ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก — สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โลกและการเปลี่ยนแปลง — ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน — เวลา 2.00 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ดิน ที่ใช้ทำการเพาะปลูกทั่วไป ของประเทศไทยส่วนใหญ่ มักจะขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โครงสร้าง ของดินไม่ดี แน่นทึบ ไม่อุ้มน้ำ มีจุลินทรีย์ในดินน้อย เนื่องจากสภาพที่ไม่เหมาะสม ทั้งนี้อันเนื่องมาจากได้ใช้ดิน เพื่อการเพาะปลูก อย่าง ต่อเนื่องโดยขาดการปรับปรุง และบำรุงรักษา การทำการเกษตรกรรม ที่ไม่เหมาะสม ใช้ที่ดินผิดประเภท ตลอดจนแหล่งกำเนิด ของดินเอง เช่น ดินทราย ดินลูกรัง ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินด่าง เป็นต้น ทำให้ขาดความสมดุล ในด้านสมบัติทางเคมี กายภาพ และ ชีวภาพ จำเป็นต้องทำการปรับปรุง และ หาทางแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์ ในการใช้ เพื่อการเพาะปลูก ต่อไป

ตัวชี้วัด

สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบายการใช้ประโยชน์ และการปรับปรุงคุณภาพดิน

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของดินในแต่ละท้องถิ่น ปัญหาของดิน และการบำรุงรักษาดิน

สาระการเรียนรู้

1. สมบัติต่างๆ ของดิน
2. การปรับปรุงคุณภาพดิน
3. ตัวอย่างของปัญหาที่เกิดกับดิน
4. การบำรุงรักษาดิน

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 กระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวกับการเรียนและตระหนักถึงการสร้างองค์ความรู้ในการเรียน โดยการบริหารจิต รวบรวมสมาธิก่อนเรียน 3 นาที

1.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ โดยนักเรียนทุกคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ลอกเพื่อน เพื่อจะได้ประเมินความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง

1.3 ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนใน เรื่อง ทรัพยากรดิน ว่าดินเป็นวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีกระบวนการเริ่มจากการสลายตัวของหินและแร่ตามธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่า วัตถุต้นกำเนิดดิน และการสลายตัวของอินทรีย์สาร เช่น ซากพืช ซากสัตว์ โดยผู้ย่อยสลายตามธรรมชาติกลายเป็นฮิวมัส (Humus) เมื่อวัตถุต้นกำเนิดดินผสมคลุกเคล้ากับฮิวมัสจะกลายเป็นดิน

- การจำแนกตามลักษณะของเนื้อดินได้ 3 ประเภท คือ ดินเหนียว ดินทราย และดินร่วน
- การจำแนกตามความลึก แบ่งได้เป็น 2 ชั้น คือ ดินชั้นบน และดินชั้นล่าง

1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของดินในท้องถิ่น

1.5 ครูยกตัวอย่างเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2554 ให้นักเรียนอภิปรายถึงสาเหตุการเกิดน้ำท่วม และความแห้งแล้งที่กำลังจะตามมา

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 5 กลุ่ม เท่าๆ กัน โดยคละเพศและความสามารถ

2.2 ตัวแทนกลุ่มจับสลากเพื่อสืบค้นข้อมูลจากหนังสือเรียนในประเด็นต่อไปนี้ กลุ่มละ 1 ประเด็น คือ

2.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดินขึ้นอยู่กับอะไร

2.2.2 สมบัติทางกายภาพของดิน

2.2.3 ตัวอย่างของปัญหาที่เกิดกับดิน

2.2.4 การปรับปรุงคุณภาพดิน

2.2.5 การบำรุงดิน

2.3 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นต่อชั้นเรียน

2.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย

3. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปดังนี้

3.1 ดินในบริเวณต่างๆ ที่ห่างไกลกันจะมีสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน ขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ องค์ประกอบในดิน และวัตถุต้นกำเนิดดิน

3.2 สมบัติทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะการยึดกันของอนุภาคเนื้อดิน เนื้อดินที่แตกต่างกันเกิดจากต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน และเกิดจากสัดส่วนของอนุภาคดินที่มีขนาดต่างกัน คือ อนุภาคดินเหนียว อนุภาคดินทรายแป้ง และอนุภาคดินทราย อนุภาคดิน 3 ขนาดที่ผสมกันเกิดเป็นเนื้อดิน 3 กลุ่มใหญ่ คือ ดินทราย ดินเหนียว ดินร่วน

3.3 ตัวอย่างของปัญหาที่เกิดกับดิน เช่น ผิวหน้าดินถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เมื่อฝนตกผิวหน้าดินจะถูกชะล้างไป ทำให้อินทรียสารในดินลดลงตามลำดับ การเผาป่าทำให้ต้นไม้ตาย นอกจากรากไม้ไม่สามารถช่วยกักเก็บความชื้นในดินไว้ได้แล้ว ยังทำให้จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตบางชนิดตาย และทำให้ดินแห้งแล้ง การตัดไม้ การขุดหน้าดินไปขาย ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ไม่เหมาะกับการปลูกพืชเนื่องจากอาจขาดแร่ธาตุ การใช้ปุ๋ยเคมี สารฆ่าแมลง ทำให้สภาพความเป็นกรด-เบส ของดินเปลี่ยนไป เกิดปัญหาการไหลเวียนของน้ำและอากาศในดิน เนื่องจากการจับตัวของดินแน่นจนไม่เหมาะต่อการปลูกพืช

3.4 การปรับปรุงคุณภาพดิน ได้แก่ การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน การปรับปรุงสมบัติของดิน ดินบางแห่งเป็นดินเปรี้ยว คือ ดินที่มีสภาพเป็นกรด ต้องแก้ไขโดยการใส่สารที่เป็นเบส เช่น ปูนขาว ดินมาร์ล ดินบางบริเวณมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ ($NaCl$) หรือโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ปะปนอยู่มากทำให้ดินเค็ม การแก้ไขทำได้โดยการใช้น้ำจืดชะล้างเกลือแล้วระบายน้ำเกลือทิ้ง หรือใช้กำมะถันผง หรือแคลเซียมซัลเฟต ($CaSO_4$) เติมลงไปเพื่อทำให้เกิดเกลือโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) ที่น้ำชะล้างออกได้ง่าย ดินฝาด เป็นดินที่เป็นเบสมากไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช แก้ไขโดยการเติมกำมะถันผงลงในดิน

3.5 การบำรุงรักษาดิน เช่น ปลูกพืชคลุมดิน เป็นการป้องกันการชะล้างและการพัดพาโดยกระแสน้ำและกระแสลม และยังช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับดิน ปลูกพืชแบบขั้นบันได ในบริเวณพื้นดินที่เป็นที่ลาดชัน เพื่อชะลอการไหลบ่าของน้ำ ปลูกหญ้าแฝก เพื่อให้รากหญ้าแฝกช่วยยึดและรักษาดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นและลดอุณหภูมิในดิน ไถพรวนและเติมปุ๋ยคอก ช่วยทำให้ดินร่วนซุย เพิ่มธาตุอาหารในดิน ทำให้มีน้ำและอากาศในดิน ดินจึงเหมาะกับการปลูกพืช

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 นักเรียนและครูช่วยกันอธิบายและสรุปถึงลักษณะของดินในท้องถิ่นของเราว่า เป็นดินที่มีสมบัติเป็นอย่างไร และมีปัญหาอย่างไร

4.2 นักเรียนและครูช่วยกันหาแนวคำตอบร่วมกัน

4.3 นักเรียนทำใบงานที่ 6.1 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน

4.4 นักเรียนส่งสมุดบันทึกผลการเรียนรู้ให้ครูตรวจ

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน ว่ามีส่วนไหนไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

5.2 ให้นักเรียนสรุปความรู้ เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน เป็นแผนผังมโนมติ ลงในกระดาษที่ครูแจกให้แล้วนำส่งครูเพื่อตรวจ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ใบความรู้ เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน
3. ใบงานที่ 6.1
4. สื่อ ICT

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	การสรุปความคิดรวบยอด	แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และแบบฝึกหัด	ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ดินทรายเป็นดินที่ไม่ค่อยจะอุ้มน้ำในการปลูกพืช เราควรปรับปรุงดินให้เหมาะแก่การปลูกพืชได้อย่างไร

ก. พรวนดินอยู่เสมอ
ข. ใส่ปูนขาว
ค. ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
ง. เพิ่มอินทรีย์วัตถุ

2. พืชชนิดใดที่นิยมปลูกเพื่อช่วยในการปรับปรุงดินได้อย่างดี

ก. ข้าว
ข. หญ้าต่างๆ
ค. ถั่วต่างๆ
ง. ผักต่างๆ

3. ถ้าดินโปร่งและร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี จะเกิดผลดีแก่พืชอย่างไร

ก. พืชจะยึดเกาะดินแน่น
ข. พืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าเดิม
ค. พืชจะสังเคราะห์แสงได้ดีขึ้น
ง. พืชจะดูดน้ำและธาตุอาหารได้มาก

4. ข้อใดไม่ใช่ปัญหาของดิน

ก. การพังทลายของดิน
ข. การชะล้างแร่ธาตุในดิน
ค. วัตถุกำเนิดดินที่แตกต่างกัน
ง. การปลูกพืชโดยไม่บำรุงดิน

5. การปรับปรุงดินทรายโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปเพื่ออะไร

ก. เพื่อเชื่อมเม็ดดิน
ข. เพื่อให้เม็ดดินแตกตัว
ค. เพื่อให้เม็ดดินขยายตัว
ง. เพื่อช่วยในการอุ้มน้ำ

6. การอนุรักษ์ดินทำได้โดย

1. การปลูกพืชคลุมดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว
2. การปลูกพืชแบบขั้นบันไดตามบริเวณไหล่เขา
3. การซื้อดินผสมใบก้ามปูปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
4. การส่งเสริมการใช้ไส้เดือนฝอยบำรุงดิน

ก. ข้อ 1, 2
ข. ข้อ 2, 3
ค. ข้อ 3, 4
ง. ข้อ 1, 4

7. ดินในข้อใดไม่เหมาะที่จะนำมาเพาะปลูก

ก. เม็ดดินหยาบ สีดำ มีเศษใบไม้จำนวนมาก
ข. เนื้อดินละเอียด แน่น มีสีค่อนข้างเขียว
ค. เนื้อดินร่วน สีคล้ำ มีเศษซากพืชซากสัตว์
ง. เนื้อดินละเอียด มีรูพรุนมาก เศษกิ่งไม้ใบไม้เล็กน้อย

8. ในภาคใต้ของไทยมักจะมีฝนตกชุก เกษตรกรจึงปลูกพืชคลุมดินเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อดินอย่างไร

ก. ปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น
ข. รากพืชช่วยอุ้มน้ำในดินได้ดี
ค. ลดความเค็มในดินให้น้อยลง
ง. ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน

9. การใช้ประโยชน์ของดินในข้อใดยังไม่คุ้มค่า

ก. การขุดหน้าดินไปถมปลูกสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
ข. การนำดินที่มีเศษใบไม้ กิ่งไม้ ไปปลูกไม้ประดับ
ค. การนำดินชั้นล่างไปทำอุตสาหกรรมกระถาง
ง. การนำดินที่มีความเค็มมาผลิตเกลือ

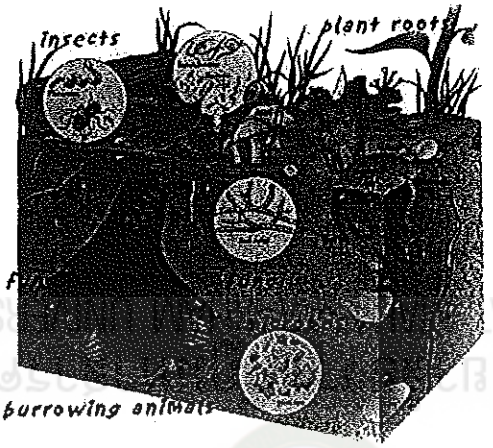
10. ข้อใดไม่ใช่อุปสรรคสำคัญในการอนุรักษ์ดิน

ก. การไม่รู้จักใช้ดินตามหลักวิชาการ
ข. การทิ้งของเสียสิ่งปฏิกูลลงในดิน
ค. การเกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำหลาก ไฟป่า
ง. การตัดไม้ทำลายพื้นที่ป่า

ใบความรู้ที่ 6

การปรับปรุงคุณภาพดิน

สมบัติของดิน



ดินในบริเวณต่างๆ ที่ห่างไกลกันจะมีสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน ขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ องค์ประกอบในดิน และวัตถุต้นกำเนิดดิน ซึ่งสมบัติต่างๆ ของดินแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

1. สมบัติทางเคมี หมายถึง ความเป็นกรด-เบส ของดิน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช วิธีวัด pH ของดิน โดยละลายดินในน้ำกลั่น แล้วทดสอบด้วยกระดาษ pH ถ้าค่า pH ตั้งแต่ 1-6 แสดงว่าเป็นดินเปรี้ยว หรือดินที่เป็นกรด ถ้าค่า pH ตั้งแต่ 8-14 แสดงว่าเป็นดินเค็ม หรือดินด่าง หรือดินที่เป็นเบส ถ้าค่า pH = 7 แสดงว่าเป็นกลาง

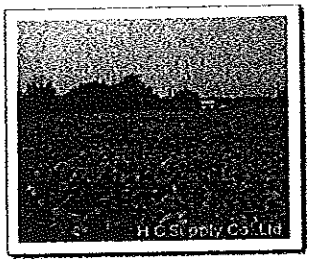
2. สมบัติทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะการยึดกันของอนุภาคเนื้อดิน เนื้อดินที่แตกต่างกันเกิดจากต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน และเกิดจากสัดส่วนของอนุภาคดินที่มีขนาดต่างกัน คือ อนุภาคดินเหนียว อนุภาคดินทรายแป้ง และอนุภาคดินทราย อนุภาคดิน 3 ขนาดที่ผสมกันเกิดเป็นเนื้อดิน 3 กลุ่มใหญ่ คือ ดินทราย ดินเหนียว ดินร่วน

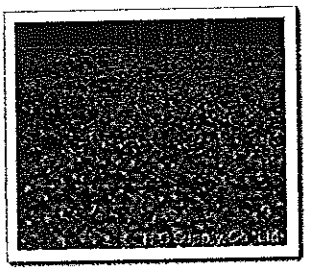
3. สมบัติทางชีวภาพ หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์อยู่ในดิน การสามารถควบคุมจุลินทรีย์ และ สิ่ง ที่มีชีวิตเล็กๆ ในดิน ที่เป็นโทษ แก่พืชได้เป็น อย่างดี และ จุลินทรีย์ ที่เป็นประโยชน์ในดิน สามารถสร้างกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ แก่พืชได้ดี เช่น สามารถย่อยแร่ธาตุในดินที่ยังไม่เป็นประโยชน์แก่พืช หรือให้ประโยชน์น้อยให้เป็นประโยชน์ แก่พืช และ เพิ่มปริมาณที่มากขึ้น ตรึงธาตุอาหารพืชจากอากาศให้เป็นประโยชน์ แก่พืช สร้างสารปฏิชีวนะปราบโรค และศัตรูพืชในดินได้ เสริมสร้างพลังให้ แก่พืช และ ทำลายสารพิษในดินได้

เนื่องจากดินในแต่ละบริเวณมีสมบัติแตกต่างกัน ในการนำดินมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพดิน

การปรับปรุงดิน หมายถึง การพัฒนาที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับการเกษตรให้สามารถใช้ทำการเพาะปลูกพืชให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปรกติ เช่น การปรับปรุงดินเปรี้ยว ดินเค็ม เป็นต้น

การบำรุงดิน หมายถึง การพัฒนาให้ดินมีสภาพทางเคมีและกายภาพดีขึ้น มีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น โดยการเพิ่มธาตุอาหารพืชในดิน ในรูปของปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์เพื่อให้พืชเจริญงอกงามและให้ผลผลิตมากขึ้น





RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

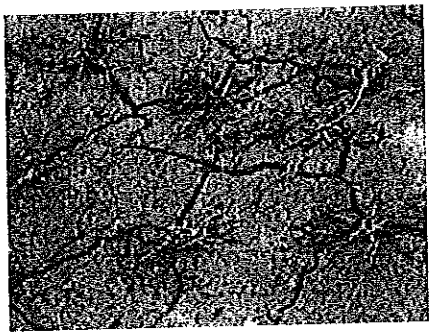
ดินที่ใช้ทำการเพาะปลูกทั่วไป ของประเทศไทยส่วนใหญ่ มักจะขาด ความอุดมสมบูรณ์ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โครงสร้าง ของดินไม่ดี แน่นทึบ ไม่อุ้มน้ำ มีจุลินทรีย์ในดินน้อย เนื่องจากสภาพที่ไม่เหมาะสม ทั้งนี้อันเนื่องมาจากได้ใช้ดิน เพื่อการเพาะปลูก อย่าง ต่อเนื่องโดยขาดการปรับปรุง และ บำรุงรักษา การทำการเกษตรกรรม ที่ไม่เหมาะสม ใช้ ที่ดินผิดประเภท ตลอดจนแหล่งกำเนิด ของดินเอง เช่น ดินทราย ดินลูกรัง ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินด่าง เป็นต้น ทำให้ขาดความสมดุล ในด้านสมบัติทางเคมี กายภาพ และ ชีวภาพ จำเป็นต้องทำการปรับปรุง และ หาทางแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์ ในการใช้ เพื่อการเพาะปลูกต่อไป

ดินบางแห่งเป็นดินเปรี้ยวหรือดินกรด (Acid soil) คือ ดินที่มีสภาพเป็นกรด มีค่า pH วัดได้ต่ำกว่า 7.0 ดังนั้น ดินเปรี้ยวจัด (Acid sulfate soil) จึงเป็นดินเปรี้ยวหรือ ดินกรดชนิดหนึ่ง แต่มีความหมายแตกต่างจากดินกรดโดยทั่ว ๆ ไป หรือดินกรด ธรรมดา หนังสือคำบัญญัติศัพท์ ภูมิศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พ.ศ. 2523) ได้ให้ความหมายว่า acid sulfate soil หมายถึง ดิน เปรี้ยวจัด ดินกรดจัด หรือดินกรดกำมะถัน บางบริเวณอาจเป็นดินที่เปรี้ยวมากๆ จนพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ต้องแก้ไขโดยการใส่สารที่เป็นเบส เช่น ปูนขาว ดินมาร์ล

ประเภทของดินเปรี้ยว :

ดินกรด หรือ ดินเปรี้ยวเป็นดินที่ปัญหาทางการเกษตรเนื่องจากสมบัติที่เป็นกรดซึ่งมีผลต่อ กระบวนการเจริญเติบโตของพืชแล้วส่งผลต่อปริมาณผลิตผลทางการเกษตร พบว่าดินเปรี้ยวจะมีลักษณะของดินและกระบวนการเกิดดินสามารถแบ่งประเภทของดินได้ 3 ประเภท ดังนี้

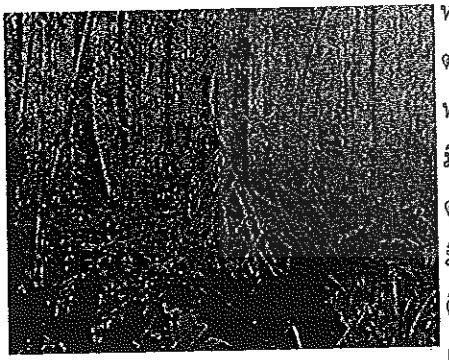
1. ดินเปรี้ยวจัด ดินกรดจัด หรือดินกรดกำมะถัน (Acid sulfate soil)



เป็นดินที่เกิดจากการตกตะกอนของน้ำทะเลหรือตะกอนน้ำกร่อยที่มีสารประกอบของกำมะถันซึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดกำมะถันตามกระบวนการ ธรรมชาติสะสมในชั้นหน้าตัดของดินโดยจะเป็นดินที่มีความเป็นกรดสูง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างรุนแรง เช่นขาดธาตุฟอสฟอรัส ไนโตรเจนแถมยังมีธาตุอาหารบางชนิดเกินความจำเป็นซึ่งส่งผลร้ายหรือเป็น อันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืชเช่น ธาตุเหล็ก อลูมิเนียม เป็นต้น

2.ดินอินทรีย์ หรือโดยทั่วไปเรียกว่า "ดินพรุ"

ในประเทศมีดินที่เป็นดินอินทรีย์แพร่กระจายอยู่หนาแน่นอยู่ตามแนวชายแดนหรือ เขตชายแดนไทยและมาเลเซียเป็นส่วนใหญ่นอกจากนั้นยังพบโดยทั่ว ๆ ไปในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศ พื้นที่ที่เป็นพื้นที่พรุหรือพื้นที่ดินอินทรีย์นั้น ตามธรรมชาติจะเป็นที่ลุ่มน้ำที่มีน้ำขังอยู่ตลอดทั้งปีซึ่งเกิดจากการทับถม ของพืชต่าง ๆ ที่เปื่อยผุพังเป็นชั้นหนาตั้งแต่ 40 เซนติเมตร ไปจนถึงมีความหนาประมาณ 10 เมตร มีการสลายตัวอย่างช้าๆทำให้กรดอินทรีย์ถูกปล่อยออกมาสะสมอยู่ตลอดเวลาอย่าง ต่อเนื่อง ดินชนิดนี้จะมีปริมาณดินเหนียวต่ำ และมีปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อพืชอยู่น้อย ดินชนิดนี้ ที่พบในบริเวณที่ราบลุ่มตามชายทะเลจะมีดินเปรี้ยวจัดแฝงอยู่ในชั้นล่างของ ดิน ถ้ามีการระบายน้ำออกจากพื้นที่บริเวณพื้นที่พรุจนถึงระดับของดินเปรี้ยวจัด แฝงอยู่จะก่อให้ปัญหาใหม่ตามมาคือจะเกิดเป็นดินกรดกำมะถันขึ้น ทำให้มีปัญหาซ้ำซ้อนทั้งดินเปรี้ยวจัดและดินอินทรีย์ ซึ่งจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมขึ้นมาอีก



3. ดินกรด หรือดินกรดธรรมดา

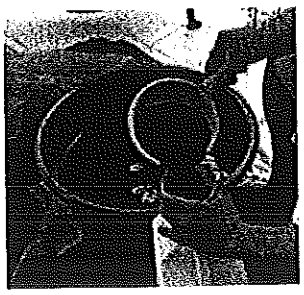
ดินกรดหรือดินกรดธรรมดา เป็นดินเก่าแก่อายุมากซึ่งพบได้โดยทั่วไป ดินกรดเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่เขตร้อนชื้นมีฝนตกชุก ดินที่ผ่านกระบวนการชะล้างหรือดินที่ถูกใช้ประโยชน์มาเป็นเวลานาน ซึ่งจะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเนื่องจากดินเหนียวและอินทรีย์วันถูกชะล้างไปด้วยมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์โดยทั่วๆไปของดินต่ำจนถึงต่ำมาก นอกจากนี้ดินยังมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำอีกด้วย

ดินเค็ม ดินบางบริเวณมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ ($NaCl$) หรือโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ปะปนอยู่มาก ทำให้ดินเค็ม พืชไม่สามารถดูดน้ำจากดินมาใช้ได้ เพราะมีเกลือละลายอยู่ในน้ำที่พืชดูดขึ้นมาเลี้ยงลำต้น ทำให้ใบพืชไหม้และลำต้นพืชเหี่ยว

ดินฝาด เป็นดินที่เป็นเบสมากไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช การแก้ไขค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อนกว่าดินที่ผิดปกติชนิดอื่นๆ

การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ดินบางแห่งขาดความอุดมสมบูรณ์ เพราะเป็นดินเนื้อหยาบ ดูดซับแร่ธาตุต่างๆ ได้น้อย ไม่เหมาะที่จะปลูกพืชจนกว่าจะมีการปรับปรุงแก้ไขด้วยการใส่สารอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไป เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มการดูดซับน้ำ และเพิ่มการยึดเกาะกันของอนุภาคดิน ทำให้ดินเป็นเม็ดทนต่อการกัดเซาะของน้ำไหลหรือเม็ดฝนที่ชะกร่อนได้ดี ส่วนดินที่เกาะกันแน่นจนพืชไม่สามารถชอนไชลงไปได้ง่าย เมื่อใส่อินทรีย์สารหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไป จะทำให้ดินร่วนซุย และมีรูพรุนระหว่างเม็ดดินเพิ่มขึ้น จนแลกเปลี่ยนแก๊สและน้ำได้ดี เหมาะกับการเจริญของพืช



② การปรับปรุงสมบัติของดิน

การแก้ปัญหาดินเปรี้ยว

วิธีการแก้ไขดินเปรี้ยวจัดตามแนวพระราชดำริ วิธีการปรับปรุงดินอันเนื่องมาจากพระราชดำริ **"แกล้งดิน"** สามารถเลือกใช้ได้ 3 วิธีการตามแต่สภาพของดินและความเหมาะสม คือ

1. การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด : เป็นการใช้น้ำชะล้างดินเพื่อ ล้างกรดทำให้ค่า pH เพิ่มขึ้นโดยวิธีการปล่อยน้ำให้ท่วมขังแปลง แล้วระบายออกประมาณ 2-3 ครั้ง โดยทิ้งช่วงการระบายน้ำประมาณ 1-2 สัปดาห์ต่อครั้ง ดินจะเปรี้ยวจัดในช่วงดินแห้งหรือฤดูแล้ง ดังนั้นการชะล้างควรเริ่มในฤดูฝนเพื่อลดปริมาณการใช้น้ำในชลประทาน การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดต้องกระทำต่อเนื่องและต้องหวังผลในระยะยาวมิใช่ กระทำเพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดแต่จำเป็นต้องมีน้ำมากพอที่จะใช้ชะล้าง ดินควบคู่ไปกับการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือดินเลนที่มีไพไรท์มาก เมื่อล้างดินเปรี้ยวให้คลายลงแล้วดินจะมีค่า pH เพิ่มขึ้นอีกทั้งสารละลายเหล็กและอลูมิเนียมที่เป็นพิษเจือจางลงจนทำให้พืช สามารถเจริญเติบโตได้ดี

2. การแก้ไขดินเปรี้ยวด้วยการใช้ปูนผสมคลุกเคล้ากับหน้าดิน ซึ่งมีวิธีการดังขั้นตอนต่อไปนี้คือ ใช้วัสดุปูนที่หาได้ง่ายในท้องที่ เช่น ใช้ปูนมาร์ล (marl) สำหรับภาคกลางหรือปูนฝุ่น (lime dust) สำหรับภาคใต้ หว่านให้ทั่ว 1-4 ตันต่อไร่ แล้วไถแปรหรือพลิกกลบดิน ปริมาณของปูนที่ใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความเป็นกรดของดิน

3. การใช้ปูนควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างและควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เป็นวิธีการที่สมบูรณ์ที่สุดและใช้ได้ผลมากในพื้นที่ซึ่งเป็นดินกรดจัดรุนแรงและถูกปล่อยทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าเป็นเวลานาน

การแก้ปัญหาดินเค็ม

การแก้ไขทำได้โดยการใช้น้ำจืดชะล้างเกลือแล้วระบายน้ำเกลือทิ้ง หรือใช้กำมะถันผง หรือแคลเซียมซัลเฟต ($CaSO_4$) เติมลงไปเพื่อทำให้เกิดเกลือโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) ที่น้ำชะล้างออกได้ง่าย และมีแนวทางการแก้ปัญหาดินเค็ม โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านของชาวอีสาน ปกติที่นาในอีสานจะมีบริเวณดินเค็มปะปนอยู่ประปราย โดยเฉพาะนาที่อยู่ใกล้ลูกเนินซึ่งเคยเป็นป่าและบริเวณแหล่งน้ำ ชาวบ้านมีวิธีในการแก้ปัญหาดังกล่าวหลายวิธี ดังนี้

1. ทำคันนาขนาดใหญ่กั้นระหว่างบ่อเกลือกับพื้นที่ทำนา บนคันดินมักจะปลูกต้นไม้ทนเค็ม เช่น ต้นเสี้ยว ต้นสะแก และอื่นๆ คันดินจะช่วยกักน้ำให้เต็มผืนนา ทำนาได้ตามปกติ เมื่อน้ำในบริเวณที่นามากกว่า ก็จะซึมผ่านคันดินไปสู่ที่ดินเค็มหรือบ่อเกลือ ซึ่งโดยปกติจะปล่อยไว้เป็นที่โล่งให้น้ำไหลลงสู่ที่ลุ่มหรือแหล่งน้ำ ทำให้เปลี่ยนทิศทางของกระแสน้ำเค็ม ก็จะสามารถทำนาได้ตามปกติ

2. ทำร่องน้ำดักดินเค็ม ในกรณีที่นาอยู่บริเวณที่ลุ่มใกล้เนินดินที่เป็นแหล่งดินเค็ม ชาวบ้านจะทำร่องน้ำขนาดลึกประมาณครึ่งเมตร กว้าง 1-2 เมตร หรือขุดดินทำคันดินเหมือนวิธีที่ 1 และขณะเดียวกันก็จะได้ร่องน้ำพร้อมกัน เมื่อน้ำชะเอาเกลือไหลจากที่สูงก็จะไหลลงร่องน้ำดังกล่าว และไหลลงตามร่องไปสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง น้ำเค็มจะไม่ซึมสู่ที่นา

การแก้ปัญหาดินฝาด ปัญหาดินฝาดเป็นปัญหาที่ค่อนข้างแก้ไขยาก แต่ก็มาสารถแก้ไขโดยการเติมกำมะถันผงลงในดิน กำมะถันจะถูกออกซิไดซ์เป็นกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) แล้วจึงทำปฏิกิริยากับ โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ได้โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4)

3. การปลูกต้นไม้ในคันนาและในที่ดอน ชาวบ้านทราบกันดีว่าถ้ามีต้นไม้ก็มักจะมีดินเค็มน้อย หรือไม่มีดินเค็ม มีต้นไม้แล้วบริเวณที่เคยเป็นดินเค็มก็จะเกิดหญ้าคลุมดิน ชาวบ้านจึงนิยมปลูกต้นไม้ที่ทนเค็มเพื่อป้องกันดินเค็ม

4. การใช้ปุ๋ยคอก แกลบ และเศษพืช สิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินและช่วยยับยั้งดินเค็มในนาได้เป็นอย่างดี

5. การใช้พันธุ์ข้าวทนเค็ม ชาวบ้านรู้จักที่จะเลือกพันธุ์ข้าวและพันธุ์ไม้ที่มีคุณสมบัติในการทนดินเค็ม

6. ทำคันนาขังน้ำลดความเค็ม บริเวณที่เป็นดินเค็มจะต้องทำคันนาให้สูงรอบๆ ที่ดินเค็ม แบ่งซอยให้เป็นแปลงเล็ก ขังน้ำให้เต็ม ใส่ปุ๋ยคอกและเศษพืชมากๆ ก็จะสามารถปลูกข้าวได้ ถ้าขาดน้ำหรือน้ำน้อยข้าวจะลีบหรือตายทันที

ตัวอย่างกิจกรรมที่ทำให้ดินเค็ม

1. ผิวหน้าดินถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เมื่อฝนตกผิวหน้าดินจะถูกชะล้างไป ทำให้อินทรียสารในดินลดลงตามลำดับ จึงต้องปรับปรุงดินด้วยการเติมปุ๋ยอินทรีย์ แต่การเติมปุ๋ยเคมีและสารปราบศัตรูพืชลงดินมากเกินไปทำให้ดินเสื่อมสภาพได้

2. การเผาป่าทำให้ต้นไม้ตาย นอกจากรากไม้ไม่สามารถช่วยกักเก็บความชื้นในดินไว้ได้แล้วยังทำให้จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตบางชนิดตาย และทำให้ดินแห้งแล้ง

3. การตัดไม้ นอกจากทำให้ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล อากาศแปรปรวนแล้ว ยังเป็นตัวการทำให้เกิดความแห้งแล้ง ดินขาดความอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกับการเผาป่า

4. การขุดหน้าดินไปขาย ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ไม่เหมาะกับการปลูกพืชเนื่องจากอาจขาดแร่ธาตุ

5. การใช้ปุ๋ยเคมี สารฆ่าแมลง ทำให้สภาพความเป็นกรด-เบส ของดินเปลี่ยนไป เกิดปัญหาการไหลเวียนของน้ำและอากาศในดิน เนื่องจากการจับตัวของดินแน่นจนไม่เหมาะต่อการปลูกพืช นอกจากนั้นสารเคมีที่ใช้ยังฟุ้งกระจายออกไปในอากาศ รวมทั้งการสะสมและตกค้างของสารเคมีในพืชจะถ่ายทอดไปสู่คนและสัตว์ที่บริโภคพืชเหล่านั้น ทำให้เกิดอันตรายกับสุขภาพและชีวิต

เมื่อทุกคนใช้ประโยชน์จากดิน แต่ส่วนใหญ่แล้วไม่ช่วยกันบำรุงรักษาดินให้กลับมาอุดมสมบูรณ์เช่นเดิม เราจึงควรช่วยกันบำรุงรักษาดิน เช่น

1. ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อช่วยรักษาหน้าดินให้อุดมสมบูรณ์ เป็นการป้องกันการชะล้างและการพัดพาโดยกระแสน้ำและกระแสลม และยังช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับดิน เมื่อพืชคลุมดินตายลงจะเน่าเปื่อยและถูกย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุในดิน

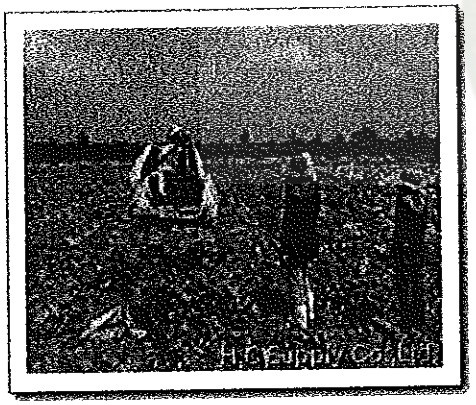
2. ปลูกพืชแบบขั้นบันได ในบริเวณพื้นดินที่เป็นที่ลาดชัน เพื่อชะลอการไหลบ่าของน้ำ จึงรักษาหน้าดินไม่ให้ถูกพัดพาโดยน้ำและลมได้

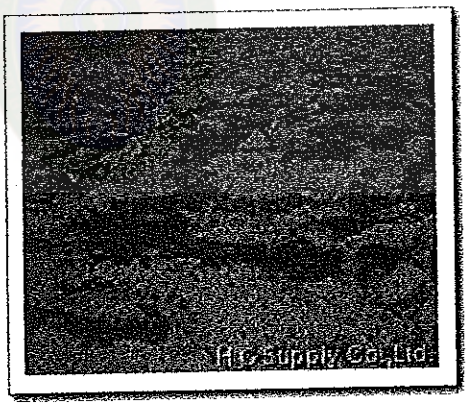
3. ปลูกหญ้าแฝก เพื่อให้รากหญ้าแฝกช่วยยึดและรักษาดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นและลดอุณหภูมิในดิน

4. ไถพรวนและเติมปุ๋ยคอก ช่วยทำให้ดินร่วนซุย เพิ่มธาตุอาหารในดิน ทำให้มีน้ำและอากาศในดิน ดินจึงเหมาะกับการปลูกพืช

5. การจัดทำทางระบายน้ำ เพื่อให้น้ำระบายออกไปอย่างรวดเร็ว น้ำไม่ท่วมขัง ดินจึงไม่อุ้มน้ำจนทำให้ดินพังทลาย

6. ใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน เช่น บริเวณที่ใช้ในการเพาะปลูก บริเวณที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรม บริเวณที่สร้างบ้านเรือน ควรเลือกใช้ที่ดินให้ถูกประเภท จะช่วยรักษาระบบนิเวศให้เหมาะสม





(ซ้าย) หลังจากไถดินตากแล้วน่าเศษพืชมาโรย

(ขวา) ใช้แกลบเหลืองและปุ๋ยคอกโรยซ้ำ แล้วจึงไถคลุกผสมพร้อมกับราดน่าหมักจุลินทรีย์ เพื่อช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินก่อนปลูกพืช

ใบงานที่ ๓.๑

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อต้องการปลูกพืชตามที่ลาดชัน ใช้วิธีการใดจะเหมาะสมที่สุดในการอนุรักษ์ดิน

.....

.....

2. สารที่ช่วยเพิ่มอินทรียสารในดิน แล้วทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น คือ

.....

.....

3. สาเหตุที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ คือ

.....

.....

4. การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ควรปลูกพืชชนิดใด

.....

.....

5. สารที่พบในส่วนประกอบของดินที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุดคือ

.....

.....

6. การใส่ปุ๋ยเคมีมากๆ มีผลทำให้สมบัติของดินเป็นอย่างไร

.....

.....

7. เมื่อทดสอบดินในที่แห่งหนึ่งพบว่า ดินเป็นดินเค็ม จะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

.....

.....

8. เมื่อทดสอบดิน ปรากฏว่ากระดาษลิตมัสสีแดงไม่เปลี่ยนสี ส่วนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นสีแดง จะสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

.....

.....

9. การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ดินพังทลายได้เพราะเหตุใด

.....

.....

10. ภาคใดของประเทศไทยที่ควรมีการปลูกพืชแบบขั้นบันไดมากที่สุด

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ดินทรายเป็นดินที่ไม่ค่อยจะอุ้มน้ำในการปลูกพืช เราควรปรับปรุงดินให้เหมาะแก่การปลูกพืชได้อย่างไร

ก. พรวนดินอยู่เสมอ
ข. ใส่ปูนขาว
ค. ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
ง. เพิ่มอินทรีย์วัตถุ

2. พืชชนิดใดที่นิยมปลูกเพื่อช่วยในการปรับปรุงดินได้อย่างดี

ก. ข้าว
ข. หญ้าต่างๆ
ค. ถั่วต่างๆ
ง. ผักต่างๆ

3. ถ้าดินโปร่งและร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี จะเกิดผลดีแก่พืชอย่างไร

ก. พืชจะยึดเกาะดินแน่น
ข. พืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าเดิม
ค. พืชจะสังเคราะห์แสงได้ดีขึ้น
ง. พืชจะดูดน้ำและธาตุอาหารได้มาก

4. ข้อใด<u>ไม่ใช่</u>ปัญหาของดิน

ก. การพังทลายของดิน
ข. การชะล้างแร่ธาตุในดิน
ค. วัตถุกำเนิดดินที่แตกต่างกัน
ง. การปลูกพืชโดยไม่บำรุงดิน

5. การปรับปรุงดินทรายโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปเพื่ออะไร

ก. เพื่อเชื่อมเม็ดดิน
ข. เพื่อให้เม็ดดินแตกตัว
ค. เพื่อให้เม็ดดินขยายตัว
ง. เพื่อช่วยในการอุ้มน้ำ

6. การอนุรักษ์ดินทำได้โดย

1. การปลูกพืชคลุมดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว
2. การปลูกพืชแบบขั้นบันไดตามบริเวณไหล่เขา
3. การซื้อดินผสมใบก้ามปูปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
4. การส่งเสริมการใช้ไส้เดือนฝอยบำรุงดิน

ก. ข้อ 1, 2
ข. ข้อ 2, 3
ค. ข้อ 3, 4
ง. ข้อ 1, 4

7. ดินในข้อใดไม่เหมาะที่จะนำมาเพาะปลูก

ก. เม็ดดินหยาบ สีดำ มีเศษใบไม้จำนวนมาก
ข. เนื้อดินละเอียด แน่น มีสีค่อนข้างเขียว
ค. เนื้อดินร่วน สีคล้ำ มีเศษซากพืชซากสัตว์
ง. เนื้อดินละเอียด มีรูพรุนมาก เศษกิ่งไม้ใบไม้เล็กน้อย

8. ในภาคใต้ของไทยมักจะมีฝนตกชุก เกษตรกรจึงปลูกพืชคลุมดินเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อดินอย่างไร

ก. ปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น
ข. รากพืชช่วยอุ้มน้ำในดินได้ดี
ค. ลดความเค็มในดินให้น้อยลง
ง. ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน

9. การใช้ประโยชน์ของดินในข้อใดยังไม่คุ้มค่า

ก. การขุดหน้าดินไปถมปลูกสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
ข. การนำดินที่มีเศษใบไม้ กิ่งไม้ ไปปลูกไม้ประดับ
ค. การนำดินชั้นล่างไปทำอุตสาหกรรมกระถาง
ง. การนำดินที่มีความเค็มมาผลิตเกลือ

10. ข้อใด<u>ไม่ใช่</u>อุปสรรคสำคัญในการอนุรักษ์ดิน

ก. การไม่รู้จักใช้ดินตามหลักวิชาการ
ข. การทิ้งของเสียสิ่งปฏิกูลลงในดิน
ค. การเกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำหลาก ไฟป่า
ง. การตัดไม้ทำลายพื้นที่ป่า

เฉลยใบงาน
เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน

ใบงานที่ 6.1

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เมื่อต้องการปลูกพืชตามที่ลาดชัน ใช้วิธีการใดจะเหมาะสมที่สุดในการอนุรักษ์ดิน

ตอบ ปลูกพืชตามแนวระดับขวางตามแนวลาดชัน

2. สารที่ช่วยเพิ่มอินทรียสารในดิน แล้วทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น คือ

ตอบ มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก

3. สาเหตุที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ คือ

ตอบ การเผาป่าทำให้ต้นไม้ตาย การตัดไม้ การขุดหน้าดินไปขาย การใช้ปุ๋ยเคมี สารฆ่าแมลง

4. การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ควรปลูกพืชชนิดใด

ตอบ ควรปลูกพืชตระกูลถั่ว

5. สารที่พบในส่วนประกอบของดินที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุดคือ

ตอบ อินทรียสาร

6. การใส่ปุ๋ยเคมีมากๆ มีผลทำให้สมบัติของดินเป็นอย่างไร

ตอบ ดินเป็นกรดมากขึ้น

7. เมื่อทดสอบดินในที่แห่งหนึ่งพบว่า ดินเป็นดินเค็ม จะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

ตอบ ใส่ปูนขาว หรือดินมาร์ล

8. เมื่อทดสอบดิน ปรากฏว่ากระดาษลิตมัสสีแดงไม่เปลี่ยนสี ส่วนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นสีแดง จะสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

ตอบ ดินที่นำมาทดสอบมีสมบัติเป็นกรด

9. การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ดินพังทลายได้เพราะเหตุใด

ตอบ ไม่มีรากไม้หรือพืชยึดติดดินไว้

10. ภาคใดของประเทศไทยที่ควรมีการปลูกพืชแบบขั้นบันไดมากที่สุด

ตอบ ภาคเหนือ เนื่องจากมีภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง การเพาะปลูกพืชจึงต้องใช้พื้นดินตามที่ลาดเชิงเขา

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน

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

ภาคผนวก ข

คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$			
1. สาระสำคัญ									
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	5	5	4	5	5	24	4.80	044	มากที่สุด
1.3 เหมาะสมกับวัย	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
รวม	**20**	**19**	**19**	**20**	**20**	**98**	**4.90**	**0.54**	**มากที่สุด**
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง									
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา	5	5	4	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
2.4 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	4	23	4.60	0.54	มากที่สุด
รวม	**15**	**15**	**14**	**15**	**15**	**74**	**4.93**	**0.44**	**มากที่สุด**
3. สาระการเรียนรู้									
3.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	5	5	5	24	480	0.44	มากที่สุด
3.4 น่าสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
รวม	**18**	**19**	**18**	**20**	**20**	**95**	**4.75**	**1**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นองผู้เชี่ยวชาญ						$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$			
4. การจัดกระบวนการเรียนรู้									
4.1 เร้าความสนใจ	4	5	5	4	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4	5	5	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
4.7 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
รวม	**27**	**29**	**29**	**27**	**30**	**142**	**4.73**	**1.34**	**มากที่สุด**
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้									
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.44	มมากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
5.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
5.5 ช่วยประหยัดเวลาสอน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
5.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	5	4	5	4	23	4.60	0.54	มากที่สุด
รวม	**26**	**29**	**28**	**30**	**29**	**142**	**4.73**	**1.51**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$			
6. การวัดและประเมินผล									
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
6.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	4	4	23	4.60	0.54	มากที่สุด
6.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.44	มากที่สุด
6.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	5	5	4	5	23	4.60	0.54	มากที่สุด
6.6 ประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	5	25	5.00	0	มากที่สุด
รวม	**22**	**25**	**25**	**23**	**24**	**119**	**4.76**	**1.30**	**มากที่สุด**
รวม									**670**
เฉลี่ย									**4.80**
S.D.									**0.09**
สรุปผล									**มากที่สุด**

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. โครงสร้างโลกแบ่งตามลักษณะมวลสารได้ชั้นใหญ่ๆ 3 ชั้น คือ
   ก. ชั้นเปลือกโลก ใต้เปลือกโลก แก่นโลก
   ข. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค
   ค. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก
   ง. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด
2. เปลือกโลกแบ่งออกได้เป็น 2 บริเวณ คือ
   ก. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกภาคพื้นน้ำ
   ข. เปลือกโลกภาคพื้นดิน เปลือกโลกภาคพื้นน้ำ
   ค. เปลือกโลกชั้นนอก เปลือกโลกชั้นใน
   ง. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกใต้มหาสมุทร
3. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป ประกอบด้วยธาตุใดบ้าง
   ก. ธาตุซิลิคอน และซิลิกา
   ข. ธาตุซิลิกอน และอลูมิเนียม
   ค. ธาตุเหล็ก และทองแดง
   ง. ธาตุซิลิคอน และแมกนีเซียม
4. ชั้นเนื้อโลกส่วนบนกับชั้นเปลือกโลกรวมกันเรียกว่าอะไร
   ก. แมนเทิล
   ข. ธรณีภาค
   ค. ธรณีภาคทวีป
   ง. ธรณีภาคพื้นเปลือกโลก
5. หินหลอมละลายในชั้นเนื้อโลกเรียกว่าอะไร
   ก. ลาวา
   ข. แมกมา
   ค. หินหนืด
   ง. หินใหม่

6. แก่นโลกประกอบด้วยธาตุใดมากที่สุด
   ก. ธาตุเหล็กและนิกเกิล
   ข. ธาตุเหล็กและซิลิคอน
   ค. ธาตุซิลิคอนและอลูมิเนียม
   ง. ธาตุซิลิคอนและแมกนีเซียม
7. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหว
   ก. แผ่นเปลือกโลกขยายตัวและหดตัวเท่ากัน
   ข. แผ่นเปลือกโลกทรุดตัวหรือยุบตัว
   ค. การเกิดภูเขาไฟระเบิดอย่างรุนแรง
   ง. การเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นเปลือกโลก
8. เพราะเหตุใดบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกจึงมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าบริเวณอื่น
   ก. การเคลื่อนที่ของหินหนืด
   ข. แรงสั่นสะเทือนของภูเขาไฟระเบิด
   ค. เปลือกโลกมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา
   ง. โครงสร้างของหินมีความแตกต่างกัน
9. แผ่นดินไหวมักเกิดขึ้นที่บริเวณใดมาก
   ก. กึ่งกลางแผ่นเปลือกโลกพอดี
   ข. แผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทร
   ค. รอยต่อของแผ่นธรณีภาค
   ง. แผ่นเปลือกโลกที่บางกว่าส่วนอื่น
10. ความรุนแรงของแผ่นดินไหวด้วยมาตราใด
   ก. ริคเตอร์
   ข. เมอร์คัลลี
   ค. ริชเชอร์
   ง. แอมแปร์
11. ภูเขาไฟมีสาเหตุการเกิดจากข้อใด
   ก. การที่เปลือกโลกได้รับผลกระทบบ่อยๆ
   ข. การที่ผิวโลกมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น
   ค. แรงอัดของแมกมาที่อยู่ใต้เปลือกโลก
   ง. การที่มนุษย์ระเบิดภูเขาหินมาใช้ประโยชน์

12. เมื่อนำแผ่นทวีปมาต่อกัน ทวีปใดที่สามารถต่อกันได้พอดี

ก. อเมริกากับยุโรป

ข. เอเชียกับออสเตรเลีย

ค. อเมริกาใต้กับแอฟริกา

ง. แอฟริกากับออสเตรเลีย

13. แผ่นธรณีภาคใดที่รองรับทวีปเอเชีย ทวีปยุโรปและพื้นน้ำใกล้เคียง

ก. แผ่นยูเรเซีย

ข. แผ่นแปซิฟิก

ค. แผ่นออสเตรเลีย

ง. แผ่นแอนตาร์กติก

14. หินชนิดใดเป็นต้นกำเนิดของหินทั้งหมด

ก. หินอัคนี

ข. หินชั้น

ค. หินแปร

ง. หินตะกอน

15. ถ้าหินหนืดเย็นตัวอย่างช้าๆ หินจะตกผนึกและทำให้เนื้อหามีลักษณะอย่างไร

ก. เนื้อหยาบ

ข. มีรูพรุน

ค. ละเอียดแน่น

ง. เป็นก้อนกรวด

16. หินที่เกิดจากการเย็นตัวและตกผนึกของแมกมา คือหินในข้อใด

ก. หินอัคนี

ข. หินชั้น

ค. หินแปร

ง. หินดินดาน

17. จากกระบวนการเกิดหินข้อใดเกิดขึ้นเป็นอันดับแรก

ก. การพับพา การทับถม

ข. การสึกกร่อน

ค. การหลอมเหลว การเย็นตัว

ง. การสร้างหินใหม่

18. เรามักจะพบหินชั้นหรือหินตะกอนในบริเวณใดมากที่สุด

ก. ภูเขาไฟ

ข. เชิงเขา

ค. ต้นแม่น้ำ

ง. มหาสมุทร

19. หินที่พบในซากดึกดำบรรพ์ คือหินชนิดใด

ก. หินอ่อน

ข. หินชั้น

ค. หินแปร

ง. หินไนส์

20. หินที่เกิดจากการทับถมของดินเหนียว คือข้อใด

ก. หินอ่อน

ข. หินชนวน

ค. หินดินดาน

ง. หินแกรนิต

21. หินชนิดใดเมื่อนำกรดมาหยดแล้วได้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น

ก. หินอ่อน

ข. หินชั้น

ค. หินไนส์

ง. หินควอร์ตไซต์

22. เรานำหินไนส์มาทำครกหิน โดยคำนึงถึงเหตุผลข้อใดมากที่สุด

ก. ความสวยงาม

ข. ความแข็งแรง

ค. ความนิยม

ง. ราคา

23. แร่ หมายถึง

ก. หินที่ถูกย่อยสลาย

ข. เศษหิน ซากพืชซากสัตว์

ค. ธาตุหรือสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

ง. ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

24. ข้อใดคือแร่ที่พบในลักษณะที่เป็นธาตุ

ก. ทองคำ ทองแดง ทองเหลือง

ข. ทองคำ ทองคำขาว เงิน

ค. เงิน ดีบุก ทองเหลือง

ง. ทองแดง เงิน สารประกอบออกไซด์

25. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของแร่

ก. มีน้ำหนักเบา

ข. เมื่อเคาะจะมีเสียงกังวาน

ค. มีความแข็งมาก

ง. ติดไฟได้

26. ข้อใดคือแร่โลหะทั้งหมด

ก. ถ่านหิน ทองแดง กำมะถัน

ข. สังกะสี ดีบุก ทองแดง

ค. ยิปซัม กำมะถัน ฟลูออไรด์

ง. แคลเซียม ถ่านหิน ดีบุก

27. ข้อใดคือแร่อโลหะทั้งหมด

ก. ถ่านหิน ทองแดง กำมะถัน

ข. สังกะสี ดีบุก ทองแดง

ค. ยิปซัม กำมะถัน ฟลูออไรด์

ง. แคลเซียม ถ่านหิน ดีบุก

28. ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ จัดอยู่ในแร่ประเภทใด

ก. แร่โลหะ

ข. แร่อโลหะ

ค. แร่รัตนชาติ

ง. แร่เชื้อเพลิง

29. ข้อใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดแร่

ก. แหล่งแร่ที่เป็นสาย

ข. แหล่งแร่ที่เป็นกลุ่ม

ค. แหล่งแร่ที่เป็นก้อน

ง. แหล่งแร่ที่แทรกตามหินชั้น

30. ประโยชน์ของแร่ทางด้านความมั่นคงของประเทศ คือ
    ก. ใช้ในการทำอาวุธ และอุตสาหกรรม
    ข. ใช้ในการคมนาคม อาคารบ้านเรือน ก๊าซหุงต้ม
    ค. ใช้ทำเครื่องประดับส่งออก
    ง. เป็นเชื้องเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า
31. ทรัพยากรแร่ เป็นทรัพยากรประเภทใด
    ก. ไม่มีวันหมด
    ข. ใช้แล้วหมดไป
    ค. นำกลับมาใช้ใหม่ได้
    ง. หามาทดแทนได้
32. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบที่สำคัญของดิน
    ก. อากาศ
    ข. อินทรีย์วัตถุ
    ค. หินประเภทต่างๆ
    ง. อนินทรีย์วัตถุ
33. อนินทรียวัตถุเป็นองค์ประกอบของดินที่อยู่ในบริเวณชั้นใดมากที่สุด
    ก. ดินชั้นบน
    ข. ดินชั้นล่าง
    ค. ดินดาน
    ง. ดินชั้นวัตถุกำเนิดดิน
34. คุณสมบัติในข้อใดที่ถือว่าเป็นคุณสมบัติทางกายภาพของดินทั้งหมด
    ก. สี เนื้อดิน
    ข. สี ความเป็นกรด
    ค. เนื้อดิน ความเป็นกรด
    ง. เนื้อดิน ความเป็นด่าง
35. สิ่งมีชีวิตในดินให้ประโยชน์กับดินอย่างไร
    ก. ทำให้ดินพังทลายได้ยาก
    ข. ทำให้มีธาตุอาหารครบถ้วนสำหรับสิ่งมีชีวิต
    ค. ทำให้ดินเกิดความอุดมสมบูรณ์มาก
    ง. ทำให้ดินร่วนซุย และเกิดการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ

36. เหตุใดพื้นที่บริเวณชายฝั่งจึงไม่เหมาะกับการเพาะปลูก
    ก. เพราะเขตนี้เป็นดินทราย
    ข. เพราะเขตนี้มีดินจืดขาดธาตุอาหาร
    ค. เพราะเขตนี้จะมีลมบกลมทะเลพัดผ่าน
    ง. เพราะเขตนี้จะมีพายุเกิดขึ้นบ่อยทำให้ดินพังทลาย
37. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมโทรม
    ก. การปลูกพืชหมุนเวียนทุกปี
    ข. การถางป่าโดยการเผาป่าเพื่อขยายพื้นที่ทำกิน
    ค. การตัดไม้เพื่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
    ง. การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอดปี
38. ดินทรายเป็นดินที่ไม่ค่อยจะอุ้มน้ำในการปลูกพืช เราควรปรับปรุงดินให้เหมาะแก่การปลูกพืชได้อย่างไร
    ก. พรวนดินอยู่เสมอ
    ข. ใส่ปูนขาว
    ค. ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
    ง. เพิ่มอินทรียวัตถุ
39. การอนุรักษ์ดินทำได้โดย
    1. การปลูกพืชคลุมดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว
    2. การปลูกพืชแบบขั้นบันไดตามบริเวณไหล่เขา
    3. การซื้อดินผสมใบก้ามปูปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
    4. การส่งเสริมการใช้ไส้เดือนฝอยบำรุงดิน
        ก. ข้อ 1,2
        ข. ข้อ 2,3
        ค. ข้อ 3,4
        ง. ข้อ 1,4
40. การใช้ประโยชน์ของดินในข้อใดยังไม่คุ้มค่า
    ก. การขุดหน้าดินไปถมปลูกสร้างโครงงานอุตสาหกรรม
    ข. การนำดินที่มีเศษใบไม้ กิ่งไม้ ไปปลูกไม้ประดับ
    ค. การนำดินชั้นล่างไปทำอุตสาหกรรมกระถาง
    ง. การนำดินที่มีความเค็มมาผลิตเกลือ

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชา วิทยาศาสตร์
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.	ค	21.	ก
2.	ง	22.	ข
3.	ข	23.	ง
4.	ข	24.	ข
5.	ข	25.	ก
6.	ก	26.	ข
7.	ข	27.	ค
8.	ค	28.	ง
9.	ค	29.	ข
10.	ก	30.	ก
11.	ค	31.	ข
12.	ค	32.	ง
13.	ก	33.	ก
14.	ก	34.	ก
15.	ข	35.	ง
16.	ก	36.	ก
17.	ง	37.	ค
18.	ค	38.	ง
19.	ข	39.	ก
20.	ค	40.	ก

ภาคผนวก ง

คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2							
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	รวม 60 คะแนน	หลังเรียน 40 คะแนน
1	8	10	9	10	9	10	56	36
2	9	9	8	9	10	8	53	35
3	9	9	10	9	9	9	55	39
4	9	9	8	7	9	10	52	32
5	7	9	9	9	9	8	51	38
6	8	9	8	9	9	8	51	34
7	9	9	9	9	10	9	55	36
8	9	9	9	7	9	10	53	35
9	8	8	9	8	9	9	51	33
10	10	10	9	9	10	8	56	37
11	9	8	10	9	9	9	54	36
12	10	9	9	8	9	8	53	39
13	9	10	9	9	8	9	54	35
14	10	9	9	9	9	10	56	33
15	9	9	8	9	10	9	54	34
16	9	9	8	8	9	8	51	36
17	8	9	8	9	10	8	52	37
18	9	9	9	9	10	9	55	36
19	9	8	7	9	10	9	52	32
20	9	9	9	9	8	9	53	38
21	9	8	9	9	8	9	52	34
22	9	9	9	10	9	7	53	36
23	9	9	7	9	10	8	52	35
24	8	9	8	9	9	9	52	33
25	10	9	9	10	8	8	54	38
26	8	9	8	7	9	9	50	38

คนที่	คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2							
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	รวม 60 คะแนน	หลังเรียน 40 คะแนน
27	9	9	9	9	9	8	53	34
28	10	9	8	9	9	9	54	36
29	8	9	9	9	10	9	54	35
30	9	9	9	7	9	9	52	33
31	10	8	9	8	9	9	53	37
32	8	10	9	9	10	10	56	36
33	8	8	10	9	9	9	53	39
34	9	9	9	8	9	8	52	38
35	10	10	9	9	8	9	55	39
รวม	311	314	305	305	320	307	1862	1252
เฉลี่ย	8.89	8.97	8.71	8.71	9.14	8.77	53.20	35.77
S.D.	0.76	0.57	0.71	0.79	0.65	0.73	1.62	2.07
ร้อยละ	88.86	89.71	87.14	87.14	91.43	87.71	88.67	89.43

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ

คะแนน	N	$\overline{X}$	ΣD	ΣD^2	t
ผลการทดสอบก่อนเรียน	35	53.20	508	7880	22.56**
ผลการทดสอบหลังเรียน	35	35.77			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า t

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจงแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

Σ แทน ผลรวม

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{508}{\sqrt{\frac{35(7880) - (508)^2}{(35-1)}}}$$

$$t = \frac{508}{\sqrt{\frac{275800 - 258064}{34}}}$$

$$t = \frac{508}{\sqrt{506.74}}$$

$$t = \frac{508}{22.51}$$

$$t = 22.56$$

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 22.56 ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

CHULALONGKORN UNIVERSITY

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

หนังสือราชการ

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว ๐๒๒๕/๒๕๕๕ **วันที่** ๕ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ด้วย นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

ด้าน ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสิมมา กลางประพันธ์

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

ด้าน ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณนันทฉัตร นนทศิริ

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

ด้าน ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **คุณประเสริฐ พูลผล**

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

ด้าน ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณเปรมฤดี บุญศรี

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

ด้าน ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน **ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา**

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/1 จำนวน 35 คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๒๒๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๔ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา

ด้วย **นางวิภาวิน รุ่งฤทธิ์** รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/2 ห้อง 2/3 ห้อง 2/4 จำนวน 104 คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย