

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ กลไกการรักษาคุณภาพ

ชุดที่ ๑ การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช



รายวิชา ๑๓๐๑๐๑ คุณภาพของสิ่งมีชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
(สำหรับนักเรียนเฝ้าระวังวิทยาศาสตร์)

นางสุรศักดิ์ สาทะสุน
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนประถมศึกษาพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต ๓๒
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณลักษณะของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ เป็นชุดกิจกรรม ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเพื่อที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ตามความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลักษณะตามความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม มีความสุขในการเรียนและสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ

ผู้จัดทำได้พัฒนา ปรับปรุงและเผยแพร่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

ชุดที่ 2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 3 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสัตว์ต่าง ๆ

ชุดที่ 4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายคน

ชุดที่ 5 เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบส ในร่างกายคน

ชุดที่ 6 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกายคน

ชุดที่ 7 เรื่อง การหลบหลีกภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมของสิ่งมีชีวิต

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เพื่อที่จะสามารถพัฒนาคุณภาพนักเรียนตามลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

สุรัสวดี สายกระสุน



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม	ค
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	ง
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	จ
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม	ฉ
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	2
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	6
กิจกรรมการเรียนรู้	8
1. ขั้นสร้างความสนใจ	8
2. ขั้นสำรวจและค้นหา	9
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	20
4. ขั้นขยายความรู้	21
5. ขั้นประเมิน	23
แบบทดสอบหลังเรียน	27
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	31
บรรณานุกรม	32



คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- ชุดที่ 2 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- ชุดที่ 3 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสัตว์ต่าง ๆ
- ชุดที่ 4 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายคน
- ชุดที่ 5 เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบส ในร่างกายคน
- ชุดที่ 6 เรื่อง การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกายคน
- ชุดที่ 7 เรื่อง การหลบหลีกภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมของสิ่งมีชีวิต

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ ชุดที่ 1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของของน้ำในพืช มีจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ ชุดที่ 1 เรื่อง การรักษาคุณภาพของของน้ำในพืช ในแต่ละชุดกิจกรรมจะเสร็จสมบูรณ์ในตัวเอง นักเรียนสามารถใช้ในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้

- 4. นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้โดยการตรวจคำตอบจากเฉลย
- 5. ควรทำการศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนใช้ทุกชุดกิจกรรม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณลักษณะของสิ่งมีชีวิต เรื่อง การรักษาคุณภาพของของน้ำในพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ ชุดที่ 1 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ครูควรเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้
 - 1.1 เตรียมชุดกิจกรรมให้ครบตามจำนวนนักเรียน
 - 1.2 เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม
 - 1.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองในระหว่างการทำกิจกรรม
3. ครูให้คำแนะนำ เป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุน และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30107 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลไกการรักษาคุณภาพ
ชุดที่ 1 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อ
ส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นการใช้คำถามและ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ตามลำดับดังนี้

1. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และขอบข่ายเนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้
อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. นักเรียนศึกษาวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้านักเรียนคนใดสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจ
สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐาน จำนวน 10 ข้อ และตรวจคำตอบ
แบบทดสอบก่อนเรียน
5. นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยในภาคผนวก
ของกิจกรรมและต้องมีความซื่อสัตย์ในการทำกิจกรรม
6. เมื่อศึกษาครบทุกกิจกรรมนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความ
เข้าใจอีกครั้ง และตรวจคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน
7. เวลาที่ใช้ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 2 ชั่วโมง



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

ไม่ผ่านเกณฑ์

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียน
ครบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้





5. ต้นมะม่วงตอบสนองต่อภาวะแห้งแล้งเนื่องจากฝนไม่ต้องตกตามฤดูกาลอย่างไร
- ก. หించใบบางส่วน เพื่อลดการคายน้ำ
 - ข. รากใช้พลังงานเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถดูดน้ำได้
 - ค. ปากใบเปิดกว้างมากขึ้น เพื่อรับน้ำจากอากาศปาก
 - ง. ใบปิดเฉพาะเวลากลางคืน เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ
6. น้ำส่วนเกินในต้นพืช จะถูกกำจัดออกทางใดมากที่สุด
- ก. ทางผิวใบ โดยการระเหยเป็นไอน้ำ
 - ข. ทางเส้นใบ โดยการคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ
 - ค. ทางปากใบ โดยการคายน้ำออกมาในรูปของไอน้ำ
 - ง. ทางรอยแตกของลำต้น โดยการระเหยเป็นไอน้ำ
7. การคายน้ำทางปากใบ กลไกการเปิด-ปิดปากใบ เกิดขึ้นได้จากอะไร
- ก. เกิดจากแรงดันเต่งของเซลล์คุม เนื่องจากปริมาณน้ำในเซลล์
 - ข. เกิดจากปริมาณแสง ถ้าปริมาณแสงมากจะกระตุ้นให้ปากใบปิด แสงน้อยปากใบจะเปิด
 - ค. เกิดจากการปริมาณน้ำในดิน ถ้าน้ำในดินมากจะกระตุ้นให้ปากใบปิด
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ในกรณีที่เซลล์พืชมีน้ำอยู่มาก เซลล์คุมจะมีลักษณะอย่างไร
- ก. เซลล์คุมจะแฟบ ผนังเซลล์คุมจะยืดออกส่งผลให้ปากใบเปิดออก
 - ข. เซลล์คุมจะแฟบ ผนังเซลล์คุมจะหุบเข้าหากันส่งผลให้ปากใบปิด
 - ค. เซลล์คุมจะเต่ง ผนังเซลล์คุมจะหุบเข้าหากันส่งผลให้ปากใบปิด
 - ง. เซลล์คุมจะเต่ง ผนังเซลล์คุมจะยืดออกส่งผลให้ปากใบเปิดออก
9. พืชบกโดยทั่วไปพบเซลล์คุมจำนวนมากทางด้านใดของใบ
- ก. ด้านบนของใบ
 - ข. ด้านล่างของใบ
 - ค. พืชบกพบปากใบน้อยทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ
 - ง. ด้านที่ติดกับก้านใบ



10. จากภาพคือปรากฏการณ์ใด



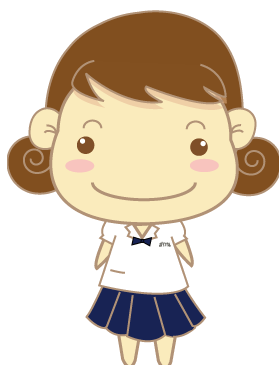
- ก. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ เกิดตอนกลางวัน
- ข. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ เกิดตอนกลางคืน
- ค. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ พบได้ในพืชทุกชนิด
- ง. การคายน้ำออกมาในรูปของไอน้ำ ทางปลายใบ



กระดาษคำตอบ

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

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้



นี่ ๆ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
จะได้รู้ว่าตัวเองมีพื้นฐานในเรื่องนี้
มากน้อยเพียงใด.....



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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





สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม. 4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ม. 4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือ ตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม



จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

- 1.1 อธิบายลักษณะสำคัญของโครงสร้างที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของน้ำในเซลล์พืชได้
- 1.2 อธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำในพืชได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 ทดลอง บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง เกี่ยวกับกลไกการรักษาสมดุลของน้ำในพืชได้

3. ด้านคุณลักษณะ (A)

- 3.1 นักเรียนมีความซื่อสัตย์
- 3.2 นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.3 นักเรียนมีระเบียบวินัย
- 3.4 นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้
- 3.5 นักเรียนมีเหตุผล
- 3.6 นักเรียนมีความพอเพียง

เนื้อหาสาระ

กลไกการรักษาสมดุลของน้ำในเซลล์พืช โดยการเปิด-ปิดปากใบ น้ำเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยในการลำเลียงสารต่าง ๆ ช่วยให้เซลล์เต่งคงรูปร่างอยู่ได้ และช่วยลดอุณหภูมิในใบโดยการคายน้ำ ซึ่งการเคลื่อนที่ของน้ำเข้าและน้ำออกจากเซลล์ ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความเข้มข้นของสารละลายระหว่างภายในเซลล์กับภายนอกเซลล์



กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 : สร้างความสนใจ (engagement)

พืชได้รับน้ำโดยรากดูดน้ำจากดินและ
กำจัดน้ำส่วนเกินออกทางใบครับ แต่น้ำ
มีความสำคัญกับพืชอย่างไรบ้างนะ

นักเรียนทราบกันดีแล้วว่า
เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด มีน้ำเป็นองค์ประกอบ
ในปริมาณมากน้อย แตกต่างกันไป....คนได้รับน้ำ
จากอาหารและการดื่มน้ำเข้าไป....และมีการขับน้ำ
ส่วนเกินออกจากร่างกายในรูปแบบต่าง ๆ
นักเรียนคิดว่า พืชได้รับน้ำโดยวิธีใดและขับน้ำ



น้ำมีความสำคัญกับพืช เช่นเดียวกับกับ
ความสำคัญต่อมนุษย์ แต่ถ้าอยากรู้ว่ามี
ความสำคัญอย่างไร และพืชมีกลไกในการ
รักษาคุณภาพของน้ำอย่างไร ก็ตามไปทำ
กิจกรรมกันเลยค่า





ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

น้ำเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยในการลำเลียงสารต่าง ๆ ช่วยทำให้เซลล์พืชเต่ง คงรูปร่างอยู่ได้ และช่วยลดอุณหภูมิในใบของพืช โดยพืชจะนำน้ำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพียง 1-2 % เท่านั้น ส่วนน้ำที่เหลือประมาณ 98-99 % จะถูกขับออกจากต้นพืชด้วยการคายน้ำทางปากใบ เพื่อให้เกิดแรงดึงจากการคายน้ำ ทำให้สามารถลำเลียงน้ำจากรากพืชไปสู่ส่วนยอดได้ และยังใช้สำหรับรักษาสมดุลของระบบต่างๆ ในต้นพืช

น้ำส่วนใหญ่ในต้นพืชจะถูกกำจัดออกทางปากใบในรูปของไอน้ำที่ระเหยออกจากปากใบ (Stomata) นอกจากนี้บางส่วนอาจสูญเสียน้ำออกไปทางผิวใบ ส่วนของลำต้นที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน ๆ และ ตามรอยแตกหรือรูเล็ก ๆ ตามลำต้น ในช่วงที่พืชขาดน้ำ ต้นพืชจะปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ การควบคุมการคายน้ำที่ปากใบเกิดขึ้นได้เนื่องจากที่บริเวณปากใบจะมีเซลล์คุม (Guard cell) ซึ่งเป็นเซลล์ชั้นนอกสุดของผิวใบ การเปิด-ปิดปากใบเกิดขึ้นได้เนื่องจากความเต่งของเซลล์คุม

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วทำการทดลองตาม

ใบกิจกรรมต่อไปนี้ค่ะ.....





กิจกรรมที่ 1.1 การคายน้ำของพืช

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าการคายน้ำที่ใบเกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำเข้าสู่ลำต้นพืชหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. กิ่งขบามีขนาดเท่ากัน จำนวน 2 กิ่ง | 2. ถุงพลาสติก จำนวน 2 ใบ |
| 3. เชือกมัดปากถุง จำนวน 2 เส้น | 4. ปีกเกอร์ขนาดใหญ่ จำนวน 2 ใบ |
| 5. ขาดั่ง พร้อมไม้หนีบ จำนวน 2 ชุด | |

วิธีทำกิจกรรม

1. นำกิ่งขบามีขนาดเท่ากันมา 2 กิ่ง กิ่งหนึ่งเด็ดใบออกทั้งหมด ส่วนอีกกิ่งหนึ่งไม่ต้องเด็ดใบออก นำถุงพลาสติกคลุมกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง แล้วใช้เชือกมัดปากถุงให้แน่นแล้วนำกิ่งขบามีทั้ง 2 กิ่ง ใส่ลงในปีกเกอร์ที่บรรจุน้ำปริมาณเท่ากัน



ภาพที่ 1 กิ่งขบามีกิ่งที่ 1 ไม่ได้เด็ดใบออก

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน

ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



ภาพที่ 2 กิ่งขบามีกิ่งที่ 2 เด็ดใบออกทั้งหมด

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน

ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



2. นำกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง นำไปไว้กลางแดดประมาณ 30 นาที สังเกตและบันทึกผล



ภาพที่ 3 นำกิ่งขาทั้ง 2 กิ่ง ไปไว้กลางแดดเป็นเวลา 30 นาที

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



ภาพที่ 4 กิ่งขาทั้งที่ 1 (ไม่ได้เด็ดใบออก) ทั้งไว้กลางแดดเป็นเวลา 30 นาทีมีหยดน้ำเกาะที่ถุงพลาสติก
ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน
ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



ภาพที่ 5 กิ่งขาทั้งที่ 2 (เด็ดใบออก) ทั้งไว้กลางแดดเป็นเวลา 30 นาทีไม่มีหยดน้ำเกาะที่ถุงพลาสติก
ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน
ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



บันทึกผลกิจกรรม

กิ่งขา	สิ่งที่เกิดขึ้นภายในถุงพลาสติก
กิ่งที่ 1 (ไม่ได้เด็ดใบออก)	
กิ่งที่ 2 (เด็ดใบออกทั้งหมด)	

คำถามหลังกิจกรรม

1. สิ่งที่เกิดขึ้นภายในถุงมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

2. นักเรียนคิดว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนั้น มีสาเหตุมาจากอะไร

.....

3. นักเรียนคิดว่า ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช

.....

สรุปผลกิจกรรม

.....

.....

.....

.....



แนวตอบกิจกรรมที่ 1.1 การคายน้ำของพืช

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

เพื่อศึกษาการคายน้ำออกทางปากใบของพืช

2. นักเรียนคิดว่าการคายน้ำที่ใบเกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำเข้าสู่ลำต้นพืชหรือไม่ เพราะเหตุใด

เกี่ยวข้องกัน เพราะการคายน้ำออกทางปากใบทำให้เกิดแรงดึงทำให้รากสามารถดูดน้ำเข้าสู่ภายในลำต้นของพืชได้

บันทึกผลกิจกรรม

กิ่งขา	สิ่งที่เกิดขึ้นภายในถุงพลาสติก
กิ่งที่ 1 (ไม่ได้เด็ดใบออก)	มีละอองไอน้ำเกาะอยู่ภายในถุงพลาสติก
กิ่งที่ 2 (เด็ดใบออกทั้งหมด)	ไม่มีละอองไอน้ำเกาะอยู่ภายในถุงพลาสติก

คำถามหลังกิจกรรม

1. สิ่งที่เกิดขึ้นภายในถุงมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แตกต่างกันคือภายในถุงของกิ่งที่ 1 ที่ไม่ได้เด็ดใบออกพบว่ามีละอองไอน้ำเกาะอยู่ภายในถุงพลาสติก แต่กิ่งที่กิ่งที่เด็ดใบออกทั้งหมด ไม่พบว่ามีไอน้ำเกาะอยู่ภายในถุงพลาสติก

2. นักเรียนคิดว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนั้น มีสาเหตุมาจากอะไร

ความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างกิ่งที่ 1 และ กิ่งที่ 2 เป็นผลมาจากการคายน้ำออกทางปากใบ กิ่งที่ 1 ไม่ได้เด็ดใบออก ทำให้พืชสามารถคายน้ำออกทางปากใบได้ กิ่งที่ 2 เด็ดใบออกหมดทำให้ไม่มีการคายน้ำเกิดขึ้น



3. นักเรียนคิดว่า ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืชได้แก่...ความเข้มของแสง...อุณหภูมิ...ความชื้น เป็นต้น

สรุปผลกิจกรรม

จากการทำกิจกรรมสามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ กิ่งขนาที่มีใบ ที่คลุมด้วยถุงพลาสติก จะมีไอน้ำเกาะอยู่จำนวนมาก...ส่วนกิ่งขนาที่เด็ดใบออก ที่คลุมด้วยถุงพลาสติก ไม่มีไอน้ำเกาะอยู่ที่ถุง...ทั้งนี้เนื่องจากพืชจะสูญเสียไอน้ำออกทางปากใบได้มาก ส่วนพืชที่มีใบน้อยหรือไม่มีใบจะมีการสูญเสียไอน้ำออกทางปากใบน้อยกว่าการเปิด-ปิดปากใบ จึงเป็นกลไกสำคัญที่พืชใช้ในการควบคุมปริมาณน้ำภายในพืช



กิจกรรมที่ 1.2 กลไกการคายน้ำของพืช

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าสภาพของปากใบของพืชที่ได้น้ำอย่างสม่ำเสมอเปรียบเทียบกับพืชที่ขาดแคลนน้ำ สภาพปากใบจะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์

- | | | | |
|-------------------|--------|--------------------------------------|----------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | 1 ตัว | 2. กระจกสไลด์ | 2 แผ่น |
| 3. กระจกปิดสไลด์ | 2 แผ่น | 4. ใบมีดโกน | 1 ใบ |
| 5. หลอดหยด | 1 อัน | 6. ปีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 7. น้ำกลั่น | | 8. พืชตัวอย่างชนิดเดียวกัน | 2 กระถาง |

วิธีทำกิจกรรม

1. นำพืชตัวอย่างที่ปลูกในกระถาง 2 ต้น ที่เป็นพืชชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน ตั้งอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน โดยกระถางที่ 1 รดน้ำสม่ำเสมอ กระถางที่ 2 ไม่รดน้ำเป็นเวลา 4-5 วัน



ภาพที่ 6 พืชตัวอย่างที่รดน้ำ

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



ภาพที่ 7 พืชตัวอย่างที่ไม่ได้รดน้ำ 4-5 วัน

นางสุรัสวดี สายกระสุน ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



2. ตัดใบจากพืชตัวอย่างกระถางที่ 1 ลอกเยื่อทางด้านล่างของใบ (lower epidermis) แล้ววางบนกระจกสไลด์ หยดด้วยน้ำกลั่นแล้วนำไปตรวจดูด้วย กล้องจุลทรรศน์ บันทึกสภาพของปากใบ



ภาพที่ 8 ลอกเยื่อด้านล่างของใบ วางบนกระจกสไลด์

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน

ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม



ภาพที่ 9 นำสไลด์ที่เตรียม ไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

ที่มา : นางสุรัสวดี สายกระสุน

ถ่ายที่ : โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม

3. ตัดใบจากพืชตัวอย่างกระถางที่ 2 จำนวน 1 ใบ แล้วทำเหมือนข้อ 2 บันทึก ลักษณะของปากใบ

บันทึกผลกิจกรรม

ชนิดของใบ	ลักษณะของปากใบเมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
ใบไม้จากกระถางที่รดน้ำสม่ำเสมอ	
ใบไม้จากกระถางที่ไม่ได้รดน้ำ 4-5 วัน	



คำถามหลังกิจกรรม

1. ลักษณะของปากใบของพืชกระถางที่ 1 มีสภาพเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีสภาพเช่นนั้น

.....

.....

2. สภาพของปากใบของพืชกระถางที่ 2 มีสภาพเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีสภาพเช่นนั้น

.....

.....

3. น้ำมีผลต่อลักษณะของปากใบของพืชหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

สรุปผลกิจกรรม

.....

.....

.....

.....



แนวตอบกิจกรรมที่ 1.2

กลไกการคายน้ำของพืช

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

เพื่อศึกษาน้ำมีผลต่อการเปิด-ปิด ปากใบของพืชหรือไม่

2. นักเรียนคิดว่าลักษณะของปากใบของพืชที่ได้น้ำอย่างสม่ำเสมอ กับพืชที่ขาดแคลนน้ำ ลักษณะปากใบจะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน พืชที่ขาดแคลนน้ำสภาพปากใบจะปิดเพื่อลดการคายน้ำ เป็นการรักษาสมดุลของน้ำ

บันทึกผล กิจกรรม

ชนิดของใบ	ลักษณะของปากใบ
ใบไม้จากกระถางที่รดน้ำสม่ำเสมอ	
ใบไม้จากกระถางที่ไม่ได้รดน้ำ 4-5 วัน	



คำถามหลังกิจกรรม

1. ลักษณะของปากใบของพืชกระถางที่ 1 มีสภาพเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีสภาพเช่นนั้น
ปากใบเปิด. เนื่องจากพืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอจึงมีการคายน้ำออกไป
2. สภาพของปากใบของพืชกระถางที่ 2 มีสภาพเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีสภาพเช่นนั้น
ปากใบจะปิดแคบลง. เพราะพืชขาดน้ำ. การปิดปากใบเป็นการรักษาน้ำไว้เพื่อไม่ให้
สูญเสียน้ำออกไป
3. น้ำมีผลต่อลักษณะของปากใบของพืชหรือไม่ อย่างไร
น้ำมีผลต่อลักษณะของปากใบ. คือ. เมื่อพืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ. ปากใบจะเปิด. และถ้าพืชขาดแคลนน้ำ
ปากใบพืชจะปิดเพื่อเป็นการรักษาน้ำไว้ในพืช.

สรุปผลกิจกรรม

เมื่อพืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ. ปากใบจะเปิด. และถ้าพืชขาดแคลนน้ำ. ปากใบพืชจะปิดเพื่อเป็นการ
รักษาน้ำไว้

การเปิด-ปิดของปากใบ (stoma) ขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดแรงดันเต่ง (turgor pressure) ซึ่งเป็น
แรงดันของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์. เมื่อรากพืชดูดน้ำจะลำเลียงน้ำไปตามราก. ลำต้น. ใบ. และพืชจะคายน้ำ
ออกทางปากใบ. แต่ถ้าปริมาณน้ำในดินน้อย. ปากใบก็จะปิดเพื่อลดการคายน้ำ. เป็นกลไกในการรักษาสมดุลของ
น้ำของพืช



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)



นักเรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว
มาร่วมอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการทำ
กิจกรรม เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำ
ในพืชกันนะคะ

จากกิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการคายน้ำของพืช สรุปได้ว่า กิ่งขาที่มีใบ ที่คลุมด้วยถุงพลาสติก จะมีไอน้ำเกาะอยู่
จำนวนมาก ส่วนกิ่งขาที่เด็ดใบออก ที่คลุมด้วยถุงพลาสติก ไม่มีไอน้ำเกาะอยู่ที่ถุง

ทั้งนี้เนื่องจากพืชจะสูญเสียน้ำออกทางปากใบได้มาก ส่วนพืชที่มีใบน้อยหรือไม่มีใบจะมีการสูญเสียน้ำ
ออกทางปากใบน้อยกว่า การเปิด-ปิดปากใบ จึงเป็นกลไกสำคัญที่พืชใช้ในการควบคุมปริมาณน้ำภายในพืช

จากกิจกรรมที่ 1.2 เรื่องกลไกการคายน้ำของพืช สรุปได้ว่า ปากใบของพืชกระถางที่ 1 มีลักษณะปากใบเปิด
เนื่องจากพืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอจึงมีการคายน้ำออกไป ปากใบของพืชกระถางที่ 2 มีลักษณะ ปากใบจะเปิด
แคบลง เพราะพืชขาดน้ำ การปิดปากใบเป็นการรักษาน้ำไว้เพื่อไม่ให้สูญเสียน้ำออกไป

เมื่อรากพืชดูดน้ำจะลำเลียงน้ำไปตามราก ลำต้น ใบ และพืชจะคายน้ำออกทางปากใบ แต่ถ้าปริมาณน้ำ
ในดินน้อย ปากใบก็จะปิดเพื่อลดการคายน้ำ เป็นกลไกในการรักษาสมดุลของน้ำของพืช

การเปิด-ปิดของปากใบ (stoma) ขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดแรงดันเต่ง (turgor pressure)
ซึ่งเป็นแรงดันของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์

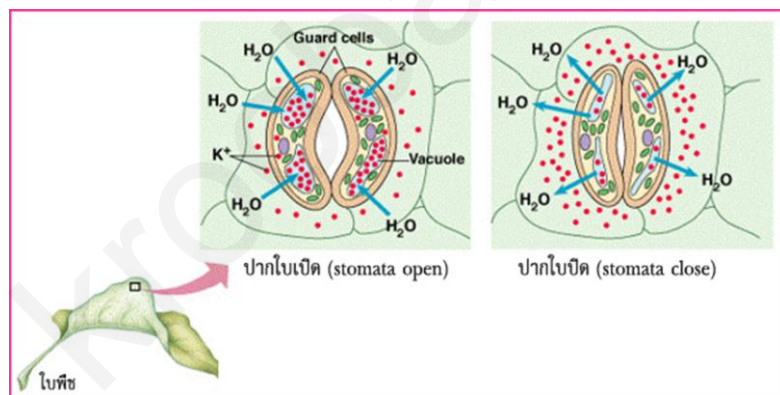


ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

การคายน้ำจะทำให้พืชสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ และเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์รากพืชจึงดูดน้ำขึ้นมาแทนตลอดเวลา ดังนั้นกลไกสำคัญในการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช คือการควบคุมสมดุลระหว่างการคายน้ำผ่านทางปากใบและการดูดน้ำของราก พืชจะสูญเสียน้ำออกทางปากใบได้มาก ส่วนพืชที่มีใบน้อยหรือไม่มีใบจะมีการสูญเสียน้ำออกทางปากใบน้อยกว่า การเปิด-ปิดของปากใบ จึงเป็นกลไกสำคัญที่พืชใช้ในการควบคุมปริมาณน้ำภายในพืช

พืชทั่วไปจะเปิดปากใบในเวลากลางวันและปิดปากใบในเวลากลางคืน แต่การเปิด-ปิดปากใบจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเข้มของแสง อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น การเปิด-ปิดปากใบ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่พืชใช้ในการรักษาสมดุลของน้ำเพื่อให้ปริมาณน้ำพืชอยู่ในระดับที่เหมาะสม



ภาพที่ 10 การเปิด-ปิดปากใบของพืช

ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com>

นอกจากนั้นในเวลากลางคืน ซึ่งปากใบปิด พืชจะสามารถกำจัดน้ำส่วนเกินออกโดยคายน้ำเป็นหยดบริเวณใบ เรียกว่า “กัตเตชัน”



ภาพที่ 11 การคายน้ำเป็นหยดน้ำ “กัตเตชัน”

ที่มา : <http://mail.vcharkarn.com>



การคายน้ำและการเปิดปิดของปากใบ

การคายน้ำ (Transpiration) คือกระบวนการที่พืชสูญเสียน้ำในรูปของไอน้ำ เกิดขึ้นที่ปากใบโดยเฉพาะบริเวณชั้น Lower epidermis ส่วนน้อยที่จะออกไปทางผิวใบเนื่องจากมีสารคิวติเคิลเคลือบอยู่

ปากใบ (Stoma) เป็นช่องว่างระหว่างเซลล์คุม 2 เซลล์ ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการคายน้ำและเป็นบริเวณที่เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊ส ปริมาณน้ำจึงมีความสัมพันธ์กับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเนื่องจากถ้าหากพืชขาดน้ำ ในปริมาณมาก ปากใบจะปิดทำให้ CO_2 ไม่สามารถเข้าสู่ใบได้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง แต่ถ้าพืชได้รับน้ำเพียงพอจะทำให้ปากใบเปิดและทำให้ CO_2 สามารถเข้ามาได้

การเปิดปิดปากใบเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์คุม การเปิด-ปิดของปากใบ (stoma) ขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดแรงดันเต่ง (turgor pressure) ซึ่งเป็นแรงดันของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์ เมื่อรากพืชดูดน้ำจะลำเลียงน้ำไปตามราก ลำต้น ใบ และพืชจะคายน้ำออกทางปากใบ แต่ถ้าปริมาณน้ำในดินน้อย ปากใบก็จะปิดเพื่อลดการคายน้ำ เป็นกลไกในการรักษาสสมดุลของน้ำของพืช โดยปากใบมักเปิดในตอนกลางวันและปิดในตอนกลางคืน เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ ในตอนกลางวันแสงจะมากกระตุ้นให้เซลล์คุมดูดซึม K^+ จากเซลล์ข้างเคียงเข้าสู่เซลล์ตัวเอง ทำให้ความเข้มข้นภายในเซลล์เพิ่มมากขึ้น เมื่อความเข้มข้นภายในเซลล์คุมมากขึ้น น้ำจากเซลล์ข้างเคียงจะออสโมซิสเข้ามาทำให้เกิดแรงดันเต่งและรูปร่างของเซลล์คุมโค้งงอ “ปากใบเปิด”

เมื่อเข้าสู่เวลากลางคืน แสงที่มากกระตุ้นเริ่มหมดลง K^+ ถูกแพร่กลับไปยังเซลล์ข้างเคียง ความเข้มข้นภายในเซลล์คุมลดลง น้ำจึงออสโมซิสออกทำให้แรงดันเต่งลดลงและรูปร่างของเซลล์คุมเหี่ยวแฟบติดกัน “ปากใบปิด”

ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช

- **จำนวนใบ** การมีใบมากกว่าทำให้มีปากใบมากกว่า จึงสูญเสียน้ำมากขึ้น พืชทะเลทรายหรือพืชที่ขึ้นในที่แห้งแล้ง จึงมีการปรับโครงสร้างให้มีจำนวนใบน้อยเพื่อลดการคายน้ำ
- **จำนวนปากใบ** ปากใบที่มีมากขึ้นจะทำให้มีช่องสำหรับระเหยน้ำมากขึ้น
- **แสงสว่าง** การมีแสงสว่างจะกระตุ้นการเปิดของปากใบ ยกเว้นพืชที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบแคม
- **อุณหภูมิ** มีผลกระทบสามแบบคือ:
 - 1) เพิ่มการคายน้ำเพราะอุณหภูมิสูงทำให้เสียน้ำมากขึ้น
 - 2) ลดความชื้นสัมพัทธ์ด้านนอกของใบ
 - 3) เพิ่มพลังงานให้กับอนุภาคของไอน้ำและการแพร่ออกจากใบ
- **ความชื้นสัมพัทธ์** หากมีความชื้นต่ำจะเพิ่มการคายน้ำ
- **ลม** ลมจะพัดชั้นของไอน้ำที่ปกคลุมผิวใบออกไป จึงเกิดการคายน้ำมากขึ้น
- **แหล่งน้ำ** หากมีน้ำในดินน้อย การคายน้ำจะลดลง



ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
เพื่อประเมินว่าตัวเองเข้าใจในเรื่องนี้นักน้อย เพียงใดนะ



แบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วพิจารณา เพื่อทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง
และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

- ☐ 1. พืชมีการคายน้ำ โดยไอน้ำจะระเหยออกจากใบ ผ่านทางปากใบ
- ☐ 2. ปริมาณน้ำที่พืชได้รับไม่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- ☐ 3. พืชสามารถสูญเสียน้ำออกทางผิวใบ และรอยแตกบริเวณลำต้นได้แต่ปริมาณน้อยมาก
- ☐ 4. พืชจะมีการกักน้ำส่วนเกินออกมาเฉพาะตอนกลางวันเท่านั้น
- ☐ 5. การควบคุมสมดุลระหว่างการคายน้ำผ่านทางปากใบและการดูดน้ำของราก ถือได้ว่าเป็นการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- ☐ 6. พืชที่มีใบมาก จะทำให้มีการสูญเสียน้ำโดยการคายน้ำมากขึ้น
- ☐ 7. พืชทั่วไปจะเปิดปากใบในเวลากลางวันและปิดปากใบในเวลากลางคืน
- ☐ 8. ถ้าปริมาณน้ำในดินน้อย ปากใบก็จะเปิดเพื่อเพิ่มการคายน้ำ ทำให้รากสามารถดูดน้ำในดินได้มากขึ้น
- ☐ 9. น้ำจากเซลล์ข้างเคียงออสโมซิสเข้าเซลล์คุม ทำให้เกิดแรงดันเต่งและรูปร่างของเซลล์คุมโค้งงอ ทำให้ปากใบปิด
- ☐ 10. พืชที่อยู่ในพื้นที่แห้งแล้ง จะมีใบมากทำให้มีการคายน้ำมากขึ้น เป็นการปรับตัวเพื่อช่วยระบายความร้อนออกจากลำต้นของพืช



แนวตอบแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

ชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วพิจารณา เพื่อทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง และ
ทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

- ☒ 1. พืชมีการคายน้ำ โดยไอน้ำจะระเหยออกจากใบ ผ่านทางปากใบ
- ☒ 2. ปริมาณน้ำที่พืชได้รับไม่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- ☒ 3. พืชสามารถสูญเสียน้ำออกทางผิวใบ และรอยแตกบริเวณลำต้นได้แต่ปริมาณน้อยมาก
- ☒ 4. พืชจะมีการกักตุนน้ำส่วนเกินออกมาเฉพาะตอนกลางวันเท่านั้น
- ☒ 5. การควบคุมสมดุลระหว่างการคายน้ำผ่านทางปากใบและการดูดน้ำของราก ถือได้ว่าเป็นการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- ☒ 6. พืชที่มีใบมาก จะทำให้มีการสูญเสียน้ำโดยการคายน้ำมากขึ้น
- ☒ 7. พืชทั่วไปจะเปิดปากใบในเวลากลางวันและปิดปากใบในเวลากลางคืน
- ☒ 8. ถ้าปริมาณน้ำในดินน้อย ปากใบก็จะเปิดเพื่อเพิ่มการคายน้ำ ทำให้รากสามารถดูดน้ำในดินได้มากขึ้น
- ☒ 9. น้ำจากเซลล์ข้างเคียงออสโมซิสเข้าเซลล์คุม ทำให้เกิดแรงดันเต่งและรูปร่างของเซลล์คุมโค้งงอ ทำให้ปากใบเปิด
- ☒ 10. พืชที่อยู่ในพื้นที่แห้งแล้ง จะมีใบมากทำให้มีการคายน้ำมากขึ้น เป็นการปรับตัวเพื่อช่วยระบายความร้อนออกจากลำต้นของพืช



แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ ให้ถูกต้อง

คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

1. การรักษาคุณภาพของน้ำมีความสำคัญกับพืชอย่างไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าต้นไม้ที่ขาดน้ำนาน ๆ ปากใบจะมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. การคายน้ำของพืชมีผลต่อการลำเลียงน้ำของพืชอย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของน้ำในพืชไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง.....

.....

.....

.....

5. ปากใบของพืชเปิด-ปิด ได้อย่างไร

.....

.....

.....



แนวตอบแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ ให้ถูกต้อง

คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

1. การรักษาคุณภาพของน้ำมีความสำคัญกับพืชอย่างไร

ทำให้พืชมีชีวิตอยู่ได้ ภายใต้สภาวะของน้ำในสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง

2. นักเรียนคิดว่าต้นไม้ที่ขาดน้ำนาน ๆ ปากใบจะมีลักษณะอย่างไร

ปากใบของพืชจะปิด เพื่อลดการคายน้ำ

3. การคายน้ำของพืชมีผลต่อการลำเลียงน้ำของพืชอย่างไร

การคายน้ำทำให้เกิดแรงดึง ทำให้รากสามารถดูดน้ำจากดินและลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำต้นได้

4. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของน้ำในพืชไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

ในการย้ายต้นไม้ไปปลูกที่อื่น ควรตัดใบของพืชออกบางส่วนเพื่อลดการคายน้ำ

5. ปากใบของพืชเปิด-ปิด ได้อย่างไร

การเปิด-ปิดของปากใบ (stoma) ขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดแรงดันเต่ง (turgor pressure) ซึ่งเป็นแรงดันของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์





แบบทดสอบหลังเรียน

- คำชี้แจง
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

๒๖

1. การคายน้ำทางปากใบของพืชเกิดขึ้นมากในช่วงเวลาใด

ก. ตอนค่ำ ข. ตอนกลางวัน ค. ตอนเช้ามืด ง. ตอนกลางคืน

2. พืชทะเลทรายมีกลไกการรักษาสมดุลของน้ำด้วยวิธีใด

ก. มีรากแก้วขนาดใหญ่และแตกแขนงจำนวนมากเพื่อช่วยดูดน้ำจากดิน
ข. มีปากใบจำนวนมากอยู่ทางด้านหลังใบ
ค. มีการคายน้ำเฉพาะในเวลากลางคืนเท่านั้น
ง. มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของใบเพื่อลดการคายน้ำ

3. สภาวะใดต่อไปนี้จะทำให้พืชเกิดการคายน้ำได้ดีที่สุด

ก. อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ
ข. อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง
ค. อุณหภูมิต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ
ง. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่มีผลต่ออัตราการคายน้ำ

4. ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการคายน้ำของพืชมีอะไรบ้าง

ก. น้ำในดิน ข. แสงสว่าง
ค. อุณหภูมิ ง. ถูกทุกข้อ



5. ต้นมะม่วงตอบสนองต่อภาวะแห้งแล้งเนื่องจากฝนไม่ต้องตกตามฤดูกาลอย่างไร
- ก. ปากใบเปิดกว้างมากขึ้น เพื่อรับน้ำจากอากาศ
 - ข. รากใช้พลังงานเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถดูดน้ำได้
 - ค. หักใบบางส่วน เพื่อลดการคายน้ำ
 - ง. ปากใบปิดเฉพาะเวลากลางคืน เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ
6. น้ำส่วนเกินในต้นพืช จะถูกกำจัดออกทางใดมากที่สุด
- ก. ทางผิวใบ โดยการระเหยเป็นไอน้ำ
 - ข. ทางปากใบ โดยการคายน้ำออกมาในรูปของไอน้ำ
 - ค. ทางเส้นใบ โดยการคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ
 - ง. ทางรอยแตกของลำต้น โดยการระเหยเป็นไอน้ำ
7. การคายน้ำทางปากใบ กลไกการเปิด-ปิดปากใบ เกิดขึ้นได้เนื่องจากอะไร
- ก. เกิดจากการปริมาณน้ำในดิน ถ้าน้ำในดินมากจะกระตุ้นให้ปากใบปิด
 - ข. เกิดจากปริมาณแสง ถ้าปริมาณแสงมากจะกระตุ้นให้ปากใบปิด แสงน้อยปากใบจะเปิด
 - ค. เกิดจากแรงดันเต่งของเซลล์คุม เนื่องจากปริมาณน้ำในเซลล์
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ในกรณีที่เซลล์พืชมีน้ำอยู่มาก เซลล์คุมจะมีลักษณะอย่างไร
- ก. เซลล์คุมจะเต่ง ผนังเซลล์คุมจะหุบเข้าหากันส่งผลให้ปากใบปิด
 - ข. เซลล์คุมจะแฟบ ผนังเซลล์คุมจะหุบเข้าหากันส่งผลให้ปากใบปิด
 - ค. เซลล์คุมจะแฟบ ผนังเซลล์คุมจะยืดออกส่งผลให้ปากใบเปิดออก
 - ง. เซลล์คุมจะเต่ง ผนังเซลล์คุมจะยืดออกส่งผลให้ปากใบเปิดออก
9. พืชบกโดยทั่วไปพบเซลล์คุมจำนวนมากทางด้านใดของใบ
- ก. ด้านล่างของใบ
 - ข. ด้านบนของใบ
 - ค. พืชบกพบปากใบน้อยทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ
 - ง. ด้านที่ติดกับก้านใบ



10. จากภาพคือปรากฏการณ์ใด



- ก. การคายน้ำออกมาในรูปของไอน้ำ ทางปลายใบ
- ข. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ เกิดตอนกลางคืน
- ค. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ พบได้ในพืชทุกชนิด
- ง. การคายน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำ เกิดตอนกลางวัน



กระดาษคำตอบ

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

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้



คะแนนสอบหลังจากเรียนแบบนี้จะน่าพอใจหรือไม่
ถ้ายังไม่ผ่าน...ลองกลับไปทำกิจกรรมใหม่อีกรอบนะคะ



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ประสงค์ หล้าสะอาด และเกษม หล้าสะอาด. (2554). **คู่มือรายวิชาพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม. 4-6**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์และคณะ. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.
- คู่มือครูหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. (2554). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. (2554). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สมาน แก้วไวยุทธ์. (2546). **คู่มือประกอบการเรียน HI-ED's Biology ชีววิทยา ม.4 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. สำหรับนักเรียนไม่เน้นวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2554). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- มายเฟิร์สเบรนดอตคอม. **การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=70004. [12 มีนาคม 2556].
- วิชาการดอทคอม. **การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://vichakarn.triamudom.ac.th/comtech/studentproject/final55/345/html/homeostasis_content.html. [12 มีนาคม 2556].
- วิชาการดอทคอม. **การรักษาคุณภาพของพืช**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://mail.vcharkarn.com/uploads/140/140804.jpg>. [12 มีนาคม 2556].



www.kroobannok.com