

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนแก้ไขและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 7 เล่ม นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและที่บ้าน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ดังนี้

ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ชุดที่ 2 เซลล์(cell)

ชุดที่ 3 การแพร่และการออสโมซิส

ชุดที่ 4 การลำเลียงในพืช

ชุดที่ 5 การสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดที่ 6 การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์พืช

ชุดที่ 7 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

ในการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี ด้วยการสนับสนุนจากนางบุศยรัตน์ พันธุ์เครือบุตร ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 8 และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ท่าน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดียิ่งขึ้น

(นางพุทธิตา สีมาด)

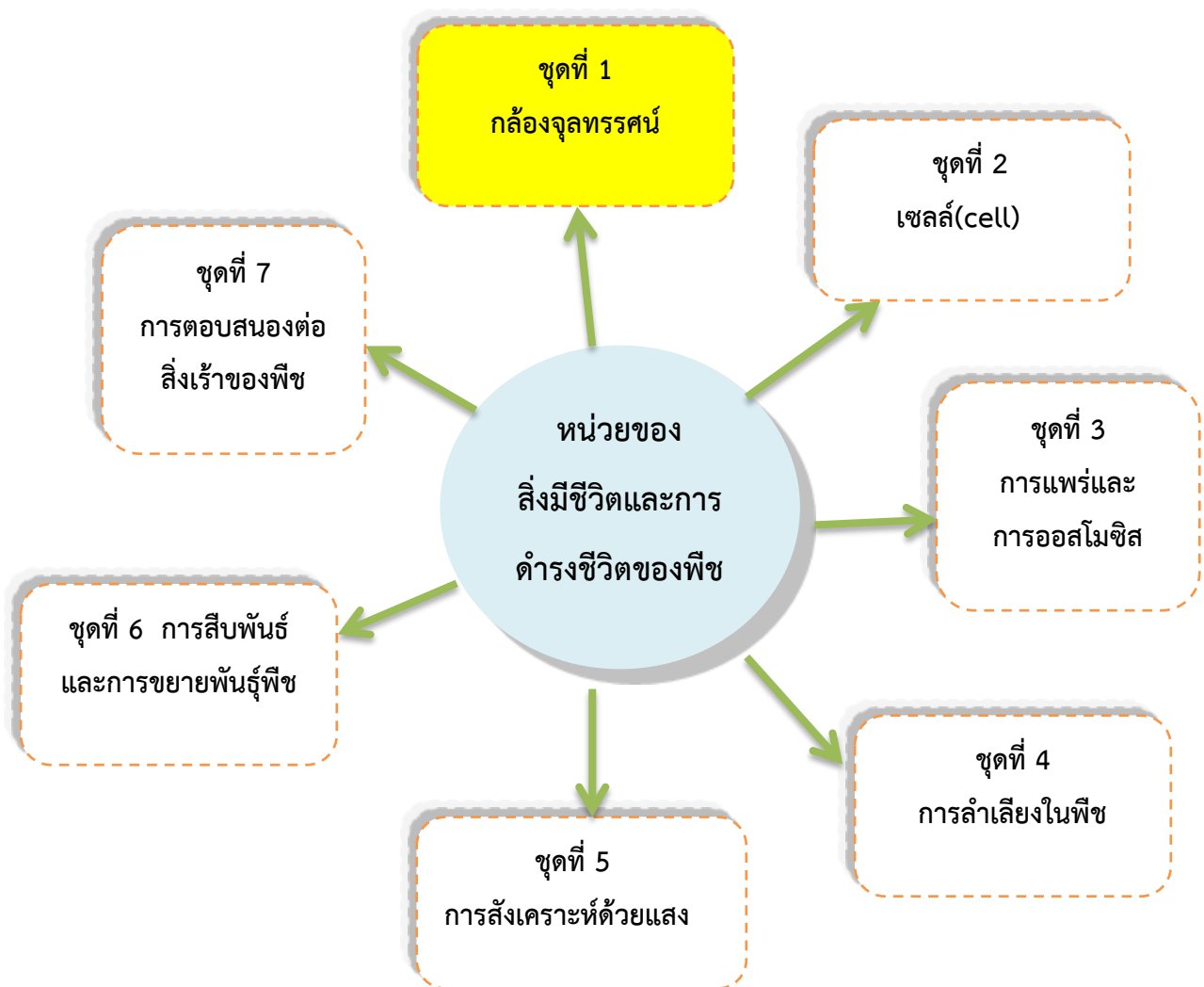
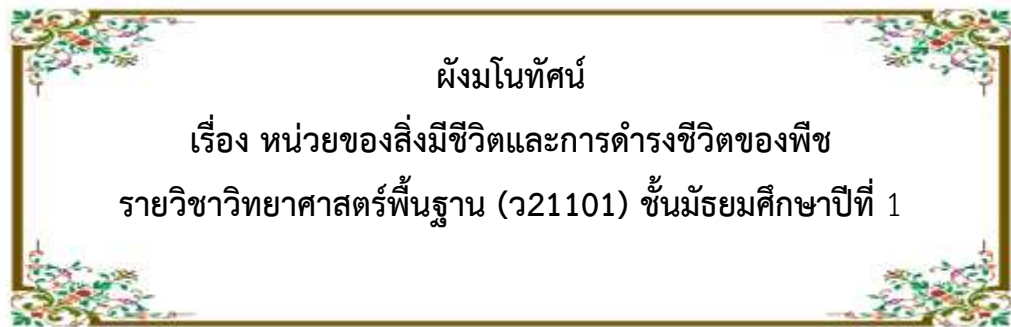
ครูโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 8

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
ผังมโนทัศน์	1
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	2
สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด	3
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
ขั้นสร้างความสนใจ	7
ขั้นสำรวจและค้นหา	7
- ความหมายของกล้องจุลทรรศน์	7
- ประเภทของกล้องจุลทรรศน์	8
- ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	10
- หน้าที่ของส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	11
- การใช้กล้องจุลทรรศน์	12
- การบำรุงรักษากล้องจุลทรรศน์	14
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	
- กิจกรรมที่ 1 โลกผ่านเลนส์	15
ขั้นขยายความรู้	18
- กิจกรรมที่ 2 สืบค้นข้อมูล	18
ขั้นประเมินผล	19
- ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	19
- ใบงานที่ 2 เรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์	20
- แบบทดสอบหลังเรียน	21
กระดาษคำตอบก่อนเรียน – หลังเรียน	23
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27



ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากดวงอาทิตย์	8
ภาพที่ 2 ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากไฟฟ้า	8
ภาพที่ 3 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ	8
ภาพที่ 4 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน	9
ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	9
ภาพที่ 6 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์	10
ภาพที่ 7 ขั้นตอนการทำสไลด์	13
ภาพที่ 8 กล้องจุลทรรศน์ประเภทใช้แสง	19



แนะนำสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ เป็นชุดกิจกรรมที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 21101) ให้ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

วิธีการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. นักเรียนอ่านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความรู้เดิม จำนวน 10 ข้อลงในกระดาษคำตอบ
4. ตรวจสอบแบบทดสอบด้วยตัวเอง และเขียนคะแนนไว้ในช่องคะแนนก่อนเรียน
5. ในการทำกิจกรรมนักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 – 5 คน โดยคณะนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เลือกหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้า เลขานุการ ผู้ประสานงานและผู้นำเสนองาน โดยแต่ละหน้าที่อาจสับเปลี่ยนกันได้ในการทำกิจกรรมถัดไป
6. นักเรียนศึกษาใบความรู้ ทำกิจกรรม และทำแบบฝึกกิจกรรมตามลำดับ
7. ถ้านักเรียนมีปัญหาหรือข้อไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
8. เมื่อเสร็จทุกขั้นตอน ให้เปิดดูเฉลยที่ภาคผนวก และตรวจสอบ ถ้าหากตอบผิดหรือไม่แน่ใจให้กลับไปศึกษาใหม่อีกครั้ง
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
10. ตรวจสอบแบบทดสอบด้วยตัวเอง หากไม่ผ่านแบบทดสอบหลังเรียนให้กลับไปศึกษาชุดกิจกรรมอีกครั้งหนึ่ง
11. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของตนเอง
12. ส่งเอกสารชุดการเรียนรู้ให้ครูผู้สอน เพื่อตรวจคำตอบอีกครั้ง และบันทึกคะแนนเก็บระหว่างเรียน

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1

1. ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ม.1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
3. ม.1/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. ม.1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำ ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้า เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับ การเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูล และประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบ วิธีการใช้และการระวังรักษากล้องจุลทรรศน์ได้
2. ใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาวัตถุและบันทึกสิ่งที่สังเกตเห็นได้

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 15 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. นักเรียนดูภาพทั้ง 4 ภาพ แล้วทายว่าภาพใดคือ เครื่องมือที่ช่วยขยายขอบเขตประสาทสัมผัสทางตา พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 45 นาที

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความรู้เรื่องความหมาย ประเภท ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานของกล้องจุลทรรศน์
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติ กิจกรรมที่ 1 โลกผ่านเลนส์

การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 20 นาที

5. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
6. ครูและนักเรียนร่วมวิเคราะห์และอภิปรายกิจกรรม

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 20 นาที

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติ กิจกรรมที่ 2 สืบค้นข้อมูล

ขั้นประเมินผล (Evaluation) 20 นาที

8. นักเรียนทำใบงานที่ 1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
9. นักเรียนทำใบงานที่ 2 การใช้กล้องจุลทรรศน์
10. แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช
ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น ห้องเรียน และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
- ให้นักเรียนคำเครื่องหมาย ✕ ลงบนตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ในภาพข้อใดที่จะนำมาศึกษาสิ่งมีชีวิตที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น

ก.



ข.



ค.



ง.



- การถือกล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้องคือข้อใด

- ถือ 2 มือที่บริเวณแขนกล้อง
- ถือ 2 มือที่บริเวณฐานกล้อง
- มือหนึ่งถือแขนกล้องและอีกมือหนึ่งถือบริเวณฐานกล้อง
- มือหนึ่งถือแขนกล้องอีกมือหนึ่งจับบริเวณลำกล้อง

- ถ้าแสงผ่านเข้าลำกล้องไม่พอ นักเรียนต้องทำอะไร

- ปรับที่ปุ่มปรับภาพ
- ปรับที่ปุ่มไมโครแอฟรม
- ยกตัวกล้องไปที่มีแสงมากพอ
- เปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ให้สูงขึ้น

4. ถ้าต้องการเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องทำอะไร
 - ก. ปรับที่ปุ่มไดอะแฟรม
 - ข. เพิ่มกำลังขยายของเลนส์
 - ค. ปรับที่ปุ่มปรับภาพหายบ
 - ง. ปรับที่ปุ่มปรับภาพละเอียด
5. ข้อใดเป็นหลักการใช้กล้องจุลทรรศน์
 - ก. ใช้เลนส์ตากล้องขยายสูงสุดก่อน
 - ข. ใช้เลนส์ตากล้องขยายต่ำสุดก่อน
 - ค. ใช้เลนส์วัตถุกล้องขยายสูงสุดก่อน
 - ง. ใช้เลนส์วัตถุกล้องขยายต่ำสุดก่อน
6. ถ้าใช้เลนส์ใกล้วัตถุ 60x และเลนส์ใกล้ตา 15x เราจะเห็นภาพของวัตถุที่ศึกษามีขนาดเป็นกี่เท่า
 - ก. 15 เท่า
 - ข. 60 เท่า
 - ค. 75 เท่า
 - ง. 900 เท่า
7. ลำดับขั้นตอนในการใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นไปตามข้อใด

S = ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกล้องขยายต่ำ	T = จัดแสงให้เข้าลำกล้อง
A = วางสไลด์บนแท่นวางวัตถุ	P = ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกล้องขยายสูง
U = ใช้ปุ่มปรับภาพละเอียด	N = ใช้ปุ่มปรับภาพหายบ
D = ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา	
ก. S T A N D N U P U	ข. S T A N D N U P N
ค. T S D A N U P N U	ง. N T S D N U P U N
8. ภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตาคือภาพชนิดใด
 - ก. ภาพจริงหัวกลับ และภาพเสมือนหัวกลับ
 - ข. ภาพจริงหัวกลับ และภาพเสมือนหัวตั้ง
 - ค. ภาพเสมือนหัวตั้งและภาพจริงหัวกลับ
 - ง. ภาพเสมือนหัวกลับ และภาพจริงหัวกลับ
9. การใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 - ก. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก
 - ข. การยกกล้อง ใช้มือหนึ่งจับที่แขน อีกมือหนึ่งรองรับที่ฐาน
 - ค. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 - ง. เมื่อเพิ่มกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุให้ปรับที่ปุ่มปรับภาพหายบก่อน
10. หากต้องการศึกษาโครงสร้างภายในของเซลล์ที่ละเอียดและมีความชัดเจนมาก ควรเลือกใช้กล้องชนิดใด
 - ก. กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง
 - ข. กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องผ่าน
 - ค. กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราด
 - ง. ถูกทุกข้อ

ชั้นสร้างความสนใจ

ถ้าต้องการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ควรเลือกใช้
เครื่องมือใดภาพใด เพราะเหตุใด.....
.....



ภาพ A



ภาพ B



ภาพ C



ภาพ D

ชั้นสำรวจและค้นหา

กล้องจุลทรรศน์ (microscope) คือ เครื่องมือขยายขอบเขตของ
ประสาทสัมผัสทางตา ให้เห็นสิ่งที่ไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า เช่น
จุลินทรีย์ เซลล์เม็ดเลือด ศาสตราจารย์มุ่งสำรวจวัตถุขนาดเล็กโดยใช้เครื่องมือ
ดังกล่าวนี้ เรียกว่า **จุลทรรศน์ศาสตร์ (microscopy)**

กล้องจุลทรรศน์เป็นคำศัพท์ที่แปลจากภาษาอังกฤษ
"microscope" ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก คือ **ไมครอน**
(micron) หมายถึง ขนาดเล็ก และ **"สโคปอส" (scopos)** หมายถึง
เป้าหมาย หรือมุมมอง

ประโยชน์ของกล้องจุลทรรศน์

1. ช่วยในการมองเห็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่าตาเราจะมองเห็น
2. ช่วยในการศึกษาหาข้อมูลหลักฐานทางชีววิทยา

มาดูความหมายของ
กล้องจุลทรรศน์กันครับ



แล้วกล้องจุลทรรศน์มีกี่ประเภทกันนะ



1

กล้องจุลทรรศน์
แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้กันอยู่
ทั่วไปในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

1.1 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา
ประกอบด้วยเลนส์ 2 ชนิด คือ
เลนส์ใกล้วัตถุ และเลนส์ใกล้ตา โดยใช้แสง
ผ่านวัตถุขึ้นมาที่เลนส์จนเห็นภาพที่บนวัตถุ
อย่างชัดเจน



ภาพที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากดวงอาทิตย์
ที่มา http://www.geocities.ws/game_41305/11.htm



ภาพที่ 2 กล้องจุลทรรศน์ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากไฟฟ้า
ที่มา <http://กล้องจุลทรรศน์ไทย.com/digital-microscope-info/microscope/>

1.2 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

เป็นกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพ
แบบ 3 มิติ ใช้ศึกษาวัตถุที่มีขนาดใหญ่ แต่ตาเปล่าไม่
สามารถแยกรายละเอียดได้จึงต้องใช้กล้องชนิดนี้ช่วย
ขยาย



ภาพที่ 3 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ
ที่มา <http://microscope.com>

2

กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน เป็นกล้องที่ใช้อิเล็กตรอนความถี่สูง ให้การทำงานแทนแสง สามารถขยายได้ถึง 500,000 เท่า จนเห็นโมเลกุลที่อยู่ในโครงสร้างต่าง ๆ ได้ แต่ด้วยความสามารถขยายที่สูงราคาจึงสูงตามด้วย ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ

2.1 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

(Transmission electron microscope) เรียกย่อว่า TEM โดยเอิร์น รุสกา สร้างได้เป็นคนแรก เมื่อปี พ.ศ. 2475 ใช้ในการศึกษาโครงสร้างภายในเซลล์ โดยลำแสงอิเล็กตรอนจะส่องผ่านเซลล์หรือตัวอย่างที่ศึกษา ซึ่งต้องมีการเตรียมแบบพิเศษ และบางเป็นพิเศษด้วย



ภาพที่ 4 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

ที่มา http://stdb.most.go.th/equipment_detail.aspx?id=2860

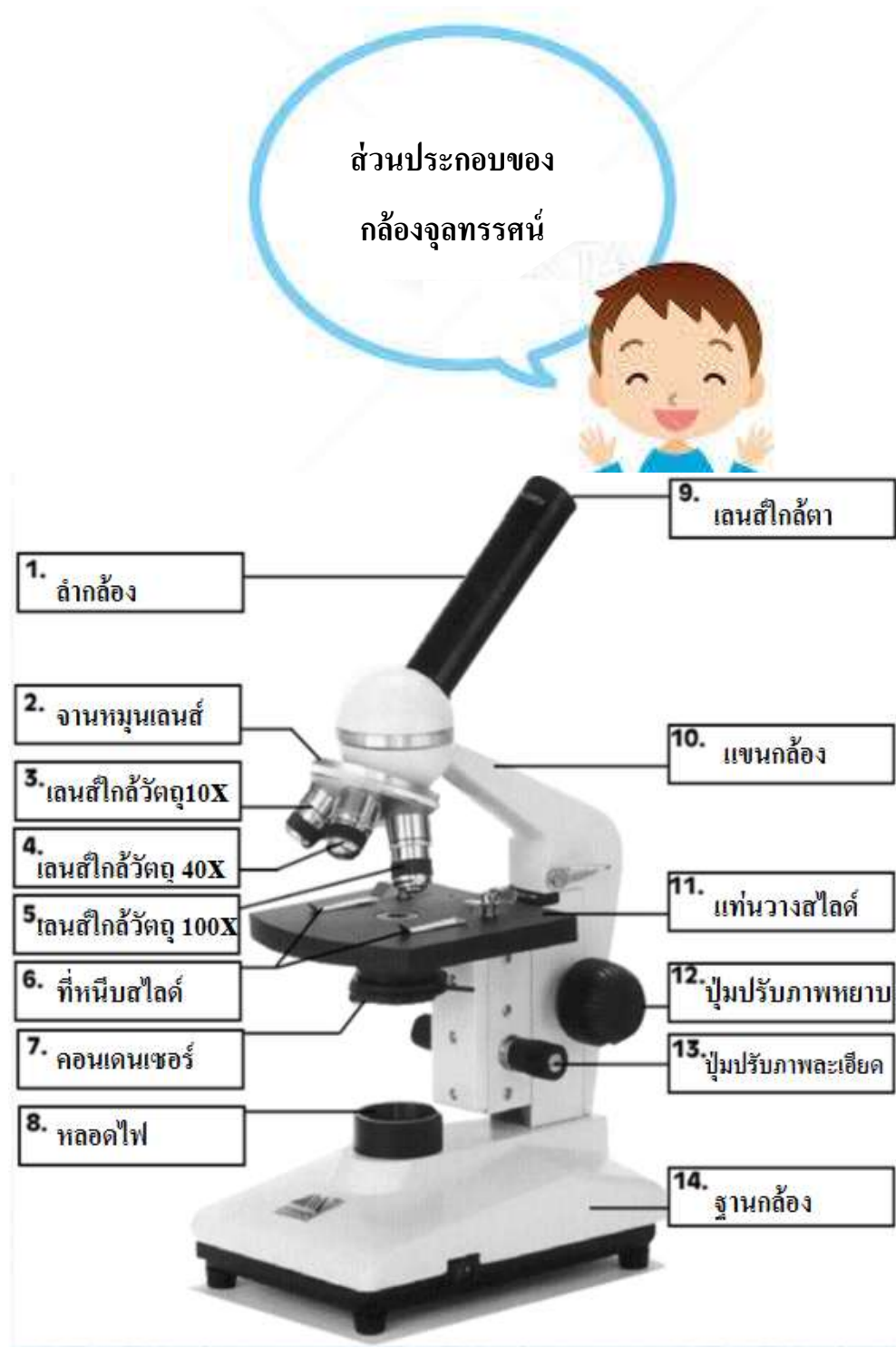
2.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

(Scanning electron microscope) เรียกย่อว่า SEM โดยเอ็ม วอน เอนเดนนิ สร้างสำเร็จเมื่อปี พ.ศ. 2481 ใช้ศึกษา ผิวของเซลล์หรือผิวของวัตถุที่นำมาศึกษา โดยลำแสงอิเล็กตรอนจะส่องกราดไปบนผิววัตถุ ทำให้ได้ภาพซึ่งมีลักษณะเป็นภาพ 3 มิติ



ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ที่มา <http://www.industry.in.th/dip/productdetails.php?id=6356&uid=34527>



ภาพที่ 6 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

ที่มา http://prassanee-science.blogspot.com/2011/08/blog-post_9407.html

หน้าที่ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

- หมายเลข 1** ลำกล้อง (body) เป็นส่วนที่เชื่อมระหว่างเลนส์ใกล้ตากับเลนส์ใกล้วัตถุ
- หมายเลข 2** จานหมุน (revolving nosepiece) ใช้สำหรับหมุนเพื่อเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ
- หมายเลข 3 ,4 และ 5** เลนส์ใกล้วัตถุ (objective lens) จะติดอยู่เป็นชุดกับจานหมุน ซึ่งเป็นส่วนของกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ ซึ่งรับแสงที่ส่องผ่านมาจากวัตถุที่นำมาศึกษา (Specimen) เมื่อลำแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ใกล้วัตถุจะขยายภาพของวัตถุนั้น และทำให้ภาพที่ได้เป็นภาพจริงหัวกลับ (rimary Real Image) โดยเลนส์ใกล้วัตถุจะมีกำลังขยายต่าง ๆ กัน ได้แก่
- เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ (Lower Power) กำลังขยาย 4X, 10X
 - เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง (High Power) 40X
 - เลนส์ใกล้วัตถุแบบ Oil Immersion ขนาด 100X
- หมายเลข 6** ที่หนีบสไลด์ (stage clip) ใช้สำหรับจับยึดสไลด์ให้แน่น
- หมายเลข 7** เลนส์รวมแสง (condenser) ม่านปิดเปิดรูรับแสง สามารถปรับขนาดของรูรับแสงได้ตามต้องการ
- หมายเลข 8** หลอดไฟ ให้แสงเข้าเพื่อให้มองเห็นวัตถุได้
- หมายเลข 9** เลนส์ใกล้ตา (ocular lens หรือ Eyepiece lens) เลนส์นี้จะสวมอยู่กับลำกล้อง มีตัวเลขแสดงกำลังขยายอยู่ด้านบน เช่น 5X, 10X หรือ 15X เป็นต้น ภาพที่ได้จะเป็นภาพเสมือนหัวกลับ
- หมายเลข 10** แขน (arm)เป็นส่วนยึดลำกล้องและฐานไว้ด้วยกัน ใช้เป็นที่จับเวลาเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์
- หมายเลข 11** แท่นวางวัตถุ (specimen stage) เป็นแท่นสำหรับวางสไลด์ตัวอย่างที่ต้องการศึกษา
- หมายเลข 12** ปุ่มปรับภาพหยาบ (coarse adjustment) ใช้เลื่อนตำแหน่งของแท่นวางวัตถุขึ้นลงเมื่ออยู่ในระยะโฟกัส ก็จะมองเห็นภาพได้
- หมายเลข 13** ปุ่มปรับภาพละเอียด (fine adjustment) เป็นปุ่มขนาดเล็กอยู่ถัดจากปุ่มปรับภาพหยาบออกมาทางด้านนอกที่ตำแหน่งเดียวกัน หรือกล้องบางชนิดอาจจะอยู่ใกล้ ๆ กัน เมื่อปรับด้วยปุ่มปรับภาพหยาบจนมองเห็นภาพแล้วจึงหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดจะทำให้ได้ภาพคมชัดยิ่งขึ้น
- หมายเลข 14** ฐาน (base) ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของกล้องจุลทรรศน์

การใช้กล้องจุลทรรศน์

1. การจับกล้อง ใช้มือหนึ่งจับที่แขนของกล้อง และใช้อีกมือหนึ่งรองรับที่ฐาน
2. ตั้งลำกล้องให้ตรงเสมอเพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนประกอบต่างๆ เลื่อนหลุดจากตำแหน่ง
3. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นเลนส์ที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ในตำแหน่งแนวของลำกล้อง
4. ปรับกระจกเงา หรือเปิดไฟเพื่อให้แสงเข้าลำกล้องได้เต็มที่
5. นำแผ่นสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่บริเวณกึ่งกลางบริเวณที่แสงผ่าน
6. **มองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางวัตถุ** ค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้เลนส์ใกล้วัตถุเลื่อนลง มาอยู่ใกล้ๆ กระจกปิดสไลด์ (แต่ต้องระวังไม่ให้เลนส์กับสไลด์สัมผัสกัน เพราะจะทำให้ทั้งคู่ แตกหักหรือเสียหายได้)
7. **มองที่เลนส์ใกล้ตา** ค่อยๆ ปรับปุ่มปรับภาพหยาบให้กล้องเลื่อนขึ้นช้าๆ เพื่อหาระยะภาพ เมื่อได้ภาพ แล้วให้หยุดหมุน ตรวจสอบแสงว่ามากหรือน้อยเกินไปหรือไม่ ให้ปรับไดอะแฟรม เพื่อให้ได้แสงที่ พอเหมาะ
8. **มองที่เลนส์ใกล้ตา** หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้ได้ภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ถ้าวัตถุที่ศึกษาไม่อยู่ตรงกลางให้เลื่อนแผ่นสไลด์เล็กน้อยจนเห็นวัตถุอยู่ตรงกลางพอดี
9. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้นก็หมุนเลนส์อันที่กำลังขยายสูงขึ้นเข้าสู่แนวลำกล้อง แล้วปรับความคมชัดด้วยปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น
10. บันทึกกำลังขยายโดยหาได้จาก
กำลังขยาย = กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา x กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ
11. หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์แล้ว ให้ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้ง ตั้งฉากกับตัวกล้อง เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ตั้งฉากกับที่วางวัตถุ หมุนเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นอันที่มีกำลังขยายต่ำสุดอยู่ในตำแหน่งของลำกล้อง และเลื่อนลำกล้องให้อยู่ในตำแหน่งต่ำสุด เช็ดทำความสะอาดส่วนที่เป็นโลหะด้วยผ้านุ่มๆ และสะอาด แล้วจึงนำกล้องเข้าเก็บในตำแหน่งที่เก็บกล้อง

ตัวอย่าง

เมื่อส่องวัตถุด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เลนส์ใกล้ตากำลังขยาย 10 เท่า (10X) และเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40 เท่า (40X) ภาพที่เห็นจะมีกำลังขยายกี่เท่า

แนวคิด

$$\begin{aligned}\text{กำลังขยายของภาพ} &= \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา} \\ &= 40 \times 10 \\ &= 400 \text{ เท่า}\end{aligned}$$

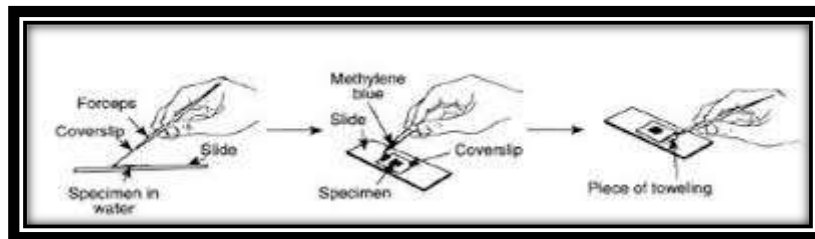
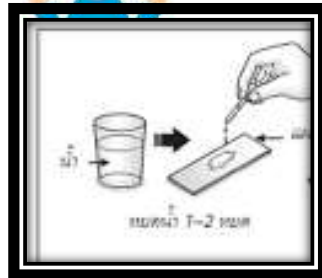
ตอบ ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์มีขนาดใหญ่กว่าตัวจริง เท่ากับ 400 เท่า

มารู้จักวิธีการเตรียม
สไลด์สดกันนะครับ



ขั้นตอนการเตรียมสไลด์ที่ต้องการศึกษา

- 1) เช็ดทำความสะอาดสไลด์และกระจกปิดสไลด์ให้สะอาด
- 2) หยดน้ำ หรือสารละลายที่ต้องการเพียง 1 หยดลงตรงกลางของสไลด์



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการทำสไลด์

ดัดแปลงมาจาก <http://www.maceducation.com/eknowledge/2412212100/02.htm>

- 3) วางเนื้อเยื่อหรือสิ่งที่จะดู (ลักษณะบาง ๆ เพื่อให้แสงส่องผ่านได้) ลงบนกระจกสไลด์
- 4) นำกระจกปิดสไลด์วางปิดทับหยดน้ำ โดยวางกระจกปิดสไลด์เอียงทำมุม 45 องศา กับสไลด์ด้านหนึ่ง แล้วเลื่อนกระจกปิดสไลด์ไปสัมผัสกับขอบด้านนอกของหยดน้ำ ใช้เข็มเขี่ยหรือเข็มหมุด รองรับกระจกปิดสไลด์ไว้ แล้วค่อย ๆ ลดเข็มเขี่ยลงจนกระจกปิดสไลด์ปิดลงบนสไลด์จนสนิท เทคนิคนี้จะช่วยไม่ให้เกิดฟองอากาศในสไลด์
- 5) ถ้ายังมีฟองอากาศอยู่ให้ใช้หลอดหยดดูดน้ำ แล้วบิบน้ำ จากหลอดหยดให้เข้าไปในกระจกปิดสไลด์
- 6) ใช้กระดาษเยื่อแตะข้าง ๆ กระจกปิดสไลด์เพื่อซับน้ำ หรือของเหลวส่วนเกินออก

การบำรุงรักษากล้องจุลทรรศน์

1. ควรดูแลรักษากล้องให้สะอาดอยู่เสมอ และเมื่อไม่ได้ใช้กล้องควรใช้ถุงคลุมเพื่อป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งสกปรกเข้าไปสัมผัสกับเลนส์
2. ในการทำความสะอาดหรือการประกอบกล้อง ควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้ชิ้นส่วนถูกกระแทก หรือหลุดตกหล่น กรณีที่กล้องหรือส่วนประกอบใดของกล้องตกหรือกระแทก จะมีผลให้เมื่อประกอบ กล้องแล้วภาพที่เห็นไม่คมชัด ปริซึมอาจเกิดการคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งกรณีนี้ควรส่งให้กับบริษัทซ่อม
3. ห้ามใช้มือสัมผัสถูกส่วนที่เป็นเลนส์ และหลีกเลี่ยงการนำเลนส์ ออกจากตัวกล้อง
4. สำหรับเลนส์ใกล้วัตถุ 100x ที่ใช้กับ oil immersion หลังจากใช้แล้ว ควรทำความสะอาดด้วยกระดาษ เช็ดเลนส์หรือผ้าขาวบางที่สะอาดและนุ่ม ชุบด้วยน้ำยาโซลิน หรือน้ำยาเช็ดเลนส์
5. ควรหมุนปรับปุ่มปรับความชัดเบาให้พอดี ไม่หลวมเกินไป ซึ่งจะทำให้แท่นวางสไลด์เลื่อนหมุนลงมา ได้ง่าย หรือฝืดจนเกินไปทำให้การทำงานช้าลง
6. ปุ่มปรับภาพหยابนั้น ควรหมุนในลักษณะทวนเข็มนาฬิกาอย่างช้าๆ จนกว่าจะได้ภาพ ห้ามปรับปุ่ม ปรับภาพทั้งซ้ายและขวาของตัวกล้องในลักษณะสวนทางกัน เพราะทำให้เกิดการขัดข้องของฟันเฟือง
7. ในกรณีต้องการใช้แสงมากๆควรใช้การปรับไดอะแฟรม แทนการปรับแรงไฟไปตำแหน่งที่กำลังแสงสว่างสุด(กรณีหลอดไฟ) จะทำให้หลอดไฟมีอายุยาวขึ้น
8. ก่อนปิดสวิตช์ไฟทุกครั้งควรหรีไฟก่อนเพื่อยืดอายุการใช้งาน และเมื่อเลิกใช้ก็ควรปิดสวิตช์
9. การเสียบปลั๊กไฟของตัวกล้องไม่ควรใช้รวมกันกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น เพราะจะทำให้หลอดไฟขาดง่าย
10. หลังจากเช็ดส่วนใดๆของกล้องก็ตาม ถ้าไม่แน่ใจว่าแห้งหรือปราศจากความชื้นแล้ว ควรเป่าลมให้แห้ง โดยใช้พัดลม หรือ ลูกยางเป่าลม (ห้ามเป่าด้วยปากเพราะจะมีความชื้น)

การทำความสะอาดเลนส์

1. เป่าหรือปัดเศษผงหรือวัสดุอื่นๆที่อาจจะก่อให้เกิดรอยขีดข่วนบนพื้นผิวเลนส์ โดยใช้ลูกยางبيب หรือปัดด้วยแปรงขนอ่อนๆ แต่ถ้ายังไม่ออกให้ใช้ผ้าขาวบางที่สะอาดและนุ่มชุบน้ำยาเช็ดเบาๆ
2. เตรียมน้ำยาเช็ดเลนส์ (อีเทอร์:แอลกอฮอล์ = 60:40) ทำความสะอาดทั้งเลนส์ใกล้ตา และเลนส์ใกล้วัตถุ ใช้ cotton bud หรือ กระดาษเช็ดเลนส์พันรอบปลายคิ๊บ แล้วชุบน้ำยาเพียงเล็กน้อย แล้วจึงเริ่มเช็ดเลนส์จากจุดศูนย์กลางของเลนส์แล้วหมุนทำรัศมีกว้างขึ้นเรื่อยๆไปสู่ขอบเลนส์อย่างช้าๆ

กิจกรรมที่ 1 โลกผ่านเลนส์



สมาชิกกลุ่มประกอบด้วย

- 1.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- 2.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- 3.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- 4.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- 5.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

กำหนดปัญหา

.....

.....

ตั้งสมมติฐาน

.....

.....

กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงไฟฟ้า 1 ตัว
2. แผ่นสไลด์ถาวร
 - เม็ดเลือดแดงของคน 1 แผ่น
 - อสุจิของคน 1 แผ่น
 - เซลล์ปากใบของพืช 1 แผ่น

วิธีทำ

1. นักเรียนสังเกตแผ่นสไลด์ถาวรที่ได้รับ บันทึกผลลงในตารางบันทึกผลกิจกรรม
2. เตรียมกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงไฟฟ้า หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดมาอยู่ตรงกับแนวลำกล้อง
3. เปิดสวิสช์ ปรับไดอะแฟรม เมื่อต้องการปรับความเข้มของแสงที่เข้าสู่ลำกล้อง
4. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน
5. มองด้านข้างของแท่นวางวัตถุในแนวระดับ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้เลนส์ใกล้วัตถุเข้าหาวัตถุให้มากที่สุด แต่ระวังอย่าให้เลนส์สัมผัสกับกระจกปิดสไลด์
6. มองผ่านเลนส์ใกล้ตาพร้อมกับหมุนปุ่มปรับภาพหยาบช้า ๆ ให้เลนส์ใกล้วัตถุเลื่อนขึ้น ขยับออกห่างจากวัตถุทีละน้อย จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษา
7. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาแทนที่เลนส์ใกล้วัตถุอันเดิมโดยไม่ต้องขยับสไลด์ แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพียงอย่างเดียว
8. บันทึกภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

บันทึกผลกิจกรรม เรื่อง โลกผ่านเลนส์

สิ่งที่ศึกษา	ลักษณะที่เห็นด้วยตาเปล่า	ลักษณะที่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์
เซลล์เม็ดเลือดแดงคน		
เซลล์อสุจิของคน		
เซลล์ปากใบของพืช		

คำถามหลังกิจกรรม

1. ควรใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายเท่าใดก่อนในการเริ่มต้นใช้งานกล้องจุลทรรศน์

.....

.....

2. หากเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุจาก 4x เป็น 10x ปุ่มปรับภาพที่ใช้ได้คือปุ่มปรับภาพใด เพราะเหตุใด

.....

.....

สรุปผลกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลกิจกรรมจะต้องสอดคล้อง
กับจุดประสงค์ของกิจกรรมนะคะ



ชั้นขยายความรู้

กิจกรรมที่ 2 การสืบค้นข้อมูล



คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้น รวบรวมข่าวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขยาย
ขอบเขตของประสาทสัมผัสอื่นที่เป็นปัจจุบัน จากในหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือ
อินเทอร์เน็ต บันทึกผล

ชื่ออุปกรณ์.....
ขอบเขตของประสาทสัมผัส.....
ภาพประกอบ

ที่มา
วัน เดือน ปี.....

ชื่ออุปกรณ์.....
ขอบเขตของประสาทสัมผัส.....
ภาพประกอบ

ที่มา
วัน เดือน ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 คะแนน = ข้อมูลถูกต้องน่าเชื่อถือ น่าสนใจ
- 3 - 4 คะแนน = ข้อมูลถูกต้อง น่าสนใจ
- 0 - 2 คะแนน = ข้อมูลถูกต้อง ไม่ทันสมัย ไม่น่าสนใจ

คะแนนเต็ม 5

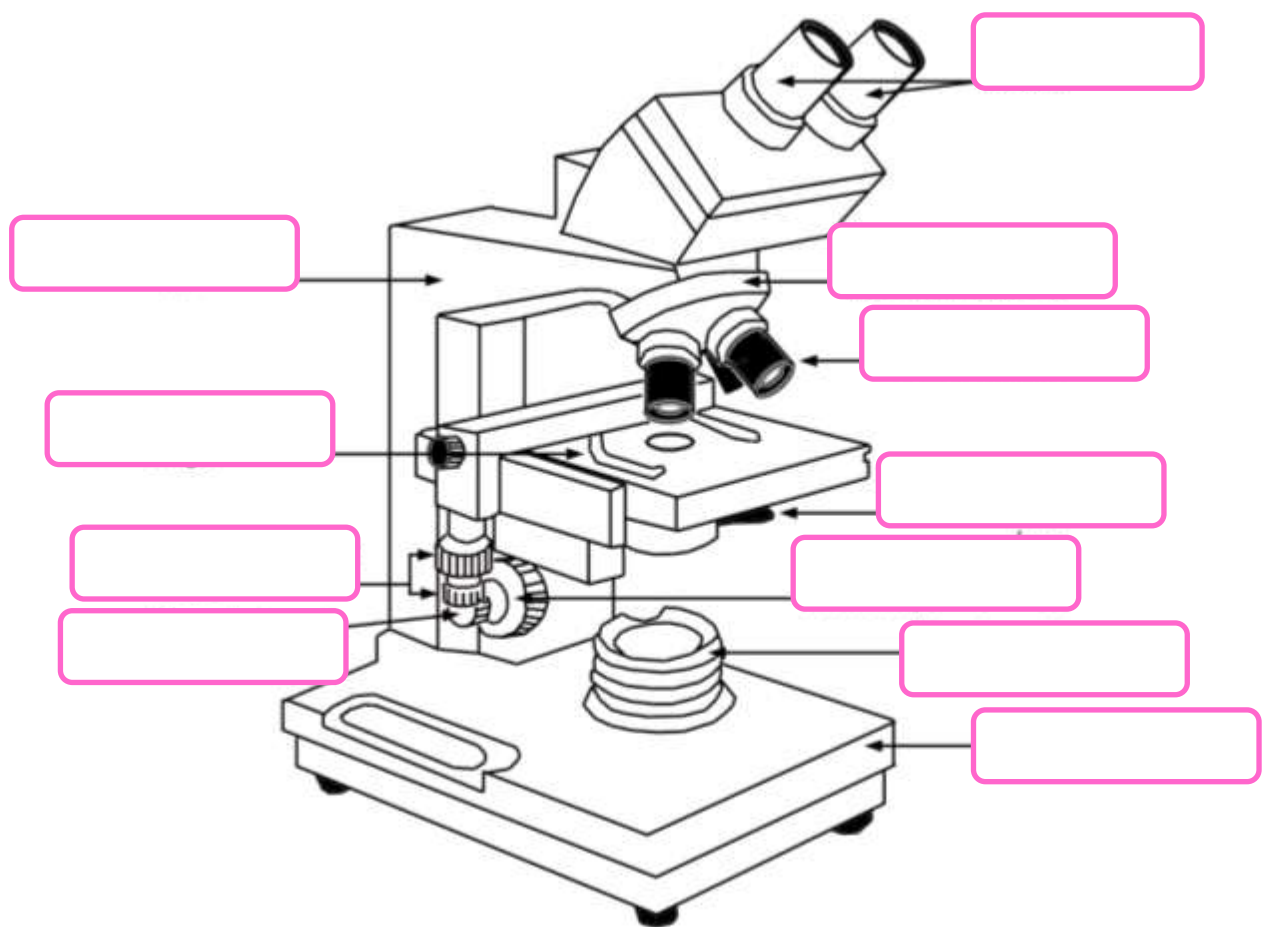
คะแนนที่ได้.....

ขั้นประเมินผล

ใบงานที่ 1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนระบุชื่อส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมทั้งระบายสี เพื่อความสวยงาม



ภาพที่ 8 กล้องจุลทรรศน์ประเภทใช้แสง

ที่มา <http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/agriculture/agri05/micro.htm>

เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 คะแนน = ข้อมูลครบถ้วน ถูกต้องสมบูรณ์ ตกแต่งสวยงาม
- 3 - 4 คะแนน = ข้อมูลครบถ้วน ถูกต้องสมบูรณ์
- 0 - 2 คะแนน = ข้อมูลถูกต้อง ไม่ครบถ้วน

คะแนนเต็ม 5

คะแนนที่ได้.....

ใบงานที่ 2 การใช้กล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ แบบใช้แสง มาวางหน้าข้อความทางซ้ายให้ถูกต้อง

- 1. ช่วยให้แสงสะท้อนเข้าสู่ลำกล้อง
- 2. กำลังขยายของภาพจากกล้องจุลทรรศน์
- 3. ต้องการเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น
- 4. ใช้กดสไลด์ให้แน่นและอยู่กับที่
- 5. หมุนหาภาพของวัตถุภายใต้กำลังขยายต่ำ
- 6. เลนส์ขนาด 4x , 10x , 40x และ 100x
- 7. เชื่อมต่อระหว่างตัวกล้องกับฐานใช้จับเพื่อเคลื่อนย้ายกล้อง
- 8. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์ใกล้วัตถุ
- 9. เลนส์นูนช่วยขยายภาพ ติดอยู่ด้านบนของกล้อง
- 10. ปรับแสงสว่างให้เข้าลำกล้องมากหรือน้อย

- A. แชนกล้อง
- B. เลนส์ใกล้ตา
- C. เลนส์ใกล้วัตถุ
- D. ที่หนีบสไลด์
- E. ไดอะแฟรม
- F. เลนส์ใกล้X เลนส์ใกล้วัตถุ
- G. ปุ่มปรับภาพหยาบ
- H. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด
- I. กระจกเงา
- J. กำลังขยายต่ำสุด

คะแนนเต็ม 10

คะแนนที่ได้.....

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น ห้องเรียน และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
 - ให้นักเรียนคำเครื่องหมาย ✕ ลงบนตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว
- การถือกล้องจุลทรรศน์ที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ถือ 2 มือที่บริเวณแขนกล้อง
 - ถือ 2 มือที่บริเวณฐานกล้อง
 - มือหนึ่งถือแขนกล้องและอีกมือหนึ่งถือบริเวณฐานกล้อง
 - มือหนึ่งถือแขนกล้องอีกมือหนึ่งจับบริเวณลำกล้อง
 - ถ้าแสงผ่านเข้าลำกล้องไม่พอ นักเรียนต้องทำอะไร
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพ
 - ปรับที่ปุ่มไมโครแฟรม
 - ยกตัวกล้องไปที่มีแสงมากพอ
 - เปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ให้สูงขึ้น
 - ถ้าต้องการเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องทำอะไร
 - ปรับที่ปุ่มไมโครแฟรม
 - เพิ่มกำลังขยายของเลนส์
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบ
 - ปรับที่ปุ่มปรับภาพละเอียด
 - ข้อใดเป็นหลักการใช้กล้องจุลทรรศน์
 - ใช้เลนส์ตากล้องขยายสูงสุดก่อน
 - ใช้เลนส์ตากล้องขยายต่ำสุดก่อน
 - ใช้เลนส์วัตถุกล้องขยายสูงสุดก่อน
 - ใช้เลนส์วัตถุกล้องขยายต่ำสุดก่อน
 - ถ้าใช้เลนส์ใกล้วัตถุ 60x และเลนส์ใกล้ตา 15x เราจะเห็นภาพของวัตถุที่ศึกษามีขนาดเป็นกี่เท่า
 - 15 เท่า
 - 60 เท่า
 - 75 เท่า
 - 900 เท่า
 - ภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตาเป็นภาพชนิดใด
 - ภาพจริงหัวกลับ และภาพเสมือนหัวกลับ
 - ภาพจริงหัวกลับ และภาพเสมือนหัวตั้ง
 - ภาพเสมือนหัวตั้งและภาพจริงหัวกลับ
 - ภาพเสมือนหัวกลับ และภาพจริงหัวกลับ

7. อุปกรณ์ในภาพข้อใดที่จะนำมาศึกษาสิ่งมีชีวิตที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น

ก.



ข.



ค.



ง.



8. ลำดับขั้นตอนในการใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นไปตามข้อใด

S = ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ

T = จัดแสงให้เข้าลำกล้อง

A = วางสไลด์บนแท่นวางวัตถุ

P = ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง

U = ใช้ปุ่มปรับภาพละเอียด

N = ใช้ปุ่มปรับภาพหยาบ

D = ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา

ก. S T A N D N U P U

ข. S T A N D N U P N

ค. T S D A N U P N U

ง. N T S D N U P U N

9. การใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ต้องไม่เปียก

ข. การยกกล้อง ใช้มือหนึ่งจับที่แขน อีกมือหนึ่งรองรับที่ฐาน

ค. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด

ง. เมื่อเพิ่มกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุให้ปรับที่ปุ่มปรับภาพหยาบก่อน

10. หากต้องการศึกษาโครงสร้างภายในของเซลล์ที่ละเอียดและมีความชัดเจนมาก ควรเลือกใช้กล้องชนิดใด

ก. กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง

ข. กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องผ่าน

ค. กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราด

ง. ถูกทุกข้อ

กระดาษคำตอบ ก่อนเรียน - หลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช
ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 8 อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

ก่อนเรียน				
ข้อที่	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
รวมคะแนน				

หลังเรียน				
ข้อที่	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
รวมคะแนน				



ตั้งใจทำข้อสอบ
นะครับ

แบบสรุปคะแนน

เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช
ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

คะแนน	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	กิจกรรมที่			ใบงานที่			แบบทดสอบ หลังเรียน	รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3		
คะแนนเต็ม	10	✓	5		5	10		10	20
คะแนนที่ได้									
คิดเป็นร้อยละ									

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผ่านกิจกรรม

✗ หมายถึง ไม่ผ่านกิจกรรม

เกณฑ์การประเมินแบบทดสอบหลังเรียน

ระดับคุณภาพ

ระดับ 4	9 – 10 คะแนน	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	7 – 8 คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	5 – 6 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	ต่ำกว่า 5	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 (ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไปถือว่าผ่าน)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางพุทธิตา สีมืด)

ครูโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 8

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช
ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

แบบทดสอบหลังเรียน

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

**ถ้าสอบหลังเรียนไม่ผ่าน
กลับไปศึกษาชุดกิจกรรมอีก
ครั้งนะครับ**



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ประดับ นาคแก้ว. (2552). **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ คณะ. (2554). **วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
- _____. และคณะ. (2552). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1**. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ยุพา วรรณยศ และ คณะ. (2554). **วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทไทร่มเกล้า จำกัด.
- ลัดดาวัลย์ เสียงสังข์ และ คณะ. (2553). **คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.1-2-3**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ จำกัด.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. **กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู**. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป ปแมเนจเม้นท์, ม.ป.ป.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2553) **คู่มือครู รายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.
- สมบัติ การจนารักษ์พงศ์. (2549). **คู่มือการประเมินผลทักษะการคิด**. กรุงเทพฯ : ชารักษ์.
- _____. (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ5Eที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง :**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชารักษ์.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.



แนวคำตอบ

ถ้าต้องการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ควรเลือกใช้
เครื่องมือใดภาพใด เพราะเหตุใด.....ภาพ D เพราะ ภาพ D คือกล้อง
จุลทรรศน์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยขยายขอบเขตประสาทสัมผัสทางตา



ภาพ A



ภาพ B



ภาพ C



ภาพ D

เฉลย กิจกรรมที่ 1 โลกผ่านเลนส์



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เพื่อศึกษาการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการส่องดูเซลล์ที่มีขนาดเล็กไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า

กำหนดปัญหา

การศึกษาเซลล์ที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องมือชนิดใด และมีวิธีใช้เครื่องมือนั้นอย่างไร

ตั้งสมมติฐาน

การใช้กล้องจุลทรรศน์ ศึกษาเซลล์ที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า น่าจะทำให้สามารถมองเห็นเซลล์ที่มีขนาดเล็กนั้นได้

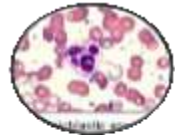
กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การศึกษาเซลล์ที่มีขนาดเล็ก ด้วยตาเปล่า เปรียบเทียบกับกล้องจุลทรรศน์

ตัวแปรตาม คือ ภาพที่สังเกตได้

ตัวแปรควบคุม คือ เซลล์สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

บันทึกผลกิจกรรม เรื่อง โลกผ่านเลนส์

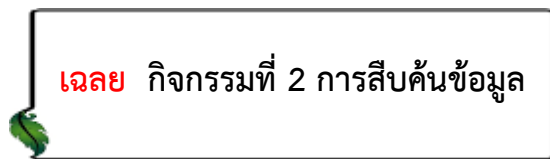
สิ่งที่ศึกษา	ลักษณะที่เห็นด้วยตาเปล่า	ลักษณะที่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์
เซลล์เม็ดเลือดแดงคน		
เซลล์อสุจิของคน		
เซลล์ปากใบของพืช		

คำถามหลังกิจกรรม

1. ควรใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายเท่าใดก่อนในการเริ่มต้นใช้งานกล้องจุลทรรศน์
ในการใช้กล้องจุลทรรศน์เริ่มต้นให้ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ (Lower Power)
กำลังขยาย 4X, 10X เป็นอันดับแรก
2. หากเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุจาก 4x เป็น 10x ปุ่มปรับภาพที่ใช้ได้คือปุ่มปรับภาพใด เพราะเหตุใด
ปุ่มปรับภาพละเอียด เพราะ จะปรับภาพให้ภาพชัดเจนยิ่งขึ้น หากใช้ปุ่มปรับภาพหยาบเมื่อมีการเปลี่ยนเลนส์จะทำให้ภาพที่ชัดเจนหายไป และอาจทำให้แผ่นสไลด์ชนกับเลนส์ใกล้วัตถุเกิดความเสียหายได้

สรุปผลกิจกรรม

จากกิจกรรม เมื่อสังเกตสไลด์ถาวรของเซลล์ชนิดต่าง ๆ จะเห็นเป็นจุดเล็กๆ แต่เมื่อมองผ่านด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบว่า เซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะเป็นทรงแท่ง เซลล์สุกจะมีลักษณะคล้ายลูกบิด และเซลล์ปากใบคล้ายเม็ดถั่วสี่เหลี่ยมประกบกันอยู่ แสดงว่า กล้องจุลทรรศน์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยขยายขนาดภาพของสิ่งที่มีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น เซลล์พืช เซลล์สัตว์



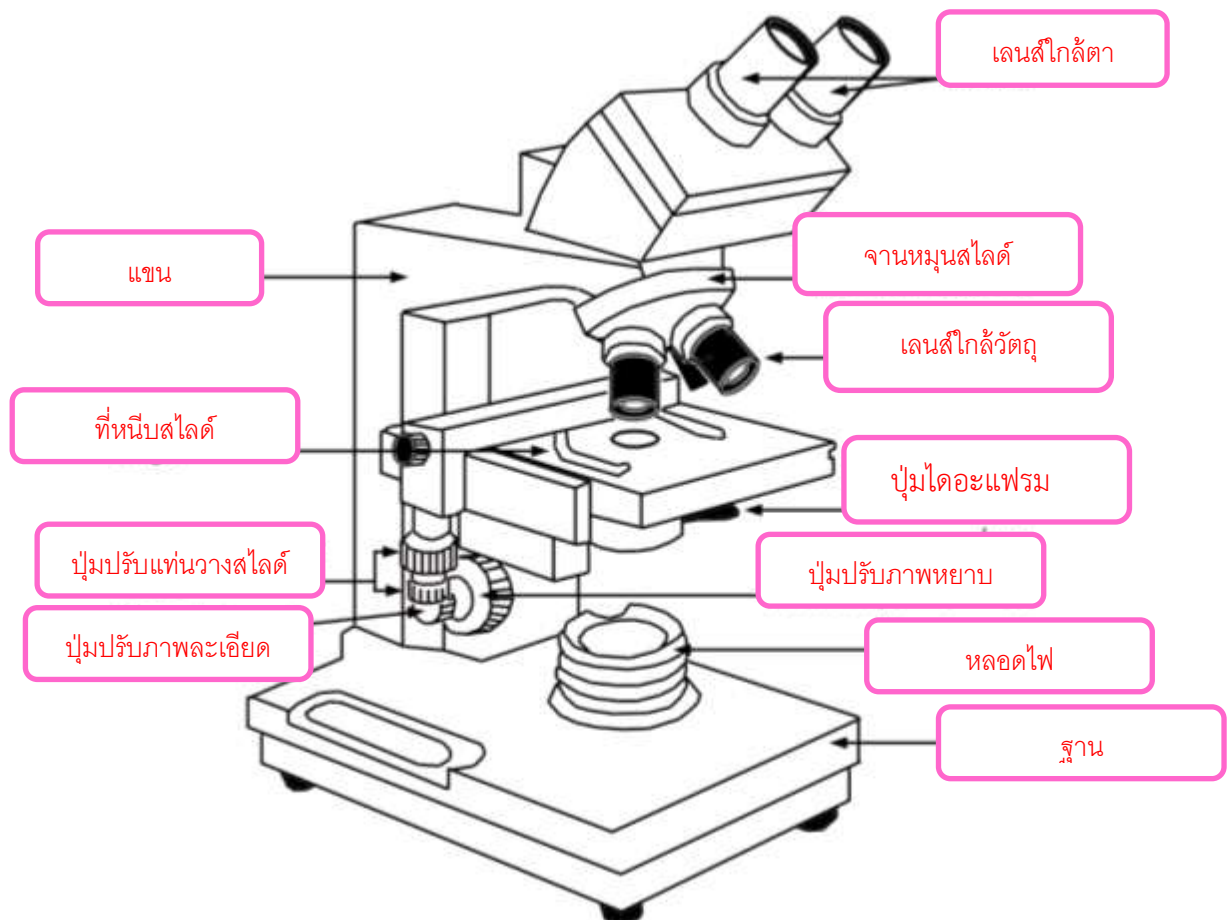
คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้น รวบรวมข่าวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขยาย
ขอบเขตของประสาทสัมผัสอื่นที่เป็นปัจจุบัน จากในหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือ
อินเทอร์เน็ต บันทึกผล

ประเมินจากผลงานที่นักเรียนนำมาส่ง

เฉลย ใบงานที่ 1 ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนระบุชื่อส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมทั้งระบายสี เพื่อความสวยงาม



เฉลย ใบงานที่ 2 วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ แบบใช้แสง มาวางหน้าข้อความทางซ้ายให้ถูกต้อง

.....S..... 1. ช่วยให้แสงสะท้อนเข้าสู่ลำกล้อง

.....P..... 2. กำลังขยายของภาพจากกล้องจุลทรรศน์

.....R..... 3. ต้องการเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

.....N..... 4. ใช้กดสไลด์ให้แน่นและอยู่กับที่

.....Q..... 5. หมุนหาภาพของวัตถุภายใต้กำลังขยายต่ำ

.....M..... 6. เลนส์ขนาด $4\times$, $10\times$, $40\times$ และ $100\times$

.....K..... 7. เชื่อมต่อระหว่างตัวกล้องกับฐานใช้จับ เพื่อเคลื่อนย้ายกล้อง

.....T..... 8. การหาภาพต้องเริ่มต้นด้วยเลนส์ใกล้วัตถุ

.....L..... 9. เลนส์หมุนช่วยขยายภาพ ติดอยู่ด้านบนของกล้อง

.....O..... 10. ปรับแสงสว่างให้เข้าลำกล้องมากหรือน้อย

K. แขนกล้อง

L. เลนส์ใกล้ตา

M. เลนส์ใกล้วัตถุ

N. ที่หนีบสไลด์

O. ไดอะแฟรม

P. เลนส์ใกล้X เลนส์ใกล้วัตถุ

Q. ปุ่มปรับภาพหยาบ

R. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด

S. กระจกเงา

T. กำลังขยายต่ำสุด