

ชุดกล้องจุลทรรศน์เทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับฝึกปฏิบัติการด้านชีววิทยา

จำนวน 2 ชุด

ประกอบด้วยดังนี้

1. กล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา พร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัล และตัวกระจายสัญญาณ สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.1 กล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา จำนวน 1 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1.1.1 หัวกล้อง

1.1.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา มีระบบป้องกันเชื้อรา

1.1.1.2 สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

1.1.1.2.1 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100% และออกสู่กระบอกตาตรง 0% หรือสามารถดูภาพพร้อมกันได้ทั้งในตาและในจอ

1.1.1.2.2 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 0% และออกสู่กระบอกตาตรง 100% หรือสามารถดูภาพพร้อมกันได้ทั้งในตาและในจอ

1.1.1.3 มีกระบอกตาคู่เอียงไม่เกิน 30 องศา

1.1.1.4 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 48 ถึง 75 มิลลิเมตร

1.1.1.5 สามารถปรับ Eyepoint ได้ไม่น้อยกว่า 370.0 ถึง 420.0 มิลลิเมตร หรือมากกว่า

1.1.2 เลนส์ตา

1.1.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่

1.1.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

1.1.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา

1.1.2.4 มีระบบป้องกันเชื้อรา

1.1.3 แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ

1.1.3.1 สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

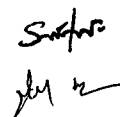
1.1.3.2 แบ้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

1.1.4 เลนส์วัตถุ

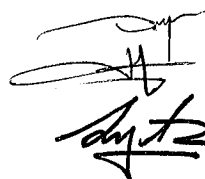
1.1.4.1 เป็นแบบ Infinity optical system หรือ Infinity corrected objective ชนิด Plan achromat พร้อมระบบป้องกันเชื้อรา หรือดีกว่า

1.1.4.1.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร

1.1.4.1.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร

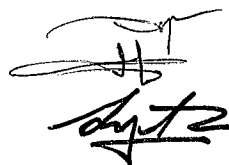


- 1.1.4.1.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
- 1.1.4.1.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)
- 1.1.5 แท่นวางตัวอย่าง
 - 1.1.5.1 เป็นชนิด Mechanical stage มีขนาดไม่น้อยกว่า 211 x 154 มิลลิเมตร
 - 1.1.5.2 แบบไม่มีแกนยื่นออกมานอกฐาน (rackless)
 - 1.1.5.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 75 x 40 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.1.6 เลนส์รวมแสง
 - 1.1.6.1 เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. 1.25
 - 1.1.6.2 มีตัวเลขระบุค่าแสงที่เหมาะสมกับเลนส์กำลังขยายต่างๆ
- 1.1.7 ระบบปรับภาพชัด
 - 1.1.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
 - 1.1.7.2 มีระบบ Focusing stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
 - 1.1.7.3 สามารถปรับความชัดเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- 1.1.8 ระบบแสงสว่าง
 - 1.1.8.1 ใช้หลอดไฟแบบ LED ขนาด 2.4 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง
 - 1.1.8.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มเร่งไฟแยกออกจากกัน หรือปุ่มเดียวกัน
 - 1.1.8.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 - 240V 50/60 Hz
- 1.1.9 อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับกล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา
 - 1.1.9.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.9.2 Immersion oil จำนวน 1 ขวด
- 1.2 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
 - 1.2.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2.0 และ WLAN หรือมีช่องต่อสาย LAN (ไม่น้อยกว่า Cat 6) โดยตรง
 - 1.2.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 1.2.4 ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 2.4x2.4 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
 - 1.2.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN หรือสาย LAN โดยตรง



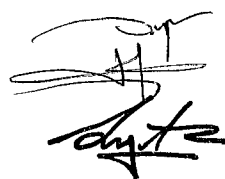
Suthe
๒

- 1.2.6 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
- 1.2.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
- 1.2.8 ความสามารถในการแยกแยะแฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
- 1.2.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
 - 1.2.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
 - 1.2.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
 - 1.2.9.3 มีฟังก์ชันการการวัดขนาด (Measurement)
- 1.2.10 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- 1.2.11 ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
- 1.2.12 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า
- 1.3 มีตัวกระจายสัญญาณ สำหรับชุดถ่ายภาพดิจิทัล 1 ชุด
2. กล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา พร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัล และตัวกระจายสัญญาณ สำหรับนักศึกษา จำนวน 10 ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 2.1 กล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา จำนวน 1 ตัว
 - 2.1.1 หัวกล้อง
 - 2.1.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา พร้อมมีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
 - 2.1.1.2 มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา
 - 2.1.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร
 - 2.1.1.4 สามารถปรับ Eyepoint ได้ไม่น้อยกว่า 370.0 ถึง 420.0 มิลลิเมตร หรือมากกว่า
 - 2.1.1.5 มีระบบล็อคหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันหัวกล้องตกหล่น
 - 2.1.2 เลนส์ตา
 - 2.1.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
 - 2.1.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - 2.1.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
 - 2.1.2.4 มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
 - 2.1.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ
 - 2.1.3.1 เป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง (Inward) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2.1.3.2 แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางเพื่อความนุ่มนวลในการเปลี่ยนกำลังขยาย
 - 2.1.4 เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system หรือ Infinity corrected objective ชนิด Plan achromat พร้อมระบบป้องกันเชื้อรา หรือดีกว่า
 - 2.1.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร



Surfer
Jin

- 2.1.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
- 2.1.4.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
- 2.1.4.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)
- 2.1.5 แท่นวางตัวอย่าง
 - 2.1.5.1 เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า 174 x 89 มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมา นอกฐาน (rackless)
 - 2.1.5.2 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 75 x 30 มิลลิเมตร
- 2.1.6 เลนส์รวมแสง
 - 2.1.6.1 เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 1.25
 - 2.1.6.2 สามารถปรับขึ้น-ลงได้โดยมีปุ่มควบคุม
 - 2.1.6.3 มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง
- 2.1.7 ระบบปรับภาพชัด
 - 2.1.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
 - 2.1.7.2 มีระบบ Coarse adjustment limit stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
 - 2.1.7.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- 2.1.8 ระบบแสงสว่าง
 - 2.1.8.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง
 - 2.1.8.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกัน หรือปุ่มเดียวกัน
 - 2.1.8.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 240V, 50/60Hz
- 2.1.9 มีช่องสำหรับเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้องพร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย
- 2.1.10 มีช่องสำหรับรองรับการถือค้ำกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย
- 2.1.11 ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip หรือมีช่องสำหรับสอดมือเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง
- 2.1.12 อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับกล้องจุลทรรศน์แบบ 3 กระบอกตา
 - 2.1.12.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.12.2 Immersion oil จำนวน 1 ขวด



Suthe
plu ๒๒

2.2 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

- 2.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
 - 2.2.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN
 - 2.2.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 2.2.4 ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 2.4x2.4 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
 - 2.2.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN หรือสาย LAN โดยตรง
 - 2.2.6 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
 - 2.2.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
 - 2.2.8 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
 - 2.2.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
 - 2.2.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
 - 2.2.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
 - 2.2.9.3 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
 - 2.2.10 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
 - 2.2.11 ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
 - 2.2.12 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า
- 2.3 มีตัวกระจายสัญญาณ สำหรับชุดถ่ายภาพดิจิทัล 1 ชุด

3. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระบอกตา พร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัล และตัวกระจายสัญญาณ สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

3.1 กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระบอกตา จำนวน 1 ตัว

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

3.1.1 หัวกล้อง

- 3.1.1.1 เป็นชนิด 3 ตา กระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 35 องศา
- 3.1.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 ถึง 75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 3.1.1.3 มีกระบอกตาตรงแบบ C-mount ขนาด 0.5X สำหรับติดตั้งชุดถ่ายภาพ

3.1.2 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา จำนวน 2 ชุด

- 3.1.2.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า



Suthe
plu e

- 3.1.2.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
- 3.1.2.3 สามารถปรับขดเขยสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า -5 ถึง +5 หรือกว้างกว่า
- 3.1.3 เลนส์วัตถุ
 - 3.1.3.1 เป็นระบบ Greenough Optical System
 - 3.1.3.2 มีช่วงกำลังขยายขนาดไม่น้อยกว่า 0.67 เท่า ถึง 4.5 เท่า หรือกว้างกว่า
 - 3.1.3.3 มีค่าอัตราการซูมของเลนส์วัตถุ (Zoom ratio) ที่ไม่น้อยกว่า 6.7:1 หรือดีกว่า
 - 3.1.3.4 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 92 มิลลิเมตร
 - 3.1.3.5 มีค่าความคมชัดไม่น้อยกว่า 420 Lines/mm
- 3.1.4 ฐานกล้อง
 - 3.1.4.1 มีระบบปรับภาพชัดอยู่ที่ทั้ง 2 ข้างเป็นชนิดแกนร่วม
 - 3.1.4.2 สามารถปรับเปิดเบาได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง
- 3.1.5 ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง
 - 3.1.5.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
 - 3.1.5.2 ไฟส่องลง (Incident) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
 - 3.1.5.3 รองรับการใช้งานระบบไฟ 100-240 โวลต์
- 3.1.6 อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระบอกตา
 - 3.1.6.1 กระจกมองกล้อง จำนวน 1 ชุด
- 3.2 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
 - 3.2.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN
 - 3.2.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 3.2.4 ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 2.4x2.4 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
 - 3.2.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 fps เมื่อเชื่อมต่อกับ HDMI และที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 25 fps เมื่อเชื่อมต่อกับ WLAN หรือสาย LAN โดยตรง
 - 3.2.6 สามารถปรับเวลาการเปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
 - 3.2.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
 - 3.2.8 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
 - 3.2.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
 - 3.2.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar



Susana
plu 2

- 3.2.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
- 3.2.9.3 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
- 3.2.10 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- 3.2.11 ชุ่ดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
- 3.2.12 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า
- 3.3 มีตัวกระจายสัญญาณ สำหรับชุ่ดถ่ายภาพดิจิทัล 1 ชุ่ด

4. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระบอกตา พร้อมชุ่ดถ่ายภาพดิจิทัล และตัวกระจายสัญญาณ สำหรับนักศึกษา จำนวน 10 ชุ่ด

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

4.1 กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระบอกตา จำนวน 1 ตัว

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

4.1.1 หัวกล้อง

4.1.1.1 เป็นชนิด 3 ตา กระบอกตาคู่เอียง 45 องศา

4.1.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 ถึง 75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า

4.1.1.3 มีกระบอกตาตรงแบบ C-mount ขนาด 0.5X สำหรับติดตั้งชุ่ดถ่ายภาพ

4.1.2 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา จำนวน 2 ชุ่ด

4.1.2.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า

4.1.2.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

4.1.2.3 สามารถปรับขดเขยสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า -5 ถึง +5 หรือกว้างกว่า

4.1.3 เลนส์วัตถุ

4.1.3.1 เป็นระบบ Greenough Optical System

4.1.3.2 มีช่วงกำลังขยายขนาดไม่น้อยกว่า 0.67 เท่า ถึง 4.5 เท่า หรือกว้างกว่า

4.1.3.3 มีค่าอัตราการซูมของเลนส์วัตถุ (Zoom ratio) ที่ 6.7:1 หรือดีกว่า

4.1.3.4 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร

4.1.3.5 มีค่าความคมชัดไม่น้อยกว่า 420 Lines/mm

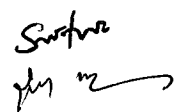
4.1.4 ฐานกล้อง

4.1.4.1 มีระบบปรับภาพชัดอยู่ทั้ง 2 ข้างเป็นชนิดแกนร่วม

4.1.4.2 สามารถปรับฝืดเบาได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง

4.1.5 ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง

4.1.5.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง



- 4.1.5.2 ไฟส่องลง (Incident) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
- 4.1.5.3 รองรับการใช้งานระบบไฟ 100-240 โวลต์
- 4.1.6 อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แบบ 3 กระจกบอตา
 - 4.1.6.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
- 4.2 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
 - 4.2.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN
 - 4.2.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 4.2.4 ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 2.4x2.4 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
 - 4.2.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN หรือสาย LAN โดยตรง
 - 4.2.6 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
 - 4.2.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
 - 4.2.8 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
 - 4.2.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
 - 4.2.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
 - 4.2.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
 - 4.2.9.3 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
 - 4.2.10 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
 - 4.2.11 ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
 - 4.2.12 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า
- 4.3 มีตัวกระจายสัญญาณ สำหรับชุดถ่ายภาพดิจิทัล 1 ชุด
- 5. กล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดดูพร้อมกัน 5 คน จำนวน 1 ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 5.1 หัวกล้อง
 - 5.1.1 เป็นชนิด 3 กระจกบอตา กระจกบอตาคู่เอียง 30 องศา
 - 5.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 50 - 76 มิลลิเมตร
 - 5.1.3 สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ 3 ระดับ ดังนี้
 - 5.1.3.1 แสงออกสู่กระจกบอตาคู่ 100%
 - 5.1.3.2 แสงออกสู่กระจกบอตาคู่ 20% และออกสู่กระจกบอตาตรง 80%
 - 5.1.3.3 แสงออกสู่กระจกบอตาตรง 100%



Suthe
ph ๒

- 5.2 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 5.2.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า
 - 5.2.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
 - 5.2.3 สามารถปรับชดเชยระยะสายตาได้ไม่น้อยกว่า 1 ซ้ำง
- 5.3 เป็นบรรจุเลนส์วัตถุ
- 5.3.1 เป็นชนิด coded nosepiece แบบหันเข้าหาตัวกล้อง
 - 5.3.2 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 7 ช่อง
 - 5.3.3 มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์งาน DIC (DIC prism slider)
- 5.4 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Semi-Apochromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา หรือ Infinity Color-Corrected System หรือดีกว่า
- 5.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.13 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 17.0 มิลลิเมตร
 - 5.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 10.0 มิลลิเมตร
 - 5.4.3 ขนาดกำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. 0.50 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 2.1 มิลลิเมตร
 - 5.4.4 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.75 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.51 มิลลิเมตร
 - 5.4.5 ขนาดกำลังขยาย 60 เท่า มีค่า N.A. 0.65-1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.12 มิลลิเมตร (Oil)
 - 5.4.6 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร (Oil)
- 5.5 แท่นวางตัวอย่าง
- 5.5.1 เป็นแบบ Mechanical stage มีการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อนหรือรอยขีดข่วน
 - 5.5.2 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 190 x 150 มิลลิเมตร
 - 5.5.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่ต่ำกว่า 76 x 52 มิลลิเมตร
 - 5.5.4 สามารถปรับพิตเบาของการเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y
 - 5.5.5 สามารถวางสไลด์มาตรฐานได้พร้อมกัน 2 สไลด์
- 5.6 ระบบปรับภาพชัด
- 5.6.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วม (Coaxial) อยู่ทั้งสองข้าง
 - 5.6.2 สามารถปรับพิตเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้
 - 5.6.3 สามารถล็อกโฟกัสเพื่อป้องกันการกระแทกของเลนส์วัตถุ
- 5.7 ระบบของตัวกล้อง
- 5.7.1 มีระบบ Kohler เพื่อตั้งศูนย์กลางของลำแสง
 - 5.7.2 มีระบบรองรับโหมดการปรับแสงแบบอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนกำลังขยาย (LIM mode)
- 5.8 เลนส์รวมแสง
- 5.8.1 เป็นชนิด Swing-out มีค่า N.A. 0.9
 - 5.8.2 สามารถปรับม่านปรับแสงได้



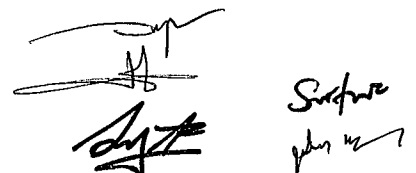
Sudha
jit m

- 5.8.3 มีตัวสเกลตัวเลข บอกค่าของการ เปิด-ปิด ม่านรับแสง
- 5.9 ระบบแสงสว่าง
- 5.9.1 หลอดไฟ LED แบบ high color reproductivity ขนาดไม่น้อยกว่า 14 วัตต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 50,000 ชั่วโมง
- 5.9.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มแรงไฟแยกออกจากกัน
- 5.10 ชุดอุปกรณ์สำหรับดูพร้อมกันได้ 5 คน จำนวน 1 ชุด
- 5.10.1 หัวกล้อง
- 5.10.1.1 หัวกล้องชนิด 2 ตา พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 5.10.1.2 กระจบอตก่าเอียง 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระจบอตก่าได้ตั้งแต่ 50-76 mm
- 5.10.2 ส่วนต่อขยายสำหรับดูได้พร้อมกัน มีรายละเอียดดังนี้
- 5.10.2.1 มีท่อนำแสงสำหรับต่อด้านข้าง
- 5.10.2.2 มีขาตั้งท่อนำแสงสามารถปรับระดับได้
- 5.10.3 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา จำนวน 1 คู่
- 5.10.3.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า
- 5.10.3.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
- 5.11 อุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับกล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดดูพร้อมกัน 5 คน
- 5.11.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
- 5.11.2 Immersion oil จำนวน 1 ขวด
- 5.12 โต๊ะสำหรับวางกล้องจุลทรรศน์สำหรับกล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดดูพร้อมกัน 5 คน จำนวน 1 โต๊ะ
6. กล้องจุลทรรศน์ชนิดสองกระจบอตก่า จำนวน 15 ตัว
- 6.1 หัวกล้อง
- 6.1.1 เป็นชนิด 2 กระจบอตก่า พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 6.1.2 มีกระจบอตก่าเอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา
- 6.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร
- 6.1.4 สามารถปรับ Eyepoint ได้ไม่น้อยกว่า 370.0 ถึง 420.0 มิลลิเมตร หรือมากกว่า
- 6.1.5 มีระบบล็อกหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันหัวกล้องตกหล่น
- 6.2 เลนส์ตา
- 6.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
- 6.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 6.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
- 6.2.4 มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 6.2.5 เลนส์ตาข้างหนึ่งมี Pointer
- 6.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ



Signature
Date

- 6.3.1 เป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง (Inward) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 6.3.2 เป็นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางเพื่อความนุ่มนวลในการเปลี่ยนกำลังขยาย
 - 6.4 เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system หรือ Infinity corrected objective ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา หรือดีกว่า
 - 6.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร
 - 6.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
 - 6.4.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
 - 6.4.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)
 - 6.5 แผ่นวางตัวอย่าง
 - 6.5.1 เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า 174 x 89 มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมาจากรูฐาน (rackless)
 - 6.5.2 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 75 x 30 มิลลิเมตร
 - 6.6 เลนส์รวมแสง
 - 6.6.1 เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25
 - 6.6.2 สามารถปรับขึ้น-ลงได้โดยมีปุ่มควบคุม
 - 6.6.3 มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง
 - 6.7 ระบบปรับภาพชัด
 - 6.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
 - 6.7.2 มีระบบ Coarse adjustment limit stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
 - 6.7.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
 - 6.8 ระบบแสงสว่าง
 - 6.8.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง
 - 6.8.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกันหรือปุ่มเดียวกัน
 - 6.8.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 240V, 50/60Hz
 - 6.9 มีช่องสำหรับเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้องพร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย
 - 6.10 มีช่องสำหรับรองรับการล็อคตัวกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย
 - 6.11 ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip หรือมีช่องสำหรับสอดมือเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง
 - 6.12 อุปกรณ์อื่นๆสำหรับกล้องจุลทรรศน์
 - 6.12.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
 - 6.12.2 Immersion oil จำนวน 1 ขวด
 - 6.12.3 ตู้เก็บกล้องจุลทรรศน์มีระบบป้องกันความชื้น เพียงพอสำหรับกล้อง 15 ตัว
7. อุปกรณ์อื่น ๆ



7.1 จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 60 นิ้ว ความละเอียด Full HD หรือดีกว่าจำนวนอย่างน้อย 5 จอ พร้อมขาตั้ง

7.2 คู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม

8. รายละเอียดอื่น ๆ

8.1 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

8.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 และ ISO13485

8.3 บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

8.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี นับหลังจากวันตรวจรับเครื่อง

8.5 บริษัทมีการตรวจเช็คกล้องจุลทรรศน์อย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

8.6 มีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

8.7 บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา 120 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

8.8 บริษัทผู้ขายต้องแนะนำ อบรมการใช้งาน และการแก้ไขเบื้องต้นให้สามารถใช้งานได้ แก่เจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบของหน่วยงานจนสามารถปฏิบัติงานได้

8.9 บริษัทผู้ขายต้องมอบ Operating Manual พร้อมทั้งคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องมือให้แก่คณะ เทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 2 ชุด (คู่มือภาษาไทย 2 ชุด ภาษาอังกฤษ 2 ชุด และคู่มือการใช้งาน เครื่องอย่างง่าย 2 ชุด) ทันทีเมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว

9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง

เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์ 0-2329-8124

โทรสาร 0-2329-8125

E-Mail : pasadu@kmitl.ac.th

** หมายเหตุ **

- ทั้งนี้การลงนามในสัญญาซื้อขายจะกระทำได้หลังจากที่สถาบันได้รับอนุมัติเงินประจำงวดเรียบร้อยแล้ว
- ผู้ที่เสนอราคาได้ต้องทำการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ให้สวยงาม และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดีเพื่อทำการเบิกจ่ายเงินให้ต่อไป

Suthe
phun