รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์

เหตุผล และความจำเป็น

ด้วยกล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์ถูกออกแบบมาให้เข้ากับวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน อุปกรณ์ชนิดนี้มีความสามารถที่จะสแกนภาพเนื้อเยื่อ และเซลล์ที่มีชีวิต ซึ่งมีระดับความไวในการประมวลผลภาพ (Image Processing) และได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่แม่นยำ จึงเหมาะกับงานวิจัยที่ต้องการความละเอียด และคมชัด และได้การยอมรับมาตรฐานการประกันคุณภาพระดับสากล

วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการสแกนศึกษาทางชีววิทยา ตั้งแต่ชีววิทยาระดับเซลล์ ยีน หรือชีววิทยาระดับไมโครโมเลกุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการภาพความละเอียดสูง ดังนั้น อุปกรณ์กล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์จึงจำเป็นที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยทางด้านชีววิทยา

รายละเอียดคุณสมบัติ

1. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์ระบบแสงแบบส่องผ่าน (Transmitted Light System)

1.1 ชุดทางเดินแสงแบบส่องผ่าน

1.1.1 มีแกนหลักสามารถปรับเอียงได้ เพื่อสามารถวางตัวอย่างได้อย่างง่าย

1.1.2 มีจุดสำหรับติดตั้งเลนส์รวมแสง พร้อมกลไกสำหรับปรับตำแหน่งของเลนส์รวมแสงให้เข้าสู่ระยะชัดเดิม (Refocusing Mechanism)

1.1.3 มี Field Iris Diaphragm ซึ่งสามารถปรับขนาดได้

1.1.4 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น LED

1.2 เลนส์รวมแสง

1.2.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของอุปกรณ์ปรับแต่งแสงด้วยระบบมอเตอร์

1.2.2 สามารถบรรจุอุปกรณ์ปรับแต่งแสงได้ไม่น้อยกว่า 7 ตำแหน่ง

1.2.3 มีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27 มิลลิเมตร และมีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.55

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน

1.3 แท่นวางตัวอย่าง

1.3.1 สามารถเคลื่อนตำแหน่งของตัวอย่างด้วยระบบคลื่นความถี่สูงเหนือเสียง

1.3.2 สามารถเคลื่อนที่ในแนวแกนนอนได้ไม่น้อยกว่า 114 มิลลิเมตร

1.3.3 สามารถเคลื่อนที่ในแนวแกนตั้งได้ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

1.3.4 มีอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตรต่อวินาที

1.4 อุปกรณ์บรรจุเลนส์วัตถุ

1.4.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของเลนส์วัตถุด้วยระบบมอเตอร์

1.4.2 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น พร้อมช่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ปรับแต่งแสง

1.5 เลนส์วัตถุ มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น ดังต่อไปนี้

1.5.1 ขนาดกำลังขยาย 1.25X ชนิด Plan Apochromat
มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.04 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 5.0 มิลลิเมตร

1.5.2 ขนาดกำลังขยาย 10X ชนิด U Plan Extended Apochromat
มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.40 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 3.10 มิลลิเมตร

1.5.3 ขนาดกำลังขยาย 20X ชนิด U Plan Extended Apochromat
มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.80 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

1.5.4 ขนาดกำลังขยาย 40X ชนิด U Plan Extended Apochromat
มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.95 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.18 มิลลิเมตร

1.5.5 ขนาดกำลังขยาย 60X ชนิด U Plan Extended Apochromat – Oil Immersion
มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 1.42 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.15 มิลลิเมตร

1.6 ระบบการเลือกทางเดินแสง สามารถเลือกทางเดินแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ คือ

1.6.1 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100%

1.6.2 ทางเดินแสงออกสู่ชุดถ่ายภาพ 100%

1.6.3 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตาคู่ 50% และออกสู่ชุดถ่ายภาพ 50% หรือ
ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตาคู่ 20% และออกสู่ชุดถ่ายภาพ 80%

1.7 หัวกล้อง

1.7.1 เป็นชนิดสองกระบอกตาแบบพื้นกว้าง มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
สามารถปรับมุมเอียงของกระบอกตาได้

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน

1.8 เลนส์ตา

1.8.1 มีขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

1.8.2 สามารถปรับชดเชยสายตาได้ไม่น้อยกว่า 1 ข้าง

2. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์ระบบแสงแบบส่องกระทบ

2.1 ชุดทางเดินแสงแบบส่องกระทบ

2.1.1 แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด Mercury ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 130 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง หรือเป็นชนิด LED มีความยาวคลื่นเฉพาะเจาะจงสำหรับสีย้อม ไม่น้อยกว่า 5 ช่วงคลื่น

2.2 อุปกรณ์บรรจุชุดแผ่นกรองแสง

2.2.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของแผ่นกรองแสงด้วยระบบมอเตอร์

2.2.2 สามารถบรรจุชุดแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด พร้อมอุปกรณ์ปิด และเปิดทางเดินแสง

2.3 ชุดแผ่นกรองแสง มีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ดังต่อไปนี้

2.3.1 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Ultraviolet
สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นแสงในช่วง 360-370 นาโนเมตร
มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 410 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง
สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 420-460 นาโนเมตร

2.3.2 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Blue
สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นในช่วง 470-495 นาโนเมตร
มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 505 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง
สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 510-550 นาโนเมตร

2.3.3 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Green
สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นในช่วง 530-550 นาโนเมตร
มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 570 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง
สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 572-625 นาโนเมตร

ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข ดร.ปวรี นนทะแสน

3. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์

3.1 อุปกรณ์สำหรับเทคนิค DIC สำหรับเลนส์วัตถุขนาดกำลังขยาย 10 ถึงไม่น้อยกว่า 60 เท่า

3.2 อุปกรณ์สำหรับป้องกันการสั่นสะเทือน จำนวน 1 ชุด

3.3 อุปกรณ์สำหรับปรับ และชดเชยระยะชัด

3.3.1 ตรวจสอบระยะชัดด้วยแสงเลเซอร์อินฟราเรด

3.3.2 สามารถใช้งานกับเลนส์วัตถุชนิด Silicone Immersion หรือ Oil Immersion และภาชนะพลาสติก

4. ระบบส่องกราดแสงเลเซอร์ และระบบตรวจจับแสง

4.1 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ (Laser Light Source) ชนิด LD Laser หรือ Solid State Laser สามารถให้แสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นได้ไม่น้อยกว่า 4 ความยาวคลื่น ดังนี้

4.1.1 ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์

4.1.2 ความยาวคลื่น 488 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 20 มิลลิวัตต์

4.1.3 ความยาวคลื่น 561 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 20 มิลลิวัตต์

4.1.4 ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 40 มิลลิวัตต์

4.2 อุปกรณ์สำหรับควบคุมความเข้มแสงเลเซอร์

4.2.1 เป็นระบบ Acousto-Optical Tunable Filter (AOTF) ซึ่งควบคุมระดับความเข้มของแสงเลเซอร์ให้คงที่ได้อย่างต่อเนื่องในช่วง 0.1% - 100% ซึ่งระดับขั้นการปรับ Intensity ขั้นต่ำสุดที่สามารถปรับได้ไม่มากกว่าขั้นละ 0.1%

4.3 หน่วยสแกนภาพ (Scanner Module)

4.3.1 มีไม่น้อยกว่า 1 ชุด ดังต่อไปนี้

4.3.1.1 Standard Scanner เป็นแบบ 2 Silver-Coated Galvanometer Scanning Mirrors หรือแบบ FOV Scanner

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน

4.3.2 สามารถทำการสแกนภาพได้ ดังต่อไปนี้

4.3.2.1 การสแกนภาพในรูปแบบปกติ (Normal Imaging)

4.3.2.1.1 สามารถทำการสแกนภาพที่มีความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4096 x 4096 พิกเซล

4.3.2.1.2 สามารถปรับค่า Optical Zoom ได้ 1x ถึง 48x หรือกว้างกว่า

4.3.2.1.3 สามารถสแกนแบบหมุนรูปภาพได้ 360 องศา

4.3.3 Pinhole เป็นชนิด Motorized สามารถปรับขนาดได้ 50 ถึง 800 ไมโครเมตร หรือกว้างกว่า

4.3.4 มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 18

4.4 หน่วยตรวจจับแสง (Detector Module)

4.4.1 เป็นชนิด Multi-Alkali Photomultiplier Tube หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Channels

4.4.2 ทำการตรวจแสง Spectrum ด้วย Motorized Volume Phase Holographic Transmission Diffraction Grating และ Motorized Adjustable Suit ซึ่งสามารถปรับละเอียดได้ไม่มากกว่า 2 นาโนเมตร และสามารถรับความกว้างของความยาวคลื่นได้ 1 ถึง 100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

4.4.3 มี Dichroic Mirror Turret ซึ่งบรรจุแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า 8 ตำแหน่ง

4.5 หน่วยตรวจจับแสงจากระบบ Transmitted Light (Transmitted Light Detector Unit)

4.5.1 เป็นชนิด Photomultiplier Detectors จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Channel

4.6 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงาน

4.6.1 ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10 แบบ 64 บิท หรือดีกว่า

4.6.2 หน่วยความจำหลัก มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.6.3 หน่วยประมวลผลกลาง มีอัตราเร็วไม่น้อยกว่า 3.6 GHz

4.6.4 ฮาร์ดดิสก์ มีความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB

4.6.5 หน้าจอแสดงผล ขนาด 30 นิ้ว มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,600 พิกเซล

4.7 โปรแกรมประยุกต์สำหรับควบคุมการทำงาน (Application Software)

4.7.1 มีระบบ GUI สำหรับการทำงานในห้องมืด ซึ่งสามารถจัดเรียง Layout ของหน้าต่างเครื่องมือได้

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน

4.7.2 สามารถเรียกค่าตัวแปรในการถ่ายภาพจากภาพที่บันทึกไว้แล้วได้

4.7.3 สามารถทำการบันทึกข้อมูลของรูปภาพลงสู่ฮาร์ดดิสก์ได้ในขณะบันทึกภาพ

4.7.4 สามารถแสดงภาพแบบสองมิติ โดยสามารถแสดงภาพละ Channel หรือรวมกันได้

4.7.5 สามารถแสดงภาพแบบสามมิติ และภาพแบบอนิเมชั่นได้

4.7.6 มีฟังก์ชั่นในการทำ Spectrum Unmixing ซึ่งสามารถแยกสีได้สูงสุด 16 สี หรือสามารถทำการ scan ทุกย่านคลื่นเพื่อดูการตอบสนองของสีย้อมแต่ละชนิดได้

4.8 โปรแกรมประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ภาพ (Analysis Software)

4.8.1 ความสามารถขั้นพื้นฐาน

4.8.1.1 สามารถจัดเรียงโครงร่าง (Layout) ของหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมได้

4.8.1.2 สามารถจัดกลุ่มแฟ้มรูปภาพ เพื่อแสดงภาพสำหรับเปรียบเทียบรูปภาพได้

4.8.1.3 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวที่ทำการบันทึกไว้แล้วได้

4.8.1.4 สามารถทำการวัดความยาวหรือมุมได้

4.8.1.5 มีฟังก์ชั่นสำหรับรวมภาพ หรือมีฟังก์ชั่นฟิลเตอร์สำหรับปรับแต่งภาพ

4.8.1.6 สามารถทำการนับจำนวน (Object Counting) อย่างง่ายได้

4.8.2 ความสามารถขั้นสูง

4.8.2.1 สามารถต่อภาพแบบพาโนรามา (MIA) หรือ Stitching โดยได้ภาพที่ไม่มีรอยต่อ

4.8.2.2 สามารถสร้างภาพแบบ Extended Focus Image (EFI) หรือ Extended Depth of field ได้

4.8.2.3 สามารถแก้ไขภาพให้ชัดด้วย Nearest Neighbor หรือ Wiener หรือ Lightning (Adaptive Deconvolution) ได้

4.8.2.4 มีฟังก์ชั่นการทำ Phase Analysis ได้

4.8.2.5 สามารถแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มแสงกับเวลาได้

4.8.2.6 สามารถวิเคราะห์ภาพสำหรับเทคนิค Colocalization ได้

4.8.2.7 สามารถสร้างรายงานอย่างง่ายแบบอัตโนมัติได้

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน

5. รายละเอียดอื่น ๆ

5.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมแสดงหลักฐานการนำเข้าจากผู้ผลิต

5.2 ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

5.3 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 และ ISO13485

5.4 บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ และมีเอกสารรับรองการนำเข้ากล้องจุลทรรศน์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ

5.5 บริษัทมีการตรวจเช็คกล้องจุลทรรศน์อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.6 บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับหลังจากวันตรวจรับเครื่อง

5.7 มีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

5.8 บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา 150 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

.....	.....	.....
ดร.ปวินทร์ พงศ์กอปรสกล	ดร.อัญมณี ชัยประสงค์สุข	ดร.ปวรี นนทะแสน