






รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี


ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
1	กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับที่รองรับสีฟลูออเรสเซนซ์พร้อมจอแสดงผล	1 เครื่อง	<p>กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับที่รองรับสีฟลูออเรสเซนซ์พร้อมจอแสดงผล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ดังต่อไปนี้</p> <p>รายละเอียดทั่วไป เป็นกล้องจุลทรรศน์แบบหัวกลับที่รองรับสีฟลูออเรสเซนซ์ ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motorized inverted microscope) พร้อมจอแสดงผลการบันทึกภาพ สำหรับใช้ในงานการศึกษาวิจัย</p> <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1. กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ ประกอบด้วย</p> <p>1.1 ตัวกล้อง (Main body) เป็นกล้องจุลทรรศน์แบบหัวกลับชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motorized inverted microscope)</p> <p>1.2 แบนบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง</p> <p>1.3 เลนส์วัตถุ</p> <p>1.3.1 เป็นระบบแสงอนันต์ชนิดพิเศษที่ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของสีแล้ว เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพสูงสุดจากแสงที่ส่องผ่านเลนส์</p> <p>1.3.2 เลนส์วัตถุ ประกอบด้วยเลนส์จำนวน 6 เลนส์ มีกำลังขยาย ดังนี้</p> <p>1.3.2.1 เลนส์วัตถุ จำนวน 3 เลนส์ ที่สามารถใช้กับเทคนิค Bright-field, Phase contrast และ Fluorescence</p> <p>1) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.13 และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 10.50 -มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓</p> <p>2) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 7.10 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓</p> <p>3) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 20 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.35 และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 4.0-มิลลิเมตร หรือดีกว่า ✓</p>	 <p>16/11/2561</p> <p>Dr. Anurak</p> <p>Dr.</p>


ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.3.2.2 เลนส์วัตถุ จำนวน 3 เลนส์ ที่สามารถใช้กับเทคนิค Bright-field และ Fluorescence (ไม่รวมเทคนิค Phase contrast)</p> <p>1) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 20 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.35 และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 4.0-มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>2) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.55 และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 1.70 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>3) กำลังขยายไม่น้อยกว่า 100 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 oil และมีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า W.D. 0.20 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>1.4 การปรับระยะภาพชัด</p> <p>1.4.1 มีปุ่มปรับภาพชนิดหยาบและละเอียด</p> <p>1.4.2 สามารถปรับระยะภาพชัดด้วยมอเตอร์ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้โดยอัตโนมัติ</p> <p>1.5 แท่นวางตัวอย่าง</p> <p>1.5.1 สามารถเคลื่อนที่ตามแนวแกน X-Y ได้ในระยะไม่น้อยกว่า 120 x 80 มิลลิเมตร</p> <p>1.5.2 รองรับการทำงานร่วมกับภาชนะได้หลายชนิด ได้แก่ Petri-dish, Glass Slide, Chamber Slide และ Multiwell plate เป็นต้น หรือมากกว่า</p> <p>1.5.3 เป็นชนิด Motorized สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แบบ manual หรือแบบอัตโนมัติผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน</p> <p>1.6 ระบบไฟส่องผ่าน</p> <p>1.6.1 เป็นระบบไฟชนิด LED สามารถปรับความสว่างได้</p> <p>1.6.2 เลนส์รวมแสง เป็นชนิด LD มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.40 รองรับการใช้งานเทคนิค Brightfield และ Phase Contrast ได้</p> <p>1.7. ระบบไฟฟลูออเรสเซนส์</p> <p>1.7.1 แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด LED Fluorescence ที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 15,000 ชั่วโมง</p>	

ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.7.2 รองรับการ ทำงานร่วมกับตัวอย่าง ในช่วงความยาวคลื่นชนิดเดียวกับสีย้อม ไม่น้อยกว่า 5 ชนิด ได้แก่ สีย้อมชนิด DAPI, FITC/Alexa Fluor 488, Cy3/Alexa Fluor 555, TexasRed/Alexa Fluor 594, และ Cy5/Alexa Fluor 633</p> <p>1.7.3 สามารถควบคุมระบบแสงผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>1.7.4 มีฟังก์ชันที่ช่วยให้ความเข้มของแสงจากแหล่งกำเนิดมีค่าคงที่ตลอดอายุการใช้งาน</p> <p>1.7.5 เป็นอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความเข้ากันได้ในการทำงานสูงสุด</p> <p>2. ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพสี</p> <p>2.1 เป็นกล้องดิจิทัลความละเอียดสูง สำหรับงานถ่ายภาพสี</p> <p>2.2 ขนาด Sensor ไม่ต่ำกว่า 1/2.1"</p> <p>2.3 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 1.85 x 1.85 ไมโครเมตร</p> <p>2.4 ความละเอียด ไม่ต่ำกว่า 8.0 Megapixels</p> <p>2.5 รองรับ Frame rate แบบ HDMI ไม่กว่า 30 เฟรมต่อวินาที</p> <p>2.6 เป็นอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความเข้ากันได้ในการทำงานสูงสุด</p> <p>3. ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพขาวดำ</p> <p>3.1 เป็นกล้องดิจิทัลขาวดำความละเอียดสูง สำหรับงาน Fluorescence</p> <p>3.2 ขนาด Sensor ไม่ต่ำกว่า 2/3"</p> <p>3.3 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 3.45 x 3.45 ไมโครเมตร</p> <p>3.4 ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 Megapixels</p> <p>3.5 สามารถถ่ายภาพ Live ที่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 Megapixels และรองรับ Frame rate ได้ไม่ต่ำกว่า 35 เฟรมต่อวินาที</p> <p>3.6 เป็นอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความเข้ากันได้ในการทำงานสูงสุด</p> <p>4. ชุดโปรแกรมหลักสำหรับควบคุมการถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพ</p> <p>4.1 สามารถควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายภาพ อุปกรณ์ควบคุมสภาวะแวดล้อมของตัวอย่างบนกล้องจุลทรรศน์และสามารถทำการวิเคราะห์ภาพภายในโปรแกรมเดียวกันได้</p> <p>4.2 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 11 หรือดีกว่า</p>	 <p>ปณิศา นามานนท์ ปณิศา นามานนท์ ปณ.</p>

ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>4.3 สามารถรับภาพที่ทำการบันทึกแล้ว ที่มีนามสกุลหลายแบบ เช่น BMP, GIF, JPG, PNG, และ TIFF ได้</p> <p>4.4 สามารถวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ตามรูปร่าง เช่น พื้นที่, มุม, เส้นขอบรูป, เส้นผ่านศูนย์กลาง, รัศมีของวงกลม เป็นต้น</p> <p>4.5 สามารถวัดค่าความเข้มของแสง (Intensity) ของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ในบริเวณที่กำหนดเป็นแบบ สีเหลี่ยม หรือกำหนดรูปร่างอิสระได้</p> <p>4.6 สามารถตั้งค่าข้อมูลการวัดให้แสดงในรูปแบบตารางหรือกราฟได้</p> <p>4.7 สามารถส่งข้อมูลและค่าที่ทำการวัดและคำนวณแล้วในรูปแบบไฟล์ Excel ได้</p> <p>4.8 สามารถบันทึกทั้งภาพและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพนั้นไว้ด้วยกันและสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังหรือนำการตั้งค่ามาใช้ในการถ่ายภาพครั้งต่อไปได้</p> <p>4.9 สามารถเพิ่มเติมลูกศร, รูปร่างต่างๆ และข้อความ รวมทั้งใส่ scale bar ลงไปในภาพได้</p> <p>4.10 สามารถทำการสแกนตัวอย่างหรือเก็บภาพความละเอียดสูงเป็นบริเวณกว้าง (Tile) ได้แบบอัตโนมัติ โดยใช้แท่นวางตัวอย่างที่เคลื่อนที่ด้วยระบบมอเตอร์เพื่อความถูกต้องแม่นยำ และสามารถต่อภาพเล็กๆ จากบริเวณต่างๆ ให้กลายเป็นภาพใหญ่ได้</p> <p>4.11 สามารถถ่ายภาพที่ตำแหน่งต่างๆ ของภาชนะ หรือที่ Well ต่างๆ บน Multi-well plate ได้โดยอัตโนมัติ</p> <p>4.12 สามารถถ่ายภาพตัวอย่างที่มีความหนาโดยแยกเก็บเป็นหลายๆ ชั้น (Z-stack) ได้โดยอัตโนมัติ และสามารถสร้างภาพที่มีความคมชัดทั่วทั้งภาพได้</p> <p>4.13 สามารถถ่ายภาพตัวอย่างที่ใช้สีฟลูออเรสเซนซ์มากกว่า 1 สี (Multi-channel fluorescence) โดยสามารถตั้งค่า exposure time ในแต่ละ channel ได้ และสามารถรวมภาพถ่ายจากทุก channel เป็นภาพเดียวได้</p> <p>4.14 สามารถตั้งเวลาในการบันทึกภาพเพื่อติดตามเซลล์ หรือบริเวณที่สนใจได้เป็นระยะเวลาตามต้องการ (Time lapse) และสามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์วิดีโอ ข้อมูลนามสกุล AVI เพื่อแสดงภาพเคลื่อนไหวกับโปรแกรมที่ใช้สำหรับดูภาพเคลื่อนไหวทั่วไปได้</p> <p>4.15 มีฟังก์ชัน Autofocus ในการช่วยหาระยะโฟกัสของภาพที่เหมาะสม เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน</p>	 <p>นาย <i>[Signature]</i></p> <p>นาง <i>[Signature]</i></p> <p>นาง <i>[Signature]</i></p>

ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>4.16 มีฟังก์ชัน deconvolution ที่สามารถทำให้ภาพมีความคมชัดดีขึ้น</p> <p>4.17 มีฟังก์ชันในการกำจัดสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ที่ไม่ต้องการ จากการเรืองแสงได้เองของตัวอย่าง (Auto-fluorescence) และการเหลื่อมทับซ้อนกัน (overlap) ของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ในแต่ละ channel ได้</p> <p>4.18 มีโปรแกรมวิเคราะห์ภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ต้อง Upload ภาพ หรือเชื่อมต่อระบบ Internet ในการประมวลผลภาพ โดยต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อย ได้แก่ การนับจำนวนตัวอย่าง และการทำ Cell tracking เป็นต้น</p> <p>5. โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ภาพ ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพที่รองรับฟังก์ชันการใช้งานทั่วไปทั้งหมดของโปรแกรมวิเคราะห์ภาพบนชุดโปรแกรมหลัก (ยกเว้น การถ่ายภาพ)</p> <p>5.2 ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการบันทึกภาพและวิเคราะห์ภาพอีกหนึ่งชุด ที่เชื่อมต่อกับชุดโปรแกรมหลักผ่านระบบ Ethernet LAN</p> <p>5.3 สามารถวิเคราะห์ Colocalization ของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์จาก 2 channels ได้</p> <p>6. โปรแกรมสำหรับควบคุมการถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพ เป็นโปรแกรมยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความเข้ากันได้ในการทำงานสูงสุด</p> <p>7. อุปกรณ์ควบคุมสถานะแวดล้อมของตัวอย่างบนกล้องจุลทรรศน์</p> <p>7.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับการจำลองสถานะที่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างในขณะที่ถ่ายภาพบนกล้องจุลทรรศน์</p> <p>7.2 สามารถให้ความร้อนจากทั้งด้านบนและด้านล่างของตัวอย่าง เพื่อป้องกันการเกิดไอน้ำที่ระบกวนการถ่ายภาพ</p> <p>7.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ในช่วง อุณหภูมิห้องถึง 40 องศาเซลเซียส</p> <p>7.4 สามารถควบคุมปริมาณ CO₂ ได้ในช่วง 0-15%</p> <p>7.5 สามารถควบคุมปริมาณ O₂ ได้ในช่วง 1-21% ด้วยการใช้น₂</p> <p>7.6 สามารถควบคุมความชื้นได้</p>	 <p>พิมพ์ ๑๒๐๐๐๐</p> <p>พิมพ์ ๑๒๐๐๐๐</p> <p>๒๓๓ -</p>

ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>7.7 สามารถรองรับภาชนะต่างๆ ได้แก่ Petri Dish, Chamber Slide, และ Multi-well plate ทุกขนาด หรือมากกว่า</p> <p>7.8 สามารถควบคุมการทำงานผ่านโปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพได้โดยตรง และมีการบันทึกค่าสถานะของตัวอย่างลงบนภาพที่ถ่ายทุกครั้ง</p> <p>7.9 เป็นอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความเข้ากันได้ในการทำงานสูงสุด</p> <p>8. อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อประกอบการใช้งาน</p> <p>8.1 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติ ดังนี้</p> <p>8.1.1 ระบบประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 หรือ Xeon ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz</p> <p>8.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 32 GB</p> <p>8.1.3 หน่วยสำรองข้อมูลแบบ SSD และแบบ HDD มีขนาดรวมทั้งสองแบบไม่ต่ำกว่า 2TB จำนวน 1 ชุด และ 4TB จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า</p> <p>8.1.4 สามารถอ่านและเขียนแผ่น DVD ได้</p> <p>8.1.5 การ์ดจอ nVidia Quadro 4GB หรือดีกว่า</p> <p>8.1.6 หน้าจอแสดงผลชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 นิ้ว</p> <p>8.1.7 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro หรือ Windows 11 Pro หรือดีกว่า</p> <p>8.2 ระบบสำรองไฟ ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 kVA จำนวน 1 เครื่อง และขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 kVA จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>8.3 ถังคลุมกล้อง</p> <p>8.4 โต้ะสำหรับวางกล้องจุลทรรศน์และชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 โต้ะ พร้อมเก้าอี้สำหรับดูภาพจากกล้องจุลทรรศน์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>8.5 โต้ะวางชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ภาพ จำนวน 1 โต้ะ พร้อมเก้าอี้สำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ตัว</p> <p>8.6 ถัง CO₂ พร้อม Valve จำนวน 1 ถัง</p> <p>8.7 ถัง N₂ พร้อม Valve จำนวน 1 ถัง</p> <p>8.8 ระบบ LAN พร้อมอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อพร้อมใช้งานจำนวน 1 ชุด</p> <p>8.9 เครื่องดูดความชื้น สำหรับห้องที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร</p>	 <p><i>[Handwritten signatures and initials in blue ink]</i></p>

ที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>การรับประกันและการบริการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รับประกันคุณภาพเครื่องมือ และอุปกรณ์ทั้งหมด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี 2. กล้องจุลทรรศน์และอุปกรณ์ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ได้มาตรฐาน ISO 9001 2.2 มีบริการทำความสะอาด ปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย 2.3 บริษัทผู้เสนอราคา ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย, บริการหลังการขาย บริการอะไหล่ และซ่อมบำรุงในประเทศไทย 3. บริษัทผู้เสนอราคา ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ จนสามารถใช้งานได้ดี 4. บริษัทผู้เสนอราคา ต้องจัดอบรมการใช้งาน วิธีการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานเครื่องมือ อย่างน้อย 1 ครั้ง และจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบริษัทผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรม 5. มีบริการการสอน อบรมการใช้งานและให้คำปรึกษาการใช้งานระบบและการทดลองที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน <p>คู่มือการใช้งาน</p> <p>ผู้ขายจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษา เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์คู่มือที่บรรจุในแฟลชไดรฟ์ จำนวน 1 ชิ้น ในวันตรวจรับ</p>	 <p>ช.ศิริ นามาน</p> <p>Dr. Sirin Namana</p> <p>Ph.D.</p>