

Smartphone Microscope

กล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์พืช (เซลล์เยื่อหุ้ม) ผ่านกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน

ความรู้ประกอบการทดลอง

หน่วยพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต (เชิงโครงสร้าง) ทำหน้าที่หรือกระบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต (เชิงหน้าที่) เรียกว่า "เซลล์" ส่วนประกอบหลักที่อยู่ภายในเซลล์ เช่น นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เป็นต้น โดยทั้งหมดนี้ถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ เซลล์จำแนกเป็นสองประเภท คือ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยมีการมีและไม่มีคลอโรพิลล์ และการมีและไม่มีผนังเซลล์เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ในการทดลอง นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างและลักษณะเฉพาะของเซลล์พืช โดยการสังเกตเซลล์เยื่อหุ้ม ผ่านกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน

สามารถดูวิดีโอวิธีทำ ประกอบการทดลอง ได้จาก QR code



ทำการทดลองตามลำดับนะ



※ อุปกรณ์การทดลองสำหรับ 5 คน

อุปกรณ์การทดลอง

ชุดโคมประกอบการทดลอง
รูปคล้ายตั้งกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน
แผ่นกระจกใส แผ่นฟิล์มใส หนึ่งยาง
สารละลายอะซิโตนคาร์บอน หลอดหยด
เบบี๋คริสตัลใส กระดาษอะคริลิก
เทปกาวยางสองหน้า แก้วกระดาษ
กระดาษกรวย

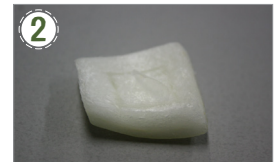
อุปกรณ์เพิ่มเติม

หัวหอม คัตเตอร์ เทปใส น้ำเปล่า



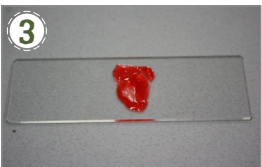
นำเบบี๋คริสตัลใสไปแช่น้ำเปล่า

❗ ควรแช่เบบี๋คริสตัลใสก่อนทำการทดลองอย่างน้อย 4 - 6 ชั่วโมง



ใช้คัตเตอร์ตัดกลับหัวหอมเป็นชิ้นเล็ก ๆ ให้มีขนาด 1.5 เซนติเมตร x 1.5 เซนติเมตร และลอกเนื้อเยื่อบาง ๆ ภายในกลีบหอมออกมา

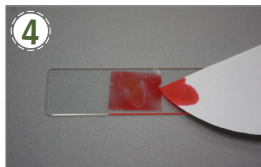
❗ ใช้คัตเตอร์อย่างระมัดระวัง อย่าให้ได้รับบาดเจ็บ



วางเยื่อหุ้มบนแผ่นกระจกใส หลอดสารละลายอะซิโตนคาร์บอนลงบนเยื่อหุ้ม แล้วรอประมาณ 10 นาที

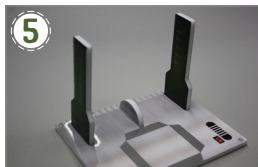
❗ ใช้สารละลายอะซิโตนคาร์บอนเพื่อย้อมสีนิวเคลียสของเซลล์พืช

❗ เนื่องจากอะซิโตนคาร์บอนมีกลิ่นฉุน จึงควรทำการทดลองในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



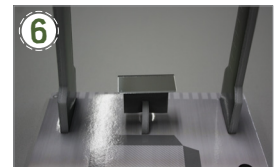
ตัดแผ่นฟิล์มใสให้มีขนาด 2 เซนติเมตร x 2 เซนติเมตร แล้วปิดทับเยื่อหุ้มบนแผ่นกระจกใส โดยระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ แล้วใช้สารละลายที่ขีโมอ้อมมารอบ ๆ แผ่นฟิล์มใสด้วยกระดาษกรวย การเตรียมสไลด์เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

❗ ปิดแผ่นกระจกใสให้สนิทโดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ จะช่วยให้สังเกตเซลล์ได้ง่ายขึ้น



แกะชิ้นส่วนต่าง ๆ ออกจากชุดโคมประกอบการทดลอง แล้วประกอบชิ้นส่วนโคม B และชิ้นส่วนโคม D เข้ากับชิ้นส่วนโคม A ดังรูป

❗ กรณีที่ประกอบชิ้นส่วนโคมได้ยาก ให้ใช้มือกดโคมส่วนที่ต้องการจะประกอบเข้าไปให้บางลงก่อน แล้วจึงประกอบชิ้นส่วนโคมอีกครั้ง



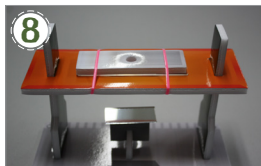
นำชิ้นส่วนโคม E ทั้ง 2 ชิ้นมาประกอบกัน แล้วติดด้วยเทปกาวยางสองหน้า ติดกระดาษอะคริลิกเข้ากับชิ้นส่วนโคม E แล้วประกอบเข้ากับชิ้นส่วนโคม D ดังรูป

❗ ลอกกระดาษปิดกระดาษอะคริลิกออก



วางแผ่นกระจกใสบนชิ้นส่วนโคม C และวางชิ้นส่วนโคม F ทับบนแผ่นกระจกใส จากนั้น รัดด้วยหนังยาง ดังรูป

❗ ให้เยื่อหุ้มอยู่ตรงกับรูของชิ้นส่วนโคม F



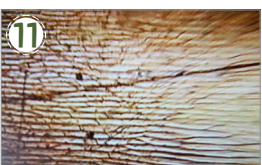
ประกอบชิ้นงานในข้อ 7 เข้ากับชิ้นส่วนโคม B



พับรูปคล้ายตั้งกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟนตามแนวพับ แล้วประกอบเป็นปริซึมสี่เหลี่ยม จากนั้น ติดลงบนชิ้นส่วนโคม A ดังรูป



วางเบบี๋คริสตัลใสที่แช่น้ำเปล่าแล้วในข้อ 1 บนรูของชิ้นส่วนโคม F และวางสมาร์ทโฟนบนขาตั้งกล้อง



เปิดกล้องสมาร์ทโฟน สังเกตเซลล์เยื่อหุ้มโดยปรับโฟกัสของกล้องให้ชัด และทำการถ่ายรูป

❗ กรณีที่เห็นภาพไม่ชัด ให้เปลี่ยนเบบี๋คริสตัลใส แล้วทำการสังเกตใหม่

❗ ในขณะที่ทำการสังเกต ให้ปรับแสงโดยใช้กระดาษสะท้อน โดยปรับให้แสงสะท้อนมาที่รูของชิ้นส่วนโคม F จนเห็นภาพที่ชัดที่สุด

❗ ปรับโฟกัสโดยใช้ฟังก์ชันซูมของสมาร์ทโฟน

ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์



สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง หยดสารละลายอะซิโตนคาร์บอนลงบนเยื่อหุ้ม เพื่อย้อมสีนิวเคลียส เตรียมสไลด์โดยใช้แผ่นกระจกใสและแผ่นฟิล์มใส เบบี๋คริสตัลใส และเลนส์ของสมาร์ทโฟนทำหน้าที่เป็นเลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา ตามลำดับ เมื่อปรับระยะโฟกัสโดยใช้ฟังก์ชันซูมที่อยู่ในสมาร์ทโฟน จะสามารถสังเกตเห็นเซลล์เยื่อหุ้มผ่านเลนส์เบบี๋คริสตัลใสได้