

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชุดเครื่องมือตรวจและผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งสัตว์เศรษฐกิจ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

การสอนวิชาชีพทางสัตวศาสตร์ พศดุวิทยาศาสตรอย่างชุดเครื่องมือตรวจและผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งสัตว์เศรษฐกิจ สำคัญอย่างยิ่งต่องานวิชาเรียนทางสัตวศาสตร์อาทิ วิชาหลักสุขศาสตร์สัตว์และมาตรฐานฟาร์ม บทปฏิบัติการการตรวจค่าโลหิตวิทยา การตรวจหาไข่พยาธิ วิชาการผสมเทียม บทปฏิบัติการตรวจเซลล์สุจิสัตว์เพศผู้ และเซลล์ไข่สัตว์เพศเมีย วิชาอาหารและการให้อาหารสัตว์ บทปฏิบัติการการตรวจสอบวัตถุดิบอาหารสัตว์ นอกจากนี้ใช้เพื่องานการเรียนการสอนวิชาปัญหาพิเศษ และงานวิจัยสำหรับนักศึกษาและคณาจารย์สาขาวิชาสัตวศาสตร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องขอตั้งงบประมาณ เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้ เพื่อเกิดทักษะ ประจำอาคาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

2. วัตถุประสงค์

2.1 ใช้ในการทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อสัตว์ เพื่อคัดเลือกพ่อพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็ง โดย การตรวจวิเคราะห์ที่ได้มาตรฐาน ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสัตว์เศรษฐกิจ

2.2 ใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบและผลิตน้ำเชื้ออย่างมี มาตรฐานเทียบเท่าสากล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานจริงได้

2.3 สามารถผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งสัตว์เศรษฐกิจ เช่น วัว หมู แพะ ไก่ และสัตว์อื่นๆได้อย่างมีมาตรฐาน ผ่านการทดสอบ ตรวจสอบย้อนกลับได้ และมีจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.4 สามารถใช้ข้อมูลจากการทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อทั้งก่อนและหลังการแช่แข็ง มาศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ คุณภาพน้ำเชื้อ ต่อยอดไปสู่การวิจัย การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ที่ช่วยในการรักษาคุณภาพน้ำเชื้อหลังแช่แข็งและ นำไปใช้ผสมเทียมให้ประสบผลสำเร็จ

2.5 รองรับเทคโนโลยีทางการผลิตปศุสัตว์ที่มีมาตรฐาน ใช้ในการทดสอบและแช่แข็งน้ำเชื้อในสัตว์ ต่างๆได้ สามารถต่อยอดงานวิจัย หรืองานบริการเพิ่มเติมได้

2.6 เป็นแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับการทดสอบพันธุ์สัตว์ต่างๆ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

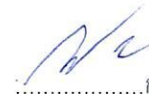
3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง



..... ประธานกรรมการ



..... กรรมการ



..... กรรมการ

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้าให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไปกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอกองเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดเครื่องมือตรวจและผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งสัตว์เศรษฐกิจ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 ชุดตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ จำนวน 1 ชุด

เครื่องตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ มีอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการทำงานของเครื่องเพื่อให้เครื่องตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อสามารถทำงานได้ และเกิดประสิทธิภาพ มีรายละเอียดแสดงดังข้างล่างนี้

4.1.1 กล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระจกตา พร้อมอุปกรณ์เสริมสำหรับเทคนิค Phase contrast และจอแสดงผล จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1.1 ระบบแสงเป็นชนิด CH60 infinity optical system หรือมีค่า Parfocal ไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร



..... ประธานกรรมการ





..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 4.1.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED illuminator (Eco-illumination) และภายในมีระบบ Fly eye optic
- 4.1.1.3 มีระบบจัดการความสว่าง (Light Intensity Management, LIM) แสดงสถานะการทำงานด้วยจอ LCD ขนาดเล็กที่ด้านหน้าฐานกล้อง ซึ่งจะบันทึกการปรับความสว่างที่เหมาะสมกับเลนส์วัตถุตามที่ผู้ใช้งานปรับไว้ได้ และมีรูปแบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน (ECO mode) และเตรียมพร้อมการทำงาน (Sleep Mode)
- 4.1.1.4 ที่ตัวกล้องมีปุ่มกดสำหรับการถ่ายภาพ (Image capture button)
- 4.1.1.5 เป็นระบบไฟก๊สภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วม (Coaxial)
- 4.1.1.6 มีระยะในการโฟกัส (Focusing stroke) 30 มิลลิเมตร
- 4.1.1.7 มีระยะในการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสหยาบอยู่ที่ 9.33 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
- 4.1.1.8 มีระยะในการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสละเอียดอยู่ที่ 0.1 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
- 4.1.1.9 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- 4.1.1.10 หัวกล้อง เป็นชนิด 3 กระบอกตา (Trinocular Tube T)
- 4.1.1.11 สามารถรับทางเดินแสงได้ 3 แบบคือ เลนส์ตา 100% และเลนส์ตา 20% ชุดถ่ายภาพ 80% และชุดถ่ายภาพ 100%
- 4.1.1.12 เลนส์ตาเป็นชนิด CFI มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า F.O.V. ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
- 4.1.1.13 แท่นวางวัตถุ มีระยะในการเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 78 (X) x 54 (Y) มิลลิเมตร
- 4.1.1.14 สามารถปรับความสูงและความผิดเบ้าได้ และสามารถใส่ตัวอย่างได้ 2 อันพร้อมกัน
- 4.1.1.15 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece) สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง และมีระบบตรวจสอบสถานะของเลนส์ที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้นได้โดยแสดงผลที่จอ LCD ที่ฐานกล้อง
- 4.1.1.16 มีเลนส์วัตถุ เป็นชนิด CFI60 โดยเลนส์ทุกเลนส์เป็นเลนส์สำหรับเทคนิค Phase contrast ดังนี้
- 4.1.1.16.1 เลนส์กำลังขยาย 10x มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 7.00 มิลลิเมตร (เป็นเลนส์ชนิด BM หรือ Negative Phase Contrast Objective), PH1
- 4.1.1.16.2 เลนส์กำลังขยาย 20x มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.40 W.D. ไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร, PH1
- 4.1.1.16.3 เลนส์กำลังขยาย 40x มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.56 มิลลิเมตร, PH2

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.1.1.17 มีแท่นอุ่นตัวอย่าง (Heated Stage) สำหรับวางบนแท่นเลื่อนตัวอย่าง เพื่อรักษาอุณหภูมิตัวอย่างอสุจิที่ 37 °C
- 4.1.1.18 ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพ (Digital Camera) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.1.18.1 ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพเป็นชนิด High resolution digital CCD array
- 4.1.1.18.2 ความละเอียดของภาพ ไม่น้อยกว่า 782 x 582 พิกเซล
- 4.1.1.18.3 ขนาดเซ็นเซอร์ 1/2 นิ้ว
- 4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ จำนวน 1 เครื่อง
- 4.1.2.1 คุณสมบัติระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์น้ำเชื้อด้วยระบบคอมพิวเตอร์
- 4.1.2.1.1 ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 10 Pro
- 4.1.2.1.2 หน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Intel Core i7
- 4.1.2.1.3 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.1.2.1.4 หน่วยความจำสำรอง (Hard drive) ไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.1.2.1.5 หน้าจอแสดงผล Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 4.1.2.1.6 มี USB Port ทั้งชนิด 3.0 และชนิด 2.0
- 4.1.2.1.7 แป้นพิมพ์ และเมาส์แบบไร้สาย
- 4.1.2.1.8 สามารถรองรับซอฟต์แวร์ และควบคุมการทำงานของเครื่องได้
- 4.1.2.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานและประมวลผลการวิเคราะห์สำหรับน้ำเชื้อพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 Licence
- 4.1.2.2.1 ซอฟต์แวร์วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (Sperm Motility Software)
- 1) สามารถใส่ข้อมูลก่อนการตรวจเพื่อวิเคราะห์บันทึกรายงาน (Data Input) ได้แก่ ข้อมูลของตัวอย่างที่วิเคราะห์ (Analysis Info) สามารถใส่ข้อมูลของตัวอย่างได้ เช่น Animal ID, Ejaculate, Sample: Extender และสามารถบันทึกข้อมูลที่ใช้ประจำได้ไม่น้อยกว่า 25 รายการต่อ 1 ตัวอย่าง
 - 2) สามารถให้ผลการวิเคราะห์ (Analysis Results) ในรูปแบบผลการนับ (Counts) ได้แก่ จำนวนตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ (Motile), จำนวนตัวอสุจิที่ไม่เคลื่อนที่ (Static), จำนวนตัวอสุจิเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (Progressive), จำนวนตัวอสุจิตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ช้า (Slow) ในรูปแบบรายงานผลเปอร์เซ็นต์ของตัวอสุจิ (%) ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ (%Motile), เปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิที่ไม่เคลื่อนที่ (%Static), เปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

(%Progressive), เปอร์เซ็นต์ตัวอสุจิตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ช้า (%Slow), สามารถรายงานความเข้มข้นของอสุจิมิหน่วยเป็น M/ml ล้านตัวต่อมิลลิเมตร ได้แก่ ความเข้มข้นของอสุจิที่เคลื่อนที่ (Motile), ความเข้มข้นของอสุจิไม่เคลื่อนที่ (Static), ความเข้มข้นของอสุจิเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (Progressive), ความเข้มข้นของอสุจิที่เคลื่อนที่ช้า (Slow), สามารถคำนวณตัวอสุจิในตัวอย่าง (sample) ได้แก่ จำนวนตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ (Motile), จำนวนตัวอสุจิที่ไม่เคลื่อนที่ (Static), จำนวนตัวอสุจิเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (Progressive), จำนวนตัวอสุจิตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ช้า (Slow) และสามารถรายงานค่าการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (Kinematic Values) แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) แสดงค่ามัธยฐาน (Median) พร้อมคำนวณค่า standard deviations ในรายการ VAP (Average Path Velocity), VCL (Curvilinear Velocity), VSL (Straight Line Velocity), ALH (Amplitude of Lateral Head Displacement), BCF (Beat Cross Frequency), LIN (Linearity), STR (Straightness), DAP (Distance Average Path), DCL (Distance Curvilinear), DSL (Distance Straight Line), WOB (Wobble), Elongation (Head shape), Area (Head size)

- 3) สามารถปรับแสงสว่าง แบบ Interactive Illumination เพื่อใช้ตรวจสอบก่อนการวิเคราะห์ตัวอสุจิ สามารถปรับค่าความเข้มของแสงระหว่างหัวและหางของตัวอสุจิให้สัมพันธ์กัน โดยค่าแสงที่ถูกต้องจะแสดงภาพส่วนหัวของอสุจิเป็นสีน้ำเงิน ส่วนหางของอสุจิเป็นสีแดง
- 4) ระบบควบคุมคุณภาพที่สามารถตั้งค่ากำหนดการตรวจวัดหางของอสุจิเพื่อไม่ให้นับวัตถุที่ไม่ใช่ตัวอสุจิโดยอัตโนมัติ, สามารถเลือกดูไฟล์วิดีโอการวิเคราะห์ที่บันทึกภาพไว้ได้ โดยจะแยกแสดงแถบสีตามชนิดการเคลื่อนที่ได้ (Video Playback), สามารถดูรายละเอียดในแต่ละตัวจำแนกเป็น Static, Motile, Progressive ซึ่งจะรายงานรายละเอียดค่าการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (Kinematic Values) โดยแสดงผลบนหน้าจอ
- 5) สามารถบันทึกไฟล์ VDO ของแต่ละพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ตามข้อมูลการวิเคราะห์ตัวอย่าง และสามารถเรียกไฟล์ที่บันทึกไว้มาทำการวิเคราะห์ผลใหม่ได้ (Open Analysis)



..... ประธานกรรมการ



..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 6) สามารถส่งต่อข้อมูลหัววิเคราะห์ที่เป็นรหัส ASCII ไปประมวลผลในโปรแกรม Database หรือ โปรแกรม Spreadsheet อื่นได้
- 7) สามารถออกแบบรายงานผลการวิเคราะห์ รวมถึงการใส่ภาพ ตราสัญลักษณ์ ตามรูปแบบที่ผู้ใช้งานต้องการได้ และสามารถเรียกดูผลตามรูปแบบที่กำหนดได้
- 8) สามารถปรับการตั้งค่าการวิเคราะห์หัวตัวอย่างเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องและแม่นยำได้, สามารถปรับค่าเพื่อให้วิเคราะห์วัตถุที่ต้องการตาม Cell Detection ได้แก่ Elongation Max (%), Elongation Min (%), Head Brightness Min, Head Size Max (μm^2), Head Size Min (μm^2), Static Tail Filter, Tail Brightness Min, Tail Min Brightness Auto Offset, Tail Min Brightness Mode, สามารถปรับค่าเพื่อให้วิเคราะห์วัตถุที่ต้องการตามค่าการเคลื่อนที่ของหัวตัวอย่าง (Kinematic) ได้แก่ Cell Travel Max (μm), Progressive STR (%), Progressive VAP ($\mu\text{m/s}$), Slow VAP ($\mu\text{m/s}$), Slow VSL ($\mu\text{m/s}$), Static VAP ($\mu\text{m/s}$), Static VSL ($\mu\text{m/s}$)

4.1.2.2.2 สามารถวิเคราะห์รูปร่างพื้นฐานวิทยาของหัวตัวอย่าง ได้แก่ DMR Confidence (%), DMR Droplet to tail end Max (μm), DMR Tail Length Max (μm), Droplet Confidence (%), Droplet Distal Distance Min (μm), Droplet Proximal Head Length (μm), Morph Normal Minimum Percent (%), Min Tail Length (μm), Tail Bend Angle Averaging Length (μm), Tail Bending Angle Rate Min ($^{\circ}/\mu\text{m}$), Tail Bent Confidence (%), Tail Coiled Angle Min ($^{\circ}$), Tail Coiled Confidence (%), Tail Confidence (%)

4.2 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (Autoclave) จำนวน 1 เครื่อง

- 4.2.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ แบบครบวงจรพร้อมมาตรวัดแสดงค่าความดันภายในห้องนึ่ง
- 4.2.2 มีขนาดความจุห้องนึ่งไม่น้อยกว่า 65 ลิตร แบบแนวตั้ง
- 4.2.3 ภายในทำจาก Stainless steel 304
- 4.2.4 สามารถปรับอุณหภูมิ และความดันที่ใช้งานถึง 123 องศาเซลเซียส และ 1.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.2.5 มีค่าความถูกต้อง Accuracy ± 0.5 C ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส และ Uniformity ± 2.0 C ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส
- 4.2.6 ส่วนควบคุมมีการควบคุมด้วย Digital PID controller และ สามารถตั้งเวลาการทำงาน
- 4.2.7 มีอุปกรณ์ป้องกันอุณหภูมิภายในห้องนึ่งเกิน
- 4.2.8 มีระบบวาล์วป้องกันความดันในห้องนึ่งเกิน
- 4.2.9 มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน
- 4.2.10 ตะกร้าสแตนเลสสตีล จำนวน 2 ใบ
- 4.2.11 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V 50 Hz 10 A

4.3 Hot air oven ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง

- 4.3.1 เป็นตู้อบความร้อนที่มีโครงสร้างทำด้วยโลหะไร้สนิมทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นด้านหลังเครื่อง ทำด้วยโลหะเคลือบกันสนิม
- 4.3.2 มีขนาดความจุภายใน 108 ลิตร โดยมีขนาดภายใน 560x480x400 มิลลิเมตร และมีขนาดภายนอก 745x867x584 มิลลิเมตร
- 4.3.3 ประตูตู้ทำด้วยโลหะไร้สนิม โดยมีด้ามจับยาวตลอดแนวประตูสำหรับเปิด-ปิดและล็อกได้อย่างสะดวก
- 4.3.4 มีชั้นวางของภายในตู้ทำด้วยโลหะไร้สนิม จำนวน 2 ชั้น โดยสามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ
- 4.3.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ multifunctional digital PID-microprocessor มีหน้าจอแสดงผล แบบ TFT-colour display ให้ความคมชัดสูง แบบหน้าจอเดี่ยวโดยตั้งการทำงานด้วยระบบ Multi-Touchscreen
- 4.3.6 สามารถปรับตั้งค่าใช้งานผ่าน Control COCKPIT ของค่าใช้งานต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ, ระดับพัดลม, ระดับช่องระบายอากาศ, โปรแกรมเวลา และค่าอื่น ๆ
- 4.3.7 ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส มีค่าละเอียด ในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียส และค่าละเอียดในการปรับตั้ง 0.5 องศาเซลเซียส จากอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ขึ้นไป แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข (LED) และมีหัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด PT100 Sensor
- 4.3.8 มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ให้สม่ำเสมอด้วยพัดลมแบบปรับระดับได้ (Force air)
- 4.3.9 มีระบบปรับการถ่ายเทอากาศระหว่างภายในและภายนอกตู้แบบปรับระดับได้ (Air flap)
- 4.3.10 มีช่องระบายอากาศสำหรับต่อออกภายนอกเครื่อง

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.3.11 มีสวิตช์เปิด-ปิดเครื่องและมีเมนูสำหรับเลือกตั้งให้เครื่องทำงานตามต้องการ
- 4.3.12 ตั้งเวลาทำงานเป็นตัวเลขดิจิทัล สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน
- 4.3.13 สามารถเลือกให้เวลาที่ตั้งไว้เริ่มทำงานทันทีที่เปิดเครื่องหรือเวลาที่ตั้งไว้เริ่มทำงานเมื่ออุณหภูมิถึงจุดที่ตั้ง
- 4.3.14 มีระบบควบคุมและป้องกันอุณหภูมิสูงเกินแบบตั้งปรับได้แสดงค่าเป็นตัวเลข
- 4.3.15 มีโปรแกรมปรับเทียบค่าอุณหภูมิได้โดยตรงจากชุดควบคุมการทำงาน
- 4.3.16 มีช่อง Ethernet Interface สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์
- 4.3.17 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต

4.4 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง

- 4.4.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อน
- 4.4.2 ควบคุมการทำงานด้วยหน้าจอดิจิทัลหน้าจอ Large backlit LCD Clearly Display temperature and speed
- 4.4.3 มีปุ่มปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบแยกกัน (Knob Adjustment)
- 4.4.4 สามารถกวนสารละลายได้ปริมาตรสูงสุด 15 ลิตร หรือ 1500 มิลลิลิตร
- 4.4.5 ปรับความเร็วรอบ ได้ตั้งแต่ 60 -1,600 รอบต่อนาที
- 4.4.6 ปรับอุณหภูมิ ได้ ตั้งแต่ 5 องศาเหนืออุณหภูมิห้องถึง 500 องศาเซลเซียส
- 4.4.7 ความคงที่ของอุณหภูมิ (Temperature Stability) อยู่ที่ $\pm 3\%$ ของPlate ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศา ± 2 องศาเซลเซียส
- 4.4.8 แผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิก ขนาด 17.8x17.8 เซนติเมตร ทำความสะอาดได้ง่าย
- 4.4.9 ตัวเครื่องมีขนาด 12.2x30.9x22.3 เซนติเมตร (สxยxก)
- 4.4.10 มีแท่งแม่เหล็กสำหรับกวนขนาด 3.8 เซนติเมตรและ ขนาด 2.5 เซนติเมตร ให้มาพร้อมเครื่องอย่างละ 1 ชิ้น
- 4.4.11 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50/60 เฮิร์ต

4.5 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน จำนวน 1 เครื่อง


- 4.5.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนขนาดเล็ก ที่สามารถเลือกใช้หัวปั่น (rotor) ได้ทั้ง Fixed angle rotor และ Swing bucket rotor

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.5.2 สามารถตั้งความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 17,500 รอบต่อนาที (rpm) และตั้งความเร็วแบบ rcf (g force) ได้ไม่น้อยกว่า 30,130 xg (rcf) ขึ้นอยู่กับหัวปั่น
- 4.5.3 สามารถล็อกตั้งระบบความเร็วได้ทั้งค่า rpm และ rcf โดยกดปุ่มหน้าเครื่อง
- 4.5.4 สามารถปรับตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 30 วินาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที และแบบไม่กำหนดเวลาได้
- 4.5.5 มีฟังก์ชันการจับเวลาได้ 2 ระบบ โดยสามารถจับเวลาแบบ at set rpm เวลาจะเริ่มนับตั้งแต่ว่าความเร็วรอบถึงค่าที่ตั้งไว้ และแบบจับเวลาทันทีที่มีการปั่นเหวี่ยง
- 4.5.6 สามารถปั่นระยะสั้นได้โดยกดปุ่มหน้าเครื่อง
- 4.5.7 สามารถตั้งเสียงเตือนเมื่อเครื่องหยุดทำงานและสามารถล็อกโปรแกรมในการทำงานได้
- 4.5.8 มีหน้าจอ แสดงเวลา และความเร็วรอบ เห็นได้ชัดเจน
- 4.5.9 มีระบบ soft ramp
- 4.5.10 มีระบบการตรวจสอบหัวปั่นแบบอัตโนมัติ เพื่อเป็นการป้องกันการตั้งความเร็วรอบเกินกำหนด
- 4.5.11 มีระบบล๊อคฝา เพื่อป้องกันอันตราย โดยฝาจะเปิดได้เมื่อเครื่องหยุดทำงานเท่านั้น
- 4.5.12 มีระบบป้องกันการไม่สมดุลทางการปั่น โดยเครื่องจะหยุดทำงานอัตโนมัติ เมื่อหัวปั่นไม่สมดุล
- 4.5.13 สามารถจัดเก็บโปรแกรมการใช้งานได้ถึง 50 โปรแกรม และมีปุ่มเรียกใช้โปรแกรมที่ใช้บ่อยจำนวน 5 ปุ่ม เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้โปรแกรม
- 4.5.14 มีช่องสำหรับเปิดฝาเครื่องในกรณีฉุกเฉินได้
- 4.5.15 สามารถแสดงข้อความเตือนพร้อมอาการผิดปกติที่หน้าจอของเครื่องได้ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติเบื้องต้นของตัวเครื่อง
- 4.5.16 มีอัตราเร่งถึงความเร็วสูงสุดใช้เวลา 14 วินาที (Acceleration) และอัตราหน่วงจากความเร็วสูงสุดจนกระทั่งหยุดปั่นใช้เวลา 15 วินาที (Deceleration)
- 4.5.17 มีขนาดตัวเครื่อง : 33 x 42 x 25 cm. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 4.5.18 อุปกรณ์ประกอบ
- 4.5.18.1 หัวปั่นชนิด Fixed-angle Rotor (FA-45-30 11) จำนวน 1 หัว สำหรับหลอดทดลอง ขนาด 1.5/2.0 ml ได้ 30 หลอด ต่อการปั่นหนึ่งครั้ง
- 4.5.18.2 มีความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 20,817 xg หรือ 14,000 rpm
- 4.5.18.3 ฝาปิดชนิดป้องกันการกระจายของ Aerosol

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.5.19 หัวปั่นชนิด Fixed angle rotor (F-35-6 30) จำนวน 1 หัว
- 4.5.19.1 สำหรับหลอดทดลองขนาด 15 หรือ 50 ml (Conical tube) ได้ 6 หลอด ต่อการปั่นหนึ่งครั้ง
- 4.5.19.2 มีค่าความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 7,197 xg หรือ 7,830 rpm
- 4.5.19.3 มีมุมเอียงในการใส่ตัวอย่างที่ 35 องศา
- 4.5.19.4 ผลิตจากวัสดุชนิด aluminum

4.6 ตู้แช่แข็ง -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง

- 4.6.1 มีขนาดลูกบาศก์ฟุต 13.5 คิว
- 4.6.2 ความจุรวม 382 ลิตร
- 4.6.3 ระบบควบคุมอุณหภูมิ Thermostat
- 4.6.4 อุณหภูมิภายใน สามารถปรับอุณหภูมิภายใน ให้ต่ำสุดได้ -20 องศาเซลเซียส
- 4.6.5 บุฉนวนป้องกันความร้อนด้วย Polyurethane Foam
- 4.6.6 มีลูกล้อสำหรับเคลื่อนย้าย
- 4.6.7 ขนาดภายในตู้ (กxยxส) 1180 x 500 x 698 มม.

4.7 ตู้เพาะเลี้ยง จำนวน 1 ตู้

- 4.7.1 เป็นตู้เพาะเชื้อที่มีโครงสร้างทำด้วยโลหะไร้สนิม ทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นด้านหลังเครื่องทำด้วยโลหะเคลือบกันสนิม
- 4.7.2 มีขนาดความจุภายใน 53 ลิตร โดยมีขนาดภายใน 400x400x330 มิลลิเมตร และมีขนาดภายนอก 585x787x514 มิลลิเมตร
- 4.7.3 ประตูตู้เป็นแบบ 2 ชั้น ชั้นนอกทำด้วยโลหะไร้สนิมและชั้นในเป็นกระจกใส โดยมีด้ามจับยาวตลอดแนวประตูสำหรับเปิด-ปิดประตูชั้นนอกและล็อกได้อย่างสะดวก
- 4.7.4 มีชั้นวางของภายในตู้ทำด้วยโลหะไร้สนิม จำนวน 1 ชั้นโดยสามารถปรับระดับได้ 4 ระดับ
- 4.7.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ multifunctional digital PID-microprocessor มีหน้าจอแสดงผลแบบ TFT-colour display ให้ความคมชัดสูง แบบหน้าจอเดี่ยว โดยตั้งการทำงานด้วยระบบ Multi-Touchscreen
- 4.7.6 สามารถปรับตั้งค่าใช้งานผ่าน Control COCKPIT ของค่าใช้งานต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ, ระดับช่องระบายอากาศ, โปรแกรมเวลา และค่าอื่น ๆ



..... ประธานกรรมการ



..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 4.7.7 ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 80 องศาเซลเซียส มีค่าละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียส แสดงค่าเป็นแบบตัวเลขและมีหัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด PT100 Sensor
- 4.7.8 มีระบบปรับการถ่ายเทอากาศระหว่างภายในและภายนอกตู้แบบปรับระดับได้
- 4.7.9 มีช่องระบายอากาศสำหรับต่อออกภายนอกเครื่อง
- 4.7.10 มีสวิทช์เปิด-ปิดเครื่อง และมีเมนูสำหรับเลือกตั้งให้เครื่องทำงานตามต้องการ
- 4.7.11 ตั้งเวลาทำงานเป็นตัวเลขดิจิทัล สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน
- 4.7.12 สามารถเลือกให้เวลาที่ตั้งไว้เริ่มทำงานทันทีที่เปิดเครื่องหรือเวลาที่ตั้งไว้เริ่มทำงานเมื่ออุณหภูมิถึงจุดที่ตั้ง

4.8 เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง จำนวน 1 เครื่อง

- 4.8.1 เป็นเครื่องที่สามารถวัดความเป็นกรดต่าง ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ โดยสามารถวัดค่า pH, mV, Temperature, ค่าการนำไฟฟ้า (mS/cm), TDS, Salinity และ Resistivity
- 4.8.2 จอแสดงผลเป็นแบบ LCD with Backlight ที่สามารถแสดงค่าความเป็นกรด-ต่าง หรือค่าการนำไฟฟ้า ซึ่งสามารถแสดงผลพร้อมกันบนจอได้ทั้งอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) และค่า pH หรือค่าการนำไฟฟ้า (TDS, Salinity, Resistivity) และอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
- 4.8.3 ความสามารถในการวัด
- 4.8.3.1 ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ตั้งแต่ -2.00 ถึง 20.00 โดยมีความละเอียดเท่ากับ 0.01 และมีความถูกต้องเท่ากับ ± 0.01 pH
- 4.8.3.2 ค่าความต่างศักย์ (mV) วัดได้ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV โดยมีความละเอียดเท่ากับ 0.1 mV และมีความถูกต้องเท่ากับ ± 1 mV
- 4.8.3.3 ค่าการนำไฟฟ้า ตั้งแต่ 0.01 uS/cm ถึง 199.9 mS/cm โดยมีความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ ที่ค่าที่สูงสุดในแต่ละช่วงการวัด
- 4.8.3.4 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) วัดได้ตั้งแต่ 0.1 mg/L ถึง 199.9 g/L
- 4.8.3.5 ค่าความเค็ม (Salinity) วัดได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 psu
- 4.8.3.6 ค่าความต้าน (Resistivity) วัดได้ตั้งแต่ 0 ถึง 20 M Ω cm



..... ประธานกรรมการ



..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 4.8.3.7 อุณหภูมิวัดได้ตั้งแต่ -5°C ถึง 110°C โดยมีความละเอียด 0.1°C และค่าความถูกต้องเท่ากับ $\pm 0.3^{\circ} \text{C}$
- 4.8.4 มีระบบการอ่านจุดยุดิได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และระบบ manual
- 4.8.5 มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic ทั้งการวัดค่า pH และ Conductivity (กรณีต่อ ATC Probe สำหรับการวัดค่า pH)
- 4.8.6 มีโปรแกรมปรับค่ามาตรฐานได้ 3 จุด สำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง 1 จุด สำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้า
- 4.8.7 มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลตัวอย่างได้ 198 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นค่า pH 99 ตัวอย่างและ ค่า Conductivity 99 ตัวอย่าง
- 4.8.8 สามารถเลือกเป็นบัฟเฟอร์ที่จะใช้ Calibrate ค่าความเป็นกรด-ด่างได้ 6 ชุด และค่าการนำไฟฟ้าได้ 5 ค่า
- 4.8.9 สามารถตรวจสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self-Diagnosis) และสามารถ reset เครื่องกลับสู่ค่าปกติตามที่ตั้งมาจากโรงงาน
- 4.8.10 มี Electrode Arm สำหรับยึดหัววัดที่สามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวตั้งและหมุนได้ 3600 ตัวฐานของ Electrode Arm แยกออกจากตัวเครื่องและมีช่องสำหรับใส่ขวด pH Electrode protector bottle
- 4.8.11 ช่องสัญญาณ RS232 สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (เป็นอุปกรณ์ประกอบ)
- 4.8.12 สามารถเรียกดูข้อมูลของผลการปรับค่ามาตรฐานครั้งล่าสุด (last calibration recall)
- 4.8.13 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.9 เครื่องอัลตราซาวน์ จำนวน 2 เครื่อง

- 4.9.1 เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงระบบดิจิตอลแบบพกพา พร้อมอุปกรณ์ประกอบเครื่องและโปรแกรมพร้อมใช้งาน
- 4.9.2 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 100-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 4.9.3 จอภาพแสดงผลเป็นชนิด LCD ขนาด 12.1 นิ้ว
- 4.9.4 มี Trackball แผงคีย์บอร์ดและแป้นพิมพ์ในการควบคุมการทำงาน
- 4.9.5 สามารถเชื่อมต่อหัวตรวจได้ 2 หัวตรวจ
- 4.9.6 สามารถปรับ Gray scale ได้ 256 ระดับ
- 4.9.7 สามารถปรับระดับโฟกัสได้ 4 จุด

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

- 4.9.8 มีสัญลักษณ์ body mark สำหรับเลือกอวัยวะที่ต้องการตรวจจำนวน 130 ชนิด
- 4.9.9 ตัวเครื่องมีหน่วยความจำแม่เหล็ก (Hard disk) ขนาด 504 MB
- 4.9.10 มีระบบสร้างภาพแบบ Phased Inversion Harmonic Compound Imaging (eHCI) ช่วยให้ความคมชัดและรายละเอียดของภาพเพิ่มมากขึ้น
- 4.9.11 มี Speckle Resistance Imaging (eSRI) เพื่อลดสัญญาณรบกวนของภาพ
- 4.9.12 คุณสมบัติของ B/Color Mode สามารถวัดค่า Distance, Cir/Area (Ellipse/Trace), volume (2-axis/ 3-axis), ratio, % stenosis, angle และ histogram และสามารถเลือกแสดงภาพขณะทำการตรวจแบบภาพเดี่ยว (Single), ภาพคู่(Dual), 4 ภาพ(Quad) เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์
- 4.9.13 คุณสมบัติของ M-Mode สามารถวัดค่า Distance, Time, Slope และ Heart rate (two cycles) ได้
- 4.9.14 รายละเอียดการใช้งานในฟังก์ชัน PW mode
- 4.9.14.1 สามารถเลือกการแสดงผลภาพ B mode และ PW mode ได้พร้อมกันแบบ Simultaneous
- 4.9.14.2 ทำงานแบบ Duplex และ Triplex mode ได้
- 4.9.15 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 4.9.15.1 หัวตรวจ จำนวน 4 หัว
- 4.9.15.2 รถเข็นสำหรับวางตัวเครื่อง จำนวน 2 ชุด
- 4.9.15.3 Ultrasound gel จำนวน 2 ชุด

4.10 เครื่องดูดจ่ายสารละลาย ปริมาตรน้อย จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทางเทคนิค เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้ มีขนาดดังนี้

4.10.1 ขนาด 0.1 - 2.5 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.002 ไมโครลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

ที่ปริมาตร		(Systematic error)	(Random error)
0.25 μ l		$\pm 12\%$	$\pm 6.0\%$
1.25 μ l		$\pm 2.5\%$	$\pm 1.5\%$
2.5 μ l		$\pm 1.4\%$	$\pm 0.7\%$

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

4.10.2 ขนาด 2 - 20 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.02 ไมโครลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

ที่ปริมาตร		(Systematic error)	(Random error)
2 μ l		+5.0%	+1.5%
10 μ l		+1.2%	+0.6%
20 μ l		+1.0%	+0.3%

4.10.3 ขนาด 20 - 200 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.2 ไมโครลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

ที่ปริมาตร		(Systematic error)	(Random error)
20 μ l		+2.5%	+0.7%
100 μ l		+1.0%	+0.3%
200 μ l		+0.6%	+0.2%

4.10.4 ขนาด 100 - 1000 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 1 ไมโครลิตร

ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ

ที่ปริมาตร		(Systematic error)	(Random error)
100 μ l		+3.0%	+0.6%
500 μ l		+1.0%	+0.2%
1,000 μ l		+0.6%	+0.2%

4.10.5 ปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip

4.10.6 ผู้ใช้งานสามารถปรับ (adjust) โดยผ่าน window adjustment เพื่อใช้ในการดูดจ่ายสารที่มีคุณสมบัติหนืด หรือมีความหนาแน่นสูงได้

4.10.7 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที (fully Autoclavable)

4.10.8 สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวี (UV-Resistant) ได้

4.10.9 มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ Display

4.10.10 หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์นูนและแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข 4 หลัก และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย

4.10.11 ส่วนล่างสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้

4.10.12 มีคู่มือการใช้งาน



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

4.11 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

- 4.11.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดแม่นยำสูงแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง(Electronic Analytical Balance)
- 4.11.2 มีจอแสดงเป็นแบบ Large Backlit LCD Display แบบ 2 บรรทัดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนได้ในที่มืดหรือในที่ที่มีแสงสว่างน้อยตัวอักษรขนาดใหญ่
- 4.11.3 ปุ่มตั้งค่าการใช้งานมี 4 ปุ่มเพื่อ่ายและสะดวกในการตั้งค่า
- 4.11.4 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 220 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 4.11.5 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.0001 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- 4.11.6 มีค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) +/- 0.0002 กรัม และค่าความแม่นยำจากการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำๆ (repeatability STDEV) 0.0001 กรัม
- 4.11.7 จานชั่งทำจาก Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.0 เซนติเมตร
- 4.11.8 มีระบบปรับเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายในตัวเครื่อง (Internal Adjustment Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอกได้ (External Adjustment Weight)
- 4.11.9 สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 13 หน่วย เช่น มิลลิกรัม (mg), กรัม (g), เกรน (GN), เพนนิเวลซ์ (dwt), ปอนด์ (Pound), นิวตัน (Newton) เป็นต้น
- 4.11.10 สามารถตั้งให้เครื่องหักค่าน้ำหนักภาชนะได้โดยอัตโนมัติ (Auto Tare) เมื่อวางภาชนะครั้งแรกลงบนเครื่องชั่งโดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง
- 4.11.11 มีช่วงเวลาที่ใช้ในการแสดงผลการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 4 วินาที
- 4.11.12 มีอัตราการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (Sensitivity Temperature Drift) ไม่เกิน +/- 3.0 ppm/C หรือ Kelvin
- 4.11.13 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน คือ
- 4.11.13.1 โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป (Basic Weighing)
- 4.11.13.2 โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Parts Counting)
- 4.11.13.3 โปรแกรมชั่งน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)
- 4.11.13.4 โปรแกรมหาค่าความหนาแน่น (Density Determination) โดยต้องต่อกับชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นซึ่งชุดอุปกรณ์หาค่าความหนาแน่นเป็นอุปกรณ์เสริม
- 4.11.13.5 โปรแกรมสำหรับชั่งสัตว์ทดลองหรือสิ่งของเคลื่อนไหวได้ (Animal/Dynamic Weighing)
- 4.11.14 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.11.15 สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ 3 ระดับ
- 4.11.16 ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)
- 4.11.17 สามารถเลือกปรับความสว่างของหน้าจอได้ 3 ระดับ
- 4.11.18 สามารถตั้งเวลาให้หน้าจอดับเองเมื่อไม่มีการใช้งานได้ 3 ค่า
- 4.11.19 สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)
- 4.11.20 สามารถเลือกที่ให้เครื่องชั่งแสดงสัญลักษณ์ที่บอกพิกัดน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้ (Capacity Bar) หรือไม่แสดงก็ได้
- 4.11.21 สามารถเลือกตั้งค่าวันเดือนปีได้ 3 รูปแบบ และเวลาได้ 2 รูปแบบ
- 4.11.22 มีส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
- 4.11.23 มีแถบพลาสติกชนิด ABS ที่ติดอยู่บนตู้กระจกด้านบนสำหรับลดปริมาณไฟฟ้าสถิตย์ของอุปกรณ์ที่นำมาชั่ง (Static removal bar) เช่น ซ้อนตักสาร ขวดใส่สาร เป็นต้น
- 4.11.24 สามารถชั่งจากด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh below hook)
- 4.11.25 ขาปรับระดับลูกน้ำ 4 ขาเพื่อง่ายในการปรับและไขว้ลูกน้ำด้านหน้าของเครื่อง
- 4.11.26 มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบส่วนหน้าจอเครื่องชั่ง (Protective Cover)
- 4.11.27 มี Data interface ชนิด RS232 จำนวน 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix และ USB 1 พอร์ต ชนิดมินิ USB เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ให้มาเป็นอุปกรณ์มาตรฐานกับตัวเครื่อง
- 4.11.28 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) / 209 x 321x 309 มิลลิเมตร
- 4.12 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบแวนอน จำนวน 1 เครื่อง**
- 4.12.1 ลักษณะเป็นตู้แวนอน ขนาดภายนอก กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 100x195x100-110 เซนติเมตร
- 4.12.2 โครงสร้างเป็นโลหะสแตนเลส เกรด เกรด 304 ความหนา 0.6 และ 1.0 มิลลิเมตร
- 4.12.3 ฝาประตูเป็นกระจกบานเลื่อนของโลหะสแตนเลส
- 4.12.4 ทำความเย็นด้วยระบบ No Frost
- 4.12.5 มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Digital Thermostat Control
- 4.12.6 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขและปรับระดับความเย็น
- 4.12.7 ทำความเย็นได้ระหว่าง +2 ถึง +8 องศาเซลเซียส
- 4.12.8 ภายในมีชั้นโลหะสแตนเลสถอดได้สำหรับวางอุปกรณ์



..... ประธานกรรมการ



..... กรรมการ



..... กรรมการ

- 4.12.9 หลอดไฟแอลอีดีภายใน
- 4.12.10 บุฉนวนป้องกันความร้อนด้วย polyurethane foam
- 4.12.11 มีคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ระบายความร้อนด้วยพัดลม
- 4.12.12 มีล้อโพลียูรีเทน พร้อมชุดเบรก
- 4.13 เครื่องอุ่นสไลด์ จำนวน 1 เครื่อง
- 4.13.1 มีแท่นอลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 18 x 26 เซนติเมตร สามารถวางสไลด์ได้ 23 สไลด์
- 4.13.2 ปรับอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส
- 4.14 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการผลิตและเก็บน้ำเชื้อสัตว์แช่แข็ง จำนวน 1 ชุด
- 4.14.1 ถังเก็บหลอดน้ำเชื้อแช่แข็งขนาด 47 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 4.14.2 ถังเก็บไนโตรเจนเหลวความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง
- 4.14.3 แท่นโลหะสแตนเลสสำหรับอังหลอดน้ำเชื้อเหนือไนโตรเจนเหลว จำนวน 5 แท่น
- 4.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 ISO14001 และ ISO17025
- 4.16 บริษัทต้องเป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี
- 4.17 บริษัทต้องมีบริการตรวจเช็คและทำความสะอาดหลังการติดตั้ง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลารับประกัน
- 4.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.19 บริษัทมีการฝึกอบรม สาธิตการใช้เครื่องมือ
- 4.20 สินค้ามีระยะเวลาประกันอย่างน้อย 1 ปี

5. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

กำหนดเวลาส่งมอบงานแล้วเสร็จภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 4,600,000 บาท (สี่ล้านหกแสนบาทถ้วน)

8. งานตรวจและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มีมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น


..... ประธานกรรมการ


..... กรรมการ


..... กรรมการ