

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

รายการ ชุดปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มีพันธกิจในการสร้างความเป็นเลิศด้านการศึกษา การวิจัยและการบริการวิชาการ ซึ่งการปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจ ดังกล่าว คณะจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา เนื่องจากการปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา เป็นการปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีการปฏิบัติทั้งด้านกายภาพ ทางชีวภาพ และทางเคมี ซึ่งต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หลากหลาย และเพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยให้การเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับวิชาชีพเฉพาะด้านอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนชุดปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา ยังสามารถใช้ในการทำวิจัยและบริการวิชาการของคณะ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุน การเรียน การสอน การวิจัย ต่อนักศึกษา คณาจารย์และนักวิจัย
2. เพื่อเพิ่มผลงานทางวิชาการ งานวิจัยให้ได้รับการตีพิมพ์

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

11. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นๆ

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

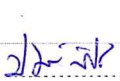
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ 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
- (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



ประธานกรรมการ



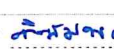
กรรมการ



กรรมการ

กตธ

กรรมการ



กรรมการ

12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาโดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

12.5 กรณีตาม 12.1 – 12.4 ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10)

พ.ศ. 2561

(3) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

#### 4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ (ประกอบการพิจารณาคุณสมบัติที่กำหนดเพิ่มเติม และที่กำหนดใน SPEC)

(1) แคตตาล็อก หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ยื่นข้อเสนอ

(2) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(3) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

(4) เอกสารหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ

#### 5. แบบรูปรายการ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ตามเอกสารแนบ

#### 6. ระยะเวลาดำเนินการ

ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2567 ถึงเดือนเมษายน 2567

## 7. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

## 8. วงเงินในการจัดซื้อ

ภายในวงเงินงบประมาณ 4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณปี 2567

## 9. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัย ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 10. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## 11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

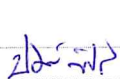
## 12. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

[  ] ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(1) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 มหาวิทยาลัย จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสม ตามปีปฏิทินร่วมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้ กับ สสว.

(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากการเสนอราคานั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งเป็นผู้ประกอบการ SMES ตามเงื่อนไข (1) และเสนอพัสดุ Made in Thailand ตามเงื่อนไข (2) ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ 15

(3) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

[ ] ใช้เกณฑ์คุณภาพ ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาที่ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้

*ข้อเสนอทางด้านเทคนิค	..... %	(ต้องกำหนดและน้ำหนักการให้คะแนนต้องมากที่สุด)
ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน	..... %	
มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	..... %	
บริการหลังการขาย	..... %	
พัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน	..... %	
* ราคา	..... %	

ทั้งนี้ วิธีการให้คะแนนเป็นไปตามเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนด้านคุณภาพที่แนบท้ายนี้

### 13. การใช้พัสดุที่ส่งเสริมการผลิตภายในประเทศ

- ผู้ขายต้องใช้พัสดุตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด และเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ผู้ขายต้องใช้พัสดุตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด

### 14. ประกาศที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

(1) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง มาตรการรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2552 ประกาศ ณ วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2552

(2) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง นโยบายคุ้มครองสุขภาพผู้ไม่สูบบุหรี่และจัด “เขตสูบบุหรี่” เป็นการเฉพาะ พ.ศ.2556 ประกาศ ณ วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2556

(3) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กฎจรรยา ในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พ.ศ.2564 ประกาศ ณ วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2564

(4) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง หลักเกณฑ์การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง พ.ศ.2562 ประกาศ ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2562

(5) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กำหนดอัตราการจัดเก็บค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พ.ศ.2562 ประกาศ ณ วันที่ 3 มกราคม พ.ศ.2563

(6) หนังสือมหาวิทยาลัยมหิดล กองกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่ อว 78.0125/ว02519 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2565 เรื่อง การขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานโครงการปรับปรุงสิ่งก่อสร้างและงานจ้างเหมาบริการภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

#### 15. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

ส่วนงาน คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หน่วยงาน งานคลังและพัสดุ

ชื่อ-นามสกุล.....น.ส.ทิฆัมพร ซ้อนฝัน.....เบอร์โทร..... 02- 4415000 ต่อ 2126.....

อีเมล thikhamporn.son@mahidol.ac.th

เว็บไซต์ <https://en.mahidol.ac.th> [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th), [www.eprocurement.mahidol.ac.th/](http://www.eprocurement.mahidol.ac.th/)

“ขอรับรองว่าพัสดุที่กำหนดรายละเอียดในการจัดซื้อครั้งนี้ไม่มีผลิตภายในประเทศ”

(ลงชื่อ).....ปรีดา พันธุ์วงศ์.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา พันธุ์วงศ์)

(ลงชื่อ).....ชุตินธร มุลทองน้อย.....กรรมการ  
(นางชุตินธร มุลทองน้อย)

(ลงชื่อ).....ลัดดา เสียงอ่อน.....กรรมการ  
(นางสาวลัดดา เสียงอ่อน)

(ลงชื่อ).....จิรัฐ แสงทอง.....กรรมการและ  
(นางจิรัฐ แสงทอง) เลขานุการ

(ลงชื่อ).....ทิฆัมพร ซ้อนฝัน.....กรรมการและ  
(นางสาวทิฆัมพร ซ้อนฝัน) ผู้ช่วยเลขานุการ

ปรีดา พันธุ์วงศ์ ประธานกรรมการ ชุตินธร มุลทองน้อย กรรมการ จิรัฐ แสงทอง กรรมการ ลัดดา เสียงอ่อน กรรมการ ทิฆัมพร ซ้อนฝัน กรรมการ

ชุดปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด

1. เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 2 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำตามแหล่งน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ แบบแนวตั้ง (Vertical Type)

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นกระบอกสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำตามแหล่งน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ แบบแนวตั้ง
2. สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร โดยมีขีดบอกระดับปริมาตรเพื่อสะดวกในการแบ่งถ่ายเทน้ำตัวอย่างออกจากเครื่อง
3. ส่วนภาชนะที่บรรจุน้ำทำด้วยอะคริลิกหรือพีวีซีเป็นรูปทรงกระบอกแนวตั้ง หรือวัสดุที่ดีกว่า ซึ่งมีลักษณะเหนียว แข็งทนต่อการใช้งาน โดยมีปลอกทำด้วยโลหะปลอดสนิม (304 Stainless Steel ) หรือดีกว่า เพื่อรับแรงกระแทก และป้องกันการแตกร้าวของตัวกระบอก
4. ฝาปิด-เปิดด้านบนพร้อมแกนยึด และชุดกลไกการทำงาน ทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิดเดียวกัน หรือดีกว่า
5. ฐานปิด-เปิดด้านล่างพร้อมขาตั้งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (304 Stainless Steel) หรือดีกว่า พร้อมช่องระบายน้ำเป็นแบบบอลวาล์วทำด้วย PVC ทนกรด-ด่าง และป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้
6. มีระบบป้องกันการรั่วซึมของน้ำเป็นแบบ Lubrithane Seal Line System ซึ่งทนกรด-ด่าง และช่วยให้การเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการใช้งานที่ยาวนาน หรือดีกว่า
7. ตัวเครื่องทำงานได้โดยการกระตุกสายยึด หรือจะใช้ตุ้มน้ำหนัก (Messenger) ซึ่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (304 Stainless Steel) หรือดีกว่า ที่มีขนาดพอเหมาะหย่อนไปตามสายยึดเพื่อกระแทกให้เครื่องทำงาน
8. มีสายยึดเครื่องชนิดอ่อนนุ่ม ทำด้วย Polyester หรือดีกว่า ยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร
9. มีกล่องไม้สำหรับบรรจุเครื่องพร้อมหุ้หิ้ว จำนวน 1 ใบ
10. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2. เครื่องกวนสารให้ความร้อน (Hot Plate) หน้าเพลทกลม จำนวน 4 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนัก และให้ความร้อนในการเตรียมสารละลายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีและชีววิทยา เครื่องมือมีลักษณะเป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็กแบบดิจิทัล พร้อมระบบให้ความร้อนแก่สารละลายตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวเครื่องมีขนาดแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 16 x 27 x 8 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
2. ส่วนให้ความร้อนด้านบน (TOP PLATE) ทำจาก Aluminum alloy โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 135 มิลลิเมตร
3. สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส (Heating temperature range)
4. สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนสารได้ตั้งแต่ในช่วง 50 - 1,500 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
5. หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล แสดงอุณหภูมิและความเร็วรอบแบบตัวเลขแม้จะไม่ได้เปิดใช้งาน
6. มีระบบเตือนความร้อนหน้าเตาเพื่อความปลอดภัย
7. มีการแสดงค่าความผิดพลาด (error code) ทางหน้าจอแสดงผล
8. มีระบบความปลอดภัย (Safety circuit) ตัดไฟเมื่ออุณหภูมิถึง 360 องศาเซลเซียส
9. สามารถกวนสารได้ปริมาตรสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 ลิตร (H<sub>2</sub>O) หรือดีกว่า
10. ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
11. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
12. รับประกัน 1 ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง
13. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001



### 3. เครื่องกวนสารให้ความร้อน (Hot Plate) หน้าเพลทเคลือบ จำนวน 2 เครื่อง

#### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนัก และให้ความร้อนในการเตรียมสารละลายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีและชีววิทยา เครื่องมือมีลักษณะเป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็กแบบดิจิตอล พร้อมระบบให้ความร้อนแก่สารละลายตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวเครื่องมีขนาดแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 21 x 33 x 10 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
2. ส่วนให้ความร้อนด้านบน (TOP PLATE) ทำจากเซรามิก ขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร
3. สามารถทำความร้อนได้ตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียส ถึง 500 องศาเซลเซียส
4. สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนสารได้ตั้งแต่ในช่วง 100 - 1,500 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
5. มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และอุณหภูมิขณะใช้งานได้
6. สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ 3 แบบ ดังนี้
  - 1). Standard
  - 2). Safe
  - 3). Adjustment protection
7. มีระบบเตือนความร้อนหน้าเตาเพื่อความปลอดภัย
8. มีการแสดงค่าความผิดพลาด (error code) ทางหน้าจอแสดงผล
9. มีระบบความปลอดภัย (Safety circuit) ตัดไฟเมื่ออุณหภูมิถึง 550 องศาเซลเซียส
10. สามารถกวนสารได้ปริมาตรสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร (H<sub>2</sub>O) หรือดีกว่า
11. ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
12. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
13. รับประกัน 1 ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง
14. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

*Handwritten signature*

ประธานกรรมการ

*Handwritten signature*

กรรมการ

*Handwritten signature*

กรรมการ

*Handwritten signature*

กรรมการ

*Handwritten signature*

กรรมการ

## 4. เตาให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง

## คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนัก และสำหรับย่อยตัวอย่างต่างๆ ก่อนนำไปทดสอบต่อไป

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเตาให้ความร้อน หน้าเพลททำจากอลูมิเนียม
2. หน้าเพลท มีขนาดไม่น้อยกว่า 300x300 มิลลิเมตร
3. ตัวเครื่องมีขนาดแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 30 x 30 x 18 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
4. มีหน้าจอแสดงผลแบบ ดิจิตอล ซึ่งสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้งไว้
5. สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
6. เครื่องใช้พลังงานความร้อนสูงสุด 1200 วัตต์
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
8. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
9. รับประกัน 1 ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง

## 5. เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำแบบใช้แสง จำนวน 2 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยมีหัววัดใช้เทคโนโลยีในการใช้แสงแบบ Optical luminescence ที่สามารถแสดงค่า ออกซิเจน อุณหภูมิ ที่หน้าจอได้

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถวัด ออกซิเจนที่ละลายน้ำ สามารถวัดได้ตั้งแต่ 0 ถึง 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีความละเอียดไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีความถูกต้องไม่เกิน 1% of reading หรือ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วง 0-20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ  $\pm 8\%$  of reading ในช่วง 20-50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือดีกว่า
2. สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส และมีความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า โดยที่หัววัดอุณหภูมิถูกประกอบที่สาย cable
3. สามารถวัด ค่าความดันบรรยากาศในช่วง 375 ถึง 825 มิลลิเมตรปรอท โดยมีความละเอียดไม่เกิน 0.1 มิลลิเมตรปรอท และมีความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 1.5$  มิลลิเมตรปรอท หรือดีกว่า
4. มีระบบ calibration Record สำหรับบันทึกการสอบเทียบเครื่องมือก่อนการใช้งาน
5. ตัวเครื่องมีมาตรฐานกันน้ำ IP-67 บันทึกได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ข้อมูล
6. มีระบบปรับชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ
7. สามารถปรับชดเชยค่าความเค็มได้ในช่วง 0 ถึง 40 ppt หรือกว้างกว่า เมื่อใส่ค่าความเค็ม
8. ตัวเครื่องมีหน้าจอสีแสดงผลแบบ LCD Graphie มีระบบไฟส่องสว่างในที่มืด ทั้งจาก Keypad และจอแสดงผล
9. มี Connector เป็นแบบ mil-spec เพื่อความแข็งแรงของสาย สายเคเบิลความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
10. แบตเตอรี่เป็นแบบ Rechargeable lithium-ion battery installed สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ ประมาณ 48 ชั่วโมง
11. ตัวเครื่องมีสัญญาณหรือสัญลักษณ์แสดงให้ทราบ เมื่อค่าที่วัดคงที่ (Auto Stable)
12. ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาในการปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Shutoff) ในช่วง 0-255 นาที
13. มี ODO Sensor Cap Kit สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย
14. มีช่องเสียบ USB เพื่อโหลดข้อมูลเข้ากับคอมพิวเตอร์ และมีโปรแกรมสำเร็จรูป KorDss ดูข้อมูลที่เก็บในเครื่อง ซึ่งสามารถดูข้อมูลเป็นตาราง และเป็นกราฟได้
15. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
  - DO Probe แบบ Optical luminescence (มาพร้อมเครื่อง) จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
  - DO Probe แบบ Optical luminescence (สำรอง) จำนวน 1 ชุด/2เครื่อง
16. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับเต็มและฉบับย่อ อย่างละ 1 ชุด
17. รับประกันคุณภาพตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี และหัววัดไม่น้อยกว่า 6 เดือน
18. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต

## 6. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องชนิดตั้งโต๊ะ ที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลาย แสดงค่า pH , mV

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD หน้าจอกว้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว
2. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
3. ขนาดไม่น้อยกว่า 145 x 225 x 65 มิลลิเมตร (W x D x H)
4. ความสามารถในการวัด
  - 4.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียดไม่เกิน 0.01 pH ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.01$  pH หรือดีกว่า
  - 4.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ในช่วง -1999 mV ถึง 1999 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  mV หรือดีกว่า
5. ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ค่าความละเอียดไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC
7. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
8. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
9. มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal )
10. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว
11. มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด, 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้
12. ในระบบมีชุดค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ 4 ชุด และผู้ใช้งานสามารถเลือกชุดสารมาตรฐานในการ Calibrate ได้
13. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
14. มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ

15. มีเซนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง
16. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
- 1) อิเล็กโตรดแบบพลาสติก (มาพร้อมเครื่อง) ชนิด 3-in-1 มีเซนเซอร์วัด pH, mv และ อุณหภูมิจำนวน 1 ชุด/เครื่อง
  - 2) อิเล็กโตรดแบบพลาสติก (สำรอง) ชนิด 3-in-1 มีเซนเซอร์วัด pH, mv และ อุณหภูมิจำนวน 4 ชุด/เครื่อง
  - 3) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) pH 4.01, pH 7.00 , pH 9.21 อย่างละ 1 ชุด/เครื่อง
  - 4) มีน้ำยาสารละลาย KCl 3 mol/L ขนาดไม่น้อยกว่า 250 mL จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
17. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่อ จำนวน 1 ชุด
19. รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง 1 ปี และหัววัดไม่น้อยกว่า 6 เดือน



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

## 7. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบภาคสนาม จำนวน 5 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายแบบพกพา

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลาย จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดหน้าจอกว้างไม่น้อยกว่า 3.1 นิ้ว
2. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
3. ขนาดไม่น้อยกว่า 185 x 75 x 30 มิลลิเมตร (W x D x H)
4. ความสามารถในการวัด
  - 4.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียดไม่เกิน 0.01 pH ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.01$  pH หรือดีกว่า
  - 4.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ในช่วง -1999 mV ถึง 1999 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  mv หรือดีกว่า
5. ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ค่าความละเอียดไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual (หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe))
7. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
8. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว
9. มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้
10. ในระบบมีค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ 4 ชุด และผู้ใช้งานสามารถเลือกชุดสารมาตรฐานในการ Calibrate ได้
11. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
12. มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal )
13. มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ
14. สามารถเก็บผลการวัดได้ 200 ค่า
15. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันน้ำและฝุ่นได้ตามมาตรฐาน IP67
16. มี electrode clip ใช้ยึดหัววัดไว้กับตัวเครื่องเพื่อความสะดวกในการเก็บและการพกพา

17. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AAA จำนวน 4 ก้อน อายุการใช้งานมากกว่า 200 ชั่วโมง

18. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้

- 1) อิเล็กโตรดแบบพลาสติก (มาพร้อมเครื่อง) ชนิด 3-in-1 มีเซนเซอร์วัด pH, mv และ อุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2) อิเล็กโตรดแบบพลาสติก (สำรอง) ชนิด 3-in-1 มีเซนเซอร์วัด pH, mv และ อุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 3) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) pH 4.01, pH 7.00 , pH 9.21 อย่างละ 1 ชุด/เครื่อง
- 4) มีน้ำยาสารละลาย KCl 3 mol/L ขนาดไม่น้อยกว่า 250 mL จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

19. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

20. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่อ จำนวน 1 ชุด

21. รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง 1 ปี และหัววัดไม่น้อยกว่า 6 เดือน

2558

ประธานกรรมการ

ช

กรรมการ

ช

กรรมการ

กต

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

## 8. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า แบบภาคสนาม จำนวน 3 เครื่อง

## คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายชนิดพกพา

## คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายแบบพกพา จอแสดงผลเป็นแบบ LCD (Liquid Crystal Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 3.1 นิ้ว
2. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
3. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันน้ำและฝุ่นได้ตามมาตรฐาน IP67
4. ขนาดไม่น้อยกว่า 188 x 77 x 33 มิลลิเมตร (W x D x H)
5. ความสามารถในการวัด
  - 5.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า Conductivity ตั้งแต่ 0.00  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ถึง 200  $\text{mS}/\text{cm}$  ค่าการอ่านละเอียดแบบอัตโนมัติ ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5\%$  of measured value หรือดีกว่า
  - 5.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า TDS (Total Dissolved Solid) ตั้งแต่ 0.01  $\text{mg}/\text{L}$  ถึง 200  $\text{g}/\text{L}$  ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5\%$  of measured value หรือดีกว่า
  - 5.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่  $0^{\circ}\text{C}$  ถึง  $100^{\circ}\text{C}$  (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด  $0.1^{\circ}\text{C}$  ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า
6. มีระบบการอ่านจุดยุดิได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ ( $\sqrt{A}$ ) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
7. มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal )
8. มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ
9. สามารถเลือกปรับค่าอุณหภูมิแบบเส้นตรง (Linear Temperature Correction Coefficient) ได้ตั้งแต่  $0.00\%/^{\circ}\text{C}$ - $10.00\%/^{\circ}\text{C}$
10. สามารถเลือกปรับค่า Reference temperature ได้ 2 อุณหภูมิ คือที่  $20^{\circ}\text{C}$  และ  $25^{\circ}\text{C}$
11. สามารถเลือกปรับค่า TDS factor ตั้งแต่ 0.4-1.00 ได้
12. สามารถเก็บผลการวัดได้ 200 ค่า
13. มี electrode clip ใช้ยึดหัววัดไว้กับตัวเครื่องเพื่อความสะดวกในการเก็บและการพกพา
14. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AAA จำนวน 4 ก้อน อายุการใช้งานมากกว่า 200 ชั่วโมง



15. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
- 1) หัววัดค่าการนำไฟฟ้า ชนิด 4 graphite poles จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
  - 2) ชุดน้ำยา Conductivity standard 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  และ 12.88  $\mu\text{S}/\text{cm}$  จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
16. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
17. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่อ จำนวน 1 ชุด
18. รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง 1 ปี และหัววัดไม่น้อยกว่า 6 เดือน

## 9. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ที่สามารถสั่งงานผ่านการสัมผัสที่หน้าจอแสดงผล

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง ชนิดวางน้ำหนักด้านบนที่มีหน้าจอสี ทำงานด้วยระบบสัมผัส (Touch Screen) หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข
2. สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 3100 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) ไม่นเกิน 10 มิลลิกรัม มีความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) ไม่นเกิน 10 มิลลิกรัม และมีความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่นเกิน 30 มิลลิกรัม
3. สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Taring) ได้ตลอดช่วงการชั่งน้ำหนัก
4. มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift)  $\pm 4$  ppm/K
5. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization time) ไม่นเกิน 1.5 วินาที
6. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
8. จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม
9. สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode
10. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับ คือ stable และ unstable
11. งานชั่งทำด้วยสแตนเลสมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร
12. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 355 x 210 x 90 มิลลิเมตร (D x W x H)
13. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection)
14. มีระบบแสดงระดับน้ำอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่อง เป็นระบบ Conventional Level Indicator โดยมีขาปรับระดับน้ำด้านหน้า 2 ขา เพื่อความสะดวกในการปรับระดับลูกน้ำให้อยู่ในระดับที่ถูกต้อง
15. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการทำงาน
16. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
17. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับเต็มและฉบับย่อ อย่างละ 1 ชุด
18. รับประกันคุณภาพ 1 ปี และมีบริการสอบเทียบให้ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง
19. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต

## 10. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดอ่านละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง ที่สามารถส่งงานผ่านการสัมผัสที่หน้าจอแสดงผล

### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดวางน้ำหนักด้านบนที่มีหน้าจอสี ทำงานด้วยระบบสัมผัส (Touch Screen) หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข
2. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) ผิดพลาดไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม
3. สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Taring) ได้ตลอดช่วงการชั่งน้ำหนัก
4. มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift)  $\pm 2$  ppm/K
5. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization time) ได้ภายในเวลาไม่เกิน 2 วินาที
6. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยค้อนน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
8. จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า
9. สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode
10. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับ คือ stable และ unstable
11. งานชั่งทำด้วยสแตนเลสมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
12. ตัวเครื่องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 355 x 210 x 315 มิลลิเมตร (D x W x H)
13. ตัวเครื่องประกอบด้วยส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถเปิดได้ทั้ง 3 ด้าน ด้านซ้าย, ด้านขวา และด้านบน สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ง่าย
14. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection)
15. มีระบบแสดงระดับน้ำอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่อง เป็นระบบ Conventional Level Indicator โดยมีขาปรับระดับน้ำด้านหน้า 2 ขา เพื่อความสะดวกในการปรับระดับลูกน้ำให้อยู่ในระดับที่ถูกต้อง
16. มี Interface แบบ mini USB สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์ผล, คอมพิวเตอร์
17. มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล
18. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
20. คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับเต็มและฉบับย่อ อย่างละ 1 ชุด
21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี และมีบริการสอบเทียบให้ ณ จุดติดตั้ง จำนวน 1 ครั้ง
22. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต

## 11. เครื่องเขย่าแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง

## คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องเขย่าแบบหลายทิศทาง ซึ่งสามารถเลือกระบบการเขย่าแบบวงกลม (Orbital motion) หรือระบบเขย่าแบบซ่ายขวา (Reciprocating) โดยมีคั่นโยกเพื่อควบคุมการเปลี่ยนระบบการเขย่า


## คุณลักษณะเฉพาะ

1. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor digital
2. มีช่วงกว้างของการเขย่า (Stroke) ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร
3. มีระบบควบคุมแบบปุ่มกด (Touch button) โดยแสดงค่าบนจอ LED เป็นตัวเลขดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 5 หลัก
4. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 30 ถึง 300 รอบต่อนาที โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 1$  รอบต่อนาที หรือดีกว่า
5. สามารถทำงานแบบต่อเนื่อง หรือสามารถตั้งเวลาการเขย่าได้ถึง ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง 59 นาที ความละเอียดในการตั้ง 1 นาที โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 1$  เปอร์เซ็นต์
6. มีระบบขับเคลื่อนโดยใช้ระบบเหนี่ยวนำแบบแม่เหล็ก (Magnetic induction) โดยไม่ใช้สายพาน และใช้มอเตอร์แบบ DC
7. หน้าจอมีการแสดงสถานะเมื่อเกิดความผิดปกติ เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง ถาดเขย่ามีความเร็วสูงกว่าค่าความเร็วรอบที่ตั้งไว้ เป็นต้น
8. อุปกรณ์มาตรฐานได้แก่ ถาดเขย่าพร้อมแผ่นยางชนิด Rubber Pad มีขนาดไม่น้อยกว่า 455 x 450 มิลลิเมตร
9. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 460 x 535 x 140 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
11. อุปกรณ์ประกอบ
  - 1) ถาดเขย่า แบบ Spring Wire Rack จำนวน 1 ชั้น/เครื่อง
12. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
13. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่อ จำนวน 1 ชุด
14. รับประกันคุณภาพ 1 ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง

## 12. ตู้ปั๊มเชื้อควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นตู้เพาะเลี้ยงเชื้อขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 ลิตร
2. ภายในตู้ทำด้วยสแตนเลส มีขนาดไม่น้อยกว่า 635 x 795 x 495 มิลลิเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
3. ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยสแตนเลส มีขนาดไม่น้อยกว่า 820 x 1,180 x 680 มิลลิเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
4. มีขดลวดนำความร้อนฝังอยู่ในครีบบันทึกยึดกับผนังด้านใน
5. สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +10 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 องศาเซลเซียส มีค่า Setting accuracy 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID microprocessor control แสดงผลอุณหภูมิเป็นตัวเลข
7. สามารถปรับตั้งการทำงานจากหน้าจอได้อย่างน้อยดังนี้ ปรับตั้งอุณหภูมิ, เวลาในการทำงาน, ความเร็วพัดลม และช่องระบายอากาศ และสามารถปรับตั้งค่าคาลิเบรชันไม่น้อยกว่า 3 จุด
8. แผงควบคุมการทำงานเป็นแบบ Touch, Turn, Go อยู่ด้านหน้าเครื่องเพื่อสะดวกในการใช้งาน แผงควบคุมการทำงานเป็นแบบ Single DISPLAY
9. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึงไม่น้อยกว่า 99 วัน แสดงผลเวลาเป็นตัวเลข
10. มีพัดลมหมุนเวียนอากาศภายในตู้ให้หมุนเวียนเพื่อกระจายอุณหภูมิให้สม่ำเสมอสามารถปรับระดับความเร็วของ Fan speed ได้จาก 0 ถึง 100 % โดยสามารถปรับได้ครั้งละ 10%
11. ภายในตู้มีหัววัดอุณหภูมิชนิด PT 100
12. มือจับประตูเป็นแบบด้ามยาวตลอดบานประตูเพื่อสะดวกในการ เปิด-ปิด
13. มีประตู 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นประตูทึบทำด้วยเหล็กไร้สนิม ประตูชั้นในเป็นบานกระจกใส สามารถเปิดดูตัวอย่างภายในได้
14. มีชั้นวางที่ทำด้วยสแตนเลสอย่างดีเป็นแบบตะแกรง จำนวน 4 ชั้น โดยสามารถปรับระดับได้ 9 ระดับ
15. มีระบบความปลอดภัย เครื่องจะตัดการทำงานเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ
16. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
17. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่อ จำนวน 1 ชุด
19. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
20. บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 17025 ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขายและด้านอะไหล่



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

กิตติ

กรรมการ



กรรมการ

## 13. เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน 5 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องเขย่าผสมสารละลายภายในหลอดทดลอง สามารถใช้ได้กับหลอดทดลองขนาดต่าง ๆ รวมทั้งบีกเกอร์ และฟลาสก์
2. สามารถปรับความเร็วของการเขย่าได้อย่างต่อเนื่องจากรอบต่ำถึงรอบสูง 600-2,700 รอบต่อนาที มี Scale ชัดเจน หรือดีกว่า
3. เป็นรองรับภาชนะในการเขย่าทำด้วยยาง มีไม่น้อยกว่า 2 แบบ โดยแบบหนึ่งเป็นถ้วยยาง เพื่อรองรับ หลอดทดลอง และ อีกแบบหนึ่งเป็นแป้นยางเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว เพื่อใช้เขย่าบีกเกอร์ หรือ ฟลาสก์ (มาพร้อมในชุดกับตัวเครื่อง)
4. สามารถเลือกระบบการทำงาน ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระบบคือ
  - 4.1 ระบบสัมผัส (Touch)
  - 4.2 ระบบทำงานอย่างต่อเนื่อง (On)
  - 4.3 ระบบหยุด (OFF)
5. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 160 x 160 มิลลิเมตร (W x D x H) หรือดีกว่า
6. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
7. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 14. เครื่องกวนสารละลายแบบใช้ใบพัด จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องสำหรับกวนสารให้ตกตะกอน มีขนาดไม่น้อยกว่า 900 X 250 X 450 มิลลิเมตร (W x D x H)
2. เครื่องสามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ในช่วง 20 ถึง 300 รอบต่อนาที
3. มีหน้าจอแสดงค่าความเร็วรอบและเวลาเป็นตัวเลขดิจิทัล
4. เครื่องมีใบพัด 6 ใบ สามารถทดสอบตัวอย่างได้พร้อมกัน 6 ชุด
5. สามารถกวนสารปริมาตรสูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตร
6. เครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง 59 นาที
7. มีมอเตอร์เป็นชนิดไม่ใช้แปลงถ่าน (Brushless DC motor) กำลัง 60 วัตต์
8. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์

## 15. ป้อนดูดจ่ายสุญญากาศแบบใช้น้ำ จำนวน 4 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องทำสุญญากาศโดยการใช้แรงพ่นน้ำผ่านท่อเป็นตัวดูดอากาศ
2. มอเตอร์ป้อนน้ำเป็นแบบ Induction ขนาด 150 วัตต์
3. มีกำลังดูดการแทนที่น้ำ 16 ลิตร/นาที (ที่อุณหภูมิ น้ำ 6 องศาเซลเซียส)
4. สามารถทำสุญญากาศได้ประมาณ 7 มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ น้ำ 5 องศาเซลเซียส ถึง 32 มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ น้ำ 30 องศาเซลเซียส
5. มีถังบรรจุน้ำทำด้วยวัสดุโพลีโพลีลีนสามารถบรรจุน้ำได้ 10 ลิตร และมีท่อน้ำทิ้งและน้ำล้นอยู่ด้านข้าง
6. มีฝาปิดด้านบนแบบใสเพื่อการตรวจสอบสถานะของน้ำในอ่าง
7. มีระบบป้องกันความร้อนของมอเตอร์เกินขนาด (Thermal protector)
8. มีช่องดูดอากาศขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 9 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อ
9. อุปกรณ์ประกอบ
  - 9.1. เกจวัดความดัน พร้อมตัวปรับความดัน สามารถยึดติดกับตัวเครื่อง 1 ชุด/เครื่อง
  - 9.2. สายยางทนแรงดันสุญญากาศ ความยาว 2 เมตร 1 ชุด/เครื่อง
10. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 360 x 400 มิลลิเมตร (W x D x H)
11. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 16. ป้อนลม ชนิดกำลังลม 70 ลิตรต่อนาที จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องป้อนลม สำหรับสร้างออกซิเจนให้กับระบบนิเวศ
2. สามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า 70 ลิตรต่อนาที
3. ใช้กำลังไฟฟ้า 220-240 โวลต์
4. มีแผ่นกรองฝุ่นด้านหลังเครื่องป้อนลม สำหรับดักฝุ่นในอากาศ
5. ชุดอุปกรณ์สำหรับกระจายลมพร้อมวาล์วควบคุมแรงลม ไม่น้อยกว่า 10 วาล์ว จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
6. หัวทรายละเอียดพร้อมสายยาง สำหรับต่อกับชุดอุปกรณ์สำหรับกระจายลม
7. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ประวิทย์

ประธานกรรมการ

ช

กรรมการ

ประสิทธิ์

กรรมการ

ลิขิต

กรรมการ

ประวิทย์

กรรมการ



## 17. ตู้ปลาพร้อมปั๊มลมขนาดเล็ก จำนวน 25 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. ตู้ปลาทำจากกระจก มีขนาดไม่น้อยกว่า 11.5 x 19.5 x 11.5 นิ้ว (กว้าง x ยาว x สูง)
2. กระจกมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
3. มีฝาปิดอะคิลิคแบบปิดสนิท
4. หัวทรายละเอียดพร้อมสายยาง สำหรับต่อกับปั๊มลมขนาดเล็ก

## 18. ตะแกรงร่อน จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. ตะแกรงร่อนที่มีโครงสร้างทำด้วยโลหะสแตนเลสไม่มีตะเข็บ โดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว และมีขนาดของตะแกรง 3 ขนาดต่อชุด ดังนี้
 

1.1 ตะแกรงขนาด 2.00 มิลลิเมตร (No. 10, 9 Mesh)	จำนวน 1 อัน
1.2 ตะแกรงขนาด 1.00 มิลลิเมตร (No. 18, 16 Mesh)	จำนวน 1 อัน
1.3 ตะแกรงขนาด 500 ไมครอน (No. 35, 32 Mesh)	จำนวน 1 อัน
2. ตะแกรงร่อนแต่ละอันมีเอกสารรับรอง (Certificate) กำกับระบุตามหมายเลขของตะแกรง



ประธานกรรมการ



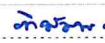
กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

## 19. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จำนวน 5 กล้อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

1. หัวกล้อง
  - 1.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา กระบอกตาคู่เอียง 45 องศา
  - 1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 - 76 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
2. เลนส์วัตถุ
  - 2.1 เป็นระบบ Greenough Optical System ชนิดไร้สารตะกั่ว (Lead-free)
  - 2.2 มีช่วงกำลังขยายตั้งแต่ 0.8 เท่า ถึง 4 เท่า หรือดีกว่า
  - 2.3 มีค่าอัตราขยายของเลนส์วัตถุ (Zoom ratio) ที่ 5:1 หรือดีกว่า
  - 2.4 มีระยะการทำงาน (Working distance) ไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร
  - 2.5 มีค่าความคมชัด 415 Lines/mm หรือดีกว่า
3. เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
  - 3.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า หรือดีกว่า
  - 3.2 มีค่า Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 3.3 สามารถปรับชดเชยค่าสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้าง ตั้งแต่ -8 ถึง +5
4. ฐานกล้อง
  - 4.1 มีระบบปรับภาพชัดอยู่ที่ 2 ข้างของตัวกล้องจุลทรรศน์ เป็นชนิดแกนร่วม
  - 4.2 สามารถปรับความมืดเบาได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้องจุลทรรศน์
  - 4.3 ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนได้ละเอียด 120 mm ต่อ 1 รอบ
  - 4.4 มีแท่นวางตัวอย่างเป็นชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น
5. ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง
  - 5.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted Light) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้องจุลทรรศน์
  - 5.2 ไฟส่องลง (Incident Light) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้องจุลทรรศน์
6. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ประกอบด้วย
  - 6.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
  - 6.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
  - 6.3 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110-240 โวลต์ จำนวน 1 เส้น
7. รายละเอียดอื่น ๆ
  - 7.1 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 และ ISO13485
  - 7.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
  - 7.3 มีบริการตรวจเช็คและทำความสะอาดกล้องจุลทรรศน์ฟรีปีละ 1 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน

## 20. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอพร้อมชุดถ่ายรูป จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

### 1. รายละเอียดกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ

#### 1.1 หัวกล้อง

- 1.1.1 เป็นชนิด 3 ตา กระบอกตาคู่เอียง 30 องศา
- 1.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่าช่วง 52 ถึง 76 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.1.3 สามารถปรับทิศทางเดินของแสงได้ 2 ระดับ ดังนี้
  - 1.1.3.1 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100%
  - 1.1.3.2 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 50% และออกสู่กระบอกตาตรง 50%
- 1.1.4 มีกระบอกตาตรงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพ

#### 1.2 ระบบเพิ่มกำลังขยาย

- 1.2.1 เป็นระบบ Galilean Optics แบบ Lead-free
- 1.2.2 มีช่วงกำลังขยายขนาด 0.8 เท่า ถึง 5.6 เท่า หรือดีกว่า
- 1.2.3 มีค่าอัตราการซูมของเลนส์วัตถุ (Zoom Ratio) ที่ 7:1 หรือดีกว่า
- 1.2.4 มีระบบ Click-stop เพื่อให้ตรงตำแหน่งกำลังขยายที่ถูกต้องเมื่อปรับกำลังขยาย

#### 1.3 เลนส์ตาเป็นชนิดเห็นภาพกว้าง (Widefield) พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

- 1.3.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า หรือดีกว่า
- 1.3.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.3.3 สามารถปรับชดเชยค่าสายตา (Diopter) ได้ทั้งสองข้าง ตั้งแต่ -8 ถึง +5

#### 1.4 ฐานกล้อง

- 1.4.1 มีปุ่มปรับภาพชัดอยู่ที่ทั้ง 2 ข้างของตัวกล้อง เป็นชนิดแกนร่วม
- 1.4.2 สามารถปรับความผิดเบ้าของระบบปรับภาพชัดได้เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง
- 1.4.3 ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนได้ละเอียด 120 มิลลิเมตร ต่อ 1 รอบ
- 1.4.4 แทนวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น

#### 1.5 เลนส์วัตถุ

- 1.5.1 เป็นชนิด Plan Apochromat ขนาดกำลังขยาย 1 เท่า มีค่าระยะการทำงาน (Working Distance) อยู่ที่ 81 มิลลิเมตร

#### 1.6 ระบบแสงสว่าง เป็นไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000 ชั่วโมง

- 1.6.1 ไฟส่องขึ้น (Transmitted) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
- 1.6.2 ไฟส่องลง (Incident) มีปุ่มปรับความสว่างแยกอิสระอยู่ที่ฐานของตัวกล้อง
- 1.6.3 รองรับการใช้งานกับระบบไฟ 100-240 โวลต์

## 1.7 อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

1.7.1 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด

1.7.2 สายไฟ (Power Cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110-240 โวลต์ จำนวน 1 เส้น

## 2. รายละเอียดชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพ

## 2.1 คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์

2.1.1 สามารถบันทึกภาพที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 6.4 ล้านพิกเซล

2.1.2 เซนเซอร์รับภาพเป็นแบบ color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว

2.1.3 มีรูปแบบการถ่ายภาพแบบ Rolling Shutter

2.1.4 ขนาดของพิกเซล 2.4 x 2.4 ไมโครเมตร หรือดีกว่า

2.1.5 ความสามารถในการแยกเฉดสี (Dynamic Range) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 bits

2.1.6 สามารถเลือกค่าความไวแสง (Sensitivity) ได้ตั้งแต่ 1 - 24

2.1.7 สามารถปรับเวลาการเปิดปิดรับแสง (Exposure time) ได้ 2 รูปแบบดังนี้

2.1.7.1 แบบอัตโนมัติ ตั้งแต่ 13 ไมโครวินาที - 15 วินาที

2.1.7.2 แบบกำหนดเอง ตั้งแต่ 13 ไมโครวินาที - 15 วินาที

2.1.8 การเชื่อมต่อของชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพเป็นแบบ USB 3.1

2.1.9 การเชื่อมต่อระหว่างกล้องจุลทรรศน์และชุดถ่ายภาพเป็นแบบ C-Mount มีกำลังขยาย 0.5 เท่า

## 2.2 คุณสมบัติของชุดควบคุมการทำงาน

2.2.1 สามารถบันทึกภาพได้ที่ความละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1.1 3088 x 2076 พิกเซล

2.2.1.2 2072 x 2072 พิกเซล

2.2.1.3 1544 x 1038 พิกเซล

2.2.2 สามารถรองรับความละเอียดในการแสดงผลสูงสุดที่ 3840 x 2160 (4K UHD TV)

2.2.3 สามารถแสดงผลที่อัตราความเร็ว 60 ภาพต่อวินาที ที่ความละเอียด 1920 x 1080 (Full HD)

2.2.4 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์บันทึกภาพแบบ USB

2.2.5 มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.2.6 มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ LAN

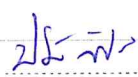
2.2.7 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณ RS232

2.2.8 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณเสียง (Audio)

2.2.9 สามารถทำการซูมขยายภาพได้ตั้งแต่ 10% ถึง 1600%

2.2.10 มีฟังก์ชันการวัดขนาดไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ

2.2.11 มีจอแสดงผลภาพ (Monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 ชุด



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



กรรมการ

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 และ ISO 13485

3.2 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการตรวจเช็คบำรุงรักษาฟรีปีละ 1 ครั้งตลอดอายุการใช้งาน

3.3 มีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต