

กล้องจุลทรรศน์สองตา

จำนวน ๔๐ ชุด

๑. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการให้กับนักศึกษาทางด้านจุลชีววิทยาซึ่งเป็นการศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ซึ่งเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ สำหรับผู้ที่ศึกษาวิชาจุลชีววิทยา เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

๒. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นกล้องจุลทรรศน์ใช้สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการ เพื่อดูเซลล์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

๓. คุณลักษณะทางเทคนิค

๓.๑ หัวกล้อง

- ๓.๑.๑ เป็นชนิด ๒ กระบอกตา พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- ๓.๑.๒ มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า ๓๐ องศา
- ๓.๑.๓ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง ๔๘ ถึง ๗๕ มิลลิเมตร
- ๓.๑.๔ สามารถปรับ Eyepoint ได้ตั้งแต่ ๓๗๐.๐ ถึง ๔๓๒.๕ มิลลิเมตร
- ๓.๑.๕ มีระบบล็อกหัวกล้อง ๒ จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันหัวกล้องตกหล่น

๓.๒ เลนส์ตา

- ๓.๒.๑ เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย ๑๐ เท่า จำนวน ๑ คู่
- ๓.๒.๒ มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร
- ๓.๒.๓ มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
- ๓.๒.๔ มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

๓.๓ เลนส์วัตถุ

- ๓.๓.๑ เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา มีกำลังขยาย ดังนี้
- ๓.๓.๒ ขนาดกำลังขยาย ๔ เท่า มีค่า N.A. ๐.๑๐ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๒๗.๘ มิลลิเมตร



(ผศ. ดร. รจนภร พูลมานะอุสาทะกุล)



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วณิช หินทอง)



(อาจารย์ ดร. กฤษฎา คงมนาน)

๓.๓.๓ ขนาดกำลังขยาย ๑๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๒๕ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๘.๐ มิลลิเมตร

๓.๓.๔ ขนาดกำลังขยาย ๔๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๖๕ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๐.๖ มิลลิเมตร

๓.๓.๕ ขนาดกำลังขยาย ๑๐๐ เท่า มีค่า N.A. ๑.๒๕ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๐.๑๓ มิลลิเมตร (oil)

๓.๔ เป็นบรรจุเลนส์วัตถุ

๓.๔.๑ เป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง (Inward) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๓.๔.๒ เป็นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางเพื่อความนุ่มนวลในการเปลี่ยนกำลังขยาย

๓.๕ ระบบปรับภาพชัด

๓.๕.๑ มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์

๓.๕.๒ มีระบบ Coarse adjustment limit stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง

๓.๕.๓ สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้

๓.๖ แท่นวางตัวอย่าง

๓.๖.๑ เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗๔ x ๘๙ มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมานอกฐาน (rackless)

๓.๖.๒ สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า ๗๖ x ๓๐ มิลลิเมตร

๓.๗ เลนส์รวมแสง

๓.๗.๑ เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕

๓.๗.๒ สามารถปรับขึ้น-ลงได้โดยมีปุ่มควบคุม

๓.๗.๓ มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง

๓.๘ ระบบแสงสว่าง

๓.๘.๑ ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๕ วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๓.๘.๒ มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกัน

๓.๘.๓ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ ๑๐๐ - ๒๔๐V, ๕๐/๖๐Hz



(ผศ. ดร. รจนกร พูลมานะอุสาหะกุล)



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.รณนิช หินทอง)



(อาจารย์ ดร. กฤษฎา คงมนาน)

- ๓.๙ มีช่องสำหรับเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้องพร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง เพื่อความสะดวก และความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย
- ๓.๑๐ มีช่องสำหรับรองรับการล็อคตัวกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย
- ๓.๑๑ ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง

๔. อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

๔.๑ กล้องจุลทรรศน์ชนิด ๓ กระบอกตา จำนวน ๑ ชุด ต่อก้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

๔.๑.๑ หัวกล้อง

๔.๑.๑.๑ เป็นชนิด ๓ กระบอกตา มีกระบอกตาคู่เอียงไม่เกิน ๓๐ องศา พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

๔.๑.๑.๒ ทางเดินของแสงออกสู่กระบอกตาคู่ ๕๐% และออกสู่กระบอกตาตรง ๕๐%

๔.๑.๑.๓ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง ๔๘ ถึง ๗๕ มิลลิเมตร

๔.๑.๒ เลนส์ตา

๔.๑.๒.๑ เป็นชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยาย ๑๐ เท่า

พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

๔.๑.๒.๒ มี Field number ไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร

๔.๑.๒.๓ สามารถปรับชดเชยระยะสายตา ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ข้าง

๔.๑.๓ แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

๔.๑.๓.๑ สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง

๔.๑.๓.๒ แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

๔.๑.๔ เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS๒) ชนิด Plan achromat สำหรับงาน Phase Contrast พร้อมมีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

๔.๑.๔.๑ ขนาดกำลังขยาย ๑๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๒๕ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐.๖ มิลลิเมตร

๔.๑.๔.๒ ขนาดกำลังขยาย ๒๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๔๐ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร

๔.๑.๔.๓ ขนาดกำลังขยาย ๔๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๖๕ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ มิลลิเมตร

R. P. M.

(ผศ. ดร. รจนกร พูลมานะอุสาหะกุล)

(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วณิช หินทอง)

(อาจารย์ ดร. กฤษฎา คงนมนาน)

๔.๑.๔.๔ ขนาดกำลังขยาย ๑๐๐ เท่า มีค่า N.A. ๑.๒๕ มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ มิลลิเมตร (Oil)

๔.๑.๕ แทนวางตัวอย่าง

๔.๑.๕.๑ เป็นชนิด Mechanical stage มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑๑ x ๑๕๕ มิลลิเมตร

๔.๑.๕.๒ แบบไม่มีแกนยื่นออกมาจากรฐาน (rackless)

๔.๑.๕.๓ สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า ๗๖ x ๕๒ มิลลิเมตร

๔.๑.๖ เลนส์รวมแสง

๔.๑.๖.๑ เป็นแบบ Universal condenser มีค่า N.A. ๑.๒๕

๔.๑.๖.๒ มีช่องใส่ฟิลเตอร์ไม่น้อยกว่า ๗ ช่อง แบบบรรจุอยู่ภายใน

๔.๑.๖.๓ รองรับงาน Bright field, Phase contrast, Dark field, Fluorescence

๔.๑.๗ ระบบปรับภาพชัด

๔.๑.๗.๑ มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์

๔.๑.๗.๒ มีระบบ Focusing stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง

๔.๑.๗.๓ สามารถปรับความผิดเพี้ยนของปุ่มปรับภาพหยาบได้

๔.๑.๘ ระบบแสงสว่าง

๔.๑.๘.๑ ใช้หลอดไฟแบบ LED ขนาด ๒.๕ วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๖๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๔.๑.๘.๒ มีระบบ Kohler illumination

๔.๑.๘.๓ มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มเร่งไฟแยกออกจากกัน

๔.๑.๘.๔ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ ๑๐๐ - ๒๕๐ V ๕๐/๖๐ Hz

๔.๒ ชุดถ่ายภาพระบบดิจิตอล จำนวน ๑ ชุด ต่อกำหนดกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๕๐ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

๔.๒.๑ เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ ล้านพิกเซล

๔.๒.๒ กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN

๔.๒.๓ เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาด ๑/๑.๘ นิ้ว

๔.๒.๔ ขนาดของพิกเซล ๒.๕ x ๒.๕ ไมโครเมตร

๔.๒.๕ สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล ที่ความเร็ว ๖๐ fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็ว ๒๕ fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN

R. P. U.

(ผศ. ดร. รจนกร พูลมานะอุสาหะกุล)



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. วรณิษ หินทอง)



(อาจารย์ ดร. กัญญา คงมนาน)

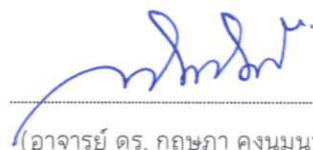
- ๔.๒.๖ สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบกำหนดค่าเอง
- ๔.๒.๗ สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
- ๔.๒.๘ ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ bits
- ๔.๒.๙ ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
- ๔.๒.๙.๑ มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
- ๔.๒.๙.๒ มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
- ๔.๒.๙.๓ มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
- ๔.๒.๑๐ มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- ๔.๒.๑๑ ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
- ๔.๒.๑๒ อุปกรณ์สำหรับชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล
- ๔.๒.๑๒.๑ สายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน ๑ เส้น ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๒.๑๒.๒ สายเชื่อมต่อแบบ USB Ethernet จำนวน ๑ เส้น ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๒.๑๒.๓ แหล่งจ่ายไฟ (Power adapter) จำนวน ๑ อัน ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๒.๑๒.๔ SD card จำนวน ๑ อัน ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๒.๑๒.๕ คู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ เล่ม
- ๔.๒.๑๓ การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด ๐.๕ เท่า
- ๔.๒.๑๔ สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ ๑๑๐-๒๔๐ โวลต์
- ๔.๓ Ocular micrometer จำนวน ๑๐ ชิ้น ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๔ Stage micrometer จำนวน ๑๐ ชิ้น ต่อกล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน ๔๐ ชุด
- ๔.๕ น้ำมัน Oil Immersion จำนวน ๑ ขวด ต่อ ๑ กล้อง
- ๔.๖ ถังคลุมกล้อง จำนวน ๑ ชุด ต่อ ๑ กล้อง
- ๔.๗ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ ๑ ฉบับ

R. P. M.

(ผศ. ดร. รจนภร พูลมานะอุสาหะกุล)



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. วรณิษ หินทอง)



(อาจารย์ ดร. กฤษฎา คงมนาน)

๕. เงื่อนไขในการพิจารณาจัดซื้อ และการติดตั้ง

๕.๑ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๒ บริษัทฯ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตต่อเนื่องเป็นเวลา ๓ ปี เพื่อยืนยันว่าบริษัทจะไม่
ถูกถอนออกจากการเป็นตัวแทนจำหน่ายตลอดระยะเวลาประกันของชุดเครื่องมือดังกล่าว

๕.๓ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO
๑๓๔๘๕

๕.๔ บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อประโยชน์กับ
หน่วยงานราชการ

๕.๕ บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับหลังจาก
วันตรวจรับเครื่อง

๕.๖ บริษัทมีการตรวจเช็คคลังจุลทรรศน์อย่างน้อย ปีละ ๒ ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

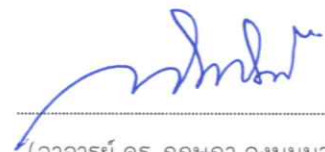
๕.๗ บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

R. P.M.

(ผศ. ดร. รจนภร พูลมานะอุสาทะกุล)



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วรัณิษ หินทอง)



(อาจารย์ ดร. กฤษฎา คงมนาน)