ที่ราบนี้เคลื่อนตัวมาจากทะเล
    ค. สัตว์ทะเลขึ้นมาตายอยู่บริเวณนี้
    ง. กระแสน้ำพัดเอาซากสัตว์ทะเลมาทิ้งไว้
30. หินก้อนหนึ่ง ตรวจสอบพบว่ามีแร่ไมกา ควอตซ์ และเฟลด์สปาร์ เป็นส่วนประกอบสำคัญ หินก้อนดังกล่าวน่าจะเป็นหินชนิดใด
    ก. หินแกรนิต
    ข. หินออบซิเดียน
    ค. หินดินดาน
    ง. หินพิมมีซ
31. ข้อใดไม่ใช้ความแตกต่างของหินชนวนกับหินดินดาน
    ก. เนื่อหิน
    ข. สีของหิน
    ค. ความแข็ง
    ง. องค์ประกอบ
32. นักธรณีวิทยาใช้อะไรเป็นเกณฑ์ ในการจำแนกหินออกเป็นหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร
    ก. ความหนาแน่นของหิน
    ข. องค์ประกอบของหิน
    ค. ขนาดและสีในเนื้อหิน
    ง. ลักษณะการเกิด

33. พิจารณาข้อมูงต่อไปนี้

หิน A เนื้อละเอียดไม่มีริ้วขนาน ใช้ทำหินประดับ

หิน B เป็นแผ่นบาง ๆ เนื้อละเอียดสีเทาดำ

หิน C เนื้อแน่นแข็ง ไม่มีริ้วขนาน ใช้ทำหินลับมีด

หิน A B และ C คือหินในข้อใดตามลำดับ

ก.หินไนส์ หินชีสต์ หินทราย

ข. หินอ่อน หินชนวน หินควอร์ดไซด์

ค. หินฟิลไลต์ หินดินดาน หินทราย

ง. หินไนส์ หินชนวน หินชิสต์

34. ในฤดูหนาว เปลือกโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดมากที่สุด

ก. การผุพังทางธรรมชาติโดยกระแสน้ำ

ข. การผุพังทางธรรมชาติโดยกระแสลม

ค. การผุพังทางธรรมชาติโดยสภาพอากาศแห้ง

ง. การผุพังทางธรรมชาติโดยความร้อน

35. การเกิดภูกระดึง เกิดจากสาเหตุใด

ก. การชนกันของแผ่นเปลือกโลก

ข. การยกตัวของพื้นทวีปจากแรงดันของหินหนืด

ค. ความทนทานในการกร่อนไม่เท่ากันของแผ่นเปลือกโลก

ง. เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ

36. กระบวนการเกิดภูเขาในข้อใดใช้เวลานานมากที่สุด

ก. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีป

ข. การดันตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก

ค. การถูกกัดกร่อนทำลายโยธรรมชาติ

ง. การที่เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ

37. ดินเกิดจากกระบวนการในข้อใด

ก. การยกตัวของแผ่นเปลือกโลก

ข. การทำปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบ

ค. การทรุดตัวของแผ่นเปลือกโลก

ง. การสลายตัวของอนินทรีย์วัตถุและอินทรีย์วัตถุ

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 38 – 39

ชนิดของหิน	ลักษณะของหิน
A	ลักษณะสาก เนื้อละเอียด ทำให้มีดคมได้
B	แข็งและทนทานต่อการสึกกร่อน
C	ผลึก แวววาวสวยงาม แข็งและทนทาน
D	เนื้ออ่อนสามารถดัดให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย
E	ลักษณะสากเหมือนกระดาษทราย

38. ถ้านักเรียนต้องการนำหินมาปูพื้นถนนเข้าบ้าน ควรเลือกใช้หินชนิดใด

ก. A ข. B

ค. C ง. D

39. หิน C น่าจะเป็นหินชนิดใดและเหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์อย่างไร

ก. หินพัมมิช ใช้เป็นหินประดับ

ข. หินปูน และนำมาใช้เป็นหินลับมีด

ค. หินทรายแป้ง

ง. หินอ่อนนำมาใช้ปูพื้นทางเดิน

40. บุคคลในข้อใดนำหินมาใช้ประโยชน์ได้เหมาะสมกับสมบัติของหิน

ก. ไก่ นำหินดินดานไปทำครก

ข. ปู นำศิลาแลงไปทำรั้ว

ค. ปุ๋ย นำหินปูนไปย่อยผสมทำคอนกรีต

ง. ติ๋ว นำหินกรวด ไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยการกากบาท (×) ลงในช่อง 1 2 3 4 ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้างล่าง

ข้อ	1	2	3	4
	×			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับข้อนั้นๆ แล้วกากบาทเลือกข้อเช่น เปลี่ยน ก เป็น ค

ข้อ	1	2	3	4
	×		×	

2. ใช้เวลา 60 นาที

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

4. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ที่กรรมการคุมสอบ

.....

คำชี้แจง ศึกษาบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1 - 11

ในปัจจุบันได้มีการนำขยะกลับเข้ามาใช้ประโยชน์กันมากขึ้น โดยการใช้เทคโนโลยีและ กระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ทั้งนี้แนวทางในการจัดการขยะมีหลายวิธี ซึ่งรูปแบบที่นิยมกันก็คือ การจัดการขยะโดยอาศัยหลัก 5 R คือ R_1 (Reduce) เป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น ใช้ตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก R_2 (Reuse) เป็นการนำขยะมูลฝอย เศษวัสดุกลับมาใช้ใหม่อีก หรือเป็นการใช้ซ้ำ คือ ใช้แล้วใช้อีกๆ เช่น การนำขวดน้ำหวานนำมาบรรจุน้ำดื่ม การนำขวดกาแฟที่หมดแล้วมาใส่น้ำน้ำตาลทราย R_3(Repair) เป็นการนำมาแก้ไข คือนำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ซึ่งจะทิ้งเป็นมูลฝอยมาซ่อมแซมใช้ใหม่ เช่น การนำเก้าอี้มาซ่อมแซมใหม่ R_4 (Recycle) เป็นการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำขยะมาแปรรูปตามกระบวนการของแต่ละประเภท เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่หรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิม แล้วนำมาใช้ใหม่ เช่น พลาสติก กระดาษ ขวด
โลหะต่าง ๆ ฯลฯ หรือนำมาหลอมใหม่ เช่น นำยางรถยนต์ที่ไม่ได้ใช้แล้วมาทำรองเท้า นำแก้วแตกมาหลอมผลิตเป็นแก้วหรือกระจกไหม้ และ R_5 (Reject) เป็นการหลีกเลี่ยงวัสดุที่ทำลายยากหรือวัสดุที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เช่น โฟม ปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายยาก หลีกเลี่ยงการใช้ที่ผิดวัตถุประสงค์จากเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เกิดธุรกิจเกี่ยวกับการจัดการกับขยะมูลฝอยหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ก็คือธุรกิจรีไซเคิลขยะหรือธนาคารขยะนั่นเอง

ที่มา : วารสารเส้นทางสีเขียว (Green Line) ฉบับวันที่ 16 สิงหาคม - พฤศจิกายน 2548 (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. การจัดการขยะโดยอาศัยหลัก 5 R ดังกล่าวใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม
   - ก. ชนิดของวัสดุ
   - ข. วิธีการคัดแยกขยะ
   - ค. ระยะเวลาในการใช้
   - ง. แนวทางในการจัดการขยะ
2. เด็กชายมอย นำกระดาษที่ใช้แล้วด้านหนึ่งมาจัดทำรายงาน แสดงว่าเด็กชายมอยจัดการขยะแบบใด
   - ก. Reuse
   - ข. Reject
   - ค. Reduce
   - ง. Recycle

3. ข้อใดเป็นการกำจัดขยะแบบ Reduce

ก. เด็กชายมี่ล้างขวดน้ำมันพืชเพื่อนำมาใส่น้ำดื่ม

ข. เด็กชายม้งไม่ยอมซื้อผัดไทยที่ใส่กล่องบรรจุโฟม

ค. เด็กชายแม้วยังคงใช้โทรศัพท์มือถือเครื่องเดิมแม้จะตกรุ่นแล้ว

ง. เด็กชายเม้งนำกระดาษหนังสือพิมพ์เก่ามาพับเป็นของเล่นต่าง ๆ

4. ข้อใดเป็นประเด็นสำคัญของเรื่องนี้

ก. ธุรกิจการซีไซเคิลขยะ

ข. การส่งเสริมการจัดการขยะ

ค. แนวทางในการจัดการลดปริมาณขยะ

ง. เทคโนโลยีและกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณขยะ

ศึกษาสารคดีต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 5 – 7

ปัจจุบันมีใครบ้างที่ไม่รู้จักโทรศัพท์มือถือ มองไปทางไหนไม่ว่าจะอยู่บนรถเมล์ บนท้องถนน ในบ้าน ในที่ทำงาน ทุกที่ทุกแห่งเราจะเห็นสภาพการใช้โทรศัพท์มือถือ แม้แต่ชาวเขาบนภูเขา หรือแม้วบนดอยก็ยังใช้มือถือ เมื่อตื่นขึ้นมาสิ่งแรกที่คนในเมืองสัมผัสถ้าไม่ใช่มือถือ ก็ใช้รีโมตทีวี รีโมตเครื่องปรับอากาศ ฯลฯ รอบตัวเรามีแต่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติระบุว่าประเทศไทยมีผู้ใช้มือถือจำนวนถึง 16.55 ล้านเครื่องทั่วประเทศ โดยวัดปริมาณจากจำนวนผู้ลงทะเบียนการใช้งานเท่านั้น ซึ่งเมื่อสินค้ารุ่นนี้หมดอายุการใช้งานไปแล้วนั่นหมายถึงประเทศไทยจะมีขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทมือถือกว่า 16.55 ล้านเครื่องเลยที่เดียว นี่คิดกันเล่น ๆ ยังไม่รวมถึงการปรับเปลี่ยนรุ่นตามสมัยนิยมและเครื่องเก่าที่เสียแล้ว แต่ผู้ใช้ยังใช้เบอร์เดิมกันอยู่กับเครื่องที่ซื้อใหม่นั่นหมายถึง 1 เบอร์ อาจใช้โทรศัพท์มือถือแล้ว 2-3 เครื่องซึ่งนั่นหมายถึง 1 เบอร์ มีซากโทรศัพท์ทิ้งอยู่ที่บ้านอีก 2–3 เครื่อง นี่ยังไม่รวมแบตเตอรี่และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ

เรามองเห็นแต่ความสะดวกและคุณประโยชน์ในการใช้งาน แต่อีกมุมหนึ่งที่เรามองข้ามไป ทราบไหมว่า ทุกปีจะมีดโทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์หลายแสนเครื่องถูกนำไปฝังกลบและเผาทิ้ง ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในแต่ละปีจะมีมากถึง 20 – 30 ล้านตันทีเดียว ยิ่งคิดก็ยิ่งจินตนาการ ถึงภูเขาซากมือถือในอนาคตบนแผ่นดินนี้แล้วเราจะทำอย่างไรเมื่อเห็นภาพภัยมือที่รอวันก่อตัวเช่นนี้

ซากโทรศัพท์มือถือจัดอยู่ใน WEEE (Waste from Electrical and Electrical) คือ ซากเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ใช้กระแสไฟฟ้า หรือใช้สนามแม่เหล็กในการทำงานที่ไม่ได้มาตรฐาน (off – spec) หรือหมดอายุการใช้งาน หรือล้าสมัย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 10 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือนขนาดใหญ่ เช่น เครื่องซักผา ตู้เย็น เครื่องทำความเย็น เครื่องล้างจาน ฯลฯ
2. เครื่องใช่ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือนขนาดเล็ก เช่น เครื่องดูดฝุ่น เตารีด เครื่องปิ้งขนมปัง มีดโกนไฟฟ้า ฯลฯ
3. อุปกรณ์ IT เช่น คอมพิวเตอร์ เมนเฟรม โน้ตบุ๊ค เครื่องสแกนภาพ เครื่องโทรสาร โทรศัพท์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ
4. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหับผู้บริโภค เช่น วิทยุ โทรทัศน์ กล้องและเครื่องบันทึกวีดีโอ เครื่องดนตรีไฟฟ้า ฯลฯ
5. อุปกรณ์ให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียม ฯลฯ
6. ระบบอุปกรณ์เครื่องมือการแพทย์
7. เครื่องมือวัดและควบคุมต่าง ๆ เช่น เครื่องจับควัน เครื่องควบคุมอุณหภูมิ ฯลฯ
8. ของเล่น เช่น เกมบอย ของเล่นที่ใช้ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ
9. เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น สว่าน เลื่อยไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
10. เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น เครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ ฯลฯ

ที่มา : วารสารเส้นทางสีเขียว (Green Line) ฉบับที่ 16 สิงหาคม – พฤศจิกายน 2548 (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

5. การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ดังกล่าวใช้หลักการใดในการจัดกลุ่ม

ก. ขนาด

ข. ประโยชน์ที่ได้

ค. ลักษณะการใช้งาน

ง. การเปลี่ยนรูปของพลังงาน

6. วัสดุพวกแบตเตอรี่และวัสดุต่อพ่วงต่าง ๆ ที่ใช้เกี่ยวกับโทรศัพท์มือถือควรจัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. อุปกรณ์ IT

ข. เครื่องมือวัสดุควบคุมต่าง ๆ

ค. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภค

7. วัตถุประสงค์ของสารคดีนี้ต้องการชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องใด

ก. การนิยมใช้โทรศัพท์มือถือ

ข. ปริมาณการใช้มือถือ

ค. อันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือโทรศัพท์มือถือในอนาคต

ง. ประเภทของขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กในการทำงาน

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 – 11

ไก่ และกุ้ง เป็นพนักงานสาธารณสุขประจำหมู่บ้านแห่งหนึ่ง กุ้งเสนอว่า “ควรใส่คลอรีนลงในน้ำประปาของชุมชนนี้” ข้อเสนอนี้ทำให้ไก่สรุปว่า “กุ้งคงคิดว่าวิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะในการทำน้ำให้สะอาดมีทางเลือกแค่ 2 อย่าง คือ ใส่คลอรีนกับไม่ใส่คลอรีน”

ไก่บอกให้กุ้งทราบว่า คณะสำรวจของชุมชนรายงานว่า “น้ำในชุมชนนี้สะอาดบริสุทธิ์อยู่แล้ว” แต่กุ้งเชื่อว่าคณะสำรวจไม่ได้สำรวจน้ำทั้งหมด เพียงแต่สำรวจจากการสุ่มตัวอย่างเท่านั้น ไก่ไม่เห็นด้วยกับการใส่คลอรีน เขากล่าวว่า “การใช้คลอรีนเป็นการใส่ยาพิษในน้ำ เพราะเคยมีการใช้ก๊าซคลอรีนฆ่าคนมาแล้วในการทำสงคราม คลอรีนเป็นยาพิษฆ่าคนได้”

กุ้งพยายามอธิบายให้ไก่เข้าใจว่า การใช้คลอรีนไม่ใช่เรื่องของการใช้ยา เพราะเป็นการฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา ไม่ใช่การจัดการกับเชื้อโรคในร่างกายคน และถ้าผสมคลอรีนเพียง $3\frac{1}{2}$ ส่วนลงในน้ำล้านส่วน ก็จะไม่มีใครได้รับอันตราย แต่ไก่ยังเชื่อว่า การใส่คลอรีนลงในน้ำประปา เป็นการผสมยาลงในน้ำประปาของชุมชนแห่งนี้ เขาไม่ต้องการให้ประชาชนกินยาทุกครั้งที่ดื่มน้ำ โดยไก่ให้เหตุผลว่า ยา หมายถึง สิ่งที่ใช้สำหรับการวินิจฉัย รักษา จัดกระทำ หรือป้องกันโรคในคนหรือในสัตว์ เมื่อคลอรีนใช้ป้องกันโรค คลอรีนก็เป็นยา

8. จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญ

ก. ความเข้าใจไม่ตรงกัน

ข. วิธีการทำน้ำให้สะอาด

ค. ความเข้าใจของไก่ไม่ถูกต้อง

ง. การใส่คลอรีนลงในน้ำประปา

9. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อใดเป็นประเด็นปัญหาที่ทำให้ไก่และกุ้ง หาขอยุติในการแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้นไม่ได้
   ก. ไก่คิดว่าวิธีแก้ปัญหานี้ทำได้ 2 วิธีเท่านั้น
   ข. ไก่และกุ้งมีความคิดแตกต่างกันในการใช้คลอรีน
   ค. ความเข้าใจของไก่ไม่ถูกต้อง
   ง. การที่ไก่มั่นใจว่าน้ำในชุมชนสะอาดอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้คลอรีน
10. ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญที่สุดของกุ้งในการใส่คลอรีนลงในน้ำประปาในชุมชนนี้
   ก. เขาเชื่อว่าคลอรีนป้องกันโรคได้
   ข. เขาเชื่อว่าคลอรีนไม่มีพิษต่อคน
   ค. เขาเชื่อว่าน้ำในชุมชนแห่งนี้ไม่สะอาด
   ง. เขาเชื่อว่าคลอรีนมีประโยชน์ในการทำให้น้ำสะอาด
11. สาเหตุสำคัญของข้อขัดแย้งระหว่างไก่และกุ้งในครั้งนี้คือ
   ก. การที่กุ้งไม่ยอมรับว่าน้ำในชุมชนนี้สะอาดจริง
   ข. การที่ไก่ใช้อารมณ์เวลาพูด ทำให้คำพูดของเขาขาดเหตุผล
   ค. การที่กุ้งไม่ยอมรับเหตุผลว่า การใส่คลอรีนลงในน้ำก็เหมือนใส่ยาพิษลงไป
   ง. การที่ไก่ไม่ยอมฟังเหตุผลที่กุ้งอธิบายว่าทำไมเขาจึงใส่คลอรีนลงในน้ำประปา

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12 – 15

> ปัจจุบันโลกที่เราอาศัยอยู่มีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกวัน ทำให้มนุษย์เกิดความเครียดอันเนื่องมาจากอากาศร้อน การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นนี้ เพราะว่ามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่กระจายอยู่ในอากาศ เป็นจำนวนมาก และที่สำคัญไปกว่านั้นคือป่าไม้ถูกทำลายไปเกือบทุกแห่งบนโลก เป็นผลกระทบที่ทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย เกิดน้ำท่วมฉับพลันในส่วนต่าง ๆ ของโลก เกิดความเดือดร้อนและความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างมหาศาล

12. จากข้อความข้างต้นกล่าวถึงเรื่องใด
   ก. อุณหภูมิของโลก
   ข. น้ำท่วมโลก
   ค. ป่าไม้ถูกทำลาย
   ง. ความเครียด

13. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความเครียดคือข้อใด
    ก. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
    ข. น้ำท่วม
    ค. อากาศร้อน
    ง. ป่าไม้ถูกทำลาย
14. ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
    ก. ต้นไม้ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
    ข. ต้นไม้เป็นสาเหตุให้น้ำท่วมโลก
    ค. ต้นไม้ช่วยทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
    ง. ต้นไม้ช่วยทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
15. ข้อความใดต่อไปนี้มีความสัมพันธ์กัน
    ก. น้ำท่วม ⟶ อากาศร้อน ⟶ ป่าไม้ถูกทำลาย
    ข. ป่าไม้ถูกทำลาย ⟶ อากาศร้อน⟶ เกิดความเครียด
    ค. น้ำแข็งละลาย⟶ อากาศร้อน⟶ เกิดความเครียด
    ง. อากาศร้อน ⟶ น้ำท่วม⟶ ป่าไม้ถูกทำลาย
16. แกนของโลกเอียงมีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ใด
    ก. การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง
    ข. การเกิดฤดูกาลต่าง ๆ
    ค. การเกิดสุริยุปราคา
    ง. การเกิดพระอาทิตย์ทรงกลด
17. การระเบิดของภูเขไฟ จะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสาเหตุใด
    ก. การหมุนตัวของโลก
    ข. อุณหภูมิของผิวโลก
    ค. ลักษณะและชนิดของหินใต้ภูเขาไฟ
    ง. แรงดันของหินเหนือใต้ภูเขาไฟ
18. การปรับปรุงดินในบริเวณที่แห้งแล้งแตกระแหงขาดความชุ่มชื้นเป็นเวลานาน เพื่อใช้ในการเพาะปลูก ควรทำโดยวิธีการใด
    ก. เติมเกลือแกลงเพื่อช่วยดูดซับความชื้น
    ข. เติมปุ๋ยฟอสเฟสเพื่อเพิ่มธาตุฟอสฟอรัส
    ค. เติมอินทรียสารเพื่อลดความเป็นเบสของดิน
    ง. เติมปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดของดิน

19. ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติมโตของพืชในช่วงใดมากที่สุด
    ก. ระยะที่เม็ดงอกจากเมล็ด
    ข. ระยะต้นอ่อนแทรกขึ้นมาจากดิน
    ค. ระยะแตกใบอ่อน
    ง. ระยะเริ่มมีใบแก่
20. หลักการใดเหมาะสมที่สุดในการอนุรักษ์และพัฒนาดินที่บริเวณไหล่เขา
    ก. การปลูกพืชตามแนวระดับ
    ข. การปลูกพืชแบบขั้นบันได
    ค. การปลูกพืชหลาย ๆชนิดสลับกัน
    ง. การปลูกพืชตามแนวขั้นบันไดสลับกัน
21. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดน้ำท่วมได้อย่างไร
    ก. ไม่มีพืชคลุมดิน
    ข. น้ำจากดินระเหยเป็นไอได้ง่าย ทำให้ฝนตกมาก
    ค. แสงแดดส่องทะลุถึงพื้นดินได้มาก ทำให้ฝนตกมาก
    ง. ไม่มีต้นไมดูดสับน้ำไว้ ทำให้กระแสน้ำพัดจากที่สูงเร็วเกินไป
22. หลักการใดที่เป็นข้อสรุปว่าหินอ่อนเป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินปูน
    ก. แยกออกเป็นชั้น ๆได้
    ข. เนื้อละเอียดอ่อนสวยงาม
    ค. มีรูปผลึกในเนื้อหินเป็นจำนวนมาก
    ง. ทำปริกิริยากับกรดให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
23. เมื่อหินอัคนีและหินตะกอนได้รับความร้อนและกดดันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
    ก. สีและเนื้อหินเปลี่ยนไป
    ข. เนื้อหินมีความพรุนมากขึ้น
    ค. หินแตกกลายเป็นชิ้นเล็ก
    ง. น้ำหนักและความแข็งของหินลดลง
24. หลังจากภูเขาไฟระเบิด จะมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นเพราะเหตุใด
    ก. เกิดจากการปรับตัวของหินหนืดกับชั้นหินบริเวณใกล้เคียง
    ข. เกิดจากแรงสั่นสะเทือนของการระเบิด
    ค. เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
    ง. เกิดจากแรงดันของหินหนืดที่พุ่งออกมา

25. ดินในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ เนื้อดินหยาบ ดูดซับน้ำและแร่ธาตุได้น้อย นักเรียนจะแนะนำชาวบ้านให้ปรับปรุงดินได้อย่างไร

ก. ให้เติมปูนขาวให้ละเอียดและคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน

ข. ให้เติมอินทรียวัตถุลงในดินอย่างสม่ำเสมอ

ค. ให้เติมแคลเซี่ยมซัลเฟตและไถพรวนหน้าดิน

ง. ให้เติมปุ๋ยวิทยาศาสตร์แล้วรดน้ำให้ชุ่ม

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อความต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 26 – 28

> เด็ก ๆ นอกจากจะต้องเรียนรู้แล้วยังต้องหัดทำการงานและทำความดีด้วย เพราะการทำงานจะช่วยให้มีความสามารถ มีความขยันอดทน พึ่งตนเองได้ และการทำความดีนั้นจะช่วยให้มีความสุข ความเจริญ ทั้งป้องกันตนเองไว้ไม่ให้ตกต่ำ
>
> ที่มา : พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

26. พระบรมราโชวาทนี้สอนให้เด็กๆ ให้รู้จักทำสิ่งใด

ก. ทำการงาน

ข. ทำตนเองให้มีความสุข

ค. ทำหน้าที่ของตน

ง. ทำความดี

27. ข้อใดต่อไปนี้ใช้ป้องกันตนเองไม่ให้ตกต่ำ

1. ความรู้
2. ความอดทน
3. ความดี
4. ความสามารถ

28. ข้อใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

ก. ความดี⟶ ความอดทน⟶ ความรู้

ข. ความรู้⟶ ความขยัน⟶ ความดี

ค. การทำงาน⟶ ความดี⟶ ความสุข

ง. การทำงาน⟶ ความสุข⟶ ความอดทน

29. ข้อใดอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมลงเรื่อย ๆ

ก. การเผาตอซังในไร่นา

ข. การแผ้วถางจนเตียน

ค. การทำไร่บนเนินเขา

ง. การขาดความรู้ในเรื่องปุ๋ย

30. ในการทำสวนผลไม้ ชาวสวนมักปลูกต้นไม้ใหญ่ ไว้รอบ ๆ สวน มีประโยชน์อย่างไร

ก. ช่วยปรับอุณหภูมิและสภาพอากาศให้เหมาะสมกับพืชในสวน

ข. ทำให้เกิดความชุ่มชื้นรอบ ๆสวน

ค. ทำให้กระแสลมเปลี่ยนทิศทาง

ง. ช่วยลดแรงปะทะของลม

ภาคผนวก ฉ
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ผลจากการให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านได้ทำการประเมินแบบทดสอบดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความถูกต้อง

0 ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความถูกต้อง

-1 ถ้าแน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นไม่มีความถูกต้อง

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5	รวม		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
5	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
17	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5	รวม		
21	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
31	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
รวม	40	38	39	40	39	196	-	เหมาะสม

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง ผลจากการให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ทำการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพตรงตามรายการตรวจสอบ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพตรงตามรายการตรวจสอบ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีคุณภาพตรงตามรายการตรวจสอบ

รายการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้							
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	0	.80	เหมาะสม
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
เนื้อหาสาระ							
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2. ก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3. สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
1. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	0	.80	เหมาะสม
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3. สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
4. เน้นกระบวนการคิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
5. มีขั้นตอนถูกต้องและชัดเจน	+1	+1	0	+1	+1	.80	เหมาะสม
สื่อการเรียนรู้							
1. สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2. ครบถ้วนตามขั้นตอนและกิจกรรม	+1	0	+1	+1	+1	.80	เหมาะสม
3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
การวัดผลและประเมินผล							
1. ประเมินตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2. ประเมินได้ตรงตามความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
รวม	10	9	9	10	8	-	-

แบบประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง ผลจากการให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ทำการประเมินแบบทดสอบดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความถูกต้อง

0 ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความถูกต้อง

-1 ถ้าแน่ใจว่ารายการตรวจสอบคุณภาพนั้นไม่มีความถูกต้อง

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ความหมาย
	1	2	3	4	5	รวม		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
3	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
18	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ความหมาย
	1	2	3	4	5	รวม		
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
24	+1	+1	+1	+1	+1	4	.80	เหมาะสม
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสม
รวม	30	29	29	30	30	148	-	-

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก(r)	ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก(r)
1	0.65	0.54	21	0.54	0.46
2	0.69	0.31	22	0.69	0.31
3	0.61	0.46	23	0.54	0.46
4	0.58	0.54	24	0.69	0.31
5	0.50	0.38	25	0.58	0.38
6	0.69	0.46	26	0.61	0.46
7	0.61	0.31	27	0.61	0.31
8	0.61	0.46	28	0.65	0.38
9	0.73	0.54	29	0.61	0.46
10	0.61	0.31	30	0.73	0.23
11	0.65	0.38	31	0.50	0.38
12	0.73	0.23	32	0.69	0.31
13	0.54	0.31	33	0.73	0.38
14	0.58	0.23	34	0.58	0.38
15	0.58	0.23	35	0.73	0.38
16	0.61	0.54	36	0.73	0.38
17	0.61	0.46	37	0.61	0.62
18	0.69	0.31	38	0.69	0.23
19	0.69	0.31	39	0.61	0.46
20	0.65	0.23	40	0.69	0.31

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) =0.903

แทนค่าในสูตร KR-20 ได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\Sigma pq}{s_t^2}\right\}$$

$$r_{tt} = \frac{40}{39}\left\{1-\frac{9.102}{76.237}\right\}$$

$$r_{tt} = 0.903$$

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.46	0.31	16	0.58	0.23
2	0.69	0.31	17	0.58	0.23
3	0.54	0.31	18	0.50	0.38
4	0.58	0.23	19	0.50	0.23
5	0.58	0.23	20	0.58	0.38
6	0.46	0.31	21	0.65	0.54
7	0.69	0.31	22	0.69	0.62
8	0.65	0.23	23	0.65	0.38
9	0.54	0.31	24	0.54	0.62
10	0.50	0.38	25	0.73	0.54
11	0.54	0.31	26	0.69	0.31
12	0.58	0.38	27	0.62	0.46
13	0.54	0.31	28	0.65	0.54
14	0.58	0.38	29	0.69	0.46
15	0.77	0.31	30	0.73	0.54

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) =0.855

แทนค่าในสูตร KR-20 ได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\Sigma pq}{s_t^2}\right\}$$

$$r_{tt} = \frac{40}{39}\left\{1-\frac{6.983}{40.268}\right\}$$

$$r_{tt} = 0.855$$

เปรียบเทียบคะแนนก่อน - หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เรียนโดยการจัดรูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D^2
1	29	36	7	49
2	22	30	8	64
3	20	28	8	64
4	29	37	8	64
5	23	32	9	81
6	29	35	6	36
7	26	34	8	64
8	21	32	11	121
9	22	33	11	121
10	20	29	9	81
11	26	36	10	100
12	26	34	8	64
13	25	36	11	121
14	27	35	8	64
15	26	35	9	81
16	25	36	11	121
17	23	32	9	81
18	32	38	6	36
19	26	34	8	64
20	20	33	13	169
21	25	31	6	36
22	31	37	6	36
23	23	30	7	49

เปรียบเทียบคะแนนก่อน - หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เรียนโดยการจัดรูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D^2
24	21	28	7	49
25	26	33	7	49
26	25	32	7	49
27	27	35	8	64
28	27	34	7	49
29	32	39	7	49
30	27	36	9	81
ผลรวม	761	1010	249	2157
$\overline{X}$	25.37	33.67		
S.D	3.41	2.86		
t	25.75			

เปรียบเทียบคะแนนก่อน - หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เรียนโดยการจัดรูปการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D^2
1	23	30	7	49
2	29	32	3	9
3	27	36	9	81
4	25	30	5	25
5	26	32	6	36
6	26	29	3	9
7	20	30	10	100
8	25	29	4	16
9	23	30	7	49
10	21	26	5	25
11	28	31	3	9
12	21	27	6	36
13	23	26	3	9
14	27	34	7	49
15	24	28	4	16
16	22	28	6	36
17	21	27	6	36
18	23	27	4	16
19	28	32	4	16
20	31	34	3	9
21	25	31	6	36
22	26	30	4	16
23	28	31	3	9

เปรียบเทียบคะแนนก่อน - หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เรียนโดยการจัดรูปการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D^2
24	30	35	5	25
25	27	32	5	25
26	20	29	9	81
27	29	32	3	9
28	22	25	3	9
29	27	32	5	25
30	26	32	6	36
ผลรวม	753	907	154	902
$\overline{X}$	25.10	30.23		
S.D	3.07	2.74		
t	14.34			

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADกับที่เรียนโดยการการจัดเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	36	1296	30	900
2	30	900	32	1024
3	28	784	36	1296
4	37	1369	30	900
5	32	1024	32	1024
6	35	1225	29	841
7	34	1156	30	900
8	32	1024	29	841
9	33	1089	30	900
10	29	841	26	676
11	36	1296	31	961
12	34	1156	27	729
13	36	1296	26	676
14	35	1225	34	1156
15	35	1225	28	784
16	36	1296	28	784
17	32	1024	27	729
18	38	1444	27	729
19	34	1156	32	1024
20	33	1089	34	1156
21	31	961	31	961
22	37	1369	30	900
23	30	900	31	961

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADกับแบบปกติ

คนที่	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
24	28	784	35	1225
25	33	1089	32	1024
26	32	1024	29	841
27	35	1225	32	1024
28	34	1156	25	625
29	39	1521	32	1024
30	36	1296	32	1024
ผลรวม	1010	34240	907	27639
$\overline{X}$	33.67		30.23	
S^2	8.16		7.50	
t	4.77			

เปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์เรียนโดยการการจัดเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ

คนที่	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	27	729	23	529
2	23	529	24	576
3	21	441	27	729
4	28	784	23	529
5	24	576	24	576
6	26	676	22	484
7	26	676	23	529
8	24	576	22	484
9	25	625	23	529
10	22	484	20	400
11	27	729	24	576
12	26	676	21	441
13	27	729	20	400
14	26	676	26	676
15	26	676	22	484
16	27	729	21	441
17	24	576	21	441
18	29	841	21	441
19	26	676	24	576
20	25	625	26	676
21	23	529	23	529
22	28	784	23	529
23	23	529	24	576

เปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์เรียนโดยการการจัดเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ

คนที่	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
24	21	441	27	729
25	25	625	24	576
26	24	576	22	484
27	26	676	25	625
28	26	676	19	361
29	29	841	24	576
30	27	729	24	576
ผลรวม	761	19435	692	16078
$\overline{X}$	25.37		23.07	
S^2	8.16		7.50	
t	4.77			

ภาคผนวก ช
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.	รองศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ จันทร์เรือง	อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ	อาจารย์พิเศษคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไล ทองแผ่	อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
4.	อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ	อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรินทิพย์ ภู่สำลี	อาจารย์พิเศษคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ- สกุล	นางสาวเจิดลักษณ์ เดชมา
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 13 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2500
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	58 หมู่ 10 ตำบลวังไก่เถื่อน อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาราม อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2529 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิทยาลัยครูนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
	พ.ศ. 2557 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี