

## บทปฏิบัติการที่ 5

### เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต

#### 5.1 เนื้อเยื่อสัตว์

โดยทั่วไปเนื้อเยื่อ หมายถึง กลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะเหมือนกัน มาทำหน้าที่อย่างเดียวกัน ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เซลล์ทำหน้าที่ทุกอย่างคล้ายกับทุกระบบในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงที่มีหลายเซลล์ ในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงมีเนื้อเยื่อหลายชนิดทำหน้าที่ร่วมกัน เกิดเป็นอวัยวะ และอวัยวะต่างๆ ทำงาน ร่วมกัน เพื่อเป้าหมายหลักอันเดียวกัน เกิดเป็นระบบอวัยวะ เช่น ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ เป็นต้น ระบบเหล่านี้ทำงานร่วมกันเพื่อการดำรงชีวิต เกิดเป็นร่างกายของสิ่งมีชีวิต

#### วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ศึกษา

1. บอกชนิดของเซลล์ต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นเนื้อเยื่อของเซลล์ได้
2. จำแนกชนิดของเนื้อเยื่อสัตว์ได้

#### เนื้อหา

ในร่างกายของคนเรามีเซลล์หลายชนิดประกอบกันขึ้นมา เป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ในการศึกษาเนื้อเยื่อจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับหน่วยที่เล็กกว่า คือ เซลล์ ซึ่งจะเป็นตัวบอกลักษณะเด่นเฉพาะของเนื้อเยื่อแต่ละชนิด และเรียนรู้ระดับที่ใหญ่กว่า คือ อวัยวะ เพื่อช่วยให้ทราบถึงตำแหน่งที่จะพบ หน้าที่และความสำคัญของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดในอวัยวะนั้นๆ ในร่างกายของสัตว์ชั้นสูงประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆ จำแนกตามลักษณะและหน้าที่ ได้ดังนี้

1. เนื้อเยื่อบุผิว คือเนื้อเยื่อบุหรือคาคออยู่ที่ผิวภายนอกร่างกายและผิวของอวัยวะต่างๆ รวมทั้งโพรงหรือช่องอวัยวะต่างๆ เนื้อเยื่อบุผิวประกอบด้วยเซลล์แตกต่างกันตามตำแหน่งของเนื้อเยื่อ เซลล์เรียงอยู่บนเยื่อฐาน ในอวัยวะต่างๆ มีเนื้อเยื่อบุผิวแตกต่างกัน เช่นบางอวัยวะเซลล์เรียงชั้นเดียว บางอวัยวะเนื้อเยื่อเรียงหลายชั้น แต่ละกลุ่มของเนื้อเยื่อบุผิวเกิดจากเซลล์ที่แตกต่างกัน 3 แบบ คือ เซลล์ที่เป็นแผ่นแบน เช่น ที่ ผิวหนัง เยื่อบุในช่องปาก เซลล์ลักษณะลูกบาศก์ เช่น ที่ท่อไต ต่อมน้ำลาย และเซลล์ลักษณะแท่งหรือทรงสูงเช่นที่เยื่อบุผิวทางเดินอาหารส่วนกระเพาะและลำไส้เล็ก เป็นต้น

2. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ประกอบด้วยหลายชนิดแต่จำนวนเซลล์น้อยเรียงตัวอยู่ในสารระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันทำหน้าที่แตกต่างกัน 2 กลุ่มใหญ่ คือกลุ่มที่ทำหน้าที่ยึดหรือประสานเนื้อเยื่ออื่นติดกัน ได้แก่ ฟังซีต เอ็น ลิกกาเมนต์ เป็นต้น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งทำหน้าที่ค้ำจุนเนื้อเยื่อที่มีความแข็งแรง ได้แก่ กระดูก กระดูกอ่อน

3. เนื้อเยื่อเลือด หรือเนื้อเยื่อขนส่ง ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเซลล์ประกอบด้วยเม็ดเลือดชนิดต่างๆ กับสารระหว่างเซลล์ที่เป็นของเหลวคือพลาสมา ทั้งสองส่วนทำหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้ เม็ดเลือดแดงลำเลียงออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่ทำลายสิ่งแปลก-ปลอมที่

เข้าสู่กระแสเลือดและร่างกาย รวมทั้งทำหน้าที่ในระบบภูมิคุ้มกัน พลาสมาทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร เกลือแร่ วิตามิน ฮอร์โมน ของเสีย กระจายอุณหภูมิจึงและสิ่งละลายในพลาสมาให้มีความสมดุลในร่างกาย

4. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อหรือสารระหว่างเซลล์ เซลล์กล้ามเนื้อมีแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อลาย และกล้ามเนื้อประสาท

5. เนื้อเยื่อประสาท ประกอบด้วยเซลล์และสารระหว่างเซลล์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เซลล์ประสาทนิวรอนเป็นกลุ่มที่ทำหน้าที่หลัก กับนิวโรเกลียเป็นกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่สนับสนุนด้านชีวเคมีให้เซลล์นิวรอนทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ประกอบด้วย ตัวเซลล์อยู่ในชั้นสีเทาของระบบประสาทกลางและปมประสาทไขสันหลังกับส่วนยื่นของเซลล์ที่แตกต่างกัน 2 กลุ่มคือ กลุ่มเดนไดรต์ มีมากในแต่ละเซลล์ ทำหน้าที่รับอิมพัลส์เข้าสู่เซลล์ กับแอกซอนซึ่งมี 1 เส้น ทำหน้าที่นำอิมพัลส์ออกจากเซลล์

### กิจกรรมนักศึกษา

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่มประมาณ 5-6 คน
3. ปฏิบัติการทดลอง ชุด เนื้อเยื่อสัตว์
4. สรุปรายงานผลการทดลองและนำเสนอ
5. ทำแบบฝึกหัด
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

### อุปกรณ์ / เครื่องมือ

1. กล้องจุลทรรศน์
2. สีย้อม Methylene blue
3. ชุดสีย้อมเลือด (Wright's stain)
4. Lancet เจาะเลือด, สำลี, แอลกอฮอล์ 70%
5. สไลด์ และ coverslip
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. เนื้อสัตว์ (เนื้อปลา)
8. เข็มปลายแหลม

## วิธีการทดลอง

### ศึกษาเนื้อเยื่อเลือด

1. ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เช็ดบริเวณตำแหน่งที่ต้องการเจาะเลือด (นิ้วกลาง หรือนิ้วนาง)
2. ใช้ lancet เจาะเลือดจากนิ้วกลาง หรือนิ้วนาง ตรงตำแหน่งด้านข้างของนิ้ว ดังภาพ



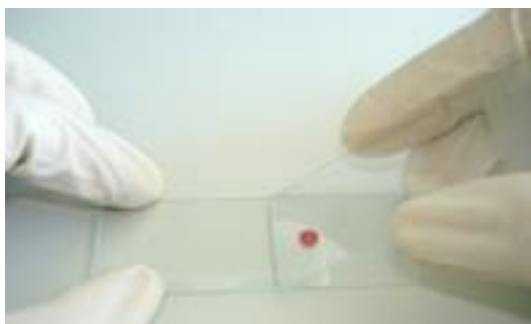
ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งที่เหมาะสมตรงด้านข้างของนิ้ว

2. การเตรียมฟิล์มเลือด หยดเลือดจากปลายนิ้วคนไข้ลงบนสไลด์ ให้มีขนาดประมาณในภาพ โดยแต่ละเบาๆ ด้วยปลายสไลด์ข้างหนึ่ง



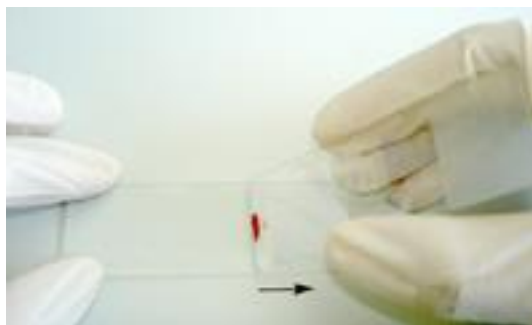
ภาพที่ 2 แสดงการแตะเลือดจากปลายนิ้วลงบนสไลด์

3. มือซ้ายจับสไลด์ที่มีหยดเลือด ใช้มือขวาถือสไลด์ที่เตรียมไว้ โถงเลือด โดยวางด้านที่จะใช้โถงบนตำแหน่งหน้าหยดเลือดเล็กน้อย ดังภาพ



ภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งการวางสไลด์ที่จะใช้โถงเลือด

4. เลื่อนปลายสไลด์ที่ใช้โถงเลือดในมือขวา ให้ย้อนกลับมาแตะหยดเลือด และรอให้เลือดไหลไปตามแนวปลายขอบสไลด์ที่ใช้โถงจนทั่ว ดังภาพที่ 4 และ 5

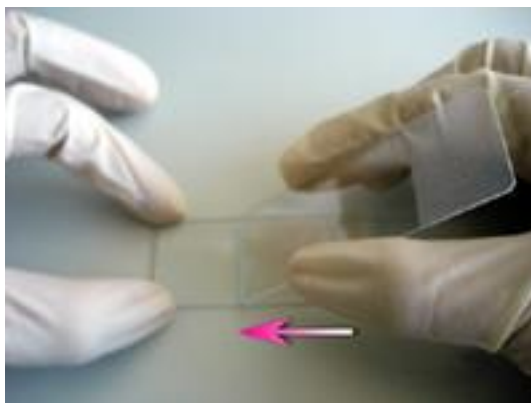


ภาพที่ 4 แสดงการเลื่อนสไลด์ที่ใช้ไทม์แทะกับหยดเลือด



ภาพที่ 5 แสดงการแผ่ของหยดเลือดไปตามแนวปลายขอบสไลด์ที่ใช้ไทม์

6. ไทม์สไลด์ไปทางซ้ายมือ ด้วยการเคลื่อนไหวยังต่อเนื่อง สม่่าเสมอ



ภาพที่ 6 แสดงการไทม์สไลด์ที่แผ่เต็มปลายขอบสไลด์ไปทางซ้ายมือ

7. การทำให้ฟิล์มเลือดแห้งสำคัญมาก โดยเฉพาะในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง ควรทำให้แห้งโดยถือสไลด์ห่างจากเปลวไฟของตะเกียงประมาณ 5 ซม. และโบกสไลด์ไปมา (ภาพที่ 7) แต่ต้องระวังไม่ให้สไลด์อยู่ในตำแหน่งเหนือเปลวไฟโดยตรงเด็ดขาด



ภาพที่ 7 แสดงการทำให้ฟิล์มเลือดแห้ง

### การย้อมสี Wright's stain

Wright's stain มีจำหน่าย 2 รูปแบบ คือ ชนิดที่เป็นของเหลวและชนิดผง ซึ่งแบบหลังนี้ต้องนำมาละลายใน anhydrous acetone-free methyl alcohol ก่อนนำไปใช้

เนื่องจากใน Wright's stain มี alcohol จึงไม่ต้อง fix สไลด์ ก่อนนำไปย้อม ขั้นตอนการย้อมมีดังนี้

1. นับจำนวนหยดของสีที่ใช้ท่อมฟิล์มเลือดบนสไลด์ ปล่อยให้ทิ้งไว้ 1-3 นาที (ทั้งนี้เวลาที่เหมาะสมในการย้อมขึ้นอยู่กับสีแต่ละรุ่นที่นำมาใช้)
2. หยด phosphate-buffered ลงบนสไลด์ โดยใช้จำนวนหยดเท่ากับสีที่ใช้ในข้อ 1. ผสมสีและ Buffer ให้เข้ากัน โดยการเป่าบริเวณผิวของเหลวเหนือสไลด์
3. หลังจากทิ้งไว้ 4-8 นาที ล้างสีออกจากสไลด์ด้วย phosphate-buffered อย่างเทสออก

จาก

4. สไลด์ก่อนล้าง เพราะจะทำให้เกิดตะกอนสีบนสไลด์
4. เช็ดด้านล่างสไลด์ เพื่อเอาสีส่วนเกินออกจากสไลด์
5. วางสไลด์เอียงไว้ให้แห้ง (air dry)
6. ให้สังเกตลักษณะเม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิด ให้วาดภาพเซลล์เม็ดเลือดที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ นำมาศึกษาเปรียบเทียบกับภาพที่มีอยู่ในตำรา

### ศึกษากลิ้มเนื้อลาย

1. นำชิ้นเนื้อปลาขนาด 2-3 มิลลิเมตร ใช้เข็มเขี่ยฉีกเส้นใยให้ได้ขนาดเล็กที่สุด วางลงบนสไลด์ที่สะอาด
2. ย้อมด้วยสี Wright's stain ปิดด้วย Coverslip ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
3. ให้สังเกตลักษณะ รูปร่างของเซลล์กล้ามเนื้อ สังเกตลายแถบสีเข้มและแถบสีจางของ เส้นใยกล้ามเนื้อ เปรียบเทียบภาพที่เห็นจากสไลด์ถาวรที่จัดให้ดูเป็นตัวอย่าง

### การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง
2. การนำเสนอรายงานการทดลอง
3. การทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ
5. การรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการ และการดูแลรักษาอุปกรณ์
6. การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## รายงานผลการทดลอง เรื่อง เนื้อเยื่อสัตว์

หมู่เรียน.....กลุ่มพื้นฐาน.....โปรแกรมวิชา.....กลุ่มปฏิบัติการที่.....

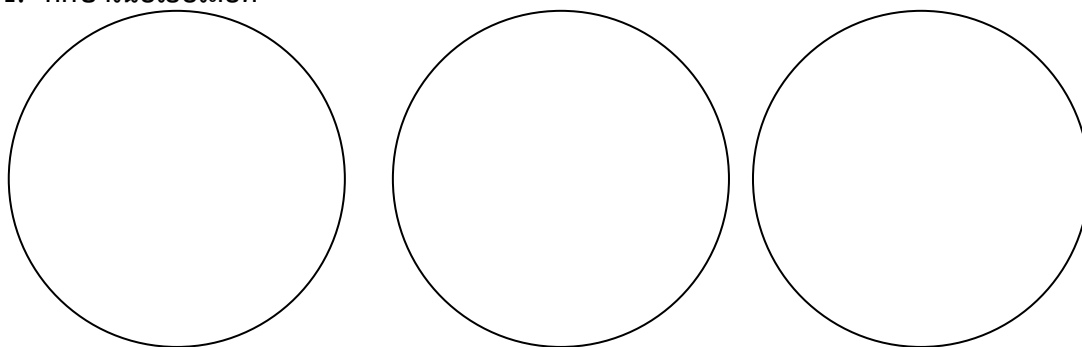
ชื่อผู้รายงาน 1.....รหัส.....  
 2.....รหัส.....  
 3.....รหัส.....  
 4.....รหัส.....  
 5.....รหัส.....  
 6.....รหัส.....

วันที่ทำการทดลอง.....

\*\*\*\*\*

จงวาดภาพเม็ดเลือดชนิดต่างๆ (อย่างน้อย 2 ชนิด)

1. ศึกษาเนื้อเยื่อเลือด



เม็ดเลือด.....

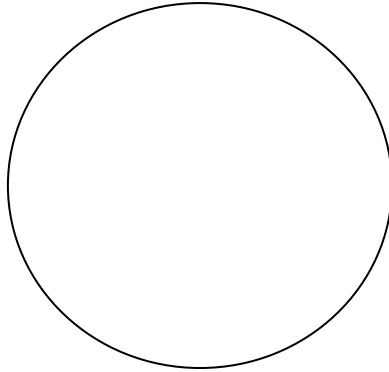
.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

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

## 2. ศึกษากล้ามเนื้อลาย



สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

## แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เม็ดโลหิตขาวที่พบในมนุษย์มีกี่ชนิด ได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

2. กล้ามเนื้อหัวใจเป็นมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

4. ต่อมจัดเป็นเนื้อเยื่อชนิดใด

.....

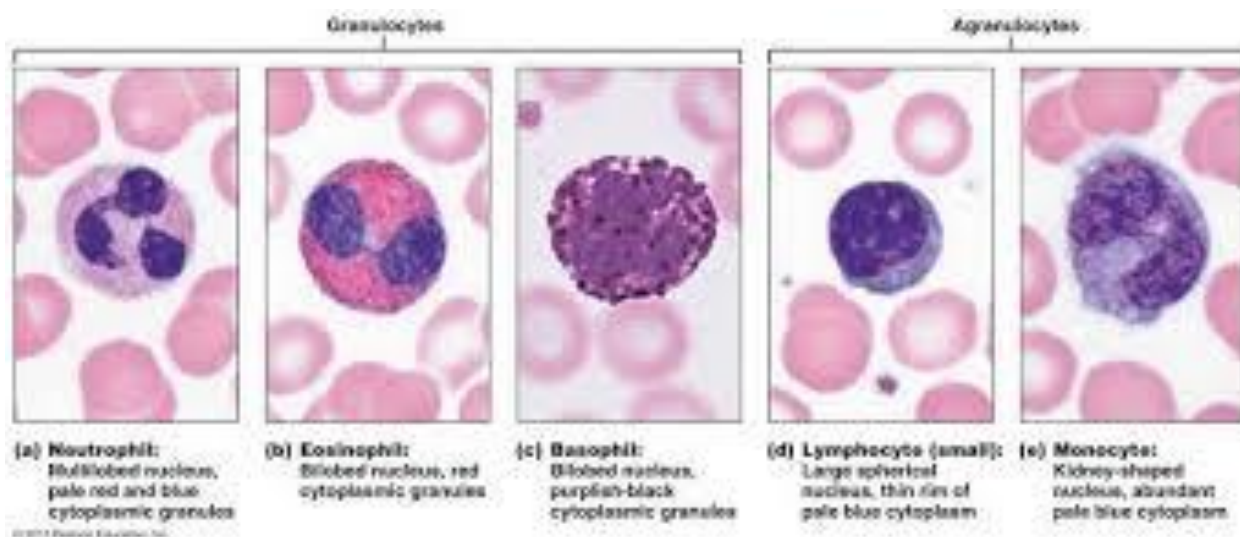
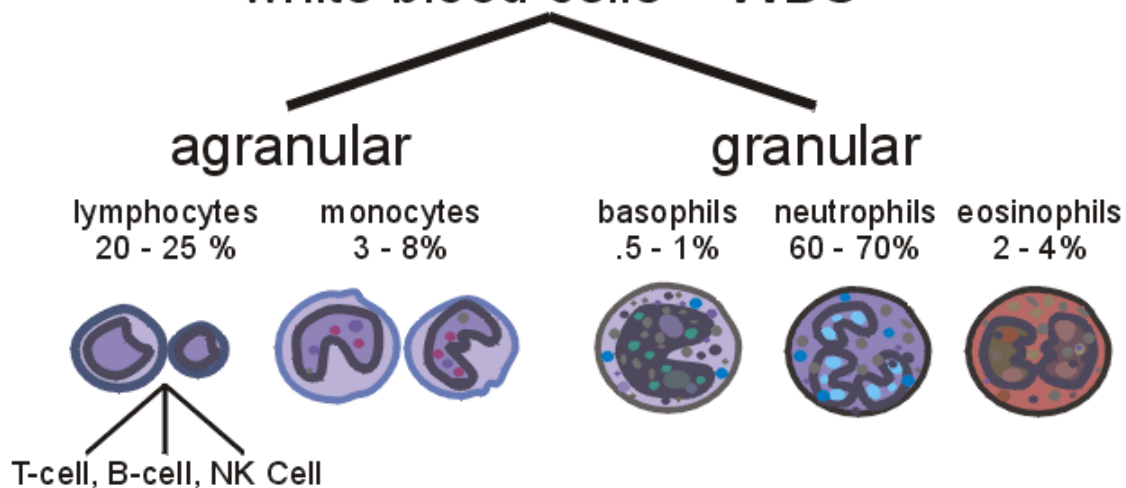
.....



เนื้อเยื่อเลือดชนิดต่างๆ

# Leukocytes

white blood cells ~ WBC



## 5.2 เนื้อเยื่อพืช

เซลล์จัดเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของร่างกายที่สามารถทำหน้าที่ต่างๆ ของร่างกายได้ โดยเฉพาะเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว เซลล์นั้นสามารถทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตได้ ทุกอย่าง แต่โดยทั่วไป สิ่งมีชีวิตย่อมประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะทำหน้าที่แตกต่างกัน เช่น ทำหน้าที่ปกคลุม ลำเลียงอาหารและของเสีย สังเคราะห์แสง สืบพันธุ์ และอื่นๆ กลุ่มของเซลล์ที่มีการเพิ่มจำนวนด้วยการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสให้ได้เซลล์จำนวนมาก รวมกันทำหน้าที่ต่างๆ เรียกกลุ่มเซลล์นั้นว่า เนื้อเยื่อ (Tissue)

### วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ศึกษา

1. สามารถสรุปลักษณะจำเพาะของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดและเปรียบเทียบความแตกต่างของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อพืชกับหน้าที่ของเนื้อเยื่อพืชชนิดต่างๆ ได้

### เนื้อหา

เนื้อเยื่อพืชแบ่งตามการเจริญได้ 2 กลุ่มคือ

เนื้อเยื่อเจริญ ประกอบด้วยเซลล์ที่มีคุณสมบัติแบ่งตัวได้ ขนาดเซลล์เล็ก ผนังเซลล์บาง นิวเคลียสขนาดใหญ่ และยังมีไซโทพลาสซึมเต็มเซลล์ เรียงชิดกันมากทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อเจริญแบ่งตามตำแหน่งได้ 3 กลุ่ม

1.1 Apical Meristem เนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ส่วนปลายยอดและปลายราก

1.2 Lateral Meristem เนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ด้านข้างของลำต้นและราก ทำหน้าที่สร้างเซลล์

และพัฒนาต่อไปเป็นเนื้อเยื่อถาวร ทำให้ส่วนของพืชเติบโตออกทางด้านข้าง เส้นผ่านศูนย์กลางของพืชเพิ่มขึ้น ประกอบด้วย Vascular cambium และ Cork cambium

1.3 Intercalary Meristem เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่เหนือข้อของใบเลี้ยงเดี่ยว เมื่อเนื้อเยื่อ ดังกล่าวนี้แบ่งตัวทำให้ปล้องของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวยาวขึ้น

เนื้อเยื่อถาวร เกิดจากเซลล์ที่ได้จากการแบ่งตัวของเนื้อเยื่อเจริญพัฒนา เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะและไม่มีการแบ่งตัวอีกต่อไป มีหลายกลุ่มคือ

2.1 เนื้อเยื่อผิว

2.2 เนื้อเยื่อพืช มีหลายชนิดคือ พาเรนไคมา, สเคลอเรนไคมา, คอลเลนไคมา และ เอนโดเดอร์มิส

2.3 เนื้อเยื่อลำเลียง

## กิจกรรมนักศึกษา

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่มประมาณ 5-6 คน
3. ปฏิบัติการทดลอง ชุด เนื้อเยื่อพืช
4. สรุปรายงานผลการทดลองและนำเสนอ
5. ทำแบบฝึกหัด
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## อุปกรณ์ / เครื่องมือ

กล้องจุลทรรศน์ และสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช

## วิธีการทดลอง

1. ศึกษาเนื้อเยื่อพืชจากสไลด์ถาวร โดยสังเกตและบันทึกลักษณะต่อไปนี้
  - 1.1 ลักษณะของเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์ : รูปร่างของเซลล์ ความหนา-บางของเซลล์
  - 1.2 มัดท่อลำเลียง (ลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่) : รูปร่างของเซลล์ ความหนา-บางของผนังเซลล์แต่ละชนิด ระบุส่วนที่เป็นโพลเอ็ม และไซเลม

## การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง
2. การนำเสนอรายงานการทดลอง
3. การทำแบบฝึกหัด
4. การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ
5. การรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการ และการดูแลรักษาอุปกรณ์
6. การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## รายงานผลการทดลอง

### เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

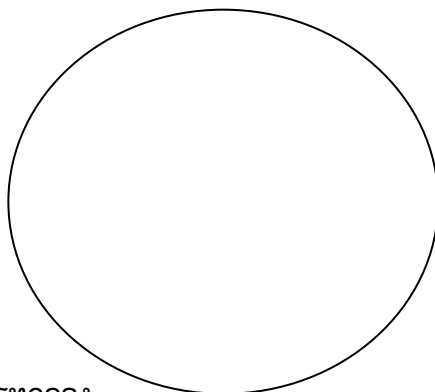
หมู่เรียน.....กลุ่มพื้นฐาน.....โปรแกรมวิชา.....กลุ่มปฏิบัติการที่.....

ชื่อผู้รายงาน 1.....รหัส.....  
 2.....รหัส.....  
 3.....รหัส.....  
 4.....รหัส.....  
 5.....รหัส.....  
 6.....รหัส.....

วันที่ทำการทดลอง.....

\*\*\*\*\*

จากการทดลองให้นักศึกษาวาดรูปลักษณะเนื้อเยื่อในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ พร้อมทั้งระบุ  
 เนื้อเยื่อชนิดต่างๆ



สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

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

## แบบฝึกหัด

### จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงยกตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญ

.....

.....

.....

2. ชั้นผิวหนังของคนเปรียบได้กับเนื้อเยื่อชนิดใดของพืช

.....

.....

.....

3. จุกคอร์ค ที่เรานำมาใช้เป็นเนื้อเยื่อพืชชนิดใด

.....

.....

.....

4. จงอธิบายลักษณะของ เวสเซลเมมเบอร์

.....

.....

.....

5. เนื้อเยื่อชนิดใดทำหน้าที่ลำเลียงสารอินทรีย์ต่างๆ และอาหารที่พืชสังเคราะห์แสงได้

.....

.....

.....