

ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ชุดครุภัณฑ์ห้องจลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมาร์ทคลาสรูม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา
จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

1.ความเป็นมา

รายวิชาจลกายวิภาคศาสตร์ เป็นวิชาในกลุ่มทักษะปฏิบัติ ทั้งหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ ครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในปัจจุบันเริ่มเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และในปัจจุบันมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามามากขึ้น ดังนั้นครุภัณฑ์ชุดนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอน พัฒนาทักษะปฏิบัติแก่นักศึกษา

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อทดแทนของเดิมและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อบริการให้แก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

ศิริกมล ธีระวรรณ
(ประธานกรรมการ)

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องมีความสมัครรับตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

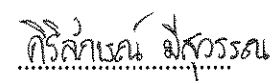
4. การเสนอราคา

4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ห้องจุลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมุทรศาสตร์ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมานั้น ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมานั้น สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องจุลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมุทรศาสตร์ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขข้อรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับ หัวข้อที่ระบุในเอกสาร ประกวดราคา	ให้คัดลอก คุณลักษณะ เฉพาะที่กำหนดมา กรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะ เฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ของบริษัทฯ


(ประธานกรรมการ)

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการประกวดราคาฯ มีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

ชุดครุภัณฑ์ห้องจุลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมาร์ตคลาสรูม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	จำนวนเงิน
1	ครุภัณฑ์จุลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมาร์ตคลาสรูม	1	ชุด	8,500,000

5. ครุภัณฑ์จุลกายวิภาคศาสตร์ระบบดิจิทัลสมาร์ตคลาสรูม จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ ประกอบไปด้วย

รายการประกอบที่ 1 ชุดครุภัณฑ์กล้องจุลทรรศน์พร้อมระบบปฏิบัติการเชิงโต้ตอบ จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะทั่วไป

เป็นระบบที่ใช้กับการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการที่ใช้งานด้านจุลทรรศน์ศาสตร์เป็นหลักเพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพ โดยการใช้เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลไร้สายแบบ 5G Wi-Fi แสดงภาพหรือทำงานเอกสารโดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แสดงผลภาพแบบพกพา ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็วและยังช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบนเรียนได้ง่ายขึ้น และเป็นการส่งเสริมนโยบายการรักษาระยะห่างทางสังคม (Social distancing) ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

ระบบประกอบด้วย

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะกล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทางเทคนิค

1.1.1 ตัวกล้อง

1.1.1.1 ระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ มีระยะ Parfocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

1.1.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator (Eco-illumination) และภายในมีเลนส์ช่วยกระจายแสง หลอดไฟขนาด 5 วัตต์ มีอายุในการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง

1.1.1.3 มีระบบจัดการความสว่าง แสดงสถานะการทำงานด้วยจอ LCD ขนาดเล็กที่ฐานด้านหน้ากล้อง ซึ่งจะบันทึกความสว่างที่เหมาะสมกับเลนส์วัตถุตามที่ใช้ใช้งานปรับไว้ จึงช่วยทำให้ทำงานได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

1.1.1.4 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC-Adapter สามารถจัดเก็บด้วยการพันรอบไว้กับอุปกรณ์ส่วนหลังของกล้อง

1.1.1.5 มีโหมดประหยัดพลังงาน Eco-illumination

ศิริวัฒน์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

1.1.2 ระบบไฟก๊ส

1.1.2.1 เป็นระบบไฟก๊สสภาพหยابและละเอียดแบบแกนร่วม

1.1.2.2 มีปุ่มปรับไฟก๊สสภาพหยابและละเอียดทั้งด้านซ้ายและขวา

1.1.2.3 สามารถปรับความมืดเบาของปุ่มปรับสภาพหยابได้

1.1.2.4 มีที่ล็อคปุ่มปรับไฟก๊ส จำกัดความสูงตำแหน่งตัวอย่างเพื่อป้องกันตัวอย่างกระแทกกับ

สไลด์

1.1.3 หัวกล้อง

1.1.3.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา (Binocular Tube) มีมุมเอียงไม่เกิน 45 องศา มีระยะห่างระหว่างกระบอกตา 50-75 มิลลิเมตรหรือมากกว่า สามารถปรับระดับความสูงของเลนส์ตาได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

1.1.3.2 มีระบบล็อคหัวกล้อง 2 จุดโดยจุดหนึ่งใช้คลายสำหรับหมุนกล้องได้ และอีกจุดหนึ่งสำหรับยึดไม่ให้หัวกล้องร่วงหล่น

1.1.4 เลนส์ตา

1.1.4.1 เป็นชนิด CFI หรือ WF มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีวงแหวนสำหรับปรับชดเชยค่าสายตาทั้ง 2 ข้าง

1.1.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

1.1.5.1 สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่ง

1.1.6 แท่นวางวัตถุ

1.1.6.1 เป็นชนิด Low Stage ลดการเคลื่อนที่ของแขนในการเปลี่ยนสไลด์

1.1.6.2 มีระยะในการเคลื่อนที่ไม่ต่ำกว่า 76 (X) x 52 (Y) มิลลิเมตร

1.1.7 เลนส์รวมแสง

1.1.7.1 เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 1.25

1.1.7.2 ม่าน Aperture diaphragm มีสัญลักษณ์สำหรับการปรับขนาดที่เหมาะสมในแต่ละกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

1.1.8 เลนส์วัตถุเป็นแบบระยะแสงอนันต์ ชนิด CFI60 หรือ UIS2 หรือดีกว่าประกอบด้วย

1.1.8.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า หรือ 5 เท่า มีค่า NA 0.10 W.D. ไม่น้อยกว่า 30.00 มิลลิเมตร

1.1.8.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า ค่า NA 0.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 7.00 มิลลิเมตร

1.1.8.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า ค่า NA 0.65 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.65 มิลลิเมตร

1.1.8.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า Oil ค่า NA 1.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.23 มิลลิเมตร

1.1.9 สามารถรองรับเทคนิคเพิ่มเติมได้ในอนาคต (Option)

1.1.9.1 เทคนิค Phase contrast

1.1.9.2 เทคนิค Simple polarizing

1.1.9.3 เทคนิค Diascopic fluorescence

1.1.9.4 เทคนิค Darkfield

1.1.10 สามารถสแกน QR Code ที่กล้องเพื่อเข้าไปดูวิดีโอสอนการใช้งานและการเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์

ศิริศักดิ์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

1.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะกล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 17 เครื่อง
คุณลักษณะทางเทคนิค

1.2.1 ตัวกล้อง

1.2.1.1 มีระบบแสงเป็นระยะอนันต์

1.2.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator
ภายในมีเลนส์ช่วยกระจายแสง หลอดไฟขนาด 4 วัตต์มีอายุในการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง

1.2.1.3 มีปุ่มปิดเปิด และปุ่มปรับความสว่างหลอดไฟแหล่งกำเนิดแสงอยู่ส่วนฐานด้านหน้า
ของกล้องเพื่อความสะดวกในการใช้งานและปรับเปลี่ยนความสว่าง

1.2.1.4 สามารถเก็บอุปกรณ์แปลงกระแสไฟ เพื่อยืดอายุการใช้งานของกล้องจุลทรรศน์
พร้อมพินสายไฟไว้ด้านหลังของตัวกล้อง เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ

1.2.2 ระบบโฟกัส

1.2.2.1 มีระบบโฟกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง

1.2.2.2 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้

1.2.2.3 มีปุ่มกำหนดระดับแท่นวางวัตถุขึ้นเพื่อป้องกันการกระแทกเลนส์วัตถุได้

1.2.3 หัวกล้อง

1.2.3.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา เอียงไม่เกิน 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้
อยู่ในช่วง 50-75 มิลลิเมตรหรือมากกว่า สามารถปรับระดับความสูงของเลนส์ตาได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

1.2.3.2 มีระบบล็อกหัวกล้อง 2 จุดโดยจุดหนึ่งใช้คลายสำหรับหมุนกล้องได้ และอีกจุดหนึ่ง
สำหรับยึดไม่ให้หัวกล้องร่วงหล่น

1.2.3.3 สามารถปรับหมุนได้รอบเพื่อให้สะดวกในการเก็บเข้าตู้

1.2.4 เลนส์ตา

1.2.4.1 เป็นชนิด EC-E CFI หรือ WF มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า
20 มิลลิเมตร

1.2.4.2 มีวงแหวนสำหรับปรับชดเชยค่าสายตาทั้ง 2 ข้าง

1.2.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง

1.2.6 แท่นวางวัตถุ

1.2.6.1 สามารถเลื่อนดูตัวอย่างบนสไลด์ได้พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 76 (X) x 30 (Y) มิลลิเมตร

1.2.6.2 มีภาพประกอบสำหรับบอกตำแหน่งปุ่มปรับและขีดบอกตำแหน่งของแผ่นสไลด์

(Vernier calibrations)

1.2.7 เลนส์รวมแสง

1.2.7.1 เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 1.25

1.2.7.2 มีสัญลักษณ์สีในการปรับขนาด Aperture diaphragm ให้เหมาะกับเลนส์วัตถุ
กำลังขยายที่ใช้งาน

ศิริกฤษณ์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 1.2.8 เลนส์วัตถุเป็นแบบระยะแสงอนันต์ ชนิด CFI หรือ UIS2 หรือดีกว่าประกอบด้วย
 - 1.2.8.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า หรือ 5 เท่า มีค่า N.A. 0.10 W.D. ไม่น้อยกว่า 25.00

มิลลิเมตร

- 1.2.8.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 6.70 มิลลิเมตร
 - 1.2.8.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร
 - 1.2.8.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.14 มิลลิเมตร

1.2.9 มีระบบแนะนำการใช้งานและการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์เป็นขั้นตอนแบบละเอียดด้วยวิดีโอโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สแกน QR Code บนตัวกล้องเพื่อเชื่อมต่อข้อมูล

1.2.10 ใช้กระแสไฟฟ้า 100-240 โวลท์

1.2.11 มีน้ำหนักประมาณ 5.2 กิโลกรัม เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

1.3 ระบบกระจายสัญญาณ 5G Wi-Fi หลักและชุดถ่ายภาพ 5G Wi-Fi Interactive Microscope

1.3.1 ชุดถ่ายภาพดิจิทัลพร้อมระบบกระจายสัญญาณ 5G Wi-Fi ของผู้สอนเชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 1 เครื่อง

1.3.1.1 สามารถกระจายสัญญาณผ่านระบบ Wifi 5G แบบ IEEE802.11ac หรือดีกว่า

1.3.1.2 ความเร็วสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 2600 Mbps

1.3.1.3 ใช้ความถี่ในช่วง 5.20 – 5.80 กิกะเฮิรตซ์ หรือสูงกว่า

1.3.1.4 หน่วยรับภาพเป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว

1.3.1.5 ขนาดพิกเซลไม่น้อยกว่า 1.55 X 1.55 ไมโครเมตร

1.3.1.6 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล (4000 X 3000 พิกเซล)

หรือความละเอียดแบบ 4K

1.3.1.7 ชุดถ่ายภาพสามารถถอดออกจากกล้องจุลทรรศน์ได้ กรณีที่ต้องการใช้งานกล้องจุลทรรศน์เพียงอย่างเดียว

1.3.1.8 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงภาพจากกล้องจุลทรรศน์ได้

1.3.1.9 มีความเร็วในการแสดงภาพ (Frame rate) ไม่ต่ำกว่า 25 ภาพต่อวินาที

1.3.2 โปรแกรมวิเคราะห์และแสดงภาพบนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน มีฟังก์ชันในการทำงานดังนี้

1.3.2.1 แสดงภาพเคลื่อนไหว ถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ ถ่ายวิดีโอ หรือบันทึกภาพ

หน้าจอ

1.3.2.2 การวัดความยาวเส้นตรง พื้นที่และเส้นรอบวงของสี่เหลี่ยมและวงกลม โดยลากเส้นจากหน้าจอได้

1.3.2.3 ทำการเทียบระยะ Calibration และใส่สเกลบาร์บนภาพได้

1.3.2.4 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม เส้นตรง และข้อความลงไปบนภาพได้

1.3.2.5 เช็ครายชื่อผู้เข้าเรียนผู้เรียนที่ทำการลงทะเบียน Login เข้าเรียนได้

1.3.2.6 ส่งข้อความหรือภาพจากเครื่องผู้สอนหรือภาพจากกล้องจุลทรรศน์ของผู้เรียนที่ต้องการ เข้าสู่หน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคนหรือทุกคนในระบบ

ศิริลักษณ์ ธีรสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

1.3.2.7 ส่งเอกสารการสอนหรือข้อสอบที่แบบไฟล์ MS Words, Excel, PowerPoint ให้กับ
หน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคนหรือทุกคนในระบบ

1.3.2.8 แสดงภาพสดจากหน้าจอของผู้สอน (Stream) ให้กับหน้าจอของผู้เรียนเฉพาะคน
หรือทุกคนในระบบ

1.3.2.9 เรียกดูภาพสดได้กล้องจุลทรรศน์ จากชุดถ่ายภาพ (Live image under
microscope) ของผู้เรียนทุกคนที่อยู่ในระบบได้

1.3.2.10 เรียกภาพเพื่อเปรียบเทียบภาพสดได้กล้องจุลทรรศน์หรือภาพนิ่งทั้งจากผู้สอนและ
ผู้เรียนแบบ 2 หรือ 4 หน้าต่างบนหน้าจอเดียวกันได้

1.3.2.11 เรียกดูภาพจากหน้าจอของผู้เรียน (Monitor smart devices screen) ขณะที่
กำลังใช้งานอยู่ได้

1.3.2.12 สั่งคืนค่าโรงงานให้กับหน้าจอของผู้เรียนทั้งหมดได้

1.3.2.13 สั่งอัปเดต (Update) โปรแกรมของหน้าจอของผู้เรียนทั้งหมดได้

1.3.2.14 สั่งปิดการทำงานของหน้าจอผู้เรียนทั้งหมดได้

1.3.2.15 รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows

1.3.2.16 สามารถส่งภาพขึ้นจอโปรเจคเตอร์หรือมอนิเตอร์ได้

1.3.3 ชุดถ่ายภาพของผู้เรียนแบบเชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ 2 กระบอกตา จำนวน 12 เครื่อง

1.3.3.1 สามารถรับส่งสัญญาณภาพผ่านเครื่องกระจายสัญญาณ 5G Wi-Fi หลักได้

1.3.3.2 หน่วยรับภาพเป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/8 นิ้ว หรือดีกว่า

1.3.3.3 ขนาดพิกเซลไม่น้อยกว่า 2 X 2 ไมโครเมตร

1.3.3.4 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ล้านพิกเซล (3840 X 2160 พิกเซล)

1.3.3.5 ปรับการแสดงผลภาพ Preview resolution ได้ 3 ระดับดังนี้ 3840 X 2160, 2592 X
1944, 1920 X 1080 พิกเซล

1.3.3.6 ชุดถ่ายภาพเป็นชนิดแทรกวาง (Embedded) บนกล้องจุลทรรศน์ 2 กระบอกตา ไม่
ต้องสลับทางเดินแสง มีการแบ่งภาพระหว่างเลนส์ตากับจอแสดงผลภาพแบบ 50 : 50 สามารถดูภาพจากที่เลนส์
ตาและจอภาพได้พร้อมกัน

1.3.3.7 ชุดถ่ายภาพสามารถถอดออกจากกล้องจุลทรรศน์ได้ กรณีที่ต้องการใช้งานกล้อง
จุลทรรศน์เพียงอย่างเดียว

1.3.3.8 มีช่องต่อ USB2.0 1 ช่อง และ USB 3.0 1 ช่อง

1.3.3.9 มีช่องต่อ HDMI เพื่อเชื่อมต่อหน้าจอสำหรับแสดงผลภาพ

1.3.4 โปรแกรมวิเคราะห์และแสดงผลภาพบนหน้าจอของผู้เรียน มีฟังก์ชันในการทำงานดังนี้

1.3.4.1 แสดงภาพเคลื่อนไหว ถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ ถ่ายวิดีโอ หรือบันทึกภาพ
หน้าจอ

1.3.4.2 การวัดความยาวเส้นตรง พื้นที่และเส้นรอบวงของสี่เหลี่ยมและวงกลม โดยลากเส้น
จากหน้าจอได้

ศิริลักษณ์ อธิวรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 1.3.4.3 ทำการเทียบระยะ Calibration และใส่สเกลบาร์บนภาพได้
- 1.3.4.4 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม เส้นตรง และข้อความลงในภาพได้
- 1.3.4.5 สามารถเรียกข้อมูลที่ได้รับจากผู้สอนโดยแยกเป็นข้อมูลภาพ ข้อมูลวิดีโอและข้อมูลเอกสารแยกเป็นหมวดหมู่
- 1.3.4.6 สร้างบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานเครื่องเพื่อแยกการใช้งานกรณีมีผู้ใช้หลายคน (User login)
- 1.3.4.7 ส่งข้อความ ภาพจากเครื่องผู้เรียนให้กับผู้สอนได้
- 1.3.4.8 ส่งเอกสารที่เป็นไฟล์ MS Words, Excel, PowerPoint ให้กับผู้สอนผ่านระบบ Wifi ได้
- 1.3.4.9 บันทึกข้อมูลลง USB แฟลชไดรฟ์ได้
- 1.3.4.10 สร้าง QR code เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับหน้าจอแทปเล็ตพกพาได้ทั้งในระบบ

Android และ IOS

1.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานและรายละเอียดอื่น ๆ

- 1.4.1 คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ของผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.4.1.1 หน่วยประมวลผลกลางเป็นชนิดไม่น้อยกว่า Intel Core i7
 - 1.4.1.2 มี RAM ไม่น้อยกว่า 16 GB หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว (แนวทแยงมุม)
 - 1.4.1.3 ติดตั้งลงระบบปฏิบัติการ Windows 10 แบบ 64 bit หรือดีกว่า
 - 1.4.1.4 มีความจุข้อมูล (Hard disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB
- 1.4.2 เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 1,000 VA จำนวน 6 เครื่อง
- 1.4.3 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 อัน/กล้อง
- 1.4.4 Immersion oil จำนวน 1 ขวด/กล้อง
- 1.4.5 กระดาษเช็ดเลนส์ไกล้วัดถู จำนวน 1 ชุด/กล้อง
- 1.4.6 จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว (แนวทแยงมุม) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4.7 แท็บเล็ต จำนวน 12 เครื่อง
- 1.4.8 คู่มือสอนการใช้งาน
 - 1.4.8.1 ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
 - 1.4.8.2 ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 1.4.9 บริษัทฯ เป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี
- 1.4.10 บริษัทฯ มีบริการตรวจเช็คสภาพทั่วไป ทำความสะอาดตัวกล้องและระบบเลนส์ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 1.4.11 สินค้ามีระยะเวลาประกัน 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ
- 1.4.12 ระยะเวลาในการส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันเซ็นสัญญา

ศิริลักษณ์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

รายการประกอบที่ 2 กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ ชนิด 3 กระบอกตาพร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัล และโปรแกรมวิเคราะห์ผล

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์ สามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ ได้หลากหลาย และรองรับการเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ในอนาคตได้

2.1 คุณลักษณะทางเทคนิคของกล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตา

2.1.1 ตัวกล้อง (Main body)

2.1.1.1 ระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์ มีระยะ Parfocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

2.1.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator

2.1.2 ระบบโฟกัส

2.1.2.1 เป็นระบบโฟกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง มีวงแหวนสำหรับปรับความชัดเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้

2.1.3 หัวกล้อง

2.1.3.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา โดยมีกระบอกตาตรงสำหรับติดอุปกรณ์ถ่ายภาพมีปุ่มเปลี่ยนทิศทางเดินของแสงได้ไม่ต่ำกว่า 3 ระดับดังนี้

2.1.3.1.1 ให้แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100%

2.1.3.1.2 ให้แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 20 % และออกสู่กระบอกตาตรง 80%

2.1.3.1.3 ให้แสงออกสู่กระบอกตาตรง 100%

2.1.4 เลนส์ตา

2.1.4.1 เป็นชนิด CFI หรือ WF มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

2.1.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

2.1.5.1 สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง และมีระบบตรวจสอบสถานะของเลนส์ที่ใช้งานอยู่ขณะนั้นได้โดยแสดงผลที่จอ LCD ที่ฐานกล้อง

2.1.6 แท่นวางวัตถุ

2.1.6.1 มีระยะในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 78 (X) x 54 (Y) มิลลิเมตร

2.1.6.2 สามารถใส่ตัวอย่างได้ 2 อันพร้อมกัน

2.1.7 เลนส์รวมแสง

2.1.7.1 สามารถเลื่อนขึ้น ลงได้ระยะไม่น้อยกว่า 27 มิลลิเมตร

2.1.8 เลนส์วัตถุ

2.1.8.1 เป็นระบบระยะแสงอนันต์ Chromatic aberration Free Infinity หรือ Infinity Colour Corrected System ชนิด Plan Fluor หรือดีกว่า และมีระยะ Parafocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

2.1.8.1.1 กำลังขยาย 4 เท่า NA 0.13 W.D. ไม่น้อยกว่า 17.20 มิลลิเมตร

2.1.8.1.2 กำลังขยาย 10 เท่า NA 0.30 W.D. ไม่น้อยกว่า 16.00 มิลลิเมตร

2.1.8.1.3 กำลังขยาย 20 เท่า NA 0.50 W.D. ไม่น้อยกว่า 2.10 มิลลิเมตร

ศิริศักดิ์ ธีรสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

2.1.8.1.4 กำลังขยาย 40 เท่า NA 0.75 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.66 มิลลิเมตร

2.1.8.1.5 กำลังขยาย 100 เท่า Oil NA 1.30 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.16 มิลลิเมตร

2.1.9 มีปุ่มกดถ่ายภาพที่ฐานกล้อง เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ถ่ายภาพ

2.1.10 มีระบบจัดการความสว่าง แสดงสถานะการทำงานด้วยจอ LCD ขนาดเล็กที่ด้านหน้าฐานกล้อง ซึ่งจะบันทึกการปรับความสว่างที่เหมาะสมกับเลนส์วัตถุตามที่ใช้ใช้งานปรับไว้ได้ (Light Intensity Management, LIM) และมีรูปแบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน (ECO mode) และเตรียมพร้อมสำหรับการทำงาน (Sleep mode)

2.1.11 อุปกรณ์ชุด Fluorescence

2.1.11.1 แหล่งกำเนิดแสงฟลูออเรสเซนซ์เป็นชนิด LED

2.1.11.2 มีอายุการใช้งานประมาณ 20,000 ชั่วโมง

2.1.11.3 ประกอบไปด้วย 4 ความยาวคลื่น ได้แก่ 385, 475, 550 และ 621 นาโนเมตร

2.1.11.4 หลอดไฟเป็นชนิดที่ไม่จำเป็นต้องมีการปรับตั้งศูนย์กลาง

2.1.11.5 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ฟลูออเรสเซนซ์ของกล้องจุลทรรศน์ได้โดยตรง

2.1.11.6 ติดตั้งพร้อมกล่องฟิลเตอร์สำหรับสีย้อม ได้แก่ น้ำเงิน, เขียว, แดง

2.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะชุดถ่ายภาพ

2.2.1 หน่วยรับภาพ (Image sensor)

2.2.1.1 เป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว

2.2.1.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 6.91 x 4.92 มิลลิเมตร

2.2.2 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ (Recordable pixels)

2.2.2.1 ในโหมด All pixels ไม่น้อยกว่า: 2880 x 2048 พิกเซล

2.2.2.2 ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average ไม่น้อยกว่า: 1440 x 1024 พิกเซล

2.2.3 มีค่าความไวแสง ISO sensitivity เทียบเท่า ISO 50

2.2.4 มีความเร็วในการแสดงผล Live display mode

2.2.4.1 ในโหมด All pixels ไม่น้อยกว่า 15 ภาพต่อวินาที

2.2.4.2 ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที

2.2.5 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 100 ไมโครวินาทีจนถึง 30

วินาที

2.2.6 รูปแบบการวัดแสง (Photometry mode) มี 2 รูปแบบ

2.2.6.1 Average photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากทั้งภาพ

2.2.6.2 Peak photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากจุดที่มีค่าสูงที่สุดในภาพ

2.2.7 การควบคุมรูปแบบการวัดแสง (Exposure control) มี 3 รูปแบบ

2.2.7.1 วัดแบบอัตโนมัติ 1 ครั้ง (One-time automatic exposure)

2.2.7.2 วัดแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง (Continuous automatic exposure)

2.2.7.3 กำหนดเอง (Manual exposure)

2.2.8 ค่าการชดเชยแสง (Exposure correction) สามารถปรับได้ในช่วง +/- 1EV

2.2.9 พอร์ตการเชื่อมต่อเป็นชนิด USB 3.0

ศิริกมล มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

2.3 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ คุณลักษณะทั่วไป

เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายสำหรับงานด้านกล้องจุลทรรศน์ สามารถใช้ในการควบคุมกล้องจุลทรรศน์
ถ่ายภาพ และวิเคราะห์ภาพได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

2.3.1 เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ที่สามารถควบคุมกล้องจุลทรรศน์ ใช้ในการถ่ายภาพ และการวิเคราะห์
ภาพภายในโปรแกรมเดียวกัน

2.3.2 สามารถถ่ายภาพเป็นช่วงเวลาได้ (Time Lapse) โดยสามารถกำหนดความห่างของแต่ละภาพ
(Interval) และระยะเวลาในการถ่ายทั้งหมด (Duration) ได้

2.3.3 สามารถถ่ายภาพขนาดใหญ่ (Image Stitching, Large image) โปรแกรมสามารถถ่ายภาพ
เป็นภาพใหญ่ที่มีกำลังขยายสูงได้โดยการถ่ายภาพแบบหลายจุด หรือจากรูปภาพที่ถ่ายเอาไว้ก่อน

2.3.4 สามารถบันทึกข้อมูลเป็นแบบ AVI Live-Stream ได้

2.3.5 สามารถรวมภาพถ่ายจากภาพหลายช่องสัญญาณ (Multiple single channel images)
นำมารวมกันเป็นภาพเดียว (Merge Channels) โดยสามารถรวมภาพสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และภาพถ่ายจาก
แสงปกติ (Brightfield) ได้

2.3.6 มีเครื่องมือในการจัดการภาพเช่น ฟิวเตอร์เพิ่มความคมชัด (Sharpness) ฟิวเตอร์เพิ่มความ
เนียน (Smoothing) และการปรับสมดุลสีขาว (White balance)

2.3.7 สามารถวัดขนาดและพื้นที่ภายในภาพ (Manual measurement) โดยการวาดลงไปบนภาพ
สามารถแนบผลของการวัดให้ติดไปกับภาพได้ รวมทั้งส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยัง
โปรแกรม Excel ได้

2.3.8 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม สีเหลี่ยม และข้อความลงไปบนภาพได้ (Image annotation)

2.3.9 สามารถแสดงค่า Histogram ซึ่งวัดการกระจายตัวของความเข้มแสงในแต่ละพิกเซลจากภาพ
ทั้งภาพ หรือพื้นที่ที่สนใจได้

2.3.10 สามารถสร้างรายงานผล (Report Generation) จากภาพถ่ายและผลการวิเคราะห์ ส่งออก
มาเป็นไฟล์ชนิด PDF ได้

2.3.11 สามารถจำกัดการเข้าถึงของผู้ใช้แต่ละรายได้ (User Right/Control) โดยใช้แอคเคาท์ของ
ผู้ใช้งานจากระบบปฏิบัติการ Windows หรือแอคเคาท์จากโปรแกรม NIS-Elements ให้มีสิทธิ์ในการแก้ไขค่า
ต่างๆในโปรแกรมได้แตกต่างกัน

2.3.12 มีระบบการจัดการรูปแบบเมนู (Layout Manager) โดยสามารถปรับแต่งทูลบาร์ เมนูต่างๆ
โดยสามารถบันทึกไว้ และเรียกกลับมาได้

2.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานและรายละเอียดอื่น ๆ

2.4.1 คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ของผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง

2.4.2 หน่วยประมวลผลกลางเป็นชนิดไม่น้อยกว่า Intel Core i7

2.4.3 มี RAM ไม่น้อยกว่า 16 GB

2.4.4 หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว (แนวทแยงมุม)

2.4.5 ติดตั้งลงระบบปฏิบัติการ Windows 10 แบบ 64 bit หรือดีกว่า

ศิริลักษณ์ อัครวรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 2.4.6 มีความจุข้อมูล (Hard disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 2.4.6.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 อัน/กล้อง
 - 2.4.6.2 คู่มือสอนการใช้งาน
 - 2.4.6.2.1 ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.6.2.2 ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 2.4.7 บริษัทฯ เป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี
- 2.4.8 บริษัทฯ มีบริการตรวจเช็คสภาพทั่วไป ทำความสะอาดตัวกล้องและระบบเลนส์ อย่างน้อยปี

ละ 1 ครั้ง

- 2.4.9 สินค้ามีระยะเวลาประกัน 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ
- 2.4.10 ระยะเวลาในการส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันเซ็นสัญญา

รายการประกอบที่ 3 ชุดถ่ายภาพและโปรแกรมวิเคราะห์ผลชนิดถ่ายทอดสัญญาณอินเตอร์เน็ต ประกอบด้วย

- 3.1 กล้องถ่ายภาพ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะกล้องถ่ายภาพ
 - 3.1.1 หน่วยรับภาพ (Image sensor)
 - 3.1.1.1 เป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว
 - 3.1.1.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 6.91 x 4.92 มิลลิเมตร
 - 3.1.2 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ (Recordable pixels)
 - 3.1.2.1 ในโหมด All pixels ไม่น้อยกว่า: 2880 x 2048 พิกเซล
 - 3.1.2.2 ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average ไม่น้อยกว่า 1440 x 1024 พิกเซล
 - 3.1.3 มีค่าความไวแสง ISO sensitivity เทียบเท่า ISO 50
 - 3.1.4 มีความเร็วในการแสดงผล Live display mode
 - 3.1.4.1 ในโหมด All pixels ไม่น้อยกว่า 15 ภาพต่อวินาที
 - 3.1.4.2 ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที
 - 3.1.5 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 100 ไมโครวินาทีจนถึง 30 วินาที
 - 3.1.6 รูปแบบการวัดแสง (Photometry mode) มี 2 รูปแบบ
 - 3.1.6.1 Average photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากทั้งภาพ
 - 3.1.6.2 Peak photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากจุดที่มีค่าสูงที่สุดในภาพ
 - 3.1.7 การควบคุมรูปแบบการวัดแสง (Exposure control) มี 3 รูปแบบ
 - 3.1.7.1 วัดแบบอัตโนมัติ 1 ครั้ง (One-time automatic exposure)
 - 3.1.7.2 วัดแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง (Continuous automatic exposure)
 - 3.1.7.3 กำหนดเอง (Manual exposure)
 - 3.1.8 ค่าการชดเชยแสง (Exposure correction) สามารถปรับได้ในช่วง +/- 1EV
 - 3.1.9 พอร์ตการเชื่อมต่อเป็นชนิด USB 3.0

ศิริกมล มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

3.2 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพชนิดถ่ายทอดสัญญาณอินเทอร์เน็ต รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ

3.2.1 เพื่อความสะดวกและประหยัดพื้นที่ในการทำงาน โปรแกรมติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถใช้ขณะเคลื่อนที่ (Tablet PC)

3.2.2 การรับส่งข้อมูลภาพใช้การเชื่อมต่อกับชุดถ่ายภาพโดยใช้ USB 3.0

3.2.3 มีปุ่มฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการป้อนคำสั่งต่างๆบนหน้าจอเรียงตัวแบบใช้งานง่าย (Simple operation)

3.2.4 สามารถสั่งงานโดยใช้ระบบหน้าจอสัมผัส (Touch screen operation)

3.2.5 สังเกตตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ผ่านหน้าจอ (Live image)

3.2.6 สามารถบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์ได้ (Image capture)

3.2.7 สามารถสั่งบันทึกภาพที่ต้องการได้ (Saving)

3.2.8 เรียกภาพที่ถ่ายบันทึกไปแล้วนำกลับมาได้ (Display)

3.2.9 การปรับโหมดการใช้งาน (Scene mode) สามารถปรับได้ดังนี้ Brightfield, HE, ELISA, LED-Brightfield, Asbestos

3.2.10 สามารถแบ่งหน้าต่างจอแสดงภาพเป็น 2 จอเพื่อเปรียบเทียบระหว่างภาพ Live image และภาพ Saved image ได้

3.2.11 สามารถใช้การเชื่อมต่อแบบ Synchronized magnification สำหรับการเปรียบเทียบกำลังขยายภาพ ในโหมดการแสดงผลแบบแบ่งหน้าต่างจอได้

3.2.12 มีกราฟเส้นแสดงข้อมูลปริมาณความสว่างของภาพ (Histogram)

3.2.13 มีข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของภาพแต่ละภาพ (Metadata) เช่น ค่ากำลังขยาย, ค่าการรับแสง (Exposure) เป็นต้น

3.2.14 การวัดขนาดและแถบวัดระยะ (Scale bar)

3.2.15 สามารถวัด ระยะของเส้น, พื้นที่, วงกลม, ระยะห่างของศูนย์กลางวงกลม, ระยะห่างของพิทช์ และ มุม ได้

3.2.16 สามารถใส่ เส้น, ลูกศร, ข้อความ, Marker, Polyline ในภาพได้

3.2.17 สามารถสร้างแถบวัดระยะแบบ Crosshairs, Simple Crosshair, วงกลม, Grid, Horizontal scale และ Vertical scale ได้

3.2.18 โปรแกรมสามารถ Stream หน้าจอที่แสดงภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อแสดงภาพบนแพลตฟอร์ม Facebook live และ Youtube live ได้

ศิริลักษณ์ ไม้สุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

รายการประกอบที่ 4 เครื่องถ่ายภาพปฏิกิริยา Chemiluminescence

4.1 รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องถ่ายภาพปฏิกิริยา Chemiluminescence

0.1.1 เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกภาพปฏิกิริยา Chemi-luminescence สำหรับใช้ในงาน Western blotting และงาน blotting ประเภทอื่นๆ

0.1.2 ตัวกล้องเป็นชนิด Cooling CCD Camera, Ambient - 40°C ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่างและแสง Chemi-luminescence อยู่ด้านหน้าเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

0.1.3 ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นตู้มืดชนิดตั้งโต๊ะ (Darkroom) ขนาดไม่น้อยกว่า (WxDxH) 260 x 260 x 400 mm มีขนาดกระทัดรัด ไม่เปลืองพื้นที่การใช้งานในห้องปฏิบัติการ

0.1.4 มีความละเอียดในการบันทึกภาพอย่างน้อย 6.1 ล้านพิกเซล

0.1.5 สามารถใช้งานได้กับอุณหภูมิแวดล้อมในช่วง 0-60 °C

0.1.6 มีประตูเปิดปิดด้านหน้า-ซ้ายของเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

0.1.7 มี Interface port สำหรับเชื่อมต่อกับ USB 2.0 ได้

0.1.8 มีพื้นที่สำหรับวางตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 220x180 มิลลิเมตร

0.1.9 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการถ่ายภาพ สามารถเลือกพื้นที่ในการวิเคราะห์ภาพได้ (ROI; Region of interest) และสามารถคำนวณปริมาณความเข้มของแบนเป็นค่าพิกเซลได้

0.1.10 มีโปรแกรมสำหรับรวมภาพ จากหลายภาพให้เป็นภาพเดียวกันได้

0.1.11 มีช่วงเวลาในการ Exposure time สูงสุดที่ 30 นาที โดยสามารถกำหนดเป็นระบบอัตโนมัติหรือตั้งเวลาได้อย่างอิสระ

0.1.12 สามารถรายงานผลออกมาเป็น Microsoft Excel ได้

0.1.13 มีระบบบันทึกข้อมูล (Data backup) เพื่อบันทึกผลขณะถ่ายภาพได้

0.2 อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

0.2.1 มีเครื่องประมวลผล และ พิมพ์ผล จำนวน 1 ชุด

0.2.2 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

รายการประกอบที่ 5 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง

5.1 รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม

5.1.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมโดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (Polymerase Chain Reaction) สามารถวิเคราะห์ผลได้ในระหว่างการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งจะรองรับงานวิจัยทางด้าน Biotechnology / Molecular Biology, forensics, Gene expression และงานค้นคว้าวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

5.1.2 เครื่องสามารถใช้งานได้กับ 96-Well PCR plate, หลอดทำปฏิกิริยาแบบ 8-strip tube 0.2 ml x12 Strip, และหลอดทดลองขนาด 0.2 มิลลิลิตร ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 96 ตัวอย่าง

5.1.3 สามารถใช้ได้กับตัวอย่างปริมาตร 5-100 ul และมีค่า Dynamic rang สูงสุด 10^{10} copies

5.1.4 สามารถเกิดการ Excitation ที่ค่าความยาวคลื่นในช่วงไม่น้อยกว่า 300-800 nm. และเกิด Emission ที่ 500-800 nm.

ศิริกานต์ ธีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

5.1.5 ตัวเครื่องมีระบบสำหรับตรวจรับสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ ดังนี้

F1: FAM, SYBR Green I

F2: VIC, HEX, TET, JOE, CY3, NED, TAMR

F3: ROX, TEXAS-RE

F4: CY5

5.1.6 มีระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอาศัยการทำงานของ Peltier technology ซึ่งช่วยให้อุณหภูมิมีความถูกต้องและแม่นยำตลอดทุกขั้นตอนการทำงาน

5.1.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4- 105 องศาเซลเซียส สามารถปรับค่าละเอียดได้ครั้งละ

0.1 องศาเซลเซียส

5.1.8 มีค่า Ramp rate (max) 4.0 องศาเซลเซียสต่อวินาที

5.1.9 มีค่าความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature Control precision) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.1 องศาเซลเซียส

5.1.10 มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature uniformity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.3 องศาเซลเซียส

5.1.11 มีระบบ Block/Tube Simulation Mode ควบคุมอุณหภูมิของ Block/Tube ตามปริมาตรตัวอย่างโดยอัตโนมัติ

5.1.12 สามารถทำ Gradient ได้ในช่วง 1-36 องศาเซลเซียส

5.1.13 มีระบบ Automatic Hot Lid แบบ 3D ที่ปรับระดับให้พอดีกับหลอดทดลองโดยอัตโนมัติ และสามารถปรับควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 30- 110 องศาเซลเซียส โดยที่ตัวเครื่องจะตั้งค่าอัตโนมัติไว้ที่ 105 องศาเซลเซียส

5.1.14 แต่ละโปรแกรมการทำงานสามารถแบ่งการทำงานได้ถึง 20 segment โดยสามารถตั้งค่าได้สูงสุด 99 Cycles

5.1.15 Light source เป็น LED มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และไม่ต้องดูแลรักษาบ่อย

5.1.16 เครื่องสามารถตรวจจับจากทางด้านล่างของหลอดทดลอง (Advanced bottom fluorescence detection technology) และมีความแม่นยำสูงจากด้วยระบบ optics จาก PMT

5.1.17 มีโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสำหรับงานด้านต่างๆ เช่น

5.1.17.1 Absolute quantification

5.1.17.2 Relative quantification

5.1.17.3 bSNP analysis

5.1.17.4 HRM analysis

5.1.17.5 Melting Curve Genotyping

5.1.17.6 Gradient

5.1.17.7 Multi-Channel Crosstalk Correction เป็นต้น

5.1.18 อุปกรณ์ประกอบ

5.1.18.1 มีเครื่องประมวลผล และ พิมพ์ผล จำนวน 1 ชุด

ศิริกษณ์ มีสุวรรณ

(ประธานกรรมการ)

- 5.1.19 มีระบบบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ กรณีเกิดปัญหาไฟฟ้าขัดข้องขณะเครื่องยังทำงานอยู่
- 5.1.20 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 5.1.21 รองรับการเชื่อมต่อ RS232 หรือ USB
- 5.1.22 ตัวเครื่องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CE-Certificate, EMC, RoHS2.0, IVD
- 5.1.23 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO13485
- 5.1.24 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนภายในประเทศ
- 5.1.25 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

5.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม

- 5.2.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยปฏิกิริยา PCR โดยสามารถทำปฏิกิริยาได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 96 ตัวอย่าง สามารถใช้งานในห้องปฏิบัติการที่ค้นคว้าวิจัยทางด้าน ชีววิทยา, ชีวโมเลกุล, forensics, และตรวจสอบการแสดงออกของยีนเป้าหมาย
- 5.2.2 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิการใช้งานครอบคลุมได้ ในช่วง 4-105 องศาเซลเซียส (โดยปรับค่าละเอียดได้ครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส)
- 5.2.3 สามารถใช้งานได้กับ หลอด PCR ขนาด 0.2 ml จำนวนไม่น้อยกว่า 96 หลอด แบ่งเป็น 6 โหล่น ต่อการทดลอง 1 ครั้ง
- 5.2.4 ควบคุมการทำงานและแสดงผลผ่านหน้าจอสีระบบสัมผัสมีขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ด้วย UI design สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- 5.2.5 มีค่าอัตราการทำอุณหภูมิสูงเฉลี่ย (Average Heating Rate) ไม่น้อยกว่า 4.8 องศาเซลเซียสต่อวินาที และมีค่าอัตราการทำอุณหภูมิต่ำเฉลี่ย (Average Cooling speed Rate) ไม่น้อยกว่า 3.2 องศาเซลเซียสต่อวินาที
- 5.2.6 มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature Uniformity) $\leq \pm 0.25$ องศาเซลเซียส
- 5.2.7 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) $\leq \pm 0.2$ องศาเซลเซียส
- 5.2.8 มีระบบบันทึกข้อมูลได้สูงสุดมากกว่า 2000 โปรแกรม ในเครื่อง และสามารถบันทึกข้อมูลผ่าน USB ได้เพิ่มเติม
- 5.2.9 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน USB หรือ LAN หรือ WIFI ได้
- 5.2.10 เครื่องใช้กำลังไฟ 1200 W
- 5.2.11 ตัวเครื่องมีขนาด (LxWxH) ไม่เกินกว่า 430*270*260 มิลลิเมตร
- 5.2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 5.2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน Ferrotec Pelitier/CE/EMC/RoHS2.0/PICC
- 5.2.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO13485
- 5.2.15 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนภายในประเทศ
- 5.2.16 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

ศิริลักษณ์ ธีสุขวรรณ
(ประธานกรรมการ)

รายการประกอบที่ 6 อุปกรณ์ประกอบ

6.1 ตู้ปลอดเชื้อ (Biosafety Cabinet Class II A2) รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

6.1.1 โครงสร้างตู้ทำด้วย Polypropylene ทนทานต่อสารเคมีและทำความสะอาดได้ง่าย มีขนาดภายนอก ไม่น้อยกว่า 790 x 670 x 1210 มิลลิเมตร

6.1.2 พื้นที่ทำงาานภายใน (Work Surface) และ Spill Tray ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (304 Stainless Steel)

6.1.3 ใช้ได้กับไฟฟ้า 230 V, 50 Hz

6.1.4 ตัวเครื่องผลิตตามมาตรฐาน Compliance with EN12469 หรือดีกว่า

รายละเอียดเฉพาะทางเทคนิค

1. ด้านหน้าตู้เป็นกระจก (6 mm Double Layer Safety Front Glass Window) เลื่อนขึ้น-ลงได้ด้วยไฟฟ้า

2. พื้นที่ทำงาานภายในตู้ (Workspace) มีขนาดไม่น้อยกว่า 710 x 490 x 560 มิลลิเมตร

3. พัดลม (Fan) สามารถจ่ายลม Downflow ในอัตราความเร็วเฉลี่ยประมาณ 0.33 เมตร/วินาที และลม Inflow มีอัตราความเร็วเฉลี่ยประมาณ 0.50 เมตร/วินาที

4. มีระบบการสั่งงานอยู่ด้านหน้าของตัวตู้ โดยใช้ Smart 7" Touch -Screen Control System และจะเตือนให้ทราบเมื่อมีความผิดปกติในการทำงาน (Fault Alarms)

5. ระบบกรองอากาศใช้ H15 ULPA Filters ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรอง ประกอบด้วย 2 ส่วน

6. Downflow Filter (Lower Filter): กรองอากาศให้สะอาดก่อนจ่ายเข้าพื้นที่ทำงาน

7. Exhaust Filter (Upper Filter): กรองอากาศส่วนที่ไหลกลับ ก่อนปล่อยออกสู่ด้านนอกตู้สัดส่วนของอากาศที่หมุนเวียนอยู่ในตู้ คือ ประมาณ 70% ต่อสัดส่วนของอากาศที่ปล่อยออกสู่ภายนอก ประมาณ 30%

8. ความสะอาดของอากาศภายในตู้ (Cleanliness Level) ได้ตามมาตรฐาน Class 100 / ISO 5

9. มีหลอดไฟชนิด LED ให้แสงสว่างขณะทำงาน

10. มี Germicidal UV Light พร้อมด้วย Safety Interlock Mechanism เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

เงื่อนไขเฉพาะ

1. ผู้ขายจะทำการตรวจเช็คเครื่องหลังติดตั้ง ดังนี้

1.1 ตรวจเช็คความเร็วลม

1.2 ตรวจเช็ค Filter โดยวิธี DOP Test หรือ PAO Test

1.3 ตรวจเช็คความเข้มของแสง UV

2. ผู้ขายจะฝึกอบรมวิธีใช้และบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้

3. ผู้ขายจะรับประกันคุณภาพในระยะเวลา 2 ปี

4. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนภายในประเทศเพื่อประโยชน์หลังการบริการ

ศิริกัมภรณ์ ภูสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

6.2 ตู้เย็น -25 องศาเซลเซียส จำนวน 3 ตู้ รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

6.2.1 เป็นตู้เย็นชนิดตู้ตั้ง ที่ควบคุมอุณหภูมิได้อยู่ในช่วง -10°C ถึง -25°C

6.2.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็น Microprocessor Control หน้าจอแสดงเป็นตัวเลขLED Display

6.2.3 ตัวตู้ภายนอกมีขนาด ไม่น้อยกว่า 690x700x1650 มม และขนาดภายในไม่น้อยกว่า 470x460x1420 มิลลิเมตร

6.2.4 มีความจุไม่น้อยกว่า 260 ลิตร

6.2.5 Cooling Type เป็นชนิด Direct Cooling หรือดีกว่า

6.2.6 สารทำความเย็นเป็นชนิด HC หรือดีกว่า

6.2.7 มีระบบละลายน้ำแข็ง (Defrost Mode) เป็นแบบ Manual

6.2.8 มีสัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง ในกรณี อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด (High/Low Temperature) และ เซ็นเซอร์ทำงานผิดปกติ (Sensor Error)

6.2.9 สามารถใส่ลิ้นชัก (Drawer) ได้สูงสุด จำนวน 7 อัน

6.2.10 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

6.2.11 เป็นตู้ที่ได้มาตรฐาน CE

6.2.12 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, ISO13485:2003

6.2.13 บริษัทฯผู้จำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

6.2.14 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 V. 50 Hz

6.3 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

6.3.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ

6.3.2 ห้องนึ่ง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 325 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 670 มิลลิเมตร ความจุประมาณไม่น้อยกว่า 54 ลิตร

6.3.3 ตัวห้องนึ่งทำด้วยโลหะสแตนเลส เกรด SUS304

6.3.4 ตัวเครื่องควบคุมด้วยระบบ SMART III Microcomputer Control System

6.3.5 ควบคุมแรงดัน (Exhausting mode) ด้วยระบบอัตโนมัติ

6.3.6 ระดับอุณหภูมิที่สามารถเลือกใช้ในการฆ่าเชื้ออยู่ที่ 105°C ถึงประมาณ 135°C

6.3.7 สามารถตั้งเวลาระบบฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 6,000 นาที

6.3.8 แรงดันสูงสุดในการฆ่าเชื้อ 0.25 Mpa

6.3.9 การแสดงผลเกจวัดแรงดันในการฆ่าเชื้อตั้งแต่ -0.1 ถึง 0.5 Mpa

6.3.10 มีระบบควบคุมความปลอดภัยดังนี้

6.3.10.1 มีระบบตรวจสอบการปิดฝาของเครื่อง

6.3.10.2 มีระบบล๊อคประตูอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ใช้งาน (Self-induction pressure interlocking device)

6.3.10.3 มีระบบป้องกันระดับอุณหภูมิสูงเกิน

6.3.10.4 มีระบบป้องกันการไหม้ของระบบทำแห้ง

6.3.10.5 มีระบบป้องกันระดับความดันสูงเกิน

ศิริกานต์ สิววรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 6.3.10.6 มีระบบป้องกันไฟฟ้าช็อต
- 6.3.10.7 มีระบบป้องกันการรั่วไหล
- 6.3.10.8 มีระบบแสดงการทำงานผิดพลาดของเครื่อง
- 6.3.11 มีตะกร้าสแตนเลสที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง จำนวน 3 อัน (ขนาด \varnothing 300*200 mm)
- 6.3.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 16 แอมป์ 2,600 วัตต์
- 6.3.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, ISO 9001, ISO 13485
- 6.3.14 รับประกันคุณภาพ 2 ปี
- 6.4 ตู้อบลมร้อนไฟฟ้าแบบมีพัดลม มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้
 - 6.4.1 ภายในตัวเครื่องมีแผ่นทำความร้อนทั้งสามด้าน
 - 6.4.2 มีระบบ Smart-Lab™ controller WiRe App สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้ โดยผ่านการเชื่อมต่อแบบ WiFi
 - 6.4.3 ฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบ Smart-Lab™ controller WiRe App service ดังนี้
 - 6.4.3.1 บันทึกข้อมูลการทำงานอัตโนมัติ
 - 6.4.3.2 ระบบตรวจสอบการทำงาน (Self-Diagnostic function)
 - 6.4.3.3 สามารถตั้งค่าโปรแกรมและขั้นตอนการทำงานได้
 - 6.4.3.4 สามารถโอนถ่ายข้อมูลบันทึกการทำงานผ่าน USB ได้
 - 6.4.3.5 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต RS232C ได้
 - 6.4.4 ปริมาณความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 105 ลิตร
 - 6.4.5 ขนาดของตัวเครื่องภายใน (กว้าง)ไม่น้อยกว่า 485 x (ลึก)ไม่น้อยกว่า 415 x (สูง)ไม่น้อยกว่า 535 มิลลิเมตร
 - 6.4.6 ขนาดของตัวเครื่องภายนอก (กว้าง)ไม่น้อยกว่า 653 x (ลึก)ไม่น้อยกว่า 712 x (สูง)ไม่น้อยกว่า 882 มิลลิเมตร
 - 6.4.7 ใช้พลังงาน 1.4 kW
 - 6.4.8 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ จากระดับอุณหภูมิห้อง + 5°C ถึง 250°C
 - 6.4.9 ตัวเซนเซอร์อุณหภูมิ PT100
 - 6.4.10 ความผันผวนในการทำระดับอุณหภูมิ $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ (ที่ระดับอุณหภูมิ 100°C), $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (ที่ระดับอุณหภูมิ 150°C)
 - 6.4.11 ความละเอียดในการทำระดับอุณหภูมิ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
 - 6.4.12 ใช้ระยะเวลาในการทำความร้อน 25 นาที เพื่อให้ได้ระดับ 100°C และใช้ระยะเวลา 45 นาที เพื่อให้ได้ระดับ 150°C
 - 6.4.13 ในกรณีมีการเปิดประตูเป็นระยะเวลา 30 วินาที เครื่องจะใช้เวลา 6 นาที ในการทำระดับอุณหภูมิกลับไปให้ได้ 100°C หรือ 150°C
 - 6.4.14 มีช่องต่อ RS232 สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - 6.4.15 หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส 4" Full Touch Screen TFT LCD

ศิริรัตน์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 6.4.16 ตั้งเวลาการทำงานได้จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 6.4.17 ภายในตู้ทำจากสแตนเลสสตีล #304
- 6.4.18 ตัวเครื่องภายนอกทำจาก Powder coated steel
- 6.4.19 ฉนวนทำจาก Glass wool
- 6.4.20 มีชั้นวางสแตนเลสสตีลจำนวน 2 ชั้น มาพร้อมกับตัวเครื่อง (รับน้ำหนักได้ ชั้นละไม่เกิน 16 กิโลกรัม)

6.4.21 มีช่องระบายอากาศพร้อมฝาปิดสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อง ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร จำนวน 2 ช่อง

6.4.22 เป็นตู้พร้อมระบบพัดลม Force-air

6.4.23 มีระบบความปลอดภัย ป้องกันระดับอุณหภูมิ/กระแสไฟสูงเกินไป การตรวจสอบการทำงาน ผิดพลาดของเซนเซอร์

6.4.24 ใช้ไฟฟ้า 230V, 50/60 Hz

6.4.25 รับประกัน 2 ปี

6.5 เครื่องปั่นเหวี่ยงสารตกตะกอน มีรายละเอียดดังนี้

6.5.1 มอเตอร์ DC แบบไร้แปรงถ่าน

6.5.2 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน

6.5.3 สามารถเปลี่ยนหัวเป็นแบบ Fixed Angle Rotor หรือ Swing Rotor ได้

6.5.4 มีระบบตรวจสอบการทำงาน เช่น ระบบตรวจสอบฝา ความสมดุล ป้องกันความร้อนสูงเกินไป ป้องกันระดับกระแสไฟสูงเกินไป

6.5.5 มีปุ่มสำหรับกดการทำงานแบบ Short runs

6.5.6 ตัวเครื่องพร้อมโรเตอร์แบบ Fixed angle rotor สามารถใส่หลอดขนาด 50ml ได้จำนวน 6

หลอด

6.5.7 รอบความเร็วในการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ 600 – 4000 รอบต่อวินาที

6.5.8 ค่าแรงหนีศูนย์กลางสัมพัทธ์ (RCF) 2,325xg (Swing Rotor ; 2,683xg)

6.5.9 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ 0-30 นาที

6.5.10 ขนาดตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 390 x 505 x 290 มิลลิเมตร

6.5.11 ใช้ไฟฟ้า 230V, 50/60 Hz

6.5.12 รับประกัน 2 ปี

6.5.13 อุปกรณ์ที่มาพร้อมตัวเครื่อง

Fixed Angle Rotor สำหรับหลอดขนาด 50 ml x 6 (R5006)

6.6 เครื่องเขย่าสาร มีรายละเอียดดังนี้

6.6.1 มีวงหมุนเป็นแบบวงโคจร (orbital)

6.6.2 มอเตอร์แบบ Brushless DC motor ทำงานเสียงเบา อายุการใช้งานยาวนาน

6.6.3 หน้าจอแสดงผลแบบ Digital LCD พร้อมไฟ Back-Light

6.6.4 มีระบบเตือนการทำงานผิดพลาดและป้องกันการทำงานหนัก (Overload protection)

6.6.5 ขนาดแผ่นเพลทที่ใช้งานบนกับตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 350 x 350 มิลลิเมตร

ศิริลักษณ์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

- 6.6.6 สามารถปรับรอบความเร็วในการเขย่าได้ตั้งแต่ 10 – 300 rpm
- 6.6.7 รับน้ำหนักได้สูงสุด 10 กิโลกรัม
- 6.6.8 อุณหภูมิแวดล้อมในการใช้งานตัวเครื่องตั้งแต่ 5 - 50°C, ระดับความชื้น 85% RH
- 6.6.9 ตั้งเวลาการทำงาน (Timer) ได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 6.6.10 ขนาดตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 400 x 480 x 160 มิลลิเมตร
- 6.6.11 ใช้ไฟฟ้า 240V, 50/60 Hz
- 6.6.12 รับประกัน 2 ปี
- 6.7 เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 6.7.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc หรือดีกว่า
 - 6.7.2 ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรง มีกระจกกันลมสามารถเปิด - ปิดได้ 3 ทิศทาง (ด้านบน, ด้านซ้าย, ด้านขวา)
 - 6.7.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
 - 6.7.4 ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม
 - 6.7.5 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.2 mg
 - 6.7.6 มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ≤ 0.1 mg
 - 6.7.7 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 2 ppm/°C ในช่วง 10°C-30°C
 - 6.7.8 ให้ค่า Stabilization Time ประมาณ 3.0 วินาที
 - 6.7.9 งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 91 มิลลิเมตร
 - 6.7.10 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และสามารถชั่งน้ำหนักภายนอกปรับเทียบได้ (External Calibration)
 - 6.7.11 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง ได้ เช่น g, mg, ct, oz ฯลฯ เป็นต้น
 - 6.7.12 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
 - 6.7.13 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
 - 6.7.14 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
 - 6.7.15 ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Windows Direct โดยผู้ใช้สามารถโอนถ่ายข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเมื่อมีการเชื่อมต่อผ่านสาย RS-232C Cable หรือสาย USB device (Type B) (สายเป็นอุปกรณ์เสริม)
 - 6.7.16 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (รุ่น EP-100 หรือ EP-110 ซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริม) เพื่อพิมพ์ผลค่าน้ำหนักหรือผลในการปรับค่ามาตรฐานได้โดยอัตโนมัติ ตามมาตรฐาน GLP/GMP/ISO9000
 - 6.7.17 สามารถวัดค่าความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นของตัวอย่างได้ โดยใช้ SMK-501 kit (เป็นอุปกรณ์เสริม) โดยซอฟต์แวร์สำหรับการวัดค่าความถ่วงจำเพาะได้ติดตั้งอยู่ในเครื่องชั่งแล้ว

ศิริลักษณ์ ไม้สุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

6.7.18 ขนาดของเครื่องชั่ง (กว้าง)ไม่น้อยกว่า 213 มม. x (ลึก)ไม่น้อยกว่า 356 มม. x (สูง) ไม่น้อยกว่า 338 มม.

6.7.19 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40°C

6.7.20 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter

6.7.21 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

6.7.22 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

6.8 เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

6.8.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบน (Electronic Top-Loading Balances)ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc

6.8.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3,200 กรัม

6.8.3 ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 กรัม

6.8.4 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.02 g

6.8.5 มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) 0.01 g

6.8.6 มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 3 ppm/°C ในช่วง 10°C-30°C

6.8.7 งานชั่งมีขนาดไม่น้อยกว่า 167 x 181 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก)

6.8.8 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้

6.8.9 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือเกรดได้

6.8.10 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ GO (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง

6.8.11 มีฟังก์ชัน Power Saving Function เพื่อช่วยในการปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อทำงานเสร็จ

6.8.12 ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน WindowsDirect โดยผู้ใช้สามารถโอนถ่ายข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเมื่อมีการเชื่อมต่อผ่านสาย RS-232C Cable (เป็นอุปกรณ์เสริม)

6.8.13 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (รุ่น EP-80 หรือ EP-90 ซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริม) เพื่อพิมพ์ผลค่าน้ำหนักหรือผลในการปรับค่ามาตรฐานได้โดยอัตโนมัติ ตามมาตรฐาน GLP/GMP/ISO9000

6.8.14 ขนาดของเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า (กว้าง) 200 มม. x (ลึก) 291 มม. x (สูง) 80 มม.

6.8.15 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40°C

6.8.16 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter

6.8.17 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

6.8.18 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

ศิริกนกณ์ มีสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

6.9 อ่างล้างความถี่สูง มีรายละเอียดดังนี้

- 6.9.1 เป็นรุ่นที่สามารถปรับระดับการปล่อยคลื่นความถี่และให้ความร้อนได้
- 6.9.2 ควบคุมการทำงานแบบ Microprocessor control
- 6.9.3 เครื่องมีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
- 6.9.4 ขนาดของอ่างไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 290 x 240 x 150 มิลลิเมตร
- 6.9.5 พลังงานในการทำความร้อน 258 W
- 6.9.6 สามารถตั้งเวลาการทำงาน ได้ตั้งแต่ 0 – 60 นาที
- 6.9.7 มีปุ่มสำหรับปรับระดับการปล่อยคลื่นความถี่
- 6.9.8 ระดับความถี่ในการทำงานของคลื่นอัลตราโซนิกคือ 40KHz
- 6.9.9 สามารถทำความร้อนได้ เพื่อประสิทธิภาพในการทำมาความสะอาดตัวอย่าง โดยตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่จากระดับอุณหภูมิห้องจนถึง 80°
- 6.9.10 ระบบระบายน้ำออกทำได้โดยการเปิดวาล์วระบายน้ำ
- 6.9.11 ตัวเครื่องพร้อมตะแกรา์สแตนเลส จำนวน 1 อัน และฝาปิดแบบเรียบ (Flat lid) จำนวน 1 อัน
- 6.9.12 มีพิวส์สำรองมาให้จำนวน 2 อัน
- 6.9.13 ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 230V, 50/60 Hz
- 6.9.14 ได้รับมาตรฐาน CE, ISO9001
- 6.9.15 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

- 7.1 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- 7.2 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 8,500,000.00 บาท (แปดล้านห้าแสนบาทถ้วน)

9. ระยะเวลาประกัน

รับประกันเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานเสร็จสิ้นในงวดสุดท้าย

10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

ศิริกมลรัตน์ ธีรสุวรรณ
(ประธานกรรมการ)

11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญาที่กำหนด ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ อาคารโรงพยาบาลสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

11.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ที่ได้รับจัดสรร เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.4 การจ่ายเงิน งวดที่ 1 (งวดสุดท้าย) จ่ายเงินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 100% ตามมูลค่าของสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานครบถ้วนถูกต้องตามข้อ 5 ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาเป็นต้นไป

12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

13. การวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น

ให้สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเปิดเผย ชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความคิดเห็น โดยสามารถติดต่อได้ที่

ทางเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก www.rmutto.ac.th
ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ purchase@rmutto.ac.th

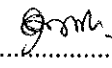
14. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

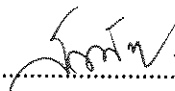
15. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

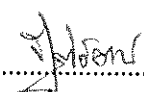
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
โทรศัพท์ 033-136099 ต่อ 1075 อีเมล purchase@rmutto.ac.th

ลงชื่อ.....ศิริลักษณ์ มีสุวรรณ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวศิริลักษณ์ มีสุวรรณ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุวดี คงภิรมย์ชื่น)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(นายอภิชาติ โสภาน้อย)

ลงชื่อ.......... เลขานุการ
(นายนครชาย ไวยวิเชียร)

ลงชื่อ..........ผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวฐิติรัตน์ กสิวิทย์)