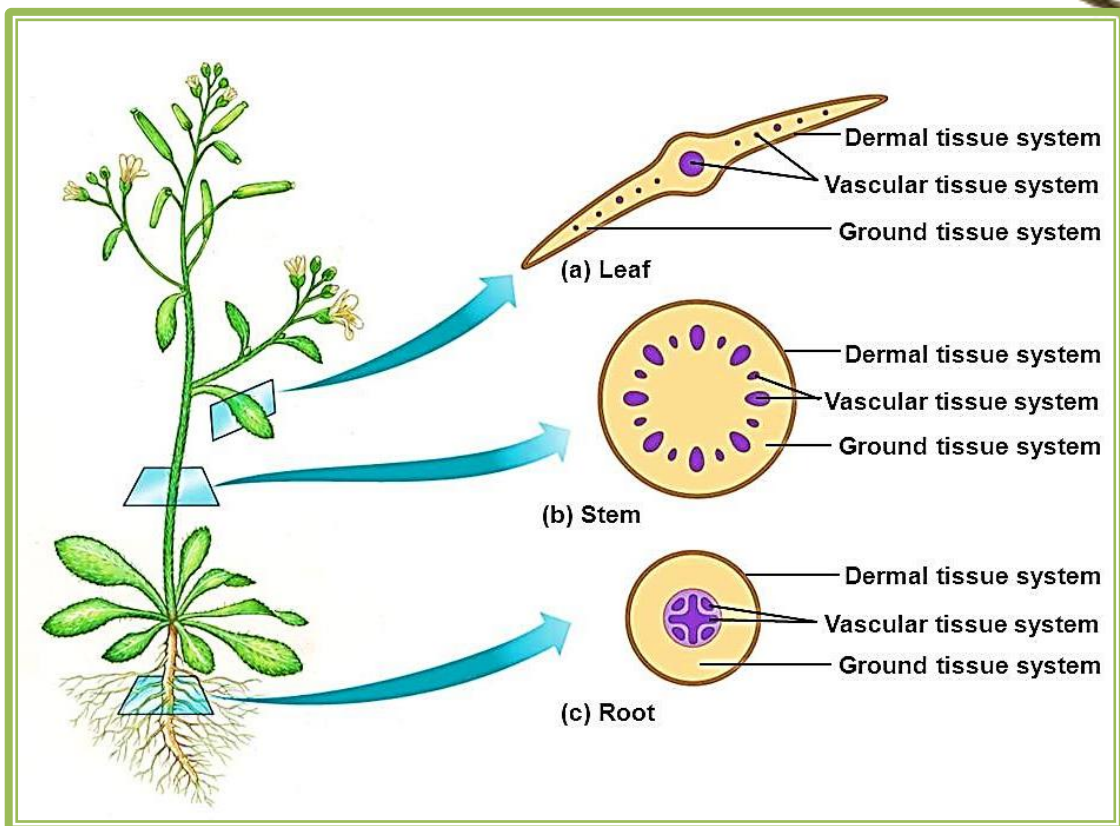


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
รายวิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช



นางชวนพิศ นันตา

ตำแหน่งครู

วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยอำนวยความสะดวก ตลอดจนถึงติดตามผลการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ได้จัดทำทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชุดที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของราก

ชุดที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

ชุดที่ 4 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

ชุดที่ 5 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช

ชุดที่ 6 การลำเลียงน้ำ สารอาหารและอาหารของพืช

สำหรับชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร และสามารถอธิบาย จำแนกลักษณะของเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิดได้

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศรีน่าน ผู้เชี่ยวชาญ และคณะครูทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำจนทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุผล มีคุณธรรม และดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ชวนพิศ นันตา

สารบัญ

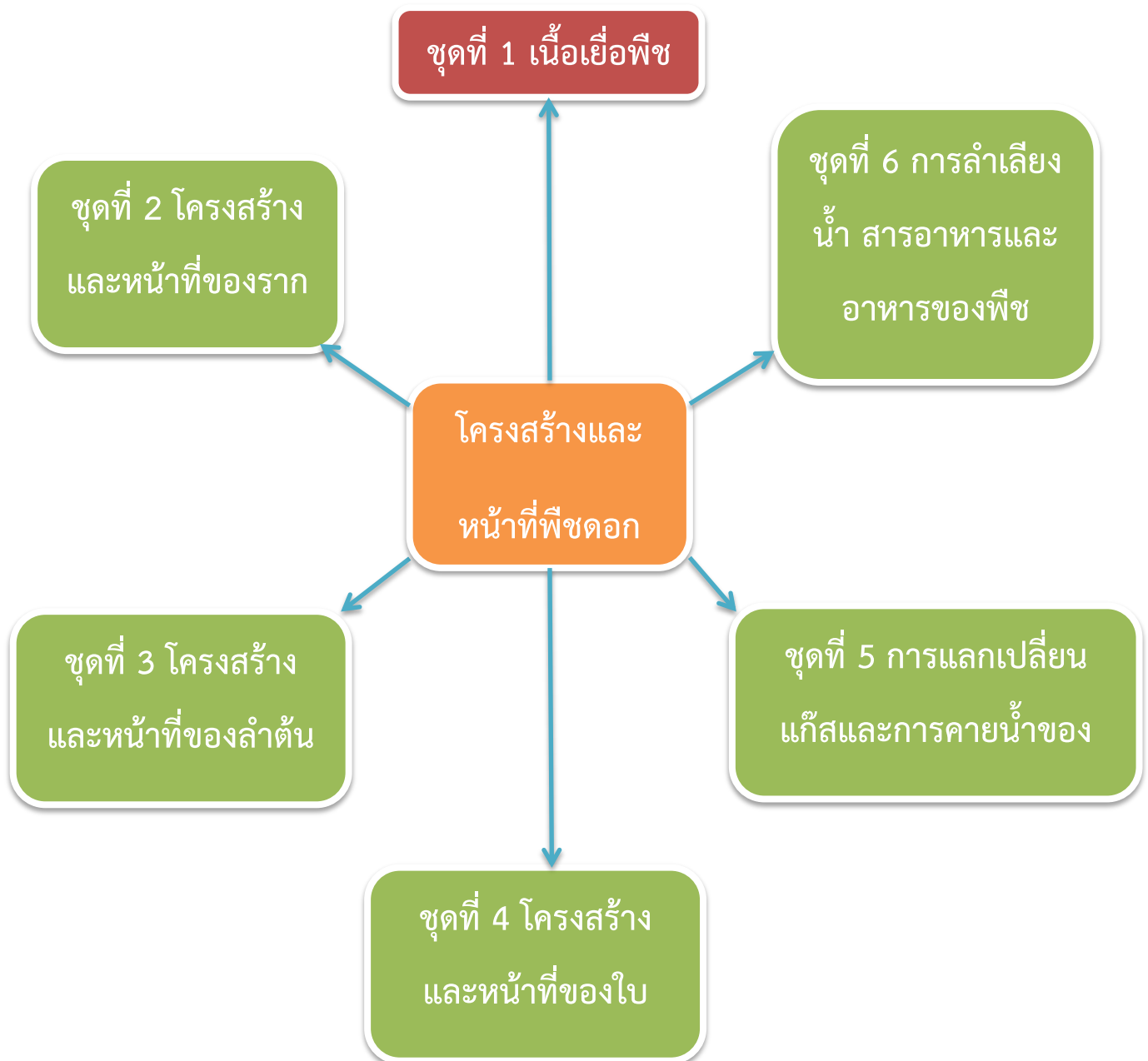


เรื่อง	หน้า
- ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่พืชดอก	1
- คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม	2
- ผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	3
- มาตรฐานการเรียนรู้	4
- ผลการเรียนรู้	4
- จุดประสงค์การเรียนรู้	4
- สมรรถนะสำคัญ	5
- แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช	6
- กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช	8
- ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	9
- บัตรกิจกรรมที่ 1 เซลล์พืชกับสัตว์ต่างกันอย่างไร(Plant & Animal cell)	10
- ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	11
- บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (Plant tissues)	12
- ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	25
- บัตรกิจกรรมที่ 2 เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร(Meristematic & Permanent)	26
- ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	28
- บัตรกิจกรรมที่ 3 ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากวิดิทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช	29
- ขั้นประเมิน (Evaluation)	32
- บัตรคำถาม เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (Plant tissue)	33
- แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช	34
- กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช	36
- บรรณานุกรม	37





ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้
เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่พืชดอก



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช เป็นชุดกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

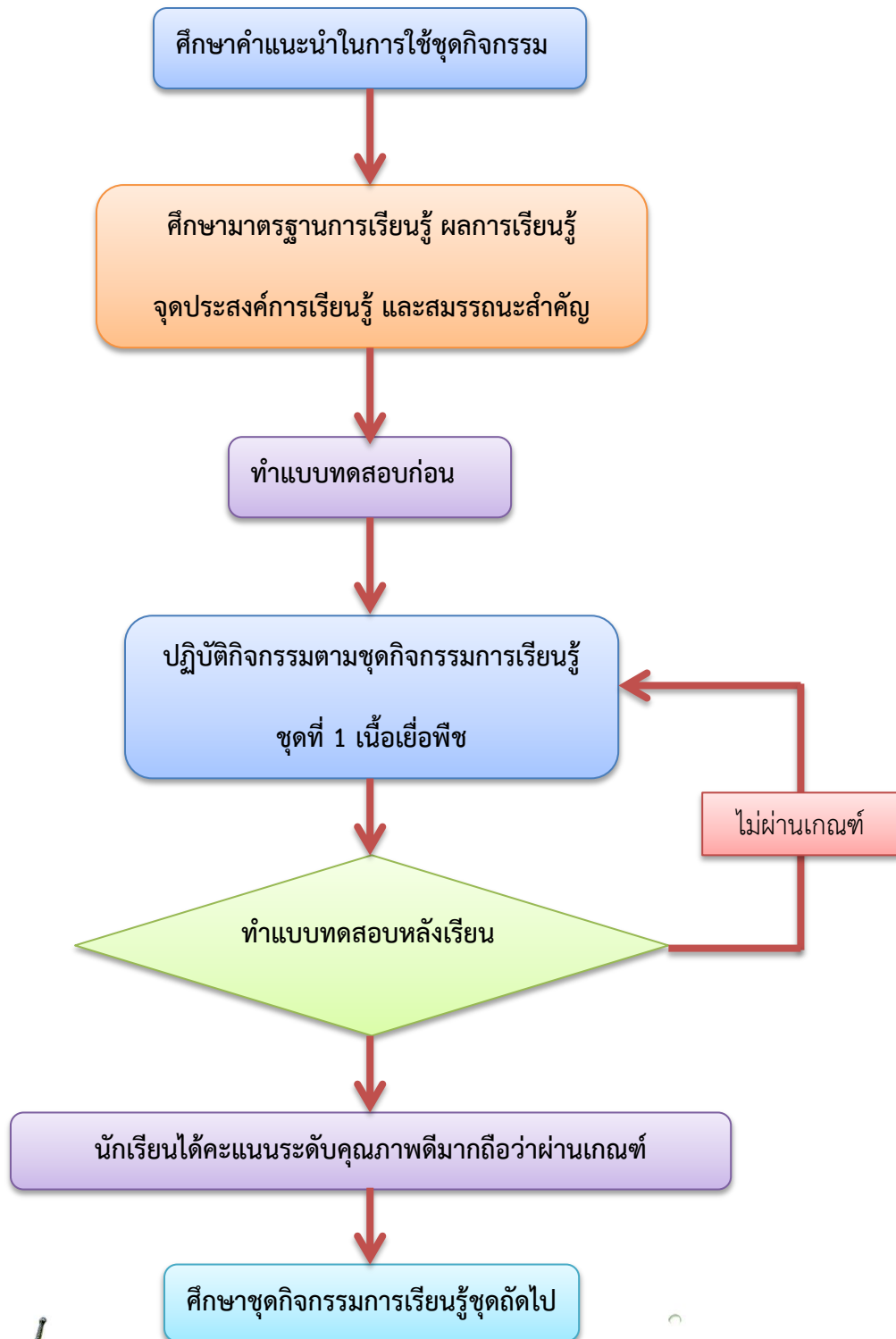
1. ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยละความสามารถนักเรียนในกลุ่มทั้งสามระดับ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน และเฉลยเทศ
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช จำนวน 10 ข้อ โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)
6. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทั้ง 5 ขั้นตอนแล้ว จึงลงมือทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจอีกครั้งแล้วตรวจคำตอบ เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน
7. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที



ผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

รายวิชา ชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือ ที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ และกระบวนการลำเลียง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก
- 1.2 อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชได้
- 1.3 อธิบายและจำแนกลักษณะของเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิดได้

2. ด้านทักษะ (P)

- 1.1 ทักษะกระบวนการกลุ่ม



3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.1 มีวินัย

3.2 ใฝ่เรียนรู้

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชได้
3. อธิบายและจำแนกลักษณะของเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิดได้

1. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. มีการแบ่งเซลล์อยู่ตลอดเวลา
 - ข. มีขนาดเซลล์ใหญ่และแข็งแรง
 - ค. มีผนังบางและเซลล์มีขนาดเล็ก
 - ง. มีขนาดเซลล์เล็กและนิวเคลียสขนาดใหญ่
2. ข้อใด ไม่ได้ เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. ต้นไม้มีปล้องที่ยาวขึ้น
 - ข. ต้นลำไยมีรากขนาดใหญ่มากขึ้น
 - ค. ต้นมะม่วงมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง
 - ง. การเกิดเซลล์ขนรากในเมล็ดถั่วเขียวที่กำลังงอก
3. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวที่ผนังเซลล์มีสารซูเบอรินมาพอก สามารถพบได้ในเนื้อเยื่อใด
 - ก. Epidermis
 - ข. Endodermis
 - ค. Vascular bundle
 - ง. Pith



4. อาหารที่พืชสร้างขึ้นมักนำไปสะสมที่เซลล์ชนิดใด
 - ก. Sclerid
 - ข. Sieve tube
 - ค. Parenchyma
 - ง. Spongy cell
5. ผลสาลีและฝรั่งพบเนื้อเยื่อชนิดใดมากที่สุด
 - ก. Sclerid
 - ข. Parenchyma
 - ค. Collenchyma
 - ง. Chrorenchyma
6. ต้นสักลำเลียงน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงทางเซลล์ใดของเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร
 - ก. Sieve tube
 - ข. Phloem fiber
 - ค. Companion cell
 - ง. Phloem parenchyma
7. ไม้ยืนต้นมีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุทางเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำผ่านเซลล์ชนิดใดได้ดีที่สุด
 - ก. Vessel member
 - ข. Companion cell
 - ค. Sieve tube member
 - ง. Xylem parenchyma
8. ข้อใดเป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวทั้งหมด
 - ก. Xylem - Phloem
 - ข. Tracheid - Vessel
 - ค. Parenchyma - Collenchyma
 - ง. Sieve tube member - Vessel
9. Vessel มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว มีผนังบาง
 - ข. เป็นท่อสั้นๆ มาต่อกัน และยังมีชีวิตอยู่
 - ค. เป็นเซลล์เดี่ยวคล้ายท่อประปา แต่ผนังเซลล์บาง
 - ง. เป็นเซลล์หลายเซลล์ที่ผนังตอนปลายเปิดหากัน ผนังเซลล์หนา
10. เซลล์ใดต่อไปนี้เป็นเซลล์ที่ยังคงมีชีวิตอยู่แต่ไม่มีนิวเคลียส
 - ก. Tracheid
 - ข. Parenchyma
 - ค. Vessel member
 - ง. Sieve tube member



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

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

ตั้งใจทำข้อสอบนะคะ





ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

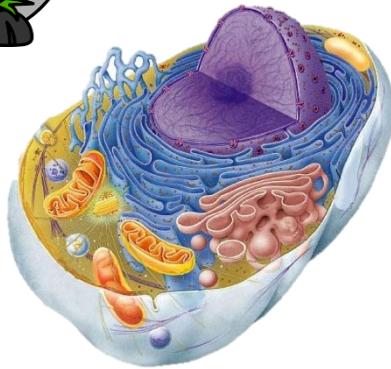
บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ว่ามีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างไร และโครงสร้างที่เราสามารถพบได้ในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายว่า ลักษณะและโครงสร้างของเซลล์พืชที่ต่างไปจากเซลล์สัตว์นั้นทำให้พืชมีลักษณะที่ต่างไปจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อย่างไร
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ว่าการที่พืชมีลักษณะที่ต่างไปจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นนั้น ทำให้พืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ อย่างไร

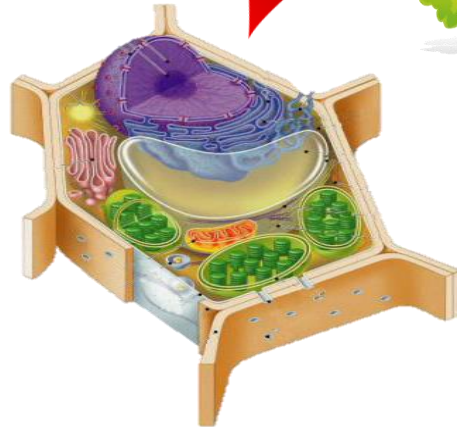




บัตรกิจกรรมที่ 1 เซลล์พืชกับสัตว์ต่างกันอย่างไร (Plant & Animal cell)



ก. เซลล์สัตว์



ข. เซลล์พืช

ที่มา [http://2.bp.blogspot.com/- \(ออนไลน์\), 2558](http://2.bp.blogspot.com/- (ออนไลน์), 2558)

คำสั่ง จากภาพเซลล์พืชและเซลล์สัตว์จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. โครงสร้างใดบ้างที่พบในเซลล์สัตว์แต่ไม่พบในเซลล์พืช

.....

.....

3. โครงสร้างใดบ้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์

.....

.....

4. จากโครงสร้างในข้อ 3. ทำให้พืชมีลักษณะสำคัญที่ต่างไปจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อย่างไร

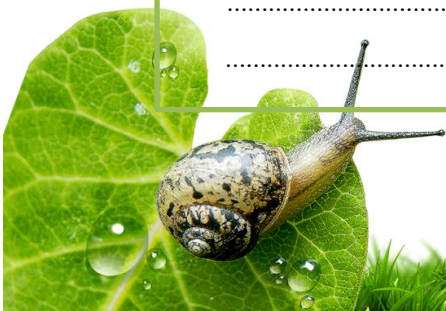
.....

.....

5. จากลักษณะสำคัญของพืชในข้อที่ 4. ทำให้พืชมีความสำคัญกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ อย่างไร

.....

.....





ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร อยู่ในส่วนใดของโครงสร้างของพืช ประกอบด้วยเนื้อเยื่ออะไรบ้าง มีลักษณะและหน้าที่อย่างไร
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลจาก บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (Plant tissues)



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (Plant tissues)



พืช (Plant) คือ สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ประกอบขึ้นมาจากเซลล์ยูคาริโอต มีผนังเซลล์เป็นสารประกอบพวกเซลลูโลส มีคลอโรพลาสต์ที่เป็นสารสีเขียว สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้มีช่วงชีวิตที่เป็นระยะเอ็มบริโอ ตลอดจนมีวงชีวิตแบบสลับ (Alternation)

เนื้อเยื่อพืช คือ กลุ่มของเซลล์พืชชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่มาทำงานร่วมกันภายใต้โครงสร้างหรืออวัยวะต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ เป็นต้น ในกลุ่มพืชดอก (Angiosperm) มีการจัดจำแนกเนื้อเยื่อพืชออกเป็นหลายชนิด โดยมีการกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อใช้ในการจัดจำแนกเนื้อเยื่อพืชสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ เนื้อเยื่อเจริญ (Meristematic tissue) และ เนื้อเยื่อถาวร (Permanent tissue)

โดยใช้เกณฑ์การแบ่งเซลล์ในการจัดจำแนกดังนี้

- ถ้าเนื้อเยื่อใดมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ตลอดเวลา จัดเป็นเนื้อเยื่อเจริญ
- แต่ถ้าเนื้อเยื่อใดหยุดการแบ่งเซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อถาวร

1. เนื้อเยื่อเจริญ (Meristem tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสอยู่ตลอดเวลา แต่ละเซลล์ในเนื้อเยื่อนี้เรียกว่า เซลล์เริ่มต้น (Initial cell) มักพบที่บริเวณปลายยอดและปลายรากของพืช

ลักษณะของเซลล์ในเนื้อเยื่อเจริญ

1. เป็นเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ มีนิวเคลียสขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์
2. ผนังเซลล์บาง มีความยืดหยุ่นสูง มีแวคิวโอลขนาดเล็กหรือไม่มีเลย
3. เซลล์เรียงชิดติดกันจนไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์
4. เซลล์ที่เกิดขึ้นจากการแบ่งตัวของเนื้อเยื่อเจริญจะยังคงรักษาลักษณะความเป็นเนื้อเยื่อเจริญเอาไว้

เนื้อเยื่อเจริญจำแนกตามบริเวณที่พบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

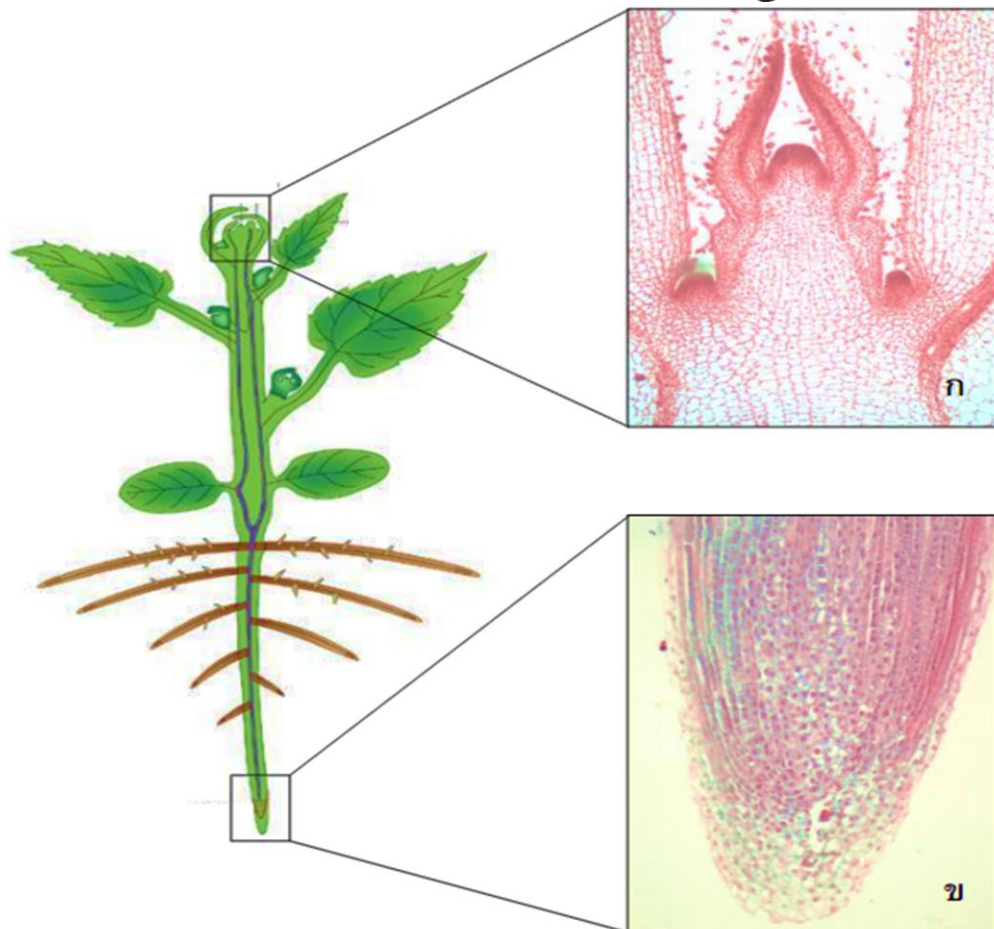
- 1.เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (Apical meristem)
- 2.เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Lateral meristem)
- 3.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary meristem)

1.เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (Apical meristem)

เป็นเนื้อเยื่อที่พบได้ที่บริเวณปลายยอด หรือปลายกิ่งของพืช เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Shoot apical meristem; SAM) และเนื้อเยื่อเจริญที่พบที่ปลายราก เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (Root apical meristem; RAM) โดย เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้ส่วนปลายยอดและปลายรากของพืชมีการยืดยาว



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem)

(ก) เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Shoot apical meristem; SAM)

(ข) เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (root; RAM)

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

2.เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Lateral meristem)

เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ทางด้านข้างของลำต้นและราก มีการแบ่งเซลล์ออกทางด้านข้างทำให้เกิดการเจริญเติบโตทุติยภูมิ (Secondary growth) ซึ่งเป็นการเติบโตที่ทำให้พืชมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง หรือมี เส้นรอบวงของลำต้น กิ่งก้าน และรากเพิ่มมากขึ้น เนื้อเยื่อเจริญด้านข้างแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

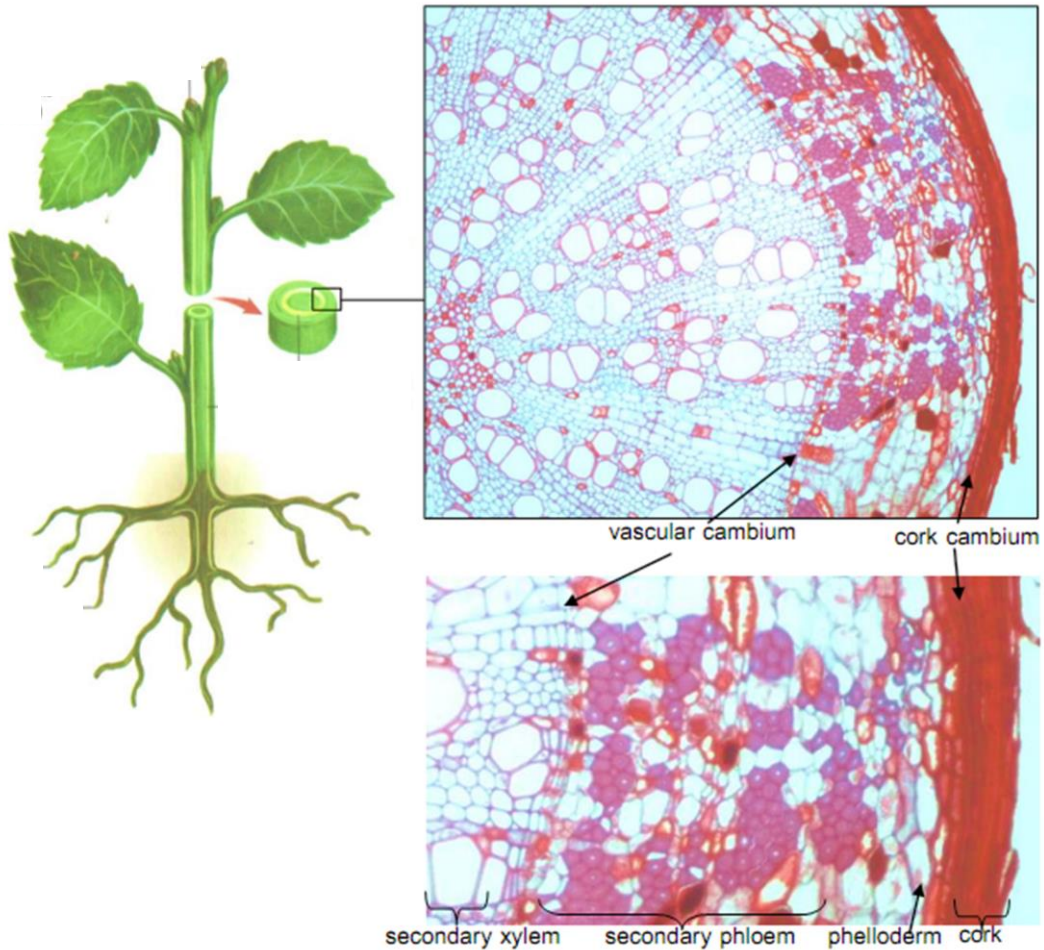
1.แคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium)

แทรกอยู่ระหว่าง ไซเลม และโฟลเอ็ม มีหน้าที่ สร้าง Secondary xylem และ Secondary phloem พบในพืชใบเลี้ยงคู่ทุกชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด

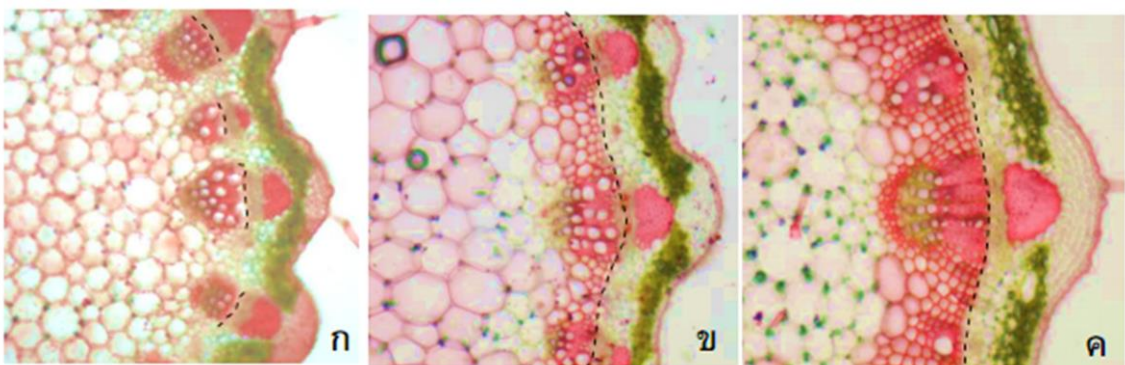
2 .คอร์กแคมเบียม (cork cambium)

ทำหน้าที่สร้างคอร์ก เพื่อทำหน้าที่แทนเซลล์เอพิเดมิส

บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Lateral meristem)



รูปภาคตัดขวางลำต้นหมอน้อย(เส้นประคือแนวของ Vascular cambium) (ก) บริเวณใกล้ปลายยอด (Primary growth) (ข) บริเวณข้อที่ 4 จากปลายยอด (Secondary growth) (ค) บริเวณข้อที่ 7 จากปลายยอด (Secondary growth)

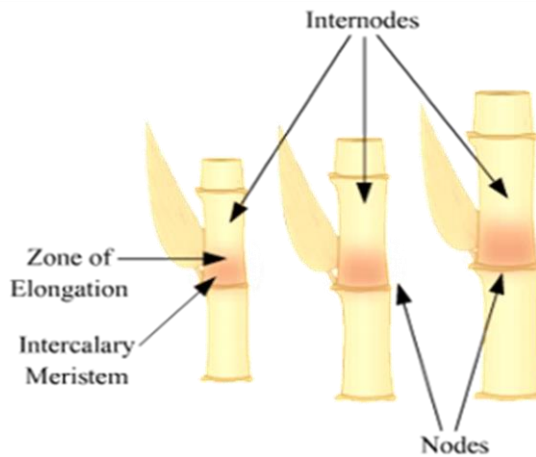
ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ) (Plant tissues)



3.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary meristem)

เนื้อเยื่อเจริญชนิดนี้จะอยู่บริเวณเหนือข้อของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ทำให้ปล้องยืดยาวขึ้นซึ่งมีฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน(Gibberellins) เข้ามาเกี่ยวข้องส่วนใหญ่พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยเฉพาะพืชตระกูลหญ้า เช่น ฝั่ ข้าว หญ้าคุมบางกลม เป็นต้น



รูปแสดงเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary meristem)

ที่มา : www.meritnation.com (ออนไลน์),2558

2. เนื้อเยื่อถาวร (Permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่เติบโตและเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ ประกอบด้วยเซลล์ที่เจริญเติบโตเต็มที่หยุดการแบ่งตัวจึงทำให้เซลล์มีรูปร่างคงที่ แต่ละเซลล์ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง จึงทำให้ลักษณะรูปร่างของเซลล์และองค์ประกอบภายในเซลล์ แตกต่างกันไปตามแต่ชนิดและหน้าที่ของเซลล์นั้นๆ เนื้อเยื่อถาวรบางชนิดอาจเปลี่ยนแปลงสภาพและสามารถกลับมาแบ่งเซลล์เหมือนเนื้อเยื่อเจริญได้อีกครั้ง เรียกว่าการเปลี่ยนกลับเป็นเนื้อเยื่อเจริญ (Dedifferentiation) เมื่อสภาวะบางอย่างเปลี่ยนไป เช่น เมื่อเกิดบาดแผลที่ลำต้นเซลล์พาเรงคิมา (Parenchyma) ในชั้นคอร์เทกซ์ (Cortex) ก็จะแบ่งตัวเพื่อสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาทดแทน จากนั้นก็กลายเป็นเนื้อเยื่อถาวรเหมือนเดิม

ลักษณะที่สำคัญของเนื้อเยื่อถาวร

- ประกอบด้วยเซลล์ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และหยุดการแบ่งเซลล์
- เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อทำหน้าที่เฉพาะ ที่แตกต่างกันออกไป
- มีการสื่อสารต่างๆ ภายในเซลล์ และเพิ่มความหนาให้แก่ผนังเซลล์

เนื้อเยื่อถาวรที่จำแนกตามชนิดของเซลล์ที่มาประกอบกัน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (Simple permanent tissue)
2. เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (Complex permanent tissue)



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ) (Plant tissues)



เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (Simple permanent tissue)

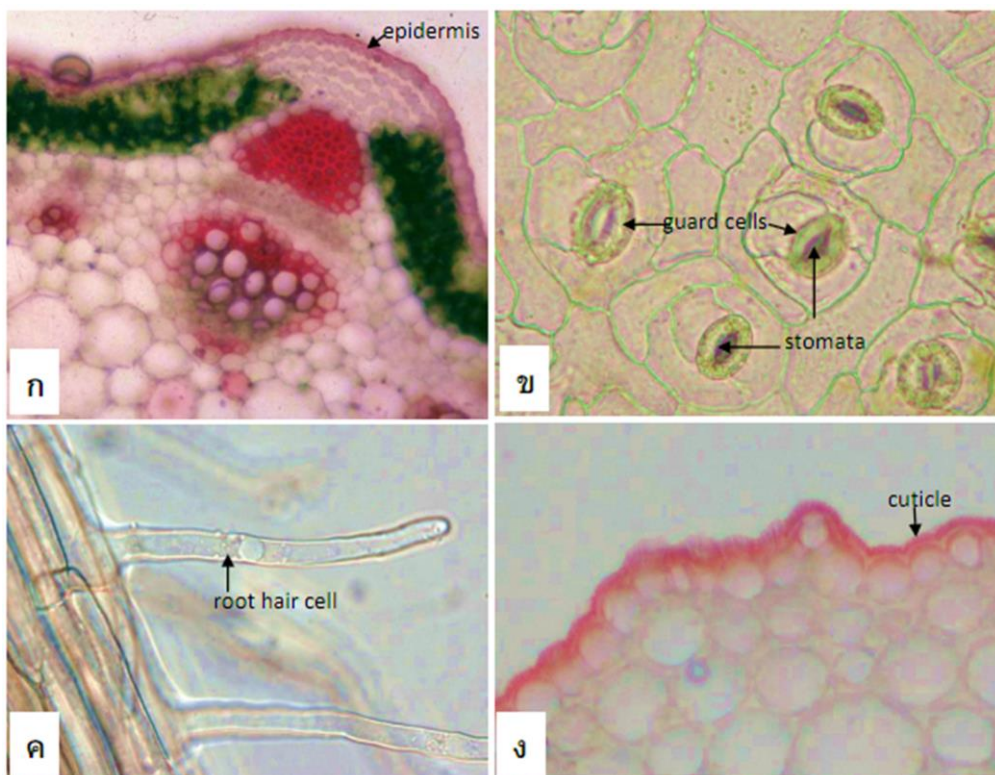
เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกันล้วนๆ ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นผิว (Epidermis) พาเรงคิมา (Parenchyma) คอลเลงคิมา (Collenchyma) และสเกลอเลงคิมา (Sclerenchyma)

1. เนื้อเยื่อชั้นผิว (Epidermis)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว ที่อยู่ด้านนอกสุดของอวัยวะต่างๆ ของพืชเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญกำเนิดผิว ประกอบด้วยเซลล์เอพิเดอร์มิส (Epidermal cell) เรียงตัวเบียดกันแน่นแถวเดียว จนไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ แต่ในพืชบางชนิดอาจมีเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เรียงตัวมากกว่าหนึ่งชั้น (Multiple epidermises) เช่น มะเดื่อ ป๊อเนียร์ เป็นต้น

หน้าที่ของเนื้อเยื่อชั้นผิว

1. ป้องกันอันตรายให้แก่เนื้อเยื่อที่อยู่ข้างในและช่วยเสริมความแข็งแรง
2. ผนังเซลล์ด้านนอกมีสารคิวติน (Cutin) เคลือบเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ และช่วยป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าไปข้างในเรียกว่าชั้นคิวติเคิล (Cuticle)
3. เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ ที่บริเวณปากใบ (Stoma)
4. ดูดน้ำและเกลือแร่เข้าสู่ราก โดยเฉพาะที่ขนราก (Root hair)



รูปแสดงเนื้อเยื่อผิว (Epidermis) (ก) ภาคตัดขวางของลำต้นพืช (ข) ปากใบ จากการลอกผิวใบ

(ค) เซลล์ขนราก (Root hair) (ง) ผนังเซลล์ด้านนอกของเซลล์ผิวที่เคลือบคิวตินหนา(สีแดง)

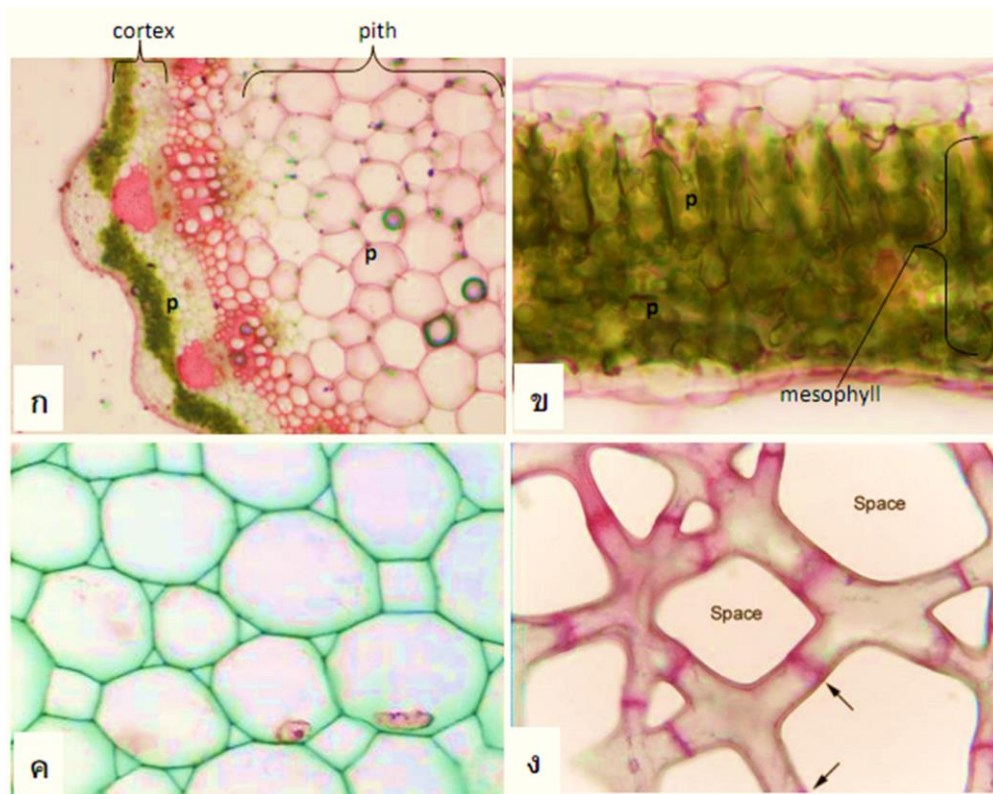
ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ) (Plant tissues)



2. เนื้อเยื่อพาเรงคิมา (Parenchyma)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว ที่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (Parenchyma cell) จำนวนมาก สามารถพบได้แทบทุก ส่วนของพืช โดยเฉพาะที่ชั้นคอร์เทกซ์ ใ้ไม้ (Pith) ของรากและลำต้นและในแฟลชีเซด มีโซฟิลล์ (Palisade mesophyll) กับสpongiformมีโซฟิลล์ (Spongy mesophyll) ของใบ เซลล์พาเรงคิมาเป็นเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ ผนังเซลล์บางส่วนใหญ่เป็นผนัง เซลล์ปฐมภูมิ (Primary cell wall) มีรูปร่างหลายแบบ มีลักษณะหลายเหลี่ยม หรือกลมรี เซลล์อยู่กันแบบหลวมๆ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ภายในเซลล์มีแวคิวโอลใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ถึงแม้พาเรงคิมาจะเป็นเนื้อเยื่อถาวรแต่ยังสามารถกลับมาแบ่งเซลล์ ได้เหมือนเนื้อเยื่อเจริญอีก ส่วนมากพบตรงบริเวณที่มีรอยแผล



รูปแสดงเนื้อเยื่อพาเรงคิมา (Parenchyma) (ก) ภาคตัดขวางของลำต้น (ข) ตัดตามขวางของใบ (ค)

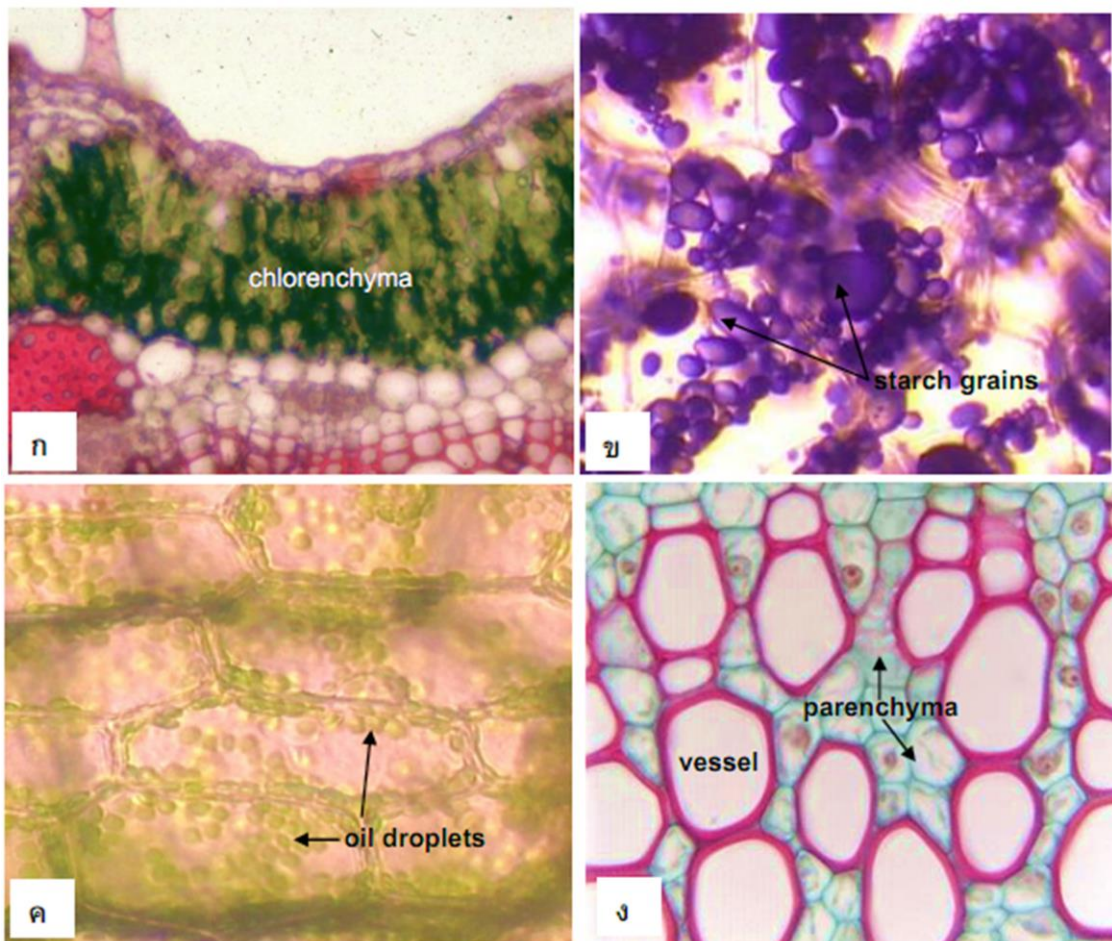
พาเรงคิมารูปหลายเหลี่ยมเกือบกลม (ง) พาเรงคิมารูปร่างคล้ายดาว (P=Parenchyma)

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

หน้าที่ของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา

1. สะสมสารภายในเซลล์ เช่น น้ำ แป้ง โปรตีน และไขมัน เป็นต้น (Storage parenchyma)
2. เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้หากมีเม็ดคลอโรพลาสต์อยู่ภายในเซลล์ (Chlorenchyma)
3. ช่วยในการหายใจ (Parenchyma)
4. เป็นต่อมสร้างสารบางอย่าง เช่น น้ำมันหอมระเหย
5. สามารถเปลี่ยนสภาพกลับมาเป็นเนื้อเยื่อเจริญได้ง่ายที่สุดในบรรดาเนื้อเยื่อถาวร

บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปแสดงเนื้อเยื่อพาเรงคิมาชนิดต่างๆ (ก) Chlorenchyma (ข) – (ค) Reserved parenchyma หรือ Storage parenchyma (ง) Xylem

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

3. เนื้อเยื่อคอลเลงคิมา (Collenchyma)

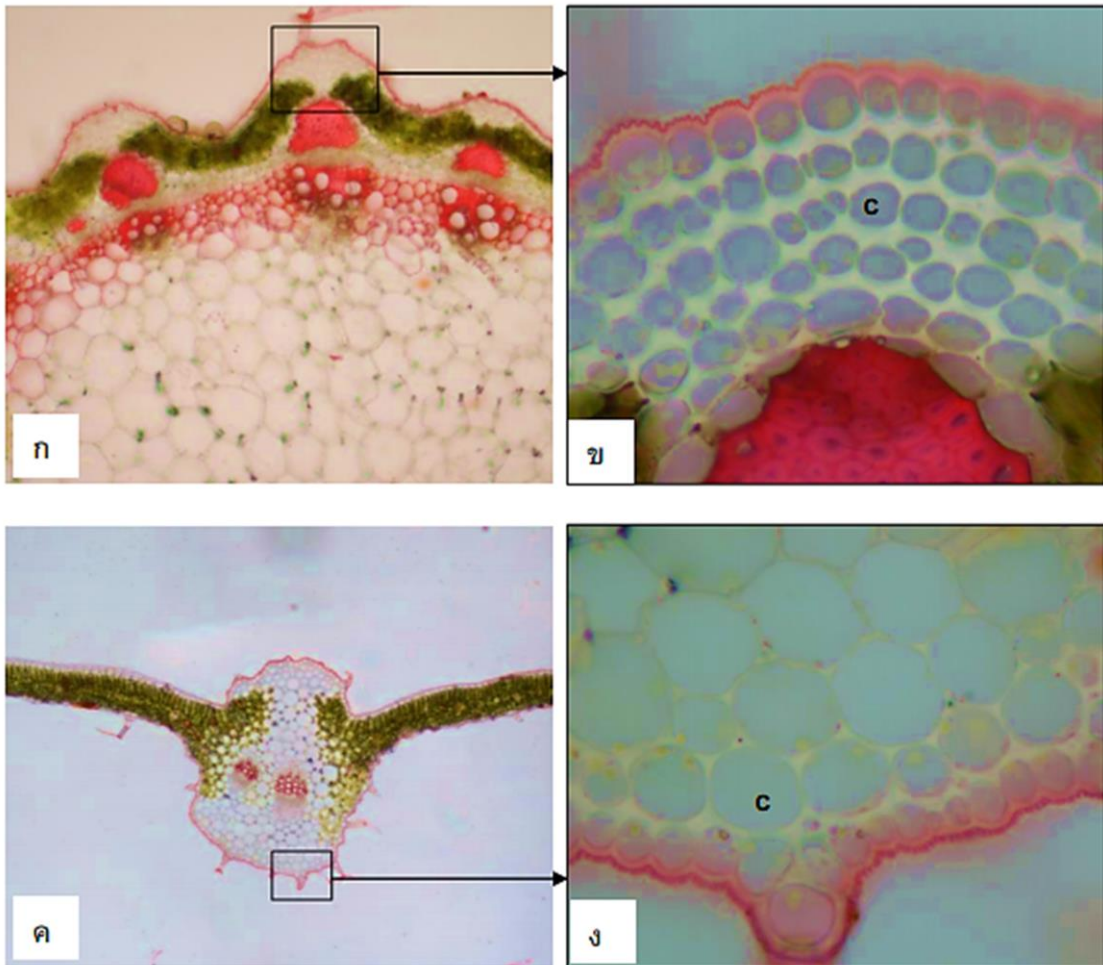
เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเตี้ยที่พบในชั้นคอร์เทกซ์ (Cortex) ของลำต้นและใบ มีลักษณะเป็นแถบต่อเนื่องกันในแนววงกลมหรืออยู่เป็นหย่อมๆ ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้ามา เช่น ที่ก้านใบ เส้นกลางใบ ลำต้น ส่วนในรากไม่ค่อยพบ เนื้อเยื่อนี้ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา (Collenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีชีวิต มีรูปร่างคล้ายเซลล์พาเรงคิมา ผนังเซลล์มีความหนาไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากการสะสมสารเพคติน (Pectin) และสารอื่นๆ บริเวณเหลี่ยมหรือมุมของเซลล์ แต่ไม่มีลิกนิน

หน้าที่ของเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา

ช่วยทำให้ส่วนต่างๆ ของพืชเหนียวและมีความแข็งแรงสามารถคงรูปอยู่ได้ และสามารถป้องกันแรงเสียดทานได้ด้วย ตลอดจนสามารถกลับมาเป็นเนื้อเยื่อเจริญได้อีกด้วย



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปแสดงเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา (ก)-(ข) ภาคตัดขวางของลำต้นหอมน้อย (ค)-(ง) ภาคตัดขวางของใบหอมน้อย (C=Collenchyma)

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

4. เนื้อเยื่อสเกลอเลงคิมา (Sclerenchyma)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรแข็งเดี่ยวที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว เมื่อเซลล์เจริญเติบโตเต็มที่ไซโทพลาซึมและนิวเคลียสจะสลายไป ผนังเซลล์หนามาก มีทั้งผนังเซลล์ปฐมภูมิและผนังเซลล์ทุติยภูมิ ซึ่งผนังเซลล์ทุติยภูมิที่หนาตัวขึ้นมาเนื่องมาจากการสะสมสารลิกนิน (Lignin) จนทำให้ช่องในเซลล์ (Lumen) แคบลงจนเกือบมองไม่เห็น นอกจากนี้ผนังเซลล์ ด้านข้างของสเกลอเลงคิมาเซลล์มีรู (Pit) ที่ใช้ติดต่อหรือแลกเปลี่ยนสารกับเซลล์ข้างเคียง โดยมีการจำแนกสเกลอเลงคิมาเซลล์ ออกเป็น 2 ชนิดตามรูปร่างของเซลล์ คือ เซลล์เส้นใย (Fiber) และ สเกลอริต (Sclereid)



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



1. เซลล์เส้นใย (Fiber)

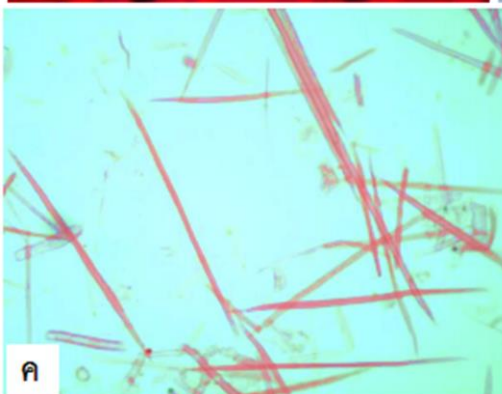
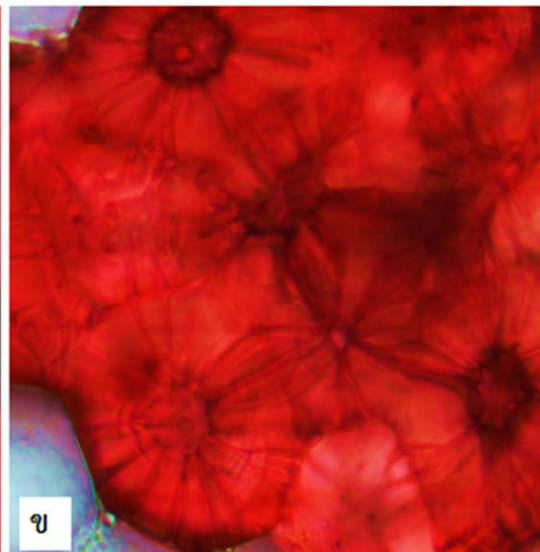
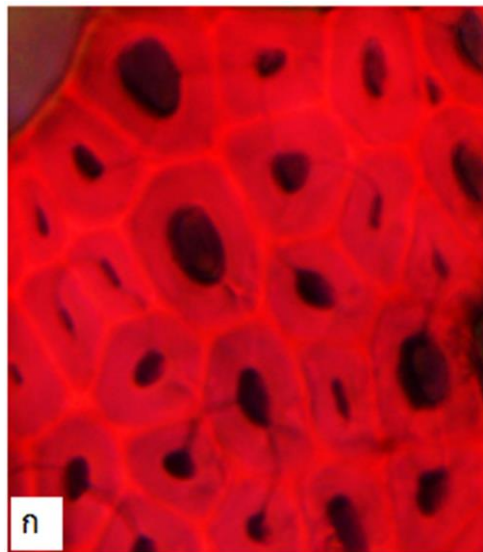
เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างเรียวยาว ปลายแหลม มีช่องในเซลล์ขนาดเล็ก ผนังเซลล์หนาเพราะมีสารลิกนินสะสมอยู่มาก เซลล์มีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ (Elasticity) มักรวมกันอยู่เป็นกระจุกๆ ไม่ค่อยพบอยู่แบบโดดๆ สามารถพบได้ในชั้นคอร์เท็กซ์ ไซเลม และโฟลเอ็ม ของทั้งในลำต้นและราก

หน้าที่ของเซลล์เซลล์เส้นใย

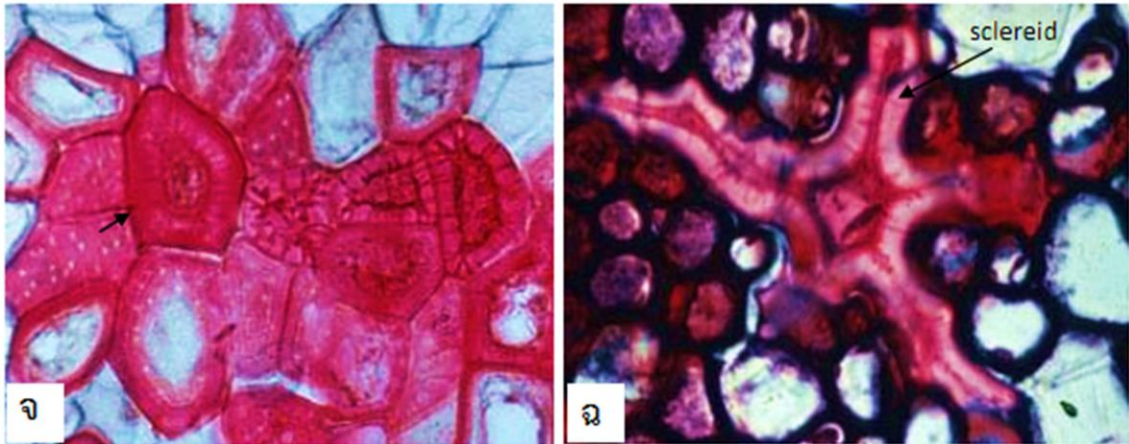
เซลล์เซลล์เส้นใยมีหน้าที่ช่วยให้ความแข็งแรงแก่พืช ช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรงแข็งแรงและมีประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ คือ การนำเส้นใยมาแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม เช่น การผลิตกระดาษ เสื้อผ้า เส้นเชือก เป็นต้น

2. สเกลอไรด์ (Sclereid) หรือ เซลล์สโตน (Stone cell)

เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างหลายเหลี่ยม สั้นกว่าเซลล์เส้นใย ผนังหนากว่าเซลล์เส้นใยมาก เพราะผนังเซลล์มีลิกนินสะสมอยู่จำนวนมาก มีรู (Pit) ที่ผนังเซลล์จำนวนมาก ทำให้เห็นเป็นรอยแตกแยกเป็นสาขามากมาย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของสเกลอไรด์ มีช่องในเซลล์แคบ พบสเกลอไรด์ตามส่วนต่างๆ ของพืช เช่น บริเวณคอร์เท็กซ์ของลำต้น บริเวณใจกลางของลำต้น (Pith) ปนอยู่ในเนื้อผลไม้ เช่น ผลสาละ ฝรั่ง น้อยหน่า



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปแสดงเนื้อเยื่อสเกลอเรนคิมา (Sclerenchyma) (ก) ภาควัสดุขวางเซลล์เส้นใย (Fiber)

(ข) ภาควัสดุขวางเซลล์สเกลอริต (Sclereid) (ค) เส้นใย (ง)-(จ) สเกลอริต (ลูกศรชี้)

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558

เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (Complex permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบขึ้นด้วยเซลล์หลายชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่า มัดท่อลำเลียง (Vascular bundle) ซึ่งประกอบด้วยไซเล็ม (Xylem) และโฟลเอ็ม (Phloem)

1. ไซเล็ม (Xylem)

เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุ จากรากไปยังส่วนต่างๆ ของพืช มีความซับซ้อนทั้งในด้านโครงสร้าง และชนิดของเซลล์ที่พบ

เซลล์ที่พบได้ปกติในเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. เซลล์ท่อลำเลียงน้ำ (Tracheary element)

ทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำ และช่วยให้ความแข็งแรงกับ โครงสร้างของพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เทรคีด (Tracheid) และเซลล์เวสเซล (Vessel member)

1.1 เทรคีด (Tracheid)

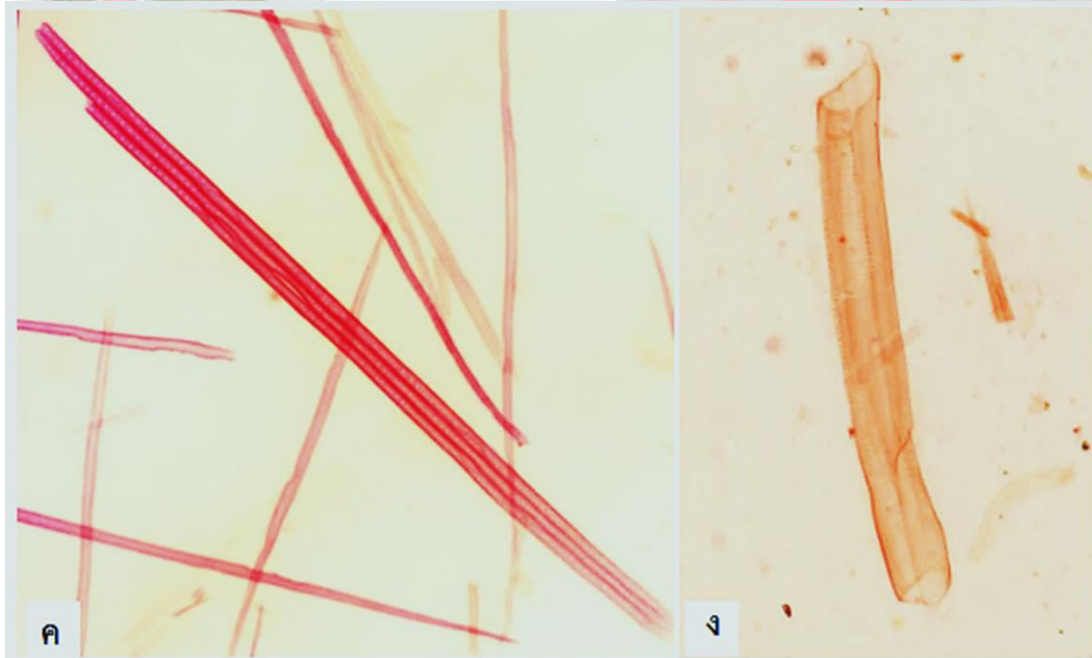
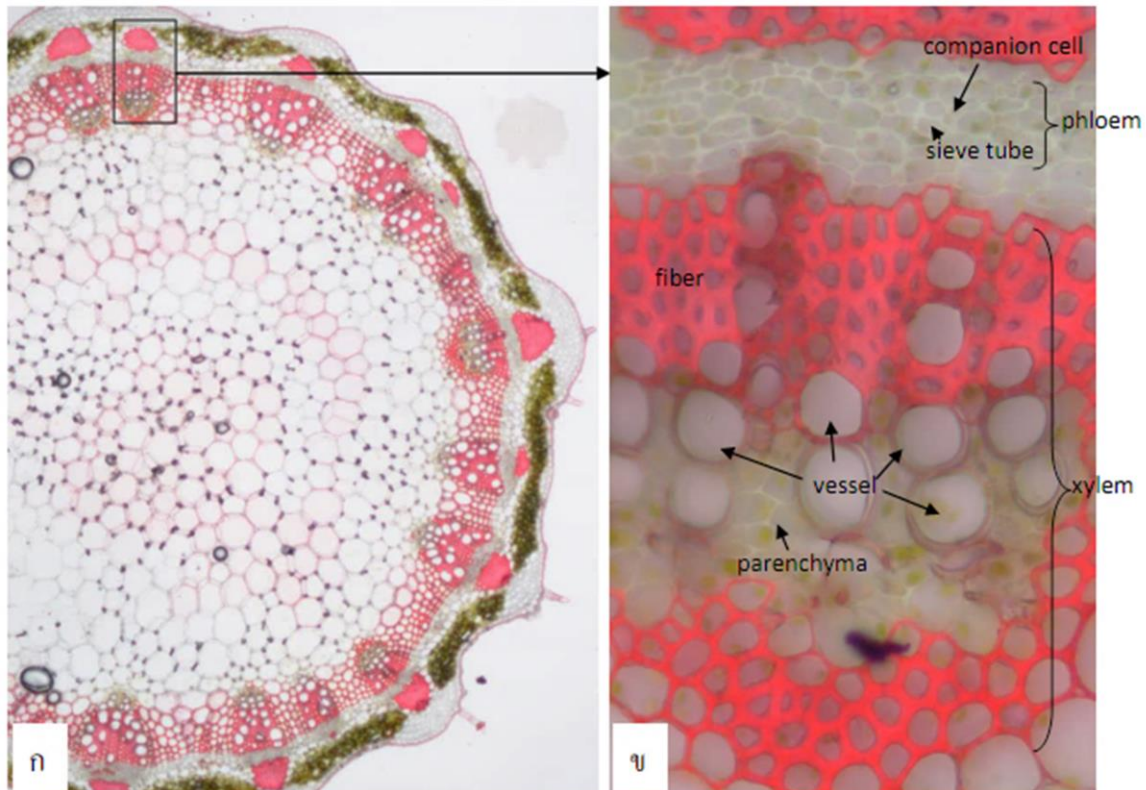
เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างยาว ปลายแหลม เมื่อเซลล์เจริญเต็มที่แล้วจะตาย ทำให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ ตรงกลางเซลล์ ผนังเซลล์หนาพบในพืชพวก เฟิร์น และกลุ่มจิมโนสเปิร์ม ส่วนพืชดอกพบน้อยหรือไม่พบเลย

1.2 เซลล์เวสเซล (Vessel member)

เป็นเซลล์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง แต่ขนาดสั้นกว่าเซลล์เตรคีด เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เซลล์จะตาย ตรงกลางเซลล์มีช่องภายในเซลล์ขนาดใหญ่ปลายเซลล์ค่อนข้างตัดตรงเป็นแผ่นมีรู (Perforation plate) พบในพืชดอกเท่านั้น เซลล์เวสเซลหลายๆ เซลล์มาเรียงต่อกันกลายเป็นท่อ เรียกว่า “เวสเซล” (Vessel) ทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำให้กับพืชชั้นสูง



บัตรเนื้อหาคำที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปแสดงโครงสร้างเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (ก) ภาคตัดขวางลำต้นแสดงตำแหน่งของมัดท่อลำเลียง (Vascular bundle) (ข) เซลล์ที่พบในเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (ค) เทรคีด (Tracheid)

(ง) เซลล์เวสเซล (Vessel member)

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558



บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



2. เซลล์เส้นใย (Xylem fiber)

เป็นเซลล์ที่ผนังเซลล์หนา และหนากว่าเซลล์เส้นใยทั่วไป รูปร่างยาว ปลายเซลล์ เรียวแหลม เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่เซลล์จะตาย เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อไซเล็ม

3. เซลล์พาราไคม่า (Xylem parenchyma)

เป็นเซลล์ที่มีชีวิต รูปร่างคล้ายเซลล์พาราไคม่าทั่วไป เรียงตัวกันตามยาวของต้นพืช เมื่ออายุมากขึ้นผนังเซลล์ก็จะหนาขึ้นและเป็นผนังเซลล์แบบทุดิยภูมิ เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่สะสมแป้ง น้ำตาล และสารอื่นๆ

2. โพลเอ็ม (Phloem)

เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือจากการสลายอาหารที่สะสม ส่งไปยังส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น เพื่อเก็บหรือนำไปใช้ในส่วนของการขยายยอดและปลายราก ที่กำลังเจริญเติบโต

เซลล์ที่พบได้ปกติในเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. เซลล์ลำเลียงอาหาร (Sieve element)

เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง หรือจากแหล่งสะสมไปยังส่วนต่างๆ ของพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 เซลล์ตะแกรง (Sieve cell)

เป็นเซลล์เดี่ยวๆ รูปร่างเรียวยาว ปลายทั้งสองด้านโค้งมน มีขนาดยาวมาก ผนังเซลล์มีรูพรุน เรียกว่า “sieve area” กระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านข้างของเซลล์ มีหน้าที่เป็นทางผ่านของสารต่างๆ ในการลำเลียงอาหาร เพื่อส่งต่อไปให้กับเซลล์อื่นๆ

1.2 เซลล์ท่อลำเลียงอาหาร (Sieve tube member)

เป็นเซลล์ที่มีชีวิตอยู่ รูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว บริเวณปลายทั้ง 2 ด้านของซีฟทิวบ์เมมเบอร์จะเป็นบริเวณที่มีรูพรุนจำนวนมากคล้ายแผ่นตะแกรงเรียกว่า “ซีฟเพลต” (Sieve plate) ซึ่งเป็นแผ่นที่มีรูพรุน ทำให้ไซโทพลาสซึมภายในผ่านไประหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกันได้

2. เซลล์ประกบ (Companion cell)

เป็นเซลล์ที่อยู่ข้างเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร โดยมีต้นกำเนิดมาจากเซลล์แม่เดียวกัน เป็นเซลล์ที่มีชีวิต และมีนิวเคลียส รูปร่างผอมยาว เป็นเหลี่ยมและมีขนาดเล็ก ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้กับเซลล์ท่อลำเลียงที่ตายแล้วและที่ต้องการพลังงาน ในพืชเมล็ดเปลือกและพืชที่มีท่อลำเลียงอาหารกลุ่มอื่นๆ จะไม่พบเซลล์ประกบแต่พืชเมล็ดเปลือกกลุ่มสน อาจพบเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายเซลล์ประกบ เรียกว่า Albuminous cell

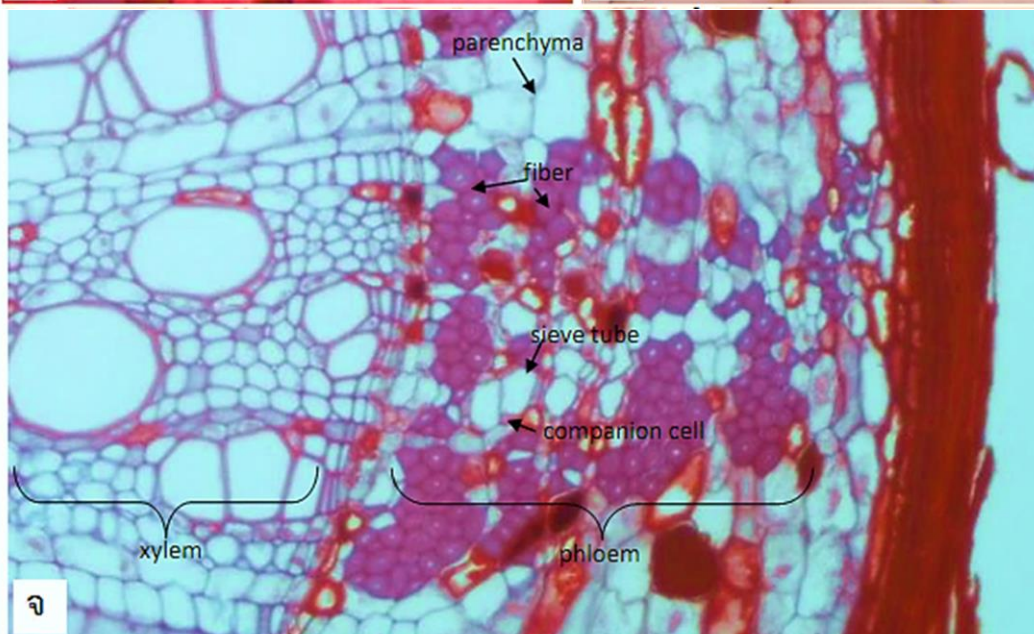
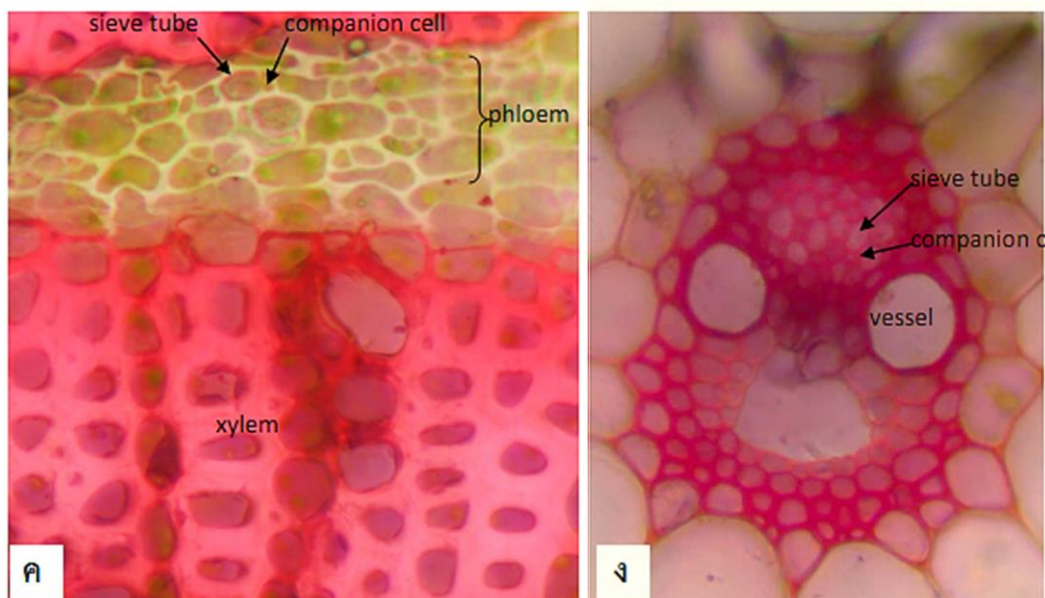
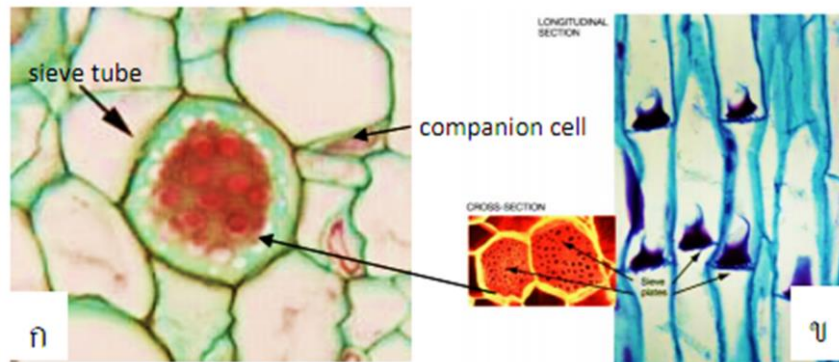
3. เซลล์พาราไคม่า (Phloem parenchyma)

เป็นเซลล์ที่มีชีวิต เซลล์เรียงตัวตามยาว ผนังเซลล์บางและมี Simple pit ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกับพาราไคม่าเซลล์ทั่วไป ภายในเซลล์มักพบว่ามีสารสะสมผลึก แทนนิน เมล็ดแป้ง หรือน้ำตาลต่างๆ เอาไว้

4. เซลล์เส้นใย (Phloem fiber)

มีรูปร่างยาว หัวท้ายแหลม ผนังเซลล์มีสารพวกลิกนิน และมี Simple pit มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร

บัตรเนื้อหาที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ต่อ)
(Plant tissues)



รูปแสดงท่อลำเลียงอาหาร (ก) ภาคตัดขวาง (ข) ภาคตัดตามยาว (ค) ภาคตัดขวางลำต้นหม่อนน้อย
(ง) ภาคตัดขวางลำต้นกก (จ) ภาคตัดขวางลำต้นตะขบ

ที่มา : สื่อการสอนชีววิทยาโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ออนไลน์), 2558



ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

บัตรคำสั่ง

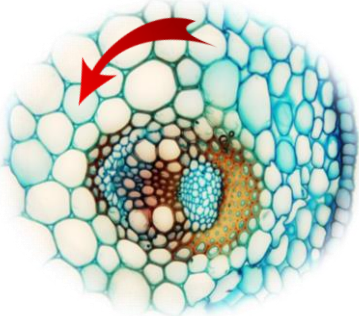
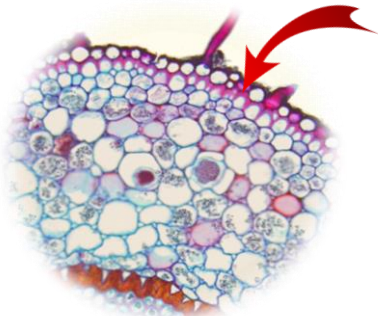
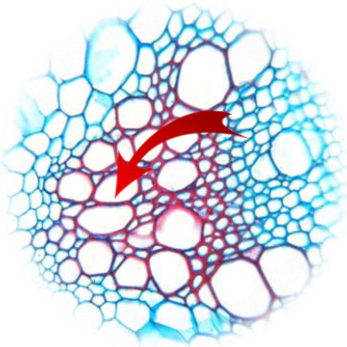
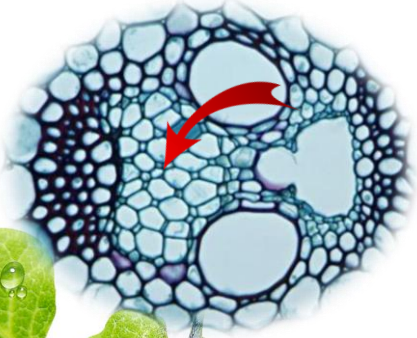
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่าน**บัตรกิจกรรมที่ 2 เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร (Meristematic & Permanent tissue)** แล้วร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม และบันทึกข้อสรุปลงในแบบบันทึกกิจกรรม
2. นักเรียนรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม จำนวน 1 กลุ่ม อีก 5 กลุ่ม ให้ซักถามประเด็นที่ยังสงสัย (หากมีกลุ่มไหนที่มีประเด็นที่แตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอให้ออกมานำเสนอเพิ่มเติม)





กิจกรรมที่ 2 เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร(Meristematic & Permanent)

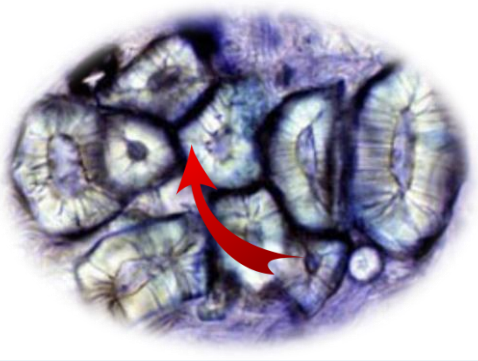
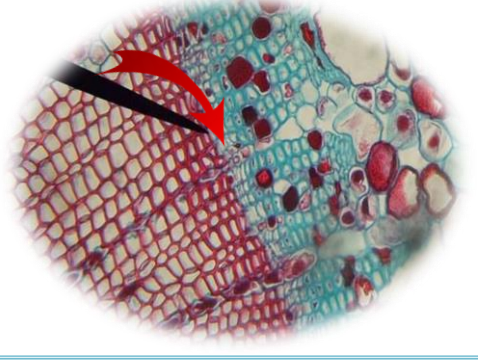
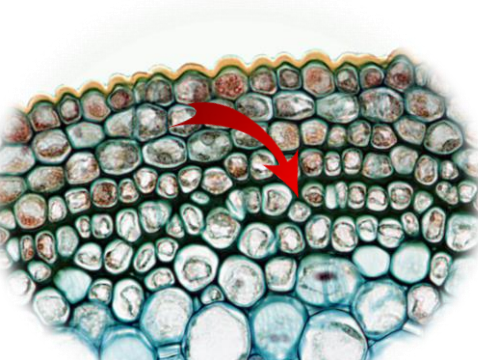
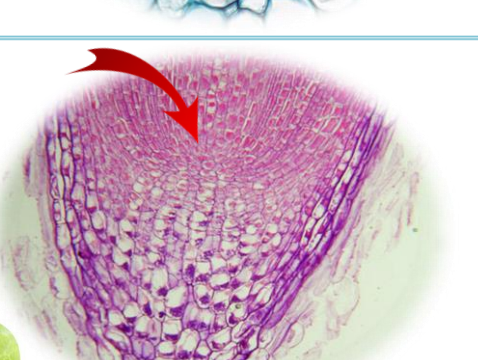
คำชี้แจง จงศึกษาแผนภาพที่กำหนดให้พร้อมช่วยกันระดมความคิด สืบค้นข้อมูลว่าภาพที่เห็น (บริเวณที่ลูกศรชี้) เป็นเนื้อเยื่อหรือเซลล์ชนิดใด มีลักษณะสำคัญอะไรที่บ่งบอกว่าเนื้อเยื่อชนิดนั้น และสามารถพบเห็นได้ในส่วนใดของพืช เช่น ราก (Root) ลำต้น (Stem) ใบ (Leaf)

รูปภาพ	ชนิดของเนื้อเยื่อ	ลักษณะสำคัญ	บริเวณที่พบ
			
			
			
			





บัตรกิจกรรมที่ 2 เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร (ต่อ)

รูปภาพ	ชนิดของเนื้อเยื่อ	ลักษณะสำคัญ	บริเวณที่พบ
			
			
			
			





ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากวีดิทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช (สื่อการสอนภายใน
โครงการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดย ความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ และ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) แล้วร่วมกัน
อภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติม





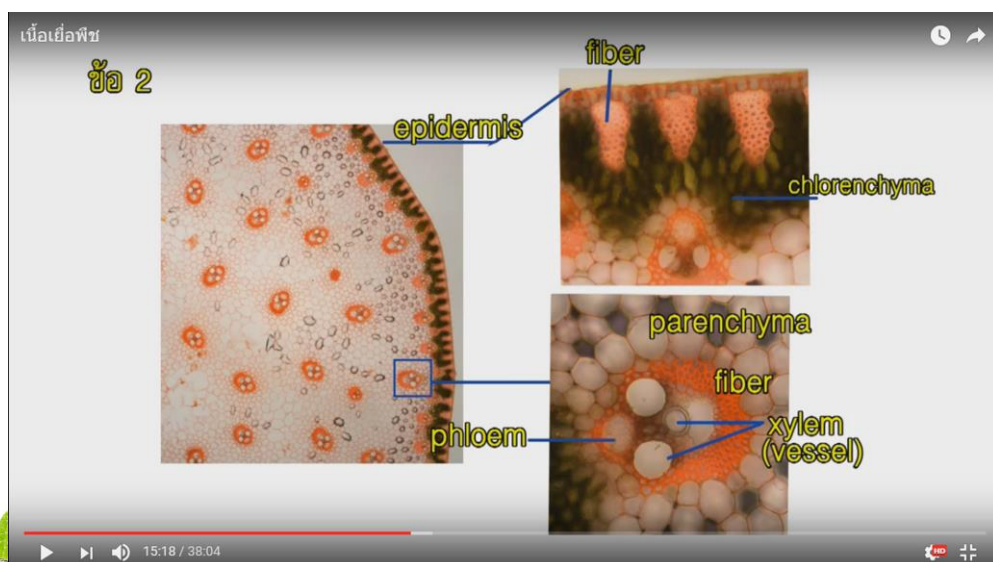
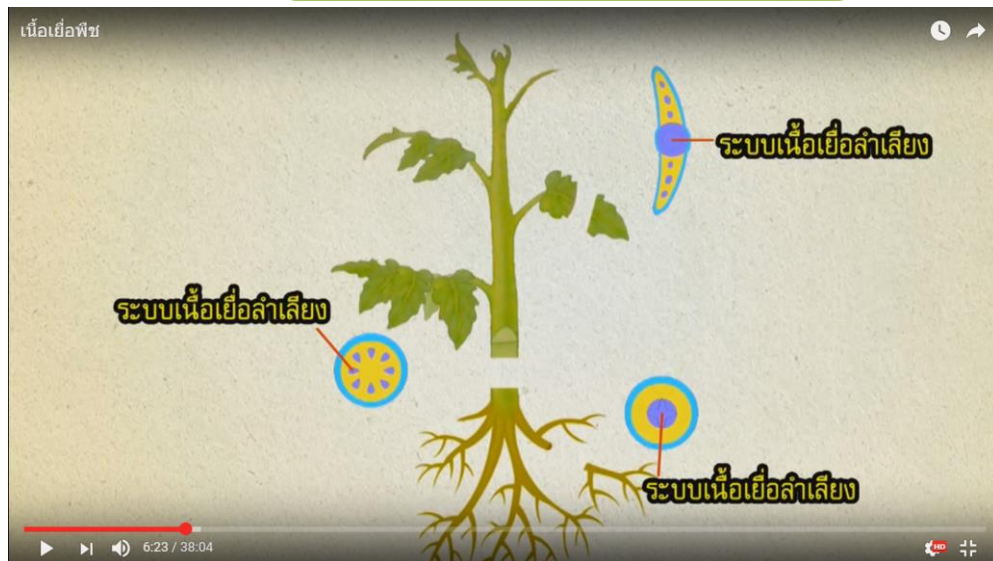
กิจกรรมที่ 3 ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจาก วีดิทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากวีดิทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช (สื่อการสอนภายในโครงการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดย ความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จาก <https://www.youtube.com/watch?v=vNuqpKo3A5Q> แล้วร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติม



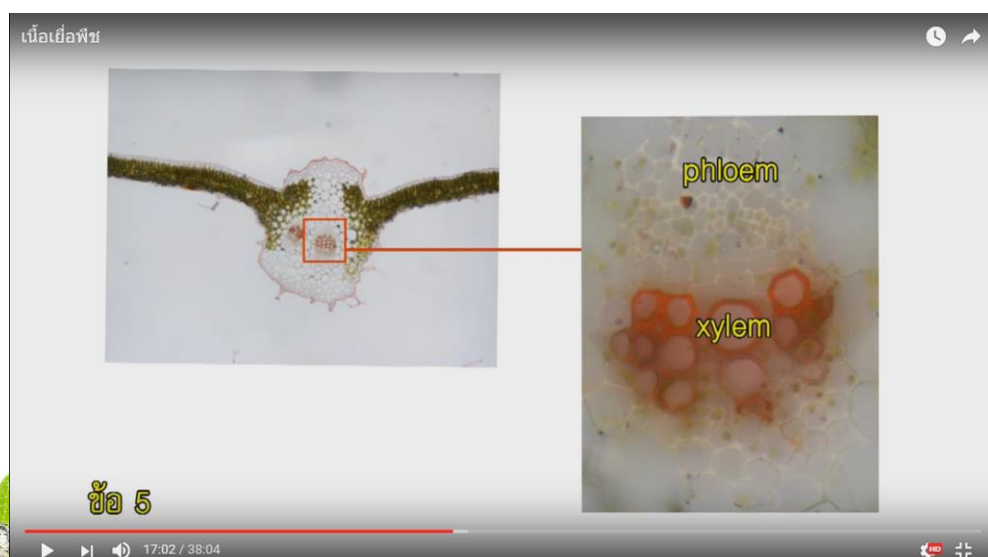
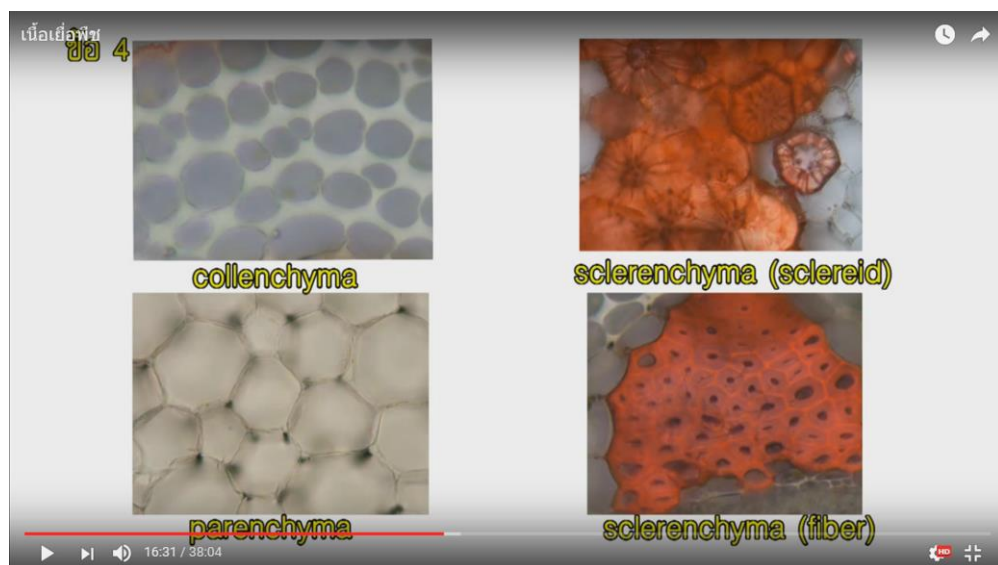
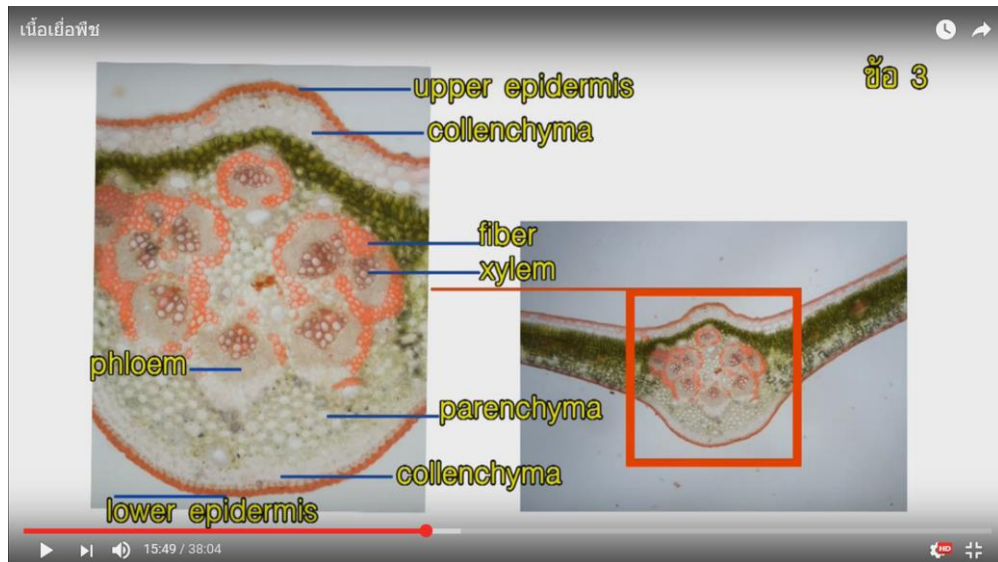


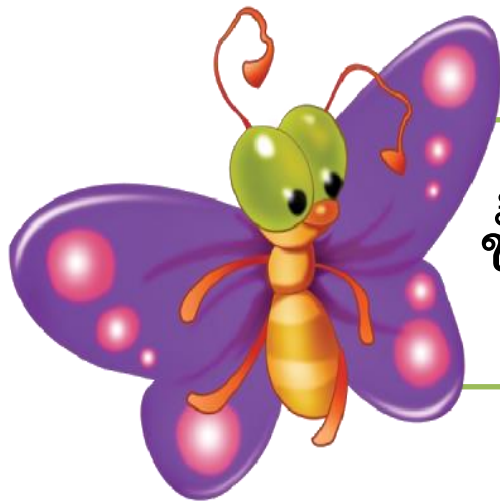
กิจกรรมที่ 3 ศึกษาความรู้เพิ่มเติม
จากวิดีโอ เรื่องเนื้อเยื่อพืช(ต่อ)





กิจกรรมที่ 3 ศึกษาความรู้เพิ่มเติม
จากวีดิทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช(ต่อ)





ขั้นประเมิน (Evaluation)

บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนระดมความคิดที่ได้ทั้งหมดจากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาแล้วนำมาใช้ในการ
ตอบคำถามจากบัตรคำถาม เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (Plant tissue) เพื่อตรวจสอบความรู้ความ
เข้าใจจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด





บัตรคำถาม เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (Plant tissue)

คำชี้แจง ให้นักเรียนระดมความคิดทั้งหมดเพื่อทำบัตรคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เนื้อเยื่อเจริญ (Meristem) หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. เนื้อเยื่อถาวร (Permanent tissue) หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

3. เนื้อเยื่อเจริญชนิดใดที่ทำให้พืชมีความสูงเพิ่มขึ้น และเนื้อเยื่อเจริญชนิดใดที่ทำให้พืชมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น

.....

4. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (Simple permanent tissue) หมายถึงอะไร

.....

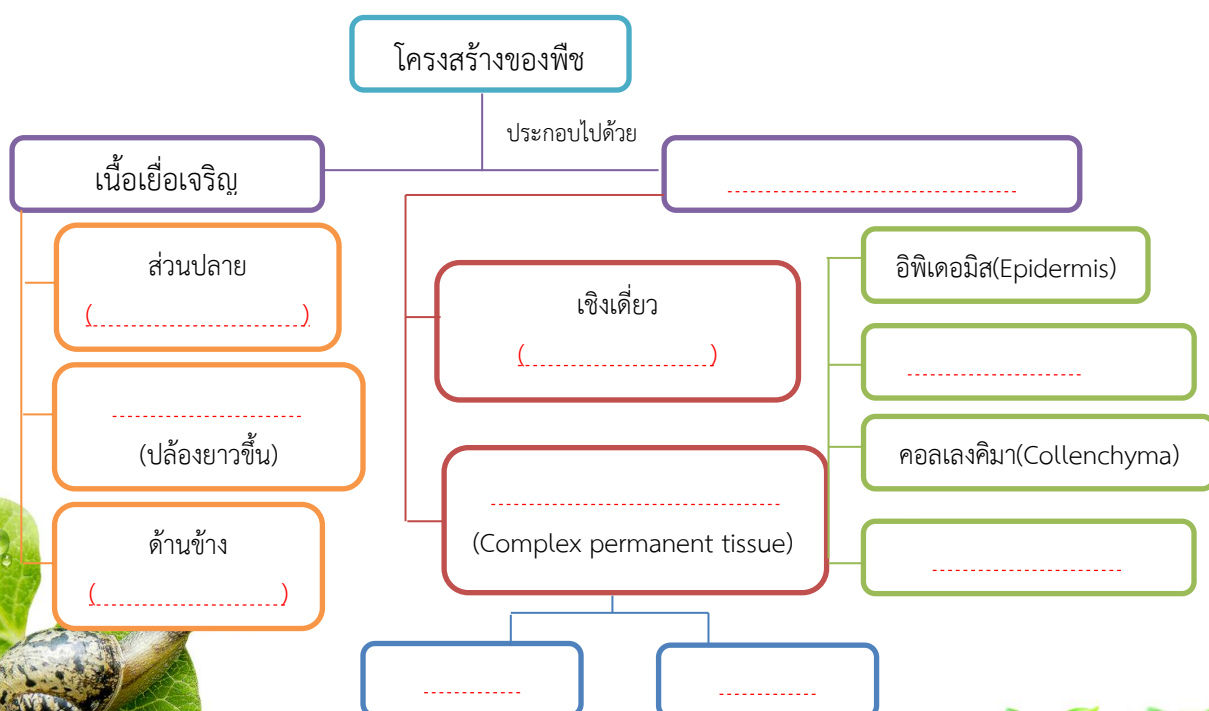
.....

5. เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (Complex permanent tissue) หมายถึงอะไร

.....

.....

ตอนที่ 2 จงเติมคำลงในผังมโนทัศน์ต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก
 2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชได้
 3. อธิบายและจำแนกลักษณะของเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิดได้
-
1. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวที่ผนังเซลล์มีสารซูเบอรินมาพอก สามารถพบได้ในเนื้อเยื่อใด
 - ก. Epidermis
 - ข. Endodermis
 - ค. Vascular bundle
 - ง. Pith
 2. อาหารที่พืชสร้างขึ้นมักนำไปสะสมที่เซลล์ชนิดใด
 - ก. Sclerid
 - ข. Sieve tube
 - ค. Parenchyma
 - ง. Spongy cell
 3. Vessel มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว มีผนังบาง
 - ข. เป็นท่อสั้นๆมาต่อกัน และยังมีชีวิตอยู่
 - ค. เป็นเซลล์เดี่ยวคล้ายท่อประปา แต่ผนังเซลล์บาง
 - ง. เป็นเซลล์หลายเซลล์ที่ผนังตอนปลายเปิดหากัน ผนังเซลล์หนา



4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. มีการแบ่งเซลล์อยู่ตลอดเวลา
 - ข. มีขนาดเซลล์ใหญ่และแข็งแรง
 - ค. มีผนังบางและเซลล์มีขนาดเล็ก
 - ง. มีขนาดเซลล์เล็กและนิวเคลียสขนาดใหญ่
5. ผลสาลีและฝักรั้วพบเนื้อเยื่อชนิดใดมากที่สุด
 - ก. Sclerid
 - ข. Parenchyma
 - ค. Collenchyma
 - ง. Chrorenchyma
6. ไม้ยืนต้นมีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุทางเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำผ่านเซลล์ชนิดใดได้ดีที่สุด
 - ก. Vessel member
 - ข. Companion cell
 - ค. Sieve tube member
 - ง. Xylem parenchyma
7. ข้อใดไม่ได้เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อเจริญ
 - ก. ต้นไผ่มีปล้องที่ยาวขึ้น
 - ข. ต้นลำไยมีรากขนาดใหญ่มากขึ้น
 - ค. ต้นมะม่วงมีการขยายขนาดดอกทางด้านข้าง
 - ง. การเกิดเซลล์ขนรากในเมล็ดถั่วเขียวที่กำลังงอก
8. ต้นสักลำเลียงน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงทางเซลล์ใดของเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร
 - ก. Sieve tube
 - ข. Phloem fiber
 - ค. Companion cell
 - ง. Phloem parenchyma
9. เซลล์ใดต่อไปนี้เป็นเซลล์ที่ยังคงมีชีวิตอยู่แต่ไม่มีนิวเคลียส
 - ก. Tracheid
 - ข. Parenchyma
 - ค. Vessel member
 - ง. Sieve tube member
10. ข้อใดเป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวทั้งหมด
 - ก. Xylem - Phloem
 - ข. Tracheid - Vessel
 - ค. Parenchyma - Collenchyma
 - ง. Sieve tube member - Vessel



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

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

ตั้งใจทำข้อสอบนะคะ



บรรณานุกรม

- ประสงค์ หล้าสะอาด และจิตเกษม หล้าสะอาด. **ชีววิทยา ม.5 เล่ม4**, กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา, ม.ป.ป., หน้า 2-9.
- มานิต คิตอยู่., **คู่มือประกอบการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ชีววิทยา**, คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554
- มูลนิธิ สอวน, **ชีววิทยา 2**, กรุงเทพฯ : ด้านสุขภาพการพิมพ์, 2553, หน้า 209-212.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 3**, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554, หน้า 1-6.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 3**, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554, หน้า 1-6.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. **ชีววิทยาพืช (PLANT BIOLOGY)**. จามจุรีโปรดักท์ : ศูนย์หนังสือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556
- สमान แก้วไวยุทธ. **รวมโจทย์ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย ชีววิทยา**. อมรการพิมพ์ : ไฮแอตพัลลิกซ์, 2554

แหล่งเรียนรู้อินเทอร์เน็ต (Internet)

- <http://2.bp.blogspot.com/> (ออนไลน์), 2558
- <http://www.myfirstbrain.com> (ออนไลน์), 2558
- [http:// www.phschool.com](http://www.phschool.com) (ออนไลน์), 2558
- <http://www.ppk.ac.th> (ออนไลน์), 2558
- <http://www.promma.ac.th> (ออนไลน์), 2558
- <https://www.youtube.com/watch?v=vNuqpKo3A5Q> (ออนไลน์), 2558
- www.meritnation.com (ออนไลน์), 2558
- www.nana-bio.com (ออนไลน์), 2558

