

## กล้องจุลทรรศน์หัวกลับพร้อมชุดจุลทรรศน์ จำนวน 1 ชุด

### ประกอบด้วย







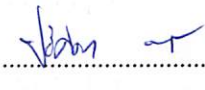
1. กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (Inverted Microscopes) พร้อมชุดจุลทรรศน์ (Micromanipulator) จำนวน 1 ชุด
2. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 3 ชุด
3. กล้องจุลทรรศน์สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 9 ตัว
4. ชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 9 ตัว
5. กล้องสแตอริโอสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 5 ตัว
6. กล้องสแตอริโอสำหรับอาจารย์ จำนวน 1 ตัว

### ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้


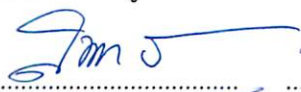
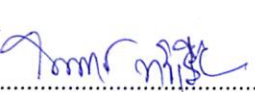

1. กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (Inverted Microscopes) พร้อมชุดจุลทรรศน์ (Micromanipulator) จำนวน 1 ชุด

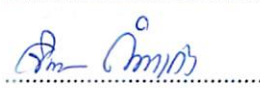


#### มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- 1.1 หัวกล้อง
  - 1.1.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา แบบ tilting
  - 1.1.2 กระบอกตาคู่สามารถปรับมุมได้ 35 - 85 องศา
  - 1.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 50 - 76 มิลลิเมตร
- 1.2 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
  - 1.2.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า
  - 1.2.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
  - 1.2.3 สามารถปรับขดเชยระยะสายตาได้ไม่น้อยกว่า 1 ข้าง
- 1.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ
  - 1.3.1 เป็นชนิด Coded nosepiece แบบ Simple waterproof structure
  - 1.3.2 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 6 ช่อง
  - 1.3.3 มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์งาน DIC (DIC Slider)
- 1.4 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Semi-Apochromat สำหรับงาน Phase Contrast พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
  - 1.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.13 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 17.0 มิลลิเมตร
  - 1.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 10.0 มิลลิเมตร

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
- 5 พ.ย. 2564

- 1.4.3 ขนาดกำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. 0.45 มีระยะการทำงาน 6.6 ถึง 7.8 มิลลิเมตร
- 1.4.4 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.60 มีระยะการทำงาน 3.0 ถึง 4.2 มิลลิเมตร
- 1.5 แท่นวางตัวอย่าง
  - 1.5.1 เป็นแบบ Mechanical stage
  - 1.5.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 240 x 440 มิลลิเมตร
  - 1.5.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 114 x 75 มิลลิเมตร
  - 1.5.4 สามารถปรับผิวด้านของการเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y
- 1.6 เลนส์รวมแสง
  - 1.6.1 เป็นชนิด Long Working Distance มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.55
  - 1.6.2 มีช่องใส่ฟิลเตอร์ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง
  - 1.6.3 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27 มิลลิเมตร
- 1.7 ระบบแสงสว่าง
  - 1.7.1 หลอดไฟ LED แบบ High color reproductivity
  - 1.7.2 แหล่งจ่ายไฟชุด LED มีปุ่มเปิด-ปิด และสามารถปรับระดับไฟได้
- 1.8 อุปกรณ์สำหรับปรับกำลังขยาย
  - 1.8.1 สามารถระบุตำแหน่งปัจจุบันของขนาดกำลังขยายด้วยรหัส (Coded Function)
  - 1.8.2 สามารถปรับขนาดกำลังขยายได้ 3 ค่า คือ 1X, 1.6X และ 2X
- 1.9 ชุดทางเดินแสง
  - 1.9.1 มีแกนหลักสามารถปรับเอียงได้ไม่น้อยกว่า 30 องศา
  - 1.9.2 มีจุดสำหรับติดตั้งเลนส์รวมแสงพร้อมสามารถปรับตำแหน่งของเลนส์รวมแสง ให้เข้าสู่ระยะชัดเดิม (Refocusing Mechanism)
  - 1.9.3 มี Field Iris Diaphragm ซึ่งสามารถปรับขนาดมารับแสงได้
  - 1.9.4 สามารถบรรจุแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
- 1.10 ระบบการเลือกทางเดินแสง สามารถเลือกทางเดินแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ
  - 1.10.1 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตา 100%
  - 1.10.2 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตา 50% และออกสู่ชุดถ่ายภาพ 50%
  - 1.10.3 ทางเดินแสงออกสู่ชุดถ่ายภาพ 100%
- 1.11 ระบบปรับภาพชัด
  - 1.11.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดเป็นชนิดแกนร่วม (Coaxial) อยู่ทั้งสองด้านของกล้องจุลทรรศน์
  - 1.11.2 สามารถปรับผิวด้านของปุ่มปรับภาพหยาบได้
  - 1.11.3 สามารถล็อกโฟกัสเพื่อป้องกันการกระแทกของเลนส์วัตถุ
- 1.12 มีระบบ Kohler เพื่อตั้งศูนย์กลางของลำแสง



1.13 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

1.13.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด

1.13.2 คอมพิวเตอร์ประมวลผลภาพ

1.13.3 ชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

1.13.3.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล

1.13.3.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN

1.13.3.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาด 1/1.8 นิ้ว

1.13.3.4 ขนาดของพิกเซล 2.4x2.4 ไมโครเมตร

1.13.3.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็ว 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็ว 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN

1.13.3.6 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบ อัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง

1.13.3.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง

1.13.3.8 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits

1.13.3.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน

1.13.3.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar

1.13.3.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)

1.13.3.9.3 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)

1.13.3.9.4 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android

1.13.3.10 ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์



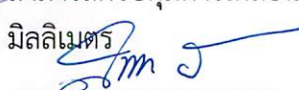
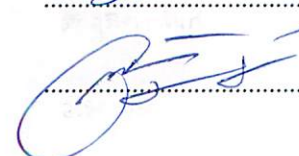
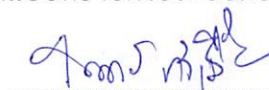
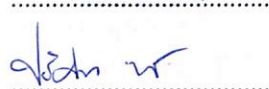


1.13.3.11 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยาย ขนาด 0.5 เท่า

1.14 มีชุดจุลหัตถการ (Micromanipulator) ที่สามารถใช้งานด้วยกันได้กับกล้องจุลทรรศน์หัวกลับมีคุณลักษณะดังนี้

1.14.1 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แบบหยาบด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า และการเคลื่อนที่แบบละเอียดด้วยระบบน้ำมันไฮดรอลิก โดยควบคุมได้ 3 ทิศทางตามแนวแกน X, Y และ Z


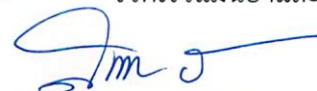





1.14.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แบบละเอียดด้วยก้านแขน (Joystick) ของแกน X, Y และ Z ได้สูงสุด 2 มิลลิเมตร

1.14.3 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แบบหยาบด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้สูงสุด 22 มิลลิเมตร

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

- 5 พ.ย. 2564

- 1.14.4 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน (X, Y และ Z) ได้สูงสุด 10 มิลลิเมตร โดยมีระยะทางของการหมุนปุ่มควบคุม 250 ไมโครเมตร ต่อการหมุนปุ่มควบคุม 1 รอบ
- 1.14.5 มีปุ่มปรับการเคลื่อนที่ในแนวแกน X อยู่ทั้งสองด้านของก้านแขนทำให้สามารถติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายหรือด้านขวาของกล้องจุลทรรศน์
- 1.14.6 ฐานรองชุดควบคุมเป็นแม่เหล็กสำหรับยึดกับแผ่นรองที่เป็นโลหะ
- 1.14.7 มีชุดควบคุมการจับตัวอย่างไม่ให้เคลื่อนที่ (IM-12) มีคุณลักษณะดังนี้
  - 1.14.7.1 เป็นชุดควบคุมการฉีดหรือดูดสารปริมาณน้อยแบบอากาศ (Pneumatic Type) ซึ่งปราศจากการเติมน้ำมัน (Oil) ในสายท่อขณะปฏิบัติงาน ซึ่งสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ต้องเติมน้ำมันในสาย และลดปัญหาการเกิดฟองอากาศในสายท่อ
  - 1.14.7.2 ใช้เป็นที่จับตัวอย่าง (Holder) ไม่ให้เคลื่อนที่
  - 1.14.7.3 สามารถควบคุมการดูดหรือปล่อยตัวอย่างโดยการหมุนกระบอกลูกสูบไปด้านหน้าหรือด้านหลัง
- 1.14.8 ชุดควบคุมการฉีด การดูดเซลล์และจับตัวอย่าง (IM-9B) มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.14.8.1 เป็นชุดควบคุมการฉีดหรือดูดสารปริมาณน้อยแบบน้ำมันอากาศ
  - 1.14.8.2 สามารถใช้งานเพื่อเป็นตัวดูดจับตัวอย่างให้อยู่กับที่ (Holding) การฉีดตัวอย่าง (Injection) และการดูดเซลล์ตัวอย่าง (Suction) สำหรับการทำการ Biopsy
  - 1.14.8.3 สามารถควบคุมการดูดหรือปล่อยตัวอย่างโดยการหมุนกระบอกลูกสูบไปด้านหน้า หรือด้านหลังชุดควบคุมลูกสูบของกระบอกลูกสูบสามารถเคลื่อนที่ได้
- 1.14.9 มีแท่นอุ่นตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.14.9.1 เป็นแท่นอุ่นควบคุมอุณหภูมิแก่ตัวอย่าง มีขนาดพื้นที่ให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 115 x 75 mm
  - 1.14.9.2 แท่นวางตัวอย่างมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 mm. พร้อมระบบให้ความร้อน
  - 1.14.9.3 ควบคุมอุณหภูมิได้ถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว ได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 60 องศาเซลเซียส
  - 1.14.9.4 อุปกรณ์ควบคุม (Controller) ช่วยให้การควบคุมอุณหภูมิถูกต้อง รวดเร็วแม่นยำและมีความสม่ำเสมอ



## 2. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 3 ชุด

### มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

#### 2.1 หัวกล้อง

- 2.1.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 2.1.2 มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา
- 2.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร
- 2.1.4 สามารถปรับ Eyepoint ได้ตั้งแต่ 370.0 ถึง 432.9 มิลลิเมตร
- 2.1.5 มีระบบล็อกหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันหัวกล้องตกหล่น

#### 2.2 เลนส์ตา

- 2.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
- 2.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 2.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
- 2.2.4 มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

#### 2.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

- 2.3.1 เป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง (Inward) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.3.2 แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางเพื่อความนุ่มนวลในการเปลี่ยน กำลังขยาย

#### 2.4 เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกัน เชื้อรา


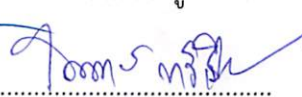

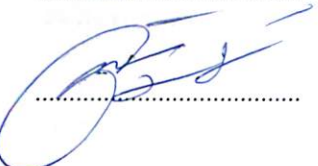

- 2.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร
- 2.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
- 2.4.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
- 2.4.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)

#### 2.5 แท่นวางตัวอย่าง

- 2.5.1 เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า 174 x 89 มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมา นอกฐาน (rack less)
- 2.5.2 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 30 มิลลิเมตร

#### 2.6 เลนส์รวมแสง

- 2.6.1 เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25
- 2.6.2 สามารถปรับขึ้น-ลงได้โดยมีปุ่มควบคุม
- 2.6.3 มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
- 5 พ.ย. 2564

## 2.7 ระบบปรับภาพชัด

2.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยابชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์

2.7.2 มีระบบ Coarse adjustment limit stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง

2.7.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยابได้

## 2.8 ระบบแสงสว่าง

2.8.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง

2.8.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกัน

2.8.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 240V, 50/60Hz

2.9 มีช่องสำหรับเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้องพร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย

2.10 มีช่องสำหรับรองรับการล็อคตัวกล้องเพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย

## 3. กล้องจุลทรรศน์สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 9 ตัว

มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

### 3.1 หัวกล้อง

3.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

3.1.2 สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

3.1.2.1 แสงออกสู่กระบอกตา 100% และออกสู่กระบอกตาตรง 0%

3.1.2.2 แสงออกสู่กระบอกตา 0% และออกสู่กระบอกตาตรง 100%

3.1.3 มีกระบอกตาอยู่ียงไม่น้อยกว่า 30 องศา

3.1.4 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 48 ถึง 75 มิลลิเมตร

3.1.5 สามารถปรับ Eye point ได้ตั้งแต่ 375.0 ถึง 427.9 มิลลิเมตร

### 3.2 เลนส์ตา

3.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่

3.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร


3.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา

3.2.4 มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

### 3.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

3.3.1 สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.3.2 แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ



- 5 พ.ย. 2564

### 3.4 เลนส์วัตถุ

- 3.4.1 เป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 3.4.2 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร
- 3.4.3 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
- 3.4.4 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
- 3.4.5 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)

### 3.5 แท่นวางตัวอย่าง

- 3.5.1 เป็นชนิด Mechanical stage แบบ Wire movement
- 3.5.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 211 x 154 มิลลิเมตร
- 3.5.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 52 มิลลิเมตร

### 3.6 เลนส์รวมแสง

- 3.6.1 เป็นชนิด Abbe มีค่าไม่น้อยกว่า N.A. 1.25
- 3.6.2 มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง

### 3.7 ระบบปรับภาพชัด

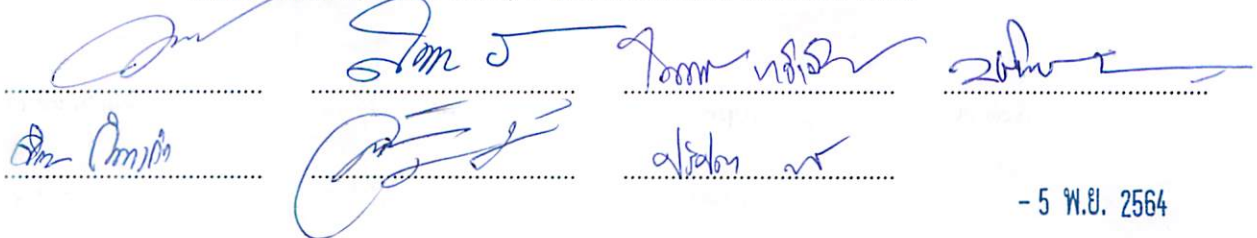
- 3.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
- 3.7.2 มีระบบ Focusing stopper เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
- 3.7.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้

### 3.8 ระบบแสงสว่าง

- 3.8.1 ใช้หลอดไฟแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง
- 3.8.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มแรงไฟแยกออกจากกัน
- 3.8.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 - 240V 50/60 Hz

### 3.9 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

- 3.9.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
- 3.9.2 Immersion-oil จำนวน 1 ขวด
- 3.9.3 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110-240 โวลต์



- 5 พ.ย. 2564

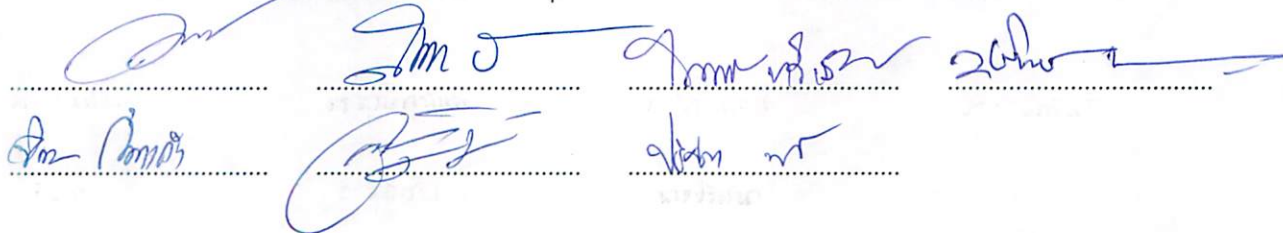


#### 4. ชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 9 ตัว

มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

##### 4.1 ชุดถ่ายภาพดิจิทัล

- 4.1.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
- 4.1.2 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN
- 4.1.3 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาด 1/1.8 นิ้ว
- 4.1.4 ขนาดของพิกเซล 2.4x2.4 ไมโครเมตร
- 4.1.5 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็ว 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็ว 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN
- 4.1.6 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
- 4.1.7 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
- 4.1.8 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
- 4.1.9 ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน
  - 4.1.9.1 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
  - 4.1.9.2 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
  - 4.1.9.3 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
- 4.1.10 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- 4.1.11 ชุดถ่ายภาพต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่สมบูรณ์
- 4.1.12 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย
  - 4.1.12.1 สายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 เส้น
  - 4.1.12.2 สายเชื่อมต่อแบบ USB Ethernet จำนวน 1 เส้น
  - 4.1.12.3 แหล่งจ่ายไฟ (Power adapter) จำนวน 1 อัน
  - 4.1.12.4 SD card จำนวน 1 อัน
  - 4.1.12.5 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
- 4.1.13 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า





## 5. กล้องสเตอริโอสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 5 ตัว

มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

### 5.1 หัวกล้อง

5.1.1 เป็นชนิด 2 ตา กระบอกตาคู่เอียง 45 องศา

5.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 ถึง 76 มิลลิเมตร

### 5.2 เลนส์วัตถุ

5.2.1 เป็นระบบ Greenough Optical System ชนิดไร้สารตะกั่ว (Lead free)

5.2.2 มีช่วงกำลังขยายขนาด 0.8 เท่า ถึง 4 เท่า

5.2.3 มีค่าอัตราการซูมของเลนส์วัตถุ (Zoom ratio) ที่ 5:1

5.2.4 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร

5.2.5 มีค่าความคมชัด 415 Lines/mm

### 5.3 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา จำนวน 2 ชุด

5.3.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า

5.3.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

5.3.3 สามารถปรับชดเชยสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้าง -8 ถึง +5

### 5.4 ฐานกล้อง

5.4.1 มีระบบปรับภาพชัดอยู่ทั้ง 2 ข้างเป็นชนิดแกนร่วม

5.4.2 สามารถปรับเปิดเบาได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง

5.4.3 ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนได้ละเอียด 120 mm/1 รอบ

5.4.4 แท่นวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น

### 5.5 ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง

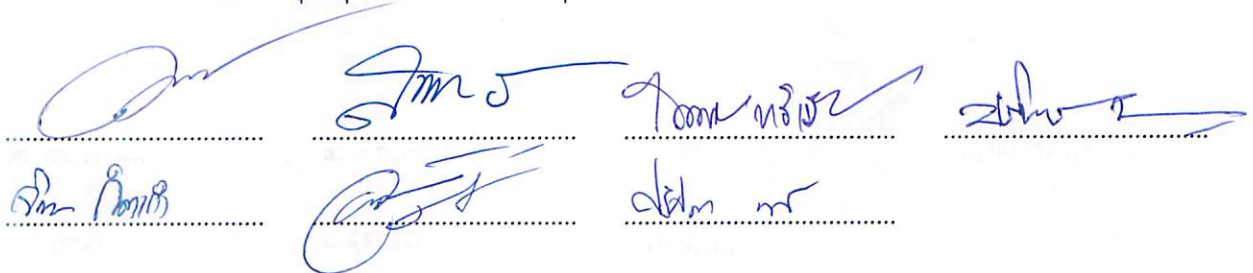
5.5.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง

5.5.2 ไฟส่องลง (Incident) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง

5.5.3 รองรับการใช้งานระบบไฟ 100-240 โวลต์

### 5.6 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

5.6.1 ถุงคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด



6. กล้องเทรียวสำหรับอาจารย์ จำนวน 1 ตัว

มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

6.1 หัวกล้อง

- 6.1.1 เป็นชนิด 3 ตา กระบอกตาคู่เอียง 45 องศา
- 6.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 ถึง 76 มิลลิเมตร
- 6.1.3 มีกระบอกตาตรงแบบ C-mount ขนาด 0.5X สำหรับติดตั้งชุดถ่ายภาพ

6.2 เลนส์วัตถุ

- 6.2.1 เป็นระบบ Greenough Optical System ชนิดไร้สารตะกั่ว (Lead free)
- 6.2.2 มีช่วงกำลังขยายขนาด 0.67 เท่า ถึง 4.5 เท่า
- 6.2.3 มีค่าอัตราการซูมของเลนส์วัตถุ (Zoom ratio) ที่ 6.7:1
- 6.2.4 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร
- 6.2.5 มีค่าความคมชัด 424 Lines/mm

6.3 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา จำนวน 2 ชุด

- 6.3.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า
- 6.3.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
- 6.3.3 สามารถปรับชดเชยสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้าง -8 ถึง +5

6.4 ฐานกล้อง

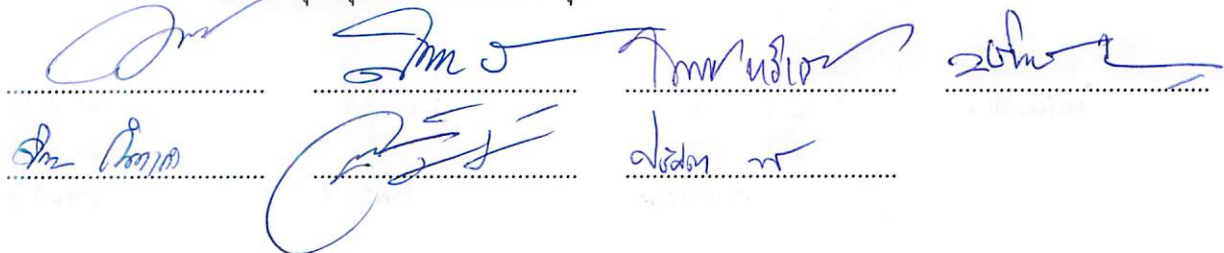
- 6.4.1 มีระบบปรับภาพชัดอยู่ทั้ง 2 ข้างเป็นชนิดแกนร่วม
- 6.4.2 สามารถปรับผิวดเบได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง
- 6.4.3 ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนได้ละเอียด 120 mm/1 รอบ
- 6.4.4 แท่นวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น

6.5 ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง

- 6.5.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
- 6.5.2 ไฟส่องลง (Incident) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
- 6.5.3 รองรับการใช้งานระบบไฟ 100-240 โวลต์

6.6 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

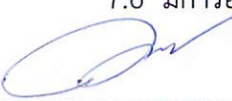
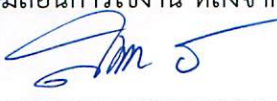


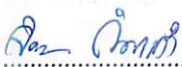
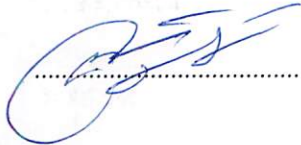
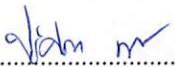
- 6.6.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด





7. รายละเอียดอื่นๆ

- 7.1 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 7.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 และ ISO13485
- 7.3 บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 7.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี บำรุงรักษาปีละครั้งตลอดอายุการใช้งานกล้อง
- 7.5 มีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
- 7.6 มีการอบรมสอนการใช้งาน หลังจากติดตั้งให้ผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้จริง

			
.....	.....	.....	.....
			
.....	.....	.....	