ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
ครุภัณฑ์ ชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนการสอนนวัตกรรมกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนการสอนนวัตกรรมกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการจัดเตรียมการเรียนการสอนและสนับสนุนการทำปฏิบัติการ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร งานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคโนโลยีการหมัก เทคนิควิศวกรรมพันธุศาสตร์ วิศวกรรมเอนไซม์ วิศวกรรมระดับโมเลกุล และวิศวกรรมกระบวนการ เพื่อเริ่มต้นการเรียนรู้และเพื่อต่อยอดเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร สู่การผลิตอาหารที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งแนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารในยุคปัจจุบัน เข้าสู่ยุคที่ผู้บริโภคมีความต้องการอาหารและสารอาหาร ที่เพิ่มสูงขึ้นจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การเข้าสู่สังคมเมืองยังทำให้มีอัตราการบริโภคต่อหัวสูงขึ้น ส่งผลต่อปริมาณความต้องการอาหาร ดังนั้น อุตสาหกรรมการผลิตอาหารในอนาคตจึงจำเป็นต้องมีผลผลิตที่มาก แต่อย่างไรก็ตาม โครงสร้างประชากรที่มีความหลากหลาย จะมีผลต่อความต้องการสารอาหารที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ความหลากหลายของโครงสร้างประชากรในอนาคต ซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงแค่อายุ (สังคมเด็ก วัยแรงงาน และผู้สูงอายุ) แต่ยังครอบคลุมถึงสังคม วัฒนธรรม ศาสนา รายได้ กรุ๊ปเลือด และโรคประจำตัว จึงทำให้ความต้องการของผู้บริโภคแตกต่างและหลากหลายมากยิ่งขึ้น แนวโน้มความต้องการอาหารที่ส่งเสริมสุขภาพ ให้คุณค่าทางโภชนาการ โดยมีวัตถุประสงค์เช่น บำรุงสุขภาพทั่วไป ดูแลรูปร่าง ฟื้นฟูสมรรถภาพ ปรับปรุงการทำงานของร่างกาย เสริมสร้างกล้ามเนื้อ และลดปัญหาคอเลสเตอรอล เป็นต้น

ดังนั้นพฤติกรรมของผู้บริโภคและผู้ผลิตจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดทิศทางอุตสาหกรรมอาหารในอนาคต ซึ่งอยู่ภายใต้ภูมิทัศน์อาหารของ 5 เมกะเทรนด์ใหญ่อันได้แก่ สุขภาพ เทคโนโลยี ประชากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจและระเบียบโลก ซึ่งประเทศไทยมีแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารของภาครัฐ และความร่วมมือในการผลักดันอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทยให้ก้าวหน้าเพื่อให้ทันต่อกระแสโลก โดยแนวโน้มผลิตภัณฑ์อาหารที่น่าสนใจในประเทศไทย ได้แก่ 1) อาหารอินทรีย์ (Organic food) 2) อาหารจากกัญชง (Hemp food) 3) อาหารโปรตีนทางเลือกจากพืช (Plant-based food) 4) อาหารจากการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell-based food) 5) อาหารทางการแพทย์ (Medical food) และ 6) อาหารฟังก์ชั่น (Functional food) เพราะฉะนั้นการผลิตอาหารจึงไม่ใช่กิจกรรมที่ทำเฉพาะในครัวเรือนเท่านั้น ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารทั้งด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร และเทคโนโลยีทางอาหารดังกล่าวจึงเข้ามามีบทบาท สำคัญตั้งแต่การค้นพบ ทฤษฎี วิธีการ และ เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อช่วยพัฒนาการผลิตอาหาร ให้เข้าสู่ระดับอุตสาหกรรม และใน อุตสาหกรรมอาหาร ของแต่ละประเทศต้องแข่งขันกันทั้งในด้านปริมาณ คุณภาพให้สอดคล้องกับ

มาตรฐานสากลที่มีต้นทุนการผลิตที่ลดลง และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะในกระบวนการผลิตขึ้น ดังนั้นทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อให้สามารถเข้าสู่โลกสังคมยุคใหม่ ให้สอดรับกับกระแสความต้องการของผู้บริโภคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบันอย่างทันท่วงที สร้างโอกาสต่อยอดนวัตกรรม จากระดับห้องปฏิบัติการสู่ต้นแบบการผลิตและการผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้

อีกทั้งยังสนับสนุนการเรียนรู้เกี่ยวกับเชื้อจุลชีพอย่างปลอดภัย ภายใต้การการศึกษาลักษณะโครงสร้าง ลักษณะรูปร่าง การติดสีย้อม อีกทั้งขนาดของเชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อยีสต์ รา เป็นขั้นตอนที่จำเป็น และสำคัญต่อการจัดจำแนกชนิด ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมโยงต่อขั้นตอนการทดสอบทางชีวเคมี หรือการทดสอบระดับชีวโมเลกุลต่อไป

การมีชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนงานการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอีกทั้งยังสนับสนุนการตีพิมพ์งานวิชาการ การทำงานวิจัย และการบริการวิชาการ เป็นงานที่มีคุณภาพ งานวิเคราะห์วิจัยมีความชัดเจน เป็นที่ยอมรับในระดับสากล นอกจากนี้ ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ การปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยาจำเป็นจะต้องมีความปลอดภัยทั้งผู้ปฏิบัติงานและงานที่ปฏิบัติ ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญ ดังนั้นการมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ได้มาตรฐานในระดับสากล สามารถสนับสนุนการทำปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร ให้มีความปลอดภัยในการทำงานทั้งต่องาน ต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ “ชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนการสอนนวัตกรรมกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่” สำหรับใช้ในการเรียนการสอน และงานวิจัยของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และส่วนงานราชการที่เกี่ยวข้อง

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงาน งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมี เงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือ ที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

4. ขอบเขตของงาน

คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 85 ลิตร จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้งพื้น ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ เคลื่อนย้ายได้

4.1.2 เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุ (Chamber volume) ไม่น้อยกว่า 98 ลิตร สามารถใช้นึ่งตัวอย่าง (Effective volume) มีความจุไม่น้อยกว่า 85 ลิตร

4.1.3 ห้องนึ่งและฝาปิดด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร ลึก ไม่น้อยกว่า 615 มิลลิเมตร

4.1.4 ปิดล็อกฝาห้องนึ่งด้วยระบบอิเล็คโตรแมคานิก หรือระบบที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.1.5 มีระบบป้องกันการเปิดฝาห้องนึ่ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ ค่าอุณหภูมิที่เปิดฝาได้ต้องไม่เกิน 97 องศาเซลเซียส

4.1.6 มีหน้าจอสำหรับตั้งค่าการทำงาน และแสดงผลการทำงานเป็นหน้าจอสีชนิดสัมผัส

4.1.7 สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1.7.1 สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ

4.1.7.2 สำหรับการอุ่น

4.1.7.3 สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ

4.1.8 สามารถตั้งเวลาสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1.8.1 สำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อ ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที

4.1.8.2 สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 60 นาที

4.1.8.3 ตั้งเวลาในการไล่อากาศออกจากหลอดดักแก๊ส (Durham tube) หรือหลอดทดลองขนาดเล็ก

4.1.9 สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากกระบวนการนึ่งฆ่าเชื้อโดยส่งออกผ่านทางช่องสัญญาน USB

4.1.10 มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งลงถังเก็บน้ำหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติ สามารถเลือกปรับระดับการระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งได้

4.1.11 สามารถเลือกวิธีการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ เช่น นึ่งฆ่าเชื้อในของเหลวต่าง ๆ (Liquid Sterilization) นึ่งฆ่าเชื้อบนวัสดุที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (Solid sterilization) นึ่งฆ่าเชื้อของเสีย (Waste Sterilization) นึ่งฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็ง (Agar sterilization) และละลายอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็ง (Agar dissolution) เป็นต้น หรือการใช้งานแบบอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

4.1.12 มีระบบแจ้งเตือนความปลอดภัย ดังต่อไปนี้

4.1.12.1 มีวาล์วนิรภัยแบบอัตโนมัติสำหรับลดความดันในห้องนึ่ง เมื่อความดันสูงเกินกำหนด

4.1.12.2 กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจะถูกตัดออกเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่ว หรือกระแสไฟฟ้าเกิน

4.1.12.3 เมื่อระดับน้ำในห้องนึ่งต่ำกว่าที่กำหนด

4.1.12.4 เมื่อลวดวัดอุณหภูมิ (Temperature sensor wire) ขัดข้อง หรือไม่ต่อกับระบบ

4.1.12.5 เมื่อความดันสูงผิดปกติ

4.1.12.6 เมื่ออุณหภูมิภายในห้องนึ่งผิดปกติ

4.1.12.7 เมื่อตัวให้ความร้อนขัดข้อง

4.1.12.8 เมื่อการปิดล็อกฝาห้องนึ่งไม่สมบูรณ์

4.1.12.9 เมื่อถังรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4.1.13 แผงควบคุมการทำงานและแสดงผล ประกอบด้วย

4.1.13.1 หน้าจอสำหรับแสดงอุณหภูมิ เวลา โดยแสดงเป็นตัวเลข

4.1.13.2 หน้าจอแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.3 MPa โดยแสดงเป็นตัวเลข

4.1.13.3 หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องได้

4.1.13.4 หน้าจอแสดงตัวเลือกวิธีการใช้งาน

4.1.13.5 ปุ่มสำหรับเลือกวิธีการใช้งาน

4.1.13.6 ปุ่มสำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิและเวลา

4.1.13.7 ปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน

4.1.14 มีมาตรวัดความดันอยู่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถแสดงความดันภายในห้องนึ่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.4 MPa.

4.1.15 มีตะกร้าใส่ของนึ่งขนาดใส่ในห้องนึ่งได้พอดีทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ ต่อเครื่อง

4.1.16 มีเม็ดดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 200 เม็ด ต่อเครื่อง

4.1.17 อุปกรณ์ประกอบ

4.1.17.1 เครื่องผลิตน้ำ RO และ DI จำนวน 2 เครื่อง

4.1.17.2 เป็นเครื่องทำน้ำ RO (Reverse osmosis) และน้ำปราศจากไอออน (Deionized water) สามารถผลิตน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อชั่วโมง

4.1.17.3 มีหน้าจอแสดงค่า Resistivity

4.1.17.4 มีถังสำหรับเก็บน้ำ RO ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ลิตร เพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำ DI

4.1.17.5 มีระบบตัดการทำงานเมื่อน้ำที่ผลิตเต็มถังเก็บ (Tank)

4.1.17.6 มีระบบล้าง RO membrane แบบอัตโนมัติ (RO membrane auto flushing)

4.1.17.7 มีระบบตัดการทำงานของปั๊มและระบบเมื่อไม่มีน้ำดิบเข้าเครื่อง

4.1.17.8 มีชุดกรองน้ำเบื้องต้นก่อนเข้าเครื่องพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง พร้อมอะไหล่ชุดกรองน้ำเบื้องต้น อย่างน้อย 10 ชุดต่อเครื่อง

4.1.17.9 ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย

- ชุดกรอง ชนิด Special spun fiber filter จำนวน 1 ชุด
- ชุดกรอง ชนิด Activated carbon filter จำนวน 2 ชุด
- ชุดกรอง Reverse Osmosis (100 GPD RO membrane) จำนวน 1 ชุด
- ชุดกรองไอออนคอลัมน์ Mixed bed resin cartridge จำนวน 2 ชุด

4.1.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.1.19 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.1.20 บริการสอบเทียบเครื่องมือโดยการตรวจเช็คและแบบ Spore test อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี

4.1.21 มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.1.22 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.1.23 บริษัทผู้ผลิตเป็นบริษัทที่ได้มาตรฐานสากล โดยอย่างน้อยต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485

4.1.24 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO/IEC 17025 หรือเทียบเท่า หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องที่สูงกว่า

4.2 ตู้ชีวนิรภัย จำนวน 2 ตู้ แต่ละตู้มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เป็นตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อชนิด Biological safety cabinets class II Type A2

4.2.2 ตัวเครื่องภายนอกไม่รวมขาตั้ง มีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 1300 x 753 x 1400 มิลลิเมตร ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel หรือเหล็กปลอดสนิมชิ้นเดียวกัน หรือผลิตจากวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านการอบและเคลือบด้วยสารยับยั้งเชื้อจุลชีพ

4.2.3 ขนาดภายใน (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 1200 x 580 x 600 มิลลิเมตร

4.2.4 พื้นที่ปฏิบัติงานภายใน (Work tray) เป็นแบบชิ้นเดียว ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304

4.2.5 ด้านล่างพื้นที่ทำงานออกแบบให้มีลักษณะเป็นถาด เพื่อป้องกันของเหลวไหลออกมานอกตู้ พร้อมมีท่อระบายของเหลว

4.2.6 ผนังด้านข้างตู้ด้านในทำจากวัสดุสแตนเลสสตีล เกรด 304 ชิ้นเดียว ไม่มีรอยต่อ

4.2.7 ประตูด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered glass สามารถกันแสง UV ได้ บานประตูทำมุมลาดเอียง เลื่อนขึ้น ลง ได้สูงสุดและต่ำสุด พร้อมสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเปิดบานกระจกสูงเกินตำแหน่งที่ควรใช้

4.2.8 ชุดกรองอากาศเป็นชนิด HEPA filter หรือดีกว่า มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ถึง 99.999 % โดยอากาศภายในตู้ได้มาตรฐาน Air cleanliness standard ISO 14644-1, Class 3 ชุดกรองประกอบด้วย

4.2.8.1 Downflow filter ติดตั้งเหนือพื้นที่การปฏิบัติงาน สำหรับกรองอากาศที่เป่าลงไปภายในตู้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่าง

4.2.8.2 Exhausted filter ติดตั้งด้านบนตัวตู้ สำหรับกรองอากาศก่อนเป่าออกนอกตัวตู้ เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อต่าง ๆ ออกมาปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม

4.2.9 การหมุนเวียนของอากาศภายในตู้ ใช้มอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง

4.2.10 ระบบให้แสงสว่างภายในตู้ เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งสามารถให้ความสว่างภายในได้ไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์

4.2.11 สามารถตั้งเวลาการทำงานของหลอด UV ได้ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง โดยหลอด UV จะใช้งานได้เมื่อกระจกด้านหน้าถูกปิดสนิท

4.2.12 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตู้ มีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

4.2.12.1 มีปุ่มกดเปิด ปิด สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่ พัดลม หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ปลั๊กไฟภายในตู้ หลอดUV เมนูและเสียงเตือน

4.2.12.2 มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้

- เวลา
- ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow velocities)
- ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Down flow velocities)
- สถานะของความเร็วลมและบานประตู

- สถานะของปลั๊กไฟภายในตู้
- อุณหภูมิภายในตู้
- ชั่วโมงการทำงานของพัดลม หรือชั่วโมงการทำงานของตัวเครื่อง
- อายุการใช้งานของหลอด UV
- อายุการใช้งานของ filter

4.2.12.3 มีระบบสัญญาณเตือนดังนี้

- ความเร็วลมผิดปกติ
- ตำแหน่งของประตูกระจกด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

4.2.13 สามารถตั้งค่า Warm up time ได้

4.2.14 สามารถ reset ชั่วโมงการทำงานของพัดลมได้

4.2.15 สามารถ reset ชั่วโมงการทำงานของหลอด UV ได้ เมื่อมีการเปลี่ยนหลอด UV

4.2.16 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.2.17 เป็นตู้ปลอดเชื้อที่มีเอกสารรับรองมาตรฐาน NSF/ANSI49

4.2.18 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ ISO 13485

4.2.19 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.2.20 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.2.21 อุปกรณ์ประกอบ

4.2.21.1 ขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง

4.2.21.2 เต้าเสียบปลั๊กไฟพร้อมฝาครอบ จำนวน 2 อันต่อเครื่อง

4.2.21.3 หลอด UV จำนวน 2 อันต่อเครื่อง

4.2.21.4 ตะเกียงบุนเสนแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง

4.2.21.5 ถังแก๊สพร้อมใช้งาน จำนวน 1 ถังต่อเครื่อง

4.2.21.6 เครื่องสำรองไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 2kVA จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่อง

4.2.21.7 เก้าอี้ 5 แฉกแบบไม่มีล้อ 1 ตัวต่อเครื่อง

4.2.22 บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง พร้อมสอบเทียบเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี จากช่างที่ผ่านการฝึกอบรม รายละเอียด ดังนี้

4.2.23 ตรวจสอบความเร็วลมด้านหน้าตู้ (Inflow velocity measurement) ด้วยวิธี DIM Method

4.2.24 ตรวจสอบความเร็วลมภายในตู้ (Downflow velocity measurement)

4.2.25 ตรวจสอบการรั่วของ Filter ด้วย PAO (PAO filter test)

4.2.26 ตรวจสอบความเข้มของแสง UV (UV intensity test)

4.2.27 ตรวจสอบความเข้มแสงหลอดไฟ (Light intensity test)

4.2.28 ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน (Smoke test)

4.2.29 Site installation test

4.3 ตู้บ่มอุณหภูมิต่ำ จำนวน 3 ตู้ แต่ละตู้มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิเย็นสำหรับการบ่มเพาะเชื้อ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 3 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า โดยมีความละเอียดในการตั้งค่าอุณหภูมิครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส

4.3.2 โครงสร้างผนังภายนอกทำด้วยสแตนเลสสตีล และด้านหลังเป็นแผ่นโลหะเคลือบสังกะสี หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.3.3 ตัวตู้ภายในทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.3.4 ประตูตู้มี 2 ชั้น ชั้นในทำจากกระจก สามารถมองเห็นตัวอย่างภายในได้ ประตูชั้นนอกทำจากสแตนเลสสตีล

4.3.5 มีระบบควบคุมอุณหภูมิชนิด Peltier device หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.3.6 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร

4.3.7 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน แบบปรับตั้งค่าได้

4.3.8 ควบคุมการทำงานเครื่องโดยระบบสัมผัสชนิด TFT color display ด้านหน้าเครื่อง หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.3.9 ผนังภายในตู้มีครีบ (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้น สามารถวางชั้นได้ 4 ชั้น หรือมากกว่า

4.3.10 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น สามารถถอดเข้า ออก และปรับระดับได้

4.3.11 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ พร้อมช่องระบายอากาศสามารถปรับระดับได้ หรือมีระบบระบายอากาศแบบพัดลม Peltier

4.3.12 มีระบบปรับเทียบค่าอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 3 ค่า

4.3.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.3.14 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.3.15 ตัวเครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.3.16 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.3.17 อุปกรณ์ประกอบ

4.3.17.1 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3kVA จำนวน 1 เครื่องต่อตู้

4.4 กล้องจุลทรรศน์ 2 ตา จำนวน 30 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 หัวกล้อง

4.4.1.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา

4.4.1.2 มีกระบอกตาคู่เอียงไม่เกิน 30 องศา

4.4.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า

4.4.2 เลนส์ตา

4.4.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่

4.4.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.4.2.3 มีขอบยางกันกระแทก

4.4.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

4.4.3.1 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 4 ช่อง

4.4.3.2 แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยาง

4.4.4 เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat

4.4.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 26.20 มิลลิเมตร

4.4.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 0.22 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 7.80 มิลลิเมตร

4.4.4.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.31 มิลลิเมตร

4.4.4.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.10 มิลลิเมตร

4.4.5 แท่นวางตัวอย่าง

4.4.5.1 เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 80 มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมานอกฐาน (Rackless)

4.4.5.2 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 26 มิลลิเมตร

4.4.6 เลนส์รวมแสงเป็นชนิด Abbe

4.4.7 สามารถปรับขึ้น ลง โดยมีปุ่มควบคุม หรือเป็นแบบตั้งค่าศูนย์กลาง (Pre-centered) และค่าโฟกัส (Pre-focused) จากโรงงาน

4.4.8 ระบบปรับภาพชัด

4.4.8.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์

4.4.8.2 มีระบบ Coarse adjustment limit stopper หรือระบบ focusing stopper หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง

4.4.9 ระบบแสงสว่าง

4.4.9.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง

4.4.9.2 มีปุ่มเปิด ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกัน

4.4.10 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 100 ถึง 240 โวลต์ 50 และ60 เฮิรตซ์

4.4.11 มีช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง

4.4.12 โครงสร้างหลักของกล้องจุลทรรศน์ทำจากวัสดุอะลูมิเนียม (Die-cast Aluminum) หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.4.13 ส่วนประกอบหลักของระบบเลนส์ผ่านการทดสอบการป้องกันเชื้อราตามมาตรฐาน ISO 9022-11 หรือมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า

4.4.14 อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

4.4.14.1 หนังสือคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ฉบับ

4.4.14.2 ถุงคลุมกล้อง จำนวน 30 ชุด

4.4.14.3 Immersion oil จำนวน 4 ขวด

4.4.14.4 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 220 โวลต์

4.4.14.5 ตู้สำหรับเก็บกล้องจุลทรรศน์จำนวน 12 ตัวต่อชุด จำนวน 4 ชุด ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร พร้อมเคลือบสีกันสนิม หน้าบานเป็นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร พร้อมช่องระบายอากาศและกุญแจล็อค ผลิตภายใต้มาตรฐาน ISO 9001:2015

4.4.14.6 เครื่องสำรองไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.4.15 เงื่อนไข

4.4.15.1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี

4.4.15.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

4.4.15.3 บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งานเครื่องมือ จากช่างที่ผ่านการฝึกอบรม

4.4.16 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.5 กล้องจุลทรรศน์ 3 ตา พร้อมชุดถ่ายทอดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.5.1 กล้องจุลทรรศน์ 3 ตาพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1.1 หัวกล้อง

- เป็นชนิด 3 กระบอกตา
- มีทิศทางเดินของแสงได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง
- มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา
- สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า

4.5.1.2 เลนส์ตา

- เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
- มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- มีขอบยางกันการกระแทก

4.5.1.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

4.5.1.4 เลนส์วัตถุ เป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat

- ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 0.10 มีระยะการทำงาน ไม่น้อยกว่า 26.2 มิลลิเมตร
- ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 0.22 มีระยะการทำงาน ไม่น้อยกว่า 7.8 มิลลิเมตร
- ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 มีระยะการทำงาน ไม่น้อยกว่า 0.31 มิลลิเมตร
- ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 มีระยะการทำงาน ไม่น้อยกว่า 0.10 มิลลิเมตร

4.5.1.5 แท่นวางตัวอย่างเป็นชนิด Mechanical stage มีขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 140 มิลลิเมตร แบบไม่มีแกนยื่นออกมานอกฐาน (Rackless) สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ ไม่น้อยกว่า 76 x 26 มิลลิเมตร

4.5.1.6 เลนส์รวมแสง เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. 1.25 มีตัวเลขระบุค่าแสงที่เหมาะสมกับเลนส์ กำลังขยายต่าง ๆ

4.5.1.7 ระบบปรับภาพชัด

- มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
- มีระบบ Focusing stopper ป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- สามารถปรับความฝืดเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้ หรือ Coarse adjustment limit stopper หรือ มีระบบถ่วงน้ำหนักปุ่มปรับภาพ หรือระบบเทียบเท่าหรือดีกว่า

4.5.1.8 ระบบแสงสว่าง ใช้หลอดไฟแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง มีปุ่มเปิด ปิด และปุ่มเร่งไฟแยกออกจากกัน มีระบบปิดแสงสว่างอัตโนมัติ หากไม่มีการใช้งาน

4.5.1.9 โครงสร้างหลักของกล้องจุลทรรศน์ทำจากวัสดุอะลูมิเนียม (Die-cast Aluminum) หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.5.1.10 ส่วนประกอบหลักของระบบเลนส์ผ่านการทดสอบการป้องกันเชื้อราตามมาตรฐาน ISO 9022-11 หรือมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า

4.5.1.11 อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

- ถุงคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด
- Immersion oil จำนวน 2 ขวด
- สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110 ถึง 240 โวลต์

4.5.1.12 ชุดถ่ายทอดระบบดิจิตอลระบบ WIFI จำนวน 1 ชุด

- ถ่ายทอดภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
- กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI WLAN หรือ Wi-Fi
- เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว
- ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 1.55 x 1.55 ไมโครเมตร
- สามารถปรับเวลาการเปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดค่าเอง
- สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
- ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
- ซอฟท์แวร์เพื่อควบคุมการทำงาน มีฟังก์ชั่นการใส่ scale bar มีฟังก์ชั่นการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing objects) มีฟังก์ชั่นการวัดขนาด (Measurement)
- มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- ชุดถ่ายทอดสัญญาณต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์

4.5.1.13 อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

- สายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 เส้น
- สายเชื่อมต่อแบบ USB Ethernet จำนวน 1 เส้น
- แหล่งจ่ายไฟ (Power adapter) จำนวน 1 อัน
- SD card ความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 2 อัน
- คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ฉบับ

- แท็บเล็ตขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 12 นิ้ว มีหน่วยประมวลผลที่มีการทำงาน 8 core ชิป M2 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 Ghz มีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 8 GB และหน่วยความจำสำรองไม่ต่ำกว่า 128 GB จำนวน 2 ชุด
- สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 220 โวลต์

4.5.1.14 เงื่อนไขอื่น ๆ

- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี
- ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน จากช่างที่ผ่านการฝึกอบรม
- ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.5.2 หน้าจอแสดงผลขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

4.5.2.1 หน้าจอการแสดงผลชนิด Dual LED แบบจอแบน กรอบทีวีบาง ระบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว

4.5.2.2 ระบบภาพเป็นระบบ QLED-4K

4.5.2.3 ความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840 × 2160 พิกเซล

4.5.2.4 สามารถปรับระดับขาตั้งได้ตามระดับที่เหมาะสมด้วยขาตั้งแบบ Adjustable Stand

4.5.2.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วย Wi-Fi และ Bluetooth

4.5.2.6 รองรับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ IoT ด้วยเทคโนโลยีที่ถูกติดตั้งมาในสมาร์ททีวี

4.5.2.7 มี HDMI2.0 : 4K@60Hz ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง , USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง , Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, Digital Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.2.8 เชื่อมต่อระหว่างทีวีกับสมาร์ทโฟน

4.5.2.9 สามารถแสดงผลได้ถึง 2 หน้าจอในจอทีวีเดียว ด้วยฟังก์ชัน Multi View

4.5.3 หน้าจอแสดงผลขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 55 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

4.5.3.1 หน้าจอการแสดงผลชนิด Dual LED แบบจอแบน กรอบทีวีบาง ระบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

4.5.3.2 ระบบภาพเป็นระบบ QLED-4K

4.5.3.3 ความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840 × 2160 พิกเซล

4.5.3.4 สามารถปรับระดับขาตั้งได้ตามระดับที่เหมาะสมด้วยขาตั้งแบบ Adjustable Stand

4.5.3.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วย Wi-Fi และ Bluetooth

4.5.3.6 รองรับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ IoT ด้วยเทคโนโลยีที่ถูกติดตั้งมาในสมาร์ททีวี

4.5.3.7 มี HDMI2.0 : 4K@60Hz ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง , USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง , Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, Digital Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.3.8 เชื่อมต่อระหว่างทีวีกับสมาร์ทโฟน

4.5.3.9 สามารถแสดงผลได้ถึง 2 หน้าจอในจอทีวีเดียว ด้วยฟังก์ชัน Multi View

4.5.4 หน้าจอแสดงผลขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 75 นิ้ว พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด

4.5.4.1 หน้าจอการแสดงผลชนิด Dual LED แบบจอแบน กรอบทีวีบาง ระบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว

4.5.4.2 ระบบภาพเป็นระบบ QLED-4K

4.5.4.3 ความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840 × 2160 พิกเซล

4.5.4.4 สามารถปรับระดับขาตั้งได้ตามระดับที่เหมาะสมด้วยขาตั้งแบบ Adjustable Stand

4.5.4.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วย Wi-Fi และ Bluetooth

4.5.4.6 รองรับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ IoT ด้วยเทคโนโลยีที่ถูกติดตั้งมาในสมาร์ททีวี

4.5.4.7 มี HDMI2.0 : 4K@60Hz ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง , USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง , Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, Digital Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.5.4.8 เชื่อมต่อระหว่างทีวีกับสมาร์ทโฟน

4.5.4.9 สามารถแสดงผลได้ถึง 2 หน้าจอในจอทีวีเดียว ด้วยฟังก์ชัน Multi View

4.5.5 ชุดเครื่องเสียงพร้อมไมโครโฟน จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

4.5.5.1 เครื่องขยายเสียง

- เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ พร้อมช่อง USB MP-3 รับ FM ได้
- เล่น MP3 ได้ทั้ง USB และ SD card มีช่องเสียบ Mini USB, วิทยุ FM พร้อมรีโมท
- มีช่องต่อสำหรับไมค์ภายนอก 3 ช่อง
- มีปุ่มปรับมาสเตอร์ ดัง ทุ้ม แหลม ปุ่มพูดไมค์ปิดเสียงอัตโนมัติ
- มีช่องต่อ AUX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง Master 2 EQ. ปรับเสียง
- มี Limiter ปรับลดเสียง
- มีช่องต่อสัญญาน Output ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สำหรับการบันทึกเสียง
- มีระบบป้องกันลำโพงช็อต แบบอัตโนมัติ
- สามารถติดผนัง มีช่องเก็บไมค์และประตูบิดล็อคด้านหน้า

4.5.5.2 ลำโพงติดผนัง ตู้ลำโพง 5.25 นิ้ว 2 ทาง จำนวน 4 ตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 140 วัตต์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 เฮิร์ต ถึง 20 กิโลเฮิร์ต

4.5.5.3 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ

- ไมโครโฟนไร้สายระบบดิจิตอลการใช้งานในย่านความถี่ UHF จำนวน 2 ตัว
- สามารถตอบสนองความถี่ 30 เฮิร์ต ถึง 20 กิโลเฮิร์ต หรือกว้างกว่า
- สามารถเลือกการใช้งาน Pre Set ได้ไม่น้อยกว่า 190 ช่อง
- สามารถชาร์จไมโครโฟนไร้สายกับเครื่องรับสัญญาณได้
- มีหน้าจอ TFT แสดงสถานะระดับแบตเตอรี่ ระดับเสียงไมโครโฟน ช่องสัญญาณ และเมนูการตั้งค่า
- ไมโครโฟนมีหน้าจอ OLED แสดงสถานะ
- คลื่นสัญญาณ AF/RF มีไฟ LED แสดงสถานะที่เครื่องรับสัญญาณ
- มีระบบปิดเสียงอัตโนมัติ เมื่อวางไมโครโฟนในแนวระนาบ
- ไมโครโฟนเป็นแบบมือถือชนิด Dynamic
- ไมโครโฟนใช้แบตเตอรี่แบบ Lithium ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 mAh
- ไมโครโฟนแบบคาดศีรษะ ที่สามารถเชื่อมต่อกับชุดเครื่องขยายเสียงได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อันต่อชุด

4.6 กล้องจุลทรรศน์ 3 ตาพร้อมชุดถ่ายภาพดิจิตอล จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 หัวกล้อง

4.6.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา

4.6.1.2 มีทิศทางเดินของแสงได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง

4.6.1.3 มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา

4.6.1.4 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่า 48 ถึง 75 มิลลิเมตร

4.6.2 เลนส์ตา

4.6.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่

4.6.2.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.6.2.3 มีขอบยางกันกระแทก

4.6.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ

4.6.4 เลนส์วัตถุ เป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat

4.6.4.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 26.2 มิลลิเมตร

4.6.4.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 0.22 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 7.8 มิลลิเมตร

4.6.4.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.31 มิลลิเมตร

4.6.4.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A.ไม่น้อยกว่า 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.10 มิลลิเมตร

4.6.5 แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิด Mechanical stage มีขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 140 มิลลิเมตร แบบไม่มีแกนยื่นออกมานอกฐาน (Rackless) สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 26 มิลลิเมตร

4.6.6 เลนส์รวมแสง เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. 1.25 มีตัวเลขระบุค่าแสงที่เหมาะสมกับเลนส์กำลังขยายต่างๆ

4.6.7 ระบบปรับภาพชัด

4.6.7.1 มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์

4.6.7.2 มีระบบ Focusing stopper ป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.6.7.3 สามารถปรับความฝืดเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้ หรือ Coarse adjustment limit stopper หรือ มีระบบถ่วงน้ำหนักปุ่มปรับภาพ หรือระบบเทียบเท่าหรือดีกว่า

4.6.8 ระบบแสงสว่าง ใช้หลอดไฟแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มเร่งไฟแยกออกจากกัน มีระบบปิดแสงสว่างอัตโนมัติหากไม่มีการใช้งาน

4.6.9 โครงสร้างหลักของกล้องจุลทรรศน์ทำจากวัสดุอะลูมิเนียม (Die-cast Aluminum) หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.6.10 ส่วนประกอบหลักของระบบเลนส์ผ่านการทดสอบการป้องกันเชื้อราตามมาตรฐาน ISO 9022-11 หรือมาตรฐานเทียบเท่า

4.6.11 อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

4.6.11.1 ถุงคลุมกล้อง จำนวน 2 ชุด

4.6.11.2 Immersion oil จำนวน 2 ขวด

4.6.11.3 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110 ถึง 240 โวลต์

4.6.12 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิตอลพร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ จำนวน 2 ชุด โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ มีรายละเอียด ดังนี้

4.6.12.1 สามารถจัดเรียงหรือตั้งค่าโครงร่าง (Layout) ของหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมได้

4.6.12.2 สามารถจัดกลุ่มแฟ้มรูปภาพ เพื่อแสดงภาพสำหรับเปรียบเทียบรูปภาพได้

4.6.12.3 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวหรือภาพถ่ายที่ทำการบันทึกไว้แล้วได้

4.6.12.4 สามารถถ่ายภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้

4.6.12.5 สามารถทำการวัดความยาวหรือมุมได้

4.6.12.6 มีฟังก์ชั่นสำหรับรวมภาพ หรือมีฟังก์ชั่นฟิลเตอร์สำหรับปรับแต่งภาพ

4.6.12.7 สามารถทำการนับจำนวน (Object counting) อย่างง่ายได้

4.6.12.8 คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์

- สามารถบันทึกภาพที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 6.2 ล้านพิกเซล
- เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว หรือไม่น้อยกว่า 8.92 มิลลิเมตร
- มีรูปแบบการถ่ายภาพแบบ Rolling Shutter
- ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 2.4 x 2.4 ไมโครเมตร
- สามารถปรับเวลาการเปิด ปิดหน้ากล้อง (Exposure time)
- สามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ USB3 ขึ้นไป
- การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-mount มีกำลังขยายขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 เท่า

4.6.13 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมและประมวลผล จำนวน 2 ชุด

4.6.13.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

4.6.13.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) ซึ่งเทียบได้ไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 Generation 12 และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.2 เฮิร์ต จำนวน 1 หน่วย

4.6.13.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.6.13.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

- เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.6.13.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

4.6.13.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ที่เป็น M.2 หรือ SATA ชนิด Solid state drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

4.6.13.7 มี DVD-RW แบบติดตั้งภายใน จำนวน 1 หน่วย

4.6.13.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ PCI-Express X16, แบบ PCI-Express X1 และช่องเชื่อมต่อแบบ M.2 เพื่อรองรับการเพิ่มขยาย Solid state drive อย่างละ 1 Slot หรือดีกว่า

4.6.13.9 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อจอแสดงผลอย่างน้อย 2 ช่อง ได้แก่ HDMI port, VGA port หรือ Display port

4.6.13.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.6.13.11 มีระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN ตามมาตรฐาน 802.11AX และ Bluetooth 5.0 แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง

4.6.13.12 มีภาคจ่ายไฟ (Power Supply)

4.6.13.13 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยเป็น USB 3.0 หรือดีกว่า อยู่บริเวณด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.6.13.14 มีระบบการเข้ารหัสเพื่อรักษาความปลอดภัย Security Chip TPM v2.0 (Trusted platform module)

4.6.13.15 มีแป้นพิมพ์ข้อมูล (Keyboard) แบบ USB ที่สามารถใช้งานได้ทั้งภาษาไทย อังกฤษ และตัวเลข ที่แป้นพิมพ์มีตัวอักษรภาษาไทย อังกฤษ และตัวเลขปรากฏอยู่อย่างถาวร โดยไม่ใช่สติ๊กเกอร์

4.6.13.16 มี Scroll optical mouse แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์

4.6.13.17 มีจอภาพแบบ IPS หรือ LED มี Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 ความละเอียดการแสดงผล 1920 x 1080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.6.13.18 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอแสดงภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ ต้องเป็นอุปกรณ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

4.6.13.19 เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 Education English (64bit) ที่เป็นลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4.6.13.20 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี ให้บริการแบบ Onsite Service เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมแนบเอกสารรับรองโดยระบุเลขที่ประกาศสอบราคาและชื่อหน่วยงานอย่างชัดเจน และหากเกิดกรณีเครื่องเสียหรือมีการส่งเคลมสินค้า ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องสำรองเพื่อใช้งานทดแทนในช่วงระหว่างการดำเนินการ

4.6.13.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือ ISO 14001 พร้อมเอกสารรับรอง

4.6.13.22 เครื่องคอมพิวเตอร์ และจอภาพ ที่เสนอจะต้องได้รับรองมาตรฐานสากลไม่น้อยกว่า FCC CE และ Energy Star พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ

4.6.13.23 มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 KVA (600 Watts) หรือดีกว่า
- มีช่องสำหรับต่อไฟฟ้า กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และจอภาพได้ เป็นอย่างน้อย
- ใช้กับแรงดันไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ และความถี่ 50 เฮิร์ต ได้
- มีช่องเสียบไฟไม่น้อยกว่า 3 ช่อง ช่องเสียบไฟต้องสามารถต่อพ่วงอุปกรณ์ที่เป็นปลั๊กทุกประเภทสากลได้
- แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นแบบ Sealed lead acid หรือชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าชนิดไม่บำรุงรักษา

- เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าจากสถาบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าอย่างน้อย 1 แห่ง เช่น CE หรือ มอก. 1291-2545 เป็นต้น
- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.6.14 ชุดกล้องถ่ายภาพระบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด

4.6.14.1 ชุดกล้องถ่ายภาพนิ่งระบบดิจิตอลแบบ Mirrorless พร้อมเลนส์ จำนวน 1 ชุด มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 24.2 MP APS-C CMOS Sensor

4.6.14.2 มีระบบโฟกัส 651 Point (Auto selection) Max

4.6.14.3 เซนเซอร์ภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 22.3 × 14.9 มม. APS-C CMOS Sensor DIGIC X

4.6.14.4 ขนาดภาพ : 6000x4000 (ในไฟล์ชนิด JPEG L/RAW/C-RAW/HEIF)
3984×2656 (ในไฟล์ชนิด HEIF, JPEG M)
2976×1984 (ในไฟล์ชนิด HEIF, JPEG S1)
2400×1600 (ในไฟล์ชนิด HEIF, JPEG S2)

4.6.14.5 ความไวแสง (ISO) : Auto 100–102,400 (L:50, H:204,800)

4.6.14.6 Shutter Speed: Max shutter 1/8000 sec, Min shutter 30 sec

4.6.14.7 รองรับการถ่ายวีดีโอระดับ 4K UHD 30p, Full HD 120p MPEC-4

4.6.14.8 สามารถถ่ายภาพต่อเนื่อง 28fps / 15fps

4.6.14.9 มีจอภาพชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (1,620,000 dot) เป็นระบบทัชสกรีน สามารถปรับหมุนได้

4.6.14.10 รองรับสื่อบันทึกข้อมูลชนิด Single Slot: SD/SDHC/SDXC

4.6.14.11 มีเลนส์ 18 ถึง 45 mm จำนวน 1 หน่วย

4.6.15 เงื่อนไข

4.6.15.1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี

4.6.15.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

4.6.15.3 บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน จากช่างที่ผ่านการฝึกอบรม

4.6.15.4 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.7 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน แบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.7.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิได้แบบตั้งโต๊ะ

4.7.2 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 18,000 rpm (กรณีใช้หัวปั่นที่เหมาะสม) สามารถปรับเพิ่มหรือลดความเร็วรอบได้ครั้งละไม่เกิน 10 rpm และสามารถเลือกแสดงผลเป็นค่าความเร็วรอบ (rpm) หรือแรงหนีศูนย์กลาง (g) ได้

4.7.3 สามารถทำความเย็นก่อนการปั่นได้ (Pre cooling)

4.7.4 ระบบการทำความเย็นไม่ใช้สาร CFC

4.7.5 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการปั่นเหวี่ยงได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และสามารถปรับเพิ่มลดอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส

4.7.6 สามารถตั้งค่าเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือมากกว่า และสามารถปั่นแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)

4.7.7 สามารถตั้งอัตราการเร่งความเร็วและอัตราการลดความเร็วไม่น้อยกว่า 9 ระดับ

4.7.8 สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 9 โปรแกรม

4.7.9 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ แสดงค่าความเร็วรอบ แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เวลาและอุณหภูมิ ผ่านจอแสดงผลแบบ LCD

4.7.10 ระบบตรวจสอบและรักษาความปลอดภัย

4.7.10.1 เครื่องจะหยุดการทำงานกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance cut-off)

4.7.10.2 มีสัญญาณเตือนกรณีไม่มีความสมดุลในการปั่นเหวี่ยง

4.7.10.3 มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิของมอเตอร์และปิดเครื่องในกรณีที่ความร้อนมอเตอร์สูงเกินกำหนดและหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกำหนด

4.7.10.4 เครื่องจะไม่ทำงานกรณีฝาเครื่องเปิดหรือปิดไม่สนิท

4.7.10.5 มีช่องหรือปุ่มกดสำหรับเปิดฝาเครื่องปั่นเหวี่ยงได้โดยง่าย ในกรณีไฟฟ้าดับหรือไฟฟ้าขัดข้อง

4.7.11 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต ได้

4.7.12 มีชุดหัวปั่นเหวี่ยงที่สามารถใช้กับหลอดขนาดต่าง ๆ ดังนี้

4.7.12.1 หัวปั่นชนิด Fixed Angle สำหรับหลอดขนาด 1.5 หรือ 2.0 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด

- สามารถปั่นหลอดขนาด 1.5 หรือ 2.0 มิลลิลิตรได้พร้อมกันสูงสุดจำนวนไม่น้อยกว่า 18 หลอด
- สามารถปั่นที่ความเร็วรอบสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 18,000 รอบต่อนาที หรือไม่น้อยกว่า 24,990 xg
- หัวปั่นทำจากอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้
- ฝาปิดหัวปั่นทำจากอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.7.12.2 หัวปั่นชนิด Fixed Angle สำหรับหลอดขนาด 50 มิลลิลิตร ชนิดก้นแหลม จำนวน 1 ชุด

- สามารถปั่นหลอดขนาด 50 มิลลิลิตร ชนิดก้นแหลม ได้พร้อมกันสูงสุดจำนวน 4 หลอด
- สามารถปั่นที่ความเร็วรอบสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 14,000 รอบต่อนาที หรือไม่น้อยกว่า 21,000 xg
- หัวปั่นทำจากอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้
- หัวทดสำหรับปั่นหลอดขนาด 15 มิลลิลิตรชนิดก้นแหลม ได้พร้อมกันสูงสุดจำนวน 4 หลอด จำนวน 1 ชุด
- ฝาปิดหัวปั่นทำจากอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.7.12.3 หัวปั่นชนิด Swing bucket จำนวน 1 ชุด

- มีหัวทดสำหรับปั่นหลอดขนาด 250 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันสูงสุดจำนวน 4 หลอด
- มีหัวทดสำหรับปั่นหลอดขนาด 50 มิลลิลิตรชนิดก้นแหลม ได้พร้อมกันสูงสุดจำนวนไม่น้อยกว่า 16 หลอด
- มีหัวทดสำหรับปั่นหลอดขนาด 15 มิลลิลิตรชนิดก้นแหลม ได้พร้อมกันสูงสุดจำนวนไม่น้อยกว่า 36 หลอด
- สามารถปั่นที่ความเร็วรอบสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 4,200 รอบต่อนาที หรือ ไม่น้อยกว่า 3388 xg

4.7.13 อุปกรณ์ประกอบ

4.7.14 คู่มือการการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

4.7.15 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.7.16 เงื่อนไขประกอบ

4.7.16.1 รับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

4.7.16.2 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.8 เครื่องดูดจ่ายสารละลาย (Autopipette) 5 มิลลิลิตร จำนวน 4 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.8.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติชนิดแบบช่องทางเดียว ขนาด 0.5 ถึง 5 มิลลิลิตร หรือกว้างกว่า

4.8.2 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข 3 ตำแหน่ง

4.8.3 ปรับปริมาตรได้ด้วยการหมุน และมีปุ่มสำหรับล็อคปริมาตร

4.8.4 สามารถฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาทีได้ทั้งเครื่อง

4.8.5 สามารถนำไปฆ่าเชื้อภายใต้แสง UV ได้

4.8.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี

4.8.7 ได้รับมาตรฐาน ISO 8655-2 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.8.8 อุปกรณ์ประกอบ

4.8.8.1 ทิปสำหรับดูดสารละลายขนาด 5 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้น

4.8.8.2 กล่องสำหรับใส่ทิปขนาด 5 มิลลิลิตร จำนวน 4 กล่อง

4.9 เครื่องดูดจ่ายสารละลาย (Autopipette) 10 มิลลิลิตร จำนวน 4 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.9.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติชนิดแบบช่องทางเดียว ขนาด 2 ถึง 10 มิลลิลิตร หรือกว้างกว่า

4.9.2 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข 3 ตำแหน่ง

4.9.3 ปรับปริมาตรได้ด้วยการหมุน และมีปุ่มสำหรับล็อคปริมาตร

4.9.4 สามารถฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาทีได้ทั้งเครื่อง

4.9.5 สามารถนำไปฆ่าเชื้อภายใต้แสง UV ได้

4.9.6 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.9.7 ได้รับมาตรฐาน ISO 8655-2 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.9.8 อุปกรณ์ประกอบ

4.9.8.1 ทิปสำหรับดูดสารละลายขนาด 10 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้น

4.9.8.2 กล่องสำหรับใส่ทิปขนาด 10 มิลลิลิตร จำนวน 4 กล่อง

4.10 ตู้บ่มเหนืออุณหภูมิห้อง ขนาดไม่น้อยกว่า 108 ลิตร จำนวน 2 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

4.10.1 เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับการบ่มเพาะเชื้อ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า สามารถปรับตั้งค่าได้ละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส

4.10.2 โครงสร้างผนังภายนอกทำด้วยสแตนเลสสตีล และด้านหลังเป็นแผ่นโลหะเคลือบสังกะสี หรือวัสดุที่ดีกว่า

4.10.3 ตัวตู้ภายในทำด้วย สแตนเลสสตีล เกรด 304

4.10.4 ประตูตู้มี 2 ชั้น ชั้นในทำจากกระจก สามารถมองเห็นตัวอย่างภายในได้ ประตูชั้นนอกทำจากสแตนเลสสตีล

4.10.5 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 108 ลิตร

4.10.6 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน แบบปรับตั้งค่าได้

4.10.7 ควบคุมการทำงานเครื่องโดยระบบสัมผัสชนิด TFT color display แบบ single display ด้านหน้าเครื่อง หรือระบบที่เทียบเท่าหรือดีกว่า และมีพัดลมกระจายอากาศภายในตัวตู้ แบบปรับตั้งค่าได้

4.10.8 ผนังภายในตู้มีที่วางชั้น สามารถวางชั้นได้ไม่น้อยกว่า 5 ชั้น

4.10.9 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น สามารถถอดเข้า-ออกและปรับระดับได้

4.10.10 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน หรือกว้างกว่า พร้อมช่องระบายอากาศสามารถปรับระดับได้

4.10.11 มีระบบปรับเทียบค่าอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 3 ค่า

4.10.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

4.10.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี

4.10.14 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.10.15 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.10.16 อุปกรณ์ประกอบ

4.10.16.1 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3kVA จำนวน 1 เครื่องต่อตู้

4.11 ตู้เก็บสารเคมีกัดกร่อน จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

4.11.1 เป็นตู้เก็บสารเคมีที่สามารถดูดไอสารเคมีแบบไม่ต้องใช้ท่อระบายอากาศ

4.11.2 ตัวเครื่องภายนอก มีขนาดไม่น้อยกว่า 680 x 700 x 2000 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

4.11.3 ตัวตู้ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel หรือโลหะหนา 10/10 ผ่านการอบและเคลือบด้วยสาร Epoxy-polyester หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.11.4 มีชั้นสำหรับวางอย่างน้อย 4 ชั้น ทำจาก Polypropylene หรือโลหะหนา 10/10 ผ่านการอบและเคลือบด้วยสาร Epoxy-polyester หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ทนทานต่อการใช้งานกับสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน

4.11.5 สามารถวางขวดสารเคมีขนาด 2.5 ถึง 4 ลิตรได้

4.11.6 มีบานประตู 1 บาน ทำจากกระจกใส (Acrylic Glass doors) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.11.7 ด้านบนตัวเครื่องมีมอเตอร์สำหรับให้อากาศไหลเวียน และมี filter สำหรับงานประเภทกรดชนิด Activated carbon filter หรือดีกว่า

4.11.8 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Control ติดตั้งอยู่บริเวณด้านบนของตู้ หน้าจอแสดงผลเป็น LCD

4.11.9 สามารถแจ้งเตือนเมื่อความดันลมผิดปกติ และเมื่อเปิดประตูค้างไว้

4.11.10 เซนเซอร์สำหรับตรวจวัด Volatile Organic Compound เพื่อเตือนให้เปลี่ยนแผ่นกรองใหม่

4.11.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.11.12 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001

4.11.13 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.11.14 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.11.15 อุปกรณ์ประกอบ

4.11.15.1 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.12 ตู้เก็บสารเคมีระเหยง่าย จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

4.12.1 เป็นตู้เก็บสารเคมีที่สามารถดูดไอสารเคมีแบบไม่ต้องใช้ท่อระบายอากาศ

4.12.2 ตัวเครื่องภายนอก มีขนาดไม่ต่ำกว่า 680 x 700 x 2000 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

4.12.3 ตัวตู้ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบด้วยสาร Epoxy-polyester หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.12.4 มีชั้นสำหรับวางอย่างน้อย 4 ชั้น ทำจาก Polypropylene หรือดีกว่า ทนทานต่อการใช้งานกับสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน

4.12.5 สามารถวางขวดสารเคมีขนาด 2.5-4 ลิตรได้สูงสุด 9 ขวดต่อชั้น หรือมากกว่า

4.12.6 มีบานประตู 1 บาน เป็นกระจกใส (Acrylic Glass doors) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.12.7 ด้านบนตัวเครื่องมีมอเตอร์สำหรับให้อากาศไหลเวียน และมี filter สำหรับงานสารเคมีห้องปฏิบัติการทั่วไป ชนิด Activated carbon filter หรือดีกว่า

4.12.8 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Control หรือดีกว่า ติดตั้งอยู่บริเวณด้านบนของตู้ หน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือดีกว่า

4.12.9 สามารถแจ้งเตือนเมื่อความดันลมผิดปกติ และเมื่อเปิดประตูค้างไว้

4.12.10 มีเซนเซอร์สำหรับตรวจวัด Volatile Organic Compound เพื่อเตือนให้เปลี่ยนแผ่นกรองใหม่

4.12.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.12.12 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 1400

4.12.13 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.12.14 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.12.15 อุปกรณ์ประกอบ

4.12.15.1 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.13 ตู้ดูดควันแบบไร้ท่อ จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

4.13.1 เป็นตู้ดูดควันหรือดูดไอสารเคมีที่เป็นพิษ

4.13.2 ตัวเครื่องภายนอก มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1300 x 700 x 1400 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบด้วยสาร Epoxy-polyester หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.13.3 ตัวเครื่องภายใน มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1200 x 500 x 700 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ผนัง 2 ด้าน (ซ้าย ขวา) เป็นกระจกใส (Tempered glass) ผนังด้านในตู้ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steelมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ผ่านการอบและเคลือบด้วยสาร Epoxy-polyester หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.13.4 บานประตู เป็นกระจกใส (Tempered glass) เลื่อนขึ้น ลง ได้ตามแนวดิ่ง บานประตูทำมุมลาดเอียง

4.13.5 บริเวณพื้นที่การทำงาน (Work Top) วัสดุเป็นสแตนเลสสตีล เกรด 304 มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

4.13.6 ด้านบนตัวเครื่องมีมอเตอร์ มีความเร็วลมผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้ไม่น้อยกว่า 0.40 เมตรต่อวินาที และมี Pre Filter ที่ผลิตจากโพลีเอสเตอร์ไฟเบอร์ (Polyester Fiber) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

4.13.7 มี Main Filter จำนวน 1 ชุด เป็นชนิด activated carbon filter หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

4.13.8 ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor Control หรือดีกว่า ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าตู้ หน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือดีกว่า สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้แก่ เวลา ค่าความเร็วลม สถานะของความเร็วลม และสถานะของบานประตู

4.13.9 สามารถตั้งเวลาการ Warm เครื่องได้ตั้งแต่ 3 ถึง 15 นาที (Warm up timer) หรือกว้างกว่า

4.13.10 สามารถตั้งเวลาปิดเครื่องได้ 0 ถึง 15 นาที (Post purge timer) หรือกว้างกว่า

4.13.11 สามารถตั้งรหัส เพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปเปลี่ยนข้อมูลได้ (Admin PIN)

4.13.12 มีระบบความปลอดภัย สามารถแจ้งเตือนได้ที่หน้าจอ LCD กรณีที่แรงลมไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และบานประตูไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง หรือการแจ้งเตือนอื่น ๆ

4.13.13 มีระบบให้แสงสว่างภายในตู้ มีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งสามารถให้ความสว่างภายในตู้ไม่น้อยกว่า 1000 ลักซ์

4.13.14 มีเสียงดังขณะเครื่องทำงานไม่เกิน 57 เดซิเบล เอ (dBA)

4.13.15 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 ISO 14001 และ TUV หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้องที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.13.16 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.13.17 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี

4.13.18 บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง พร้อมสอบเทียบเครื่องมืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี จากช่างที่ผ่านการฝึกอบรม ดังนี้

4.13.18.1 ตรวจสอบความเร็วลมด้านหน้าตู้ (Inflow velocity measurement)

4.13.18.2 ตรวจสอบความเร็วลมภายในตู้ (Downflow velocity measurement)

4.13.18.3 ตรวจสอบการรั่วของ Filter

4.13.18.4 ตรวจสอบความเข้มแสงหลอดไฟ (Light intensity test)

4.13.18.5 ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน (Smoke test)

4.13.19 เป็นเครื่องที่ออกแบบ ผลิต และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ANSI/ASHRAE 110, USA หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้องที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

4.13.20 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา หรือมีหลักฐานแสดงการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.13.21 อุปกรณ์ประกอบ

4.13.21.1 ขาตั้งแบบมีล้อ จำนวน 1 ชุด

4.13.21.2 ชุดกรองชนิดมาตรฐาน standard filter มาพร้อมกับเครื่อง จำนวน 1 ชุด

4.13.21.3 VOC เซ็นเซอร์ หัววัด volatile organic compound จำนวน 1 อัน

4.13.21.4 เต้าเสียบปลั๊กไฟภายในตู้ จำนวน 1 ชุด

4.13.21.5 เครื่องปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง

4.14 รายการอุปกรณ์เพิ่มเติม

4.14.1 สไลด์ถาวรการติดสีแกรม ได้แก่ เชื้อ *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Saccharomyces cerevisiae, Salmonella spp., Shigella spp., Vibrio spp., Clostridium spp., Campylobacter sp.* ชนิดละ 10 สไลด์

4.14.2 สไลด์ถาวรการติดสี Flagella 10 สไลด์

4.14.3 สไลด์ถาวรการย้อมติดสี Spore ของแบคทีเรีย 15 สไลด์

4.15 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับใช้งาน ณ จุดที่ผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้ และมีอุปกรณ์ประกอบทำให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานที่มีอยู่ได้เป็นอย่างดี

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

150 วัน

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7 วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

7,750.000 (เจ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน (ถ้ามี)

การรับประกันตามรายละเอียดของครุภัณฑ์แต่ละรายการ หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้องชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติจะต้องดำเนินการซ่อมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้จนเครื่องสามารถใช้งานตามปกติ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ใบผ่อง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ดร. กมล ยากูล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ดร.นิภาวรรณ ปันธิ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางนันท์นภัส เงินคำคง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางกนกกาญจน์ พรรณาไทร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพงศกร ศักยาภินันท์)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาววรรณิกา คำวังสวัสดิ์)