

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

หน่วยการเรียนรู้

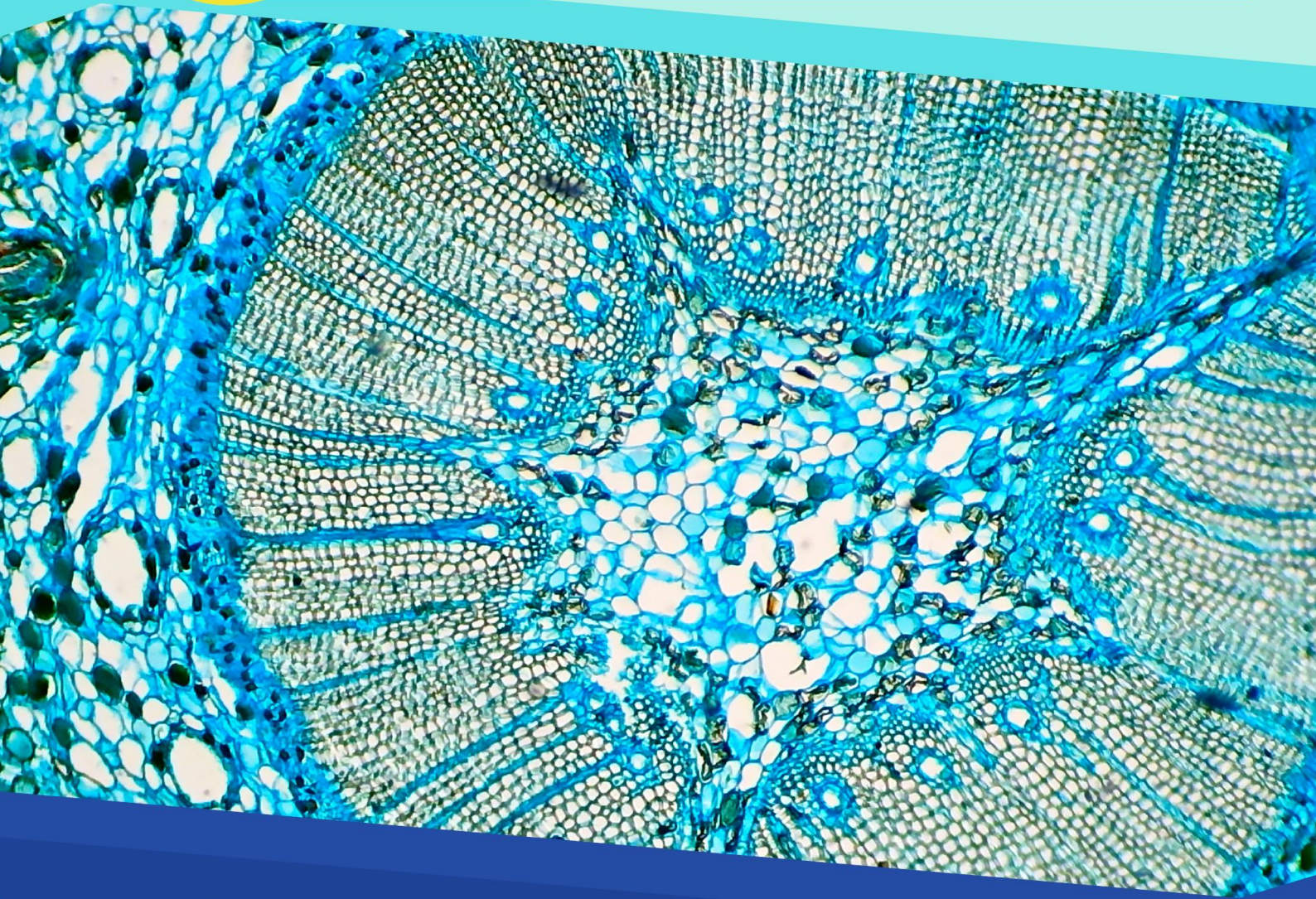
โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่

1

เนื้อเยื่อพืช



อรพิน เพชรมณี

ครูชำนาญการ

โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสงขลา สตูล

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รายวิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว32241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบไปด้วยเนื้อหา จำนวน 4 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชุดที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของราก

ชุดที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

ชุดที่ 4 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ พัฒนาความรู้ ความสามารถ ได้เต็มศักยภาพของตนเอง ครูหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะ เป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นประโยชน์สำหรับครูที่สนใจนำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้

อรพิน เพชรมณี

ครูชำนาญการ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ง
แผนผังชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	4
โครงสร้างชุดกิจกรรม	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	10
บัตรคำถามที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช	11
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	12
แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	13
บัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	14
บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อเจริญ	17
บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คำถามชวนคิด	18
บัตรแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	19
บัตรคำถามที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	20
บัตรกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	21
แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	22
บัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	24
บัตรกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อถาวร	30
บัตรกิจกรรมที่ 6 เรื่อง คำถามชวนคิด	31
บัตรแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	32
แบบทดสอบหลังเรียน	34
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	37



สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บรรณานุกรม	38
บรรณานุกรมภาพ	39
ภาคผนวก	40
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	41
เฉลยบัตรคำถามที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช	42
เฉลยแบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	43
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อเจริญ	44
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คำถามชวนคิด	45
เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ	46
เฉลยบัตรคำถามที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อพืชถาวร	47
เฉลยแบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	48
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อพืชถาวร	50
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 6 เรื่อง คำถามชวนคิด	51
เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร	52
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	53
เกณฑ์รูบริกการตรวจ	54

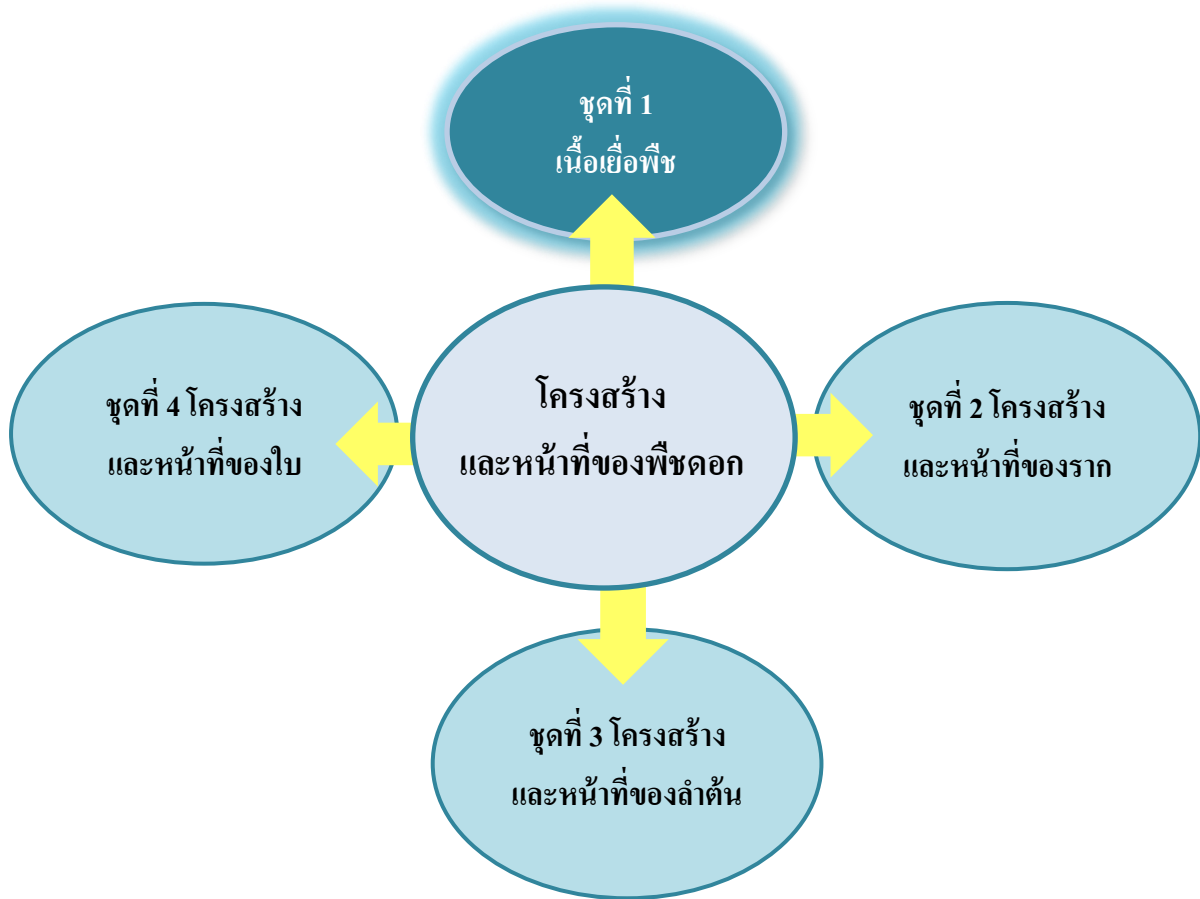


สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 โครงสร้างของผนังเซลล์	14
2 เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย	15
3 ลำต้นหญ้าขน	16
4 วาสคิวลาร์แคมเบียมและคอร์กแคมเบียม	16
5 เนื้อเยื่อถาวรของพืช	20
6 เนื้อเยื่อถาวร	22
7 เนื้อเยื่อถาวร	22
8 เนื้อเยื่อถาวร	23
9 เนื้อเยื่อถาวร	23
10 เนื้อเยื่อถาวร	23
11 ระบบเนื้อเยื่อถาวร	24
12 เอพิเคอร์มิส	25
13 พารังคิมา	26
14 กอลเลงคิมาของลำต้นหอมน้อยตัดตามขวาง	26
15 สเกลอเรนคิมาจากต้นไม้ขันทอง	27
16 ไชเล็ม	28
17 โพลเอ็ม	29
18 ไชเล็มและโพลเอ็มของลำต้นหอมน้อยตัดตามขวาง	29



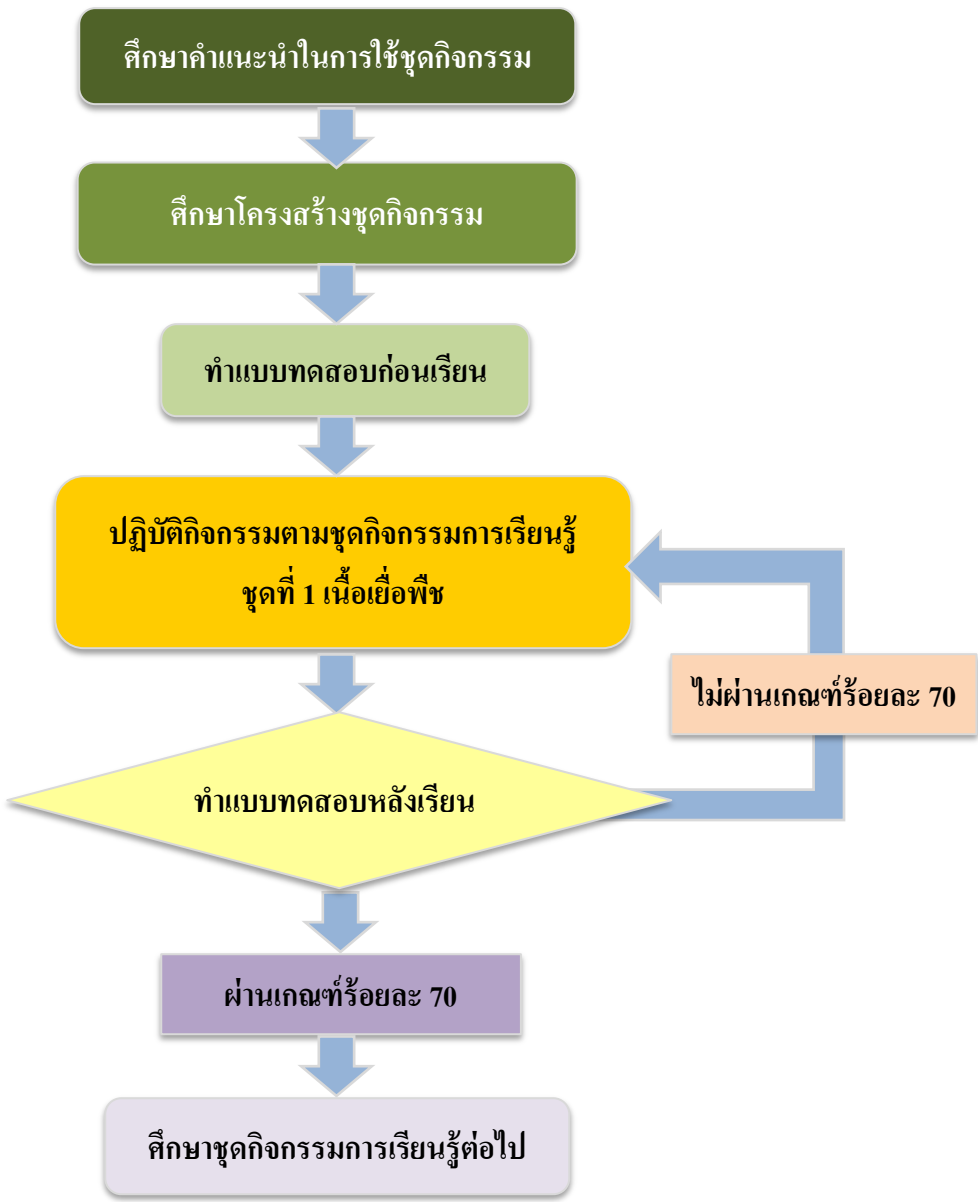
แผนผังชุดกิจกรรมการเรียนรู้



แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

รายวิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว32241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 1

เนื้อเยื่อพืช

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้และคำชี้แจงต่าง ๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมและครบตามจำนวนนักเรียน
3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน โดยคณะนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม
4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรแนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการทำกิจกรรม แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัยต่าง ๆ พร้อมทั้งสังเกตและประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วแจ้งความก้าวหน้าทางการเรียนให้นักเรียนทราบ
7. การวัดและประเมินผล ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม ตรวจสอบกิจกรรมและบัตรแบบฝึกหัด
8. เมื่อสิ้นสุดการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนเก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยคละเพศและความสามารถ ให้มีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม แล้วแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิก โดยสลับเปลี่ยนหน้าที่กันในแต่ละกิจกรรม
3. ศึกษาขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ โครงสร้างชุดกิจกรรมเพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช จำนวน 10 ข้อ ตรวจคำตอบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกคะแนน
5. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรคำถาม บัตรกิจกรรม และบัตรแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจคำตอบได้จากบัตรเฉลย
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช จำนวน 10 ข้อ ตรวจคำตอบ แล้วบันทึกผลคะแนนที่ได้ ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ได้ร้อยละ 70 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
8. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูได้ทันที



โครงสร้างชุดกิจกรรม

ผลการเรียนรู้

อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ
2. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อถาวร
3. เขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืชดอก

สาระสำคัญ

พืชดอกมีเนื้อเยื่อประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่สามารถแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีการเติบโตขยายขนาด และเปลี่ยนแปลงเพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะ ส่วนเนื้อเยื่อถาวรเป็นกลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน ทั้งเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรจะมีลักษณะ และหน้าที่เฉพาะของเนื้อเยื่อแต่ละชนิด



ชุดที่

1

เนื้อเยื่อพืช

สาระการเรียนรู้

- ความรู้
 1. ชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อเนื้อเยื่อเจริญ
 2. ชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อเนื้อเยื่อถาวร
- ทักษะกระบวนการ
 1. ทักษะการอธิบาย / อภิปราย
 2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม
 3. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 1. ซื่อสัตย์สุจริต
 2. ใฝ่เรียนรู้
 3. มุ่งมั่นในการทำงาน
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 1. ความสามารถในการสื่อสาร
 2. ความสามารถในการคิด
 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. มีการแบ่งเซลล์อยู่ตลอดเวลา
 - ข. มีขนาดเซลล์ใหญ่และแข็งแรง
 - ค. มีผนังบางและเซลล์มีขนาดเล็ก
 - ง. มีขนาดเซลล์เล็กและนิวเคลียสขนาดใหญ่
2. ข้อใดไม่ได้เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. ต้นไม้มีปล้องที่ยาวขึ้น
 - ข. ต้นลำไยมีรากขนาดใหญ่มากขึ้น
 - ค. ต้นมะม่วงมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง
 - ง. การเกิดเซลล์ขนรากในเมล็ดถั่วเขียวที่กำลังงอก
3. ผลสาลีและฝรั่งพบเนื้อเยื่อชนิดใดมากที่สุด
 - ก. Sclerid
 - ข. Epidermis
 - ค. Parenchyma
 - ง. Collenchyma



4. การแบ่งเซลล์บริเวณใดที่ส่งผลให้เถาค้ำลิงมีความยาวเพิ่มขึ้น
 - a. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญได้ข้อ
 - b. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ
 - c. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง
 - d. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย
 - ก. a และ b
 - ข. b และ c
 - ค. b และ d
 - ง. c และ d

5. เนื้อเยื่อชนิดใดทำหน้าที่แบ่งเซลล์ทำให้เกิดเนื้อเยื่อท่อลำเลียงเพิ่มขึ้นในการเติบโตทุติยภูมิ
 - ก. Epidermis
 - ข. Sclerenchyma
 - ค. Cork Cambium
 - ง. Vascular Cambium

6. อาหารที่พืชสร้างขึ้นมักจะถูกนำไปสะสมไว้ที่เซลล์ใด
 - ก. Sclerid
 - ข. Sieve tube
 - ค. Parenchyma
 - ง. Collenchyma

7. เซลล์ชนิดใดในท่อลำเลียงที่ช่วยในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช
 - ก. Vessel
 - ข. Tracheid
 - ค. Parenchyma
 - ง. Sieve Tube Member



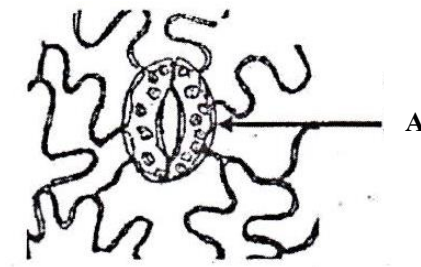
8. เมื่อตัดตามขวางลำต้นข้าวโพดเพื่อศึกษาเนื้อเยื่อต่าง ๆ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือเซลล์ใด

- ก. Companion Cell
- ข. Parenchyma
- ค. Sieve Tube
- ง. Vessel

9. ต้นสักลำเลียงน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงทางเซลล์ใดของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง

- ก. Sieve Tube
- ข. Parenchyma
- ค. Sclerenchyma
- ง. Companion Cell

10. จากภาพเนื้อเยื่อผิวใบ A คือข้อใด



- ก. Xylem
- ข. Guard Cell
- ค. Parenchyma
- ง. Epidermal Cell



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้

ผลการประเมิน	
<input type="checkbox"/>	ดีมาก
<input type="checkbox"/>	ดี
<input type="checkbox"/>	พอใช้
<input type="checkbox"/>	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

- ดีมาก ได้คะแนน 9-10 คะแนน
- ดี ได้คะแนน 7-8 คะแนน
- พอใช้ ได้คะแนน 5-6 คะแนน
- ปรับปรุง ได้คะแนน 0-4 คะแนน

สรุปผลการประเมิน

- คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้.....คะแนน
- ได้คะแนน 7 คะแนนขึ้นไป ถือว่า ผ่าน
 - ได้คะแนนต่ำกว่า 7 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่าน

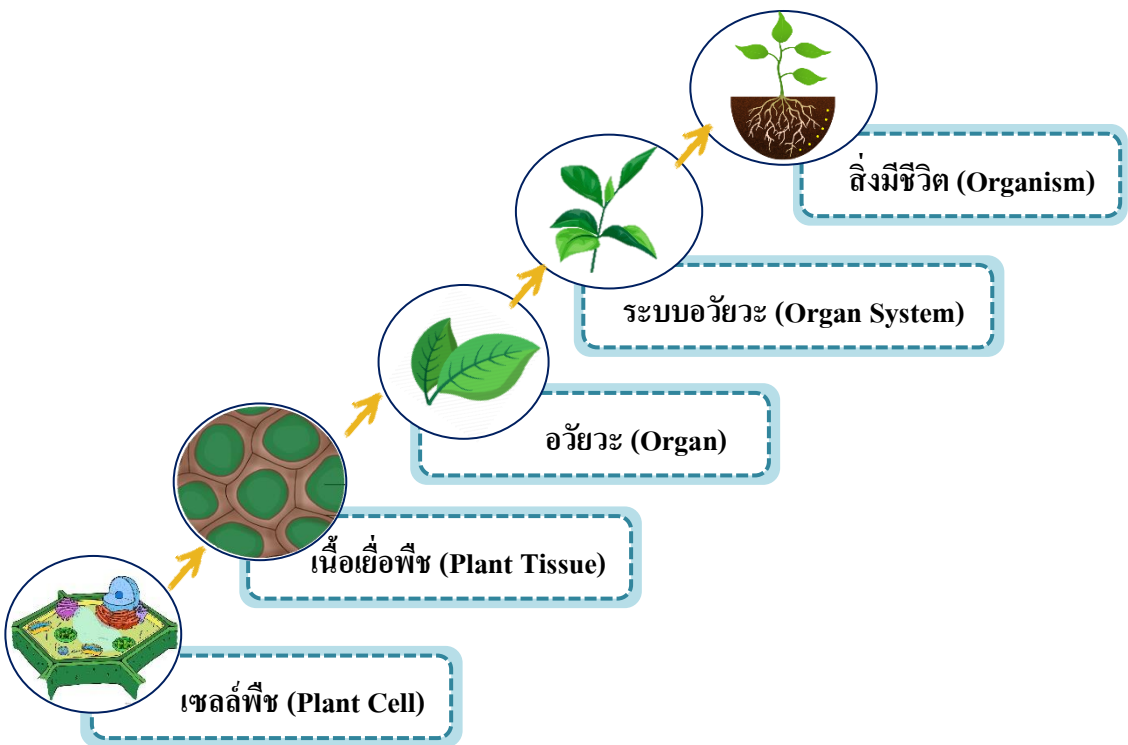


บัตรคำถามที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามต่อไปนี้



1. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
.....
2. พืชมีการจัดระบบภายในอย่างไร
.....
.....
3. ราก ลำต้น และใบประกอบด้วยเนื้อเยื่ออะไรบ้าง
.....
.....

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

ทำกิจกรรมวันที่.....
กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลจากบัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ หน้าที่ 14-16

จุดประสงค์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ

เวลาในการทำกิจกรรม 15 นาที

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากบัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ
2. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ให้บันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ
3. นักเรียนนำผลการศึกษามาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน



แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. เติมคำตอบเกี่ยวกับเนื้อเยื่อเจริญลงในตาราง

ประเภทเนื้อเยื่อ	ตำแหน่งที่พบ	การเติบโต
เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย
เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ
เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง

3. การที่ลำต้น ไม้มีปล้องที่ยาวขึ้น เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญชนิดใด

.....

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

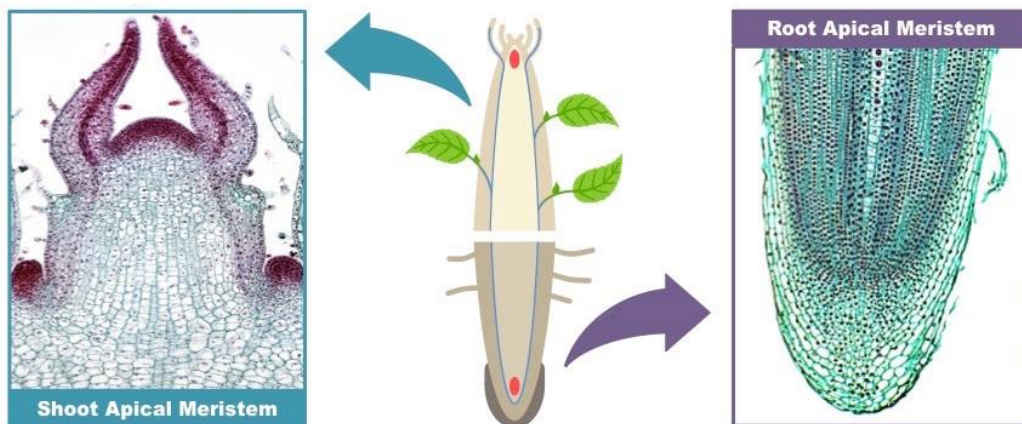
เนื้อเยื่อพืช

เนื้อเยื่อเจริญ (Meristematic Tissue)

ประกอบด้วยเซลล์เจริญ (Meristematic Cell) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิบางสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของเซลล์ มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนได้ตลอดชีวิตของเซลล์ ซึ่งแบ่งตามตำแหน่งที่อยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ 3 ชนิด คือ

1. เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (Apical Meristem)

เป็นเนื้อเยื่อที่พบได้ที่บริเวณปลายราก เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (Root Apical Meristem) มีหน้าที่แบ่งเซลล์ทำให้รากยาวขึ้น ถ้าพบบริเวณปลายยอด เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Shoot Apical Meristem) มีหน้าที่แบ่งเซลล์ทำให้ลำต้นและกิ่งยาวขึ้น รวมทั้งสร้างลำต้น กิ่งและใบ การเจริญเติบโตที่เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายจัดเป็นการเจริญเติบโตแบบปฐมภูมิ (Primary Growth)



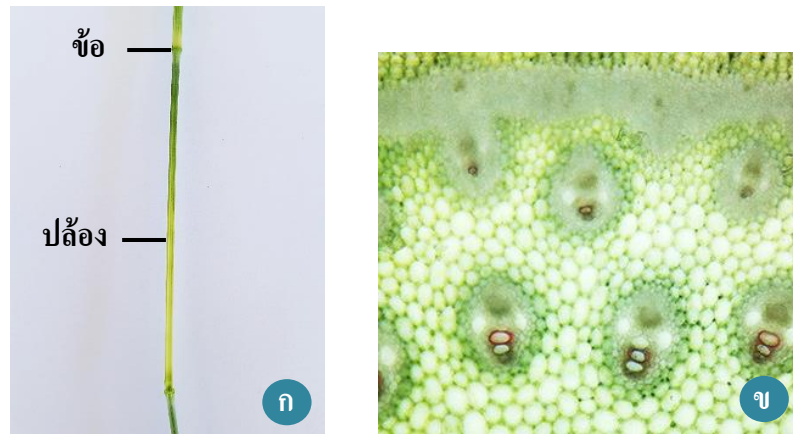
ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย

(ที่มา : <https://ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-9-plant-biology/untitled-2/apical-growth.html>)

2. เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary Meristem)

เป็นเนื้อเยื่อส่วนที่อยู่โคนปล้องหรือเหนือข้อ ดังภาพที่ 3 มีหน้าที่แบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนทำให้ปล้องของพืชยืดยาว พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป เช่น หญ้า ข้าว ข้าวโพด อ้อย และไผ่ เป็นต้น





ภาพที่ 3 ลำต้นหญ้าขน ก. ส่วนประกอบของลำต้น ข. เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อตัดตามขวาง (ที่มา : ก. อรพิน เพชรมณี

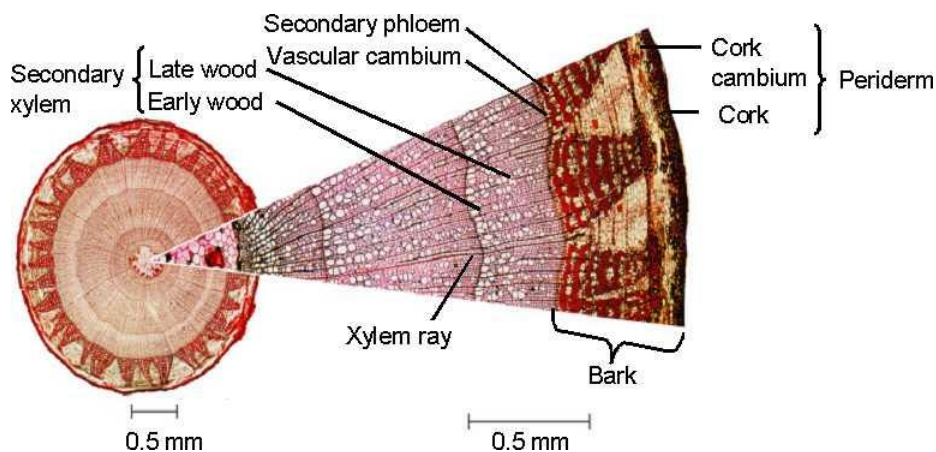
ข. <https://www.scimath.org/desktop-application/item/9190-2018-10-29-03-09-39>)

3. เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Lateral Meristem)

อยู่ในแนวขนานกับเส้นรอบวง มีการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนออกทางด้านข้าง ทำให้รากและลำต้นขยายขนาดใหญ่ขึ้น จัดเป็นการเติบโตทุติยภูมิ (Secondary Growth) พบได้ในพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไป เนื้อเยื่อเจริญด้านข้างเรียกอีกอย่างว่า แคมเบียม (Cambium) แบ่งตามการทำหน้าที่ได้เป็น 2 ชนิด คือ

1) **วาสคิวลาร์แคมเบียม (Vascular Cambium)** พบอยู่ระหว่างท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร เมื่อแบ่งเซลล์ทำให้เกิดเนื้อเยื่อท่อลำเลียงเพิ่มขึ้น

2) **คอร์กแคมเบียม (Cork Cambium)** มีหน้าที่แบ่งเซลล์ให้คอร์ก (Cork) และเนื้อเยื่ออื่น ๆ เพื่อทำหน้าที่แทนเนื้อเยื่อผิวเดิมในพืชบางชนิด พบอยู่ถัดจากคอร์กเข้าไปด้านใน



ภาพที่ 4 วาสคิวลาร์แคมเบียมและคอร์กแคมเบียม

(ที่มา : <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/stem03.html>)





บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อเจริญ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการอภิปรายนำเสนอของทุกกลุ่ม
ในรูปแบบแผนผังความคิด (5 คะแนน)

Large empty rectangular box for drawing a mind map.

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่ 1

บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คำถามชวนคิด

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



ให้นักเรียนในกลุ่มศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบ

การขยายขนาดทางด้านข้างของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น จันทน์ผา หมากผู้หมากเมีย มะพร้าว และปาล์ม อาจเทียบได้กับการเติบโตทุติยภูมิของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ ต่างกันที่การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการแบ่งเซลล์ของวาสคิวลาร์แคมเบียม



การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวดังกล่าว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อชนิดใด

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



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่ 1

เนื้อเยื่อพืช

บัตรแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ให้นักเรียนพิจารณาข้อความ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง
ทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง และแก้ไขโดยขีดเส้นใต้คำหรือ
ข้อความที่ผิดและแก้ไขให้ถูกต้องลงในช่องว่าง (5 คะแนน)

.....1. เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิบาง มีความสม่ำเสมอ
และมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เพื่อเพิ่มจำนวนได้ตลอดชีวิตของเซลล์

.....2. เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายพบได้บริเวณปลายยอดและปลายราก การเติบโตที่เกิดจาก
การแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อนี้จัดเป็นการเติบโตทุติยภูมิ

.....3. เนื้อเยื่อที่มีหน้าที่แบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนทำให้ปล้องยาวขึ้น เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญ
เหนือข้อ พบได้ในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป เช่น ข้าว ไม้ อ้อย

.....4. คอร์กแคมเบียมเป็นเนื้อเยื่อเจริญ เมื่อแบ่งเซลล์จะได้เซลล์คอร์กทางด้านนอก
ของลำต้น

.....5. วาสคิวลาร์แคมเบียมเป็นเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง พบอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำ
และท่อลำเลียงอาหาร เมื่อแบ่งเซลล์จะทำให้ลำต้นสูงขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์

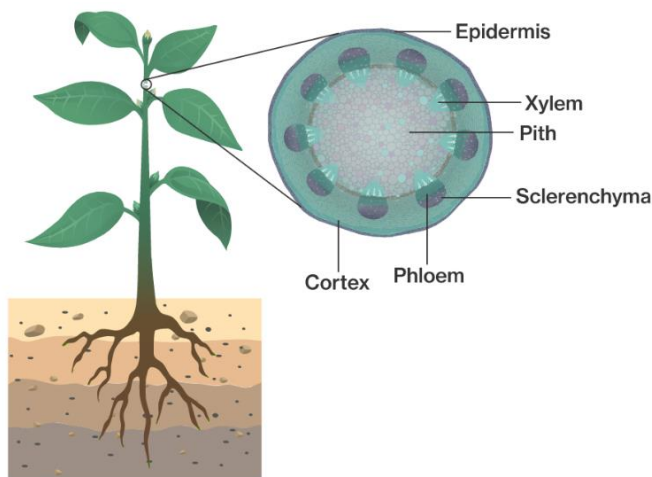


บัตรคำถามที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันพิจารณาภาพเนื้อเยื่อถาวรของพืช แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 5 เนื้อเยื่อถาวรของพืช

(ที่มา : <https://www.coursehero.com/sg/introduction-to-biology/stems/>)

1. เนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่ออะไร
.....

2. เนื้อเยื่อถาวรพบได้บริเวณส่วนใดของพืช
.....

3. เนื้อเยื่อถาวรมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชดอกอย่างไร
.....
.....

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เนื้อเยื่อพืช

บัตรกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

ทำกิจกรรมวันที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
 เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลจากบัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร หน้าที่ 24-29

จุดประสงค์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อถาวร

เวลาในการทำกิจกรรม 10 นาที

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากบัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร
2. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ให้บันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร
3. นักเรียนนำผลการศึกษามาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน



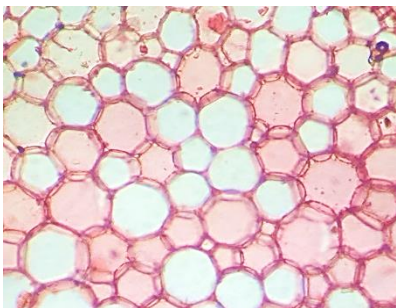
แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนจำแนกชนิดของเนื้อเยื่อพืช โดยระบุชื่อ ลักษณะและหน้าที่ให้ถูกต้อง

1

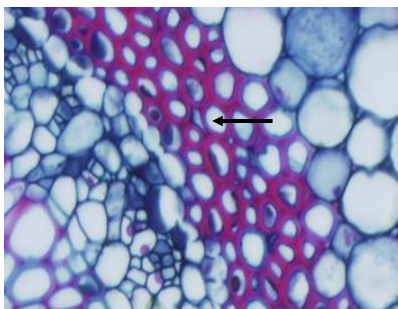


เนื้อเยื่อ.....
 ลักษณะ.....

 หน้าที่.....

ภาพที่ 6 เนื้อเยื่อถาวร
 (ที่มา : อรพิน เพชรรมณี)

2



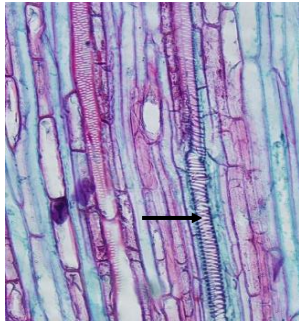
เนื้อเยื่อ.....
 ลักษณะ.....

 หน้าที่.....

ภาพที่ 7 เนื้อเยื่อถาวร
 (ที่มา : อรพิน เพชรรมณี)



3



ภาพที่ 8 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

เนื้อเยื่อ.....
ลักษณะ.....
.....
หน้าที่.....

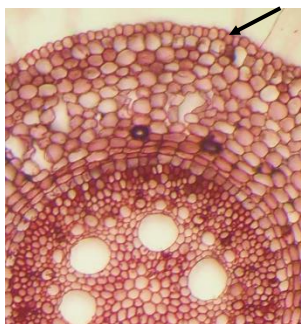
4



ภาพที่ 9 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

เนื้อเยื่อ.....
ลักษณะ.....
.....
หน้าที่.....

5



ภาพที่ 10 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

เนื้อเยื่อ.....
ลักษณะ.....
.....
หน้าที่.....



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เนื้อเยื่อพืช

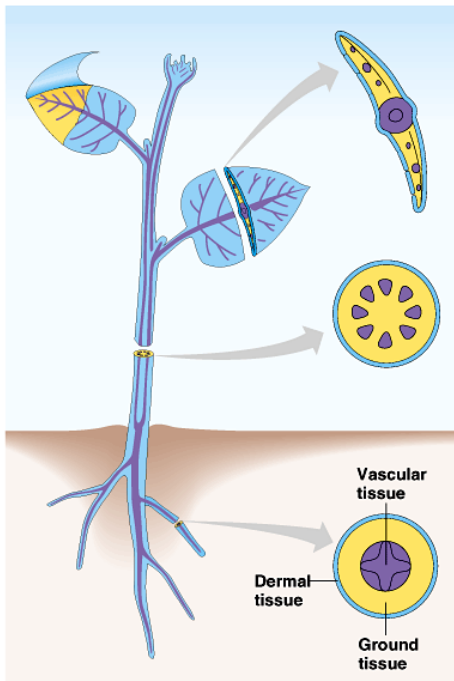
บัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

เนื้อเยื่อถาวร (Permanent Tissue)

เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ ประกอบด้วยเซลล์ที่เจริญเต็มที่ มีรูปร่างคงที่ ทำหน้าที่ต่าง ๆ ตามลักษณะโครงสร้างของเซลล์ ส่วนใหญ่จะไม่สามารถแบ่งเซลล์ได้อีกต่อไป

เนื้อเยื่อถาวรแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 ระบบ คือ

- ระบบเนื้อเยื่อผิว (Dermal Tissue System)
- ระบบเนื้อเยื่อพื้น (Ground Tissue System หรือ Fundamental Tissue System)
- ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (Vascular Tissue System)



ภาพที่ 11 ระบบเนื้อเยื่อถาวร

(ที่มา : <https://sites.google.com/site/structureflower/khorngsrang-laea-hnathi-khxng-phuch-dxk/latn>)

ระบบเนื้อเยื่อผิว ประกอบด้วยเอพิเดอร์มิส ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อด้านในของพืช และเพริเดิร์ม (Periderm) เจริญขึ้นมาแทนเอพิเดอร์มิส ของกิ่งรากและลำต้น

ระบบเนื้อเยื่อพื้น ประกอบด้วยเนื้อเยื่ออื่นที่ไม่ใช่เนื้อเยื่อผิวและเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ได้แก่ พาเรงคิมา คอลเลงคิมา สเกลอเรนคิมา

ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ประกอบด้วยไซเล็ม ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และ โพลีเอมทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร



เนื้อเยื่อถาวรที่มีหน้าที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช เช่น

1. เอพิเดอร์มิส (Epidermis) หรือเนื้อเยื่อชั้นผิว เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นนอกสุดของพืช ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านใน

เอพิเดอร์มิสของลำต้นและใบ ส่วนใหญ่มีความหนาเพียง 1 ชั้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีชีวิตหลายชนิด ได้แก่ เซลล์ผิว (Epidermal Cell) ภาพที่ 12 ก. ซึ่งมีชั้นคิวทิเคิล (Cuticle) เคลือบผิวเพื่อลดการระเหยของน้ำ เซลล์คุม (Guard Cell) มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วประกบกันเป็นคู่ มีช่องตรงกลางเรียกว่า รูปากใบ (Stomatal Pore) รวมเรียกเซลล์คุมและรูปากใบว่าปากใบ (Stoma) ดังภาพที่ 12 ข. นอกจากนี้อาจพบขนบริเวณเอพิเดอร์มิส

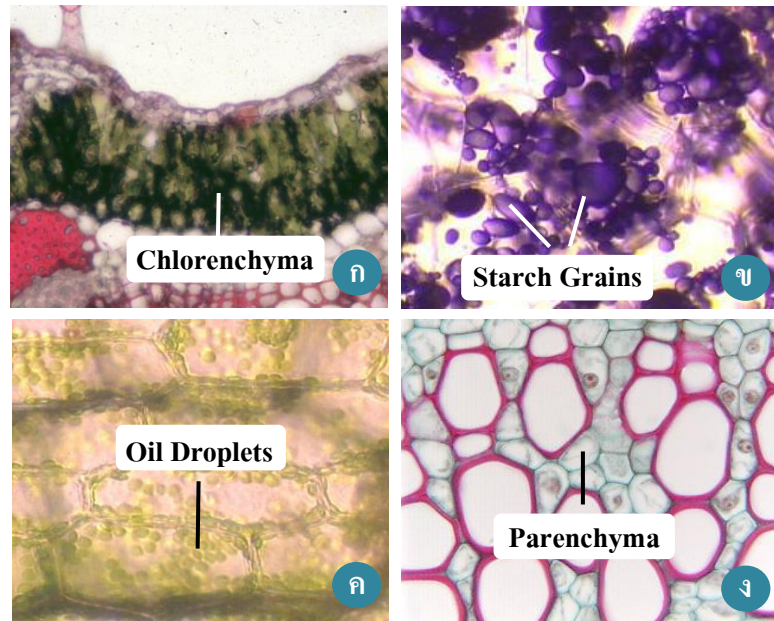
เอพิเดอร์มิสของรากมีความหนาเพียง 1 ชั้น พบเซลล์ผิวมีคิวทินเคลือบบาง ๆ และเซลล์ขนราก (Root Hair Cell) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร ดังภาพที่ 12 ค.



ภาพที่ 12 เอพิเดอร์มิส ก. เซลล์ผิวที่มีสารคิวทินเคลือบ ข. เซลล์คุม ค. เซลล์ขนราก
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

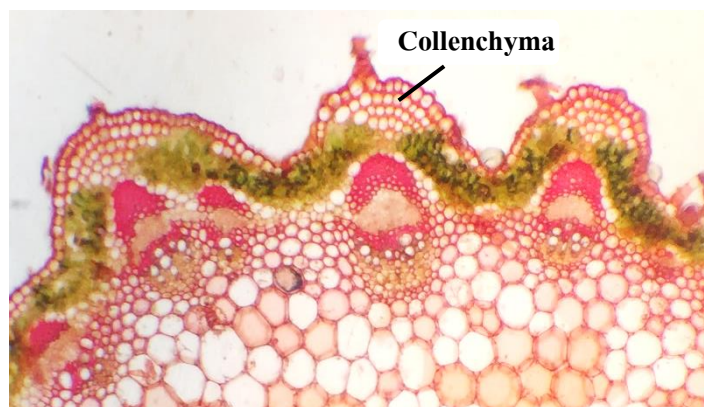
2. พarenchyma (Parenchyma) เป็นเนื้อเยื่อที่พบอยู่ทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของพืช ประกอบด้วยเซลล์ที่มีชีวิต เรียกว่า เซลล์พarenchyma ส่วนใหญ่พบเฉพาะผนังเซลล์ปฐมภูมิที่บางสม่ำเสมอทั้งเซลล์ ทำหน้าที่เป็นเนื้อเยื่อพื้น มีรูปร่างหลายแบบ โดยทั่วไปมีการเรียงตัวที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ ถ้าเซลล์พarenchyma มีคลอโรพลาสต์ เรียกว่า คลอเรนชyma จะทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่สะสมอาหาร (Storage Parenchyma) เช่น เม็ดแป้ง หยคน้ำมัน และเก็บผลึก ดังภาพที่ 13





ภาพที่ 13 พารังคิมา ก. Chlorenchyma ข.-ค. Storage Parenchyma ง. พารังคิมาบริเวณ Xylem (ที่มา : มานิต คิคออยู่.2554:11)

3. คอลเลงคิมา (Collenchyma) ประกอบด้วยเซลล์ที่มีชีวิต เรียกว่า เซลล์คอลเลงคิมา (Collenchyma Cell) มีเฉพาะผนังเซลล์ปฐมภูมิที่หนาไม่สม่ำเสมอกัน ส่วนที่หนามักอยู่ตามมุมของเซลล์ เพราะมีสารพวกเพคตินมาสะสม พบมากบริเวณใต้เอพิเดอร์มิสของก้านใบ เส้นกลางใบ และลำต้นที่ยังอ่อนของพืชล้มลุกบางชนิด ไม่พบในราก ทำหน้าที่พยุงและทำให้เกิดความแข็งแรงแก่โครงสร้างของพืช



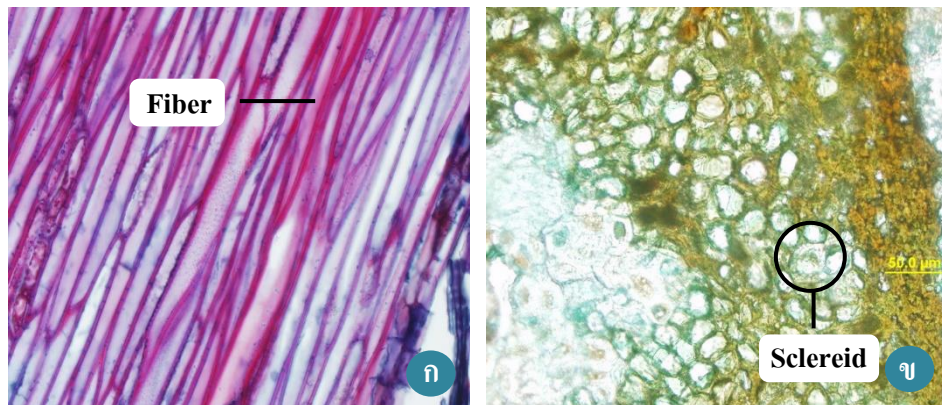
ภาพที่ 14 คอลเลงคิมาของลำต้นหมอน้อยตัดตามขวาง (ที่มา : อรพิน เพชรมณี)



4. **สเกลอเรนจิม่า (Sclerenchyma)** ประกอบด้วยเซลล์ที่ไม่มีชีวิต เรียกว่า เซลล์สเกลอเรนจิม่า (Sclerenchyma Cell) มีผนังเซลล์ทุกทิศทางที่ค่อนข้างหนา ทำให้เกิดความแข็งแรงกับโครงสร้างของพืช ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ

1) **เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (Fiber)** เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างเรียวยาวแหลมและยาว ดังภาพที่ 15 ก. พบมากในพืชที่ให้เส้นใย เช่น ป่าน ปอ สับปะรด เป็นต้น

2) **สเกลอริด (Sclereid)** เป็นเซลล์ที่ไม่ยาวมากนัก มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปเหลี่ยม รูปดาว ดังภาพที่ 15 ข. พบมากในส่วนของกะลามะพร้าว เปลือกเมล็ดถั่วลิสง เนื้อผลไม้ที่สาก เช่น ฝรั่ง สาลี่ เป็นต้น



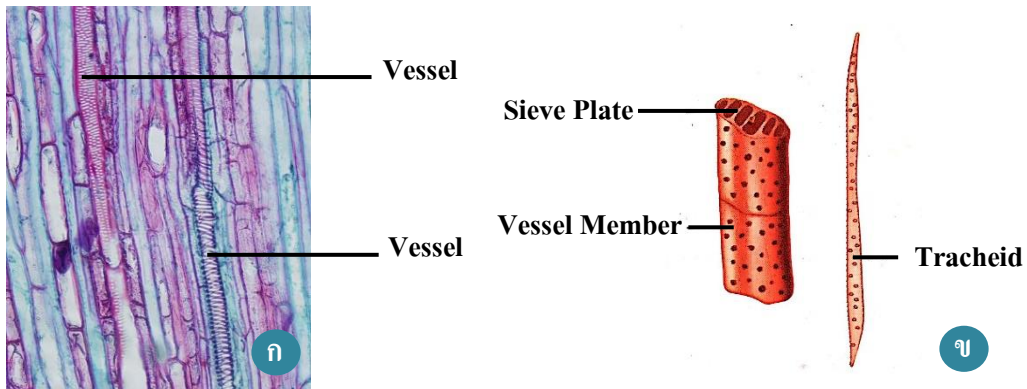
ภาพที่ 15 สเกลอเรนจิม่าจากต้นไม้ชั้น ก. ไฟเบอร์จากราก ข. สเกลอริดจากผนังผล
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

5. **ไซเล็ม (xylem)** เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ประกอบด้วยเซลล์ 4 ชนิด ได้แก่ เทรคีด (Tracheid) เวสเซลเมมเบอร์ (Vessel Member) เซลล์พาราเรงจิม่า และไฟเบอร์ โดยเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร คือ เทรคีด และ เวสเซลเมมเบอร์

➤ **เตรคีด (Tracheid)** เป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต มีผนังเซลล์ทุกทิศทาง เซลล์มีรูปร่างยาวปลาย



➤ **เวสเซลเมมเบอร์ (Vessel Member)** เป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต มีผนังเซลล์ทุติยภูมิที่ไม่สม่ำเสมอ เกิดเป็นลวดลายต่าง ๆ เซลล์มีรูปร่างยาว มักมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด ที่ด้านหัวและด้านท้ายมีช่องทะลุทำให้มองเห็นผนังหัวท้ายมีลักษณะเป็นแผ่นมีรู เมื่อเวสเซลเมมเบอร์หลาย ๆ เซลล์เรียงต่อกันจะเรียกว่า **เวสเซล (Vessel)**



ภาพที่ 16 ไซเล็ม

ก. ไซเล็มจากลำต้นไม้ชั้นตัดตามยาว ข. รูปวาดเวสเซลเมมเบอร์และเทรคีด

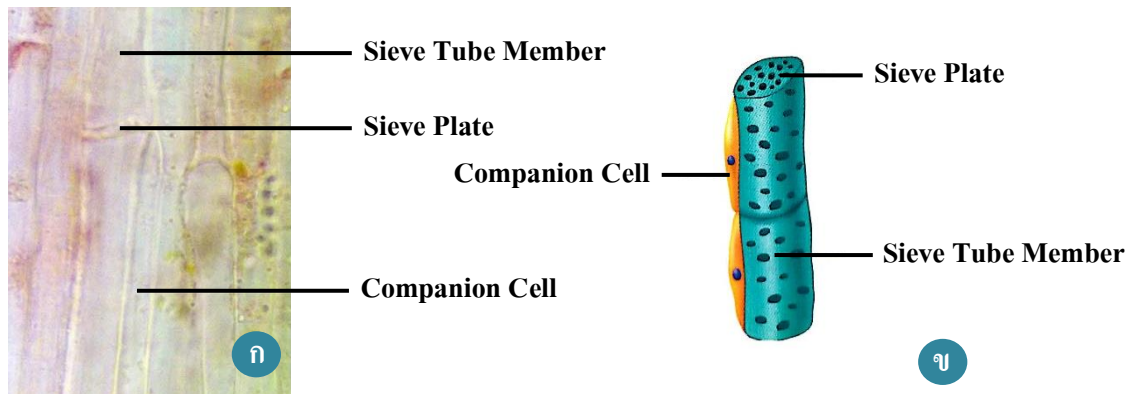
(ที่มา : ก. อรพิน เพชรมณี ข. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2562:49)

6. **โฟลเอ็ม (Phloem)** เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่สังเคราะห์จากใบไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ประกอบด้วยเซลล์ 4 ชนิด ได้แก่ เซลล์ท่อลำเลียงอาหารหรือซีฟทิวบ์เมมเบอร์ เซลล์ประกบหรือเซลล์คอมพานีอัน เซลล์พาเรงคิมา และไฟเบอร์

➤ **ซีฟทิวบ์เมมเบอร์ (Sieve Tube Member)** เป็นเซลล์ที่มีชีวิต มีแควิวโอลขนาดใหญ่ มีผนังเซลล์ปฐมภูมิบางและมีรูเล็ก ๆ อยู่เป็นกลุ่มที่ผนังด้านข้าง ผนังด้านหัวและด้านท้ายมีลักษณะเป็นแผ่นตะแกรงหรือซีฟเพลต (Sieve Plate) ซีฟทิวบ์เมมเบอร์หลาย ๆ เซลล์เรียงต่อกันเป็นท่อเรียกว่า **ซีฟทิวบ์ (Sieve Tube)**

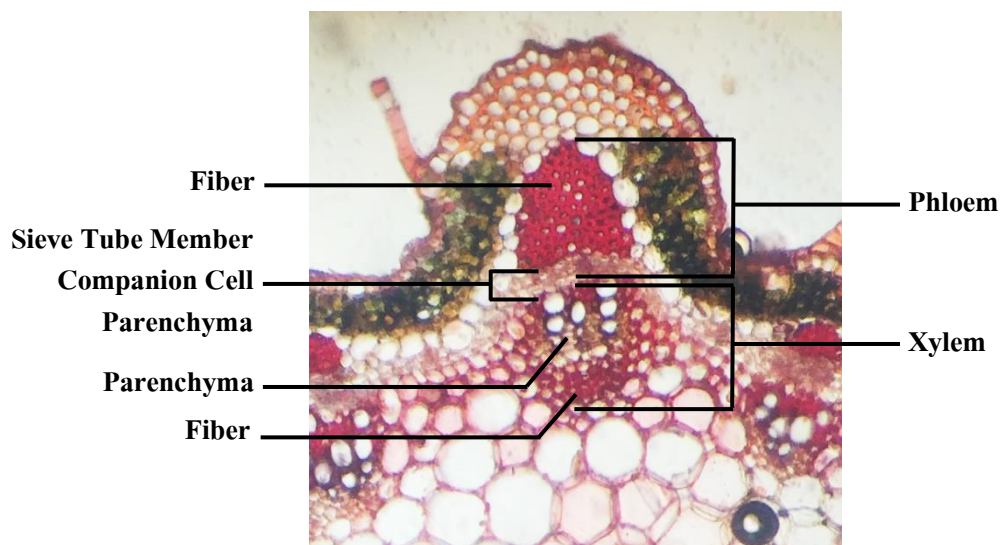


➤ **คอมพานีเยนเซลล์ (Companion Cell)** เป็นเซลล์ที่มีชีวิตที่มีกำเนิดร่วมกับซีฟทิวบ์เมมเบอร์ที่อยู่ติดกัน ทำหน้าที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของซีฟทิวบ์เมมเบอร์



ภาพที่ 17 โพลเอม

ก. โพลเอมจากลำต้นตำลึงตัดตามยาว ข. รูปวาดซีฟทิวบ์เมมเบอร์และเซลล์คอมพานีเยน
(ที่มา : ก. <https://www.facebook.com/BiologyBySupanut/photos/a.275564296162706/487757511610049/?type=3> ข. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2562:49)



ภาพที่ 18 ไซเล็มและโพลเอมของลำต้นหอมน้อยตัดตามขวาง
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)





บัตรกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อพืชถาวร

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



คำชี้แจง

ให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการอภิปรายนำเสนอของทุกกลุ่ม
ในรูปแบบแผนผังความคิด (5 กระดาษ)

Large empty rectangular box for drawing a mind map.

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เนื้อเยื่อพืช

บัตรกิจกรรมที่ 6 เรื่อง คำถามชวนคิด

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



คำชี้แจง

ให้นักเรียนในกลุ่มศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบ

เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบในพืชพบทั้งเซลล์ที่มีชีวิตและเซลล์ที่ไม่มีชีวิตแต่ยังมีความสามารถในการทำหน้าที่ของเซลล์ชนิดนั้นอยู่ เช่น เวสเซลล์เมมเบอร์ที่พบในไซเล็มในระยะแรกที่เซลล์เจริญเต็มที่ เซลล์จะยังมีชีวิตเมื่อเวลาผ่านไปไซโทซอลและออร์แกเนลล์ที่อยู่ภายในเซลล์จะสลายไป แต่เซลล์ยังคงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารโดยมีประสิทธิภาพมากกว่าขณะที่เซลล์ยังมีชีวิต



เพราะเหตุใดเวสเซลล์เมมเบอร์ซึ่งเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต จึงมีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าขณะที่เซลล์ยังมีชีวิต

.....

.....

.....



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



บัตรแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ให้นักเรียนเติมคำศัพท์ลงในช่องว่างตามหมายเลขที่กำหนด โดยให้ความหมายตรงกับข้อความ (10 คะแนน)

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 7 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



แนวตั้ง

1. เซลล์ไม่มีชีวิตที่มีสารลิกนินมาสะสมเพิ่มเติมทำให้ผนังเซลล์หนามาก มีรูปร่างหลายแบบ พบในส่วนที่แข็งของพืช เช่น กะลามะพร้าว
2. เนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิที่บางสม่ำเสมอ ทำหน้าที่เป็นเนื้อเยื่อพื้น
3. เนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังเซลล์ทุติยภูมิที่ค่อนข้างหนา ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงกับโครงสร้างพืช
4. เป็นชั้นที่ประกอบด้วยสารคิวทินเคลือบผิวด้านที่สัมผัสกับอากาศ เพื่อลดการคายน้ำ
5. เซลล์มีรูปร่างยาว หัวท้ายของเซลล์เรียบแหลมมีสารลิกนินมาสะสมเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ทำให้ผนังเซลล์หนามาก ทำหน้าที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับไซเล็มและโฟลเอ็ม

แนวนอน

6. เซลล์ที่ควบคุมการเปิดปิดของรูปากใบ
7. เซลล์รูปร่างค่อนข้างยาว มีสารลิกนินมาสะสมเป็นลวดลายต่าง ๆ ด้านหัวและด้านท้ายของเซลล์มีช่องทะลุถึงกัน ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร
8. เนื้อเยื่อชั้นผิวอยู่นอกสุดของพืช ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อด้านใน
9. เนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิหนาไม่สม่ำเสมอ ทำหน้าที่พยุงและให้ความแข็งแรงแก่โครงสร้างพืช
10. เซลล์มีรูปร่างยาวปลายค่อนข้างแหลม ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
 3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ
1. เซลล์ชนิดใดในท่อลำเลียงที่ช่วยในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช
 - ก. Vessel
 - ข. Tracheid
 - ค. Parenchyma
 - ง. Sieve Tube Member
 2. ต้นสักลำเลียงน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงทางเซลล์ใดของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง
 - ก. Sieve Tube
 - ข. Parenchyma
 - ค. Sclerenchyma
 - ง. Companion Cell
 3. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. มีการแบ่งเซลล์อยู่ตลอดเวลา
 - ข. มีขนาดเซลล์ใหญ่และแข็งแรง
 - ค. มีผนังบางและเซลล์มีขนาดเล็ก
 - ง. มีขนาดเซลล์เล็กและนิวเคลียสขนาดใหญ่



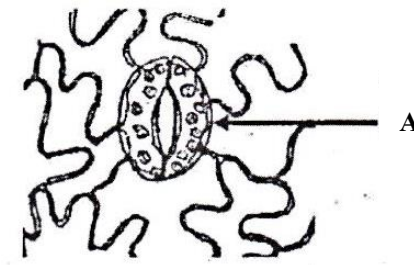
4. เมื่อตัดขวางลำต้นข้าวโพดเพื่อศึกษาเนื้อเยื่อต่างๆ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือเซลล์ใด

- ก. Companion Cell
- ข. Parenchyma
- ค. Sieve Tube
- ง. Vessel

5. ข้อใดไม่ได้เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อเจริญ

- ก. ต้น ใฝ่มีปล้องที่ยาวขึ้น
- ข. ต้นลำไยมีรากขนาดใหญ่มากขึ้น
- ค. ต้นมะม่วงมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง
- ง. การเกิดเซลล์ขนรากในเมล็ดถั่วเขียวที่กำลังงอก

6. จากภาพเนื้อเยื่อผิวใบ A คือข้อใด



- ก. Xylem
- ข. Guard Cell
- ค. Parenchyma
- ง. Epidermal Cell

7. เนื้อเยื่อชนิดใดทำหน้าที่แบ่งเซลล์ทำให้เกิดเนื้อเยื่อท่อลำเลียงเพิ่มขึ้นในการเติบโตทุกภูมิภาค

- ก. Epidermis
- ข. Sclerenchyma
- ค. Cork Cambium
- ง. Vascular Cambium



8. การแบ่งเซลล์บริเวณใดที่ส่งผลให้เถาคำลึงมีความยาวเพิ่มขึ้น

- a. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญได้ข้อ
 - b. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ
 - c. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง
 - d. บริเวณเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย
- ก. a และ b
ข. b และ c
ค. b และ d
ง. c และ d

9. ผลสาลีและฝรั่งพบเนื้อเยื่อชนิดใดมากที่สุด

- ก. Sclerid
- ข. Parenchyma
- ค. Collenchyma
- ง. Chrorenchyma

10. อาหารที่พืชสร้างขึ้นมักจะถูกนำไปสะสมไว้ที่เซลล์ใด

- ก. Sclerid
- ข. Sieve Tube
- ค. Parenchyma
- ง. Collenchyma



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช





ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้

ผลการประเมิน	
<input type="checkbox"/>	ดีมาก
<input type="checkbox"/>	ดี
<input type="checkbox"/>	พอใช้
<input type="checkbox"/>	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

-  ดีมาก ได้คะแนน 9-10 คะแนน
-  ดี ได้คะแนน 7-8 คะแนน
-  พอใช้ ได้คะแนน 5-6 คะแนน
-  ปรับปรุง ได้คะแนน 0-4 คะแนน

สรุปผลการประเมิน

- คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้.....คะแนน
- ได้คะแนน 7 คะแนนขึ้นไป ถือว่า ผ่าน
 - ได้คะแนนต่ำกว่า 7 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่าน



บรรณานุกรม

- จิรัชย์ เจนพาณิชย์. (2552). BIOLOGY for high school student ชีววิทยาสำหรับนักเรียน
มัธยมปลาย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บুমคัลเลอร์ไลน์.
- เชียร ธีระวรวงษ์ ชลินันท์ เฟิงสุข และเอกรัฐ วงศ์สวัสดิ์. (ม.ป.ป.). คู่มือครู ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- นภัทร ปราบมิชัย. (2561). ชีวะทบทวน The biology review. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
มานิต คิคออยู่. (2554). เนื้อเยื่อพืช. คู่มือประกอบการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาชีววิทยา, กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2562). คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3.
สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2562, จาก [https://www.scimath.org/ebook-biology/item/
10300-3](https://www.scimath.org/ebook-biology/item/10300-3).
- สุพรรณทิพย์ อติโพธิ และวิวัฒน์ สุทธิศิริมงคล. (2557). สรุปชีววิทยา มัธยมปลาย Ultra Biology.
กรุงเทพฯ: กรีนไลฟ์ ฟรินด์ติ้งเฮ้าส์.
- อดิโรจน์ ปพัฒนเปรมสิริ. (2561). เนื้อเยื่อพืช. สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2562, จาก
<https://www.scimath.org/lesson-biology/item/7875-2018-02-27-03-09-55>.



บรรณานุกรมภาพ

ภาพเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2562, จาก <https://ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-9-plant-biology/untitled-2/apical-growth.html>.

ภาพเนื้อเยื่อถาวรของพืช. (2559). สืบค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.coursehero.com/sg/introduction-to-biology/stems/>.

ภาพโพลีเอ็ม ก. โพลีเอ็มจากลำต้นตำลึงตัดตามยาว. (2560). สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.facebook.com/BiologyBySupanut/photos/a.275564296162706/487757511610049/?type=3>.

ภาพระบบเนื้อเยื่อถาวร. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2562, จาก <https://sites.google.com/site/structureflower/khorngsrang-laea-hnathi-khxng-phuch-dxk/latn>.

ภาพลำต้นหญ้าขน ข. เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อตัดตามขวาง. (2561). สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.scimath.org/desktopapplication/item/9190-2018-10-29-03-09-39>.

ภาพวาสคิวลาร์แคมเบียมและคอร์กแคมเบียม. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2562, จาก <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/stem03.html>.





ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

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

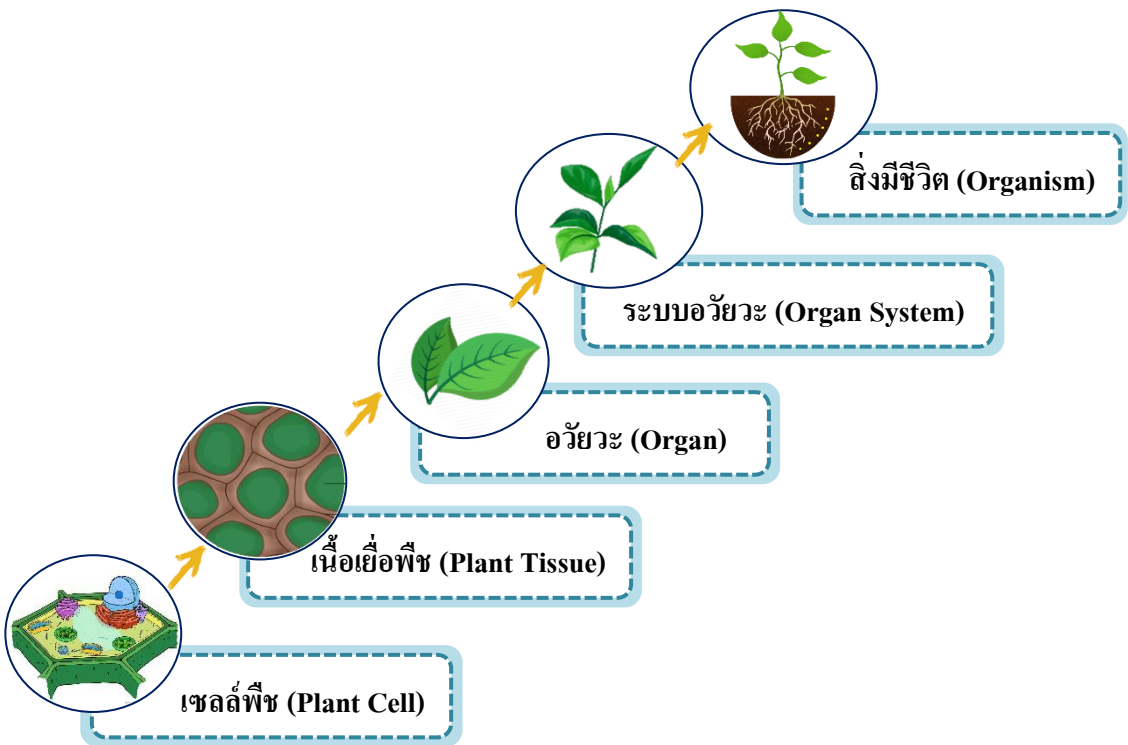


เฉลยบัตรคำถามที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามต่อไปนี้



1. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
2. พืชมีการจัดระบบภายในอย่างไร
เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → สิ่งมีชีวิต
3. ราก ลำต้น และใบประกอบด้วยเนื้อเยื่ออะไรบ้าง
เนื้อเยื่อเจริญ เช่น เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง
เนื้อเยื่อถาวร เช่น เอพิเดอร์มิส พarenchyma ไชเล็ม โพลเอม เป็นต้น

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



เจลยแบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะอย่างไร
 มีผนังเซลล์ปฐมภูมิบาง มีความสม่ำเสมอกัน ส่วนใหญ่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่
 เมื่อเทียบกับขนาดของเซลล์ และมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนได้

2. เติมคำตอบเกี่ยวกับเนื้อเยื่อเจริญลงในตาราง

ประเภทเนื้อเยื่อ	ตำแหน่งที่พบ	การเติบโต
เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย	บริเวณปลายยอดและปลายราก	ปฐมภูมิ
เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ	บริเวณ โคนปล้องหรือเหนือข้อ	ปฐมภูมิ
เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง	บริเวณเนื้อเยื่อทอลำเลียง และถัดจากคอร์กเข้าไปด้านใน	ทุติยภูมิ

3. การที่ลำต้น ไม้มีปล้องที่ยาวขึ้น เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญชนิดใด
 เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อเจริญ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการอภิปรายนำเสนอของทุกกลุ่ม
ในรูปแบบแผนผังความคิด (5 คะแนน)

ขึ้นอยู่กับแนวความคิดของนักเรียน

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คำถามชวนคิด

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบ

การขยายขนาดทางด้านข้างของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น จันทน์ผา หมากผู้หมากเมีย มะพร้าว และปาล์ม อาจเทียบได้กับการเติบโตทุติยภูมิของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ ต่างกันที่การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการแบ่งเซลล์ของวาสคิวลาร์แคมเบียม



การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวดังกล่าว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อชนิดใด

เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญพิเศษที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญในระยะการเติบโตปฐมภูมิและจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ถาวรบางชนิด หรือเกิดจากการขยายขนาดของเซลล์ที่มีอยู่เดิม



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง
ทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง และแก้ไขโดยขีดเส้นใต้คำหรือ
ข้อความที่ผิดและแก้ไขให้ถูกต้องลงในช่องว่าง (5 คะแนน)

.... ✗ ...1. เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิบาง มีความสม่ำเสมอ
และมีการแบ่งเซลล์แบบ ไมโอซิส เพื่อเพิ่มจำนวนได้ตลอดชีวิตของเซลล์
แก้ไขเป็น การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

.... ✗ ...2. เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายพบได้บริเวณปลายยอดและปลายราก การเติบโตที่เกิดจาก
การแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อนี้จัดเป็น การเติบโตทุติยภูมิ
แก้ไขเป็น การเติบโตปฐมภูมิ

.... ✓ ...3. เนื้อเยื่อที่มีหน้าที่แบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนทำให้ปล้องยาวขึ้น เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญ
เหนือข้อ พบได้ในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป เช่น ข้าว ใผ่ อ้อย

.... ✓ ...4. คอร์กแคมเบียมเป็นเนื้อเยื่อเจริญ เมื่อแบ่งเซลล์จะได้เซลล์คอร์กทางด้านนอก
ของลำต้น

.... ✗ ...5. วาสคิวลาร์แคมเบียมเป็นเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง พบอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำ
และท่อลำเลียงอาหาร เมื่อแบ่งเซลล์จะทำให้ลำต้นสูงขึ้น
แก้ไขเป็น ลำต้นขยายขนาดใหญ่ขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์

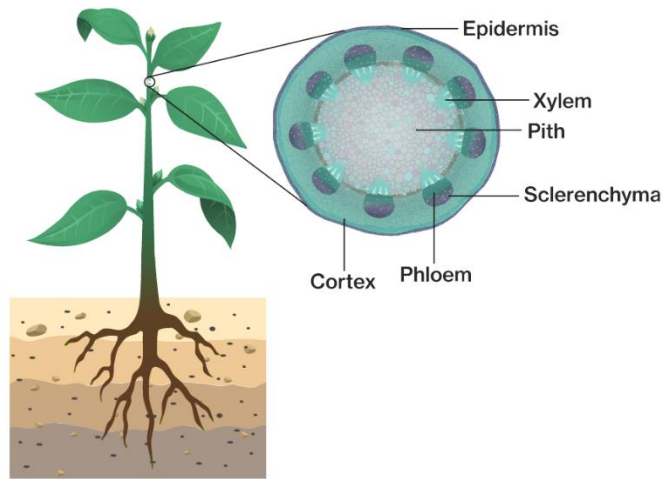


เฉลยบัตรคำถามที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันพิจารณาภาพเนื้อเยื่อถาวรของพืช แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 5 เนื้อเยื่อถาวรของพืช

(ที่มา : <https://www.coursehero.com/sg/introduction-to-biology/stems/>)

1. เนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่ออะไร
เนื้อเยื่อเจริญ

2. เนื้อเยื่อถาวรพบได้บริเวณส่วนใดของพืช
ส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ

3. เนื้อเยื่อถาวรมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชดอกอย่างไร
ทำหน้าที่ต่าง ๆ ตามลักษณะโครงสร้างของเซลล์ เช่น ปกป้องเนื้อเยื่อด้านใน ให้ความแข็งแรง ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหารและอาหาร

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เนื้อเยื่อพืช

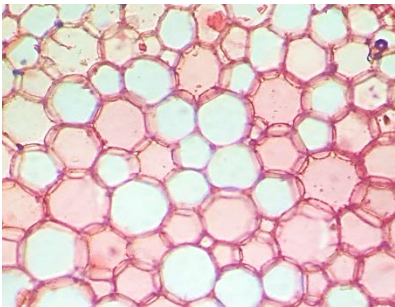
เฉลยแบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 4 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนจำแนกชนิดของเนื้อเยื่อพืช โดยระบุชื่อ ลักษณะและหน้าที่ให้ถูกต้อง

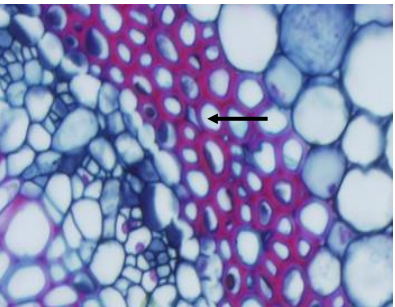
1



เนื้อเยื่อ **พาราเควคิม่า**
ลักษณะ **รูปร่างค่อนข้างกลม มีผนังเซลล์ปฐมภูมิที่บางสม่ำเสมอทั้งเซลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์**
หน้าที่ **สะสมอาหารและเก็บผลึก**

ภาพที่ 6 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

2

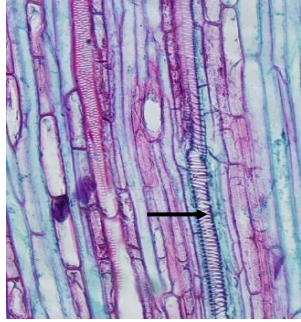


เนื้อเยื่อ **เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์**
ลักษณะ **ผนังเซลล์หนา เซลล์ที่มีรูปร่างยาวเรียวยาว หัวท้ายแหลม**
หน้าที่ **ให้ความแข็งแรงแก่โครงสร้างของพืช**

ภาพที่ 7 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)



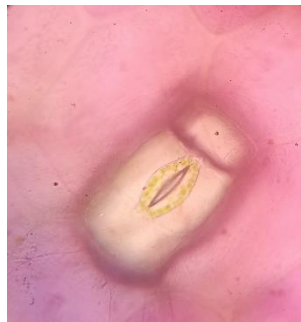
3



เนื้อเยื่อ **เวสเซล**
ลักษณะ เซลล์รูปร่างยาว มีขนาดใหญ่กว่าทอริค
ที่ด้านหัวและท้ายของเซลล์มีช่องทะลุถึงกัน
หน้าที่ **ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร**

ภาพที่ 8 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

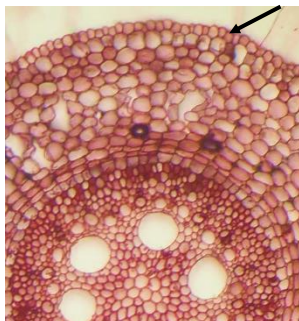
4



เนื้อเยื่อ **เอพิเคอร์มิสที่เปลี่ยนไปเป็นเซลล์กุ่ม**
ลักษณะ มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วประกบกัน เกิดเป็น
ช่องของรูปากใบ
หน้าที่ **ควบคุมการเปิดปิดของปากใบ**

ภาพที่ 9 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)

5



เนื้อเยื่อ **เอพิเคอร์มิส**
ลักษณะ **ประกอบด้วยเซลล์ผิว มีการเรียงตัวของ**
เซลล์เพียงแถวเดียว
หน้าที่ **ป้องกันเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านใน**

ภาพที่ 10 เนื้อเยื่อถาวร
(ที่มา : อรพิน เพชรมณี)



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เนื้อเยื่อพืช



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5 เรื่อง แผนผังความคิด เนื้อเยื่อพืชถาวร

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



คำชี้แจง

ให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการอภิปรายนำเสนอของทุกกลุ่ม
ในรูปแบบแผนผังความคิด (5 กระดาษ)

ขึ้นอยู่กับแนวความคิดของนักเรียน

เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์



ชุดที่
1

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 6 เรื่อง คำถามชวนคิด

กลุ่มที่.....เลขที่สมาชิกในกลุ่ม.....



ให้นักเรียนในกลุ่มศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบ

เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบในพืชพบทั้งเซลล์ที่มีชีวิตและเซลล์ที่ไม่มีชีวิตแต่ยังมีความสามารถในการทำหน้าที่ของเซลล์ชนิดนั้นอยู่ เช่น เวสเซลเมมเบอร์ที่พบในไซเล็มในระยะแรกที่เซลล์เจริญเต็มที่ เซลล์จะยังมีชีวิตเมื่อเวลาผ่านไปไซโทซอลและออร์แกเนลล์ที่อยู่ภายในเซลล์จะสลายไป แต่เซลล์ยังคงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารโดยมีประสิทธิภาพมากกว่าขณะที่เซลล์ยังมีชีวิต



เพราะเหตุใดเวสเซลเมมเบอร์ซึ่งเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต จึงมีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าขณะที่เซลล์ยังมีชีวิต

เพราะเมื่อไซโทซอลและออร์แกเนลล์ที่อยู่ภายในเซลล์สลายไป จะทำให้มีพื้นที่ในการลำเลียงมากขึ้น จึงสามารถลำเลียงน้ำและธาตุอาหารได้สะดวกและรวดเร็ว



เกณฑ์การให้คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

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



