

**ร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)**  
**กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับใช้งานกับฟลูออเรสเซนส์พร้อมชุดถ่ายภาพ จำนวน ๑ ชุด**

---

**๑. ความเป็นมา**

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัยที่มุ่งสู่องค์กรแห่งความเป็นเลิศในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ มีพันธกิจในการดำเนินการวิจัยในระดับมาตรฐานสากล โดยมุ่งเน้นการป้องกัน แก้ไขปัญหา สุขภาพและสาธารณสุขของชุมชน ดำเนินงานวิจัยร่วมสาขาด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในและนอกมหาวิทยาลัย รวบรวมผลงานวิจัยของสถาบัน ฯ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิง เผยแพร่ผลงานวิจัยและบริการวิชาการแก่ชุมชน สนับสนุนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยศูนย์วิจัยชีวโมเลกุลและเซลล์วิทยา เป็นศูนย์วิจัยภายใต้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพันธกิจหลักในการดำเนินการวิจัยพื้นฐานทางด้านอณูชีววิทยาและเซลล์วิทยา

เหตุผลที่เสนอซื้อคือปัจจุบันศูนย์วิจัยชีวโมเลกุลและเซลล์วิทยา ภายใต้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดำเนินการศึกษาวิจัยในเรื่องความสามารถในการแบ่งตัวของ ไวรัสเอชไอวีในอดีตเปรียบเทียบกับปัจจุบัน อีกทั้งโครงการของนักวิจัยในศูนย์ชีวโมเลกุลและเซลล์วิทยา ที่กำลังดำเนินงานภายใต้แหล่งทุนงบประมาณในประเทศและนอกประเทศอีกหลายโครงการ ซึ่งทำการศึกษาด้านเซลล์วิทยา ชีวโมเลกุล ไวรัสวิทยา โปรตีนโอมิกส์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ชนิดหัวกลับ ใช้กับงานฟลูออเรสเซนส์ ในการศึกษาการนำส่งชิ้นดีเอ็นเอของไวรัสเข้าสู่เซลล์เพื่อผลิตไวรัสไว้ศึกษา รวมถึงยังศึกษาแนวทางหรือยุทธศาสตร์ใหม่ๆในการรักษาโรคเอชไอวีและโรคติดเชื้ออื่น ๆ ที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ที่ ๕ ตามพันธกิจ: วิจัยเพื่อความเป็นเลิศและนวัตกรรมสุขภาพของชาติ ทั้งนี้เครื่องมือนี้จะช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพต่อไปในอนาคต ปัจจุบันมีนักวิจัยระดับปริญญาเอกที่มีความต้องการใช้เครื่องมือนี้ ๘ ท่าน และยังใช้กับการเรียนการสอนในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาเอก จำนวน ๓ คน ที่มาใช้ห้องปฏิบัติการของสถาบันวิจัยฯ จากสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์และสาขาอื่นๆ ในอดีตที่ผ่านมาไม่เคยมีกล้องที่ต้องการคุณลักษณะแบบนี้ในหน่วยงาน ปัญหาคือต้องไปใช้เครื่องมือนี้ที่คณะหรือหน่วยงานอื่น ซึ่งก็ไม่มีคุณลักษณะของเครื่องที่ตรงกับความต้องการ และการเคลื่อนย้ายตัวอย่างวิจัยไปที่หน่วยงานอื่น ทำได้ยาก และอันตรายมาก เพราะเป็นเชื้อชนิดเป็น เช่น เอชไอวี เป็นต้น

**๒. วัตถุประสงค์**

- ๒.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่มีคุณภาพ
- ๒.๒ เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการทำงานและรองรับความหลากหลายของงานวิจัยที่มีเพิ่มขึ้น
- ๒.๓ เพื่อการทำวิจัยให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพ

**๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย



- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

##### ๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

๔.๑.๑ เป็นกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนส์ชนิดหัวกลับ พร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล และอุปกรณ์ประมวลผล

๔.๑.๒ สามารถใช้งานเทคนิค Bright Field, Phase Contrast, Fluorescence, และเทคนิคให้ภาพแบบสามมิติผ่านภาชนะแก้วและพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๑.๓ มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ LED หรือดีกว่า สามารถปรับความเข้มแสงได้

##### ๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๒.๑ ระบบเลนส์ใกล้วัตถุ (Objective Lens)

๔.๒.๑.๑ แบบบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์วัตถุได้ และมีช่องบรรจุเลนส์วัตถุจำนวนอย่างน้อย ๕ ช่อง

๔.๒.๑.๒ ต้องมีเลนส์ให้มาอย่างน้อย ๕ ชิ้น ได้แก่กำลังขยาย ๕, ๑๐, ๔๐, ๖๐, ๑๐๐ เท่า หรือใกล้เคียง

๔.๒.๑.๓ สามารถใช้งานเทคนิค Bright Field, Phase Contrast, Fluorescence, และเทคนิคให้ภาพแบบสามมิติผ่านภาชนะแก้วและพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๒ เลนส์รวมแสง

๔.๒.๒.๑ เป็นชนิด Extra Long Working Distance หรือ Long Working Distance มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร และมีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า ๐.๔

๔.๒.๒.๒ สามารถปรับขนาดความกว้างช่องรับแสง (Aperture Diaphragm) ได้

๔.๒.๒.๓ มีแผ่นบรรจุอุปกรณ์ปรับแต่งแสงเทคนิค phase contrast และเทคนิคให้ภาพแบบสามมิติผ่านภาชนะแก้วและพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๓ ระบบปรับภาพชัด

๔.๒.๓.๑ มีปุ่มปรับหยาบและละเอียดเป็นชนิดแกนร่วม

๔.๒.๓.๒ สามารถปรับภาพหยาบและละเอียดได้ทั้งสองด้านของตัวกล้อง

๔.๒.๔ แท่นวางวัตถุ

๔.๒.๔.๑ เป็นชนิดสี่เหลี่ยม พร้อมมีที่จับตัวอย่างแบบ Universal สำหรับจับยึดตัวอย่างที่สามารถใช้กับจานเลี้ยงเชื้อขนาดต่างๆ, สไลด์ต่างๆ และ Microtiter Plate

๔.๒.๔.๒ สามารถปรับเลื่อนวัตถุตัวอย่างในแนวแกน X และ Y ได้

๔.๒.๕ เทคนิคงานเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์

๔.๒.๕.๑ มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ใช้กับสีฟลูออเรสเซนส์อย่างน้อย ๕ สี

๔.๒.๕.๒ ระบบฟลูออเรสเซนส์มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า ๑๕,๐๐๐ ชม.

๔.๒.๕.๓ มีช่องสำหรับบรรจุกล่องแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง



๔.๒.๕.๔ สามารถใช้กับกลุ่มสีฟลูออเรสเซนต์อย่างน้อย ๕ ช่วงคลื่น ดังนี้

- UV ใช้สำหรับสารเรืองแสงจำพวก DAPI, Alexa ๔๐๕ และ Hoechst stain หรือเทียบเท่า
- Blue ใช้สำหรับสารเรืองแสงจำพวก eGFP, Fluo ๔ และ FITC หรือเทียบเท่า
- Green ใช้สำหรับสารเรืองแสงจำพวก Cy๓, TRITC และ DsRed หรือเทียบเท่า
- Yellow ใช้สำหรับสารเรืองแสงจำพวก mCherry, Alex ๕๖๘ และ mPlum หรือเทียบเท่า
- Red ใช้สำหรับสารเรืองแสงจำพวก Cy๕ และ Alexa ๖๔๗ หรือเทียบเท่า

๔.๒.๖ ระบบถ่ายภาพ

๔.๒.๖.๑ อุปกรณ์รับสัญญาณภาพชนิด CCD หรือ CMOS ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑/๑.๒ นิ้ว

๔.๒.๖.๒ ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๖ ล้านพิกเซล

๔.๒.๖.๓ ขนาดพิกเซลไม่ต่ำกว่า ๔.๕๔ x ๔.๕๔ ไมครอน

๔.๒.๖.๔ ระยะเวลาในการเปิดหน้ากล้องตั้งแต่ ๑ ms ถึง ๖๐s หรือดีกว่า

๔.๒.๖.๕ สามารถควบคุมการทำงานและปรับค่าต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัลได้

๔.๒.๖.๖ มีโปรแกรมควบคุมการเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพมาตรฐานสำหรับกล้อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

๔.๒.๖.๗ ระบบถ่ายภาพเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์

๔.๒.๗ โปรแกรมควบคุมการเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์

๔.๒.๗.๑ โปรแกรมควบคุมการเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพสามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๗.๒ สามารถวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆแบบเบื้องต้น เช่น ความยาว, ระยะห่างระหว่างจุด, เส้นผ่านศูนย์กลาง, เส้นรอบวง, พื้นที่, ขนาดมุม, และนับจำนวน โดยแบ่งประเภทด้วยสีได้

๔.๒.๗.๓ สามารถส่งข้อมูลการวัดค่าต่างๆ ออกไปยังไฟล์รูปแบบ Microsoft excel หรือ CSV ได้

๔.๒.๗.๔ สามารถใส่ข้อความ สเกลบาร์ ลูกศร ได้

๔.๒.๗.๕ สามารถปรับค่า exposure time, ทำ White balance และ ปรับแต่งภาพหลังการถ่ายได้ เช่น contrast, brightness และ gamma เป็นต้น

๔.๒.๗.๖ สามารถเก็บภาพทั้งโหมด ขาว/ดำ และสี พร้อมทั้งสามารถกำหนดรายละเอียดในการเก็บภาพได้

๔.๒.๗.๗ โปรแกรมสามารถทำการถ่ายภาพในแต่ละ channel แล้วนำมารวมเป็นภาพเดียวได้

๔.๒.๗.๘ สามารถตั้งค่า exposure time ในแต่ละ channel ได้ทั้งแบบ Fixed และแบบ automatic

๔.๒.๗.๙ สามารถวัดความเข้มแสง (intensity) ได้

๔.๒.๗.๑๐ สามารถกำหนดระยะเวลาหรือความถี่ในการถ่ายภาพการทดลองแบบ Time Lapse ได้

๔.๒.๗.๑๑ มีฟังก์ชันรวมภาพหลายๆภาพที่อยู่คนละระนาบให้ชัดทั้งภาพ (Extended Depth of Field) และ การต่อภาพ (Panorama)

๔.๒.๗.๑๒ มีฟังก์ชัน Deconvolution ช่วยเพิ่มความคมชัดของภาพที่เก็บมาได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๘ ระบบไฟฟ้า

๔.๒.๘.๑ ใช้ได้กับไฟฟ้า ๑๐๐- ๒๔๐ โวลต์ความถี่ ๕๐-๖๐ เฮิร์ตซ์

๔.๒.๘.๒ เครื่องสำรองไฟที่มีระบบปรับแรงดัน (UPS stabilizer) ที่มีประสิทธิภาพสามารถรองรับการทำงานของกล้องและคอมพิวเตอร์



#### ๔.๓ คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล

- ๔.๓.๑ เป็นระบบประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ
- ๔.๓.๒ มีหน่วยประมวลผลกลางความเร็วไม่น้อย ๘ แกนหลัก โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz
- ๔.๓.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๔.๓.๔ มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Hard disk) แบบ SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB และ HDD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
- ๔.๓.๕ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๔.๓.๖ มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Window และ Microsoft Office ล่าสุดที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมควบคุมการเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพ โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๓.๗ มีอุปกรณ์ Mouse, Keyboard พร้อมใช้งาน
- ๔.๓.๘ มีจอแสดงผลแบบ LED มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว

#### ๔.๔ เงื่อนไขอื่น ๆ

- ๔.๔.๑ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นสินค้าใหม่พร้อมติดตั้ง ไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บหรือเคยถูกใช้งานมาก่อน
- ๔.๔.๒ เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า
- ๔.๔.๓ ตัวเครื่องต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากผู้ผลิตโดยตรง มีข้อมูลสินค้าที่เสนอราคาปรากฏบนเว็บไซต์ของผู้ผลิต
- ๔.๔.๔ บริษัทที่จัดจำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- ๔.๔.๕ บริษัทที่จัดจำหน่ายมีเอกสารรับรองการผ่านการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ (Service training certificate) จากผู้ผลิต หรือได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- ๔.๔.๖ มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๒ ปี พร้อมทั้งทำการตรวจสอบ (Calibration) ซ่อมบำรุง (Maintenance) กล้อง ทุกๆ ๖ เดือน เป็นเวลา ๒ ปี ในช่วงเวลารับประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น และมีบริการตรวจเช็คทำความสะอาดฟรีปีละ ๒ ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน
- ๔.๔.๗ บริษัทที่จัดจำหน่ายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้พร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งจัดอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องได้เป็นอย่างดี ภายหลังจากการส่งมอบ
- ๔.๔.๘ ซอฟต์แวร์ควบคุมและวิเคราะห์ผลมีการรับประกันการติดตั้งฟรีตลอดการใช้งาน ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือเสียหาย รวมถึงการ Upgrade version ของซอฟต์แวร์
- ๔.๔.๙ มีคู่มือประกอบการใช้งานและการบำรุงรักษาภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๑ ชุด

#### ๕. การรับประกัน

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### ๗. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน



๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อครั้งนี้ เป็นเงิน ๒,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๙. ราคากลาง

เป็นเงิน ๒,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาใช้ เกณฑ์ราคา

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

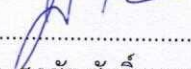
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๒. สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือแสดงความคิดเห็น

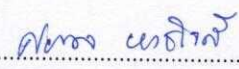
E-mail: [saksupa@hotmail.com](mailto:saksupa@hotmail.com), [rachadawan.prom@cmu.ac.th](mailto:rachadawan.prom@cmu.ac.th)

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ดร. สุขชัย ศักดิ์ขจรภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ดร. เกரியงไกร ขวาลสันตติ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ดร. ศยามล หงษ์ใจสี)