

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
รายการ ชุดกล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์การเรียนดิจิทัล
จำนวน 1 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 1,700,000 บาท วงเงินทั้งสิ้น 1,700,000 บาท
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1. ความเป็นมา

ด้วยสาขาวิชาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม มีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนและผลิตบัณฑิตสำเร็จ การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ตลาดแรงงาน และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต จำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่มีความทันสมัยเป็นที่ยอมรับมาตรฐานสากล ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ และเป็นการฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะ องค์ความรู้ฝึกฝน การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ก่อให้เกิดทักษะความเชี่ยวชาญนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

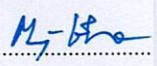
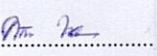

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่มีความทันสมัยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือก่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ นำไปใช้ประกอบวิชาชีพในอนาคต

3. รายละเอียดคุณลักษณะชุดกล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์การเรียนดิจิทัล มีรายละเอียดดังนี้

1. กล้องจุลทรรศน์สำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1 มีระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ มีระยะ Parfocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
 - 1.2 มีระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิดแอลอีดี สีขาว มีอายุใช้งานไม่น้อยกว่า 60000 ชั่วโมง และมีเลนส์ประกอบอยู่ในช่วยกระจายแสงให้มีความสว่างทั่วกันทั้งภาพตัวอย่าง
 - 1.3 มี Field Diaphragm ที่สามารถหมุนปรับเพื่อควบคุมการส่องสว่างให้เหมาะสมกับตัวอย่างได้
 - 1.4 มีระบบปรับแสงแบบอัตโนมัติให้เหมาะกับเลนส์วัตถุ เพื่อแสดงภาพสดขณะทำการสอน โดยเมื่อเปลี่ยนกำลังขยายแสงจะปรับให้เหมาะกับเลนส์วัตถุ ให้ได้ภาพที่มีค่าความสว่างที่เหมาะสมในการดูตัวอย่างทางชีวภาพ
 - 1.5 มีระบบปรับภาพแบบหยาบและละเอียด เป็นแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง
 - 1.6 มีปุ่มควบคุมระยะสูงสุดของการเลื่อนแท่นวางวัตถุ ลดโอกาสที่แผ่นกระจกสไลด์จะกระทบกับหน้าเลนส์กำลังขยายสูง
 - 1.7 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC Adapter สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 100-240 VAC 50-60Hz,
 - 1.8 หัวกล้องแบบ 3 กระบอกตา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
 - 1.9 เลนส์ตามีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และมีวงแหวนปรับชดเชยค่าสายตาอยู่ที่เลนส์ตาทั้งสองข้าง
 - 1.10 แท่นวางวัตถุมีลักษณะสี่เหลี่ยม ยึดกับตัวกล้อง อยู่ในระดับต่ำ เพื่อลดความเมื่อยล้าจากการเปลี่ยนแผ่นกระจกสไลด์เมื่อใช้งานมากและต่อเนื่องนาน

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 




- 1.11 เลนส์รวมแสงมีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อมมานปรับขนาดช่องรับแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานกับเลนส์วัตถุ
- 1.12 แบนบรรจุเลนส์วัตถุเป็นชนิดเอียงเข้าด้านในตัวกล้อง (Reversed-type) จึงสามารถตรวจสอบกำลังขยายของเลนส์ที่ใช้งานอยู่ได้สะดวกและมีช่องบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง
- 1.13 เลนส์วัตถุ
- กำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.10 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 30 ม.ม.
 - กำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 7 ม.ม.
 - กำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.40 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 3.9 ม.ม.
 - กำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.65 ม.ม.
 - กำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.23 ม.ม.
- 1.14 อุปกรณ์ประกอบ
- 1.15 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
- 1.16 ถังไว้นิลสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ
2. กล้องจุลทรรศน์สำหรับเรียน จำนวน 4 เครื่อง
- 2.1 มีระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ มีระยะ Parfocal ไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
- 2.2 มีระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟแอลอีดี สีขาว มีอายุใช้งานไม่น้อยกว่า 60000 ชั่วโมง และระบบช่วยกระจายแสงให้มีความสว่างทั่วกันทั้งภาพตัวอย่าง
- 2.3 มีระบบปรับภาพแบบหยาบและละเอียด เป็นแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง
- 2.4 มีปุ่มควบคุมระยะสูงสุดของการเลื่อนแท่นวางวัตถุ วัตถุโอกาสที่แผ่นกระจกสไลด์จะกระทบกับหน้าเลนส์กำลังขยายสูง
- 2.5 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC Adapter สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 100-240 VAC, 50-60 Hz,
- 2.6 หัวกล้องแบบ 2 กระบอกตา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 2.7 เลนส์ตามีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และมีวงแหวนปรับชุดเขยค่าสายตาอยู่ที่เลนส์ตาทั้งสองข้าง
- 2.8 แท่นวางวัตถุมีลักษณะสี่เหลี่ยม ยึดกับตัวกล้อง มีอุปกรณ์ยึดแผ่นกระจกสไลด์ได้ 1 แผ่น
- 2.9 เลนส์รวมแสงมีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อมมานปรับขนาดช่องรับแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานกับเลนส์วัตถุ
- 2.10 แบนบรรจุเลนส์วัตถุมีช่องบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.11 เลนส์วัตถุ
- กำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.10 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 25 ม.ม.
 - กำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 6.7 ม.ม.
 - กำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 ม.ม.
 - กำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 ระยะทำงานไม่น้อยกว่า 0.14 ม.ม.

คณะกรรมการ

1. *M-12*
2. *Ph 2*
3. *บ.น.ส. / อ.น.อ.*

- 2.12 อุปกรณ์ประกอบ
- 2.13 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
- 2.14 ถูงไว้นิลสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบ
- 3. อุปกรณ์การเรียนดิจิทัล
 - 3.1 เครื่องถ่ายภาพดิจิทัลโปรแกรมวิเคราะห์และแสดงภาพบนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.2 สามารถกระจายสัญญาณผ่านระบบ 5G Wi-Fi หรือระบบที่ดีกว่า
 - 3.3 เซ็นเซอร์รับภาพเป็นชนิด CMOS มีขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว
 - 3.4 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
 - 3.5 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงภาพจากกล้องจุลทรรศน์ได้
 - 3.6 มีความเร็วในการแสดงภาพไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที
 - 3.7 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว ถ่ายภาพ และ วิดีโอ จากกล้องจุลทรรศน์ได้
 - 3.8 สามารถวัดความยาวเส้นตรง พื้นที่ เส้นรอบวงของสี่เหลี่ยมและวงกลมได้
 - 3.9 สามารถใส่สเกลบาร์บนภาพได้
 - 3.10 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม เส้นตรง และข้อความลงในภาพได้
 - 3.11 สามารถส่งข้อความหรือภาพจากเครื่องผู้สอนหรือภาพจากกล้องจุลทรรศน์ของผู้เรียนที่ต้องการเข้าสู่หน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคนหรือทุกคนในระบบได้
 - 3.12 สามารถส่งเอกสารการสอนหรือข้อสอบนามสกุลไฟล์ MS Words, Excel, PowerPoint ให้กับหน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคนหรือทุกคนในระบบได้
 - 3.13 แสดงภาพสดจากหน้าจอของผู้สอน (Stream) ให้กับหน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคนหรือทุกคนในระบบได้
 - 3.14 สามารถเรียกดูภาพใต้กล้องจุลทรรศน์จากชุดถ่ายภาพของผู้เรียนทุกคนที่อยู่ในระบบได้
 - 3.15 สามารถเรียกภาพเพื่อเปรียบเทียบภาพใต้กล้องจุลทรรศน์หรือภาพนิ่งทั้งจากผู้สอนและผู้เรียนแบบ 2 หรือ 4 หน้าต่างบนหน้าจอเดียวกันได้
 - 3.16 สามารถเรียกดูภาพจากหน้าจอของผู้เรียนขณะที่กำลังใช้งานอยู่ได้
 - 3.17 สั่งคืนค่าโรงงานให้กับหน้าจอของผู้เรียนทั้งหมดได้
 - 3.18 สั่งอัปเดตโปรแกรมของหน้าจอของผู้เรียนทั้งหมดได้
 - 3.19 สั่งปิดการทำงานของหน้าจอผู้เรียนทั้งหมดได้
 - 3.20 สามารถส่งภาพขึ้นจอโปรเจคเตอร์หรือมอนิเตอร์ได้
- 4. เครื่องถ่ายภาพดิจิทัลโปรแกรมวิเคราะห์และแสดงภาพบนหน้าจอสำหรับผู้เรียน จำนวน 12 เครื่อง
 - 4.1. สามารถรับส่งสัญญาณภาพผ่านเครื่องกระจายสัญญาณ 5G Wi-Fi หลักได้
 - 4.2. เซ็นเซอร์รับภาพเป็นชนิด CMOS มีขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว
 - 4.3. ความละเอียดของภาพที่ได้รับสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
 - 4.4. ชุดถ่ายภาพเป็นชนิดแทรกวางบนกล้องจุลทรรศน์โดยไม่ต้องสลับทางเดิน สามารถดูภาพจากที่เลนส์ตาและจอภาพพร้อมกันได้

คณะกรรมการ

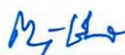
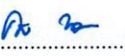

1. 
2. 
3. 

- 4.5. มีหน้าหน้าจอแสดงภาพแบบเชื่อมติดกัน ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ตามแนวทแยงมุม และมีช่องต่อ USB หรือ HDMI
 - 4.6. สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว ถ่ายภาพ และ วิดีโอ จากกล้องจุลทรรศน์ได้
 - 4.7. สามารถวัดความยาวเส้นตรง พื้นที่ เส้นรอบวงของสี่เหลี่ยมและวงกลมได้
 - 4.8. สามารถใส่สเกลบาร์บนภาพได้
 - 4.9. สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม เส้นตรง และข้อความลงไปบนภาพได้
 - 4.10. สามารถเรียกข้อมูลที่ได้รับจากผู้สอนโดยแยกเป็นข้อมูลภาพ ข้อมูลวิดีโอ และ ข้อมูลเอกสาร แยกเป็นหมวดหมู่
 - 4.11. สามารถส่งข้อความ หรือภาพจากเครื่องผู้เรียนให้กับผู้สอนได้
 - 4.12. สามารถส่งเอกสารนามสกุลไฟล์ MS Words, Excel, PowerPoint ให้กับผู้สอนได้
 - 4.13. สามารถบันทึกข้อมูลลง USB แฟลชไดรฟ์ได้
 - 4.14. มีการสร้าง QR code หรือระบบที่ดีกว่า เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับหน้าจอแทปเล็ตพกพาได้ทั้งในระบบ Android และ iOS
5. อุปกรณ์ประกอบ
 - 5.1 คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ของผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.2 หน่วยประมวลผลกลางเป็นชนิดไม่น้อยกว่า Intel Core i7
 - 5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 5.4 หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว (แนวทแยงมุม)
 - 5.5 มีความจุข้อมูล (Hard disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 5.6 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)
 6. เงื่อนไขอื่นๆ
 - 6.1 เครื่องที่จัดส่งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใหม่ในปัจจุบัน ต้องไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บหรือเคยถูกใช้งานมาก่อน
 - 6.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี และ ทำความสะอาดเครื่อง จำนวน 2 ครั้ง/ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
 - 6.3 การติดตั้งทางบริษัทฯ จะต้องทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยวิธีการที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล พร้อมสาธิต และสอนวิธีการใช้งานของเครื่องมืออย่างละเอียดแก่เจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - 6.4 ทางบริษัทฯ จะต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

4. คุณสมบัติผู้ประสงค์เสนอราคา

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย
- 4.2 ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ที่ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนรายชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 4.3 ผู้เสนอราคาไม่เหมือนผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 

ให้แก่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศ
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็น
ธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้ม
กัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์
และคุ้มกันเช่นนั้น

- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้าม
ทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 4.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย
หรือแสดงบัญชีรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 4.6 บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดพัสดุจัดจ้างภาครัฐ
ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP)
ของกรมบัญชีกลาง

5. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งไม่เกิน 120 วันนับถัดจากวันลงนาม
ในสัญญาซื้อขาย

6. การจ่ายเงิน

กำหนดจ่ายเงินงวดหนึ่งงวด เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ครบถ้วนถูกต้อง ทุกรายการตามสัญญาซื้อขาย
หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว


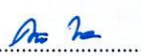
7. วงเงินในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 วงเงิน 1,700,000.00 บาท (หนึ่งล้านเจ็ด
แสนบาทถ้วน)

8. สถานที่ส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบพัสดุ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 