



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

ซื้อระบบป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างจากชีววัตถุ

ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 ชุด

## 1. ความเป็นมา

ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ มีพันธกิจในการนำผลงานวิจัยพัฒนาด้าน ATMP stem cell ให้ได้มาตรฐานตามแนวทางการปฏิบัติที่ดีในด้านการผลิต (GMP manufacturing) ตามหลักการ วิธีการ และ ขั้นตอน อย่างเป็นระบบ และนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยมีการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของ ตัวอย่างจากชีววัตถุ รวมถึงอุปกรณ์และระบบการผลิต เพื่อให้ระบบธนาคารชีววัตถุสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/TR 22758:2020 ซึ่งระบุถึงการควบคุมสถานะแวดล้อมให้ปลอดภัยในการดำเนินงานธนาคารชีววัตถุ ดังนั้น ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ มีความต้องการเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างจาก ชีววัตถุ ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐาน จึงมีความต้องการ ระบบป้องกันการ ปนเปื้อนของตัวอย่างจากชีววัตถุ

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างชีววัตถุ
- 2.2 เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/TR 22758:2020 ควบคุมสถานะแวดล้อมให้ปลอดภัยและเหมาะสมกับก ารดำเนินงานธนาคารชีววัตถุ เพื่อให้การจัดเก็บและการวิจัยมีความปลอดภัยและเชื่อถือได้
- 2.3 เพื่อยกระดับศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพให้เป็นศูนย์กลางด้านการจัดเก็บและวิจัยชีววัตถุ ที่ได้มาตรฐาน

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณี สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ว. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

3.1.1 มูลค่าสุทธิของกิจการ

3.11.1 กรณีเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจสอบรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.11.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท โดยกำหนดตามเกณฑ์ ดังนี้

(1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณี สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

(6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.11.3 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาจะต้องมีหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของ โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.11.4 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของ โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัท เงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตาม ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดย พิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบ อำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

3.11.5 กรณีตาม (3.11.1) - (3.11.4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(1) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายใน ประเทศไทย พร้อมแสดงเอกสารหลักฐานหรือหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ระบบป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างจากชีววัตถุ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 ชุด (ตามเอกสารแนบท้าย)

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประกักรังกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



## 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการและส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายภายในระยะเวลา 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. สถานที่ส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบ ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เลขที่ 35 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

## 7. การส่งมอบและการชำระเงิน

### 7.1 เงื่อนไขการส่งมอบ

7.1.1 ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายตามที่กำหนดไว้ในสัญญาทั้งหมด ถูกต้อง ครบถ้วน แล้วเสร็จพร้อมใช้งาน และต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งนี้การส่งมอบ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือแจ้งให้กับ วว. ก่อนส่งมอบพัสดุ ไม่น้อยกว่า 3 (สาม) วันทำการของ วว.

7.1.2 ผู้ขายจะเป็นผู้จัดหาสาธารณูปโภคสำหรับติดตั้ง และทดสอบหรือเชื่อมต่อเข้ากับระบบสาธารณูปโภคส่วนกลาง พร้อมทั้งเก็บงานโครงสร้าง ผนัง พื้น (หากเกิดความเสียหาย) ให้อยู่ในความเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

7.1.3 เมื่อผู้ขายส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายให้ วว. เรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องเก็บ หีบห่อ วัสดุอุปกรณ์ วัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุกันกระแทก เช่น โฟม พลาสติกกันกระแทก ฯลฯ กลับไปด้วย

### 7.2 เงื่อนไขการชำระเงิน

วว. ตกลงชำระเงินตามสัญญา เมื่อ วว. ได้รับมอบสิ่งของ และมีการดำเนินการต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ถูกต้อง ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติรับพัสดุดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

## 8. ค่าปรับ

กรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ วว. ในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ต่อวัน นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วนหรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศา สุธศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



## 9. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติรับพัสดุดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว หากเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้ขายต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## 10. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณสำหรับดำเนินการ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 20,000,000 บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

## 11. การยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมการเสนอราคาครั้งนี้ โดยประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

### 11.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่ไม่ใช่นิติบุคคลให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง ได้แก่

- สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)
- สำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) (ถ้ามี)
- สำเนาขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

### 11.2 ส่วนที่ 2 ข้อเสนอทางเทคนิค

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทน ให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย จะต้องระบุในหนังสือมอบอำนาจให้ชัดเจนว่ามีอำนาจในการเสนอราคาแทน หรือ

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณิศา สุธศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ธนากรโยธิน)

กระทำการในเรื่องใด โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ (แนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง) ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้จัดทำ) และแคตตาล็อก (ถ้ามี) และแบบรูป (ถ้ามี) ให้แก่ วว. เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ตามเงื่อนไขขอบเขตของงาน (TOR) นี้

(3) เอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

(4) เอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า

### 11.3 ส่วนที่ 3 ข้อเสนอทางด้านราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกำหนดการยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับแต่วันที่ยื่นยื่นราคาสุดท้าย โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

## 12. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

12.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติ และมีเอกสารหลักฐานต่างๆ ถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด จึงจะได้รับพิจารณาในข้อถัดไป

12.2 การพิจารณาผลการคัดเลือกครั้งนี้ วว.จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์

☒ หลักเกณฑ์ราคา

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วว. จะพิจารณาจาก

☒ ราคารวม

☐ ราคาต่อรายการ

☐ ราคาต่อหน่วย

☐ หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วว. จะพิจารณาโดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| (1) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price)          | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ..... |
| (2) ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ..... |
| (3) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ          | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ..... |
| (4) บริการหลังการขาย                    | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ..... |

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศา สุธศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- (5) พัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....
- (6) การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ  
กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....
- (7) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

### 13. การรับฟังความคิดเห็น

- ☒ รับฟังความคิดเห็น เนื่องจากวงเงินในการจัดซื้อเกิน 500,000.00 บาท
- ☐ ไม่รับฟังความคิดเห็น .....

### 14. รายละเอียดเพิ่มเติมอื่นๆ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานที่หรือแบบรูปรายการละเอียดขอบเขตของงาน รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ โปรดสอบถามมายัง วว ผ่านทางอีเมล nasisorn@tistr.or.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด หรือ นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์ หมายเลขโทรศัพท์ 02 577 9000 ต่อ 9771

### 15. มาตรการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้มีนโยบายในการกำหนดแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล โดยยึดหลักปฏิบัติตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 เพื่อจัดเก็บเอกสารข้อมูลส่วนบุคคลในการยื่นข้อเสนอและเสนอราคา การจัดทำสัญญา ตลอดจนเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้

-----

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประกักรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ชนากรโยธิน)





รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ซื้อระบบป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างจากชีววัตถุ  
ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน ๑ ชุด

ระบบป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างจากชีววัตถุ ประกอบด้วย

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยแรงดันไอน้ำชนิดประตูเปิด-ปิด 2 ด้าน          | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท                                     | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องล้างไมโครเพลท  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องซังไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง                                    | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องซังไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง                                    | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างและการนำไฟฟ้าในสารละลายแบบตั้งโต๊ะ     | จำนวน 1 เครื่อง |
| 7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)                                     | จำนวน 3 เครื่อง |
| 8. เครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน (Stirring Hot Plates)     | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. ตู้เก็บสารเคมีโพลีโพรพิลีนชนิดทนต่อกรดแก่ ด่างแก่ และการกัดกร่อนสูง | จำนวน 2 ตู้     |
| 10. ตู้ Laminar Flow   | จำนวน 1 ตู้     |
| 11. ตู้ปราศจากเชื้อ  | จำนวน 4 ตู้     |
| 12. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนควบคุมอุณหภูมิ                            | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. ชุดกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ พร้อมชุดถ่ายภาพและโปรแกรมวิเคราะห์    | จำนวน 1 เครื่อง |
| 14. ตู้บ่มเพาะเชื้อ (CO <sub>2</sub> Incubator)                        | จำนวน 2 ตู้     |
| 15. เครื่องนับเซลล์อัตโนมัติชนิดใช้แสงฟลูออเรสเซนส์                    | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนขนาดเล็ก                                  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 17. เครื่องควบคุมความร้อนแก่หลอดทดลอง                                  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 18. ตู้เตรียมสารป้องกันการปนเปื้อนสำหรับงานอนุชีววิทยา                 | จำนวน 2 ตู้     |
| 19. ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ   | จำนวน 3 ตู้     |
| 20. ตู้เย็น 4 °C   | จำนวน 1 ตู้     |
| 21. ตู้แช่แข็ง -40 °C  | จำนวน 1 ตู้     |

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 1 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยแรงดันไอน้ำชนิดประตูเปิด-ปิด 2 ด้าน จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ตัวเครื่องและอุปกรณ์ถูกออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน GMP
2. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยแรงดันไอน้ำชนิด Double Door ประตูเปิด-ปิด 2 ด้าน/ประตูเปิด-ปิดในแนวตั้ง สะดวกต่อการใช้งาน เครื่องนึ่งทำงานแบบอัตโนมัติ ควบคุมด้วยระบบ Double Microprocessor (Master and Slave) พร้อมมีระบบบันทึกการทำงานและเครื่องพิมพ์ผลรวมอยู่ด้วย
3. ตัวเครื่องสามารถผลิตไอน้ำ (Pure steam) บริสุทธิ์ได้ด้วยตัวเองจากเครื่องให้กำเนิดไอน้ำ (Steam generator) ที่ทำจากสแตนเลสสตีล 316Ti ขนาดไม่น้อยกว่า 36 กิโลวัตต์ หนี้มด้วยฉนวนกันความร้อน
4. มี safety switch ที่ทำงานเมื่อค่าความดันเกิน 300 kPa
5. มีอุปกรณ์ตรวจจับระดับน้ำในเครื่องกำเนิดไอน้ำ เพื่อส่งให้ปั้มน้ำจ่ายเข้าเครื่องเมื่อระดับน้ำต่ำกว่าที่กำหนดและแสดงข้อความเตือนที่หน้าจอ
6. มีระบบระบายน้ำออกอัตโนมัติ
7. มีระบบป้องกันการไหลย้อนของอากาศระหว่าง Clean และ Dirty area (Bio Seal) ทำด้วยสแตนเลสสตีล และระบบป้องกันอากาศไหลย้อนผ่านช่องปะเก็น
8. โครงสร้างทั้งหมดของตัวเครื่อง (Frame work) ทำด้วยสแตนเลสสตีล 304
9. โครงสร้างผนังของเครื่องพร้อมแผงควบคุมการทำงานสามารถเปิดออกได้ง่ายเพื่อความสะดวกในการตรวจซ่อมบำรุงรักษาโดยมีช่องสำหรับซ่อมบำรุงอยู่ในภายในเครื่อง
10. ห้องนึ่ง (Chamber) และส่วนห่อหุ้ม (Jacket)
  - 10.1 Chamber และ Jacket ทนความดันได้ไม่ต่ำกว่า 3.0 bar g โดยมีหลักฐานผ่านการทดสอบ การทนแรงดันตามมาตรฐานสากลอย่างใดอย่างหนึ่ง
  - 10.2 ห้องนึ่ง (Sterilization Chamber) ทำด้วยสแตนเลสสตีล 316L มีค่าความเรียบผิว (Roughness) ไม่เกิน 1.25  $\mu\text{m}$
  - 10.3 ผนังชั้นนอก (Steam Jacket) ทำด้วยสแตนเลสสตีล 316Ti หรือดีกว่า ด้านนอกหุ้มทับด้วยฉนวนกันความร้อน
  - 10.4 ห้องนึ่งมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 300 ลิตร
11. ประตูห้องนึ่ง
  - 11.1 เป็นประตูชนิดเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Automatic door) แบบ 2 ประตู ทำด้วยสแตนเลสสตีล 316 L ทนความดันได้ไม่ต่ำกว่า 3.0 bar g
  - 11.2 การเปิด-ปิดง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน มีระบบ Safety หากมีสิ่งกีดขวาง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 11.3 มีระบบ Internal Pressure Lock โดยในขณะที่เครื่องกำลังทำงานและมีแรงดันของไอน้ำ หรือสุญญากาศ อยู่ภายในห้องหนึ่ง ประตูจะเปิดไม่ได้
- 11.4 ประตูทั้ง 2 ด้านเป็นแบบ Interlock ซึ่งกันละกัน ไม่สามารถเปิดพร้อมกันได้
- 11.5 ยางขอบประตู (Door Gasket ) ทำด้วย Silicone Rubber และขณะที่ประตูด้านหนึ่งเปิดอยู่อย่างขอบ ประตูอีกด้านหนึ่งต้องปิดสนิทเพื่อป้องกันอากาศ ไหลย้อน (ต้องมีระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตู 2 ด้าน แยกกัน)
- 11.6 มีระบบปิดผนึกยางขอบประตู (sealing of Groove) แม้ในขณะที่เครื่องนิ่งๆ ด้วยอากาศอัดจากเครื่อง บั้มลม
12. ระบบท่อและ Valve ภายในเครื่อง
- 12.1 ท่อที่ต่อกับ Chamber ทำด้วยสแตนเลสสตีล 316L และพื้นห้องหนึ่งมีความลาดชันไปยังท่อระบายน้ำ
- 12.2 วาล์วที่สัมผัสไอน้ำต้องทำด้วยสแตนเลสสตีล 316L ชนิด tri-clamp
- 12.3 ท่อที่มีอุณหภูมิสูงต้องทำการหุ้มฉนวน พร้อมป้ายสัญลักษณ์สี (color tagcode) เพื่อง่ายต่อการจำแนก
- 12.4 การควบคุมวาล์วต่างๆ จะใช้ระบบลม (Pneumatic) และโซลินอยด์ (Solenoid) โดยบริษัทจะต้อง เป็น ผู้จัดหาปั๊มลมสะอาด (ถ้าจำเป็น) หรือเชื่อมต่อเข้ากับสาธารณูปโภคที่มี
- 12.5 มี safety valve ไม่น้อยกว่า 2 ชุด สำหรับระบายความดันที่เกินออกจากหม้อหนึ่งและเครื่องกำเนิดไอน้ำ
- 12.6 มีปั๊มหยุดทำงานฉุกเฉินที่บริเวณหน้าจอทั้ง 2 ฝั่ง
13. ระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 13.1 ระบบควบคุมเป็นระบบ Double Microprocessor (Master and Slave) ซึ่งติดตั้งอยู่กับเครื่องและ สามารถตั้งค่า Parameter ต่างๆ อันได้แก่ อุณหภูมิ เวลา เป็นต้น
- 13.2 มีอุปกรณ์วัดความดัน 2 ชุด ความดันห้องหนึ่ง (Chamber) และผนังห้องหนึ่ง (Jacket) โดยระบบควบคุมจะ แสดงข้อความแจ้งเตือนกรณีค่าที่เปรียบเทียบมีความคลาดเคลื่อนเกินกำหนด
- 13.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 75 °C ถึง 134 °C มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 °C โดยใช้อุปกรณ์ วัดเป็นชนิด PT-100 สำหรับวัดในภาชนะบรรจุและ chamber drain piping
- 13.4 การปล่อยไอน้ำจะเป็นในสถานะควบแน่น (Condensate cooling) โดยระบบหล่อเย็นไอน้ำจะมีอุณหภูมิ หลังการควบแน่นแล้วไม่เกิน 75 องศาเซลเซียส
- 13.5 มีฟิลเตอร์กรองอากาศ ขนาด 0.2 ไมครอน ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้โดยการผ่านไอน้ำไปยังตัวกรอง
14. มีแผงควบคุม (Control Panel) ติดตั้งเพื่อการสั่งงานและปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน โดยประกอบไปด้วย
- 14.1 จอแสดงผลการทำงานของเครื่องเป็นระบบสัมผัส (Touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้วสามารถ แสดงสถานะของเครื่องนิ่งๆ ได้ทั้งอุณหภูมิ, ความดัน ในห้องหนึ่ง ความดันใน Jacket สถานะของประตู

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



ชื่อโปรแกรมและขั้นตอนการทำงาน วัน/เวลาที่เริ่มทำงานและเวลาที่เหลืออยู่ และมีระบบแสดงข้อผิดพลาดต่างๆ กรณีที่มีความผิดปกติเกิดขึ้น

14.2 มีอุปกรณ์สำหรับบันทึกผลการทำงานของเครื่องเข้าสู่หน่วยความจำของเครื่องนั้นๆ โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลกราฟ ตัวเลขและตัวหนังสือ รวมไปถึงการนำออก (Export) ข้อมูลผ่านโปรแกรมพื้นฐาน ผ่าน USB port หรือ Memory card ดังต่อไปนี้

14.2.1 วันและเวลาที่เริ่มต้น – สิ้นสุดการนั่งแต่ละรอบ

14.2.2 ชื่อโปรแกรมที่ทำการนั่ง

14.2.3 ผลการนั่งเข้าเชื้อและการทำงาน

14.2.4 แสดงขั้นตอน, เวลา, อุณหภูมิและแรงดันภายในห้องนั่ง ในแต่ละช่วงการทำงานของเครื่อง

14.2.5 สิ่งผิดปกติต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน

14.2.6 กราฟแสดงความดันและอุณหภูมิตลอดขั้นตอนการทำงาน

14.2.7 มีเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์รายละเอียดการทำงานติดตั้งอยู่ด้านที่บรรจุสิ่งของที่จะทำการนั่งฯ (Loading side) สามารถสั่งพิมพ์ผลการทำงานย้อนหลังได้ ไม่น้อยกว่า 10 ครั้งหลังสุด

14.2.8 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย LAN โดยใช้ Software ร่วมกับระบบปฏิบัติการ windows ที่สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ ตาม 21 CFR Part 11

14.2.9 แผงควบคุมด้านฝั่งขาออก มีจอแสดงผลการทำงานของเครื่องเป็นระบบสัมผัส (Touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว สามารถแสดงสถานะของเครื่อง

14.2.10 มีระบบควบคุมความปลอดภัย (Safety control system) สำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องนั่งเข้าเชื้อ มี service manu and Diagram

14.2.11 มีระบบการตั้งรหัสผ่าน (Password) เข้าไปสู่ระบบการทำงานต่างๆ ของเครื่องอย่างน้อย 4 ระดับ ได้แก่ ผู้ใช้ ผู้ควบคุม ช่างซ่อมบำรุง และผู้ออกแบบโปรแกรมควบคุม เป็นต้น

14.2.12 มีระบบจ่ายมีระบบจ่ายน้ำหล่อเย็นเข้าสู่ส่วนท่อหุ้ม (Forced Jacket Cooling) เพื่อลดเวลาในการทำงานให้สั้นลง โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อของที่นั่งอยู่ใน Chamber มีระบบเพิ่มความดันภายในห้องนั่ง (supporting air pressure) เพื่อให้สามารถนั่งของเหลวในภาชนะปิดได้

15. รายละเอียดและอุปกรณ์เพิ่มเติม

15.1 ชั้นวางสแตนเลสสำหรับเข้าห้องนั่งจำนวน (Stainless perforate shelf) 2 ชุด

15.2 รถเข็นสำหรับวางบรรจุสิ่งของเข้าห้องนั่ง (Transport trolleys) 2 คัน

15.3 ชั้นวางสแตนเลสสำหรับบรรจุเข้าห้องนั่ง (Loading cart) พร้อม perforate stainless sleeve สามารถปรับระยะห่างระหว่างชั้นได้ จำนวน 1 ชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศกรม์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายชนพล ธนากรโยธิน)

- 15.4 ติดตั้ง Bioseal สำหรับป้องกันการปนเปื้อนอากาศระหว่าง loading-unloading area
- 15.5 ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง หลังการติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- 15.6 ทำแผนผังอุณหภูมิ (temp mapping) 6 ครั้ง
- 15.7 บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาสารอุณหภูมิสำหรับการติดตั้งและทดสอบ (ถ้าจำเป็น) หรือเชื่อมต่อเข้ากับระบบสารอุณหภูมิส่วนกลาง พร้อมทั้งเก็บงานโครงสร้าง ผัง พื้น (ถ้ามี) ให้อยู่ในความเรียบร้อย ก่อนทำการส่งมอบงาน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ บริษัทจะเป็นผู้รับผิดชอบ
- 15.8 มีการทำ FAT/SAT และมีเอกสารสำหรับการทำ Installation Qualification & Operation qualification (IQ / OQ) รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบต่างๆ เช่น การตรวจสอบ (Inspection) และการรับรอง (Certificated) ของถึง ส่วนประกอบต่างๆ และเอกสารต้องมีข้อมูลเพียงพอต่อการทำ Validation อย่างน้อย ดังนี้
  - 15.8.1 Piping and instrument diagram (P&ID) "as built"
  - 15.8.2 Layout drawing
  - 15.8.3 Parts list หรือ bill of material
  - 15.8.4 Component data sheets
  - 15.8.5 Material certificate
  - 15.8.6 Welder certificate
  - 15.8.7 Calibration certificate
  - 15.8.8 Electrical schematic
  - 15.8.9 Functional design specification
  - 15.8.10 Passivation
16. เครื่องนี้เข้าเชื่อมมีระบบจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมย้อนหลัง (Audit Trail) เป็นไปตามมาตรฐาน 21 CFR Part 11 และมีหน่วยบันทึก (memory card) ขนาดความจุ 32 GB
17. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
18. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
19. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
20. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
21. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 2 เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

#### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงสำหรับงาน ELISA ในถาดหลุมชนิด 96 หลุม
- 1.2 มีระบบตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องก่อนการใช้งาน
- 1.3 เลือกใช้ความยาวคลื่นได้ระหว่าง 340 ถึง 850 นาโนเมตร เมื่อใช้กับฟิลเตอร์ที่เหมาะสม
- 1.4 มีก๊อจ จำนวน 1 อัน สำหรับติดตั้งแผ่นฟิลเตอร์กรองแสงได้สูงสุด 8 ตำแหน่งโดยมีฟิลเตอร์ มาตรฐาน ที่ความยาวคลื่น 405, 450 และ 620 นาโนเมตร อย่างละ 1 อัน
- 1.5 แหล่งกำเนิดแสงเป็นควอดทซ์ฮาโลเจน
- 1.6 ระบบนำแสงเป็น Fiber พร้อมช่องแสงอ้างอิง (blank reading) 1 ช่อง และช่องอ่านค่า background 1 ช่อง
- 1.7 ตัวเครื่องมีแป้นคำสั่งพร้อมจอสีสำหรับควบคุมการทำงานและแสดงผล โดยสามารถวิเคราะห์คำนวณค่าดูดกลืนแสงเบื้องต้นได้
- 1.8 หน่วยความจำภายในเครื่องสามารถบรรจุวิธีการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 99 วิธี (assay protocol)
- 1.9 หน่วยความจำภายในเครื่องสามารถเก็บบันทึกผลการนับวัดได้ไม่น้อยกว่า 99 รายการ (test result)
  - 1.9.1 สามารถอ่านค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง 0 ถึง 6 Abs
  - 1.9.2 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ในการอ่านผลช่วงระหว่าง 0 ถึง 3 Abs + 1 เปอร์เซ็นต์ ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร
  - 1.9.3 มีค่าความแม่นยำ (Precision) ในการอ่านผลช่วง 0.3 ถึง 3 Abs ไม่เกิน 0.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร
  - 1.9.4 มีค่าความละเอียด (Resolution) ที่ 0.001 Abs
  - 1.9.5 สามารถอ่านค่าการดูดกลืนแสงในไมโครเพลท ที่ความยาวคลื่นแตกต่างกัน 2 ค่า ได้พร้อมกัน
  - 1.9.6 สามารถอ่านค่าดูดกลืนแสงแบบ kinetic โดยกำหนดจำนวนครั้งการอ่านแต่ละครั้งห่างกันตามเวลาที่กำหนดได้
  - 1.9.7 สามารถเลือกความเร็วในการเขย่าถาดหลุม (linear Shaking) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
  - 1.9.8 มีช่อง USB เพื่อใช้ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
  - 1.9.9 มีช่อง USB เพื่อใช้ส่งข้อมูลผลการนับวัดเก็บไว้ในแท่งความจำขนาดเล็ก (memory stick) ได้
  - 1.9.10 มีช่อง USB เพื่อใช้ต่อกับเครื่องพิมพ์ผลได้
  - 1.9.11 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องและวิเคราะห์ผลการอ่านไมโครเพลท มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายชนพล ธนากรโยธิน)



- 1.9.11.1 มีโหมดการวัดปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ 2 โหมด ได้แก่ Single wavelength (endpoint) และ Kinetic
- 1.9.11.2 กำหนด Plate layout โดยกำหนดชนิดของสารตัวอย่างที่ปีเปตลงในแต่ละช่องไมโครเพลท เช่น Blank, Standard, Control, Unknown
- 1.9.11.3 สามารถกำหนดขั้นตอนการอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทตามขั้นตอนที่ต้องการได้
- 1.9.11.4 สามารถนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณ blank subtraction, Average, และ Normalization
- 1.9.11.5 สามารถคำนวณค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการจากกราฟมาตรฐานซึ่งสามารถกำหนดชนิดของกราฟ เช่น Linear, Log-Logit ได้ (Quantitative curve fit)
- 1.9.11.6 สามารถรายงานผล Negative/ Positive จากค่าที่กำหนดได้ (Qualitative Classification)
- 1.9.11.7 ส่งผ่านผลข้อมูลการวัดในรูปแบบไฟล์ Excel, pdf และ txt
- 1.9.11.8 โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถติดตั้งลงในเครื่องประมวลผลได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งและจำนวนเครื่องประมวลผลที่ทำการติดตั้ง
- 1.10 ชุดคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติเบื้องต้นไม่น้อยกว่า ดังนี้
  - 1.10.1 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 1.10.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 1.10.3 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 1.11 มีชุดเครื่องพิมพ์ผลการวัด จำนวน 1 เครื่อง
- 1.12 ใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
2. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
4. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
5. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
6. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเตชะศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

### รายการที่ 3 เครื่องล้างไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง

#### รายละเอียดคุณลักษณะ

##### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องล้างภาตหลุมชนิด 96 หลุม ที่เหมาะสำหรับงานอีไลซ่าในห้องปฏิบัติการต่าง ๆ
- 1.2 หัวฉีดล้างแบบ crosswise sweep mode ทำให้ล้างภาตหลุมได้อย่างมีประสิทธิภาพแบบแถวละ 8 หัวล้าง
- 1.3 มี Aerosol cover ที่บริเวณหัวฉีดล้างเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารละลายที่เป็นอันตราย มาสู่สภาวะแวดล้อมและผู้ใช้
- 1.4 สามารถตั้งปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายขณะล้าง (Wash Volume) ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 50 ถึง 1,000 ไมโครลิตร
- 1.5 สามารถตั้งปริมาตรในการปล่อยสารละลายแต่ละครั้งได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 50-400 ไมโครลิตร
- 1.6 มีค่าความถูกต้องในการปล่อยสารละลาย (Dispense accuracy) ไม่เกินกว่า 5% ที่ 300 ไมโครลิตร
- 1.7 มีค่าความเที่ยงตรงในการปล่อยสารละลาย (Dispense Precision) ไม่เกินกว่า 3% CV ที่ 300 ไมโครลิตร
- 1.8 ปริมาตรสารละลายที่หลงเหลือในแต่ละหลุม (Residual volume) มีไม่เกิน 2 ไมโครลิตร
- 1.9 ปริมาตรสารละลายที่ใช้ในขั้นตอนการล้างอยู่ในช่วง 5 ถึง 100 มิลลิลิตร หรือกว้างกว่า
- 1.10 สามารถกำหนดรอบการล้างได้ระหว่าง 1 ถึง 10 รอบการล้าง
- 1.11 สามารถควบคุมการทำงานและกำหนดรอบการล้างได้โดยโปรแกรมที่ติดตั้งสำเร็จภายในตัวเครื่อง ผ่านหน้าจอแสดงผล LCD color display และปุ่มควบคุมที่ด้านบนของเครื่อง
- 1.12 หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงโปรโตคอลที่ทำการเลือก (Protocol)
- 1.13 แสดงชนิดของหัวฉีดล้างและไมโครเพลทที่ใช้ในขณะนั้น (Head/Plate)
- 1.14 สามารถลักษณะหลุมของไมโครเพลท (well bottom) และกำหนดตำแหน่ง (Well Offset) ภายในหลุมไมโครเพลทที่ต้องการให้หัวฉีดล้างดูดปล่อยสารละลายได้
- 1.15 ขั้นตอนการล้างไมโครเพลท (Steps)
  - 1.15.1 กำหนดจำนวนแถวหรือคอลัมน์ และ กำหนดแถวหรือคอลัมน์ที่ต้องการล้างได้
  - 1.15.2 มีฟังก์ชันสำหรับการ Calibration ปริมาตรของหัวฉีดล้าง
  - 1.15.3 สามารถบันทึกโปรแกรมการล้างได้ไม่น้อยกว่า 99 โปรแกรม
- 1.16 มีระบบเขย่าภาตหลุม (Shaking) Linear shaking เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างภาตหลุม
- 1.17 มีระบบ plate sensors ที่แท่นวางภาตหลุม
- 1.18 มีถังบรรจุน้ำยาล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร จำนวน 1 ถัง และ ถังรองรับน้ำทิ้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร จำนวน 1 ถัง โดยถังบรรจุและถังรองรับเป็นถังชนิด Non-pressurized

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ชนากรโยธิน)

- 1.19 มีระบบ liquid level sensors ภายในถังบรรจุน้ำยาและถังรองรับน้ำทิ้ง ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลระดับสารละลายที่หน้าจอแสดงผล โดยแสดงด้วยสีแดงพร้อมเครื่องหมายตกใจ เมื่อถังบรรจุน้ำยาใกล้หมด และแสดงด้วยสีเขียวเมื่อถังรองรับใกล้เต็มได้
- 1.20 มี USB port สามารถส่งถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องล่างไปยังเครื่องประมวลผล และระหว่างเครื่องล่างไปยังเครื่องล่างด้วยกัน โดยผ่าน Memory stick ได้
- 1.21 ใช้กำลังไฟฟ้า 220-240 โวลต์ AC
2. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
4. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
5. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
6. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
7. อุปกรณ์ประกอบ
  - 7.1 เครื่องปั่นเหวี่ยงเพลท 96 หลุม จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
    - 7.1.1 สามารถบรรจุเพลท 96 หลุมได้ไม่น้อยกว่า 2 เพลท
    - 7.1.2 สามารถปั่นเหวี่ยงระยะสั้นหรือตั้งเวลาสำหรับการปั่นได้
    - 7.1.3 สามารถใช้กับ ELISA plate และ PCR plate ได้

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิธรณ์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายชนพล ธนากรโยธิน)



#### รายการที่ 4 เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

##### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ที่ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 2,200 กรัม อ่านค่าละเอียดได้ (Readability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.02$  กรัม
- 1.2 มีอัตราการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 3$  ppm/K และมีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที
- 1.3 มีระบบปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ (Auto Cal) เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อม มีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบเวลา และการปรับเทียบโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
- 1.4 สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare) ได้ตลอดช่วงการชั่ง โดยมีปุ่มหักค่าน้ำหนัก 2 ปุ่ม และมีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสี Full-Touch screen WQVGA Graphic LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว ที่สามารถตอบสนองการสั่งงานในขณะที่ผู้ใช้งานสวมถุงมืออย่างได้ด้วย
- 1.5 จานชั่งทำจากสแตนเลสสตีลชนิด 18/10 มีขนาดไม่น้อยกว่า 175(กว้าง) x 195(ยาว) มิลลิเมตร พร้อมขาปรับระดับทั้ง 4 มุม ทำให้เครื่องชั่งมีความสมดุลมากขึ้นในทุกสภาพที่วางเครื่อง พร้อมระบบ Level Assist ช่วยในการปรับลูกน้ำให้รวดเร็วขึ้น
- 1.6 มีพลาสติกใสครอบที่ตัวเครื่องที่ทนการกัดกร่อนต่อสารเคมี เพื่อป้องกันไม่ให้สารหก บนเครื่องชั่งโดยตรง และง่ายต่อการทำความสะอาด ซึ่งฐานของเครื่องชั่งด้านล่างทำจากวัสดุ อลูมิเนียม เคลือบด้วยสี (die-cast Aluminum) และด้านบนเป็นวัสดุพลาสติก ABS
- 1.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Capacity guide) เป็น เปอร์เซ็นต์ โห้วที่ด้านหน้าจอ Display
- 1.8 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่วางเครื่องชั่งเพื่อให้ความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ได้น้อยกว่า 3 ระดับ (FAST, MEDIUM, LOW)
- 1.9 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผล (Screen Brightness) ได้น้อยกว่า 3 ระดับ (Low, Medium, High)
- 1.10 มี Interface USB จำนวน 2 พอร์ต สำหรับเชื่อมต่อตรงกับคอมพิวเตอร์ และอีกหนึ่งสำหรับ โอนถ่ายข้อมูลของเครื่องชั่งของเครื่องชั่งไป USB FLASH DRIVE และ RS232 ใช้ในการเชื่อมต่อ เครื่องพิมพ์ผล
- 1.11 ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณีย์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธารกรโยธิน)

- 1.12 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย UL61010-1 หรือ ICE 61010-1 หรือดีกว่า
- 1.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.14 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.15 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 1.16 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 1.17 ทำการสอบเทียบ 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบ โดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 5 เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

#### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ที่ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียดได้ (Readability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.2$  มิลลิกรัม
  - 1.2 มีอัตราการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity Temperature drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2$  ppm/k และมีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 3 วินาที
  - 1.3 มีระบบปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ (AutoCal) เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อม มีการเปลี่ยนแปลง หรือเมื่อครบเวลา และการปรับเทียบโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
  - 1.4 สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare) ได้ตลอดช่วงการชั่ง โดยมีปุ่มหักค่าน้ำหนัก 2 ปุ่ม และมีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสี Full-Touchscreen WQVGA Graphic LCD ที่สามารถตอบสนองการสั่งงานในขณะที่ผู้ใช้งานสวมถุงมืออย่างได้ด้วย
  - 1.5 จานชั่งทำจากสแตนเลส มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร พร้อมขาปรับระดับทั้ง 4 มุม ทำให้เครื่องชั่งมีความสมดุลมากขึ้นในทุกสภาพที่วางเครื่อง และยังมี Level Assist ตัวช่วยในการปรับลูกน้ำให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
  - 1.6 มีพลาสติกใสครอบที่ตัวเครื่องที่ทนการกัดกร่อนต่อสารเคมี เพื่อป้องกันไม่ให้สารหกบนเครื่องชั่ง โดยตรง และง่ายต่อการทำความสะอาด ซึ่งฐานของเครื่องชั่งด้านล่างทำจากวัสดุอลูมิเนียม เคลือบด้วยสี (die-cast-Aluminum) และด้านบนเป็นวัสดุพลาสติก ABS
  - 1.7 ตัวครอบกันลมสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้ง่าย โดยประตูด้านข้าง 2 ด้านและด้านบนเป็น กระจก
  - 1.8 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Capacity Bar)
2. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่วางเครื่องชั่งเพื่อให้ความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal หรือ Filter Level) มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (Low, Medium, High)
  3. สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (Low, Medium, High)
  4. มี Interface USB จำนวน 2 พอร์ต สำหรับเชื่อมต่อตรงกับคอมพิวเตอร์ และอีกหนึ่งสำหรับโอนถ่ายข้อมูลของเครื่องชั่งไปยัง USB Flash Drive และ RS232 ใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



5. มีโปรแกรมใช้งานในตัวเครื่อง (built-in application programs) เช่น Counting, Weighing in percent, Density determination, Checkweighing, Dynamic Weighing และ/หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่ทำให้เครื่องซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานดียิ่งขึ้น มาพร้อมตัวเครื่อง
6. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, ปอนด์, ออนซ์, นิวตัน เป็นต้น โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ
7. มีระบบล็อกเพื่อป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเข้ามาเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์หลักของเครื่องชั่ง (Approve Mode)
8. ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์
9. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย UL61010-1, ICE 61010-1 และมาตรฐานด้านมาตรวิทยา OIMLR76, EN45501 (Class I, nmax320000; Class ii, nmax 52000)
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
12. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
13. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
14. ทำการสอบเทียบ 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบ โดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
15. มีโต๊ะหรือแท่นวางเครื่องชั่งที่มีความมั่นคงแข็งแรง พื้นผิวด้านบนทำจากหินแกรนิตหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 6 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างและการนำไฟฟ้าในสารละลายแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง  
รายละเอียดคุณลักษณะ

1. รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค

- 1.1 สามารถวัดได้ทั้งค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้าค่าของแข็งทั้งหมดที่อยู่ในสารละลาย (Total Dissolve Solid) ค่าความเค็ม (Salinity) ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) และอุณหภูมิ จอแสดงผลเป็นแบบ Backlight LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว ทำให้มองเห็นได้ชัดเจน ทั้งในที่มืดและที่มีแสงสว่างน้อย
- 1.2 ความสามารถในการวัดของตัวเครื่อง
  - 1.2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในระหว่าง -2.00 ถึง 20.00 pH อ่านละเอียด (Resolution) 0.1/0.01 pH มีความถูกต้อง  $\pm 0.01$  pH
  - 1.2.2 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดค่า ORP หรือความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วง  $\pm 2000.0$  mV อ่านละเอียด 0.1 mV มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  mV
  - 1.2.3 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดค่า TDS (Total Dissolved Solid) ตั้งแต่ 0.1 mg/L – 199.9 g/L มีค่าความละเอียด (Resolution) 0.01 mg/L และค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  % of reading
  - 1.2.4 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดอุณหภูมิ ระหว่าง -5 °C ถึง 110 °C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) อ่านละเอียด 0.1 °C ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.3$  °C
- 1.3 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายได้ระหว่าง 0.01  $\mu$ S/cm to 500 mS/cm อ่านละเอียด 0.01  $\mu$ S/cm มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.4 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดค่าความเค็ม (Salinity) ระหว่าง 0 ถึง 100 psu ค่าอ่านละเอียด 0.01 psu มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.5 ตัวเครื่องสามารถรองรับฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ได้ระหว่าง 2 ถึง 100 M $\Omega$ -cm อ่านละเอียด 0.01  $\Omega$ -cm มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.6 ช่วงวัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายระหว่าง 0.01  $\mu$ S/cm to 500 mS/cm อ่านละเอียด 0.01  $\mu$ S/cm มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.7 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความเค็ม (Salinity) ระหว่าง 0 ถึง 100 psu ค่าอ่านละเอียด 0.01 psu มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.8 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ได้ระหว่าง 2 ถึง 100 M $\Omega$ -cm อ่านละเอียด 0.01 M $\Omega$ -cm มีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  %
- 1.9 มี Electrode holder สำหรับจับยึดหัววัดที่สามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวดิ่งและ ตัวฐานของ Electrode holder ทำจากโลหะเคลือบสีมีความทนทานไม่ลื่นง่ายเมื่อจับยึด Electrode

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ชนากรโยธิน)

- 1.10 มีรูปแบบการอ่านจุดยู่ได้ 2 แบบ ได้แก่ รูปแบบ Auto-Stop และ แบบต่อเนื่อง (Continuous)
  - 1.11 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition icon) ค่า Slope/Offset สำหรับค่า pH และค่า Cell Constant สำหรับค่า Conductivity และ Face Icon โชว์หลังจากทำการ calibration แล้ว
  - 1.12 หน้าจอแบบ I-Steward แสดงสถานะของหัววัด เช่น สกปรก หัก หรือแจ้งเตือนการคาลิเบรท เป็นต้น
  - 1.13 สามารถบันทึกผลการวัดได้สูงสุด 1,000 ค่า โดยแสดงค่าวันที่ เวลาที่วัดค่าและแสดงผลการ Calibrate ครั้งล่าสุดได้ 1 ค่า
  - 1.14 ปุ่มใช้งาน keypad เป็นแบบสัมผัส Capacitive touch
  - 1.15 สามารถเลือกการใช้งานได้หลากหลายภาษาไม่น้อยกว่า 5 ภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ สเปน ฝรั่งเศส โปรตุเกส และ จีน เป็นต้น
  - 1.16 สามารถเลือกสารละลายมาตรฐาน (pH/Conductivity buffer) ในการ calibrate หัววัดค่า pH ได้สูงสุด 5 กลุ่มข้อมูล และการนำไฟฟ้า ครั้งละ 1 จุดมีค่าให้เลือกใช้สูงสุด 6 ค่า ได้แก่ 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 146.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  และ 12.88  $\text{mS}/\text{cm}$
  - 1.17 มีช่องสัญญาณ RS232 และ USB port สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผลได้
  - 1.18 สามารถใช้ไฟขนาด 100-240 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์
2. ส่งมอบพร้อมอุปกรณ์ ดังนี้
- 2.1 หัววัดแบบพลาสติก Refillable 3M KCL solution ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตรช่องต่อสัญญาณแบบ BNC Cinch ที่ด้านหลังเครื่อง จำนวน 1 หัววัด
  - 2.2 น้ำยาบัฟเฟอร์สำหรับปรับมาตรฐาน ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ml จำนวน 1 ชุด
  - 2.3 อิเล็กโทรดชนิด 4 rings ที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิและชดเชยค่าการวัดได้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนวัดได้ค่าการนำไฟฟ้าได้ในระหว่าง 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ถึง 200  $\text{mS}/\text{cm}$  และช่องเสียบสัญญาณเป็นแบบ Mini-Din ที่ด้านหลังของเครื่อง จำนวน 1 หัววัด
  - 2.4 น้ำยา Standard buffer สำหรับการคาลิเบรท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
3. ข้อกำหนดอื่นๆ
- 3.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
  - 3.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
  - 3.3 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
  - 3.4 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



3.5 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

3.6 ทำการสอบเทียบ 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบ โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

---

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR  
ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักรางกูล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิสรณ์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 7 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) จำนวน 3 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilize) สำหรับทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)
2. เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และมีความลึกไม่น้อยกว่า 675 มิลลิเมตร ทำให้สามารถใส่และนำตัวอย่างออกได้ง่าย รวมถึงสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
3. ด้านหน้าเครื่องมีแป้นเหยียบ (Foot pedal) สำหรับคลาย Lid Interlock
4. ห้องนึ่ง (Chamber) ทำด้วยสแตนเลสสตีลเกรด 304 สามารถใช้งานความดันได้สูงสุด 0.193 MPa
5. ฝาเครื่องเป็นแบบเปิดฝาชิ้นด้านบน
6. สามารถเปิดฝาดังกล่าวด้วยมือและเท้าเพียงข้างเดียว โดยมีที่เปิดฝาด้วยเท้า (Foot pedal) ด้านหน้าข้างล่างของเครื่อง พร้อมระบบล็อกที่มุมด้านหน้า 1 จุดของตัวเครื่อง
7. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 105 ถึง 123 °C แสดงค่าอุณหภูมิ เป็นระบบตัวเลขดิจิทัล (Digital)
8. สามารถตั้งเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 ชั่วโมง หรือ 1 ถึง 999 นาที แสดงค่าเวลาเป็นระบบ ตัวเลขดิจิทัล (Digital)
9. มีเกจ์ (Pressure gauge) แสดงความดันในห้องนึ่งที่ด้านหน้าเครื่อง สามารถแสดงความดันได้ในช่วง 0-0.4 MPa
10. มีหน้าจอที่ใช้งานง่าย (Intuitive display) เพื่อแสดงและควบคุมการทำงานดังต่อไปนี้
  - 10.1 การปรับตั้งอุณหภูมิและเวลาสำหรับนึ่งฆ่าเชื้อ
  - 10.2 การปรับตั้งการระบายความดันไอกายในห้องนึ่ง (Exhaust Speed)
  - 10.3 การปรับตั้งเวลานึ่งฆ่าเชื้อล่วงหน้า (Timer)
  - 10.4 การปรับตั้งพัดลมระบายความร้อน (Cooling Fan)
  - 10.5 มีไฟสัญญาณแสดงเตือนระดับน้ำภายในห้องนึ่งต่ำ
  - 10.6 มีไฟสัญญาณแสดงเตือนปริมาณน้ำในถังดักไอน้ำเต็ม
  - 10.7 มีระบบ Work monitor แสดงสถานะกราฟการทำงานของเครื่อง และ In Progress indicator แสดงสถานะด้วยการเปลี่ยนสีให้เห็นได้ชัดเจน
11. มีระบบ Fine Pressure Adjustment ทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อปรับสมดุลความดันภายในเครื่องให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สภาวะไอน้ำอิ่มตัว
12. ในระหว่างการใช้งานเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าดับมีระบบ Power failure alert & restart
13. มีระบบความปลอดภัยของตัวเครื่อง ดังนี้
  - 13.1 มี Safety valve สำหรับป้องกันอันตรายจากการเกิดภาวะความดันสูงเกิน

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงษ์ธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 13.2 มี Leakage breaker สำหรับตัดการทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้ารั่ว
- 13.3 มีระบบ No water heating prevention สำหรับป้องกันเมื่อน้ำในห้องหนึ่งไม่เพียงพอ
- 13.4 มีระบบ Over-temperature prevention สำหรับป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
- 13.5 มีระบบ Over-pressure prevention สำหรับป้องกันอันตรายจากความดันสูงเกิน
- 13.6 มีระบบ Temperature sensor malfunction detection สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ
- 13.7 มีระบบ Chamber lid open / close detection สำหรับตรวจสอบการเปิด/ปิดฝาห้องหนึ่ง
- 13.8 มีระบบ Drain access cover open detection สำหรับตรวจสอบการเปิดฝาดrain ครบ ถังดักไอน้ำ
- 13.9 มีระบบ Exhaust tank full level detection สำหรับตรวจสอบระดับน้ำภายใน ถังดักไอน้ำเต็ม
14. ตัวเครื่องมี Water Level Sensor ซึ่งอยู่สูงกว่า Heater ใช้สำหรับตรวจสอบปริมาณน้ำภายในห้องหนึ่ง
15. มีขดลวดทำความร้อน (Electric heater) ขนาดไม่น้อยกว่า 3.0 kW
16. มีถังดักไอน้ำ (Exhaust tank) สำหรับรองรับไอน้ำจากห้องหนึ่ง พร้อมมีฝาทปิดถังดักไอน้ำ (Exhaust tank cap)
17. มีล้อ 4 ล้อและตัวล็อกล้อที่ฐานด้านล่างของเครื่องหนึ่ง เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
18. มีตะกร้าสแตนเลสแบบมีรูพรุนด้านข้างโดยรอบทำจากสแตนเลสสตีล สำหรับใส่ของหนึ่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ
19. ใช้ไฟฟ้า Single-phase 220 - 240 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์
20. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
21. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
22. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
23. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
24. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
25. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ ณ จุดติดตั้ง 1 ครั้ง หลังการติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
26. มีการทำ temp mapping อย่างน้อย 2 ครั้ง (Empty/Full Load) ก่อนการส่งมอบ
27. อุปกรณ์ประกอบ
  - 27.1 ระบบทำความสะอาดชุดปลอดเชื้อ
  - 27.2 บันไดสแตนเลส 2 หรือ 3 ชั้น รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมและแท่นพักของเข้า-ออกที่ทำจากสแตนเลสสตีลเกรด 304 ความสูงเท่าขอบเครื่องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พร้อมหุ้มยางที่ขาทุกด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงษ์ธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



27.3 อุปกรณ์ในการจับและดึงตะกร้าสแตนเลสขึ้นจากตัวเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

27.4 เครื่องชักและอบผ้า จำนวน 1 เครื่อง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

27.4.1 เป็นเครื่องชักและอบผ้าด้วยระบบมอเตอร์อินเวอร์เตอร์ (Digital Inverter)

27.4.2 มีขนาดความจุของถังชักผ้าไม่น้อยกว่า 16 กิโลกรัม

27.4.3 มีขนาดความจุของถังอบผ้าไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

27.4.4 อบผ้าด้วยระบบ Condenser หรือดีกว่า

27.4.5 ระบบปั่นหมาดทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 1,100 รอบต่อนาที

27.4.6 สามารถตั้งโปรแกรมการชักผ้าได้ไม่น้อยกว่า 25 โปรแกรม

27.4.7 สามารถตั้งโปรแกรมชักตัวนภายในไม่น้อยกว่า 15 นาทีได้

27.4.8 สามารถตั้งเวลาการชักล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 8 เครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน (Stirring Hot Plates) จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องให้ความร้อนและกวนสารด้วยแม่เหล็ก สามารถหมุนปรับอุณหภูมิและปรับความเร็วการกวนได้
2. ตัวเครื่องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร, ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร, สูงไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร
3. แท่นวางทำจากเซรามิกสีขาว สามารถทนการกัดกร่อนจากสารเคมีได้เป็นอย่างดี
4. แท่นวางมีขนาดไม่น้อยกว่า 7.25 x 7.25 นิ้ว หรือ 18.4 x 18.4 เซนติเมตร
5. แท่นวางสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่เกิน 10 กิโลกรัม
6. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 °C
7. สามารถปรับเพิ่มอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 °C
8. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์จอแสดงผลบอกระดับอุณหภูมิความร้อนและความเร็ว การกวนได้ (rpm)
9. ระยะเวลาในการเข้าถึงอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 8 นาที (อุณหภูมิที่พื้นผิวแท่นวาง)
10. ความเร็วในการกวนสาร 50-1500 รอบต่อนาที (rpm) (ความเร็วสูงสุดขึ้นอยู่กับความหนืดของสารนั้นๆ)
11. ใช้เทคโนโลยี StirTrac ช่วยควบคุมการกวนที่รอบต่ำให้มีความสม่ำเสมอ
12. มีระบบ HOT TOP warning เพื่อช่วยป้องกันอันตรายจากความร้อนบนแท่นวาง โดยจะมีสัญญาณไฟสีแดงขึ้นเตือนเมื่ออุณหภูมิบนแท่นวางสูงกว่า 50 °C
13. ใช้ได้กับไฟ 220-240 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์
14. ตัวเครื่องได้ผ่านการรับรองมาตรฐาน CE
  - 14.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
  - 14.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
  - 14.3 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
  - 14.4 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
  - 14.5 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 9 ตู้เก็บสารเคมีโพลีโพรพิลีนชนิดทนต่อกรดแก่ ต่างแก่ และการกักกรองสูง จำนวน 2 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้เก็บสารเคมีกักกรอง ผนังผลิตจากพีวีซีสีขาว (White cellular PVC)
2. ภายในตู้มีช่องสำหรับวางสาร
  - 2.1 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องใหญ่ (Major compartment) ที่มีลิ้นชักจำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน
  - 2.2 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องเล็ก (Secondary compartment) ที่มีชั้นวางจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชั้น
3. ชั้นวางสารและแต่ละชั้นรองรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกิน 20 กิโลกรัม
4. ประตูตู้มีระบบล็อก
5. ตู้สามารถจุสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 120 ลิตร
6. ขนาดตู้ภายนอกไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 635 x 615 x 1900 มิลลิเมตร
7. มีสัญลักษณ์สารกักกรองที่ด้านหน้าตู้ตามมาตรฐาน ISO:3864, ISO:7010 และ 92/58/EEC Directive
8. ผลิตภัณฑ์ได้รับการออกแบบตามข้อกำหนดของ The National Institute for research and Safety at work (I.N.R.S.)
9. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
11. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
12. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
13. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
14. อุปกรณ์ประกอบ
  - 14.1 ชุดกรองไอสารเคมี พร้อมแผ่นกรองชนิด CORG สำหรับสารอินทรีย์และสารกักกรอง ตามมาตรฐาน NF X 15-211

ลงนามคณะกรรมการจัดหา TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



## รายการที่ 10 ตู้ Laminar Flow จำนวน 1 ตู้

### รายละเอียดคุณลักษณะ

- 1.เป็นตู้ปลอดเชื้อ ที่สามารถทำสภาวะปลอดเชื้อภายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการและสภาวะปลอดเชื้อสำหรับอากาศที่ระบายออกจากตู้ปลอดเชื้อชนิด ISO class 5 เพื่อความปลอดภัยแก่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการ ทดลองโดยผ่านการทดสอบความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล ISO:14644-1 และ GMP compliant
- 2.โครงสร้างตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม มีขนาดภายนอกตู้เมื่อไม่รวมขาตั้งไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 1300 x 1170 x 810 มิลลิเมตร
- 3.ภายในตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 1220 x 645 x 585 มิลลิเมตร
- 4.พื้นที่ปฏิบัติการ (work surface) ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบขึ้นเดียวทำความสะอาดได้สะดวกและไม่เกิดการปนเปื้อน
- 5.กระจกด้านหน้าติดตั้งทำมุมเอียงจากแนวดิ่ง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน สามารถมองเห็นภายในได้โดยสะดวก
- 6.ความสูงของพื้นที่ทำงานในท่านั่ง มีความสูงไม่น้อยกว่า 760 มิลลิเมตร โดยเมื่ออยู่ในท่านั่งจะมีพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 950 มิลลิเมตร
- 7.สามารถเปลี่ยน prefilter ได้เองเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน โดย prefilter อยู่ทางด้านบนของตู้ และมี SmartPortอยู่ด้านข้างเครื่องเพื่อรองรับการใส่ vacuum tube และ cable เพื่อการทำความสะอาด
8. การไหลของอากาศภายในพื้นที่ทำงานเป็นชนิดลมเป่าตามแนวนอน
- 9.มีชุดกรองอนุภาคในอากาศ 2 ชุดเป็นชนิด HEPA filter class H 14 คือสำหรับอากาศที่หมุนเวียน ภายในตู้ และสำหรับอากาศที่ปล่อยภายนอกตู้ ซึ่งมีประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.995%
10. มีการหมุนเวียนของลม Horizontal Flow ไม่น้อยกว่า  $0.45 \pm 20$  m/s
11. มีความเร็วลมหน้าตู้ (air velocity) ไม่น้อยกว่า 0.45 m/s สำหรับเครื่องที่มีค่าความสูงมาตรฐาน หรือความเร็วลม ไม่น้อยกว่า 0.40 m/s สำหรับเครื่องที่มีความสูงพิเศษ
12. มีระบบไฟส่องสว่างสำหรับพื้นที่ปฏิบัติการชนิดฟลูออเรสเซนต์ ภายในตู้ไม่น้อยกว่า 2 หลอด
13. มีระดับเสียงขณะใช้งานไม่เกิน 55 เดซิเบล
14. มีพัดลม (blower) ช่วยในการหมุนเวียนอากาศภายในตู้จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว เมื่อต้องการพักการใช้งาน ชั่วขณะสามารถเลือกทำงานแบบ Stand by เพื่อประหยัดพลังงานได้
15. หน้าจอแสดงผลเป็นหน้าปัดชนิดเรืองแสง LED display ติดอยู่ด้านหน้าตู้ในระดับสายตา
16. ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มกด ควบคุม และแสดงสถานะของเครื่องดังนี้
  - 16.1 การเปิด-ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธาราโยธิน)

- 16.2 การเปิด-ปิด หลอดไฟ UV
- 16.3 มีการแสดงสถานะของความเร็วลมเป็นระบบตัวเลข
- 16.4 มีการแสดงสถานะชั่วโมงการทำงานของเครื่องเป็นระบบตัวเลข
- 16.5 มีการแสดงสถานะระดับประสิทธิภาพเครื่อง ด้วยระดับสัญญาณแสงไฟ Smart Flow indicator
17. การเปิด-ปิด เสียงเตือน
  - 17.1 มีสัญญาณเตือน เมื่อสิ่งผิดปกติอย่างน้อยดังนี้
  - 17.2 สัญญาณเตือนด้วยเสียง และเตือนแบบ Visual alarm เมื่อมีความผิดปกติของลม
  - 17.3 ความเร็วลมหน้าตู้ (Inflow) หรือ ความเร็วผ่านพื้นที่ปฏิบัติงาน (Down flow) ไม่อยู่ในช่วง
  - 17.4 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไม่อยู่ในสภาวะปลอดภัย
18. อุปกรณ์ประกอบ
  - 18.1 ขาดังทำด้วยเหล็กเคลือบสีจากบริษัทผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด
  - 18.2 ชุดหลอดไฟแอลอีดีไวโอเล็ตสำหรับฆ่าเชื้อโรค จำนวน 1 ชุด
  - 18.3 ปลั๊กไฟภายในตู้ จำนวน 2 ชุด
  - 18.4 ชุดปรับแรงดันไฟฟ้าก่อนเข้าเครื่อง จำนวน 1 ชุด
19. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
20. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
21. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
22. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
23. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
24. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
25. ทำการสอบเทียบ ในรายการการทดสอบระดับความเร็วลมภายในตู้ (Air Velocity Test : In flow, Down flow) การทดสอบประสิทธิภาพการกรองอากาศของ Main Filter (HEPA Filter Leak Test : Main, Exhaust) ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและ ผนังด้านใน (Cleaning the Work Area) การทดสอบค่าความส่องสว่าง (Lighting Intensity Test) การทดสอบค่าความเข้มแสงหลอด UV (UV Test) การทดสอบการไหลเวียนอากาศ (Smoke Pattern Test) การทดสอบระดับเสียงรบกวน (Noise Level Test) การตรวจสอบระบบการทำงานของตู้ชีวนิรภัย (Function Test) การทดสอบตรวจนับปริมาณฝุ่นในอากาศ (Particle Counter Test) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง หลังติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 11 ตู้ปราศจากเชื้อ จำนวน 4 ตู้

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้ปลอดเชื้อ ที่สามารถทำสภาวะปลอดเชื้อภายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการและสภาวะปลอดเชื้อสำหรับอากาศที่ระบายออกจากตู้ปลอดเชื้อชนิด Class II เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน และ ผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลอง โดยผ่านการทดสอบความปลอดภัยตามมาตรฐานสากลแบบ EN 12469
  - 1.1 โครงสร้างตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม มีขนาดภายนอกตู้เมื่อไม่รวมขาตั้งไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 1300 x 1550 x 820 มิลลิเมตร
  - 1.2 ภายในตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 1200 x 780 x 465 มิลลิเมตร
  - 1.3 พื้นที่ใช้ปฏิบัติการ (work surface) ทำด้วยสแตนเลสสตีล ซึ่งสามารถถอดทำความสะอาดได้สะดวกและไม่เกิดการปนเปื้อน
  - 1.4 กระจกด้านหน้าติดตั้งทำมุมเอียงจากแนวดิ่ง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน สามารถมองเห็นภายในได้โดยสะดวกหรือดีกว่า
  - 1.5 สามารถเลื่อนกระจกจากด้านบนสุดลงสู่ด้านล่าง เพื่อสะดวกต่อการทำความสะอาดทางด้านบนสุด ของแผ่นกระจกด้านหน้าตู้และเมื่อเลื่อนกระจกขึ้นสูงสุด จะสามารถนำสิ่งของขนาดใหญ่เข้าสู่พื้นที่ ปฏิบัติงานได้สะดวก
  - 1.6 ขอบด้านหน้าพื้นที่ปฏิบัติการมีอุปกรณ์สำหรับวางแขนในขณะปฏิบัติงาน (Arm rest) ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 1.7 มีชุดกรองอนุภาคในอากาศไม่น้อยกว่า 2 ชุดเป็นชนิด HEPA filter class H 14 คือสำหรับอากาศที่หมุนเวียนภายในตู้และสำหรับอากาศที่ปล่อยภายนอกตู้ซึ่งมีประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.995%
  - 1.8 มีอัตราการดูดอากาศเข้าภายในตู้ (Inflow air volume) และระบายออกสู่ภายนอกตู้ (Exhaust air volume) ไม่น้อยกว่า 389 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
  - 1.9 มีความเร็วลมหน้าตู้ (Inflow velocity) ไม่น้อยกว่า 0.45 เมตรต่อวินาที และความเร็วลมผ่านพื้นที่ใช้งาน (Down flow velocity) ไม่น้อยกว่า 0.32 เมตรต่อวินาที
  - 1.10 มีระบบไฟส่องสว่าง flourescent tube สำหรับพื้นที่ปฏิบัติการ ติดตั้งภายในตู้จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
  - 1.11 มีระดับเสียงขณะใช้งานไม่เกิน 60 เดซิเบล
  - 1.12 มีช่อง RS 232 หรือสำหรับรองรับการเชื่อมต่อกับชุดคอมพิวเตอร์ได้
  - 1.13 มีพัดลมช่วยในการหมุนเวียนอากาศภายในตู้จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว เมื่อต้องการพักการใช้งานชั่วคราวสามารถเลือกทำงานแบบ Stand by เพื่อประหยัดพลังงานได้
  - 1.14 หน้าจอแสดงผลเป็นหน้าปัดชนิดเรืองแสง LED display ติดอยู่ด้านหน้าตู้ในระดับสายตา

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



- 1.15 ควบคุมการทำงานด้วย microprocessor control พร้อมปุ่มกด ควบคุม และแสดงสถานะของเครื่องดังนี้
  - 1.15.1 การเปิด-ปิด เครื่อง
  - 1.15.2 การเปิด-ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
  - 1.15.3 การเปิด-ปิด หลอดไฟ UV
  - 1.15.4 มีการแสดงสถานะของความเร็วลมในหน่วยเมตรต่อวินาที เป็นระบบตัวเลข
  - 1.15.5 มีการแสดงสถานะชั่วโมงการทำงานของเครื่องเป็นระบบตัวเลข
  - 1.15.6 มีการแสดงสถานะระดับประสิทธิภาพเครื่อง ด้วยระดับสัญญาณแสงไฟ Performance Factor
  - 1.15.7 การแสดงสถานะ การทำงานของพัดลม
  - 1.15.8 การเปิด-ปิด เสียงเตือน
- 1.16 มีสัญญาณเตือนด้วยแสงและเสียง เมื่อสิ่งผิดปกติดังต่อไปนี้
  - 1.16.1 กระจกด้านหน้าอยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม
  - 1.16.2 ความเร็วลมหน้าตู้ (Inflow) และ ความเร็วผ่านพื้นที่ปฏิบัติงาน (Down flow) ผิดปกติ
  - 1.16.3 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไม่อยู่ในสภาวะปลอดภัย (Performance Factor)
- 1.17 อุปกรณ์ประกอบ
  - 1.17.1 ขาตั้งทำด้วยเหล็กเคลือบสีอย่างดีจากบริษัทผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อเครื่อง
  - 1.17.2 ชุดปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อเครื่อง
  - 1.17.3 แก้วสำหรับนั่งปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อเครื่อง
  - 1.17.4 เครื่องดูดปล่อยของเหลวชนิดหัวเดียวอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ประกอบด้วย 4 ขนาด ขนาดละ 1 เครื่อง ดังนี้
    - 1.17.4.1 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 1 ถึง 10 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
    - 1.17.4.2 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 2 ถึง 20 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
    - 1.17.4.3 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 20 ถึง 200 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
    - 1.17.4.4 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 100 ถึง 1,000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- 1.18 ทำการสอบเทียบ ในรายการการทดสอบระดับความเร็วลมภายในตู้ (Air Velocity Test : In flow, Down flow) การทดสอบประสิทธิภาพการกรองอากาศของ Main Filter (HEPA Filter Leak Test : Main, Exhaust) ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและ ผนังด้านใน (Cleaning the Work Area) การทดสอบค่าความส่องสว่าง (Lighting Intensity Test) การทดสอบค่าความเข้มแสงหลอด UV (UV Test) การทดสอบการไหลเวียนอากาศ (Smoke Pattern Test) การทดสอบระดับเสียงรบกวน (Noise Level Test) การตรวจสอบระบบการทำงานของตู้ชีวนิรภัย (Function Test) การทดสอบ

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

ตรวจนับปริมาณฝุ่นในอากาศ (Particle Counter Test) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง ณ จุดติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 (ครั้งที่ 1 สอบเทียบหลังการติดตั้งและครั้งที่ 2 สอบเทียบเมื่อครบระยะเวลา 1 ปีหลังติดตั้ง)

- 1.19 ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.20 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
- 1.21 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือนตลอดระยะเวลาประกัน
- 1.22 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.23 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 1.24 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 1.25 มีการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ณ จุดติดตั้ง ตั้งแต่การตรวจรับรองการติดตั้งเครื่อง (Installation Qualification; IQ) การตรวจรับรองการทำงานของเครื่อง (Operational Qualification; OQ)
- 1.26 บริษัทจะเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้งเข้ากับสถานที่ใช้งาน เช่น สายไฟ และท่ออากาศออก หรืออื่นๆ หากจำเป็นต้องมีเพื่อให้สามารถใช้งานได้

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธาราโยธิน)

**รายการที่ 12 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง**

**รายละเอียดคุณลักษณะ**

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled สำหรับห้องปฏิบัติการ
2. แป้นป้อนคำสั่งเป็นแบบปุ่มกดระบบสัมผัส (Soft-touch key pad) พร้อมหน้าปัด Back lit Display โดยมีปุ่มคำสั่งดังต่อไปนี้
  - 2.1 ปุ่มเลือกโปรแกรมการทำงาน 1-3 โปรแกรม และปุ่มเลือกไฟล์โปรแกรมอีก 96 โปรแกรม
  - 2.2 ปุ่มปรับตั้งความเร็วและแรงเหวี่ยง โดยมีปุ่มเลือกสลับระหว่างค่าความเร็วหรือแรงเหวี่ยง
  - 2.3 ปุ่มตั้งเวลาการทำงาน
  - 2.4 ปุ่มตั้งอุณหภูมิ ปุ่มตั้งอัตราการเร่งความเร็วรอบ และอัตราการเบรกหยุดหัวปั่นเหวี่ยง
3. ระบบขับเคลื่อนแกนปั่น เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless Induction Drive)
4. ตัวเครื่องสามารถเลือกค่าความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยงได้สูงสุด 17,850 รอบต่อนาที ค่าแรงเหวี่ยงสูงสุด 30,279 xg
5. สามารถเลือกการปั่นเหวี่ยง โดยการปรับตั้งและแสดงค่าแรงเหวี่ยง (RCF) ได้
6. สามารถตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที ปั่นแบบต่อเนื่อง (Continuous Operation) และสั่งปั่นในระยะเวลาสั้นแบบไม่ต้องตั้งเวลา (Pulse)
7. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 ถึง +40 °C โดยไม่ใช้สาร CFC เป็นตัวทำความเย็น
8. สามารถบันทึกโปรแกรมการปั่นเหวี่ยงได้ 99 โปรแกรม
9. สามารถเลือกคำสั่ง (Pre-temp) เพื่อทำความเย็นให้กับหัวปั่นเหวี่ยงก่อนการปั่นเพื่อใช้งานจริง
10. มีเสียงดังไม่เกิน 56 เดซิเบล (A)
11. ระบบความปลอดภัย
  - 11.1 มีระบบเช็คความสมดุลของแกนปั่น สำหรับหัวปั่นแต่ละชนิด (Imbalance Detection System)
  - 11.2 ฝาปิดหัวปั่นเหวี่ยงชนิดป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อจุลชีพขณะปั่นเหวี่ยง (Biocontainment Certification) ผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล
  - 11.3 ระบบล็อกหัวปั่นแบบ Auto Lock III System ผู้ใช้สามารถใส่หรือถอดหัวปั่นออกจากแกนปั่นด้วยการกดปุ่ม ไม่ต้องใช้การหมุนน็อต
  - 11.4 ระบบปิดฝาห้องปั่นแบบมอเตอร์ (Motorized Lid Latch)
12. มีหัวปั่นเหวี่ยงชนิดปั่นเหวี่ยงชนิดแนวราบ (Swinging Bucket Rotor) จำนวน 1 หัวปั่น
  - 12.1 เป็นหัวปั่นเหวี่ยงชนิดแนวราบ (Swing-out)
  - 12.2 สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,500 รอบต่อนาที
  - 12.3 มีค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า RCF 3,260 xg

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุชาติเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



- 12.4 มีค่าความจุไม่น้อยกว่า 4 x 145 มิลลิลิตร
- 12.5 มีฝาปิดหัวปั่นเหวี่ยงชนิดป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อจุลชีพขณะปั่นเหวี่ยง (Biocontainment Certification) ผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล จำนวน 4 อัน
- 12.6 มี Round Buckets จำนวน 4 อัน
13. มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับปั่นหลอดกันแหลมขนาด 50 มิลลิลิตร ได้จำนวน 4 หลอด
14. มีอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับปั่นหลอดกันแหลมขนาด 15 มิลลิลิตร ได้จำนวน 8 หลอด
15. หัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมเอียงคงที่สำหรับสารปริมาณน้อย จำนวน 1 หัวปั่น
  - 15.1 สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 17,850 รอบต่อนาที
  - 15.2 ค่าแรงเหวี่ยงสูงสุด 30,279 xg
  - 15.3 สามารถปั่นหลอดขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ครั้งละ 24 หลอด
  - 15.4 มีฝาปิดหัวปั่นเหวี่ยงชนิดป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อจุลชีพขณะปั่นเหวี่ยง (Biocontainment Certification) ผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล
16. มีโต๊ะสแตนเลสสตีลเกรด 304 หรือดีกว่า สำหรับวางเครื่อง จำนวน 1 ตัว/เครื่อง
17. ใช้กับไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
18. ทำการสอบเทียบความเร็วรอบและอุณหภูมิ 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบ โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
19. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
20. รับประกันคุณภาพ 2 ปี
21. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
22. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
23. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณีย์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 13 ชุดกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ พร้อมชุดถ่ายภาพและโปรแกรมวิเคราะห์ จำนวน 1 เครื่อง  
รายละเอียดคุณลักษณะ

1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับสามารถใช้ดูตัวอย่างที่ใสไม่มีสี เช่น เซลล์เพาะเลี้ยง ที่อยู่ในจานเพาะเลี้ยงได้ ทำให้สามารถเห็นรายละเอียดและส่วนประกอบต่างๆ ของตัวอย่างได้ชัดเจนขึ้น
- 1.2 ระบบทางเดินแสงเป็นชนิดอนันต์ ชนิด CFI60
- 1.3 ระบบแสงส่องสว่าง Diascopic ใช้หลอดไฟชนิดแอลอีดีสีขาว ภายในติดตั้งเลนส์กระจายแสงแบบ Fly eye lens
- 1.4 เลนส์ตามีกำลังขยาย 10 เท่า และมีพื้นที่ในการมองเห็น เท่ากับ 22 มิลลิเมตร
- 1.5 ระบบการโฟกัสภาพ
  - 1.5.1 เป็นชนิดการเคลื่อนที่แบบบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece Movement)
  - 1.5.2 ปุ่มปรับภาพหยาบมีระยะปรับ เท่ากับ 37.7 มิลลิเมตรต่อการหมุน 1 รอบ
  - 1.5.3 ปุ่มปรับภาพละเอียดมีระยะปรับ เท่ากับ 0.2 มิลลิเมตรต่อการหมุน 1 รอบ
- 1.6 ครอบอกเลนส์ตา (Tube) เป็นชนิดครอบอกตาคู่ (Binocular) โดยสามารถเพิ่มการเชื่อมต่อกล้องถ่ายภาพ โดย Attachable camera port
- 1.7 แผ่นบรรจุเลนส์วัตถุสามารถติดตั้งเลนส์ได้ 5 ตำแหน่ง
- 1.8 แท่นวางวัตถุ ชนิด Mechanical stage ระยะในการเคลื่อนที่ได้ เท่ากับ 126(X) x 78(Y) มิลลิเมตร
- 1.9 เลนส์รวมแสง (Condenser) เป็นชนิด ELWD มีค่า N.A. 0.3 ,W.D. 75 มิลลิเมตร
- 1.10 มีชุดอุปกรณ์ PH Slider สำหรับเทคนิค Phase Contrast
- 1.11 เลนส์วัตถุ เป็นชนิด CFI60 จำนวน 4 เลนส์ สามารถรองรับเทคนิค Phase contrast และ Fluorescence ได้ทุกเลนส์ ประกอบด้วย
  - 1.11.1 กำลังขยาย 4X มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.13 W.D. ไม่น้อยกว่า 16.50 มิลลิเมตร, PhL
  - 1.11.2 กำลังขยาย 10X มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.30 W.D. ไม่น้อยกว่า 15.20 มิลลิเมตร, Ph1
  - 1.11.3 กำลังขยาย 20X มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.45 W.D. ไม่น้อยกว่า 6.90 มิลลิเมตร, Ph1
  - 1.11.4 กำลังขยาย 40X มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.60 W.D. ไม่น้อยกว่า 2.80 มิลลิเมตร, Ph2
- 1.12 อุปกรณ์สำหรับระบบฟลูออเรสเซนส์
  - 1.12.1 มีช่องสำหรับติดตั้งกล่องฟिलเตอร์ จำนวน 3 ช่อง และสำหรับ Bright-field จำนวน 1 ช่อง
  - 1.12.2 แหล่งกำเนิดแสงสำหรับเทคนิคฟลูออเรสเซนส์เป็นชนิดแอลอีดี (LED) ประกอบอยู่กับตัวกล้องจุลทรรศน์
  - 1.12.3 มีแผ่นปิดกันแสงภายนอกกรอบ (Contrast Shield)

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 1.12.4 กล้องฟิลเตอร์มีระบบ Noise terminator
- 1.12.5 ติดตั้งพร้อมฟิลเตอร์ สำหรับรองรับสีย้อม 3 สี คือ สีนํ้าเงิน สีเขียว และสีแดง
- 1.13 ชุดอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
  - 1.13.1 หน่วยรับภาพ (Image sensor) เป็นชนิด CMOS image sensor มีขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว
  - 1.13.2 มีขนาดละเอียดไม่น้อยกว่า 5.9 ล้านพิกเซล
  - 1.13.3 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ไม่น้อยกว่า 2880 x 2048 พิกเซล
  - 1.13.4 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วย C mount
  - 1.13.5 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 100 ไมโครวินาทีจนถึง 30 วินาที
  - 1.13.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วย USB 3.0
- 1.14 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ
  - 1.14.1 สามารถถ่ายภาพเป็นช่วงเวลาได้ (Time Lapse) โดยสามารถกำหนดความห่างของแต่ละภาพ (Interval) และระยะเวลาในการถ่ายทั้งหมด (Duration) ได้
  - 1.14.2 สามารถถ่ายภาพขนาดใหญ่ (Image Stitching, Large image) โปรแกรมสามารถถ่ายภาพเป็นภาพใหญ่ที่มีกำลังขยายสูงได้โดยการถ่ายภาพแบบหลายจุด หรือจากรูปภาพที่ถ่ายเอาไว้ก่อน
  - 1.14.3 สามารถบันทึกข้อมูลเป็นแบบ AVI Live-Stream ได้
  - 1.14.4 สามารถรวมภาพถ่ายจากภาพหลายช่องสัญญาณ (Multiple single channel images) นำมารวมกันเป็นภาพเดียว (Merge Channels) โดยสามารถรวมภาพสีแดง สีนํ้าเงิน สีเขียว และภาพถ่ายจากแสงปกติ (Brightfield) ได้
  - 1.14.5 มีเครื่องมือในการจัดการภาพ เช่น ฟิลเตอร์เพิ่มความคมชัด (Sharpness) ฟิลเตอร์เพิ่มความเนียน (Smoothing) และการปรับสมดุลสีขาว (White balance)
  - 1.14.6 สามารถวัดขนาดและพื้นที่ภายในภาพ (Manual measurement) โดยการวาดลงไปบนภาพ สามารถแนบผลของการวัดให้ติดไปกับภาพได้ รวมทั้งส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยังโปรแกรม Excel ได้
  - 1.14.7 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม สีเหลี่ยม และข้อความลงไปบนภาพได้ (Image annotation)
  - 1.14.8 กล้องจุลทรรศน์และชุดถ่ายภาพเป็นยี่ห้อเดียวกัน
- 1.15 เครื่องคอมพิวเตอร์
  - 1.15.1 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิสรณ์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



- 1.15.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.15.3 จอแสดงผลภาพ มีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 1.15.4 ติดตั้งโปรแกรมไม่ต่ำกว่า Microsoft Window 10 Pro แบบมีลิขสิทธิ์ หรือดีกว่า
- 1.16 อุปกรณ์ประกอบ
  - 1.16.1 คู่มือการใช้งาน (ภาษาอังกฤษและภาษาไทย) อย่างน้อยจำนวน 1 เล่ม
  - 1.16.2 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 อัน
  - 1.16.3 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA จำนวน 1 เครื่อง
- 1.17 เงื่อนไขเฉพาะ
- 1.18 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
- 1.19 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการตรวจเช็คและทำความสะอาด อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ภายในระยะเวลาประกัน
- 1.20 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.21 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 1.22 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 14 ตู้บ่มเพาะเชื้อ (CO<sub>2</sub> Incubator) จำนวน 2 ตู้

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับบ่มเลี้ยงเซลล์ เช่น สเต็มเซลล์, ไพรมารีเซลล์ เป็นต้น
2. โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสี และผนังภายในตู้ทำด้วยสแตนเลสตีเกล็ด
3. มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 160 ลิตร หรือ 5.8 คิวบิกฟุต
4. ผนังตู้สามารถรักษาอุณหภูมิภายในตู้ให้คงที่ด้วยระบบ direct heat
5. มีประตู 2 ชั้น ประกอบด้วย ประตูบานนอก จำนวน 1 บาน ทำด้วยเหล็กเคลือบสี และประตูบานในทำด้วยกระจกใส นิรภัย จำนวน 1 บาน เพื่อสังเกตการณ์ภายในตู้ได้โดยไม่สูญเสีย บรรยากาศภายในตู้
6. สามารถควบคุมอุณหภูมิการบ่มเลี้ยงเชื้อได้ไม่น้อยกว่า 3 °C เหนืออุณหภูมิห้องไปจนถึง 55 °C โดยมีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (temperature uniformity) โดยเฉลี่ยไม่เกิน  $\pm 0.3$  °C
7. สามารถควบคุมระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ 1 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์
8. มีอุปกรณ์วัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ชนิด TC Sensor
9. มีแผงควบคุมการทำงานเป็นจอภาพระบบสัมผัส (Touchscreen) ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลสถานะของตู้บ่มเพาะเชื้อได้ ได้แก่ อุณหภูมิ ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และระดับน้ำ เป็นอย่างน้อย รวมทั้งสามารถแสดงการทำงานของเครื่อง (data logging) และเก็บบันทึกข้อมูลส่งออกผ่านช่อง USB ได้
10. หน้าจอสามารถแสดงเหตุการณ์ความผิดปกติของตัวเครื่อง ในเหตุการณ์ต่างๆ โดยสามารถแสดงเป็น วัน และเวลาของเหตุการณ์ นั้น ๆ ที่เกิดปัญหา (Event logging )
11. มีระบบฆ่าเชื้อโรคทั่วถึงตลอดพื้นผิวภายในตัวตู้ (steri-run) ที่อุณหภูมิสูงสุด 180 °C ทั้งกระบวนการใช้เวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง โดยไม่ต้องถอดเซนเซอร์ออก
12. มีชุดกรองอนุภาคในอากาศชนิด HEPA มีประสิทธิภาพการกรองอนุภาคได้ไม่น้อยกว่า 99.99% สามารถทำให้คุณภาพอากาศภายในตู้เหมือนในห้อง clean room ISO Class 5 ในเวลาไม่เกิน 5 นาทีหลังจากปิดประตูตู้ โดยจะมีแสดงสัญลักษณ์ที่หน้าจอของตัวเครื่อง
13. ใช้เทคโนโลยี THRIVE active airflow ที่ทำให้สามารถ recovery ค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่สำคัญทั้งหมด ได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที หลังจากการเปิดประตูตู้ 30 วินาที
14. สามารถทำการ Calibration ตัวตู้ได้โดยอัตโนมัติ ด้วยการกดปุ่ม auto start ที่ตัวตู้
15. มีช่อง Access port จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก
16. ภายในตู้บ่ม สามารถบรรจุน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ลิตร โดยไม่ต้องใช้ถาดบรรจุน้ำวางไว้ภายในตู้บ่ม และสามารถเติมน้ำหรือนำน้ำออกจากตู้โดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายชั้นหรือตัวอย่างและอุปกรณ์ใดๆ ภายในตัวตู้
17. มี water level sensor โดยจะทำการเตือนที่หน้าจอ เมื่อต้องมีการเติมน้ำภายในตู้

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงษ์ธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

18. แผงควบคุมการทำงานเป็นจอภาพระบบสัมผัส (Touchscreen) ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลสถานะ ของตู้บ่มเพาะเชื้อได้อย่างน้อย ดังนี้
- 18.1 หน้าจอแสดงอุณหภูมิ, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ตั้งค่าไว้ และค่าที่ทำได้จริง มีความละเอียดในการแสดงค่า  $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  และ  $\pm 0.1\%$
- 18.2 แสดงค่าความสะอาดภายในตู้ เป็น ISO 5 และ แสดงระดับน้ำภายในตู้ ได้ที่หน้าจอ
- 18.3 สามารถแสดงการทำงานของเครื่อง (data logging)
- 18.4 สามารถแสดงสถานะความผิดปกติของตัวเครื่อง โดยแสดงเป็น วัน เวลา และเหตุการณ์ที่เกิดความผิดปกติ เป็นข้อความที่หน้าจอได้ชัดเจน
- 18.5 สามารถแสดงข้อมูลของ อุณหภูมิ และปริมาณก๊าซ เป็นกราฟได้จากหน้าจอ
- 18.6 สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานทั้งเป็นข้อความ/สัญลักษณ์ของการฆ่าเชื้อ Heat Sterilization และ Auto calibration ที่หน้าจอ
19. ตัวตู้มีระบบป้องกันความปลอดภัย และมีสัญญาณแสง/เสียง/ตลอดจนข้อความแสดงที่หน้าจออย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 19.1 เมื่ออุณหภูมิสูง/ต่ำเกินกำหนด (high/low temperature)
- 19.2 เมื่อค่าปริมาณก๊าซสูง/ต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้
- 19.3 เมื่อเปิดประตูตู้พัสดุจะหยุดการทำงาน และหากปิดประตูไม่สนิทจะมีสัญญาณแจ้งเตือน
- 19.4 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตลอดจนเซนเซอร์ระดับน้ำ มีปัญหาหรือเกิดความผิดปกติ
- 19.5 เมื่อระบบการฆ่าเชื้อ (Heat sterilization) ไม่เสร็จสมบูรณ์
20. มีชั้นวางทำจากสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ที่สามารถปรับระดับได้สูงสุด 10 ระดับ
21. ใช้ได้กับกระแสไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
22. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
23. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
24. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
25. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
26. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
27. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิและ CO<sub>2</sub> จำนวน 2 ครั้ง ณ จุดติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 (ครั้งที่ 1 สอบเทียบหลังการติดตั้งและครั้งที่ 2 สอบเทียบเมื่อครบระยะเวลา 1 ปีหลังติดตั้ง)
28. อุปกรณ์ประกอบ

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



- 28.1 ถังบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด/ตู้
- 28.2 อุปกรณ์วัดและควบคุมแรงดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด/ตู้
- 28.3 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 KVA จำนวน 1 ชุด/ตู้
- 28.4 อุปกรณ์เชื่อมตู้จากบริษัทผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด / 2 ตู้
- 28.5 น้ำยาทำความสะอาดพื้นผิวปฏิบัติงานไม่มีฤทธิ์กัดกร่อนที่มีส่วนผสมของ Didecylidimethyl ammonium Chloride หรือ Bis (3-aminopropyl) dodecylamine โดยสามารถทำลายเชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส หรือ spore ได้ ปริมาตรไม่น้อยกว่า 700 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
- 28.6 เครื่องวัดและเก็บบันทึกอุณหภูมิ ความชื้นและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ชุด / ตู้
- 28.6.1 ตัวเครื่อง Module มีคุณสมบัติดังนี้
- 28.6.1.1 มีหน้าจอ LCD ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 นิ้ว สามารถสัมผัสได้ในขณะที่ใส่ถุงมือ
- 28.6.1.2 สามารถเก็บข้อมูลเมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (offline) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 การวัดต่อช่องสัญญาณ
- 28.6.1.3 สามารถส่งสัญญาณแสงและเสียงหากพบความผิดปกติจากค่าที่ตั้งไว้ต่างๆ เช่น ค่าจำกัดสูงสุด (High Limit), ค่าจำกัดต่ำสุด (Low Limit), เซนเซอร์ขัดข้อง (Sensor Fail), เซนเซอร์ไม่ถูกต้อง (Invalid Sensor), แบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery), การสื่อสารขาดหาย (Communication Lost), ไฟฟ้าขัดข้อง (Power Lost) และการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด (Unexpected Stop)
- 28.6.1.4 สามารถตั้งค่าภาษาได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา
- 28.6.1.5 สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิช่วง 0 °C ถึง +50 °C และความชื้นในช่วง 0 ถึง 90% RH
- 28.6.1.6 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ FCC หรือ IC หรือ TUV Sud หรือ CB หรือ WEEE & ROHS และ Power adapter ที่ใช้กับตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ cULus หรือ TUV Sud GS Mark หรือ CB หรือ RCM Mark
- 28.6.2 Module พร้อมเซนเซอร์สำหรับวัดพารามิเตอร์สำหรับวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ และความชื้น มีคุณสมบัติดังนี้
- 28.6.2.1 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0 °C ถึง 50 °C ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  °C เมื่อไม่ได้สอบเทียบ และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1$  °C หลังจากสอบเทียบที่อุณหภูมิ 37 °C

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศา สุธศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



28.6.2.2 สามารถวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในช่วง 0% ถึง 9.99% ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.3\%$  เมื่อไม่ได้สอบเทียบ และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1\%$  หลังจากสอบเทียบที่ 5% CO<sub>2</sub>

28.6.2.3 สามารถวัดความชื้นได้ในช่วง 0% ถึง 95% relative humidity non-condensing ค่าความถูกต้อง  $\pm 4\%$  เมื่อไม่ได้สอบเทียบ และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 1\%$  หลังจากสอบเทียบที่ 80% RH

28.6.2.4 มีการสอบเทียบที่ +37 °C, 90% RH, 5% CO<sub>2</sub> และมีค่า Protection index IP44

28.6.2.5 ได้รับมาตรฐาน ROHS และ CE

29. มีการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ณ จุดติดตั้ง ตั้งแต่การตรวจรับรองการติดตั้งเครื่อง (Installation Qualification; IQ) การตรวจรับรองการทำงานของเครื่อง (Operational Qualification; OQ)

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ชนากรโยธิน)

## รายการที่ 15 เครื่องนับเซลล์อัตโนมัติชนิดใช้แสงฟลูออเรสเซนซ์ จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

#### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องนับเซลล์อัตโนมัติโดยการถ่ายภาพด้วยแสงฟลูออเรสเซนซ์เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนเซลล์
- 1.2 เป็นเครื่องนับที่ใช้กับ Cassette เฉพาะ
- 1.3 ใช้กล้องที่มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 2.1 เท่า และเซนเซอร์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2/3 นิ้ว
- 1.4 ใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิด LED 2 แหล่ง ที่ความยาวคลื่น 365 และ 505 นาโนเมตร
- 1.5 เครื่องทำงานโดยไม่มีพัดลมระบาย สามารถนำไปใช้ในห้องปลอดเชื้อได้
- 1.6 ควบคุมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบ
- 1.7 มีการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB 3.0 ชนิด Micro B
- 1.8 มีปุ่มสำหรับกดเริ่มต้นการนับเซลล์บนตัวเครื่อง
- 1.9 ขนาดของตัวเครื่องไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 40 x 23 x 25 เซนติเมตร น้ำหนักไม่น้อยกว่า 4.9 กิโลกรัม

#### 2. อุปกรณ์ประกอบ

- 2.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับดูดและย้อมตัวอย่าง
- 2.2 มีลูกสูบสำหรับใช้ดูดตัวอย่าง และสำหรับดันตัวอย่างผ่านส่วนต่าง ๆ ของ Cassette
- 2.3 มีผลึกสารที่ใช้ย้อมตัวอย่าง ประกอบด้วย Acridine Orange (AO) และ DAPI อยู่ภายใน
- 2.4 มีสัญลักษณ์เพื่อระบุปริมาณตัวอย่างที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์

#### 3. คอมพิวเตอร์ประกอบการใช้งาน

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (Cores) หรือดีกว่า และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 3.4 กิกะเฮิร์ตซ์ จำนวน 1 หน่วย
- 3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit
- 3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 กิกะไบต์ (GB)
- 3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 500 GB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 500 GB
- 3.5 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อด้วย USB รุ่น 3.1 หรือดีกว่า ชนิด A หรือ C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.6 มีหน้าจอสำหรับใช้งานความละเอียด 1920 x 1680 พิกเซล หรือมากกว่า
- 3.7 มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการในรูปแบบ Windows 10 หรือใหม่กว่า

#### 4. ซอฟต์แวร์ประกอบการใช้งาน

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณศิธรณ์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 4.1 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องนับเซลล์
- 4.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องไปกับข้อกำหนด 21 CFR Part 11
- 4.3 มีหน้าจอแสดงผลภาพถ่ายตั้งต้นของเซลล์ได้ และสามารถเรียกดูแต่ละช่องแสงที่ถ่ายภาพได้
- 4.4 มีโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการนับเซลล์ในสถานะต่าง ๆ
- 4.5 มีระบบคำนวณค่าระดับการเจือจาง (Dilution Factor)
- 4.6 มีระบบบันทึกการใช้งานของแต่ละผู้ใช้งาน
- 4.7 สามารถเพิ่มโปรแกรมสำเร็จรูปเพิ่มเติมได้
- 4.8 สามารถเรียกดูข้อมูลการนับเซลล์ย้อนหลังได้
5. Cassette สำหรับใช้งานกับตัวเครื่อง จำนวน 200 ชิ้น
6. มีการตรวจสอบการติดตั้ง (Installation Qualification, IQ) และ ตรวจสอบการทำงาน (Operation Qualification, OQ) โดยแสดงผลเป็นรายงานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
7. มีการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงานของตัวเครื่อง (Performance Qualification) จำนวน 1 ครั้งในวันติดตั้ง และ 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งครบ 1 ปี
8. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
9. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
11. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
12. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



## รายการที่ 16 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนขนาดเล็กจำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

#### 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารปริมาตรน้อยชนิดตั้งโต๊ะ (Microliter Centrifuge) ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ ป้อนคำสั่งโดยปุ่มกด และมีหน้าจอ สามารถแสดงค่า ความเร็วรอบ หรือแรงเหวี่ยง (RCF) และเวลาได้
  - 1.2 สามารถใช้งานกับหัวปั่นได้หลายชนิด (option) เช่น microliter rotor, Hematocrit rotor, PCR strip เป็นต้น
  - 1.3 สามารถตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 14,800 รอบต่อนาที โดยมีความละเอียดในการปรับตั้ง 100 รอบต่อนาที และสามารถปรับตั้งค่าแรงเหวี่ยงได้ไม่น้อยกว่า RCF 21,100 xg
  - 1.4 สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึงสูงสุด 99 นาที และสามารถเลือกการปั่นแบบต่อเนื่องได้
  - 1.5 สามารถเร่งความเร็วและลดความเร็วรอบได้ ภายในเวลาประมาณ 12 วินาที
  - 1.6 สามารถเลือกการปั่นเหวี่ยงโดยการปรับตั้งแบบ PULSE run
  - 1.7 มีสัญญาณไฟแสดงขณะปั่นเพื่อแสดงสถานะการปั่น
  - 1.8 สามารถถอดหัวปั่นเหวี่ยงออกมาทำความสะอาดและสามารถนำเข้า Autoclave เพื่อฆ่าเชื้อโรคได้
  - 1.9 มีระดับเสียงดังขณะทำงานไม่เกิน 56 เดซิเบล
  - 1.10 ตัวเครื่องมีระบบล็อกฝาแบบอัตโนมัติที่เป็นแบบ lid lock โดยที่ฝาจะเปิด ไม่ได้ขณะเครื่องทำงานหรือเครื่องจะไม่สามารถทำงานได้เมื่อฝาปิดไม่สนิทเพื่อความปลอดภัยขณะใช้งาน
  - 1.11 มีระบบแจ้งเตือนบนหน้าปัดกรณีเครื่องมีความผิดปกติ
  - 1.12 มีหัวปั่นชนิด Fixed angle rotor ใช้กับหลอดขนาดไม่น้อยกว่า 1.5/2 มิลลิลิตร ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หลอด มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 14,800 รอบต่อนาทีและมีค่า RCF สูงสุดไม่น้อยกว่า 21,100 xg จำนวน 1 หัว พร้อมฝาปิดหัวปั่นชนิดป้องกันการฟุ้งกระจายของสารจุลชีพแบบ Click seal biocontainment ซึ่งผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล
2. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ได้
  3. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
  4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือนตลอดระยะเวลาประกัน
  5. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
  6. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
  7. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศา สุธศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

8. ทำการสอบเทียบรอบปีนเหวี่ยง จำนวน 2 ครั้ง ณ จุดติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 (ครั้งที่ 1 สอบเทียบหลังการติดตั้งและครั้งที่ 2 สอบเทียบเมื่อครบระยะเวลา 1 ปีหลังติดตั้ง)
9. ปลั๊กไฟที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการติดตั้ง
10. มีการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ณ จุดติดตั้ง ตั้งแต่การตรวจรับรองการติดตั้งเครื่อง (Installation Qualification; IQ) การตรวจรับรองการทำงานของเครื่อง (Operational Qualification; OQ)

---

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภากรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณีย์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 17 เครื่องควบคุมความร้อนแก่หลอดทดลอง จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 1.1 เป็นเครื่องให้ความร้อนให้กับหลอดทดลองขนาดต่างๆ โดยใช้ในงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เช่น Sample preparation, Enzyme preservation, DNA amplification, Electrophoresis gel เป็นต้น
  - 1.2 ตัวเครื่องเป็นระบบควบคุมแบบ Digital controls สามารถบอกอุณหภูมิและเวลาเป็นตัวเลขได้
  - 1.3 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 288 x 200 x 100 มิลลิเมตร
  - 1.4 ตัวเครื่องสามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่ + 5 °C เหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง 130 °C (ที่อุณหภูมิห้อง 25 °C)
  - 1.5 ความสม่ำเสมอหรือคงที่ของอุณหภูมิ (Temperature uniformity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 1 °C (ที่อุณหภูมิ 37 °C)
  - 1.6 ความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature Control Accuracy) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 0.5 °C (ที่อุณหภูมิ 37 °C)
  - 1.7 สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ (Timer Range) 1-99 นาที หรือแบบต่อเนื่องได้
  - 1.8 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
  - 1.9 ตัวเครื่องสามารถรองรับ Block สำหรับใส่หลอดทดลองขนาดต่างๆ ได้จำนวน 1 Block
  - 1.10 ใช้ได้กับไฟฟ้า 200 - 240 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์
2. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
3. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง หลังการติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือนตลอดระยะเวลาประกัน
5. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
6. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
7. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
8. อุปกรณ์ประกอบ
- 7.1 Block Heaters สำหรับใส่หลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร ได้ 28 หลอดต่อ Block จำนวน 1 Block

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ธนากรโยธิน)



รายการที่ 18 ตู้เตรียมสารป้องกันการปนเปื้อนสำหรับงานอนุชีววิทยา จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้เตรียมสารสำหรับงานพีซีอาร์เพื่อป้องกันการปนเปื้อนชนิดตั้งโต๊ะพร้อมขาตั้งจากผู้ผลิตเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการใช้งาน
2. ตู้ทำจากกระจกใสเคลือบด้วยฟิล์มป้องกันรังสียูวี (EUROGLASS)
3. บริเวณพื้นที่ทำงานทำจากสแตนเลสสตีล มีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 645 x 490 มิลลิเมตร
4. มีหลอดไฟยูวี จำนวน 1 หลอด ความยาวไม่น้อยกว่า 253.7 nm, ขนาดไม่น้อยกว่า 25 W อายุการใช้งานสูงสุด 9,000 ชั่วโมง และหลอด ไฟให้ความสว่าง TLD จำนวน 1 หลอด ขนาดไม่น้อยกว่า 15 W
5. มีระบบป้องกันการปนเปื้อนสิ่งไม่พึงประสงค์โดยใช้เทคโนโลยี flow-type bactericidal UV cleaner อาศัยการทำงานของหลอดยูวี ฆ่าลดมลพิษอากาศ และ filter สำหรับกรองฝุ่นละอองภายในตู้ ทำให้พื้นที่ปฏิบัติงานปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และ PCR Product
6. มีหน้าจอแสดงเวลาและระบบตั้งเวลาในการทำงานของหลอดยูวี ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 24 ชั่วโมง
7. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 700 x 580 x 555 มิลลิเมตร มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 28.8 กิโลกรัม
8. มีระบบป้องกันโดยปิดแสงยูวีอัตโนมัติเมื่อทำการเปิดตู้
9. ใช้ไฟฟ้า 100-240 โวลต์ ความถี่ 50 หรือ 60 เฮิร์ตซ์
10. อุปกรณ์ประกอบ
  - 10.1 เครื่องดูดปล่อยของเหลวชนิดหัวเดียวอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 4 ขนาด ขนาดละ 1 เครื่อง ดังนี้
    - 10.1.1 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 1 ถึง 10 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่าสามารถดูด
    - 10.1.2 ปล่อยของเหลวปริมาตร 2 ถึง 20 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
    - 10.1.3 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 20 ถึง 200 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
    - 10.1.4 สามารถดูดปล่อยของเหลวปริมาตร 100 ถึง 1,000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
  - 10.2 เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบ Spin down จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
    - 10.2.1 สามารถปั่นหลอดขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตรได้
    - 10.2.2 สามารถปั่นหลอด PCR strip ได้
    - 10.2.3 มีแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า 7000 rpm
11. ข้อกำหนดอื่นๆ
  - 11.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
  - 11.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
  - 11.3 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุชาติเดชศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 11.4 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 11.5 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

---

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณี สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

## รายการที่ 19 ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ จำนวน 3 ตู้

### รายละเอียดคุณลักษณะ

- 1.เป็นตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 2.ผนังตู้ด้านในทำจากสแตนเลสตีลชนิดทนทานต่อสารเคมีกัดกร่อน (corrosion-resistant galvanized steel)
- 3.ตัวตู้ทำจากโลหะเคลือบสีมีประตูบานนอกจำนวน 1 บาน บานในเป็นกระจกใส จำนวน 1 บาน ในโดยประตูบานนอกมีระบบทำความร้อน เพื่อป้องกันการเกิดฝ้าที่กระจก
- 4.โครงสร้างภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 464 x 708 x 543 มิลลิเมตร
- 5.ผนังด้านนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 640 x 920 x 738 มิลลิเมตร
- 6.ควบคุมอุณหภูมิในการบ่มได้ตั้งแต่ 5 °C ถึง 70 °C ทำอุณหภูมิด้วย Peltier technology
- 7.มีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในตู้ (temperature Uniformity) ไม่เกิน +/- 0.3 °C เมื่อปรับตั้งอุณหภูมิที่ 20 °C
- 8.มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 178 ลิตร
- 9.ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นชนิดไมโครโพรเซสเซอร์ ให้ความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิสูงพร้อมหน้าปัดเรืองแสงขนาดใหญ่แสดงอุณหภูมิ
10. มีช่องส่งสัญญาณข้อมูลอุณหภูมิจริงภายในตู้ ผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อมาตรฐานชนิด RS 232
11. ฉนวนทำจาก CFC free/HFC free polyurethane insulation foam
12. หน้าจอของตัวเครื่องสามารถปรับตั้งค่าและแสดงผลได้ดังนี้
  - 12.1 สามารถแสดงผลอุณหภูมิเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง
  - 12.2 สามารถแสดงผลอุณหภูมิเลือกเป็น °C หรือ °F ได้
  - 12.3 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิสำหรับการสอบเทียบได้
13. ตัวเครื่องสามารถตั้งค่า นับเวลาเปิดและปิดเครื่องได้แบบ Countdown, Fixed-time, weekly timer ได้
14. สามารถปรับความแรงของพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
15. ตัวเครื่องสามารถแสดงและตั้งค่า วัน เวลา วันที่ ได้
16. ตัวเครื่องสามารถตั้งโปรแกรมการทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม
17. หน้าจอสามารถแสดงวัน เดือน ปี และเวลาปัจจุบันได้
18. มีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนด
19. สามารถทำความสะอาดระบบ Peltier ภายในตู้ได้
20. ตัวเครื่อง สามารถบันทึกเหตุการณ์ผิดปกติในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 22 เหตุการณ์
21. มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด แต่ละชั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม และสามารถบรรจุชั้นวางอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั้น

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....

(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....

(นายธนพล ชนกรโยธิน)



22. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

23.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า

23.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

23.3 บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด

23.4 บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

23.5 มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง

23. มีการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ณ จุดติดตั้ง ตั้งแต่การตรวจรับรองการติดตั้งเครื่อง (Installation Qualification; IQ) การตรวจรับรองการทำงานของเครื่อง (Operational Qualification; OQ)

24. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง หลังการติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

25. อุปกรณ์ประกอบ

26.1 เครื่องวัดและเก็บบันทึกอุณหภูมิและความชื้น จำนวน 1 ชุด / ตู้

26.1.1 ตัวเครื่อง Module มีคุณสมบัติดังนี้

26.1.1.1 มีหน้าจอ LCD ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 นิ้ว สามารถสัมผัสได้ในขณะที่ใส่ถุงมือ

26.1.1.2 สามารถเก็บข้อมูลเมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (offline) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 การวัดต่อช่องสัญญาณ

26.1.1.3 สามารถส่งสัญญาณแสงและเสียงหากพบความผิดปกติจากค่าที่ตั้งไว้ต่างๆ เช่น ค่าจำกัดสูงสุด (High Limit), ค่าจำกัดต่ำสุด (Low Limit), เซนเซอร์ขัดข้อง (Sensor Fail), เซนเซอร์ไม่ถูกต้อง (Invalid Sensor), แบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery), การสื่อสารขาดหาย (Communication Lost), ไฟฟ้าขัดข้อง (Power Lost) และการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด (Unexpected Stop)

26.1.1.4 สามารถตั้งค่าภาษาได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา

26.1.1.5 สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิช่วง 0 °C ถึง +50 °C และความชื้นในช่วง 0 ถึง 90% RH

26.1.1.6 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ FCC หรือ IC หรือ TUV Sud หรือ CB หรือ WEEE & ROHS และ Power adapter ที่ใช้กับตัวเครื่องได้รับการ

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประกักรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ชนากรโยธิน)

รับรองมาตรฐาน CE และ cULus หรือ TUV Sud GS Mark หรือ CB หรือ RCM Mark

26.1.2 Module พร้อมเซนเซอร์สำหรับวัดพารามิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้น มีคุณสมบัติ ดังนี้

26.1.2.1 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0 °C ถึง 50 °C ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  °C เมื่อไม่ได้สอบเทียบ และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1$  °C หลังจากสอบเทียบที่อุณหภูมิ 37°C

26.1.2.2 สามารถวัดความชื้นได้ในช่วง 0% ถึง 95% relative humidity non-condensing ค่าความถูกต้อง  $\pm 4\%$  เมื่อไม่ได้สอบเทียบ และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 1\%$  หลังจากสอบเทียบที่ 80% RH

26.1.2.3 ได้รับมาตรฐาน ROHS และ CE

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

รายการที่ 20 ตู้เย็น 4 °C จำนวน 1 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 1.ตู้เย็นแนวตั้ง ภายในมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 386 ลิตร
- 2.ภายนอกตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง X สูง X ลึก) 700 x 1,960 x 660 มิลลิเมตร
- 3.ภายในตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง X สูง X ลึก) 570 x 1,250 x 520 มิลลิเมตร
- 4.ตัวตู้เป็นชนิดตู้ตั้งพื้น มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้และมีระบบล็อกล้อ
- 5.ประตูเป็นแบบกระจกหนา 2 ชั้น จำนวน 1 บาน พร้อมด้ามจับสำหรับเปิดประตู และสามารถมองเห็นด้านในได้ และมีระบบล็อกประตูด้วยกุญแจ
- 6.ตู้ภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี และตู้ภายในทำจาก ANTIOXIDATION HIGH STRENGTH PLASTIC STEEL ทำจาก POLYURETHANE FOAM (PUF) หรือดีกว่า
- 7.มีชั้นสำหรับวางของภายใน ทำจากโลหะเคลือบพลาสติกทนต่อความเย็น จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 5 ชั้น สามารถปรับระดับได้ตามต้องการ
- 8.ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบดิจิทัล และมีหน้าจอแสดงตัวเลขชนิด LED
- 9.มีระบบสัญญาณแสงและเสียงเตือนเมื่ออุณหภูมิภายในตู้ผิดปกติ (สูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด)
10. มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของเครื่อง
11. มีระบบล็อกประตูและระบบปิดเปิดตู้ด้วยกุญแจ
12. มีระบบละลายน้ำแข็งแบบอัตโนมัติ (Automatic defrost)
13. มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในตู้ และมีสวิตช์ควบคุมอยู่ด้านบนตู้
14. สามารถควบคุมอุณหภูมิอยู่ในช่วงอุณหภูมิใช้งานตั้งแต่ 1 – 10 °C โดยขณะใช้งานปกติให้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ 4 ° ที่อุณหภูมิห้อง 15-32 °C
15. ระบบกระจายมีความเย็นเป็นระบบ Forced air circulation ให้ทั่วถึงทั้งตัวตู้
16. มีระบบทำความเย็นด้วยคอมเพรสเซอร์ ที่ติดตั้งบริเวณด้านล่างของตัวตู้ เพื่อการระบายอากาศที่ดี และ เป็นประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุงที่ สะดวก
17. มีช่อง Access port ขนาด 25 มิลลิเมตร สำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก
18. มีระบบคอมเพรสเซอร์ทำความเย็นป้องกันกรณีความร้อนเกิน
19. ใช้กับสารทำความเย็นชนิด R134a
20. ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 -230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
21. ได้รับมาตรฐาน CE MARK
22. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
23. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



24. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
25. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
26. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
27. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง หลังการติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
28. อุปกรณ์ประกอบ
  - 27.1 เครื่องวัดและเก็บบันทึกอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด / ตู้
    - 27.1.1 ตัวเครื่อง Module มีคุณสมบัติดังนี้
      - 27.1.1.1 มีหน้าจอ LCD ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 นิ้ว สามารถสัมผัสได้ในขณะที่ใส่ถุงมือ
      - 27.1.1.2 สามารถเก็บข้อมูลเมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (offline) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 การวัดต่อช่องสัญญาณ
      - 27.1.1.3 สามารถส่งสัญญาณแสงและเสียงหากพบความผิดปกติจากค่าที่ตั้งไว้ต่างๆ เช่น ค่าจำกัดสูงสุด (High Limit), ค่าจำกัดต่ำสุด (Low Limit), เซนเซอร์ขัดข้อง (Sensor Fail), เซนเซอร์ไม่ถูกต้อง (Invalid Sensor), แบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery), การสื่อสารขาดหาย (Communication Lost), ไฟฟ้าขัดข้อง (Power Lost) และการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด (Unexpected Stop)
      - 27.1.1.4 สามารถตั้งค่าภาษาได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา
      - 27.1.1.5 สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิช่วง 0 °C ถึง +50 °C และความชื้นในช่วง 0 ถึง 90% RH
      - 27.1.1.6 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ FCC หรือ IC หรือ TUV Sud หรือ CB หรือ WEEE & ROHS และ Power adapter ที่ใช้กับตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ cULus หรือ TUV Sud GS Mark หรือ CB หรือ RCM Mark
    - 27.1.2 Module พร้อมเซนเซอร์สำหรับวัดพารามิเตอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิที่อยู่ช่วง 2 °C ถึง 8 °C ที่มีคุณสมบัติดังนี้
      - 27.1.2.1 มีค่า uncertainty อยู่ในช่วง  $\pm 0.06$  °C ถึง 0.25 °C

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

- 27.1.2.2 ผ่านการสอบเทียบตามมาตรฐาน NIST หรือ COFRAC EN ISO/CEI 17025  
หรือ ISO/IEC 17025 และมีค่า Protection Index IP67
- 27.1.2.3 สามารถกำหนดขั้นต่ำของการวัดได้ทุก 15 วินาที และสูงสุดทุก 12 ชั่วโมง
- 27.1.2.4 ได้รับมาตรฐาน ROHS และ CE

---

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรางกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล อนาคตโยธิน)

รายการที่ 21 ตู้แช่แข็ง -40 °C จำนวน 1 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 1.เป็นตู้แช่แข็งชนิดตู้เย็น สำหรับใช้เก็บตัวอย่างต่าง ๆ ได้แก่ Enzymes, Specimens, Plasma, Vaccines, Electronic components, Compound resins เป็นต้น
- 2.ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital temperature Control แสดงอุณหภูมิด้วยตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display)
- 3.ขนาดภายนอกตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง X สูง X ลึก) 717 x 1,745 x 710 มิลลิเมตร
- 4.ขนาดภายในตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง X สูง X ลึก) 500 x 1,200 x 460 มิลลิเมตร
- 5.มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 276 ลิตร (9.7 ลูกบาศก์ฟุต)
- 6.มีล้อที่ฐานของตัวตู้เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จำนวน 4 ล้อ พร้อมขาตั้งปรับระดับ จำนวน 2 จุด
- 7.สามารถควบคุมอุณหภูมิ ได้ตั้งแต่ -20 °C ถึง -40 °C ที่อุณหภูมิสถานะแวดล้อม ในช่วงระหว่าง 15 – 32 °C และ หน้าจอสามารถแสดงค่าอุณหภูมิสถานะแวดล้อมได้
- 8.ตัวตู้และประตู ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมอย่างดี ( Heavy-duty construction ) มีระบบ Magnetic sealed / Door gasket ที่ประตูตู้เพื่อป้องกันความเย็นรั่วไหล ช่วยป้องกันสนิมจากความชื้นภายนอก
- 9.ภายในตู้ทำจากวัสดุทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ
10. มีการล็อกการเปิดประตูด้วยกุญแจและล็อกด้วยระบบอิสระอื่น ที่ติดตั้งมาจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง
11. มีลิ้นชักใส่ของจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น และช่องเก็บของจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ทำจากวัสดุประเภททนต่อความเย็น
12. ฉนวนเก็บความเย็นทำจาก Fluorine Free insulation และใช้กับสารทำความเย็น R404a
13. มีช่อง Access port ขนาด 25 มิลลิเมตร อยู่ด้านหลังของเครื่อง สำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก ที่ติดตั้งมาจากผู้ผลิต
14. ระบบทำความเย็นเป็นแบบการทำความเย็นโดยตรงที่สามารถทำการละลายน้ำแข็งได้เอง เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน โดยอุณหภูมิหมุนเวียนภายในอยู่ระหว่าง -37.5 ถึง -41 °C
15. มีตัวกรองสิ่งสกปรกและความชื้นภายในระบบทำความเย็น Filter Dryer
16. มีระบบป้องกันไม่ให้น้ำยาทำความเย็นไหลกลับไปสู่ระบบคอมเพรสเซอร์
17. ระบบละลายน้ำแข็งเป็นแบบ Manual Defrost System
18. มีระบบสัญญาณแสงและเสียงเตือนดังต่อไปนี้
  - 18.1 เมื่ออุณหภูมิภายในตู้ผิดปกติ (สูงหรือต่ำเกินกว่าค่าที่กำหนด)
  - 18.2 เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือดับ
  - 18.3 เมื่อประตูปิดไม่สนิทนาน

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณิศรณ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)



- 18.4 เมื่อแบตเตอรี่มีปัญหา จะมีสัญญาณเตือนพร้อมด้วยรหัสข้อความ
- 18.5 เมื่อระบบเซนเซอร์มีปัญหา พร้อมสัญญาณเตือนพร้อมด้วยรหัสข้อความ
19. มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของเครื่อง
20. ระบบแบตเตอรี่สามารถใช้งานสำหรับระบบ alarm ระหว่างไฟฟ้าดับได้ อย่างน้อย 18-24 ชั่วโมง
21. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
22. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9001:2015 หรือ ISO13485 หรือดีกว่า
23. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
24. บริษัทฯ ส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
25. บริษัทต้องยื่นเอกสารหลักฐานหรือสำเนาหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
26. มีการจัดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้เครื่องมือแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คนอย่างน้อย 1 ครั้ง
27. ทำการสอบเทียบอุณหภูมิ จำนวน 2 ครั้ง ณ จุดติดตั้ง โดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 (ครั้งที่ 1 สอบเทียบหลังการติดตั้งและครั้งที่ 2 สอบเทียบเมื่อครบระยะเวลา 1 ปีหลังติดตั้ง)
28. อุปกรณ์ประกอบ
  - 29.1 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 ชุด / เครื่อง
  - 29.2 เครื่องวัดและเก็บบันทึกอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด / ตู้
    - 29.2.1 ตัวเครื่อง Module มีคุณสมบัติดังนี้
      - 29.2.1.1 มีหน้าจอ LCD ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 นิ้ว สามารถสัมผัสได้ในขณะที่ใส่ถุงมือ
      - 29.2.1.2 สามารถเก็บข้อมูลเมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (offline) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 การวัดต่อช่องสัญญาณ
      - 29.2.1.3 สามารถส่งสัญญาณแสงและเสียงหากพบความผิดปกติจากค่าที่ตั้งไว้ต่างๆ เช่น ค่าจำกัดสูงสุด (High Limit), ค่าจำกัดต่ำสุด (Low Limit), เซนเซอร์ขัดข้อง (Sensor Fail), เซนเซอร์ไม่ถูกต้อง (Invalid Sensor), แบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery), การสื่อสารขาดหาย (Communication Lost), ไฟฟ้าขัดข้อง (Power Lost) และการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด (Unexpected Stop)
      - 29.2.1.4 สามารถตั้งค่าภาษาได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา
      - 29.2.1.5 สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิช่วง 0 °C ถึง 50 °C และความชื้นในช่วง 0 ถึง 90% RH

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรณี สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธนากรโยธิน)

29.2.1.6 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ FCC หรือ IC หรือ TUV Sud หรือ CB หรือ WEEE & ROHS และ Power adapter ที่ใช้กับตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ cULus หรือ TUV Sud GS Mark หรือ CB หรือ RCM Mark

29.2.2 Module พร้อมเซนเซอร์สำหรับวัดพารามิเตอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิในช่วง -20 °C ถึง -40 °C

29.2.2.1 มีค่า uncertainty อยู่ในช่วง  $\pm 0.08$  °C ถึง 0.3 °C

29.2.2.2 ผ่านการสอบเทียบตามมาตรฐาน NIST หรือ COFRAC EN ISO/CEI 17025 หรือ ISO/IEC 17025 และมีค่า Protection Index IP67

29.2.2.3 สามารถกำหนดขั้นต่ำของการวัดได้ทุก 15 วินาที และสูงสุดทุก 12 ชั่วโมง

29.2.2.4 ได้รับมาตรฐาน ROHS และ CE

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายพงศธร ประภักกรกุล)

ลงนาม.....  
(นางสาวณศิรินทร์ สุขศรีเดชาศิลป์)

ลงนาม.....  
(นายธนพล ธานีโยธิน)