

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะชุดถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์ทางเซลล์วิทยา  
ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. กล้องจุลทรรศน์

1.1 หัวกล้อง

- 1.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา กระบอกตาคู่เอียง 30 องศา
- 1.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 50 - 76 มิลลิเมตร
- 1.1.3 สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ 3 ระดับ ดังนี้
  - 1.1.3.1 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100%
  - 1.1.3.2 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 20% และออกสู่กระบอกตาตรง 80%
  - 1.1.3.3 แสงออกสู่กระบอกตาตรง 100%

1.2 เลนส์ตา

- 1.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยาย 10 เท่า พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 1.2.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
- 1.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
- 1.2.4 สามารถปรับชดเชยระยะสายตาได้

1.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

- 1.3.1 เป็นชนิด coded nosepiece แบบหันเข้าหาตัวกล้อง
- 1.3.2 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 7 ช่อง
- 1.3.3 มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์งาน DIC (DIC prism slider)

1.4 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Semi-Apochromat 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
- 1.4.3 ขนาดกำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. 0.50 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 2.1 มิลลิเมตร
- 1.4.4 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.75 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.51 มิลลิเมตร
- 1.4.5 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร (Oil)

1.5 แท่นวางตัวอย่าง

- 1.5.1 เป็นแบบ Mechanical stage ชนิด Ceramic Coated
- 1.5.2 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 190 x 150 มิลลิเมตร
- 1.5.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่ต่ำกว่า 76 x 52 มิลลิเมตร
- 1.5.4 สามารถปรับผิวดเบของการเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y
- 1.5.5 สามารถวางสไลด์มาตรฐานได้พร้อมกัน 2 สไลด์

## 1.6 ระบบปรับภาพชัด

1.6.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดเป็นแบบชนิดแกนร่วม (Coaxial) อยู่ทั้งสองข้าง

1.6.2 สามารถปรับผีตเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้

1.6.3 สามารถล็อกโฟกัสเพื่อป้องกันการกระแทกของเลนส์วัตถุ

## 1.7 ระบบของตัวกล้อง

1.7.1 มีระบบ Kohler เพื่อตั้งศูนย์กลางของลำแสง

1.7.2 มีระบบรองรับโหมดการปรับแสงแบบอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนกำลังขยาย (LIM mode)

## 1.8 เลนส์รวมแสง

1.8.1 เป็นชนิด Swing-out มีค่า N.A. 0.9

1.8.2 สามารถปรับม่านปรับแสงได้

1.8.3 มีตัวสเกลตัวเลข บอกค่าของการ เปิด-ปิด ม่านรับแสง

## 1.9 ชุดควบคุมการเปิด-ปิด (Shutter) ของไฟส่องขึ้น (Transmitted)

## 1.10 ระบบแสงสว่าง

1.10.1 หลอดไฟ LED แบบ high color reproductivity

1.10.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 14 วัตต์ และอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง

1.10.3 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มเร่งหรือไฟแยกออกจากกัน

## 1.11 แหล่งจ่ายไฟสำหรับชุดฟลูออเรสเซนซ์

1.11.1 แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด LED/LDP

1.11.2 ให้แสงที่มีความยาวคลื่นในช่วง 360 ถึง 665 นาโนเมตร

1.11.4 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง

1.11.5 สามารถควบคุมผ่านโปรแกรมถ่ายภาพ

1.11.6 เป็นแบบ Coded Fluorescence Illuminator

## 1.12 มีช่องสำหรับใส่ฟิลเตอร์สำหรับงานฟลูออเรสเซนซ์ ได้ไม่ต่ำกว่า 8 ช่อง

1.12.1 มีไดอะแฟรม (Diaphragm) เป็นแบบ Aperture and field สำหรับตั้งศูนย์กลางของลำแสง

1.12.1 มีช่องสำหรับใส่ Analyzer และ ND Filters

## 1.13 แผ่นกรองแสงสำหรับงานฟลูออเรสเซนซ์

1.13.1 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Ultraviolet จำนวน 1 ชุด

1.13.1.1 Excitation filter BP 360 - 370 นาโนเมตร

1.13.1.2 Dichromatic mirror DM 410 นาโนเมตร

1.13.1.3 Emission filter BA 420-460 นาโนเมตร

1.13.2 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Green จำนวน 1 ชุด

1.13.2.1 Excitation filter BP 540 - 550 นาโนเมตร

1.13.2.2 Dichromatic mirror DM 570 นาโนเมตร

1.13.2.3 Emission filter BA 575 - 625 นาโนเมตร

1.13.3 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Blue จำนวน 1 ชุด

1.13.3.1 Excitation filter BP 470 - 495 นาโนเมตร

1.13.3.2 Dichromatic mirror DM 505 นาโนเมตร

1.13.3.3 Emission filter BA 510 - 550 นาโนเมตร

## 2. ชุดถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์

2.1. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor) เป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1.1 นิ้ว และต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์

2.2 สามารถบันทึกภาพที่ความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 8192 x 6000 พิกเซล (49 ล้านพิกเซล)

2.3 มีระบบระบายความร้อน เป็นชนิด Peltier Device

2.4 สามารถถ่ายภาพที่มีความละเอียด ได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.4.1 8192 x 6000 พิกเซล

2.4.2 4096 x 3000 พิกเซล

2.4.3 3840 x 2160 พิกเซล

2.4.4 2048 x 1500 พิกเซล

2.4.5 1920 x 1080 พิกเซล

2.5 สามารถเลือกค่าความไวแสง (Sensitivity) ได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ ได้แก่ 1x, 2x, 4x, 8x, 16x และ 32x

2.6 มีฟังก์ชันการแปลงค่าจากระบบอนาล็อกเป็นดิจิทัลแบบ 12 Bit

2.7 สามารถเลือกรูปแบบการวัดแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ ดังต่อไปนี้

2.7.1 แบบอัตโนมัติ (Auto)

2.7.2 แบบอัตโนมัติสำหรับเทคนิคการศึกษาสารเรืองแสง (SFL-Auto)

2.7.3 แบบกำหนดเอง (Manual)

2.8 การชดเชยแสง

2.8.1 สามารถเลือกการชดเชยแสงได้ในช่วง -2.0EV ถึง +2.0EV โดยสามารถปรับเป็นขั้น ขั้นละไม่น้อยกว่า 1/3EV

2.9 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 28 ไมโครวินาที ถึง 120 วินาที

2.10 มีความเร็วในการแสดงผลที่ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.10.1 4096 x 3000 พิกเซล ไม่น้อยกว่า 22 เฟรมต่อวินาที

2.10.2 1920 x 1080 พิกเซล ไม่น้อยกว่า 60 เฟรมต่อวินาที

2.11 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วย C-Mount

2.12 สามารถเลือกโหมดการถ่ายภาพแบบสี และแบบขาวดำ

2.13 สามารถรองรับการใช้งานปริภูมิสี (Color Space) แบบ sRGB และ Adobe RGB

2.14 โหมดการถ่ายภาพขาวดำสามารถถ่ายภาพ Fluorescence ในช่วงสี Near-infrared ได้ โดยใช้ IR cut filter 400-1000 นาโนเมตร

- 2.15 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยอินเทอร์เฟซชนิด USB 3.1 Gen 2
- 2.16 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 1 เท่า
- 2.17 โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ
  - 2.17.1. สามารถจัดเรียงโครงร่าง (Layout) ของหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมได้
  - 2.17.2. สามารถจัดกลุ่มแฟ้มรูปภาพ เพื่อแสดงภาพสำหรับเปรียบเทียบรูปภาพได้
  - 2.17.3. สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวที่ทำการบันทึกไว้แล้วได้
  - 2.17.4. สามารถถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวได้
  - 2.17.5. สามารถทำการวัดความยาวหรือมุมได้
  - 2.17.6. สามารถถ่ายภาพชุดต่อเนื่อง (Time-lapse) แบบกำหนดค่าช่วงเวลาระหว่างภาพ (Interval)

ได้

- 2.17.7. มีฟังก์ชันสำหรับรวมภาพ หรือมีฟังก์ชันฟิลเตอร์สำหรับปรับแต่งภาพ
- 2.17.8. สามารถทำการนับจำนวน (Object Counting) อย่างง่ายได้
- 2.17.9. สามารถถ่ายภาพสามมิติแบบหลายความยาวคลื่น (Multi-Wavelength) ได้
- 2.17.10. สามารถต่อภาพแบบพาโนรามา (MIA) ได้
- 2.18 ชุดประมวลผลพร้อมจอแสดงผล
- 4. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
  - 4.1 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110-240 โวลต์
  - 4.2 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ใบ/กล้อง
  - 4.3 คู่มือการใช้งานอย่างง่ายภาษาไทย 1 ชุด/กล้อง
- 5. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
- 6. โรงงานผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO13485 มีเอกสารยืนยัน
- 7. ผู้ยื่นข้อเสนอได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต มีเอกสารยืนยัน
- 8. ผู้ยื่นข้อเสนอได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 มีเอกสารยืนยัน
- 9. ตารางเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคของชุดถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์ทางเซลล์วิทยา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 2 ชุด

ลำดับที่	คุณลักษณะของมหาวิทยาลัย	คุณลักษณะของผู้ยื่นข้อเสนอ	เปรียบเทียบคุณลักษณะ		คุณลักษณะตรงกับเอกสารหน้าที่เท่าไร
			ตรงตามข้อกำหนด	ดีกว่าข้อกำหนด	