

**ร่างขอบเขตของงาน**  
**สำหรับการซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการปรับปรุงพันธุ์พืช**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑/ชุด**

**๑. ความเป็นมา**

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นเทคนิคหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการขยายพันธุ์พืชเพื่อให้ได้ต้นพันธุ์จำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว ปลอดภัย และได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอตามความต้องการ สามารถขยายพันธุ์ได้ทุกฤดูกาลไม่ขึ้นกับสภาวะแวดล้อม นอกจากนี้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคทางด้านพันธุวิศวกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช หรือการเก็บรักษาเนื้อเยื่อภายใต้อุณหภูมิต่ำ -๑๙๖° C (cryopreservation) เพื่อเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ตลอดจนการเพาะเลี้ยงเซลล์ และแคลลัสเพื่อนำไปสู่การผลิตสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่ได้จากพืชสมุนไพร ซึ่งเป็นพืชที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก และพืชสมุนไพรบางชนิด ชาวบ้านได้นำออกมาจากป่า ซึ่งถ้าหากไม่มีการปลูกและขยายพันธุ์ก็อาจทำให้พืชนั้นหมดจากป่า และส่งผลกระทบต่อแหล่งพันธุกรรมในธรรมชาติได้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร เป็นหลักสูตรที่มีแนวทางการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการปฏิรูปการศึกษาตามนโยบายของประเทศ ซึ่งมุ่งเน้นให้ความสำคัญต่อการใช้สื่อและเทคโนโลยีต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ดี ทำให้เด็กเกิดความสนใจเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้น ทางหลักสูตรได้ตระหนักถึงความสำคัญของห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปรับปรุงพันธุ์ ดังนี้

๑.๑ ตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย ยุทธศาสตร์ที่ : ๑ ปฏิรูประบบการเรียนการสอนสมัยใหม่ เพื่อสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรม และผู้ประกอบการ และยุทธศาสตร์ที่ : ๒ ปฏิรูปการทำวิจัยสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ กลุ่ม cluster Agricultural Technology และ Cannabis & herbs

๑.๒ ช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตามแผนการจัดการศึกษาคณะนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา

๑.๓ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ของคณะนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร จำนวนกว่า ๕๐๐ คนต่อปี และรองรับนักศึกษาจากคณะอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยที่มีความสนใจลงทะเบียนเรียนในวิชาที่เปิดสอน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพและการปรับปรุงพันธุ์พืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และปัญหาพิเศษ เป็นต้น

๑.๔ รองรับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาในระดับปริญญาโทและเอก ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สำหรับนักศึกษาในประเทศและประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง เช่น ลาว พม่า เขมรและเวียดนาม เป็นต้น

๑.๕ เพื่อรองรับการจัดบริการวิชาการ รองรับงานวิจัยด้านพืช และเป็นหน่วยสนับสนุนบริการชุมชน ทั้งด้านการผลิตและการปรับปรุงพันธุ์ทางการเกษตร เพื่อรองรับแผนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเกษตร และสร้างกำลังแรงงานในการผลิตกล้าพันธุ์คุณภาพเข้าสู่ยุคมาร์ทฟาร์มและโรงงานผลิตพืช ตอบสนองนโยบายการสร้างงานหลังวิกฤตการณ์โควิดของประเทศ

คณะนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนประจำอาคารคณะนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร (อาคารใหม่สาขาพืชศาสตร์) เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์หนองระเวียง ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเป็นครุภัณฑ์รองรับการปฏิบัติงานของบุคคลากร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานภายในอาคารนวัตกรรมการเกษตรและเทคโนโลยี (อาคารใหม่สาขาพืชศาสตร์) ให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา เพิ่มความสามารถด้านงานวิจัยของอาจารย์ และนักศึกษา ในกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกอบรมให้เต็มประสิทธิภาพ และเป็นครุภัณฑ์รองรับงานบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย

๒.๒ ศึกษาวิจัยโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อการขยายพันธุ์พืชสมุนไพร พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พืชหายากหรือใกล้สูญพันธุ์ และเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ตลอดจนการผลิตสารทุติยภูมิ

๒.๓ ดีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา

๒.๔ ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี โท และเอกที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

๒.๕ ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนในท้องถิ่น ให้คำปรึกษาด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การจัดอบรมและเผยแพร่ความรู้ด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและด้านอนุชีวโมเลกุลให้กับครู เกษตรกร และผู้สนใจในชุมชน การทำวิจัยร่วมกับภาคเอกชนเพื่อแก้โจทย์ปัญหาของบริษัท

## ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่ คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้าย่อยรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้าย่อยรายอื่นทุกราย

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการ ที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

#### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๒,๙๑๕,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านเก้าแสนหนึ่งหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

#### ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือชำรุดของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผศ.ดร.ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ

๒. ดร.สุพัชรา มหาโกสีย์

๓. ดร.วิริศา พิลาโฮม

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

*ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ*

*Olthn*

*Olthn*

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

*(รองศาสตราจารย์ ดร.โรเชิด ศรีสุธรรม)*

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการปรับปรุงพันธุ์พืช**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา/จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

- ๑.๑ ตู้กรองอากาศให้บริสุทธิ์ (Laminar air flow) จำนวน ๒ ตู้
  - ๑.๑.๑ เป็นตู้ปลอดเชื้อชนิดเป่าลมตามแนวดิ่ง (Vertical Laminar Flow Cabinet) สามารถป้องกันตัวอย่างจากการปนเปื้อนขณะปฏิบัติงาน
  - ๑.๑.๒ โครงสร้างของตู้ภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วยสารลดการปนเปื้อนจากจุลชีพที่ผิวภายนอกของตู้ได้ดี มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๓๐๐x๗๕๐x๒๐๐๐ มิลลิเมตร
  - ๑.๑.๓ ส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงานภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐x๖๔๐x๖๐๐ มิลลิเมตร
  - ๑.๑.๔ ด้านหน้าตู้เป็นกระจก ป้องกันแสงยูวี (หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร) สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยสามารถเปิดได้สูงสุด ๕๕๐ มิลลิเมตร
  - ๑.๑.๕ ด้านข้างของตู้ทำด้วยกระจก ป้องกันแสงยูวี (หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร) สามารถมองเห็นด้านในตู้ได้
  - ๑.๑.๖ พื้นที่ทำงาน (work table) ทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless steel grade ๓๐๔) ง่ายต่อการทำความสะอาด
  - ๑.๑.๗ ความเร็วลม (Airflow Velocity) ภายในตู้มีค่าเฉลี่ย ๐.๓-๐.๕ เมตรต่อวินาที (m/s)
  - ๑.๑.๘ ขณะที่เครื่องทำงานจะมีเสียงดังไม่เกิน ๖๕ dBA
  - ๑.๑.๙ ระบบกรองอากาศใช้ HEPA Filter มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด ๐.๓ ไมครอนได้อย่างน้อย ๙๙.๙๙๙% โดยจะมีการกรองเป็น ๒ ส่วนคือ
    - ๑.๑.๙.๑ Pre-filter ทำจาก polyester fiber สำหรับดักจับฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ติดตั้งอยู่ด้านบนของตู้
    - ๑.๑.๙.๒ Main filter ทำจาก HEPA Filter ติดตั้งอยู่บริเวณเพดานภายในตู้
  - ๑.๑.๑๐ มีระบบการสั่งงานอยู่ด้านหน้าของตัวตู้ ทำงานด้วยระบบ Microprocessor แสดงค่าความเร็วลม (airflow velocity) ขณะเครื่องทำงานด้วยตัวเลข (LCD Display) และควบคุมระบบต่างๆ เช่น ควบคุมการทำงานของ Blower, หลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดอัลตราไวโอเลตอิสระจากกัน
  - ๑.๑.๑๑ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐V/๕๐HZ
  - ๑.๑.๑๒ บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑ และ ISO๑๓๔๘๕
  - ๑.๑.๑๓ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
  - ๑.๑.๑๔ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
  - ๑.๑.๑๕ มีอุปกรณ์ประกอบ
    - ๑.๑.๑๕.๑ LED Lamp ขนาด ๑๒ W จำนวน ๑ ชุด
    - ๑.๑.๑๕.๒ UV Lamp ขนาด ๓๐ W จำนวน ๑ ชุด
    - ๑.๑.๑๕.๓ ท่อต่อแก๊ส จำนวน ๑ ชุด
    - ๑.๑.๑๕.๔ ปลั๊กจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
    - ๑.๑.๑๕.๕ ขาตั้งตู้ชนิดมีล้อเลื่อน จำนวน ๑ ชุด
    - ๑.๑.๑๕.๖ รถเข็นอุปกรณ์ ๓ ชั้น ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐x๗๐x๓๕ เซนติเมตร จำนวน ๒ คัน

๑.๒ เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๒.๑ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลท์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt ๑๐๐๐ หรือ NTC ๓๐

๑.๒.๒ จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า

๑.๒.๓ มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ

๑.๒.๓.๑ pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๒.๐ ถึง +๒๐.๐ โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

อ่านค่าละเอียด ๐.๐๐๑ ในช่วง pH -๒.๐๐๐ ถึง +๑๙.๙๙๙

อ่านค่าละเอียด ๐.๐๑ ในช่วง pH -๒.๐๐ ถึง +๒๐.๐๐

อ่านค่าละเอียด ๐.๑ ในช่วง pH -๒.๐ ถึง +๒๐.๐

๑.๒.๓.๒ mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๒๐๐๐ ถึง + ๒๐๐๐ mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

อ่านค่าละเอียด ๐.๑ mV ในช่วง -๑๒๐๐.๐ ถึง +๑๒๐๐.๐ mV

อ่านค่าละเอียด ๑ mV ในช่วง -๒๐๐๐ ถึง +๒๐๐๐

๑.๒.๓.๓ อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๕.๐ ถึง +๑๐๕.๐°C มีระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติโดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) +๐.๑°C หรือวัดค่าได้ในช่วง -๒๕ ถึง +๑๓๐°C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input)

๑.๒.๔ มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้

๑.๒.๔.๑ pH มีค่าความเที่ยงตรง + ๐.๐๐๕, + ๐.๐๑ หรือ + ๐.๑ ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น ๐.๐๐๑, ๐.๐๑ หรือ ๐.๑ ตามลำดับ

๑.๒.๔.๒ mV มีค่าความเที่ยงตรง + ๐.๓ หรือ + ๑ ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด ๐.๑ หรือ ๑ ตามลำดับ

๑.๒.๔.๓ อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง + ๐.๑๐C

๑.๒.๕ สามารถคาลิเบรท ได้ ๓ จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC, NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง

๑.๒.๖ สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง ๑ ถึง ๙๙๙ วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้

๑.๒.๗ มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zeropoint และ Slope ที่เหมาะสม

๑.๒.๘ สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐ นาที และ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๒๔ ชั่วโมง

๑.๒.๙ ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒๐x๑๘๐x๗๐ มิลลิเมตร

๑.๒.๑๐ ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III, EN ๖๑๐๑๐-๑ และ IP๔๓

๑.๒.๑๑ ใช้แบตเตอรี่แบบ AA ๑.๕V จำนวน ๔ ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ ไซเคิล ในกรณีที่มิ adapter

๑.๒.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑.๒.๑๓ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๒.๑๔ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๒.๑๕ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๒.๑๖ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

๑.๒.๑๖.๑ pH electrode BlueLine ๑๔ pH จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๖.๒ ขาตั้งพร้อมที่จับ Electrode จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๖.๓ สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) ๔.๐๐/๗.๐๐

๑.๒.๑๖.๔ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte solution; KCl ๓ mol/l)

### ๑.๓ เครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๓.๑ เครื่องเขย่าสารละลายแบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัส (Touch) หรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)

๑.๓.๒ ปรับความเร็วรอบด้วยปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียว ช่วงความเร็วรอบรองรับตั้งแต่ ๐ - ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที

๑.๓.๓ ควบคุมการเขย่าสารด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เส้นผ่านศูนย์กลางในการหมุนเขย่าสาร ๔.๕ มิลลิเมตร

๑.๓.๔ โครงสร้างทำจากซิงค์อัลลอยด์และเทคโนโลยีโพลีเมอร์ (zinc alloy and technopolymer) ทนทานต่อสารเคมี มีขี้นางรองกันสั่นทั้ง ๔ ด้าน บริเวณด้านล่างตัวเครื่องเพื่อความมั่นคงและลดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

๑.๓.๕ มีกำลังมอเตอร์ ๑๕ วัตต์

๑.๓.๖ รองรับกระแสไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐-๖๐ เฮิร์ตซ์

๑.๓.๗ ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย CEI EN ๖๐๕๒๙ ระดับ IP ๔๒

๑.๓.๘ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๓.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๓.๑๐ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

### ๑.๔ ตู้แช่แข็งสำหรับห้องปฏิบัติการ (Basic Laboratory Freezers) จำนวน ๑ ตู้

๑.๔.๑ เป็นตู้แช่แบบแนวนอน (Chest model) ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๑๐ ถึง -๔๕ องศาเซลเซียส

๑.๔.๒ มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๗๐x๗๓x๘๖ ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

๑.๔.๓ มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า ๑๕๐x๔๕x๖๕ ซม. (กว้าง x ลึก x สูง) มีความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๕ ลิตร

๑.๔.๔ โครงสร้างภายในทำด้วยอลูมิเนียม (embossed aluminium)

๑.๔.๕ โครงสร้างตัวตู้ภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วยสีกันสนิม (sheet steel epoxy coated)

๑.๔.๖ มีประตู ๑ บาน เป็นแบบบานทึบเพื่อป้องกันแสง ทำจากวัสดุชนิดเดียวกับตัวตู้

๑.๔.๗ มีตะกร้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ อัน ทำจากวัสดุแข็งแรง

๑.๔.๘ มีฉนวนกันความร้อนหนาไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม. ปราศจากสาร CFC เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในตู้

๑.๔.๙ มีระบบทำความเย็นใช้สารทำความเย็นชนิด R๔๐๔a หรือ R๒๙๐ หรือเทียบเท่า ปราศจากสาร CFC

๑.๔.๑๐ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Electronic Controller

๑.๔.๑๑ มีจอค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล

๑.๔.๑๒ มีสัญญาณเตือนแบบแสดงค่าและเสียงเมื่อค่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจากค่าที่กำหนดไว้

๑.๔.๑๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐-๖๐ เฮิร์ต

- ๑.๔.๑๔ มีเครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๑.๔.๑๔.๑ เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ KVA สำหรับระบบไฟ ๑ เฟส
  - ๑.๔.๑๔.๒ แสดงผลด้วยจอ LED หรือ LCD เพื่อแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องและข้อมูลทางไฟฟ้า พร้อมทั้งเสียงเตือนเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
- ๑.๔.๑๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๓๔๘๕
- ๑.๔.๑๖ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๔.๑๗ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

### ๑.๕ เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๕.๑ เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilizing) ให้ความร้อน (Heating) และอุ่น (Warming) ตัวอย่างแบบตั้งพื้นควบคุมด้วยระบบ Microprocessor control
- ๑.๕.๒ เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๗๙ ลิตร สามารถใช้นึ่งตัวอย่าง (Effective volume) ได้ไม่น้อยกว่า ๖๙ ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๗๐ มิลลิเมตร และมีความลึกไม่น้อยกว่า ๗๗๔ มิลลิเมตร
- ๑.๕.๓ ห้องนึ่ง (Chamber) ทำด้วย Stainless Steel SUS๓๐๔ สามารถใช้งานความดันได้สูงสุด ๐.๒๕ MPa
- ๑.๕.๔ ฝาเครื่องเป็นแบบเปิดฝาขึ้นด้านบน (Top-open lid) ช่วยลดพื้นที่ของการติดตั้งใช้งาน
- ๑.๕.๕ สามารถเปิดฝาได้ง่ายด้วยมือและเท้าเพียงข้างเดียว โดยมีที่เปิดฝาด้วยเท้า (Foot pedal) ด้านหน้าข้างล่างของเครื่อง และตัวฝามีกลไกช่วยผ่อนแรงในการเปิดปิดด้วย พร้อมระบบล็อกที่มุมด้านบนทั้งสองจุดของตัวเครื่อง
- ๑.๕.๖ สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ ๑๐๕ ถึง ๑๓๕ °C สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๔๕ ถึง ๑๐๔ °C และสามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๔๕ ถึง ๙๕ °C แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล
- ๑.๕.๗ สามารถตั้งเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อและการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๙๙ ชั่วโมง หรือ ๑ ถึง ๙๙๙ นาที หรือกว้างกว่า และสามารถตั้งเวลาในการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๙๙ ชั่วโมง หรือกว้างกว่า โดยกำหนดที่ ๔ ชั่วโมงเป็นมาตรฐานของเครื่อง แสดงค่าเวลาเป็นตัวเลขดิจิทัล
- ๑.๕.๘ มีเกจ (Pressure gauge) แสดงความดันในห้องนึ่ง สามารถแสดงความดันได้ในช่วง ๐-๐.๑
- ๑.๕.๙ มีระบบ Work monitor แสดงสถานะการทำงานของเครื่องด้วย LED display และ LED indication lamp พร้อม Operated indication lamp ขนาดใหญ่แสดงสถานะด้วยการเปลี่ยนสีให้เห็นได้ชัดเจน
- ๑.๕.๑๐ มีระบบ Pressure fine adjustment ปรับสมดุลระหว่างอุณหภูมิและความดันภายในเครื่องให้ได้สภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุด
- ๑.๕.๑๑ มีพัดลมระบายความร้อน ช่วยลดอุณหภูมิของห้องนึ่งให้เร็วขึ้น โดยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตจำนวน ๒ ตัว และสามารถเลือกเปิดได้ เพื่อให้เหมาะกับตัวอย่างที่ใช้งาน
- ๑.๕.๑๒ มีระบบความปลอดภัยของตัวเครื่อง ดังนี้
  - ๑.๕.๑๒.๑ มีระบบ Water level sensor เตือนและตัดการทำงานเมื่อระดับน้ำในห้องนึ่งต่ำกว่าระดับปกติ
  - ๑.๕.๑๒.๒ มีระบบ Current leakage breaker ตัดการทำงานเมื่อมีกระแสไฟรั่ว
  - ๑.๕.๑๒.๓ มีระบบ Over-heat prevention ป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
  - ๑.๕.๑๒.๔ มีระบบ Over-pressure prevention ป้องกันอันตรายจากความดันสูงเกิน
  - ๑.๕.๑๒.๕ มีระบบ Open temperature sensor detection ป้องกันการเปิดเครื่องในขณะที่อุณหภูมิภายในเครื่องยังสูงเกินความปลอดภัย
  - ๑.๕.๑๒.๖ มี Safety valve สำหรับป้องกันอันตรายจากการเกิดภาวะความดันสูงเกิน



๑.๕.๑๓ ตัวเครื่องมี Water Level Sensor อยู่สูงกว่าระดับของ Heating Coil ป้องกันไม่ให้น้ำแห้ง เพื่อไม่ให้เกิด Over Heat

๑.๕.๑๔ มีตัวทำความร้อนแบบ Electric heater ขนาด ๓.๐ kW

๑.๕.๑๕ มีถังน้ำด้านหน้าเครื่องเพื่อรองรับไอน้ำที่เกิดจากการนี้

๑.๕.๑๖ มีล้อ ๔ ล้อที่ฐานด้านล่างของเครื่องนี้ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

๑.๕.๑๗ มีตะกร้าสแตนเลสแบบมีรูพรุนด้านข้างโดยรอบสำหรับใส่ของนี้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ใบ

๑.๕.๑๘ ใช้ไฟฟ้า Single-phase ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์

๑.๕.๑๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

#### ๑.๖ ตะเกียงบุนเสนแบบจุดติดอัตโนมัติ จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๖.๑ เป็นตะเกียงบุนเสนที่ใช้กับแก๊สหุงต้มควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

๑.๖.๒ ตัวเครื่องทนต่อ UV และ solvent

๑.๖.๓ โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุทนความร้อน ส่วนที่สัมผัสกับเปลวไฟเป็นโลหะทนความร้อน

๑.๖.๔ มีปุ่มปรับ ก๊าซ และ อากาศ อยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง

๑.๖.๕ ควบคุมการทำงานปุ่มกด และ Foot switch จุดติดไฟโดยใช้เท้าเหยียบเมื่อปล่อยไฟจะดับลง

๑.๖.๖ มีระบบ safety คือ เมื่อไฟดับ เปลวไฟไม่ติด หรือเปลวไฟมีความร้อนสูงเกินไป เครื่องจะตัดการทำงานอัตโนมัติและปุ่ม alarm จะมีสีแดงเพื่อเตือนให้ทราบว่าเครื่องผิดปกติไป

๑.๖.๗ สามารถใช้ได้กับแก๊สทั้ง โพรเพน, บิวเทน, แก๊สธรรมชาติ หรือ แอลพีจี

๑.๖.๘ มี Footswitch จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชิ้น

๑.๖.๙ ใช้กับไฟ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

๑.๖.๑๐ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๖.๑๑ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๖.๑๒ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

๑.๖.๑๒.๑ ถังแก๊สหุงต้มขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ กิโลกรัม พร้อมหัวปรับแรงดันแบบมีเซฟตี้ จำนวน ๒ ชุด

#### ๑.๗ เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (Thermal cycler) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๗.๑ มีหน้าจอสีควบคุมการทำงานแบบสัมผัส Touch sensitive (capacitive) TFT-Display (๘๐๐ x ๔๘๐) ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และสามารถควบคุมผ่าน USB mouse ได้

๑.๗.๒ มีช่องบรรจุหลอดตัวอย่าง (Block) ขนาด ๐.๒ มิลลิเมตรไม่น้อยกว่า ๙๖ หลอด สามารถใช้กับ PCR plate ขนาดไม่น้อยกว่า ๙๖ หลุม (non-skirted and half-skirted)

๑.๗.๓ ตัวเครื่องมีระบบให้ความร้อนและความเย็นเป็นแบบ Peltier element จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ อัน เพื่อควบคุมอุณหภูมิในแต่ละแถวของ block และมีแผงควบคุมอุณหภูมิ (control circuit) ชนิด PT ๑๐๐๐ thermal probes จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ อัน

๑.๗.๔ สามารถตั้งอุณหภูมิของปฏิกิริยาในช่วงต่างๆ ได้ตั้งแต่ ๔-๑๐๕ องศาเซลเซียส

๑.๗.๕ มีอัตราเร็วในการเพิ่มและลดอุณหภูมิสูงสุด ๔ องศาเซลเซียสต่อวินาที

๑.๗.๖ สามารถปรับความเร็วในการเพิ่มและลดอุณหภูมิในแต่ละขั้นตอน (Adjustable ramping) ได้ตั้งแต่ ๐.๑-๓.๐ องศาเซลเซียสต่อวินาที

๑.๗.๗ มีฟังก์ชันปรับอัตราการเร่งอุณหภูมิของเครื่องให้คงที่ (Global Program Ramp) ในแต่ละขั้นตอนของการรัน PCR

๑.๗.๘ ไม่จำกัดจำนวนขั้นตอนการทำ PCR ต่อโปรแกรม (Unlimited number of steps per program)

๑.๗.๙ สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับทำ Gradient PCR และตั้งความแตกต่างของอุณหภูมิได้ ๘ แกว โดยตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง ๓๐-๑๐๐ องศาเซลเซียส และปรับค่าความแตกต่างของอุณหภูมิได้  $\pm ๑๕$  องศาเซลเซียส โดยให้ค่าความถูกต้องของอุณหภูมิการทำ Gradient PCR (Gradient accuracy)  $\pm ๐.๒$  องศาเซลเซียส

๑.๗.๑๐ มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Control accuracy thermoblock) คลาดเคลื่อน  $\pm ๐.๒$  องศาเซลเซียส

๑.๗.๑๑ ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Block uniformity) คลาดเคลื่อน  $\pm ๐.๓๕$  องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิ ๗๒ องศาเซลเซียส)

๑.๗.๑๒ มีระบบฝาปิดที่สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๔๐-๑๑๐ องศาเซลเซียส และสามารถปรับระยะความสูงของฝาปิดได้แบบอัตโนมัติ

๑.๗.๑๓ สามารถตั้งอุณหภูมิของ Block ได้ตั้งแต่ ๔-๑๐๕ องศาเซลเซียส พร้อมกับ Heat lid ได้ตั้งแต่ ๔๐-๑๑๐ องศาเซลเซียส เพื่อรักษาอุณหภูมิของหลอดตัวอย่าง รวมถึงสามารถแสดงระยะเวลาที่ผ่านไปในช่วงการรักษาอุณหภูมิ

๑.๗.๑๔ สามารถถ่ายโอนข้อมูลโดยมีช่อง USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ Ethernet port ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๗.๑๕ สามารถเชื่อมต่อเครื่อง Thermocycler เข้ากับเครือข่ายท้องถิ่น (local area network, LAN) โดยสามารถควบคุมจากระยะไกลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

๑.๗.๑๖ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง PCR อื่นๆ ในรุ่นเดียวกัน โดยระบบ Master-/Slave-control

๑.๗.๑๗ สามารถเก็บโปรแกรมภายในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐,๐๐๐ โปรแกรม และสามารถเก็บโปรแกรมการทำงานได้อย่างไม่จำกัด (Unlimited number of programs) เมื่อใช้ USB memory stick

๑.๗.๑๘ สามารถรายงานและบันทึกผลการทำงานในรูปแบบ GLP report ได้

๑.๗.๑๙ ในกรณีไฟฟ้าขัดข้องเครื่องสามารถเริ่มต้นการทำงานใหม่อัตโนมัติ และมีฟังก์ชัน Power fail Denaturation ที่สามารถตั้งค่าให้เครื่องกลับมาเริ่มที่ขั้นตอน Denaturation ก่อนที่จะทำงานต่อเนื่อง

๑.๗.๒๐ มีฟังก์ชันที่สามารถ upload ไฟล์เพลง mp3 เข้าเครื่อง เพื่อแจ้งเตือนเมื่อเครื่องทำงานเสร็จ เครื่องพักและเครื่องเริ่ม store ตัวอย่าง

๑.๗.๒๑ มีฟังก์ชันการคำนวณค่า Tm และ Elongation time

๑.๗.๒๒ สามารถตั้งค่าผู้ใช้งาน (User name) และสามารถสร้างการป้องกันด้วยรหัสผ่าน (Password) สำหรับการใช้งานเครื่องโดยผู้ใช้หลายคน

๑.๗.๒๓ มีฟังก์ชัน Diagnostics เพื่อติดตามอุณหภูมิในสภาพจริงของแผ่นให้ความร้อนระหว่างการรันตัวอย่าง พร้อมสามารถแสดงอุณหภูมิแวดล้อม (Ambient) และอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนของเครื่อง (Heat sink) ได้

๑.๗.๒๔ สามารถสร้าง แก้ไขและจัดการไฟล์โปรแกรม รวมถึงการสร้างไฟล์เดอร์เพื่อสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน

๑.๗.๒๕ ตัวเครื่องมีไฟ LED ที่จะแสดงสถานะการทำงานต่างๆ ของเครื่อง เช่น เครื่องทดสอบตัวเอง (self-test) PCR กำลังทำงาน (PCR Run) พบความบกพร่อง (Errors) เป็นต้น

๑.๗.๒๖ มีตัวช่วยสร้างโปรโตคอล PCR (Protocol Wizard) เพื่อสร้างโปรโตคอล PCR ทั้งแบบ ๒-step, ๓-step และ Gradient program แบบอัตโนมัติ

๑.๗.๒๗ ตัวเครื่องส่งเสียงรบกวนขณะทำงาน (Noise level) ไม่เกิน ๓๗ เดซิเบล

๑.๗.๒๘ สามารถอัปเดตโปรแกรม (Software Update) ในเครื่อง PCR ได้โดย USB memory stick

๑.๗.๒๙ มีระบบเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่อง (System Logs) ในรูปแบบ log.txt ซึ่งสามารถเปิดและบันทึกลง USB Stick ได้

๑.๗.๓๐ ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (B x H x D) ๒๒x๑๙x๓๓ เซนติเมตร

๑.๗.๓๑ ใช้กับกระแสไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล

๑.๗.๓๒ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๗.๓๓ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๗.๓๔ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๗.๓๕ มีการสาธิตวิธีการใช้งานพร้อมชุดอุปกรณ์สาธิต วิธีการบำรุงรักษา และการซ่อมแซมเบื้องต้นให้กับผู้เกี่ยวข้อง

**๑.๘ เครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสสำหรับเจลแบบแนวนอน (electrophoresis Horizontal) จำนวน ๑ เครื่อง**

๑.๘.๑ เป็นเครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอนชนิดมี power supply ในตัว

๑.๘.๒ สามารถใส่บัฟเฟอร์ได้ปริมาตร ๒๗๐-๓๒๐ ml (เมื่อรวม gel tray และ gel)

๑.๘.๓ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๑๘๓ x ๑๖๒ x ๕๙ mm

๑.๘.๔ ผลิตจากวัสดุชนิด PPHOX

๑.๘.๕ สามารถใช้งานกับ pipette ชนิด multi-channel ได้

๑.๘.๖ ส่วนฝาปิดเป็นฝาปิดชนิด safety interlock system โดยระบบไฟฟ้าจะไม่ทำงานในขณะที่เปิดฝาเครื่อง

๑.๘.๗ ส่วนจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Supply)

๑.๘.๗.๑ สามารถตั้งค่าการจ่ายไฟฟ้าได้ที่ความต่างศักย์ ๑๓๕, ๑๐๐, ๕๐, ๒๕, ๗๐, ๓๕, และ ๑๘ V

๑.๘.๗.๒ สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ ๐-๙๙ นาที หรือแบบต่อเนื่อง

๑.๘.๗.๓ มี memory function สามารถจดจำค่าความต่างศักย์และเวลาของการใช้งานครั้งสุดท้ายได้

๑.๘.๗.๔ ใช้กับไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ V, ๕๐/๖๐ Hz

๑.๘.๘ ส่วน Gel Tray ประกอบด้วย Gel Tray ๓ ชั้น คือขนาดเล็ก ๒ ชั้น และขนาดใหญ่ ๑ ชั้น ผลิตจากวัสดุทนความร้อน

๑.๘.๘.๑ Gel Tray ชนิดเล็ก มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๑๓๐ x ๕๙.๕ x ๑๖.๕ มม.

๑.๘.๘.๒ Gel Tray ชนิดใหญ่ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๑๓๐ x ๑๒๒ x ๒๔ มม.

๑.๘.๙ ส่วนของ Comb และ Casting Stand ประกอบด้วยหวี ๒ ด้านชนิด ๑๓ และ ๒๖ wells จำนวน ๔ อัน ผลิตจากวัสดุทนความร้อน

๑.๘.๙.๑ หวีด้าน ๑๓ well มีระยะห่างของ well (side by side) ไม่น้อยกว่า ๙ mm และด้าน ๒๖ well มีระยะห่างของ well (side by side) ไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm

๑.๘.๙.๒ ส่วนสำหรับหล่อเจล (Casting Stand) มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๑๔๐ x ๑๒๕ x ๒๐ mm ผลิตจากวัสดุทนความร้อนได้สูงสุด ๑๐๐๐C และสามารถใส่อุปกรณ์แบ่งขนาด (Center Partition-HR) ได้เมื่อใช้กับ Gel tray ชนิดขนาดใหญ่

๑.๘.๑๐ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๘.๑๑ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๘.๑๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

### ๑.๙ ตู้อบลมร้อน (hot air oven) จำนวน ๑ ตู้

๑.๙.๑ เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๑๐ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง ๓๐๐ องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยของศัฟฟาเรนไฮต์ได้

๑.๙.๒ มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน  $\pm 0.3$  K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน  $\pm 0.7$  K (ที่อุณหภูมิ ๑๕๐ องศาเซลเซียส)

๑.๙.๓ ใช้เวลาไม่เกิน ๒๐ นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง ๑๕๐ องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน ๕ นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิลงมาที่ ๑๕๐ องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ ๓๐ วินาที แล้วปิดประตูตู้ (Recovery Time)

๑.๙.๔ ตู้มีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๕ x ๕๕ x ๓๘.๕ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก) หรือขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๖ ลิตร

๑.๙.๕ ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)

๑.๙.๖ ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ ๑ บาน

๑.๙.๗ โครงสร้างตู้เป็นแบบ ๒ ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมาออกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน

๑.๙.๘ ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา

๑.๙.๙ มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้

๑.๙.๑๐ ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection

๑.๙.๑๑ สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอสั่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๕ เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง

๑.๙.๑๒ มีชั้นวางและหุ้บบแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน ๒ ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก

๑.๙.๑๓ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD

- ๑.๙.๑๔ สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่ออนาที (Ramp Function)
- ๑.๙.๑๕ สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด ๙ วัน ๒๓ ชั่วโมง ๕๙ นาที
- ๑.๙.๑๖ เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูตู้ถูกปิด
- ๑.๙.๑๗ มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class ๒ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐ เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความสั้นเตือนบนหน้าจอแสดงผล
- ๑.๙.๑๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๓๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ Hz
- ๑.๙.๑๙ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO ๙๐๐๑
- ๑.๙.๒๐ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๙.๒๑ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- ๑.๙.๒๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

- ๑.๑๐ เครื่องเขย่า ๓ ชั้นแบบแขวน (Shaker sling) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๑๐.๑ ขนาดตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๔๕x๖๕x๑๘๐ ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)
  - ๑.๑๐.๒ ขนาดชั้นวาง (เพลท) ไม่น้อยกว่า ๑๒๐x๖๐ ซม. (กว้าง x ยาว)
  - ๑.๑๐.๓ ตัวเครื่องและโครงสร้างหลักทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมอย่างดี
  - ๑.๑๐.๔ เพลททำด้วยไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มม. กรุด้วยแผ่น High pressure laminated สีขาว
  - ๑.๑๐.๕ Flask Holder (Clamp) ทำด้วยเหล็กชุบซิงค์
  - ๑.๑๐.๖ ความสูงระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า ๔๐ ซม.
  - ๑.๑๐.๗ ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม
  - ๑.๑๐.๘ เป็นระบบเขย่าตามแนววงกลม (Orbital Motion) แบบแขวน
  - ๑.๑๐.๙ รัศมีการเขย่า ๑๕ มม.
  - ๑.๑๐.๑๐ ความเร็วรอบคงที่ ๑๒๐ รอบ/นาที
  - ๑.๑๐.๑๑ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์
  - ๑.๑๐.๑๒ ใช้มอเตอร์ขนาด ๑/๒ แรงม้า (๔๐๐ วัตต์) ๔.๘ แอมป์
  - ๑.๑๐.๑๓ แต่ละชั้นมีหลอดไฟขนาดเทียบเท่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ๓๖ วัตต์ จำนวน ๒ หลอด มีสวิชต์เปิด-ปิด แยกในแต่ละชั้น สามารถตั้งเวลาทำงานได้ ๒๔ ชั่วโมง โดยทำงาน เปิด-ปิด พร้อมกันทุกชั้น
  - ๑.๑๐.๑๔ มี Pilot Lamp แสดงขณะเครื่องทำงาน และ Breaker สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
  - ๑.๑๐.๑๕ แต่ละชั้นสามารถเลือกวางขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask) ได้ดังนี้
    - ๑.๑๐.๑๕.๑ ขนาด ๑๒๕ มล. ได้ ๕๐ ใบ ต่อชั้น
    - ๑.๑๐.๑๕.๒ ขนาด ๒๕๐ มล. ได้ ๕๐ ใบ ต่อชั้น
    - ๑.๑๐.๑๕.๓ ขนาด ๕๐๐ มล. ได้ ๕๐ ใบ ต่อชั้น
    - ๑.๑๐.๑๕.๔ ขนาด ๑,๐๐๐ มล. ได้ ๓๒ ใบ ต่อชั้น
  - ๑.๑๐.๑๖ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
  - ๑.๑๐.๑๗ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๑ ครุภัณฑ์ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด  
ประกอบด้วย

๑.๑๑.๑ ชั้นวางขวดเนื้อเยื่อ จำนวน ๖ ชุด

๑.๑๑.๑.๑ ขนาดโครงสร้างไม่น้อยกว่า ๑๓๕x๖๘x๑๗๕ ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

๑.๑๑.๑.๒ โครงสร้างทำจากสแตนเลส เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว ยึดกันด้วยข้อต่อ

แบบ ๓ ทิศทาง (๓ ways ball type) สามารถถอดประกอบได้

๑.๑๑.๑.๓ ชั้นวางมีทั้งหมด ๔ ชั้น ทำจากกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า ๖ มม.

๑.๑๑.๑.๔ ชั้นวางมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๒x๖๑ ซม. (กว้าง x ลึก)

๑.๑๑.๑.๕ ความสูงของแต่ละชั้นห่างกันไม่น้อยกว่า ๔๐ ซม.

๑.๑๑.๑.๖ สามารถปรับความสูงของแต่ละชั้นได้

๑.๑๑.๑.๗ แต่ละชั้นมีหลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ วัตต์ จำนวน ๒ หลอด

๑.๑๑.๑.๘ มีสวิตช์ไฟ ปิด-เปิด แยกของแต่ละชั้น สามารถตั้งเวลาทำงานได้ ๒๔ ชั่วโมง  
โดยทำงาน เปิด-ปิด พร้อมกันทุกชั้น

๑.๑๑.๑.๙ ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรท์

๑.๑๑.๑.๑๐ มี Pilot Lamp แสดงขณะเครื่องทำงาน และ Breaker สำหรับป้องกันไฟฟ้า

ลัดวงจร

๑.๑๑.๑.๑๑ มีสายไฟที่ได้มาตรฐานพร้อมปลั๊กต่อยาว ๓ เมตร

๑.๑๑.๑.๑๒ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้าน  
การซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๑๑.๑.๑๓ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๑.๒ ผนังกระจกกรอบอลูมิเนียมกันห้อง จำนวน ๑ ชุด เพื่อแบ่งสัดส่วนห้องปฏิบัติการ ห้องย้าย  
เนื้อเยื่อ และห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

๑.๑๑.๒.๑ ผนังกระจกกรอบอะลูมิเนียมขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๑ เมตร และความสูง  
ไม่น้อยกว่า ๓ เมตร เพื่อกันห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและห้องย้ายเนื้อเยื่อ ภายในห้องปฏิบัติการ

๑.๑๑.๒.๒ ผนังอะลูมิเนียมทึบขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๔ เมตรและความสูงไม่น้อยกว่า ๓  
เมตร เพื่อกันระหว่างห้องย้ายเนื้อเยื่อและห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

๑.๑๑.๒.๓ มีประตูบานเลื่อน ๒ บาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ขนาดความกว้าง  
ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๒ เมตร สำหรับเข้าห้องย้ายเนื้อเยื่อ ๑ บาน และสำหรับ  
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ๑ บาน

๑.๑๒ ตู้แช่เย็นสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน ๑ ตู้

๑.๑๒.๑ เป็นตู้แช่เย็นแบบ ๒ ประตู

๑.๑๒.๒ กระจก Low - E ๒ ชั้น รักษาความเย็นและป้องกันความร้อนจากภายนอก

๑.๑๒.๓ สามารถปรับอุณหภูมิความเย็นได้ตั้งแต่ ๒ ถึง ๑๐ องศาเซลเซียส

๑.๑๒.๔ ขนาดภายนอกประมาณ ๑๑๐ x ๖๕ x ๒๐๐ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๑.๑๒.๕ ขนาดความจุของตัวตู้ภายในไม่น้อยกว่า ๗๖๐ ลิตร

๑.๑๒.๖ ระบบกระจายความเย็นแบบ NO Frost ป้องกันน้ำแข็งเกาะ

๑.๑๒.๗ มีหลอดไฟ LED ภายในส่องสว่าง

๑.๑๒.๘ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐Hz

๑.๑๒.๙ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๑๒.๑๐ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๓ เครื่องชั่งทศนิยม ๒ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๑๓.๑ เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว

๑.๑๓.๒ จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

๑.๑๓.๓ สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๓๒๐๐ กรัม

๑.๑๓.๔ อ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๑ กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า ๐.๐๒ กรัม

๑.๑๓.๕ ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $+ ๒ \times 10^{-6} / K$

๑.๑๓.๖ มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย ๒ จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง

๑.๑๓.๗ มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้

๑.๑๓.๘ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

๑.๑๓.๙ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน ๑.๑ วินาที

๑.๑๓.๑๐ สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย ๔ ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable

๑.๑๓.๑๑ มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก

๑.๑๓.๑๒ สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds: ounces

เป็นต้น

๑.๑๓.๑๓ มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ

๑.๑๓.๑๔ งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า ๑๘๐x๑๘๐ มิลลิเมตร

๑.๑๓.๑๕ มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย

๑.๑๓.๑๖ มีโปรแกรมสำหรับใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม เป็นต้น

๑.๑๓.๑๗ เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑.๑๓.๑๘ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๓.๑๙ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๑๓.๒๐ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๔ เครื่องชั่งทศนิยม ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๑๔.๑ เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว

๑.๑๔.๒ จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

- ๑.๑๔.๓ สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๒๒๐ กรัม
- ๑.๑๔.๔ อ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๐๐๑ กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๐๐๑กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า ๐.๐๐๐๒ กรัม
- ๑.๑๔.๕ ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $+ ๒ \times 10^{-6} / K$
- ๑.๑๔.๖ มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย ๒ จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- ๑.๑๔.๗ มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
- ๑.๑๔.๘ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- ๑.๑๔.๙ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน ๒.๕ วินาที
- ๑.๑๔.๑๐ สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั้นสะเทือนได้อย่างน้อย ๔ ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
- ๑.๑๔.๑๑ มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก
- ๑.๑๔.๑๒ สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds : ounces

#### เป็นต้น

- ๑.๑๔.๑๓ มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
- ๑.๑๔.๑๔ ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใส สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง ๓ ด้าน
- ๑.๑๔.๑๕ งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๙๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๔.๑๖ มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
- ๑.๑๔.๑๗ มีโปรแกรมสำหรับใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม เป็นต้น
- ๑.๑๔.๑๘ เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๑.๑๔.๑๙ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๑๔.๒๐ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๔.๒๑ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

#### ๑.๑๕ โต๊ะปฏิบัติการกลางสแตนเลส จำนวน ๓ ตัว

- ๑.๑๕.๑ พื้นหน้าโต๊ะ ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๑.๑๕.๒ โครงขาเป็นสแตนเลส เกรด ๓๐๔ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. ส่วนปลายขาสามารถ ปรับระดับได้เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่เรียบ
- ๑.๑๕.๓ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ x ๑.๒๐ x ๐.๘๕ เมตร ( ย x ล x ส )
- ๑.๑๕.๔ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๑๕.๕ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี



๑.๑๖ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง พร้อมตู้แขวนลอย จำนวน ๑ ตัว

- ๑.๑๖.๑ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๐๐ x ๐.๗๕ x ๐.๘๐ เมตร (ย x ล x ส)
- ๑.๑๖.๒ ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ LAB GRADE TYPE มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไป
- ๑.๑๖.๓ ส่วนของตัวตู้ มีชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้
- ๑.๑๖.๔ วัสดุเป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้
- ๑.๑๖.๕ ตู้แขวนลอย ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๐๐ x ๐.๓๐ x ๐.๖๐ เมตร (ย x ล x ส) มีชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้
- ๑.๑๖.๖ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๑๖.๗ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๗ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง พร้อมอ่างล้าง จำนวน ๑ ตัว

- ๑.๑๗.๑ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ x ๐.๗๕ x ๐.๘๐ เมตร (ย x ล x ส)
- ๑.๑๗.๒ ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ LAB GRADE TYPE มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไป
- ๑.๑๗.๓ ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท ( HIGH PRESSURE LAMINATED ) สีขาว หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มม. ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ
- ๑.๑๗.๔ วัสดุเป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้
- ๑.๑๗.๕ อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๒๐ x ๘๔๐ x ๓๐๐ มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดืออ่างในตัว จำนวน ๒ อ่าง
- ๑.๑๗.๖ ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE
- ๑.๑๗.๗ ก๊อกน้ำ ๑ ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเร็ว สามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก จำนวน ๒ ตัว
- ๑.๑๗.๘ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย
- ๑.๑๗.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๑๘ ตู้เก็บสาร จำนวน ๒ ตู้

- ๑.๑๘.๑ ตู้เก็บสาร ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ x ๐.๔๐ x ๑.๘๐ ม.
- ๑.๑๘.๒ ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ดเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง ๒ ด้าน
- ๑.๑๘.๓ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้
- ๑.๑๘.๔ หน้าบาน (ตอนบน) ลักษณะบานเปิด - ปิด วัสดุทำด้วยกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า ๕ มม.
- ๑.๑๘.๕ ส่วนหน้าบาน (ตู้ตอนล่าง) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ดเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มม.

๑.๑๘.๖ มือจับเป็นโลหะรูปตัวซี (C) พร้อมกุญแจล็อก

๑.๑๘.๗ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๑๘.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

### ๑.๑๙ เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน ๑๒ ตัว

๑.๑๙.๑ เป็นเก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการเป็นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม แป้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๘๐ มม.

๑.๑๙.๒ เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๕ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม.

๑.๑๙.๓ ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ ๕๕๐ - ๗๐๐ มม.

๑.๑๙.๔ ที่พักเท้าท่อนเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้าน พ่นสีผงอุตสาหกรรม

๑.๑๙.๕ ขาเก้าอี้จำนวน ๕ ขา

๑.๑๙.๖ ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ

๑.๑๙.๗ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๑๙.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

### ๑.๒๐ เครื่องปรับอากาศ จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๒๐.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๘,๐๐๐ บีทียู

๑.๒๐.๒ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕

๑.๒๐.๓ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

๑.๒๐.๔ มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

๑.๒๐.๕ ต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่าติดตั้ง

๑.๒๐.๖ ระบบไฟฟ้า ๒๒๐V./๑P./๕๐Hz.

๑.๒๐.๗ บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๑.๒๐.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑.๒๐.๙ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

## ๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒.๒ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ทดสอบการใช้งาน และสาธิตการใช้เครื่องมือต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพก่อนส่งมอบครุภัณฑ์

๒.๓ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด

๒.๔ บริษัทได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อดูแลด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขาย

๒.๕ ติดตั้งและสอนการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผศ.ดร.ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ

ประธานกรรมการ

๒. ดร.สุพัชรา มหาโกสีย์

กรรมการ

๓. ดร.วีรวิศา พิลาโฮม

กรรมการและเลขานุการ

ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

ร(มสาคตบถวกรยั ไกร.โฮมิต...ศวิ)ร

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี