

## กล้องจุลทรรศน์ พร้อมชุดแสดงผล (Demonstration microscope)

### ๑. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการให้กับนักศึกษาทางด้านจุลชีววิทยาซึ่งเป็นการศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ซึ่งเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ สำหรับผู้ที่ศึกษาวิชาจุลชีววิทยา เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### ๒. คุณสมบัติทั่วไป

๒.๑ เป็นกล้องจุลทรรศน์ใช้สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการ เพื่อดูเซลล์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

### ๓. คุณสมบัติทางเทคนิค

#### ๓.๑ หัวกล้อง

๓.๑.๑ เป็นชนิด ๓ กระบอกตา กระบอกตาคู่เอียง ๓๐ องศา

๓.๑.๒ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ ๕๐ - ๗๖ มิลลิเมตร

๓.๑.๓ สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ ๓ ระดับ ดังนี้

๓.๑.๓.๑ แสงออกสู่กระบอกตาคู่ ๑๐๐%

๓.๑.๓.๒ แสงออกสู่กระบอกตาคู่ ๒๐% และออกสู่กระบอกตาตรง ๘๐%

๓.๑.๓.๓ แสงออกสู่กระบอกตาตรง ๑๐๐%

#### ๓.๒ เลนส์ตา

๓.๒.๑ เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

๓.๒.๒ มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๐ เท่า

๓.๒.๓ มี Field number ไม่น้อยกว่า ๒๒ มิลลิเมตร

๓.๒.๔ สามารถปรับชัดเขยระยะสายตา ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ซม.



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกูล)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วรณิข หินทอง)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และการศึกษานานาชาติ

กนกธำภา ม่วงชู

(นางสาวกานต์ธิดา ม่วงชู)  
นักวิทยาศาสตร์

๓.๓ เลนส์วัตถุ

- ๓.๓.๑ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Plan achromat พร้อมมีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา ขนาด ดังนี้
- ๓.๓.๓.๑ ขนาดกำลังขยาย ๔ เท่า มีค่า N.A. ๐.๑๐ มีระยะการทำงาน ๑๘.๕ มิลลิเมตร
- ๓.๓.๓.๒ ขนาดกำลังขยาย ๑๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๒๕ มีระยะการทำงาน ๑๐.๖ มิลลิเมตร
- ๓.๓.๓.๓ ขนาดกำลังขยาย ๔๐ เท่า มีค่า N.A. ๐.๖๕ มีระยะการทำงาน ๐.๖ มิลลิเมตร
- ๓.๓.๓.๔ ขนาดกำลังขยาย ๑๐๐ เท่า มีค่า N.A. ๑.๒๕ มีระยะการทำงาน ๐.๑๕ มิลลิเมตร

๓.๔ แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

- ๓.๔.๑ เป็นชนิดหันเข้าหาตัวกล้องสามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ ๖ ช่อง
- ๓.๔.๒ มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์งาน DIC (DIC prism slider)

๓.๕ ระบบปรับภาพชัด

- ๓.๕.๑ มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วม (Coaxial) อยู่ทั้งสองข้าง
- ๓.๕.๒ สามารถปรับผีตาของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- ๓.๕.๓ สามารถล็อกโฟกัสเพื่อป้องกันการกระแทกของเลนส์วัตถุ

๓.๖ แท่นวางตัวอย่าง

- ๓.๖.๑ เป็นแบบ Mechanical stage ชนิด Ceramic coated
- ๓.๖.๒ สามารถปรับผีตาของการเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y
- ๓.๖.๓ สามารถวางสไลด์มาตรฐานได้พร้อมกัน ๒ สไลด์

๓.๗ ระบบของตัวกล้อง

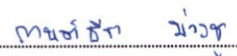
- ๓.๗.๑ มีระบบ Kohler เพื่อตั้งศูนย์กลางของลำแสง
- ๓.๗.๒ มีระบบรองรับโหมดการปรับแสงแบบอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนกำลังขยาย (LIM mode)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกูล)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา



(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วรรณิษา หินทอง)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และการศึกษานานาชาติ



(นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู)  
นักวิทยาศาสตร์

๓.๘ เลนส์รวมแสง

- ๓.๘.๑ เป็นชนิด Swing-out มีค่า N.A. ๐.๙
- ๓.๘.๒ สามารถปรับม่านปรับแสงได้
- ๓.๘.๓ มีตัวสเกลตัวเลข บอกค่าของการ เปิด-ปิด ม่านรับแสง

๓.๙ ระบบแสงสว่าง

- ๓.๙.๑ หลอดไฟ LED แบบ high color reproductivity ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ วัตต์ มีอายุการใช้งานประมาณ ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง หรือดีกว่า
- ๓.๙.๒ มีปุ่มเปิด-ปิดไฟ และปุ่มปรับแสงสว่างแยกออกจากกัน

๓.๑๐ ชุดถ่ายภาพดิจิทัล

- ๓.๑๐.๑ เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ ล้านพิกเซล และ เซนเซอร์รับภาพเป็นแบบ CMOS ขนาด ๑/๑.๘ นิ้ว
- ๓.๑๐.๒ กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN ได้พร้อมกัน
- ๓.๑๐.๓ ขนาดของพิกเซล ๒.๔ x ๒.๔ ไมโครเมตร
- ๓.๑๐.๔ สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล ที่ความเร็ว ๖๐ fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็ว ๒๕ fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN
- ๓.๑๐.๕ ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
  - ๓.๑๐.๕.๑ มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
  - ๓.๑๐.๕.๒ มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
  - ๓.๑๐.๕.๓ มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
  - ๓.๑๐.๕.๔ สามารถบันทึกภาพและบันทึกวิดีโอได้

๓.๑๑ รองรับเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน (Smartphone) และแท็บเล็ต (Tablet) ได้ทั้งระบบ iOS และ Android โดยใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชัน

๓.๑๒ การใช้งานผ่าน iOS และ Android

๓.๑๓ การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อึ้งตระกูล)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วรณิษ หินทอง)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และการศึกษานานาชาติ

(นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู)  
นักวิทยาศาสตร์

๓.๑๔ อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

๓.๑๔.๑ ชุดถ่ายภาพดิจิทัล ชนิด WIFI LAN จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๔.๑.๑ เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ ๔K Sony ขนาด ๑/๑.๘ นิ้ว

๓.๑๔.๑.๒ มีซอฟต์แวร์แบบ built-in เพื่อควบคุมการทำงาน (Embedded Software)

๓.๑๔.๑.๓ การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount

๓.๑๔.๑.๔ กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI, USB ๓.๐ ,  
WIFI หรือดีกว่า

๓.๑๔.๑.๕ ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Color rendering) ขนาด 36 bits หรือ  
ดีกว่า

๓.๑๔.๒ น้ำมัน Oil Immersion จำนวน ๒ ขวด ต่อ ๑ กล้อง

๓.๑๔.๓ ถังคลุมกล้อง จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๔.๔ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ ๑ ฉบับ

๔. เงื่อนไขในการพิจารณาจัดซื้อและการติดตั้ง

๔.๑ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

๔.๒ มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อสะดวกต่อการบริการหลัง  
การขาย

๔.๓ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ หรือ CE Mark

๔.๔ บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อประโยชน์กับหน่วยงาน  
ราชการ

๔.๕ บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับหลังจากวัน  
ตรวจรับเครื่อง

๔.๖ บริษัทมีการตรวจเช็คกล้องจุลทรรศน์อย่างน้อย ปีละ ๒ ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

๔.๗ บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกูล)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

(อาจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.วรรณิษ หินทอง)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และการศึกษานานาชาติ

กนกฐิตา ม่วงชู

(นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู)  
นักวิทยาศาสตร์