

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

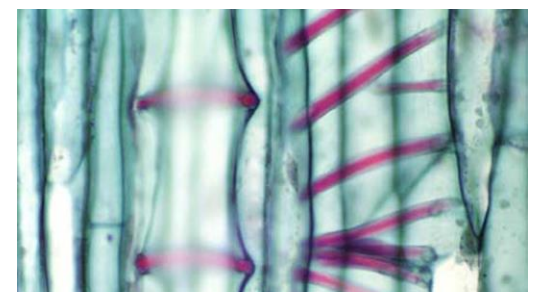
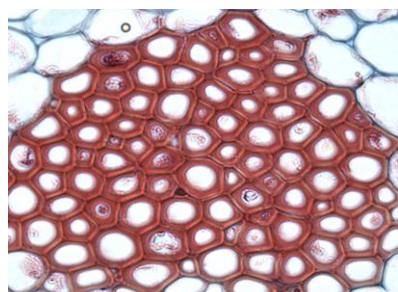
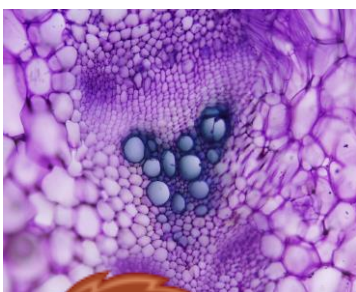
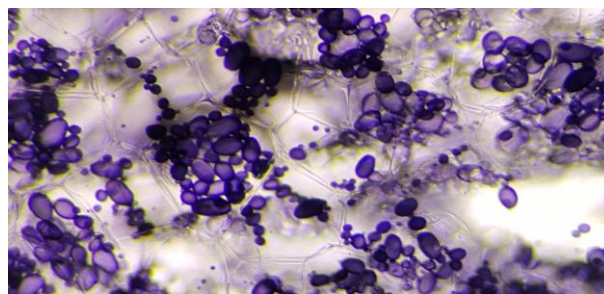
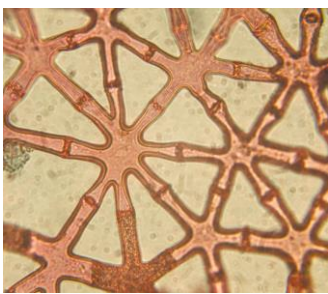
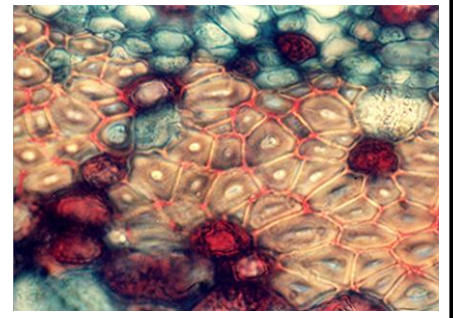
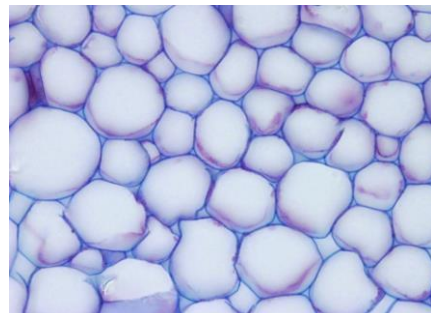
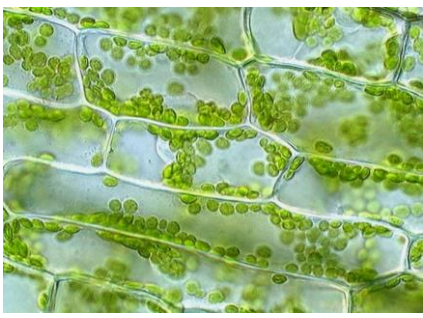
กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช (ว30264)

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1

เนื้อเยื่อพืช (plant tissue)



คุณครูอนุรุทธิ์ หมิตเสน

ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช (วิทยาศาสตร์ภูมิภาค)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12



เรื่อง	หน้า
กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบ วัฏจักร 7 ชั้น	3
คู่มือครู	5
คู่มือนักเรียน	6
บัตรกิจกรรมที่ 1.1	9
บัตรกิจกรรมที่ 1.2	10
บัตรเนื้อหาที่ 1.1	11
บัตรงานที่ 1.1	17
บัตรเนื้อหาที่ 1.2	19
บัตรงานที่ 1.2	23
บัตรเนื้อหาที่ 1.3	25
บัตรงานที่ 1.3	35
บัตรเนื้อหาที่ 1.4	38
บัตรงานที่ 1.4	42
แบบทดสอบหลังเรียน	45
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	54

เล่มที่ 1



กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 7 ขั้น



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา (กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช ว 30264) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ นักเรียนใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้และศึกษาเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบ วัฏจักร 7 ขั้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase)

เป็นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียน ในเรื่องหรือแนวคิดที่กำลังเรียนอยู่ เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึง แนวคิดที่คลาดเคลื่อน (misconception) ของผู้เรียน รวมไปถึงจุดเชื่อมต่อระหว่างประสบการณ์เดิมของ ผู้เรียนเพื่อนำไปสู่กิจกรรมใหม่หรือเป็นการต่อยอดจากสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยาก่อนแล้ว เพราะในผู้เรียนที่มี ประสบการณ์น้อย (novice learner) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในแบบจำลองความคิด (mental model) ของผู้เรียนมักจะไม่ตรงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (scientific concept) ทั้งนี้หากผู้สอนไม่ระวัง หรือไม่ได้ให้ความสนใจกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนก่อน ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนนั้นจะมีผลต่อการ สร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หรือเกิดผสมผสานเป็นแนวคิดที่ถูกต้องเพียงบางส่วน (partial understanding) ซึ่งมีผลให้กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้นั้นไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างแนวคิด ใหม่ สามารถทำได้โดยใช้กิจกรรมสั้นๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็นหรือเกิดคำถาม โดยกิจกรรมควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำลังจะปฏิบัติ ทั้งนี้กิจกรรม ต้องช่วยจัดกรอบแนวคิดผู้เรียน เพื่อให้สามารถเข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนหรือกิจกรรมที่กำลังจะปฏิบัติ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

เป็นขั้นสำคัญของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และเป็นขั้นที่ผู้สอนต้องอาศัยความรู้ใน เนื้อหาวิทยาศาสตร์และวิธีสอนในการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมในขั้นนี้จะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาที่เป็นนามธรรม อาจจะต้องใช้การสำรวจและค้นหาผ่านกิจกรรมสร้าง แบบจำลอง หรือเนื้อหาที่ศึกษาปัจจัยหรือตัวแปร อาจจะต้องใช้กิจกรรมการทดลอง ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้มี โอกาสใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย รวมทั้งการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น การ สังเกต การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบและดำเนินการทดลอง การเก็บข้อมูล การสร้าง แผนภูมิและแผนภาพ การตีความผลการสืบเสาะ การจัดระบบข้อมูลที่ได้ บทบาทของผู้สอนในขั้นนี้มีความสำคัญในฐานะผู้ตั้งคำถาม แนะนำวิธีการสืบเสาะ ให้ข้อเสนอแนะในแต่ละขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติ

4. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะได้สะท้อนความเข้าใจโดยการอธิบายเกี่ยวกับผลที่ได้จากกิจกรรมในชั้นสำรวจและค้นหา โดยผู้สอนต้องเชื่อมโยงไปยังคำถามที่เกิดขึ้นในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้นำเสนอแนวคิด รวมทั้งเปรียบเทียบกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่ได้ในขั้นค้นหาความรู้เดิม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาเป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายหรือนำเสนอสาระสำคัญของแผนการเรียนรู้จะปรากฏในขั้นนี้

5. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

เป็นชั้นที่ผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยสามารถลงรายละเอียดในแนวคิดนั้นๆ หรือขยายแนวคิดออกไปเพื่อให้เห็นภาพรวมของสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องได้

6. ชั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ (Extension)

เป็นชั้นที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้การเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกใช้สิ่งที่ตนเองเรียนรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ รวมไปถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

7. ชั้นประเมิน (Evaluation)

เป็นชั้นตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ประเมินพัฒนาการของผู้เรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้นำกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 7 ขั้น มาปรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช (ว30264) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

1. เตรียมเอกสารและอุปกรณ์

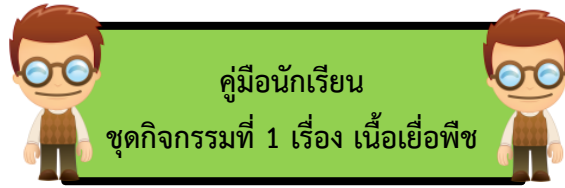
- | | |
|---|-------------------|
| 1.1 คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | 1 ชุด |
| 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | 1 ชุด |
| 1.3 คู่มือนักเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | เท่าจำนวนนักเรียน |
| 1.4 บัตรเนื้อหา บัตรงาน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | เท่าจำนวนนักเรียน |
| 1.5 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | เท่าจำนวนนักเรียน |
| 1.6 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue) | เท่าจำนวนนักเรียน |

2. ศึกษารายละเอียดก่อนปฏิบัติกิจกรรมการสอน

- 2.1 ศึกษาคำชี้แจงของชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช (plant tissue)
- 2.2 ศึกษาคู่มือครู คู่มือนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บัตรเนื้อหา บัตรงาน
- 2.3 จัดเตรียมสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม

3. บทบาทของครูผู้สอน

- 3.1 ดำเนินการเตรียมเอกสาร อุปกรณ์และสถานที่ในการจัดกิจกรรมให้เรียบร้อย
- 3.2 ดำเนินการจัดเตรียมความพร้อมต่างๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนชุดกิจกรรมที่ 1 เนื้อเยื่อพืช
- 3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน ชี้แจงให้นักเรียนได้ศึกษาคู่มือนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรงานและทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำขณะทำกิจกรรม



คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. เวลาเรียน

ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลา จำนวน 3 ชั่วโมง

2. เอกสารประกอบการเรียน

นักเรียนรับเอกสารจากครู กลุ่มละ 1 ชุด เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

- 2.1 คู่มือนักเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช
- 2.2 บัตรเนื้อหา
- 2.3 บัตรงาน
- 2.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน

3. สาระ/มาตรฐาน/ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

4. จุดประสงค์ของการเรียน

เมื่อจบชุดกิจกรรมเรื่อง เนื้อเยื่อพืช นักเรียนต้อง

ด้านความรู้

- 4.1 สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช
- 4.2 จำแนกประเภทเนื้อเยื่อของพืชชนิดต่างๆ ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

- 4.3 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการสืบค้น ทดลองและอธิบาย

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.4 มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ

- 4.5 ความสามารถในการคิด, ความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

5.1 ก่อนทำกิจกรรมต้องศึกษาคู่มือนักเรียนให้เข้าใจ

5.2 ขณะเรียน นักเรียนต้องดำเนินกิจกรรมตามลำดับดังนี้

5.2.1 แบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อยู่ร่วมกันในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกัน

5.2.2 เลือกประธานกลุ่ม 1 คน ให้ทำหน้าที่ประสานงานกับครูผู้สอน ชี้แจงและแบ่งงานให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติงาน เลือกเลขานุการกลุ่ม 1 คน ทำหน้าที่จดบันทึกข้อมูลต่างๆ จัดทำรายงานสรุปรายงาน สมาชิกที่เหลือในกลุ่ม ทำหน้าที่รับผิดชอบและเสนอความคิดเห็นในการปฏิบัติกิจกรรม

5.2.3 ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดโดยเรียงลำดับอย่างตั้งใจ ไม่รบกวนผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

5.2.4 ถ้านักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ทันที

5.3 หลังเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่านคือ ร้อยละ 80 หากนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ให้ศึกษาบัตรเนื้อหาและบัตรงานอีกครั้ง แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนใหม่อีกครั้ง

สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 8 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อธิบายลักษณะและจำแนกประเภทของเนื้อเยื่อพืช เปรียบเทียบข้อแตกต่างโครงสร้างของราก ลำต้น และใบ ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

จุดประสงค์ของการเรียน

ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช
2. จำแนกประเภทเนื้อเยื่อของพืชชนิดต่างๆ ได้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการสืบค้น ทดลองและอธิบาย

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยและตรงต่อเวลาในการทำงาน
2. ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
3. มีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ

1. นักเรียนมีความสามารถในการคิด
2. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร
3. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

บัตรกิจกรรมที่ 1.1
ทบทวนความรู้พื้นฐาน



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์พืชมีโครงสร้างที่สำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. การแบ่งเซลล์มี 2 ขั้นตอนหลักคืออะไร

.....

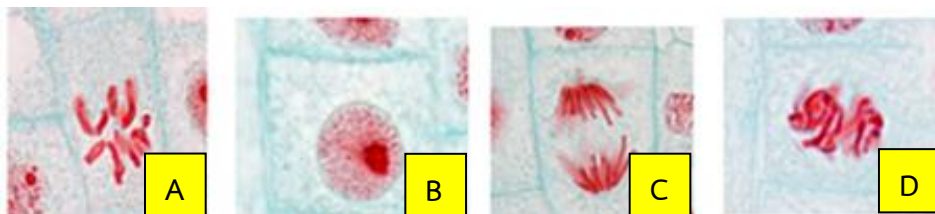
.....

3. การแบ่งนิวเคลียสแบบใดเป็นการแบ่งเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการแบ่งแบบนี้มีขั้นตอนอย่างไร

.....

.....

4. จากภาพคือการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส ระบุชื่อ เพราะเหตุใด



A

B

C

D

เล่มที่ 1

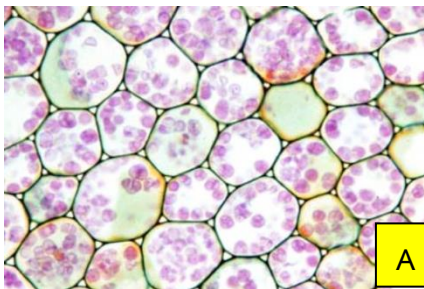
บัตรกิจกรรมที่ 1.2
จำแนกประเภทของเนื้อเยื่อ



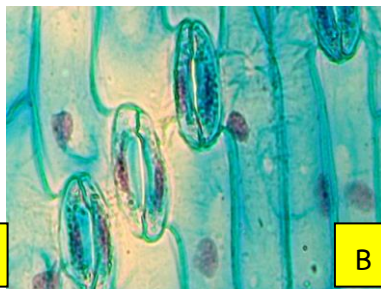
คำชี้แจง : ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน นักเรียนสังเกตและช่วยกันจำแนกประเภทของเนื้อเยื่อพืชตามแผนภาพที่ได้รับ

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

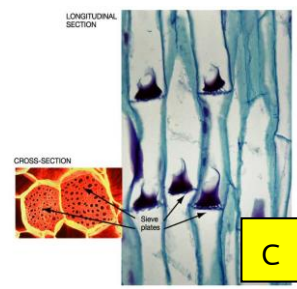
1. เลขที่ ห้อง
2. เลขที่ ห้อง
3. เลขที่ ห้อง
4. เลขที่ ห้อง



A



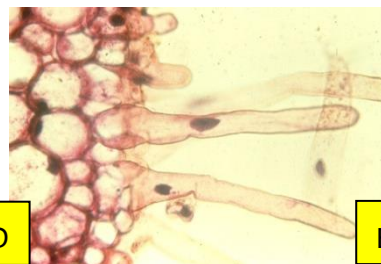
B



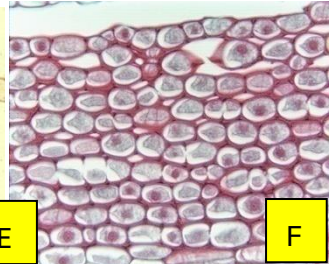
C



D



E



F

คำตอบ

A		D	
B		E	
C		F	

เล่มที่ 1



บัตรเนื้อหาที่ 1.1
เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไปนี้

เนื้อเยื่อพืช แบ่งตามลักษณะและความสามารถในการเจริญ ได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่ยังพบวัฏจักรของเซลล์ คือการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส (mitosis)
2. เนื้อเยื่อถาวร (permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่วัฏจักรของเซลล์หยุดลง เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อทำหน้าที่เฉพาะต่างๆ

ผนังเซลล์ (cell wall)	โครโมโซม (chromosome)	โครมาทิน (chromatin)	เส้นใยสปินเดิล (spindle fiber)	เซลล์เพลต (cell plate)
ระยะอินเตอร์เฟส (interphase)	ระยะโพรเฟส (prophase)	ระยะเมทาเฟส (metaphase)	ระยะแอนาเฟส (anaphase)	ระยะเทโลเฟส และแบ่งไซโทพลาซึม (telophase และ cytokinesis)
ระยะอินเตอร์เฟส (interphase)	ระยะโพรเฟส (prophase)	ระยะเมทาเฟส (metaphase)	ระยะแอนาเฟส (anaphase)	ระยะเทโลเฟส และแบ่งไซโทพลาซึม (telophase และ cytokinesis)

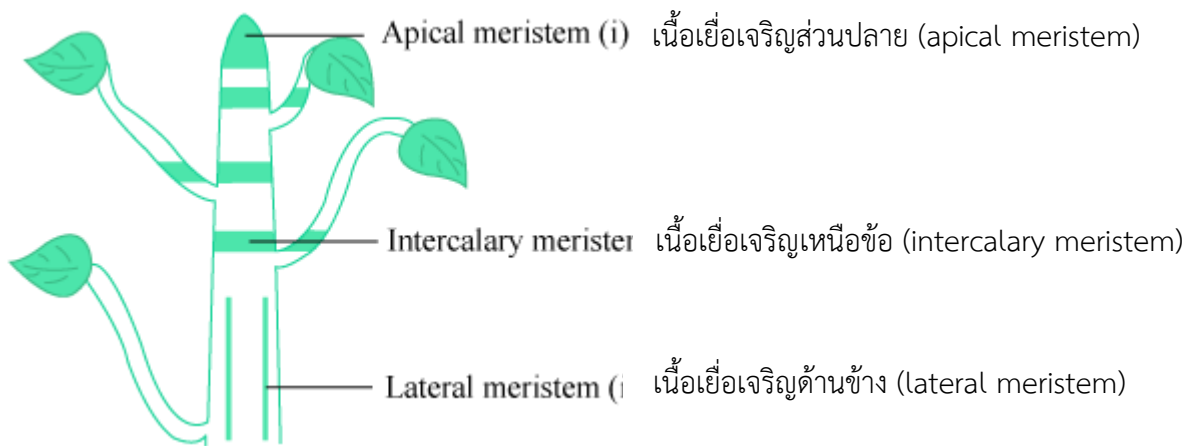
ภาพที่ 1 การแบ่งเซลล์ โดยการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส (mitosis)

ที่มา <https://dj003.k12.sd.us/MITOSIS%20LAB.htm>

เล่มที่ 1

เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) มีลักษณะ ดังนี้

ผนังเซลล์บาง มีนิวเคลียสใหญ่ รูปร่างเป็นทรงลูกบาศก์เรียงตัวกันแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ลักษณะเซลล์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เรียกว่า embryonic cell สามารถแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ได้ เนื้อเยื่อเจริญ แบ่งเป็น 3 ชนิด เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (intercalary meristem) และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem)



ภาพที่ 2 ประเภทของเนื้อเยื่อเจริญ

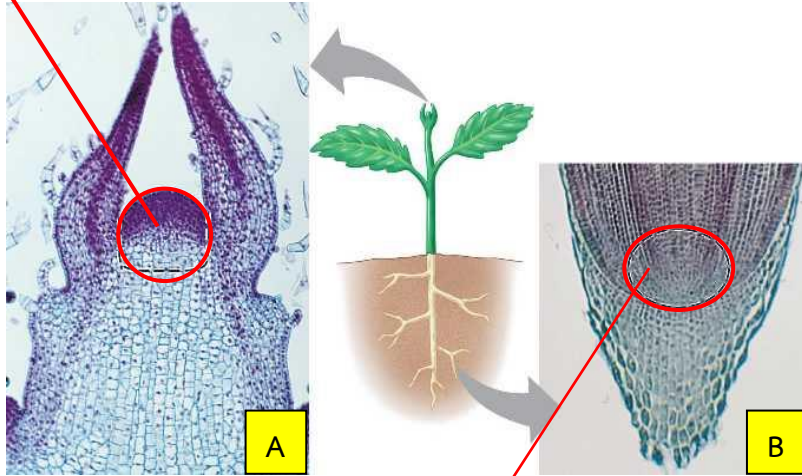
ที่มา <http://biology.tutorvista.com/plant-kingdom/plant-tissue.html>

เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem)

เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่พบบริเวณปลายยอด (shoot apex) เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอด (apical shoot meristem) เนื้อเยื่อเจริญส่วนนี้ทำให้ลำต้นยืดยาวออกและสร้างกิ่ง ใบ ถ้าพบบริเวณปลายราก (root apex) เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายราก (apical root meristem) ทำให้รากยาวขึ้น ถือว่าเป็นการเติบโตปฐมภูมิ (primary growth) นอกจากนี้ยังพบบริเวณตา (bud) ทำให้เกิดการเจริญไปเป็นกิ่ง

เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชั้น ซึ่งจำนวนชั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยทั่วไปชั้นนอกสุด เรียกว่า ทุนิกา (tunica) และชั้นในสุด เรียกว่า คอร์ปัส (corpus) ทุนิกาเป็นชั้นที่กำหนดลักษณะของปากใบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนคอร์ปัสเป็นชั้นที่กำหนดลักษณะของปากใบในพืชใบเลี้ยงคู่

เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอด (apical shoot meristem)



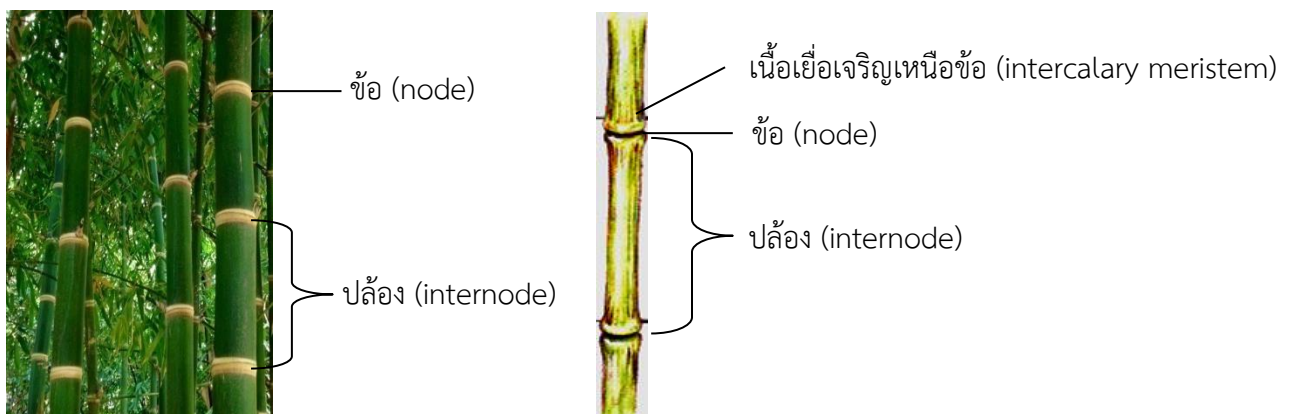
เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายราก (apical root meristem)

ภาพที่ 3 เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) A : ปลายยอด B : ปลายราก

ที่มา <https://www.studyblue.com/notes/note/n/bio5b-2nd-half/deck/16031892>

เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (intercalary meristem)

เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่พบเหนือข้อ (node) ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ช่วยทำให้ปล้อง (internode) ยืดยาวออก จัดเป็นการเติบโตปฐมภูมิ (primary growth)



ภาพที่ 4 เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (intercalary meristem)

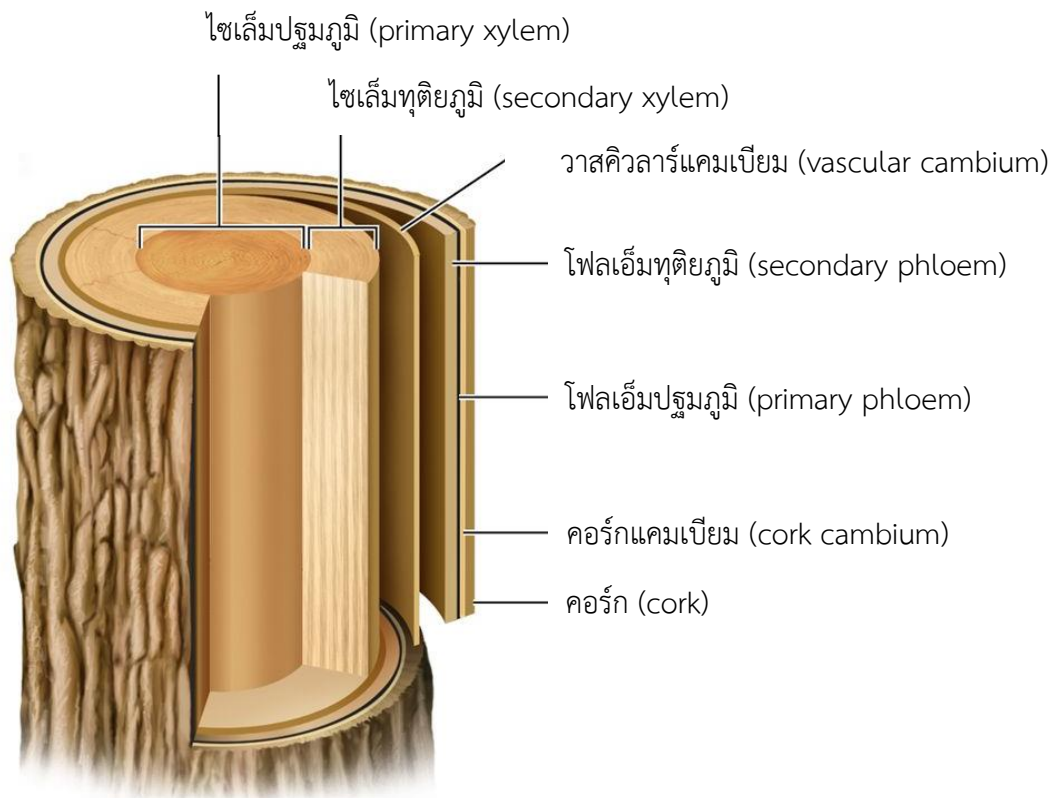
ที่มา http://pop303133biology.blogspot.com/2015/09/2-1_24.html

เล่มที่ 1

เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem)

เป็นเนื้อเยื่อเจริญชั้นทุติยภูมิ (secondary meristem) ที่พบในพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น ศรนารายณ์, เข็มกุดั่น, จันทน์ผาและหมากผู้หมากเมีย เนื้อเยื่อชนิดนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. วาสคิวลาร์แคมเบียม (vascular cambium) : เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่แทรกอยู่ระหว่างไซเล็มปฐมภูมิ (primary xylem) และโฟลเอ็มปฐมภูมิ (primary phloem) ทำหน้าที่แบ่งเซลล์สร้างไซเล็มทุติยภูมิ (secondary xylem) และโฟลเอ็มทุติยภูมิ (secondary phloem)
2. คอร์กแคมเบียม (cork cambium หรือ phellogen) : เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ถัดจากชั้นเอพิเดอร์มิสเข้ามา เมื่อแบ่งเซลล์ทำให้เกิดคอร์ก (cork หรือ phellem) ด้านนอกติดกับชั้นเอพิเดอร์มิส และเฟลโลเดิร์ม (phelloderm) ด้านในติดชั้นคอร์กเทกซ์



ภาพที่ 5 เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem)

ที่มา <http://bio1152.nicerweb.com/Locked/media/ch35/growth-secondary.html>

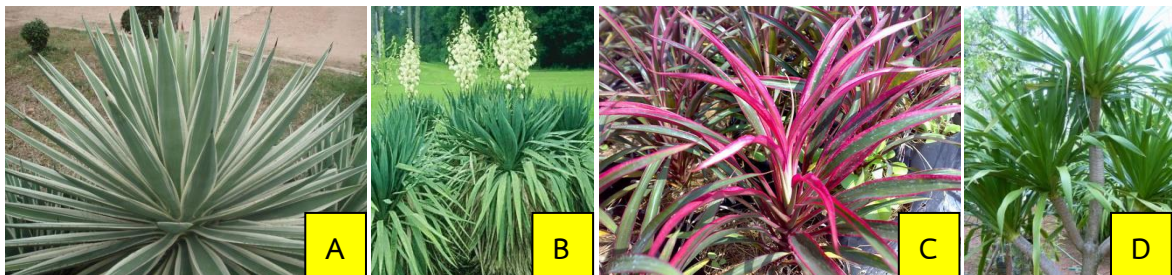
จากเนื้อเยื่อเจริญทั้ง 3 ประเภท คือ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) พบทั้งในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ เนื้อเยื่อเจริญเนื้อข้อ (intercalary meristem) พบเฉพาะในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เนื้อเยื่อเจริญทั้ง 2 ประเภทเป็นการเติบโตปฐมภูมิ (primary growth) ส่วนเนื้อเยื่อเจริญอีกประเภทคือ เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem) ซึ่งจัดเป็นการเติบโตทุติยภูมิ (secondary growth) พบในพืชใบ

เล่มที่ 1

เลี้ยงคู่ที่มีอายุหลายปีและพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น ทรนารายณ์, เข็มกุดั่น, จันทน์ผาและหมากผู้หมากเมีย ดังตารางเปรียบเทียบที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเนื้อเยื่อเจริญในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชเลี้ยงคู่

	apical meristem	intercalary meristem	lateral meristem
	primary growth		secondary growth
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	มี	มี	ไม่มี
พืชใบเลี้ยงคู่	มี	ไม่มี	มี
ทรนารายณ์, เข็มกุดั่น, หมากผู้หมากเมีย จันทน์ผา	มี	มี	มี



ภาพที่ 6 A : ทรนารายณ์, B : เข็มกุดั่น, C : หมากผู้หมากเมีย และ D : จันทน์ผา

ที่มา A : http://www.biogang.net/plant_view.php?uid=40831&id=168073

ที่มา B : <http://topicstock.pantip.com/jatujak/topicstock/J3529210/J3529210.html>

ที่มา C : http://www.wattano.ac.th/wattano/Web_saunpluak/My%20Hip/226.html

ที่มา D : <http://e-learning.shc.ac.th/shcbotanical/botanical-garden/59.htm>

เล่มที่ 1

เนื้อเยื่อเจริญ ถ้าจำแนกตามลักษณะการเติบโตของเนื้อเยื่อ แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. เนื้อเยื่อเจริญโพรเมอร์ริสเต็ม (promeristem) เป็นเนื้อเยื่อที่เซลล์มีวัฏจักรของเซลล์ตลอดเวลาและเป็นเซลล์เริ่มต้นที่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ชนิดอื่นๆ รูปร่างลักษณะและขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อจะคล้ายคลึงกัน คือ เซลล์มีผนังบาง นิวเคลียสใหญ่ มักไม่พบแวคิวโอล ไซโทพลาซึมมีความเข้มข้นและมีปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์สูง เซลล์มีการจัดเรียงชิดกันมากทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ พบเนื้อเยื่อชนิดนี้บริเวณปลายยอด ปลายรากและตา

2. เนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ (primary meristem) เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่ประกอบไปด้วยเซลล์ที่เกิดจากการแบ่งเซลล์ เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญโพรเมอร์ริสเต็ม ทำให้ส่วนของพืชยืดยาวออกและอาจมีการเพิ่มขนาดด้านข้างหรือความกว้างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื้อเยื่อชนิดนี้พบบริเวณต่ำกว่าบริเวณปลายยอดเล็กน้อย ส่วนรากจะพบบริเวณเหนือปลายรากขึ้นมา เรียกบริเวณนี้ว่า บริเวณการยืดตามยาวของเซลล์ (region of cell elongation) เนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิมิ 3 ชนิดคือ

2.1 โพรโทเดิร์ม (protoderm) เป็นเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิที่อยู่ด้านนอกสุด พัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อชั้นเอพิเดอร์มิส

2.2 กราวด์เมอร์ริสเต็ม (ground meristem) เป็นเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิที่เจริญไปเป็นเนื้อเยื่อถาวรบริเวณคอร์เทกซ์

2.3 โพรแคมเบียม (procambium) เป็นเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิที่เจริญไปเป็นเนื้อเยื่อถาวรบริเวณสตีล (stele) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อท่อลำเลียงปฐมภูมิ (primary vascular tissue) และเพริไซเคิล (pericycle)

3. เนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ (secondary meristem) เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ เซลล์ยังมีการแบ่งเซลล์เพื่อเปลี่ยนแปลงไปเป็นเนื้อเยื่อถาวร ทำให้พืชขยายขนาดในแนวกว้างหรือด้านข้าง จำแนกเป็น 2 ชนิดคือ

3.1 วาสคิวลาร์แคมเบียม (vascular cambium)

3.2 คอร์กแคมเบียม (cork cambium หรือ phellogen)

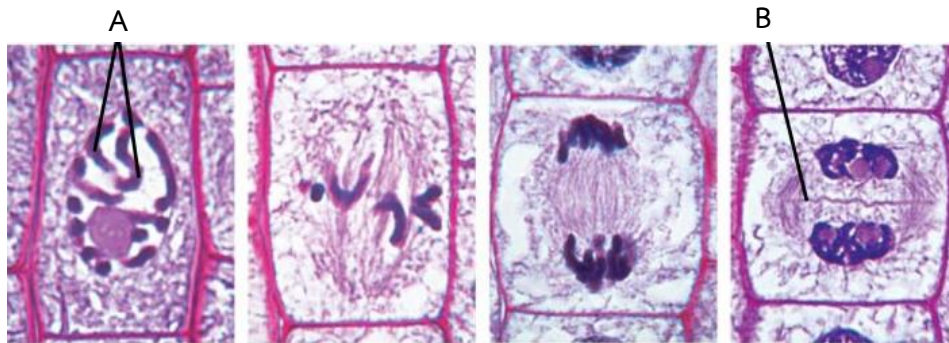
เล่มที่ 1



บัตรงานที่ 1.1
เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ จงตอบคำถาม



ระยะที่ 1

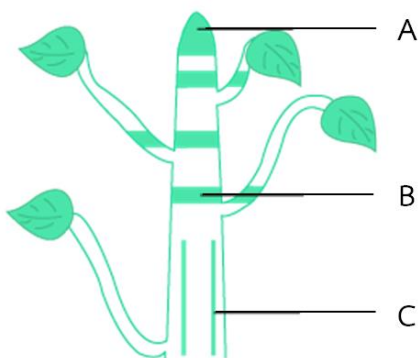
ระยะที่ 2

ระยะที่ 3

ระยะที่ 4

- 1.1 A คืออะไร
- 1.2 การสร้างโครงสร้าง B เกี่ยวข้องกับออร์แกเนลล์ชนิดใดภายในเซลล์
- 1.3 ระยะที่ 1 – 4 เป็นภาพแสดงการแบ่งนิวเคลียสแบบใด
- 1.4 เนื้อเยื่อชนิดใดที่สามารถสังเกตระยะที่ 1 – 4 ได้
- 1.5 ระยะที่ 2 และ 3 เรียกว่าอะไรตามลำดับ

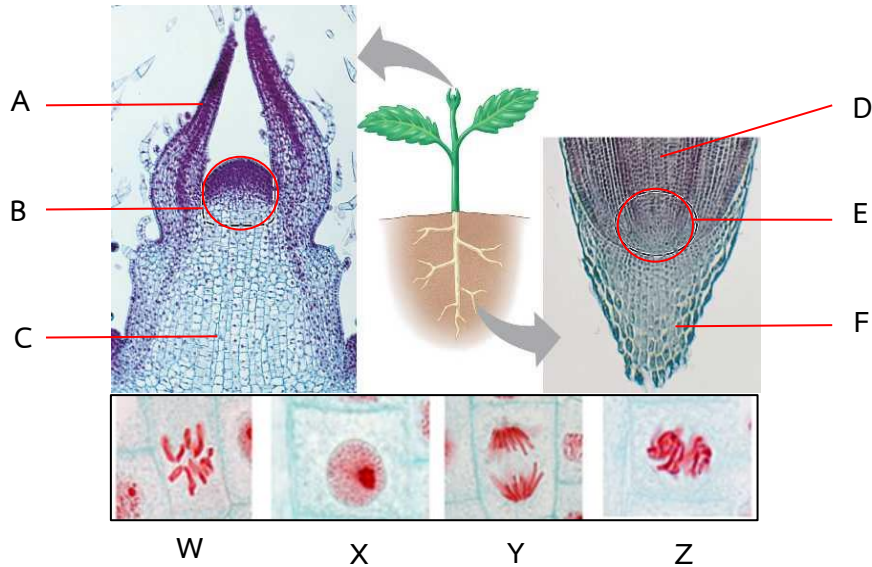
2. จากภาพ จงตอบคำถาม



- 2.1 A, B และ C คือเนื้อเยื่อเจริญชนิดใดตามลำดับ
A : B : C :
- 2.2 B ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดอกกลุ่มใด และส่งผลอย่างไร
.....
- 2.3 ในพืชใบเลี้ยงคู่ C จะมีการแบ่งเซลล์ได้เป็นเนื้อเยื่ออะไร
.....

เล่มที่ 1

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 B และ E แตกต่างกันอย่างไรร

.....

3.2 เรียงลำดับภาพตามระยะของการแบ่งเซลล์ เริ่มจากระยะแรก (W - Z)

.....

3.3 เนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิคือบริเวณใดของภาพ และเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิมี 3 ชนิดคืออะไร

บริเวณ 3 ชนิดคือ 1.

2. 3.

3.4 ถ้าใช้บริเวณที่พบ เป็นเกณฑ์ในการจำแนกชนิดของเนื้อเยื่อเจริญ ในภาพยังขาดเนื้อเยื่อเจริญชนิดใดอีก

.....

เล่มที่ 1



บัตรเนื้อหาที่ 1.2

เรื่อง เนื้อเยื่อป้องกัน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไปนี้

เนื้อเยื่อถาวร (permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่วัฏจักรของเซลล์หยุดลง เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเพื่อทำหน้าที่ต่างๆ กัน เนื้อเยื่อถาวรจึงมีลักษณะหลากหลาย ถ้าใช้ลักษณะของเซลล์ที่เป็นองค์ประกอบ สามารถจำแนกเนื้อเยื่อถาวรแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (simple permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกัน ทำหน้าที่ร่วมกัน ได้แก่ เอพิเดอร์มิส พาเรงคิมา คอลเลงคิมา สเกลอเรนคิมา และคอร์ก

2. เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (compound permanent tissue หรือ complex permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด เพื่อทำหน้าที่อย่างเดียวกัน ได้แก่ ไซเล็มและโฟลเอ็ม

เนื้อเยื่อถาวรยังสามารถจำแนกโดยใช้ลักษณะการเจริญเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. เนื้อเยื่อถาวรปฐมภูมิ (primary permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่เจริญและเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ เช่น เอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ เอนโดเดอร์มิส

2. เนื้อเยื่อถาวรทุติยภูมิ (secondary permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อถาวรเจริญและเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ เช่น คอร์ก ไซเล็มและโฟลเอ็ม

เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (simple permanent tissue)

เนื้อเยื่อป้องกัน (protective tissue) เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิชนิดโปรโทเดิร์ม (protoderm) เช่น เอพิเดอร์มิส และคอร์ก

เนื้อเยื่อพื้น (ground/fundamental tissue) เจริญมาจากกราวด์เมอร์ริสเต็ม (ground meristem) เช่น พาเรงคิมา คอลเลงคิมา สเกลอเรนคิมา และเอนโดเดอร์มิส

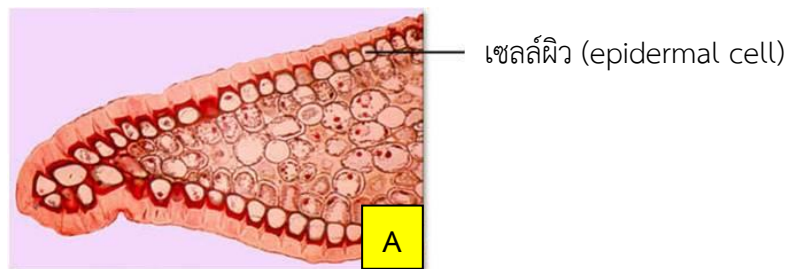
เอพิเดอร์มิส (epidermis)

เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่รอบนอกสุดของส่วนต่างๆ ของพืช ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านใน เช่น เซลล์ผิว (epidermal cell) มีรูปร่างแตกต่างกันได้หลายแบบ มักไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงตัวชิดกันไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ พบเฉพาะผนังเซลล์ปฐมภูมิ ผนังเซลล์ด้านผิวนอกมีมากกว่าด้านในและมีสารคิวทิน (cutin) เคลือบเพื่อลดการระเหยของน้ำ

เล่มที่ 1

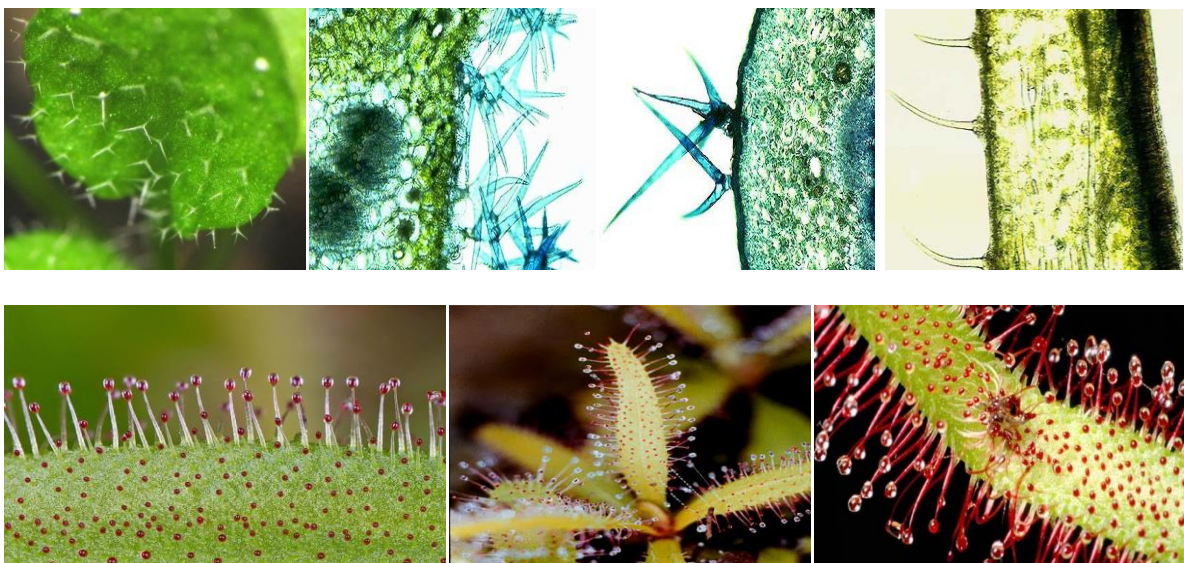
เซลล์คุมมักมีรูปร่างคล้ายไตหรือเมล็ดถั่วประกบกัน ผนังเซลล์ด้านที่ประกบกันไม่ได้เชื่อมติดกัน เกิดเป็นช่องเรียกว่า รูปากใบ (stomatal pore) ผนังเซลล์ปมภูมิบริเวณรอบๆรูปากใบจะหนากว่าบริเวณอื่น ภายในเซลล์คุมมีคลอโรพลาสต์ รวมเรียกเซลล์คุมและรูปากใบว่า ปากใบ (stoma)

นอกจากนี้เอพิเดอร์มิสอาจเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ เช่น ขนราก (root hair) เพื่อทำหน้าที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและแร่ธาตุ ขน (trichome) หรือ ต่อม (gland) เพื่อทำหน้าที่ป้องกันอันตราย



ภาพที่ 1 เซลล์ผิว (epidermal cell)

ที่มา <http://pas-funmui.exteen.com/20110102/entry-4>



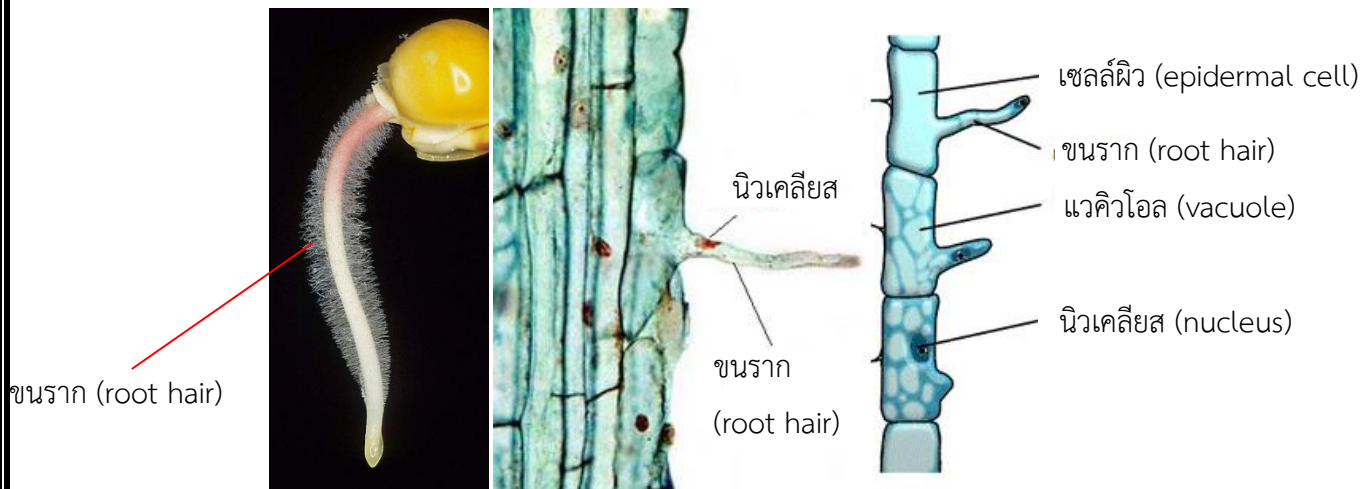
ภาพที่ 2 ขน (trichome) และต่อม (gland)

http://bugs.bio.usyd.edu.au/learning/resources/plant_form_function1/plant_form/shoot_stru

เล่มที่ 1

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช ว30264

ครูอนุฤทธิ์ หมดเส้น โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช



ภาพที่ 3 ขนราก (root hair)

http://digitalbotanicgarden.blogspot.com/2010_09_01_archive.html

<http://biology-igcse.weebly.com/root-hairs-and-water-uptake-by-plants.html>



ภาพที่ 4 ปากใบ (stoma)

<http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G00005L.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU>

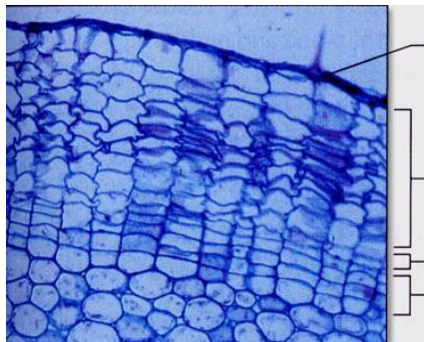
คอร์ก (cork หรือ phellem)

เป็นเนื้อเยื่อที่เกิดจากการแบ่งเซลล์ของคอร์กแคมเบียม (cork cambium หรือ phellogen) อยู่ชั้นนอกสุดของรากและลำต้นในพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุมากกว่า 1 ปี

phellem (cork) อยู่ด้านนอกต่อจาก cork cambium เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ โปรโตพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์จะสลายไป เหลือเฉพาะผนังเซลล์ จึงเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว

phelloderm อยู่ด้านในต่อจาก cork cambium เป็นเซลล์ที่มีชีวิต ผนังเซลล์เป็นเซลลูโลส ไม่มีซูเบอร์ิน ในพืชบางชนิดจะมีการเก็บแป้งและสังเคราะห์ด้วยแสงได้

cork, cork cambium และ phelloderm รวมกัน เรียกว่า periderm



เอพิเดอร์มิส (epidermis)

คอร์ก (cork หรือ phellem)

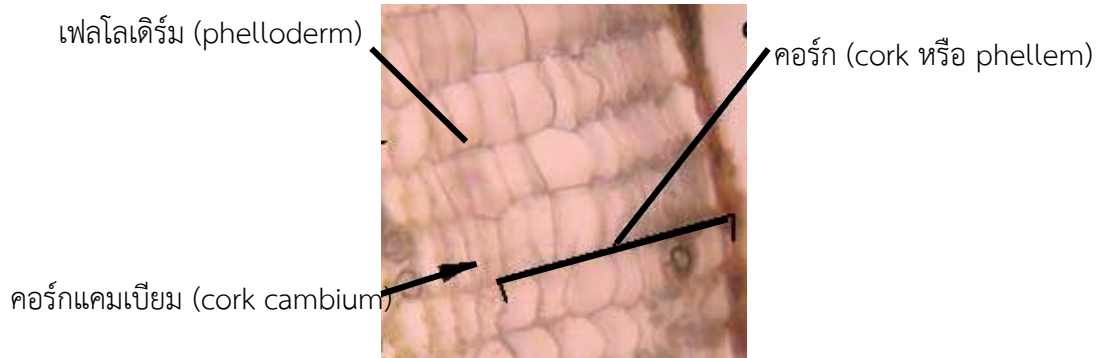
คอร์กแคมเบียม (cork cambium หรือ phellogen)

เฟลโลเดิร์ม (phelloderm)

} เพอริเดิร์ม (periderm)

ภาพที่ 5 เพอริเดิร์ม (periderm)

ที่มา <http://student.nu.ac.th/u46410387/LESSON4.HTM>



เฟลโลเดิร์ม (phelloderm)

คอร์ก (cork หรือ phellem)

คอร์กแคมเบียม (cork cambium)

ภาพที่ 6 คอร์ก (cork หรือ phellem)

ที่มา <http://blogs.ubc.ca/biol343/stems/>

เล่มที่ 1



บัตรงานที่ 1.2
เรื่อง เนื้อเยื่อป้องกัน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. simple permanent tissue กับ compound permanent tissue แตกต่างกันอย่างไรร

.....

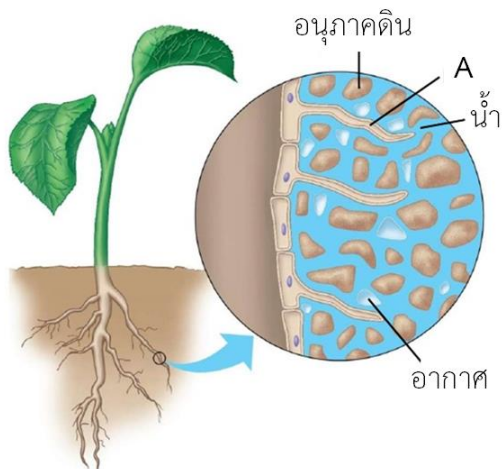
.....

2. primary permanent tissue กับ secondary permanent tissue แตกต่างกันอย่างไรร

.....

.....

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 A เรียกว่าอะไร

.....

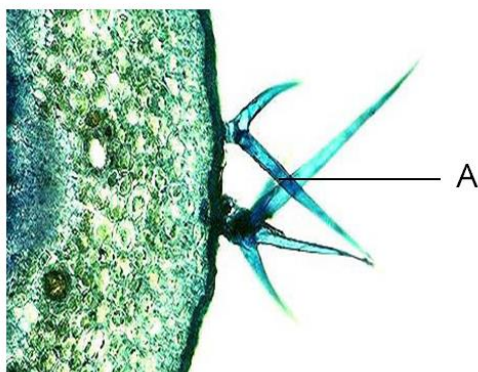
3.2 A พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

.....

3.3 A ทำหน้าที่อะไร

.....

4. จากภาพ จงตอบคำถาม



4.1 A เรียกว่าอะไร

.....

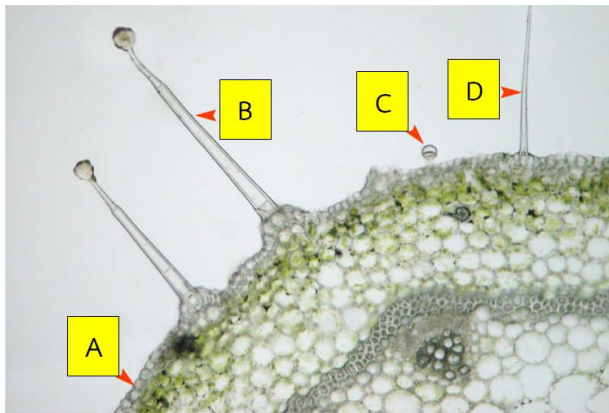
4.2 A พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

.....

4.3 A ทำหน้าที่อะไร

.....

5. จากภาพ จงตอบคำถาม

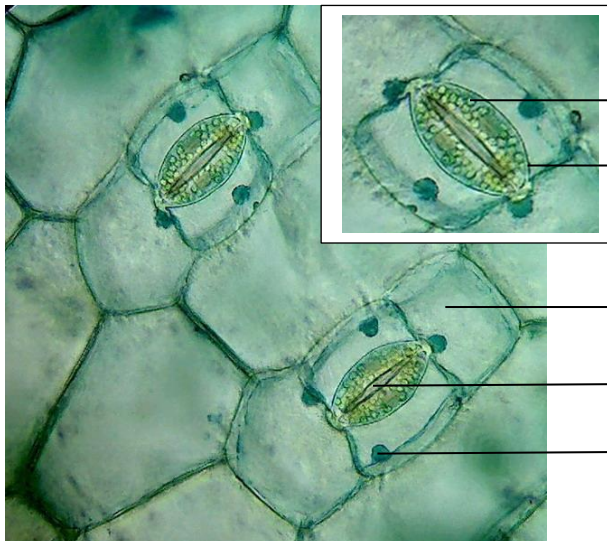


5.1 A เรียกว่าอะไร

5.2 ส่วนใดคือ modified epidermis

5.3 เรียกโครงสร้างในข้อ 5.2 ว่าอะไร

6. จากภาพ จงตอบคำถาม



6.1 B เรียกว่าอะไร

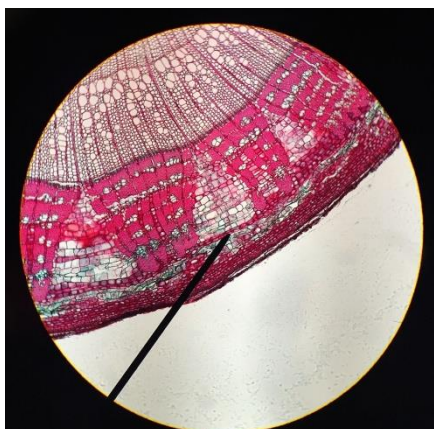
6.2 B พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

6.3 B ทำหน้าที่อะไร

6.4 D ทำหน้าที่อะไร

6.5 A, C และ E คืออะไรตามลำดับ

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



7.1 ตำแหน่งที่เข็มชี้ คือเนื้อเยื่อเจริญชนิดใด

7.2 ตำแหน่งที่เข็มชี้ แบ่งเซลล์เข้าด้านในได้เป็นเนื้อเยื่อชื่อว่าอะไร

7.3 ตำแหน่งที่เข็มชี้ แบ่งเซลล์ออกด้านนอกได้เป็นเนื้อเยื่อชื่อว่าอะไร

เล่มที่ 1



บัตรเนื้อหาที่ 1.3

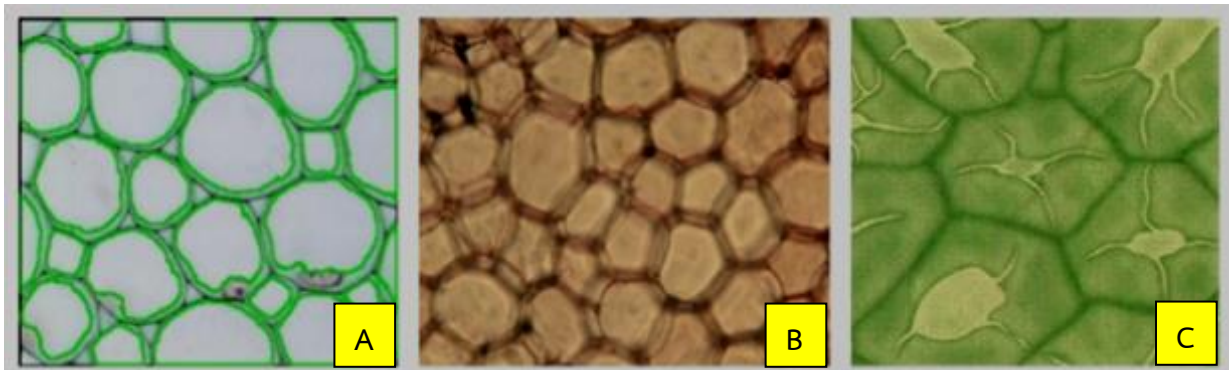
เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไปนี้

เนื้อเยื่อพืช (ground/fundamental tissue)

เนื้อเยื่อพืชมีต้นกำเนิดมาจากกราวด์เมอริสเต็ม (ground meristem) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิด และมักอยู่ในชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) เนื้อเยื่อกลุ่มนี้ ได้แก่

1. พาเรงคิมา (parenchyma)
2. คอลเลงคิมา (collenchyma)
3. สเกลอเรงคิมา (sclerenchyma)
4. เอนโดเดอร์มิส (endodermis)



ภาพที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (ground/fundamental tissue)

A : พาเรงคิมา (parenchyma) B : คอลเลงคิมา (collenchyma) และ C : สเกลอเรงคิมา (sclerenchyma)

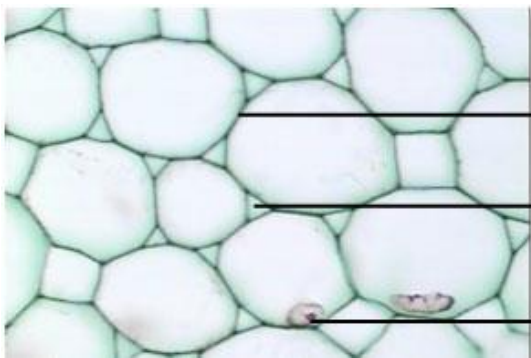
ที่มา <http://www.slideshare.net/shiva23082002/tissues-51308079>

พาเรงคิมา (parenchyma)

เป็นเนื้อเยื่อพืชที่พบอยู่ทั่วไปในส่วนต่างๆของพืชมากที่สุด ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีชีวิต โดยทั่วไปมีเฉพาะผนังเซลล์ปฐมภูมิและมีความหนาบางสม่ำเสมอทั้งเซลล์ รูปร่างเซลล์มีหลายแบบ เช่น ค่อนข้างกลม รีหรือทรงกระบอก เซลล์มีการเรียงตัวที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) เซลล์พาเรงคิมาที่พบในบริเวณต่างๆของพืช อาจมีส่วนประกอบที่ต่างกันไป จึงทำให้มีหน้าที่หลากหลาย เช่น สะสมอาหาร สังเคราะห์ด้วยแสง

ตัวอย่างพาราไคมา เช่น

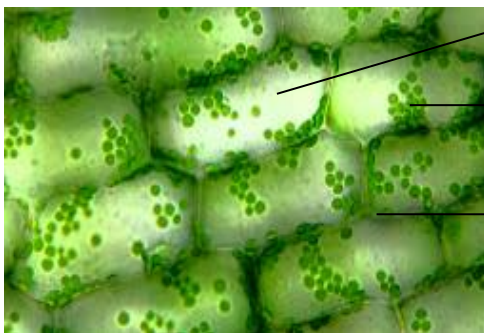
- > **Chlorenchyma** มีคลอโรพลาสต์ ทำให้สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
- > **Reserved parenchyma** ทำหน้าที่สะสมอาหารจำพวกแป้ง โปรตีนและไขมัน
- > เปลี่ยนแปลงเป็น **Mesophyll** ภายในใบ ทำหน้าที่เป็นเซลล์หลักในการสังเคราะห์ด้วยแสง
- > **Aerenchyma** ในเส้นกลางใบของพืชบางชนิด เช่น พุทธรักษา กล้วย
- > ในพืชตระกูลถั่ว รวมกลุ่มกันเป็นกระเปาะ (Pulvinus) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหุบ – กางใบ
- > เปลี่ยนแปลงไปเป็นต่อมสร้างน้ำมันหอมระเหย น้ำยาง
- > ในท่อลำเลียง ทำหน้าที่ลำเลียงสารแนวขวาง เรียกว่า Xylem ray และ Phloem ray



- ผนังเซลล์ปฐมภูมิ (primary cell wall)
- ช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space)
- นิวเคลียส (nucleus)

ภาพที่ 2 ลักษณะเซลล์ของเนื้อเยื่อพาราไคมา (parenchyma)

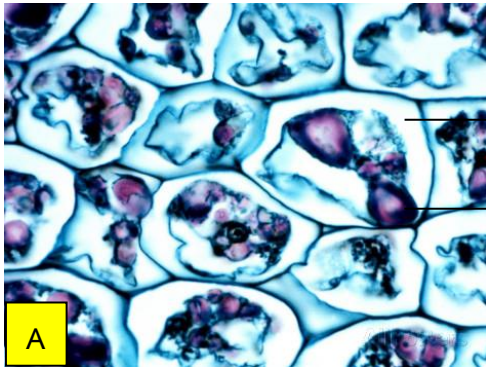
ที่มา <http://pas-funmui.exteen.com/20110102/entry-4>



- แวคิวโอล (vacuole)
- คลอโรพลาสต์ (chloroplast)
- ผนังเซลล์ปฐมภูมิ (primary cell wall)

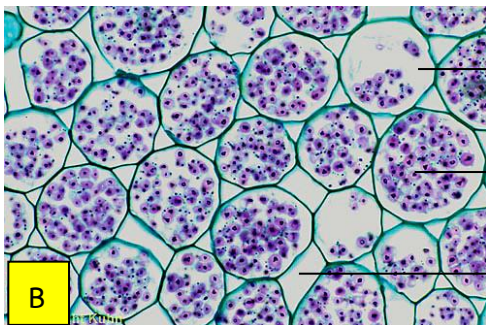
ภาพที่ 3 คลอเรนคิมา (Chlorenchyma)

ที่มา <http://botanyprofessor.blogspot.com/>



เซลล์พาราเควคิมา (parenchyma cell)

เม็ดแป้ง (starch)



เซลล์พาราเควคิมา (parenchyma cell)

เม็ดแป้ง (starch)

ช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space)

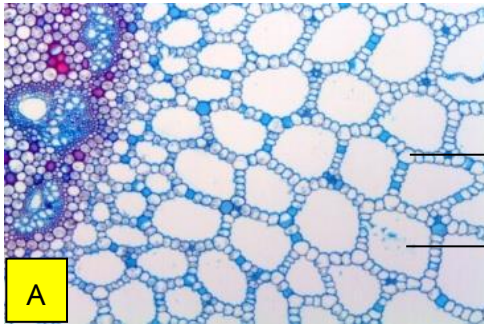
ภาพที่ 4 พาราเควคิมาสะสมอาหารจำพวกแป้ง (reserved parenchyma)

ที่มา A http://www.allposters.com/-sp/Parenchyma-Cells-in-Potato-with-Starch-Stained-Purple-Posters_i6014203_.htm?stp=true

ที่มา B <http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G00005l.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU>

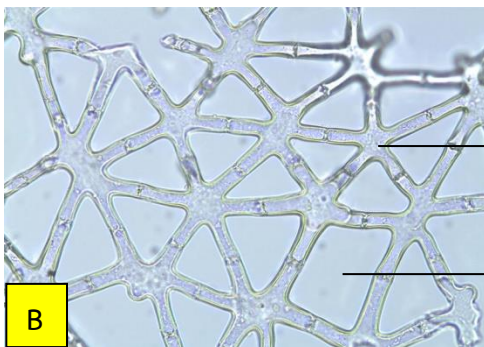
เล่มที่ 1

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช ว30264
ครูอนุฤทธิ์ หมดเส้น โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช



เซลล์พารენไคมา (parenchyma cell)

ช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space)

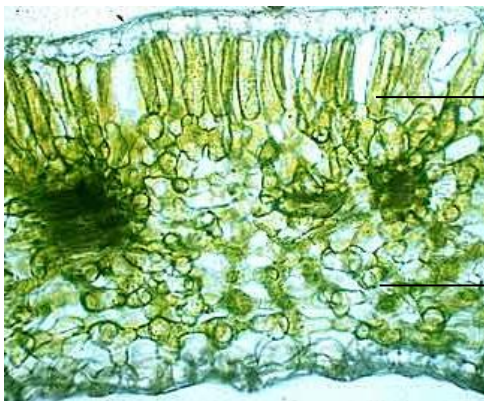


เซลล์พารენไคมา (parenchyma cell)

ช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space)

ภาพที่ 5 แอเรนไคมา (aerenchyma)

ที่มา <http://www.thinkoholic.com/2014/01/08/stellate-parenchyma-photo-animation/>



แพลลิสเมสอไฟลล์ (palisade mesophyll)

สปันจีเมสอไฟลล์ (spongy mesophyll)

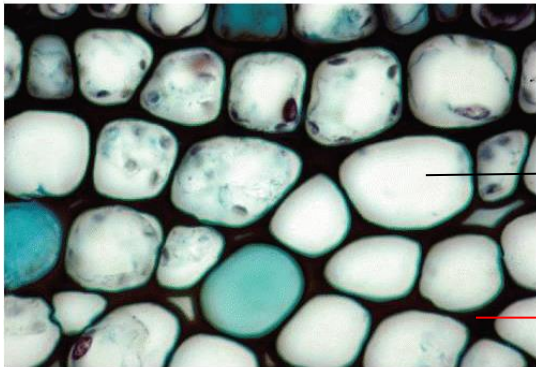
ภาพที่ 6 แพลลิสเมสอไฟลล์ (palisade mesophyll) และ สปันจีเมสอไฟลล์ (spongy mesophyll)

<http://www.nzplants.preview.auckland.ac.nz/en/about/concepts/ground.html>

เล่มที่ 1

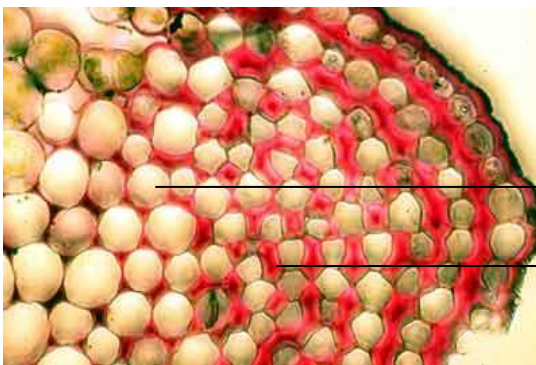
คอลเลงคิมา (Collenchyma)

ประกอบด้วยเซลล์มีชีวิตเรียกว่า เซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell) มีลักษณะคล้ายเซลล์พาเรงคิมา มีผนังเซลล์ปฐมภูมิค่อนข้างหนาและมีความหนาบางไม่สม่ำเสมอ ส่วนที่หนามักอยู่ตามมุมของเซลล์ พบมากที่บริเวณใต้เอพิเดอร์มิสของก้านใบ เส้นกลางใบ และลำต้นส่วนที่ยังอ่อนของพืชล้มลุกหรือไม้เลื้อยบางชนิด ช่วยให้เกิดความแข็งแรงแก่โครงสร้างพืช



เซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell)

ผนังเซลล์ (cell wall)



เซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell)

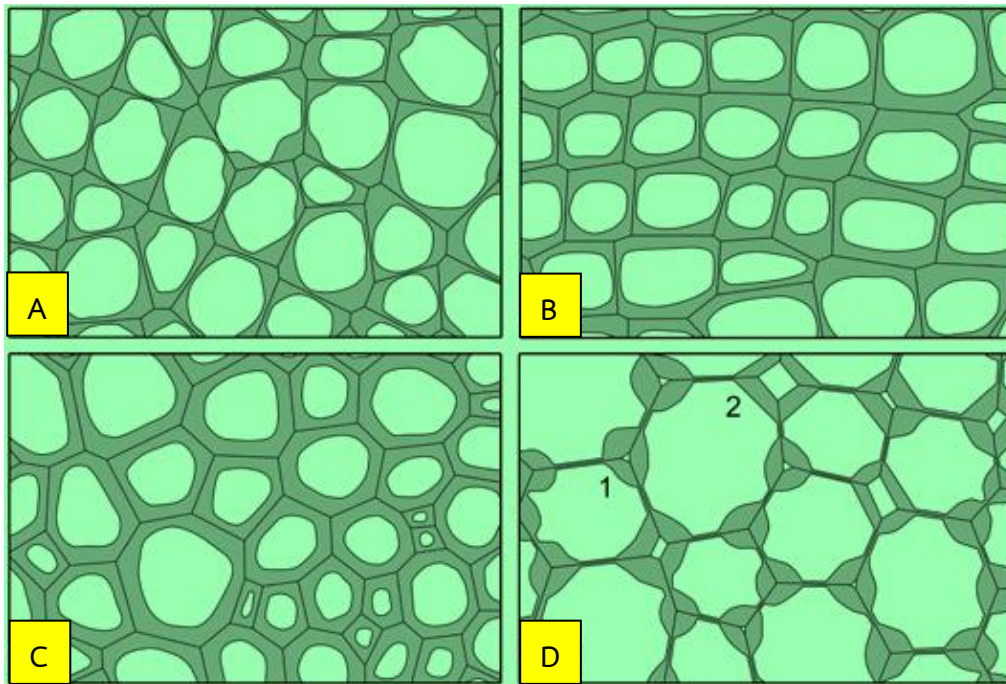
ผนังเซลล์ (cell wall)

ภาพที่ 7 ลักษณะของคอลเลงคิมา (collenchyma)

ที่มา <http://www.wonderwhizkids.com/conceptmaps/Collenchyma.html>

ความหนาของผนังเซลล์ ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งคอลเลงคิมา (collenchyma) ได้ดังนี้

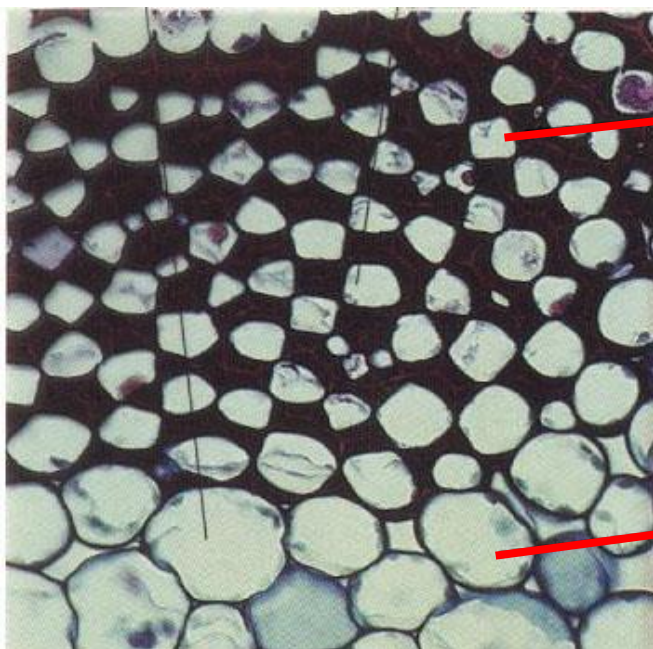
1. **angular collenchyma** มีผนังเซลล์หนาเฉพาะตามมุมเซลล์มากกว่าบริเวณอื่นๆ พบมากที่สุด เช่น ฤๅษีผสม ใบเงินใบทอง องุ่น แดง
2. **lamellar หรือ plate collenchyma** มีผนังเซลล์หนาอยู่ทางด้านนอน เช่น บานบุรี
3. **lacunar หรือ tubular collenchyma** มีความหนาของผนังเซลล์อยู่ในส่วนที่ตรงกับช่องว่างระหว่างเซลล์
4. **annular collenchyma** เป็นเซลล์ที่มี lumen เป็นรูปกลมหรือเกือบกลม เมื่อมองดูทางด้านตัดขวางเกิดจาก annular collenchyma เมื่อมีอายุมากขึ้น ความหนาของผนังเซลล์เพิ่มมากขึ้น หนาเกือบเท่ากันทุกด้านของเซลล์ ทำให้เห็น lumen เป็นรูปกลม



ภาพที่ 8 ประเภทของคอลเลงคิมา A : angular collenchyma B : tangential collenchyma

C : annular collenchyma D : lacunar collenchyma

ที่มา <http://www.pteridology.ugent.be/collenchyma.html>



เซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell)

เซลล์พาแรงคิมา (parenchyma cell)

ภาพที่ 8 เปรียบเทียบลักษณะ พาแรงคิมา (parenchyma) และ คอลเลงคิมา (collenchyma)

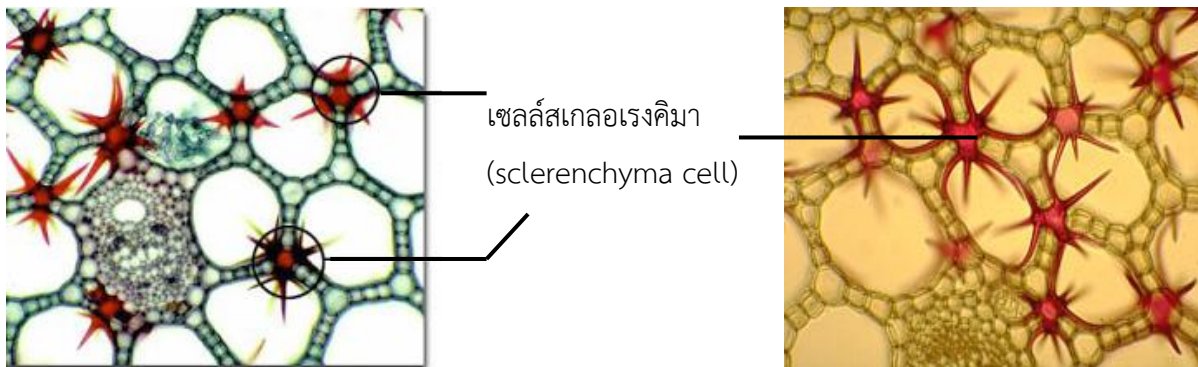
ที่มา <http://bio100.class.uic.edu/labs/plantanatomy.htm>

เล่มที่ 1

สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma)

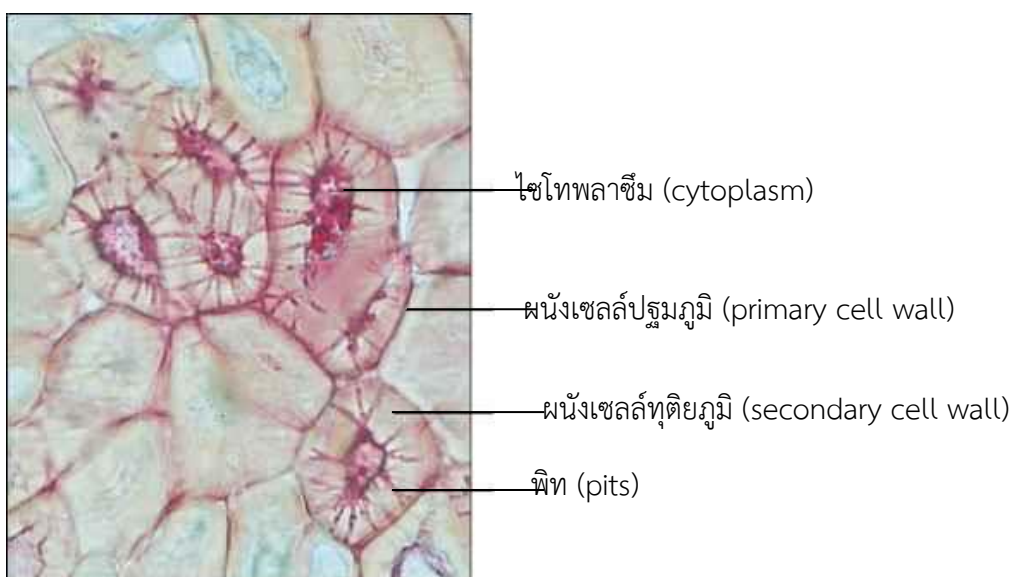
เป็นเนื้อเยื่อพื้นที่ประกอบด้วยเซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว มีผนังเซลล์ปฐมภูมิ (primary cell wall) และผนังเซลล์ทุติยภูมิ (secondary cell wall) ที่ค่อนข้างหนามาก ช่วยให้ความแข็งแรงแก่โครงสร้างของพืช เซลล์สเกลอเรนคิมาจำแนกตามลักษณะรูปร่างได้ 2 ชนิด คือ

1. เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) มีลักษณะรูปร่างเรียวยาว หัวท้ายของเซลล์แหลม ช่องภายในมีน้อยมาก หรือไม่มีเลย มีความยืดหยุ่นดี เหนียว
2. สเกลอริด (sclereid) มีลักษณะรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปหลายเหลี่ยม รูปดาว ผนังเซลล์หนาและแข็งแรง พบในบริเวณที่แข็งมากๆ เช่น เปลือกไม้ยางพารา เปลือกเมล็ดต่างๆ หรือเนื้อผลไม้ที่มีความสากพริกขี้หนู สาลี่



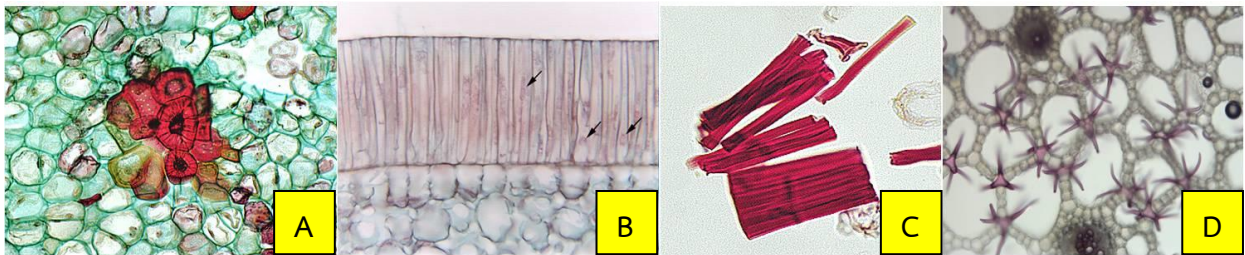
ภาพที่ 9 เซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma cell)

ที่มา <http://www.wonderwikikids.com/conceptmaps/Sclerenchyma.html>



ภาพที่ 10 โครงสร้างของสเกลอริด (sclereid)

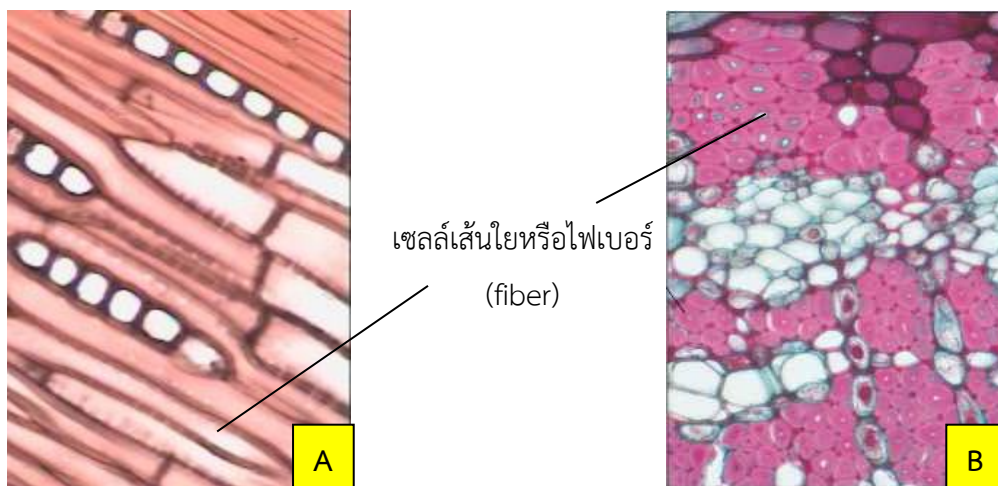
ที่มา <http://www.78stepshealth.us/flowering-plants/tissues-produced-by-meristems.html>



ภาพที่ 11 ประเภทของสเกลอไรต์ (sclereid) เมื่อใช้ลักษณะรูปร่างของเซลล์ในการจำแนก

A : brachysclereid B : macrosclereid C : osteoscleried และ D : astroscleried

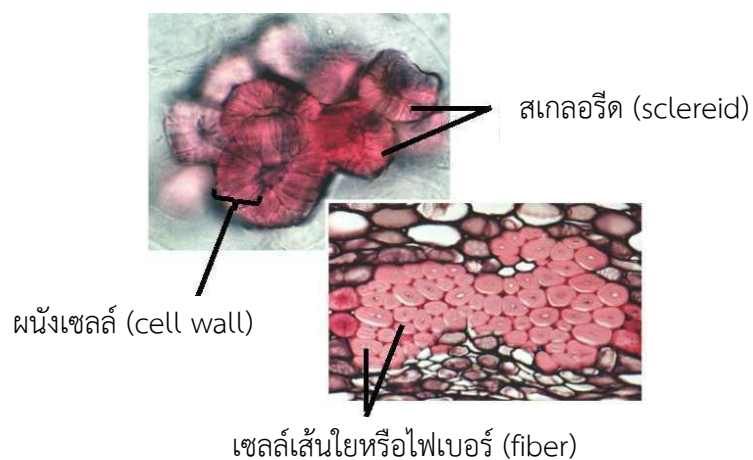
ที่มา <http://www.plantscience4u.com/2016/04/different-types-of-sclerenchyma-fibers.html>



ภาพที่ 12 เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) A : ตัดตามยาว B : ตัดตามขวาง

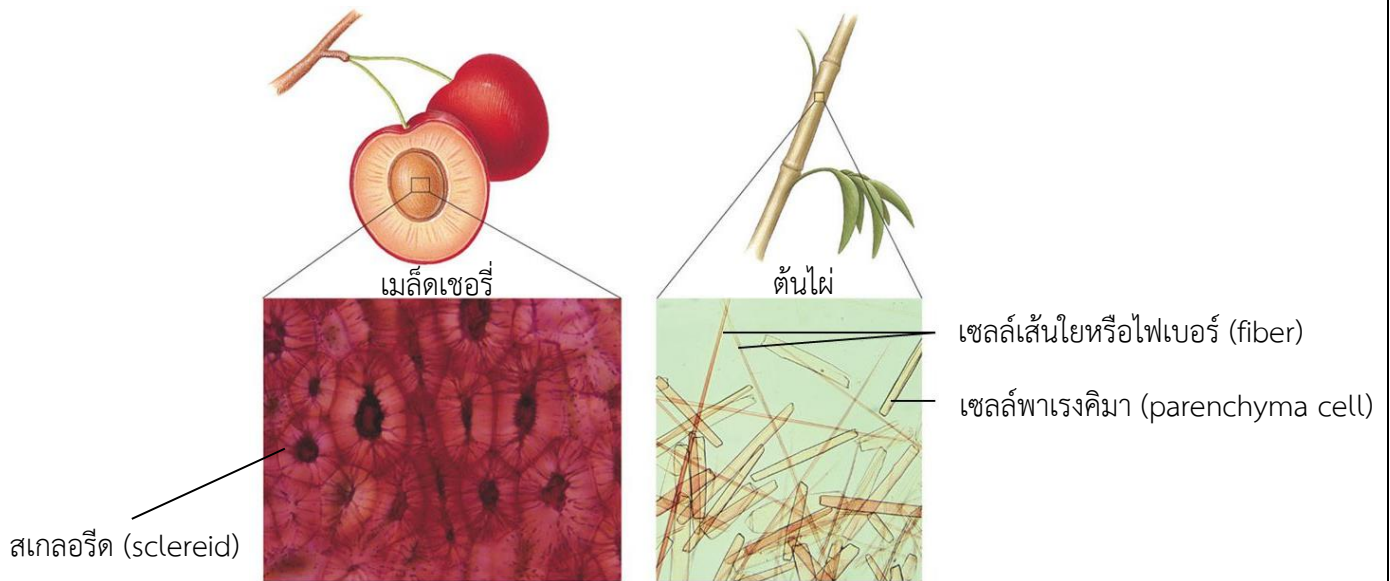
ที่มา A <http://www.mhhe.com/biosci/pae/botany/histology/images/fiberslo.jpg>

ที่มา B <http://www.78stepshealth.us/flowering-plants/tissues-produced-by-meristems.html>



ภาพที่ 13 ความแตกต่างระหว่างเซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) และสเกลอไรต์ (sclereid)

ที่มา <https://www.studyblue.com/notes/note/n/plant-structures-and-functions/deck/8621362>

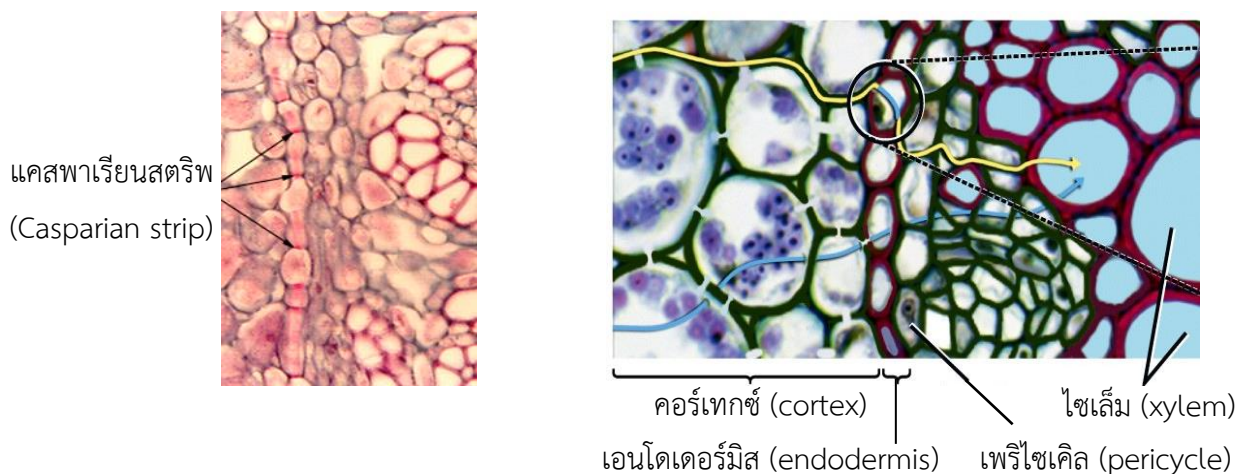


ภาพที่ 14 บริเวณที่พบเนื้อเยื่อสเกลอเรนคิม (sclerenchyma)

ที่มา <http://slideplayer.com/slide/6113413/>

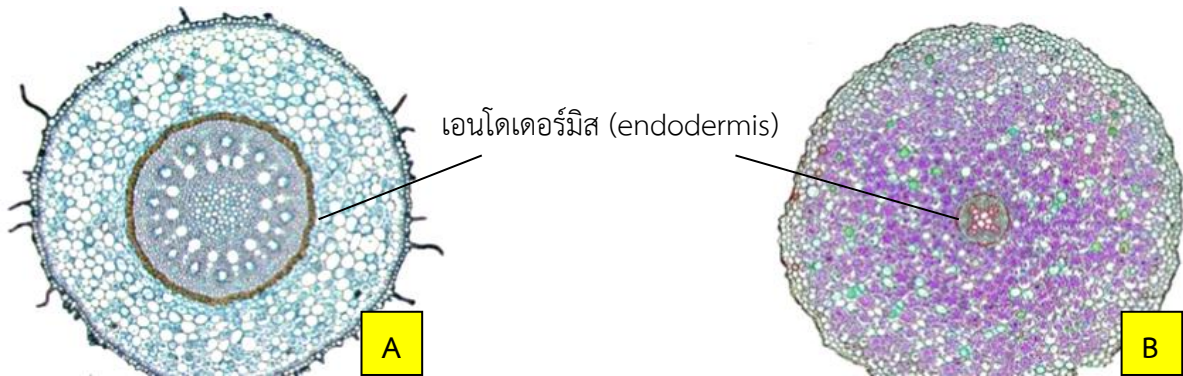
เอนโดเดอร์มิส (endodermis)

เป็นเนื้อเยื่อที่มีเซลล์เรียงเป็นแถว อยู่ด้านในสุดของคอร์เทกซ์ ซึ่งพบในรากเท่านั้น สังเกตเห็นได้ชัดเจนในรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เซลล์ในชั้นเอนโดเดอร์มิสเป็นเซลล์พารانشิมแต่ผนังเซลล์มีลักษณะพิเศษ คือ มีสารซูเบอร์ินสะสมเป็นแถบเล็กๆ รอบเซลล์ ยกเว้นผนังเซลล์ด้านที่ขนานกับเอพิเดอร์มิส เรียกบริเวณนี้ว่า แถบแคสพาเรียนหรือแคสพาเรียนสตริฟ (Caspian strip) เมื่อเซลล์มีอายุเพิ่มขึ้น ลิกนินจะสะสมรอบเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ผนังเซลล์หนาขึ้นและมองเห็นเซลล์ได้ชัดเจน ส่วนนี้ทำหน้าที่ป้องกันกีดขวางไม่ให้น้ำเข้าสู่ไซเล็มอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าเซลล์ในชั้นเอนโดเดอร์มิสที่ไม่มีสารซูเบอร์ินสะสม เรียกว่า เซลล์พาสเสจ (passage cell)



ภาพที่ 15 แคสพาเรียนสตริฟ (Caspian strip) และ เอนโดเดอร์มิส (endodermis)

ที่มา <http://biology-forums.com/index.php?action=gallery;sa=view;id=1021>



ภาพที่ 16 เอนโดเดอร์มิส (endodermis) A : รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และ B : รากพืชใบเลี้ยงคู่

ที่มา <https://www.studyblue.com/notes/note/n/midterm-1-definitions-with-pics/deck/1263340>

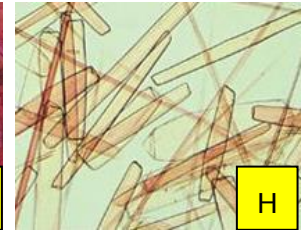
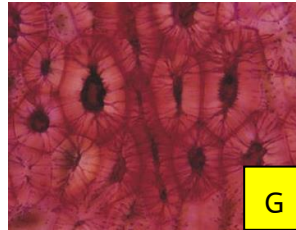
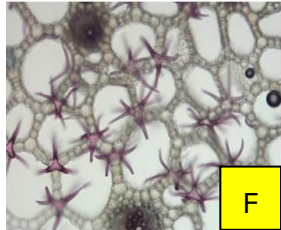
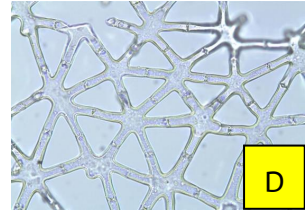
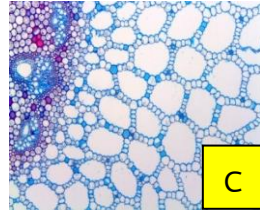
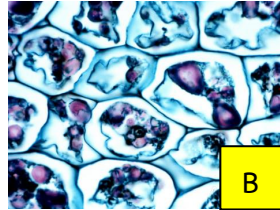
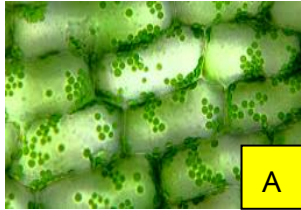
เล่มที่ 1



บัตรงานที่ 1.3
เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

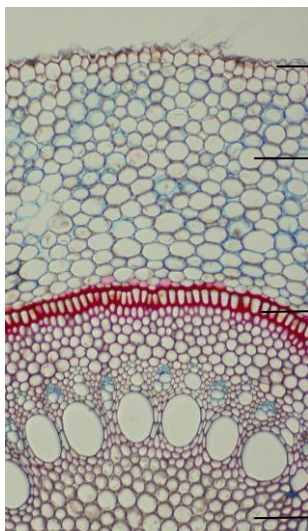
คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ คือนเนื้อเยื่อพืชชื่อว่าอะไร



ภาพ	ชื่อ	ภาพ	ชื่อ
A		E	
B		F	
C		G	
D		H	

2. จากภาพ จงตอบคำถาม



A

B

C

D

2.1 เนื้อเยื่อในตำแหน่งใด ไม่ใช่ เนื้อเยื่อพืช เรียกเนื้อเยื่อนี้ว่าอะไร

2.2 C เรียกว่าอะไร

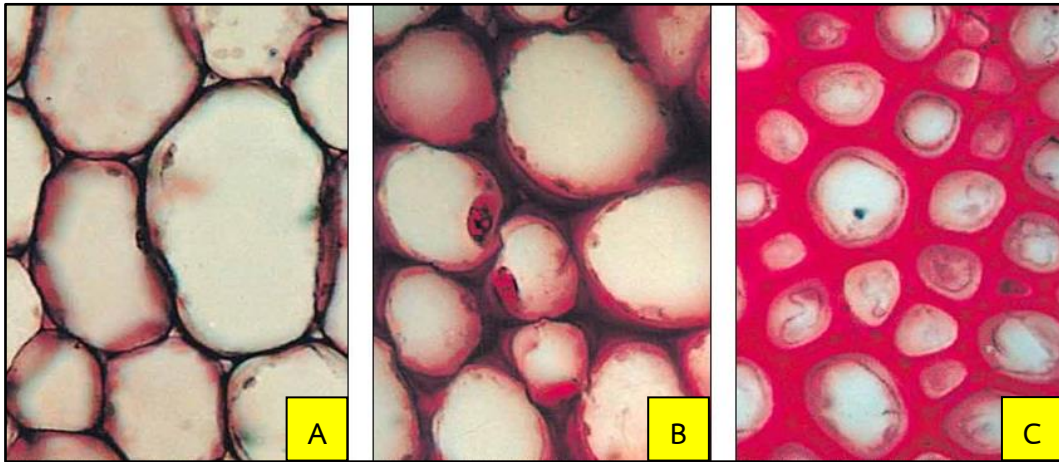
2.3 ตำแหน่ง C มีสารซูเบอรินสะสมเป็นแถบ เรียกว่าอะไร

2.4 ตำแหน่ง C ไม่มีสารซูเบอรินสะสม เรียกว่าอะไร

2.5 นอกจากข้อ 2.1 ตำแหน่งที่เหลือคือเนื้อเยื่อพืชชนิดใด

เล่มที่ 1

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 เนื้อเยื่อ A – C คือเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด

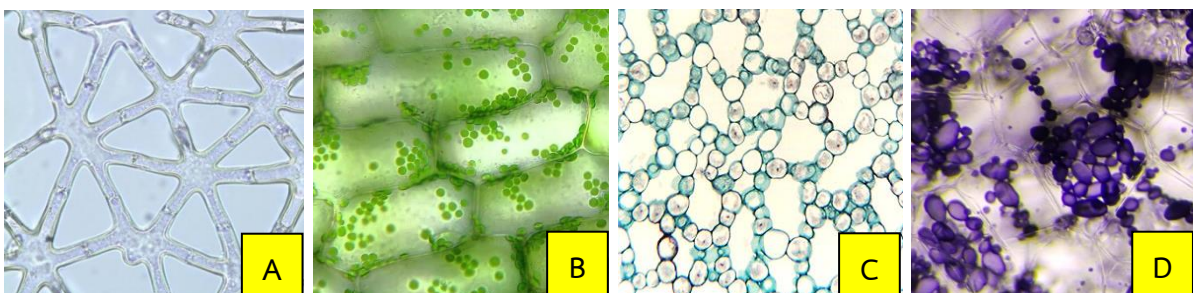
A : B :

C :

3.2 เปรียบเทียบภาพ A – C ในประเด็นต่อไปนี้

ประเด็น	A	B	C
ความหนาของผนังเซลล์			
Intercellular space			
บริเวณที่พบ			

4. จากภาพ จงตอบคำถาม



4.1 เนื้อเยื่อในภาพเป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด

4.2 ภาพใดที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง และภาพนี้มีชื่อว่าอะไร

.....

4.3 เม็ดสีม่วงในภาพ D คืออะไร เรียกเนื้อเยื่อชนิดนี้ว่าอะไร

.....

4.4 ภาพใดที่ทำหน้าที่เหมือนกัน เรียกเนื้อเยื่อชนิดนี้ว่าอะไร

.....

เล่มที่ 1

5. จากภาพ จงตอบคำถาม

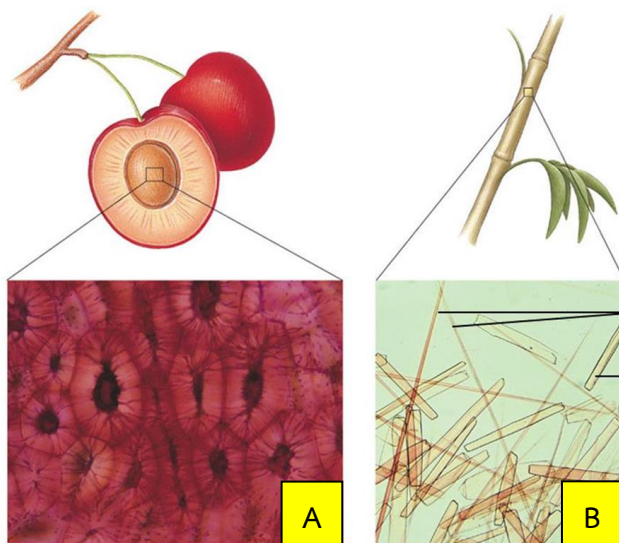


5.1 ตำแหน่ง A เรียกว่าอะไร

5.2 A ทำให้เกิดผลดังภาพได้อย่างไร

5.3 A เป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด

6. จากภาพ จงตอบคำถาม



6.1 A และ B เป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด

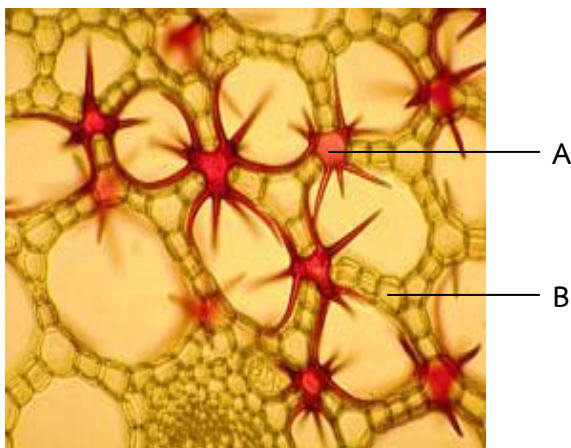
6.2 A เรียกว่าอะไร

6.3 ลักษณะเซลล์ของ A เป็นอย่างไร

6.4 B เรียกว่าอะไร

6.5 เนื้อผลสาลี ฝรั่งจะพบเนื้อเยื่อพืชนในภาพใดมาก

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



7.1 A และ B คือเนื้อเยื่อพืชนชนิดใดตามลำดับ

A :

B :

7.2 A และ B ทำหน้าที่อะไร

A :

B :

7.3 ถ้าต้องการเนื้อเยื่อดังภาพ ควรเลือกใช้พืชชนิดใด

.....

เล่มที่ 1

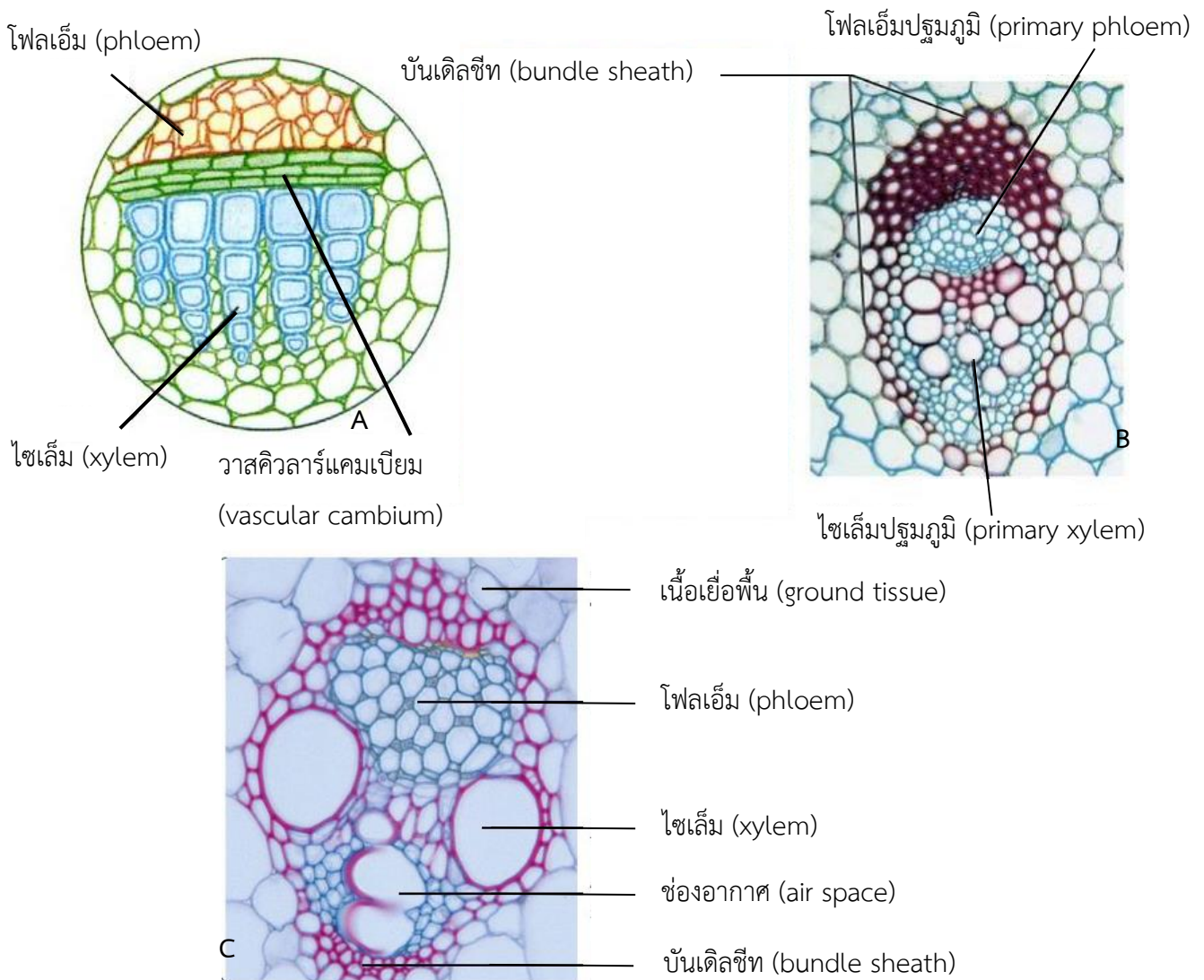


บัตรเนื้อหาที่ 1.4
เรื่อง เนื้อเยื่อลำเลียง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไปนี้

เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (Compound permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ต่างชนิดกันมาทำหน้าที่เดียวกัน ได้แก่ เนื้อเยื่อลำเลียง (conductive tissue) ซึ่งอยู่รวมกันเป็นมัด เรียกว่า กลุ่มท่อลำเลียง (vascular bundle) เช่น เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ เรียกว่า ไซเล็ม (xylem) เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารซึ่งเป็นสารอินทรีย์เรียกว่า โพลเอม (phloem)



ภาพที่ 1 A และ B กลุ่มท่อลำเลียง (vascular bundle) ของพืชใบเลี้ยงคู่ C พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ที่มา A และ B <http://bioict.exteen.com/20060924/shoot-system-part-2>

ที่มา C <http://slideplayer.com/slide/4207850/>

เล่มที่ 1

ไซเล็ม (xylem) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช ประกอบด้วยเซลล์ที่ทำหน้าที่หลัก ซึ่งเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต มีผนังเซลล์ปฐมภูมิและผนังเซลล์ทุติยภูมิ แต่ผนังเซลล์ทุติยภูมิของเซลล์ที่ลำเลียงน้ำไม่ได้สะสมผนังเซลล์ปฐมภูมิอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บางบริเวณของผนังเซลล์ปฐมภูมิไม่มีผนังเซลล์ทุติยภูมิจึงเกิดเป็นสวดลายแบบต่างๆ เซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำมี 2 ชนิดคือ เทรคีด (tracheid) เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างยาว ปลายค่อนข้างแหลม และเซลล์ท่อลำเลียงน้ำหรือเวสเซลเมมเบอร์ (vessel member) มีรูปร่างค่อนข้างยาวแต่สั้นกว่าเทรคีด บริเวณด้านหัวและท้ายของเซลล์มีช่องทะลุถึงกัน ดังนั้นเมื่อเวสเซลเมมเบอร์หลายๆ เซลล์มาเรียงต่อกันจะมีลักษณะคล้ายท่อน้ำเรียกว่า เวสเซล (vessel) นอกจากนี้ยังมีเซลล์อื่นเป็นองค์ประกอบ เช่น ไซเล็มไฟเบอร์ (xylem fiber) และไซเล็มพาเรงคิมา (xylem parenchyma)

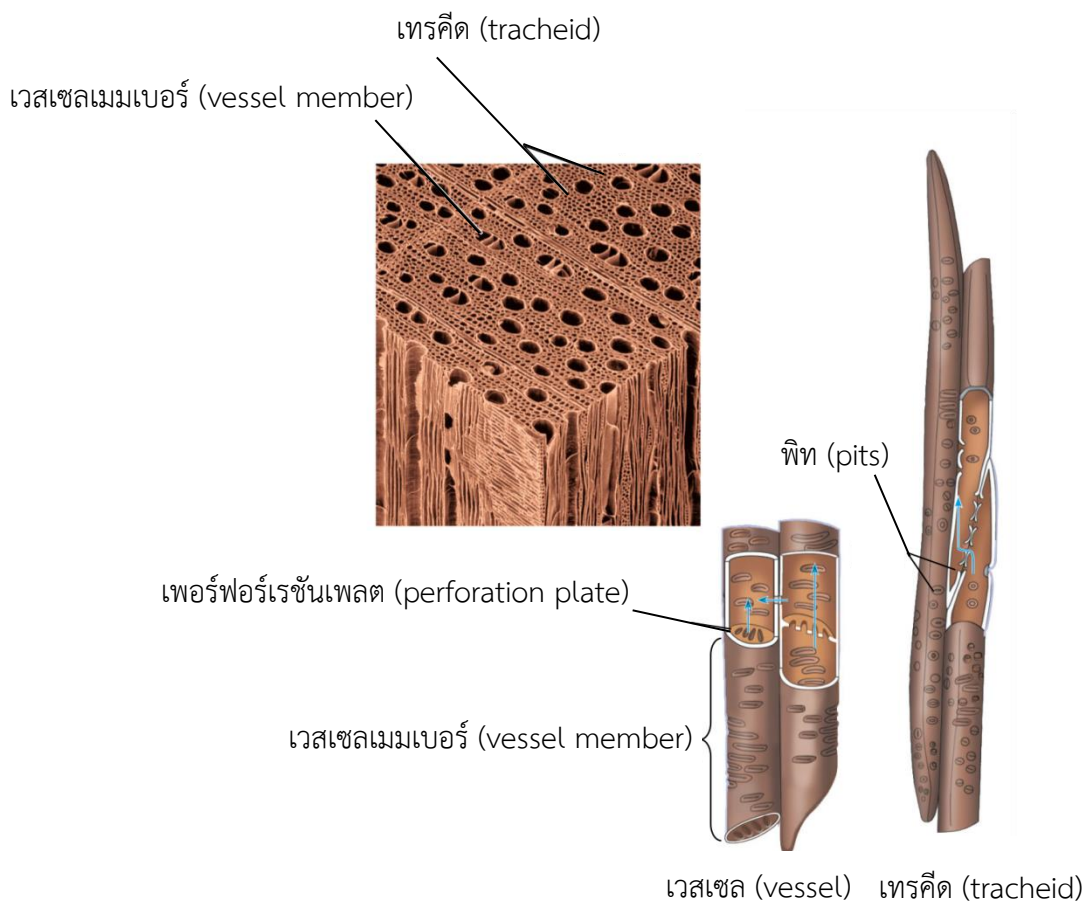
ตารางที่ 1 เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบของไซเล็ม (xylem)

เซลล์	สภาวะ	ลักษณะ/หน้าที่
เทรคีด (tracheid)	ตาย	ยาว ทรงกระบอก ปลายแหลม เป็นเซลล์หลักในการลำเลียงของพืชกลุ่ม gymnosperm
เวสเซลเมมเบอร์ (vessel member)	ตาย	ทรงกระบอก ปลายสุดมีรูพรุน ลำเลียงน้ำได้สะดวกกว่าเทรคีดมาก เป็นเซลล์หลักในการลำเลียงของพืชดอก angiosperm
ไซเล็มไฟเบอร์ (xylem fiber)	ตาย	เสริมความแข็งแรง
ไซเล็มพาเรงคิมา (xylem parenchyma)	มีชีวิต	ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า ไซเล็มเรย์ (xylem ray)

โฟลเอ็ม (phloem) เป็นเนื้อเยื่อท่อลำเลียงอาหารที่ใบสังเคราะห์ขึ้นด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด แต่เซลล์ที่ทำหน้าที่หลักในการลำเลียงอาหาร คือ เซลล์ท่อลำเลียงอาหารหรือซีฟทิวบ์เมมเบอร์ (sieve tube member) ซึ่งเป็นเซลล์ที่ยังมีชีวิต มีรูปร่างทรงกระบอก เมื่อเจริญเต็มที่ไม่มีนิวเคลียส มีแวคิวโอลขนาดใหญ่ ผนังเซลล์ปฐมภูมิบางและมีรูเล็กๆ อยู่เป็นกลุ่มบริเวณผนังด้านหัวท้ายของเซลล์ ทำให้หัวท้ายของเซลล์มีลักษณะเป็นแผ่นตะแกรงหรือซีฟเพลต (sieve plate) และพบลักษณะคล้ายรูเป็นกลุ่มตามผนังเซลล์ด้านข้างด้วยซีฟทิวบ์เมมเบอร์หลายๆ เซลล์เรียงต่อกัน เรียกว่า ท่อลำเลียงอาหารหรือซีฟทิวบ์ (sieve tube) นอกจากนี้ยังมีเซลล์ประกบหรือเซลล์คอมพานีออน (companion cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีชีวิต ลักษณะเป็นเซลล์พาเรงคิมาจะอยู่ติดกับซีฟทิวบ์เมมเบอร์ เพราะมีกำเนิดมาจากเซลล์เจริญเซลล์เดียวกัน เชื่อว่าทำหน้าที่ช่วยส่งเสริมการทำหน้าที่ของซีฟทิวบ์เมมเบอร์ นอกจากนี้ยังมีเซลล์ชนิดอื่นอีกคือ โฟลเอ็มไฟเบอร์ (phloem fiber) และโฟลเอ็มพาเรงคิมา (phloem parenchyma)

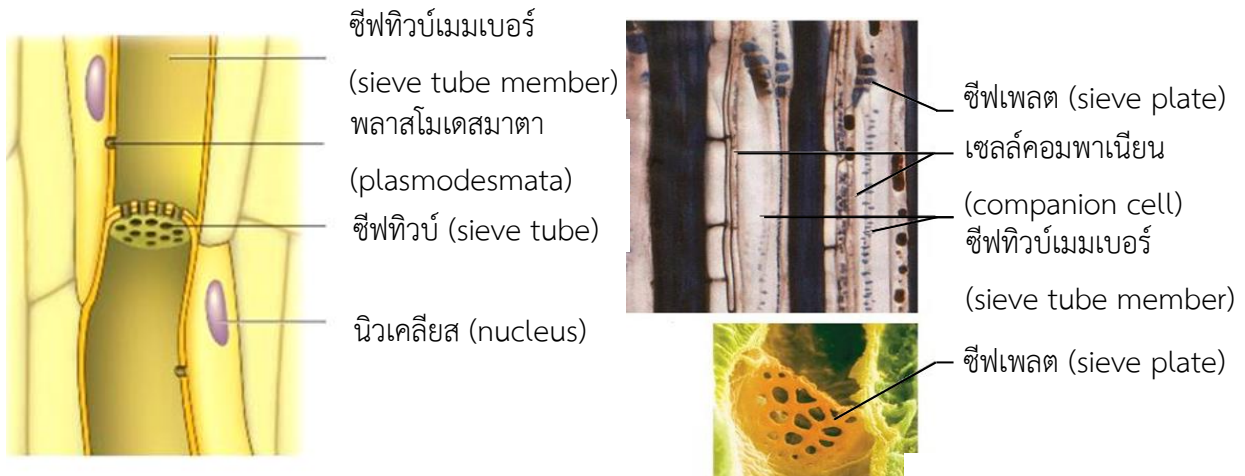
ตารางที่ 2 เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบของโฟลเอ็ม (phloem)

เซลล์	สภาวะ	ลักษณะ/หน้าที่
ซีฟทิวบ์เมมเบอร์ (sieve tube member)	มีชีวิต	เป็นเซลล์หลักในการลำเลียงอาหาร เซลล์รูปร่างยาว ผนังเซลล์ด้านบนและล่างมีลักษณะคล้ายตะแกรง เรียกว่า sieve plate
เซลล์คอมพานีออน (companion cell)	มีชีวิต	อยู่ด้านข้าง sieve tube member ควบคุมเมแทบอลิซึมต่างๆ ของ sieve tube member เป็นเซลล์ช่วยในการลำเลียง
โฟลเอ็มไฟเบอร์ (phloem fiber)	ตาย	เสริมความแข็งแรง
โฟลเอ็มพาเรงคิมา (phloem parenchyma)	มีชีวิต	ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า โฟลเอ็มเรย์ (phloem ray)



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของไซเล็ม (xylem)

ที่มา <https://www.studyblue.com/notes/note/n/test-section-2/deck/9657598>



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของโฟลเอ็ม (phloem)

ที่มา http://bio1152.nicerweb.com/Locked/media/ch35/plantcells_phloem.html

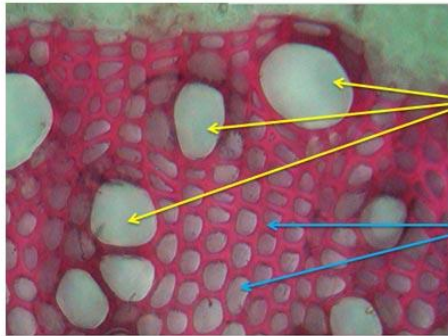
เล่มที่ 1



บัตรงานที่ 1.4
เรื่อง เนื้อเยื่อลำเลียง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ ภาพตัดตามขวางของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่แสดงท่อลำเลียงน้ำ



1.1 A และ B คือเซลล์ชนิดใดตามลำดับ

A คือ

B คือ

1.2 เนื้อเยื่อลำเลียงในภาพประกอบด้วยเซลล์ 4 ชนิดคืออะไร

.....
.....

1.3 ถ้าตัดตามยาวโครงสร้างในภาพ A และ B จะมีลักษณะอย่างไร



A

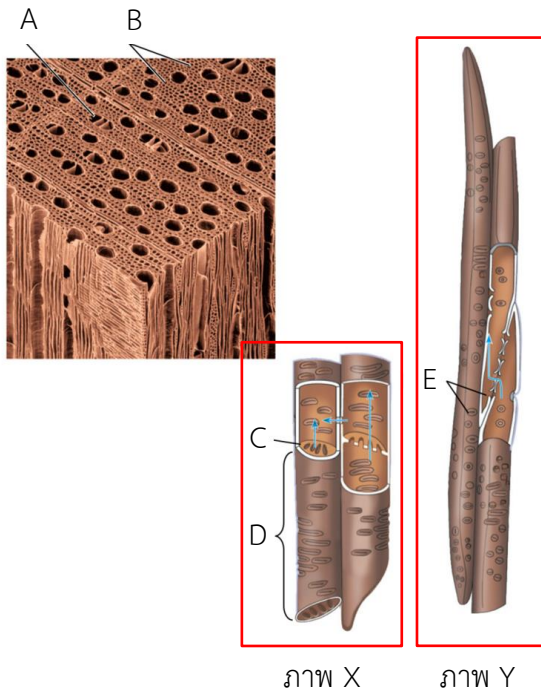


B

2. เติมข้อมูลในตารางให้ถูกต้อง

เซลล์	สภาวะ	ลักษณะ/หน้าที่
		ยาว ทรงกระบอก ปลายแหลม
		ทรงกระบอก ปลายสุดมีรูพรุน
	ตาย	เสริมความแข็งแรงให้ xylem
	มีชีวิต	ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า xylem ray
		เซลล์รูปร่างยาว มีแผ่นตะแกรง เรียกว่า sieve plate
		เป็นเซลล์ช่วยในการลำเลียง
		เสริมความแข็งแรงให้ phloem
		ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า phloem ray

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 A คือภาพตัดตามขวางของภาพ X หรือ Y เรียกส่วนนี้ว่าอะไร

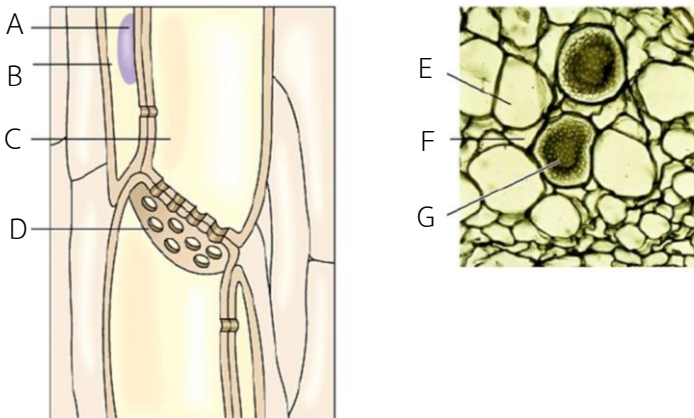
3.2 B เรียกว่าอะไร

3.3 เนื้อเยื่อในภาพทำหน้าที่ลำเลียงอะไร

3.4 เซลล์หลักในการลำเลียงของพืชกลุ่ม gymnosperm คือ A หรือ B ภาพ X หรือ Y เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร

3.5 C คืออะไร ทำหน้าที่อะไร

4. จากภาพ จงตอบคำถาม

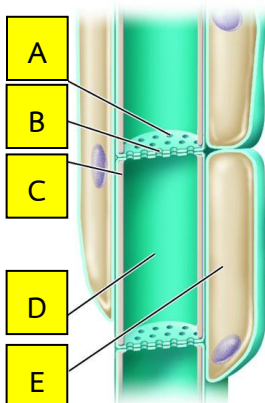


4.1 B คือตำแหน่งใดของ E, F และ G เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร

4.2 D คือตำแหน่งใดของ E, F และ G เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร

4.3 เนื้อเยื่อในภาพทำหน้าที่ลำเลียงอะไร

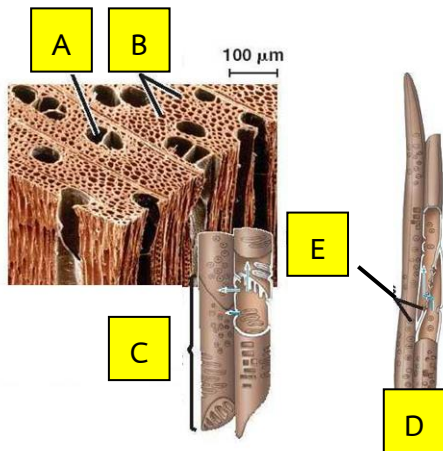
5. จากภาพ พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ ถ้าถูกทำเครื่องหมาย ☒ ถ้าผิดทำเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความ



- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ เรียกว่า xylem
- ☐ D คือ sieve tube element
- ☐ E คือ companion cell
- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงซึ่งมีทิศทางลงเท่านั้น
- ☐ B มีลักษณะคล้ายตะแกรง เรียกว่า sieve plate
- ☐ D เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว แต่ E ยังมีชีวิตอยู่

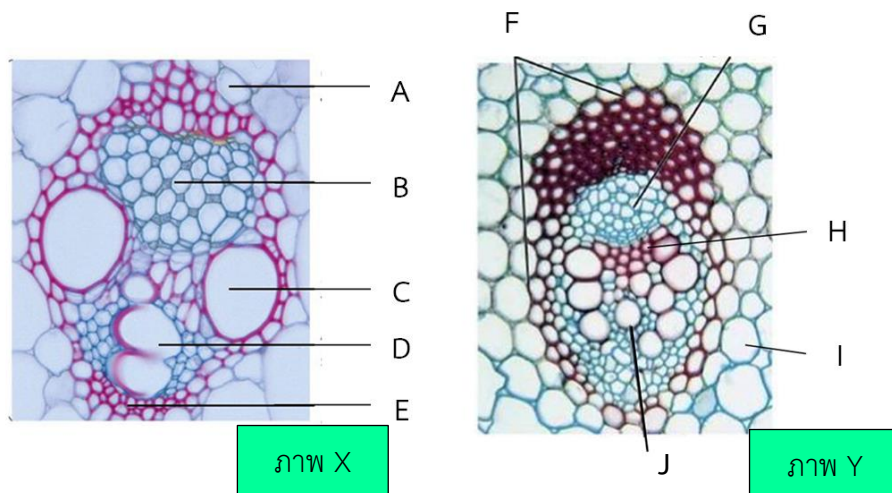
เล่มที่ 1

6. จากภาพ พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ ถ้าถูกทำเครื่องหมาย ☒ ถ้าผิดทำเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความ



- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงสารอินทรีย์ เรียกว่า xylem
- ☐ A คือ vessel member
- ☐ B คือ tracheid
- ☐ C คือ tracheid ซึ่งทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำของพืชพวกสน
- ☐ D คือ vessel ซึ่งทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำของพืชพวกสน
- ☐ จากภาพเป็นเนื้อเยื่อถาวรชนิด simple permanent tissue

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



7.1 เปรียบเทียบภาพ X และ Y ในประเด็นต่อไปนี้

	ภาพ X	ภาพ Y
ตำแหน่ง xylem		
ตำแหน่ง phloem		
ตำแหน่ง vascular cambium		

7.2 เมื่อเข้าสู่การเติบโตทุติยภูมิ (secondary growth) โครงสร้าง H จะแบ่งเซลล์ได้เป็นเนื้อเยื่อชนิดใด

.....

7.3 ภาพ X พบในโครงสร้างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่

.....

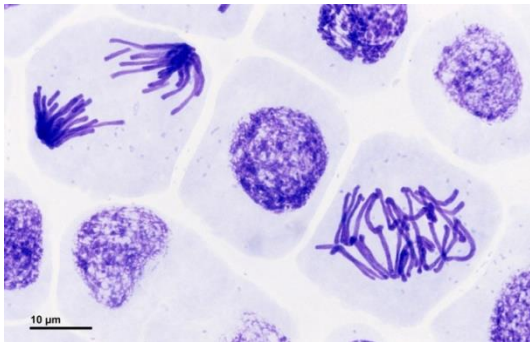
แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
เรื่อง เนื้อเยื่อของพืช

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมี 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 15 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมายกากบาท

(X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากภาพ คือการแบ่งเซลล์แบบใด พบบริเวณใดของพืช



- ก. meiosis พบที่รังไข่ (ovary)
- ข. meiosis พบที่อับเรณู (anther)
- ค. mitosis พบที่หมวกราก (root cap)
- ง. mitosis พบที่เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (root apical meristem)

2. การศึกษาเนื้อเยื่อเจริญจากตำแหน่ง A ในภาพ น่าจะพบเนื้อเยื่อเจริญชนิดใด

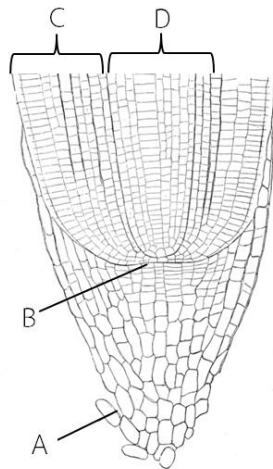


- ก. lateral meristem
- ข. intercalary meristem
- ค. root apical meristem
- ง. shoot apical meristem

3. ข้อใด **ไม่ได้** เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue)

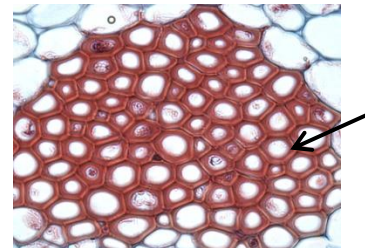
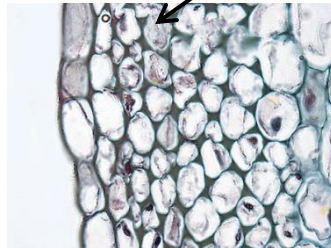
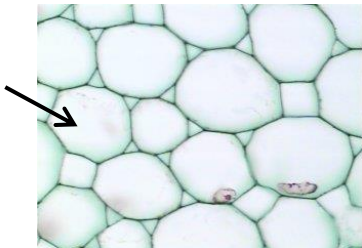
- ก. ต้นข้าวโพดมีปล้องที่ยาวขึ้น
- ข. ต้นมะม่วงมีรากขนาดใหญ่และยาวมากขึ้น
- ค. ต้นสัทโงมีขนาดลำต้นขยายออกด้านข้างมากขึ้น
- ง. ต้นถั่วเขียวมีขนรากจำนวนมากเกิดขึ้นขณะที่กำลังงอกจากเมล็ด

4. ถ้าต้องการศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ควรเลือกตัดเนื้อเยื่อตำแหน่งใด



- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

5. จากภาพคือเนื้อเยื่อพื้นฐานชนิดใดตามลำดับ

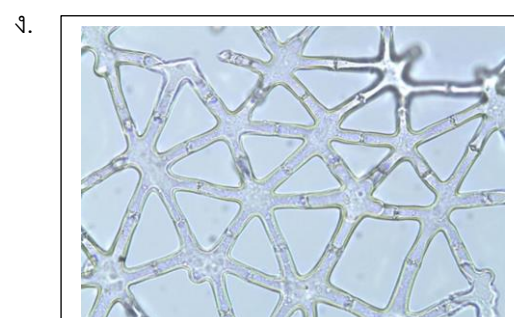
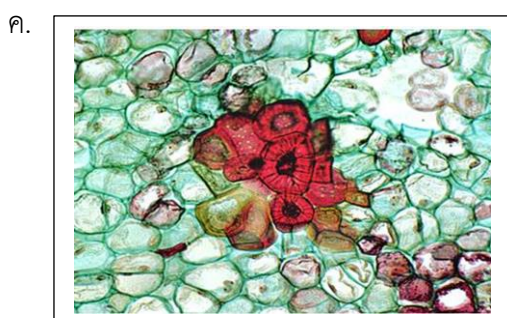
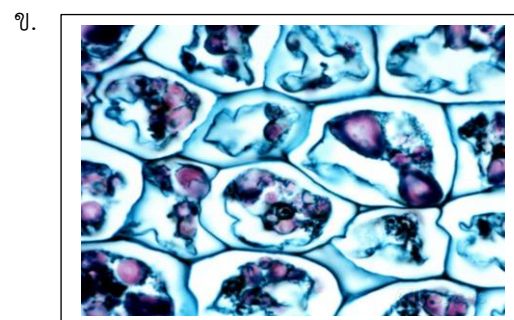
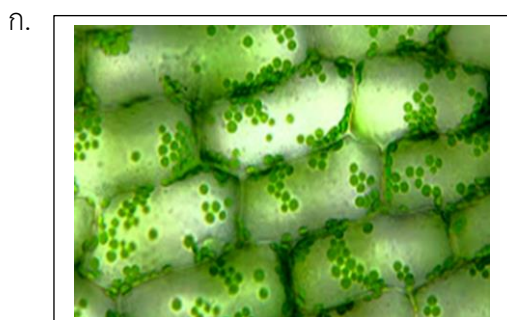


- ก. collenchyma
- ข. chlorenchyma
- ค. aerenchyma
- ง. parenchyma

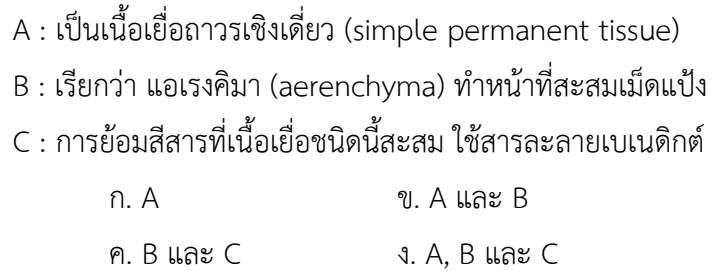
- sclerenchyma
- parenchyma
- sclerenchyma
- collenchyma

- sclereid
- collenchyma
- parenchyma
- sclerenchyma

6. ภาพใดน่าจะเป็นเนื้อเยื่อที่พบมากในผลสาลี่และฝรั่ง



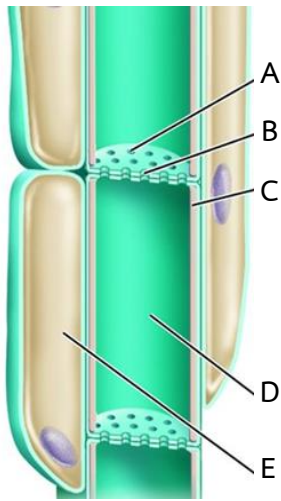
7. ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับภาพที่กำหนด



ก. 1 และ 3 ข. 2 และ 4 ค. 1, 3 และ 4 ง. 4 เท่านั้น

- ก. 1 และ 3 ข. 1 และ 4
 ค. 2 และ 3 ง. 2 และ 4

10. จากภาพ ข้อใดถูกต้อง



- 1) E คือ companion cell
- 2) D คือ sieve tube element
- 3) D เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว แต่ E ยังมีชีวิตอยู่
- 4) จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงมีทิศทางลงเท่านั้น
- 5) จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ เรียกว่า xylem
- 6) B มีลักษณะคล้ายตะแกรง เรียกว่า sieve plate

ก. 1, 2 และ 4

ข. 1, 2 และ 6

ค. 2, 3 และ 6

ง. 2, 4 และ 5

เล่มที่ 1

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนที่ได้คือ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (plant tissue)

ชื่อ นามสกุล เลขที่ ห้อง

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

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2548). **ชีววิทยา 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- จีรัส เจนพาณิชย์. (2552). **ชีววิทยาสำหรับนักเรียนมัธยมปลาย**. กรุงเทพมหานคร : บুমคัลเลอร์ไลน์.
- ประสงค์ หล้าสะอาด, และจิตเกษม หล้าสะอาด. (2554). **ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4**. กรุงเทพมหานคร : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- ปรีชา สุวรรณพินิจ, และนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. (2550). **ชีววิทยา 2**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภณัฐ ไพโรหกุล. (2555). **Essential Biology**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ธนาเพลส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 3**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุพรรณทิพย์ อติโพธิ, และวัฒน์ สุทธิศิริมงคล. (2557). **สรุปชีววิทยา มัธยมศึกษาตอนปลาย Ultra Biology**. กรุงเทพมหานคร : กรีนไลฟ์ พรินต์ติ้งเฮ้าท์.

แหล่งอ้างอิงออนไลน์

ภาพ การแบ่งเซลล์ โดยการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://dj003.k12.sd.us/MITOSIS%20LAB.htm> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ประเภทของเนื้อเยื่อเจริญ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://biology.tutorvista.com/plant-kingdom/plant-tissue.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://www.studyblue.com/notes/note/n/bio5b-2nd-half/deck/16031892>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เนื้อเยื่อเจริญเนื้อข้อ (intercalary meristem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

http://pop303133biology.blogspot.com/2015/09/2-1_24.html

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://bio1152.nicerweb.com/Locked/media/ch35/growth-secondary.html>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ทรนารายณ์ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.biogang.net/plant](http://www.biogang.net/plant_view.php?uid=40831&id=168073)

[_view.php?uid=40831&id=168073](http://www.biogang.net/plant_view.php?uid=40831&id=168073) (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เข็มกุดัน (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://topicstock.pantip.com>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ หมากผู้หมากเมีย (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.wattano.ac.th/wattano/](http://www.wattano.ac.th/wattano/Web_saunpluak/My%20Hip/226.html)

[Web_saunpluak/My%20Hip/226.html](http://www.wattano.ac.th/wattano/Web_saunpluak/My%20Hip/226.html) (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ จันทน์ผา (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://e-learning.shc.ac.th/shcbotanical/](http://e-learning.shc.ac.th/shcbotanical/botanical-garden/59.htm)

[botanical-garden/59.htm](http://e-learning.shc.ac.th/shcbotanical/botanical-garden/59.htm) (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เซลล์ผิว (epidermal cell) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://pas-funmui.exteen.com>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ขน (trichome) และต่อม (gland) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://bugs.bio.usyd.edu.au/](http://bugs.bio.usyd.edu.au/learning/resources/plant_form_function1/plant_form/shoot_stru)

[learning/resources/plant_form_function1/plant_form/shoot_stru](http://bugs.bio.usyd.edu.au/learning/resources/plant_form_function1/plant_form/shoot_stru)

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ขนราก (root hair) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://digitalbotanicgarden.](http://digitalbotanicgarden.blogspot.com/2010_09_01_archive.html)

[blogspot.com/2010_09_01_archive.html](http://digitalbotanicgarden.blogspot.com/2010_09_01_archive.html) (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ปากใบ (stoma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/](http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G00005L.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU)

[Microscopic-Plant-Cells/G00005L.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU](http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G00005L.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU)

(วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

- ภาพ เพอริเดิร์ม (periderm) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://student.nu.ac.th/u46410387/LESSON4.HTM> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ คอร์ก (cork หรือ phellem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://blogs.ubc.ca/biol343/stems/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ เนื้อเยื่อพื้น (ground/fundamental tissue) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.slideshare.net/shiva23082002/tissues-51308079> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ ลักษณะเซลล์ของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา (parenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://pas-funmui.exteen.com/20110102/entry-4> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ คลอเรนคิมา (Chlorenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://botanyprofessor.blogspot.com/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ พาเรงคิมาสะสมอาหารจำพวกแป้ง (reserved parenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.allposters.com/-sp/Parenchyma-Cells-in-Potato-with-Starch-Stained-Purple-Posters_i6014203_.htm?stp=true (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ พาเรงคิมาสะสมอาหารจำพวกแป้ง (reserved parenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://dkphoto.photoshelter.com/gallery/Microscopic-Plant-Cells/G00005L.MbuYRzEQ/C0000oyPxKwu0APU> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ แอเรนคิมา (aerenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.thinkoholic.com/2014/01/08/stellate-parenchyma-photo-animation/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ แพลลิสเมซีฟิล์ (palisade mesophyll) และ สปันจิมีซีฟิล์ (spongy mesophyll) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.nzplants.preview.auckland.ac.nz/en/about/concepts/ground.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ ลักษณะของคอลเลงคิมา (collenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.wonderwhizkids.com/conceptmaps/Collenchyma.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ ประเภทของคอลเลงคิมา (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.pteridology.ugent.be/collenchyma.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ เปรียบเทียบลักษณะ พาเรงคิมา (parenchyma) และ คอลเลงคิมา (collenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://bio100.class.uic.edu/labs/plantanatomy.htm> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ เซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma cell) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.wonderwikikids.com/conceptmaps/Sclerenchyma.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).
- ภาพ โครงสร้างของสเกลอไรด์ (sclereid) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.78stepshealth.us/flowering-plants/tissues-produced-by-meristems.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ประเภทของสเกลอริต เมื่อใช้ลักษณะรูปร่างของเซลล์ในการจำแนก (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.plantscience4u.com/2016/04/different-types-of-sclerenchyma-fibers.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) A (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.mhhe.com/biosci/pae/botany/histology/images/fiberslo.jpg> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) B (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.78stepshealth.us/flowering-plants/tissues-produced-by-meristems.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ ความแตกต่างระหว่างเซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber) และสเกลอริต (sclereid) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.studyblue.com/notes/note/n/plant-structures-and-functions/deck/8621362> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ บริเวณที่พบเนื้อเยื่อสเกลอเรนคิมา (sclerenchyma) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://slideplayer.com/slide/6113413/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ แคสพาเรียนสตริป (Casparian strip) และ เอนโดเดอร์มิส (endodermis) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://biology-forums.com/index.php?action=gallery;sa=view;id=1021> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ เอนโดเดอร์มิส (endodermis) A : รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และ B : รากพืชใบเลี้ยงคู่ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.studyblue.com/notes/note/n/midterm-1-definitions-with-pics/deck/1263340> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ กลุ่มท่อลำเลียง (vascular bundle) ของพืชใบเลี้ยงคู่ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://bioict.exteen.com/20060924/shoot-system-part-2> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ กลุ่มท่อลำเลียง (vascular bundle) ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://slideplayer.com/slide/4207850/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ องค์ประกอบของไซเล็ม (xylem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.studyblue.com/notes/note/n/test-section-2/deck/9657598> (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาพ องค์ประกอบของโฟลเอ็ม (phloem) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://bio1152.nicerweb.com/Locked/media/ch35/plantcells_phloem.html (วันที่สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2558).

ภาคผนวก



เล่มที่ 1

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.1
ทบทวนความรู้พื้นฐาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์พืชมีโครงสร้างที่สำคัญอย่างไร

~~✍~~ เซลล์พืชประกอบด้วย 1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์คือ เยื่อหุ้มเซลล์, ผนังเซลล์ ซึ่งเป็นสารพวกเซลลูโลส 2. โพรโทพลาสซึม ประกอบด้วยนิวเคลียส (สารพันธุกรรมที่มีเยื่อหุ้ม) และไซโทพลาสซึม ภายในไซโทพลาสซึม มีออร์แกเนลล์ที่สำคัญ เช่น ไรโบโซม ร่างแหเอนโดพลาสซึมชนิดผิวเรียบและผิวขรุขระ กอลจิบอดี ไมโทคอนเดรีย เหมือนกับเซลล์สัตว์ แต่ออร์แกเนลล์ที่แตกต่างจากเซลล์สัตว์คือ มีคลอโรพลาสต์ ทำหน้าที่เก็บรงควัตถุที่มีสีเขียวเรียกว่า คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ทำให้เซลล์พืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ แวคิวโอลที่พบในเซลล์พืชจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อพืชมีอายุมากขึ้น ทำให้สังเกตแวคิวโอลได้ชัดเจน เรียกแวคิวโอลลักษณะนี้ว่า central vacuole

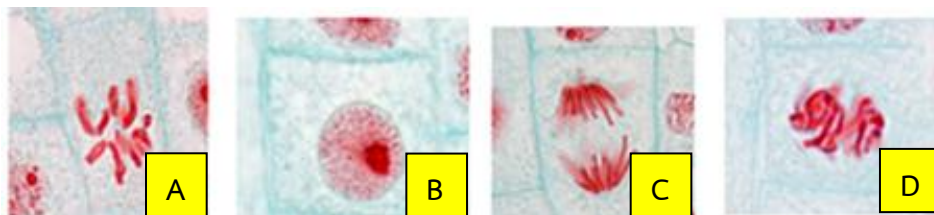
2. การแบ่งเซลล์มี 2 ขั้นตอนหลักคืออะไร

~~✍~~ 1. การแบ่งนิวเคลียส (karyokinesis)
2. การแบ่งไซโทพลาสซึม (cytokinesis)

3. การแบ่งนิวเคลียสแบบใดเป็นการแบ่งเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการแบ่งแบบนี้มีขั้นตอนอย่างไร

~~✍~~ แบบไมโทซิส (mitosis) โดยมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนคืออินเทอร์เฟส (interphase) และไมโทติกเฟส (mitotic phase) มี 4 ระยะย่อยคือ โพรเฟส (prophase) เมทาเฟส (metaphase) แอนาเฟส (anaphase) และเทโลเฟส (telophase)

4. จากภาพคือการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส ระยะใด เพราะเหตุใด



A ~~✍~~ A คือ metaphase เพราะโครโมโซมเรียงในแนวตรงกลางเซลล์พอดี

B ~~✍~~ B : interphase เพราะเห็นนิวคลีโอลัสชัดเจน

C ~~✍~~ C : anaphase เพราะโครโมทิด (sister chromatid) แยกจากกัน

D ~~✍~~ D : prophase เพราะโครมาทินหดสั้นจนเป็นโครโมโซม

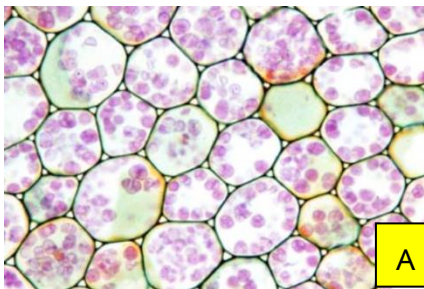
เล่มที่ 1

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2
จำแนกประเภทของเนื้อเยื่อ

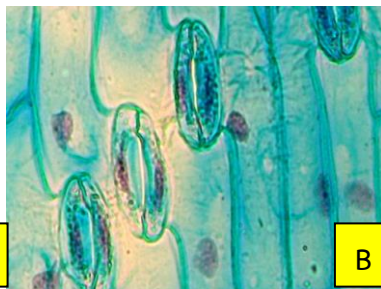
คำชี้แจง : ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน นักเรียนสังเกตและช่วยกันจำแนกประเภทของเนื้อเยื่อพืชตามแผนภาพที่ได้รับ

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

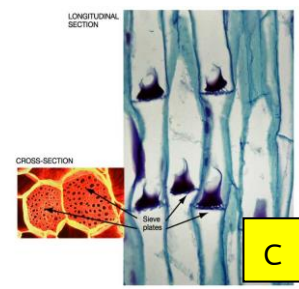
1. เลขที่ ห้อง
2. เลขที่ ห้อง
3. เลขที่ ห้อง
4. เลขที่ ห้อง



A



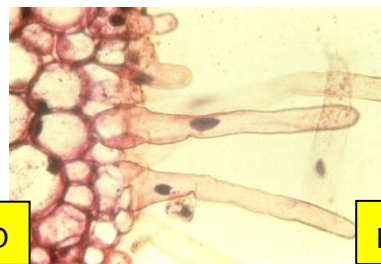
B



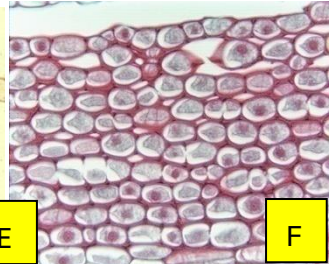
C



D



E



F

คำตอบ กิจกรรมที่ 1.2 จำแนกประเภทของเนื้อเยื่อ เป็นการวัดความสนใจผู้เรียน

A	parenchyma	D	sclerenchyma
B	epidermis (protective tissue)	E	epidermis (protective tissue)
C	phloem (conductive tissue)	F	collenchyma

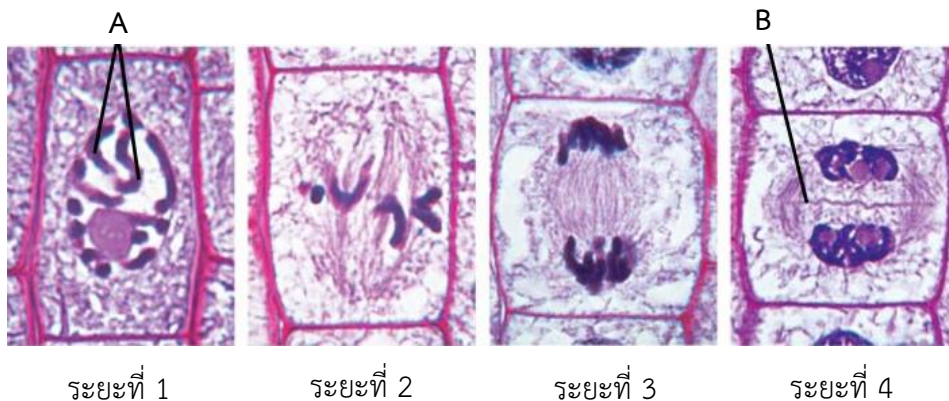
เล่มที่ 1



เฉลยใบทำงานที่ 1.1
เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ

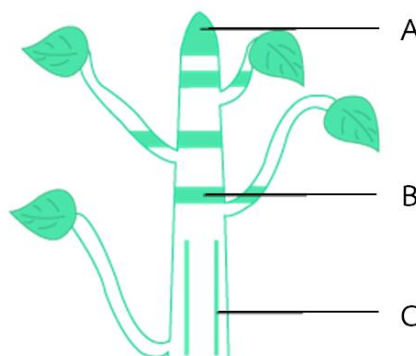
คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ จงตอบคำถาม



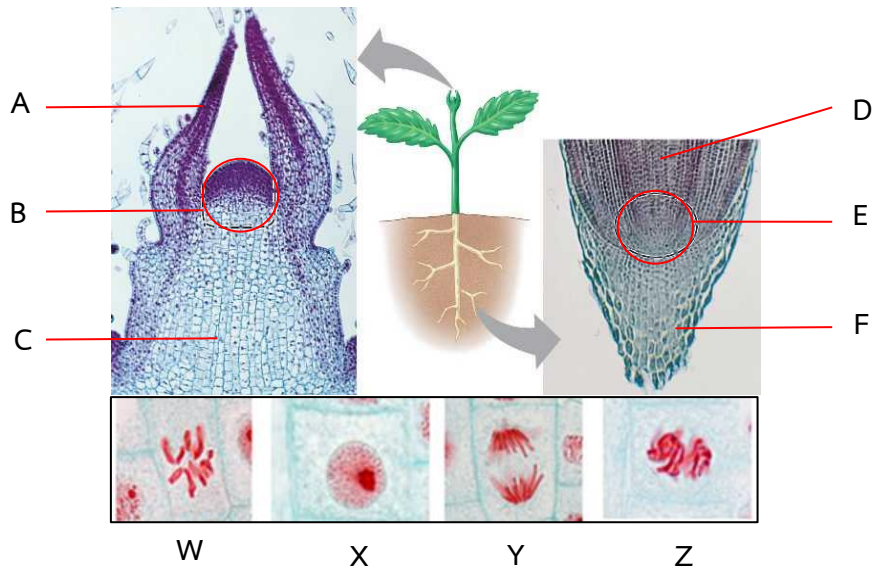
- 1.1 A คืออะไร**chromosome**.....
 1.2 การสร้างโครงสร้าง B เกี่ยวข้องกับออร์แกเนลล์ชนิดใดภายในเซลล์**golgi body**.....
 1.3 ระยะที่ 1 - 4 เป็นภาพแสดงการแบ่งนิวเคลียสแบบใด**mitosis**.....
 1.4 เนื้อเยื่อชนิดใดที่สามารถสังเกตระยะที่ 1 - 4 ได้.....**เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue)**.....
 1.5 ระยะที่ 2 และ 3 เรียกว่าอะไรตามลำดับ**2 : metaphase 3 : anaphase**.....

2. จากภาพ จงตอบคำถาม



- 2.1 A, B และ C คือเนื้อเยื่อเจริญชนิดใดตามลำดับ
 A :**apical meristem**..... B :**intercalary meristem**..... C :**lateral meristem**.....
 2.2 B ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดอกกลุ่มใด และส่งผลอย่างไร
**พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ทำให้พืช**.....
 2.3 ในพืชใบเลี้ยงคู่ C จะมีการแบ่งเซลล์ได้เป็นเนื้อเยื่ออะไร
**ทำให้เกิดไซเลมทุติยภูมิ (secondary xylem) และโฟลเอ็มทุติยภูมิ (secondary phloem)**.....

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 B และ E แตกต่างกันอย่างไรร

.....B คือ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอด (apical shoot meristem) E คือ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายราก (apical root meristem).....

3.2 เรียงลำดับภาพตามระยะของการแบ่งเซลล์ เริ่มจากระยะแรก (W - Z)

.....X, Z, W และ Y.....

3.3 เนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิคือบริเวณใดของภาพ และเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิมี 3 ชนิดคืออะไร

บริเวณC และ D..... 3 ชนิดคือ 1.โปรโทเดิร์ม (protoderm).....

2.กราวด์เมอริสเต็ม (ground meristem).....3.โปรแคมเบียม (procambium).....

3.4 ถ้าใช้บริเวณที่พบ เป็นเกณฑ์ในการจำแนกชนิดของเนื้อเยื่อเจริญ ในภาพยังขาดเนื้อเยื่อเจริญชนิดใดอีก

.....เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (intercalary meristem) และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem).....

เล่มที่ 1



เฉลยใบทำงานที่ 1.2
เรื่อง เนื้อเยื่อป้องกัน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. simple permanent tissue กับ compound permanent tissue แตกต่างกันอย่างไรร

..... simple permanent tissue เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกัน ทำหน้าที่ร่วมกัน

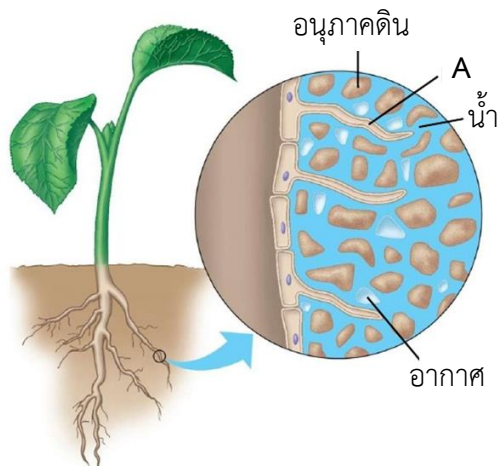
compound permanent tissue เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด ทำหน้าที่ร่วมกัน

2. primary permanent tissue กับ secondary permanent tissue แตกต่างกันอย่างไรร

..... primary permanent tissue เจริญและเปลี่ยนแปลงจากเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ (primary meristem)

secondary permanent tissue เจริญและเปลี่ยนแปลงจากเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ (secondary meristem)..

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 A เรียกว่าอะไร

.....ขนราก (root hair).....

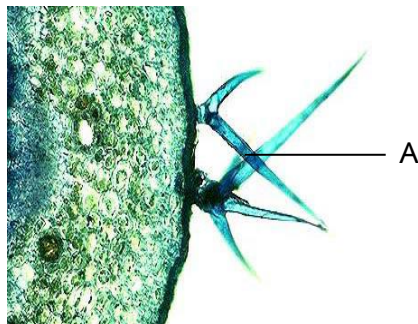
3.2 A พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

.....epidermis.....

3.3 A ทำหน้าที่อะไร

.....ดูดน้ำและแร่ธาตุ.....

4. จากภาพ จงตอบคำถาม



4.1 A เรียกว่าอะไร

..... trichome

4.2 A พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

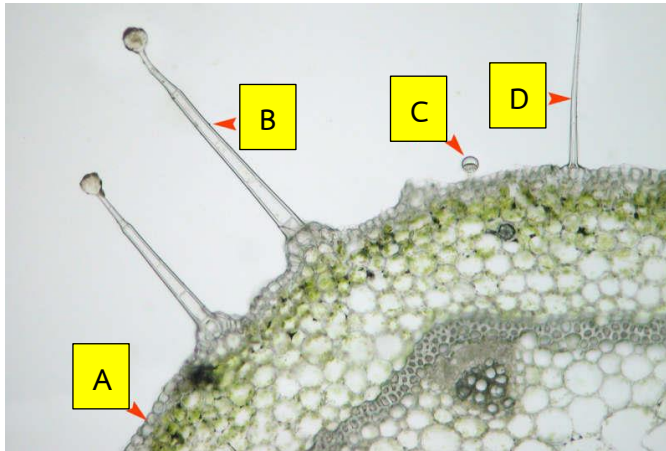
..... epidermis

4.3 A ทำหน้าที่อะไร

..... ป้องกันอันตราย

เล่มที่ 1

5. จากภาพ จงตอบคำถาม



5.1 A เรียกว่าอะไร

..... epidermis

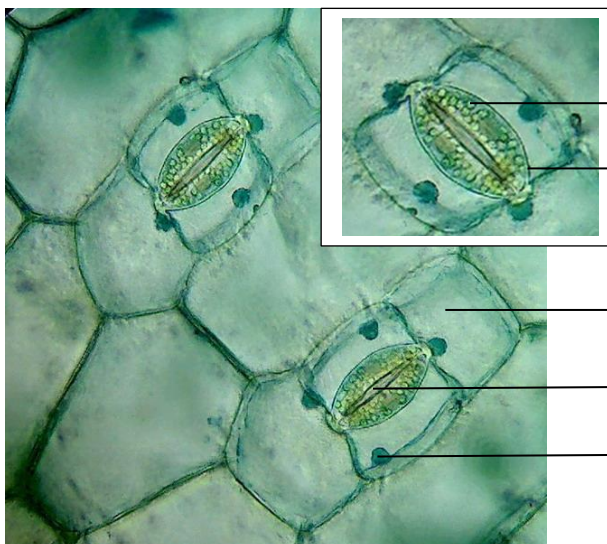
5.2 ส่วนใดคือ modified epidermis

..... B, C และ D

5.3 เรียกโครงสร้างในข้อ 5.2 ว่าอะไร

..... trichome

6. จากภาพ จงตอบคำถาม



6.1 B เรียกว่าอะไร

..... เซลล์คุม (guard cell)

6.2 B พัฒนามาจากเนื้อเยื่อชนิดใด

..... epidermis

6.3 B ทำหน้าที่อะไร

..... ควบคุมการเปิด - ปิดของปากใบ

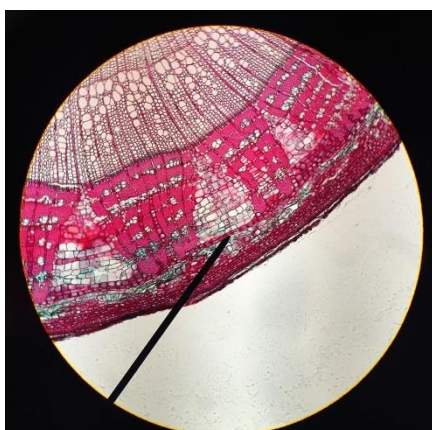
6.4 D ทำหน้าที่อะไร

..... แลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำ

6.5 A, C และ E คืออะไรตามลำดับ

..... A คือ chloroplast, C คือ ordinary epidermal cell และ E คือ nucleus

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



7.1 ตำแหน่งที่เข็มชี้ คือเนื้อเยื่อเจริญชนิดใด

..... cork cambium หรือ phellogen

7.2 ตำแหน่งที่เข็มชี้ แบ่งเซลล์เข้าด้านในได้เป็นเนื้อเยื่อชื่อว่าอะไร

..... phelloderm

7.3 ตำแหน่งที่เข็มชี้ แบ่งเซลล์ออกด้านนอกได้เป็นเนื้อเยื่อชื่อว่าอะไร

..... phellerm (cork)

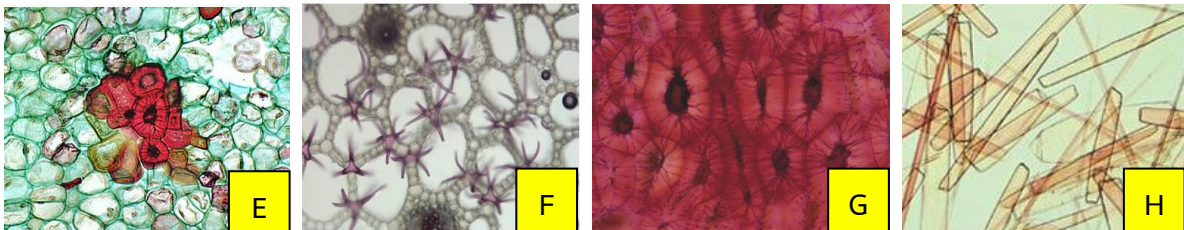
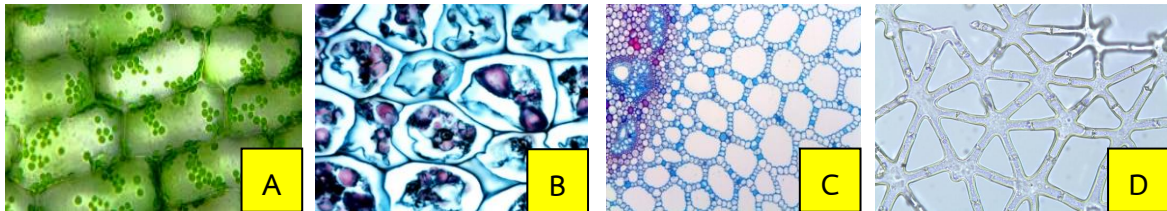
เล่มที่ 1



เฉลยใบทำงานที่ 1.3
เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

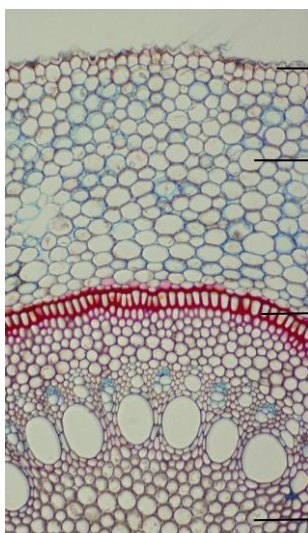
คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ คือเนื้อเยื่อพืชชื่อว่าอะไร



ภาพ	ชื่อ	ภาพ	ชื่อ
A	คลอเรนคิมา (chlorenchyma)	E	สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma)
B	reserved parenchyma	F	aerenchyma และ sclerenchyma
C	แอเรนคิมา (aerenchyma)	G	sclerenchyma ---> sclereid
D	แอเรนคิมา (aerenchyma)	H	Sclerenchyma ---> fiber

2. จากภาพ จงตอบคำถาม



2.1 เนื้อเยื่อในตำแหน่งใด ไม่ใช่ เนื้อเยื่อพืช เรียกเนื้อเยื่อชนิดนี้ว่าอะไร

..... A : epidermis

2.2 C เรียกว่าอะไร

..... endodermis

2.3 ตำแหน่ง C มีสารซูเบอร์ินสะสมเป็นแถบ เรียกว่าอะไร

..... Casparian strip

2.4 ตำแหน่ง C ไม่มีสารซูเบอร์ินสะสม เรียกว่าอะไร

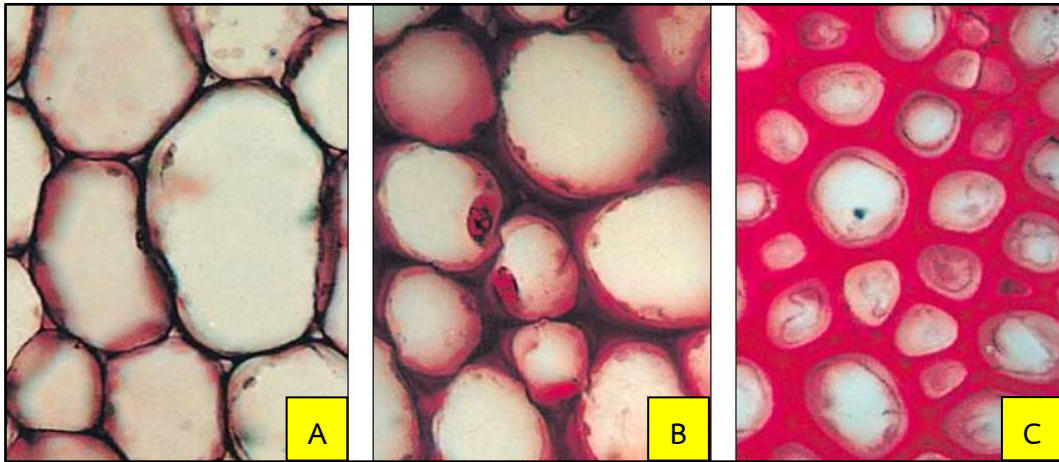
..... passage cell

2.5 นอกจากข้อ 2.1 ตำแหน่งที่เหลือคือเนื้อเยื่อพืชชนิดใด

..... parenchyma

เล่มที่ 1

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



3.1 เนื้อเยื่อ A – C คือเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด

A : พาราไคมา (parenchyma)

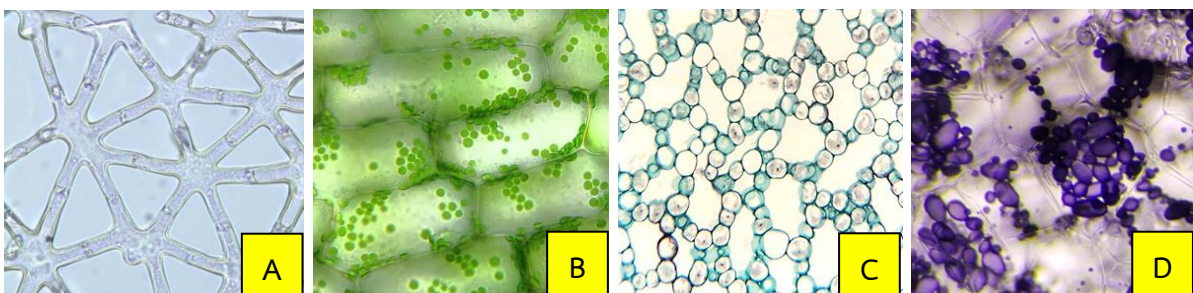
B : คอลเลงไคมา (collenchyma)

C : สเกลอเรนไคมา (sclerenchyma)

3.2 เปรียบเทียบภาพ A – C ในประเด็นต่อไปนี้

ประเด็น	A	B	C
ความหนาของผนังเซลล์	บาง	หนาเล็กน้อย	หนามาก
Intercellular space	มีจำนวนมาก	ปานกลาง	มีน้อยมาก หรือไม่มี
บริเวณที่พบ	ทั่วไปของโครงสร้างพืช	ก้านใบ เส้นกลางใบ ต้นอ่อน	บริเวณที่แข็งแรงมากของพืช

4. จากภาพ จงตอบคำถาม



4.1 เนื้อเยื่อในภาพเป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด พาราไคมา (parenchyma)

4.2 ภาพใดที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง และภาพนี้มีชื่อว่าอะไร

..... B / chlorenchyma

4.3 เม็ดสีม่วงในภาพ D คืออะไร เรียกเนื้อเยื่อชนิดนี้ว่าอะไร

..... เม็ดแป้งที่ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน / reserve parenchyma

4.4 ภาพใดที่ทำหน้าที่เหมือนกัน เรียกเนื้อเยื่อชนิดนี้ว่าอะไร

..... A และ C / aerenchyma

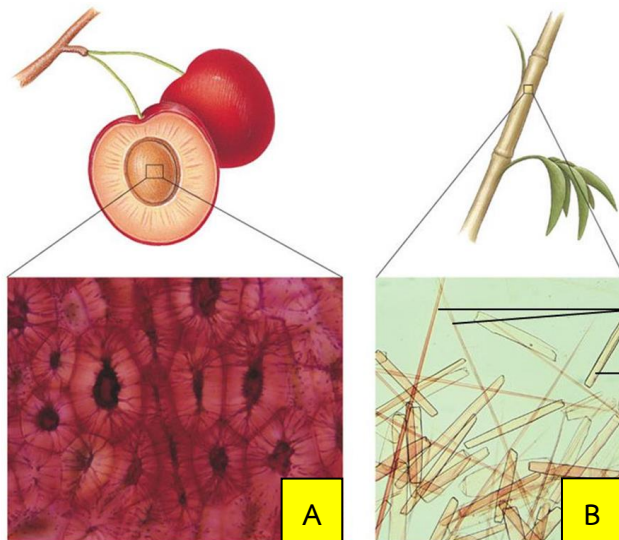
เล่มที่ 1

5. จากภาพ จงตอบคำถาม



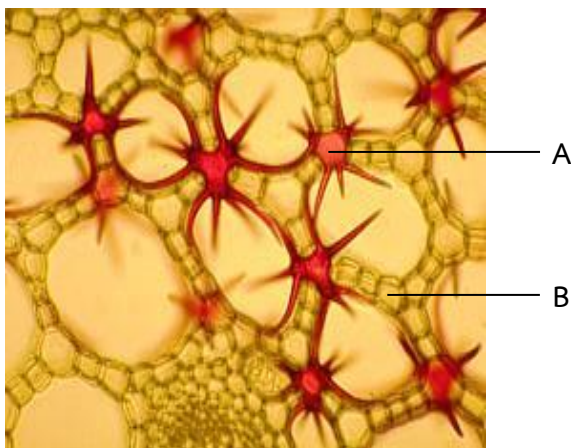
- 5.1 ตำแหน่ง A เรียกว่าอะไร pulvinus
- 5.2 A ทำให้เกิดผลดังภาพได้อย่างไร เซลล์เต่ง
- 5.3 A เป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด พาเรงคิมา (parenchyma)

6. จากภาพ จงตอบคำถาม



- 6.1 A และ B เป็นเนื้อเยื่อพืชนชนิดใด
..... สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma)
- 6.2 A เรียกว่าอะไร
..... สเกลอริต (sclereid)
- 6.3 ลักษณะเซลล์ของ A เป็นอย่างไร
..... รูปร่างหลายแบบ เช่น รูปหลายเหลี่ยม รูปดาว
ผนังเซลล์หนาและแข็งแรง
- 6.4 B เรียกว่าอะไร
..... เซลล์เส้นใยหรือไฟเบอร์ (fiber)
- 6.5 เนื้อผลสาเล่ี ฝรั่งจะพบเนื้อเยื่อพืชนในภาพใดมาก
..... A

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



- 7.1 A และ B คือเนื้อเยื่อพืชนชนิดใดตามลำดับ
A : สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma)
B : แอเรนคิมา (aerenchyma)
- 7.2 A และ B ทำหน้าที่อะไร
A :
B :
- 7.3 ถ้าต้องการเนื้อเยื่อดังภาพ ควรเลือกใช้พืชชนิดใด
.....

เล่มที่ 1

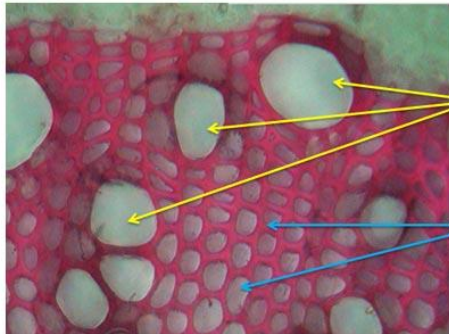


เฉลยใบัตรงานที่ 1.4

เรื่อง เนื้อเยื่อลำเลียง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากภาพ ภาพตัดตามขวางของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่แสดงท่อลำเลียงน้ำ



1.1 A และ B คือเซลล์ชนิดใดตามลำดับ

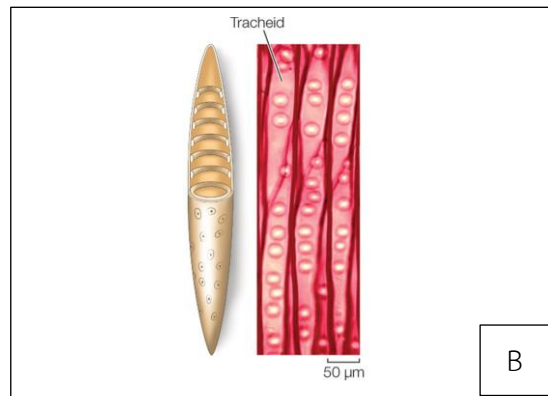
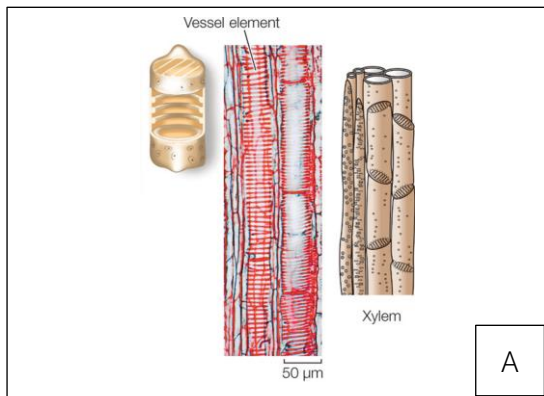
A คือ vessel member

B คือ tracheid

1.2 เนื้อเยื่อลำเลียงในภาพประกอบด้วยเซลล์ 4 ชนิดคืออะไร

..... tracheid / vessel member / xylem fiber /
xylem parenchyma

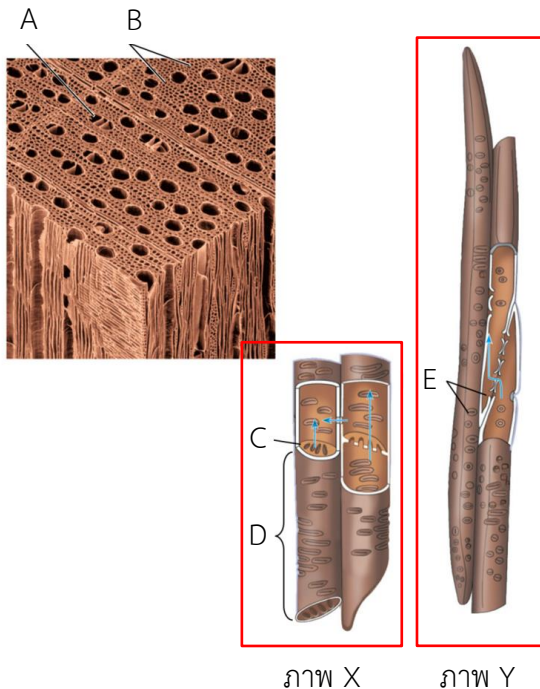
1.3 ถ้าตัดตามยาวโครงสร้างในภาพ A และ B จะมีลักษณะอย่างไร



2. เติมข้อมูลในตารางให้ถูกต้อง

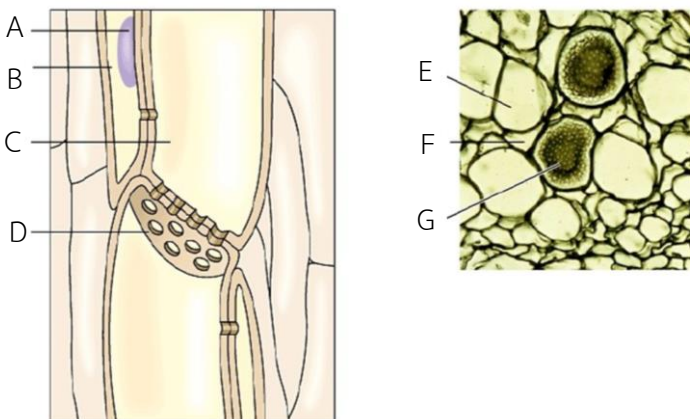
เซลล์	สภาวะ	ลักษณะ/หน้าที่
tracheid	ตาย	ยาว ทรงกระบอก ปลายแหลม
vessel member	ตาย	ทรงกระบอก ปลายสุดมีรูพรุน
xylem fiber	ตาย	เสริมความแข็งแรงให้ xylem
xylem parenchyma	มีชีวิต	ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า xylem ray
sieve tube member	มีชีวิต	เซลล์รูปร่างยาว มีแผ่นตะแกรง เรียกว่า sieve plate
companion cell	มีชีวิต	เป็นเซลล์ช่วยในการลำเลียง
phloem fiber	ตาย	เสริมความแข็งแรงให้ phloem
phloem parenchyma	มีชีวิต	ช่วยในการลำเลียงออกด้านข้าง เรียกว่า phloem ray

3. จากภาพ จงตอบคำถาม



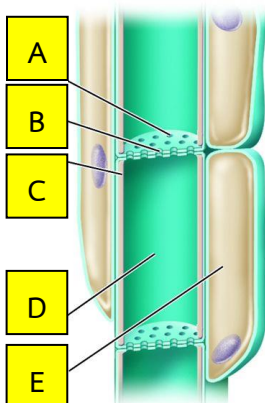
- 3.1 A คือภาพตัดตามขวางของภาพ X หรือ Y เรียกส่วนนี้ว่าอะไร
..... X / vessel member
- 3.2 B เรียกว่าอะไร
..... tracheid
- 3.3 เนื้อเยื่อในภาพทำหน้าที่ลำเลียงอะไร
..... ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
- 3.4 เซลล์หลักในการลำเลียงของพืชกลุ่ม gymnosperm คือ A หรือ B ภาพ X หรือ Y เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร
..... B และภาพ Y / tracheid
- 3.5 C คืออะไร ทำหน้าที่อะไร
..... perforation plate / ป้องกันการเกิดฟองอากาศ

4. จากภาพ จงตอบคำถาม



- 4.1 B คือตำแหน่งใดของ E, F และ G เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร
..... F / companion cell
- 4.2 D คือตำแหน่งใดของ E, F และ G เรียกเซลล์นี้ว่าอะไร
..... G / sieve plate
- 4.3 เนื้อเยื่อในภาพทำหน้าที่ลำเลียงอะไร
..... อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง

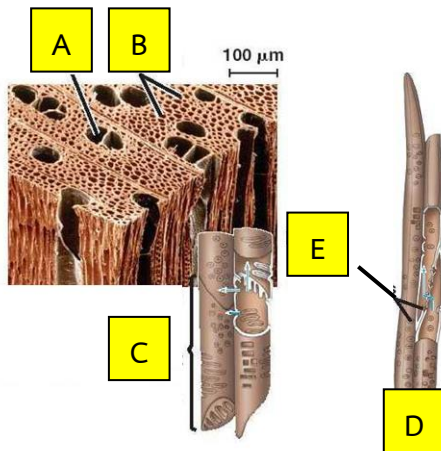
5. จากภาพ พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ ถ้าถูกทำเครื่องหมาย ☒ ถ้าผิดทำเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความ



- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ เรียกว่า xylem
- ☒ D คือ sieve tube element
- ☒ E คือ companion cell
- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงซึ่งมีทิศทางลงเท่านั้น
- ☒ B มีลักษณะคล้ายตะแกรง เรียกว่า sieve plate
- ☐ D เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว แต่ E ยังมีชีวิตอยู่

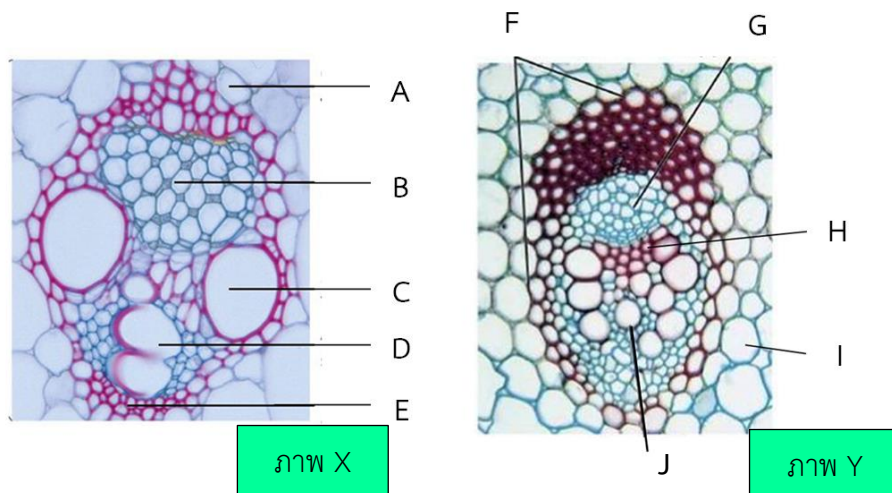
เล่มที่ 1

6. จากภาพ พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ ถ้าถูกทำเครื่องหมาย ☒ ถ้าผิดทำเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความ



- ☐ จากภาพคือเนื้อเยื่อลำเลียงสารอินทรีย์ เรียกว่า xylem
- ☒ A คือ vessel member
- ☒ B คือ tracheid
- ☐ C คือ tracheid ซึ่งทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำของพืชพวกสน
- ☐ D คือ vessel ซึ่งทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำของพืชพวกสน
- ☐ จากภาพเป็นเนื้อเยื่อถาวรชนิด simple permanent tissue

7. จากภาพ จงตอบคำถาม



7.1 เปรียบเทียบภาพ X และ Y ในประเด็นต่อไปนี้

	ภาพ X	ภาพ Y
ตำแหน่ง xylem	C	J
ตำแหน่ง phloem	B	G
ตำแหน่ง vascular cambium	ไม่มี	H

7.2 เมื่อเข้าสู่การเติบโตทุติยภูมิ (secondary growth) โครงสร้าง H จะแบ่งเซลล์ได้เป็นเนื้อเยื่อชนิดใด

..... secondary xylem และ secondary phloem

7.3 ภาพ X พบในโครงสร้างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่

..... พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช (plant tissue)

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