

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**กล้องจุลทรรศน์ชนิดกลับหัว จำนวน 1 เครื่อง**

**ประกอบด้วย**

1. กล้องจุลทรรศน์ชนิดกลับหัว
2. ชุดถ่ายภาพความละเอียดสูง
3. โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพพร้อมชุดคอมพิวเตอร์

**1. กล้องจุลทรรศน์กลับหัว**

**1.1. ตัวกล้องจุลทรรศน์**

- 1.1.1. มีระบบเลนส์เป็นชนิดอนันต์ แบบ Infinity corrected
- 1.1.2. สามารถดูภาพด้วยเทคนิค Brightfield และ Phase Contrast ได้
- 1.1.3. มีช่องต่อแบบ C-mount สำหรับต่อกับชุดถ่ายภาพติดตั้งภายในด้านหลังตัวเครื่อง

**1.2. หัวกล้อง**

- 1.2.1. เป็นชนิด 2 กระจบอคา (Binocular) สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ตาได้
- 1.2.2. สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระจบอคา (Interpupillary distance) ได้ตั้งแต่ 55 มิลลิเมตรถึง 75 มิลลิเมตร

**1.3. เลนส์ตา**

- 1.3.1. มีกำลังขยาย 10 เท่า และมีขนาดพื้นที่การมองเห็น (Field Number) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 1.3.2. สามารถทำการปรับชัดเชิงการมองเห็น (Focusing) ได้ 2 ข้าง

**1.4. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ มีช่องบรรจุเลนส์วัตถุจำนวน 4 ช่อง โดยใช้ขนาดเกลียวของเลนส์วัตถุเป็นชนิด M25**

**1.5. เลนส์วัตถุ เทคนิค bright field ชนิด PLAN กำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร**

**1.6. เลนส์วัตถุ เทคนิค phase contrast ซึ่งใช้ phase contrast ring ชนิดเดียวกัน**

- 1.6.1. ชนิด PLAN กำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.22 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 7.8 มิลลิเมตร
- 1.6.2. ชนิด PLAN กำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
- 1.6.3. ชนิด PLAN กำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.50 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

**1.7. เลนส์รวมแสง**

- 1.7.1. มีระยะการทำงาน (Working distance) สูงสุด 50 มิลลิเมตร และมีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.45
- 1.7.2. สามารถปรับระดับ Aperture diaphragm ได้

**1.8. ระบบแสงสว่าง**

- 1.8.1. เป็นชนิด LED illumination ขนาดไม่น้อยกว่า 5 วัตต์ แบบ Constant color temperature สามารถปรับความเข้มแสงได้
- 1.8.2. มีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 20 ปี
- 1.8.3. มีปุ่มเปิด - ปิดแหล่งกำเนิดแสง

สุวิธ อรรถสิทธิ์  
Thammasat University

วิภาณี คำนิพนธ์

- 1.8.4. มีระบบปิดแสงสว่างของเครื่องอัตโนมัติ (Automatic power shut off) เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานและความปลอดภัย
- 1.9. แทนวางตัวอย่าง
  - 1.9.1. เป็นแบบ Fixed stage มีขนาดไม่น้อยกว่า 262 มิลลิเมตร x 212 มิลลิเมตร
  - 1.9.2. ติดตั้ง Object Guide สำหรับเคลื่อนตัวอย่าง โดยมีชุดยึดจับตัวอย่างที่สามารถใส่ภาชนะ ชนิด Glass slide, Petri dish ขนาด 35 หรือ 60 มิลลิเมตร, Chamber slide และ Multiwell plates
- 1.10. ระบบปรับภาพชัด
  - 1.10.1. มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดเป็นชนิดแกนร่วม และสามารถปรับภาพหยาบและละเอียดได้ทั้งสองข้างของตัวกล้อง
  - 1.10.2. ระยะเวลาปรับภาพ (Travel range) มีระยะไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร โดยสามารถปรับเลื่อนได้อย่างน้อยที่สุด 2 ไมโครเมตร
- 1.11. ใช้ได้กับไฟฟ้า 100 - 240 โวลต์ ความถี่ 50-60 เฮิร์ตซ์
2. ชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพความละเอียดสูง
  - 2.1. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Sensor) เป็นชนิด CMOS
  - 2.2. ขนาดของตัวรับภาพ (Sensor size) ไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว
  - 2.3. ขนาดของพิกเซล (Pixel size) ไม่น้อยกว่า 1.55 ไมโครเมตร x 1.55 ไมโครเมตร
  - 2.4. มีจำนวนพิกเซลทั้งหมด (Total number of pixels) ไม่น้อยกว่า 10 ล้านพิกเซล
  - 2.5. มีค่า Exposure time เมื่อต่อ HDMI อยู่ในช่วง 100 ไมโครวินาที ถึง 120 มิลลิวินาที
  - 2.6. มีความลึกสี (Color Depth) รวมไม่น้อยกว่า 24 บิต
  - 2.7. ความละเอียดของการแสดงภาพสดเมื่อต่อ HDMI (Live resolution HDMI)
    - 2.7.1. 4K ที่ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 30/60 เฟรมต่อวินาที
    - 2.7.2. 1080 p ที่ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 30/60 เฟรมต่อวินาที
    - 2.7.3. 720 p ที่ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 30/60 เฟรมต่อวินาที
  - 2.8. ความละเอียดของการบันทึกภาพ (Recording resolution )
    - 2.8.1. 1080 p ที่ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 30 เฟรมต่อวินาที
    - 2.8.2. 720 p ที่ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 30/60 เฟรมต่อวินาที
  - 2.9. มีช่องสัญญาณแบบ HDMI 2.0a สำหรับการเชื่อมต่อตรงกับจอแสดงผล เพื่อใช้งานในโหมด Stand-alone โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์
  - 2.10. มีพอร์ต USB 2.0 สำหรับเชื่อมต่อกับ USB mouse หรือ Keyboard หรือ Wifi dongle
  - 2.11. สามารถบันทึกรูปภาพเข้า USB stick ได้โดยตรงในโหมด Stand-alone โดยใช้ On-screen display
  - 2.12. มีพอร์ต USB 3.1 Gen 1 Type C เพื่อเชื่อมต่อชุดถ่ายภาพเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการถ่ายภาพผ่านโปรแกรม พร้อมโปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพที่เป็นชื่อเดียวกันกับตัวกล้องจุลทรรศน์
  - 2.13. มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ Ethernet RJ45 สำหรับการใช้งานผ่านระบบ Ethernet
  - 2.14. รองรับการใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows
3. โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพพร้อมชุดคอมพิวเตอร์
  - 3.1. โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ

สุวิทย์ วรรณพิทักษ์

วิมลวรรณ วรรณพิทักษ์

สุวิทย์ วรรณพิทักษ์

- 3.1.1. ควบคุม Exposure, Gain, Gamma, ROI ของภาพได้
- 3.1.2. สามารถทำ Comparison ภาพได้
- 3.1.3. มีระบบจัดการภาพแบบ Tree project สำหรับบันทึกภาพ, แก้ไขชื่อภาพ, สร้างสำเนา, ลบ, นำออกไปใน รูปแบบของ Tiff และ Jpeg ได้
- 3.1.4. สามารถปรับ Contrast, Brightness, Gamma ของภาพได้
- 3.1.5. สามารถแนบสเกลบาร์ และทำการ Annotation ได้
- 3.1.6. สามารถวัดขนาดแบบ Online Measurement ขณะดูภาพแบบ Live image ได้
- 3.2. คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล (All-in One หรือ Mini PC)
  - 3.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เทียบเท่า Intel core i7 หรือดีกว่า
  - 3.2.2. มีขนาดหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 กิกะไบต์
  - 3.2.3. มีขนาดหน่วยความจำหลักชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กิกะไบต์
  - 3.2.4. จอแสดงผลคอมพิวเตอร์ชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว (Full HD 1920x1080)
  - 3.2.5. ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 64bit
4. อุปกรณ์ประกอบดังนี้
  - 4.1. วัสดุคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ชั้น/กล่อง
  - 4.2. คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด/กล่อง
  - 4.3. Light ring slider ชนิด 2 ตำแหน่ง สำหรับเทคนิค Phase contrast จำนวน 1 ชั้น/กล่อง
5. บริษัทมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทน โดยตรงจากผู้ผลิตเพื่อบริการหลังการขาย และอะไหล่แท้
6. รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติตามเงื่อนไขโรงงานผู้ผลิต ทั้งค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี โดย บริษัทให้บริการตรวจเช็คและทำความสะอาดระบบเลนส์ อย่างน้อย 2 ครั้ง/ปี ในช่วงเวลารับประกัน
7. บริษัทให้บริการตรวจเช็คและทำความสะอาดระบบเลนส์ อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
8. บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ ..... *สุวิทย์ วรรณพิเศษ* .....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วรรณพิเศษ)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... *พัฒนมาศ มณีกาญจน์* .....

(อาจารย์ ดร.พัฒนมาศ มณีกาญจน์)

กรรมการ

ลงชื่อ ..... *ศักดิ์สิทธิ์ พันธ์ชนะ* .....

(อาจารย์ ดร.มัทธวิ พันชนะ)

กรรมการ

รายละเอียดของแต่ละปัจจัยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน	น้ำหนักร้อยละ
1	ราคาที่ยื่นเสนอ ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐฯ จะดำเนินการประมวลผลคะแนนให้จากการ เสนอราคา	-	40
2	ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคและข้อเสนออื่น ๆ ครบถ้วนตาม รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด - คุณสมบัติครบถ้วน หรือดีกว่า - คุณสมบัติไม่ครบถ้วน	40 0	50
3	บริการหลังการขาย การรับประกันคุณภาพเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี - เป็นเวลา 3 ปี หรือมากกว่า - เป็นเวลา 2 ปี - เป็นเวลา 1 ปี	10 10 5 0	10

ลงชื่อ ..... สุวิทย์ วรรณพิพิธ .....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วรรณพิพิธ)  
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ ..... กมลมาศ วัฒนากุล .....  
(อาจารย์ ดร.พัฒนมาศ มณีกาญจน์)  
กรรมการ

ลงชื่อ ..... มัทธวิ พันธ์ชนะ .....  
(อาจารย์ ดร.มัทธวิ พันธ์ชนะ)  
กรรมการ