ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

1.1 ชื่อโครงการ ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

1.2 ความเป็นมา

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ควบคู่กับทักษะการปฏิบัติจริง โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการเกษตร ซึ่ง “น้ำ” ถือเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด การวิเคราะห์คุณภาพน้ำจึงเป็นกระบวนการสำคัญในการประเมินความเหมาะสมของแหล่งน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้อุปโภคบริโภค และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดโอกาสในการฝึกทักษะเชิงปฏิบัติด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เช่น การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความขุ่น ค่าความเค็ม และปริมาณสารอาหารในน้ำ เป็นต้น เนื่องจากสถานศึกษายังไม่มีห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์และเครื่องมือพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ ทำให้การเรียนรู้ยังคงอยู่ในลักษณะทฤษฎีมากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง

ดังนั้น การจัดตั้ง ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการทดลอง การเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งต่าง ๆ และการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและปลอดภัย ห้องปฏิบัติการดังกล่าวจะเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน สามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำให้กับเกษตรกรหรือผู้ประกอบการในท้องถิ่น เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการคุณภาพน้ำอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาการอาชีวศึกษา ที่มุ่งเน้นให้สถานศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้และพัฒนาทักษะอาชีพของผู้เรียนให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่มีเครื่องมือ อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติการในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2. เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความขุ่น ค่าความเค็ม และสารเคมีต่าง ๆ ในแหล่งน้ำ โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน

4. เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นแหล่งเรียนรู้และบริการวิชาการแก่ชุมชน ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเกษตร หรือการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน

5. เพื่อสนับสนุนการวิจัย การพัฒนา และนวัตกรรมด้านคุณภาพน้ำของครูและนักเรียน ตลอดจนยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีวศึกษาและความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและชุมชน

1.4 วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร 2,700,000.00 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

2.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

2.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

2.15 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

2.16 การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ วิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสิน

โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วิทยาลัยฯ จะพิจารณาราคารวม

2.17 หากผู้ยื่นเสนอข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยจะต้องสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ TOR

เอกสารแนบ ๒ คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

เป็นโต๊ะปฏิบัติการกลาง สำหรับทำงานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยมีชั้นสำหรับวางสารเคมี ขวดน้ำยาและอุปกรณ์โดยใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่าง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 เป็นโต๊ะปฏิบัติการกลาง มีขนาดไม่น้อยกว่า 150x 240x 80 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ตามมาตรฐาน ISO หรือดีกว่า

1.2 หน้าโต๊ะปฏิบัติการ (Work top) เป็นแผ่น PHENOLIC RESIN ชนิด LAB GRADE, ผิวเปลือกส้มแบบหยาบ (ผิวUN) ความหนาตลอดทั้งแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า สามารถทนต่อการขีดข่วน สามารถทนความร้อน และทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

1.3 โครงสร้างตัวตู้

1.3.1 ตัวตู้ เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าตัวตู้ด้วย PVC

1.3.2 หน้าบานตู้ เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นลามิเนต ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ

1.3.3 ชั้นเก็บของ ภายในตัวโต๊ะ สามารถปรับระดับได้

1.4 ระบบบานพับ เป็นบานพับลูกถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ทำด้วยโลหะชุบป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เปิด-ปิดได้สนิท ไม่กระแทก และสามารถปรับบานตู้ได้ง่าย

1.5 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมีช่องใส่ของทั้งด้านข้างซ้ายและข้างขวา ทำจากพลาสติก ABS สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการได้ มีแผ่นหน้ากาก ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉีดขึ้นรูปเพื่อปิดขอบป้องกันการเปียกชื้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

1.6 ปลั๊กไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกัน ได้รับรองมาตรฐาน ISO,IEC หรือ EN จำนวน 2 จุด

1.7 เก้าอี้สำหรับนั่งปฏิบัติการ แบบหัวกลม แผ่นนั่งทำจากไม้ จำนวน 6 ตัว

1.8 รับประกันคุณภาพระยะเวลา 1 ปี

1.9 บริษัทผู้ขาย ต้องดำเนินการติดตั้งพร้อมเดินระบบไฟ ณ จุดที่ทางวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน

2. โต๊ะวางเครื่องมือ จำนวน 2 ชุด

เป็นชุดโต๊ะวางเครื่องมือ สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ภาคทฤษฎี ประกอบด้วยตัวโต๊ะและเก้าอี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 โต๊ะสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ภาคทฤษฎี จำนวน 5 ตัว โดยตัวโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 150X60x70 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) โดยหน้าโต๊ะ ผลิตจากไม้ปาติเกิ้ลเคลือบผิวเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร หรือดีกว่า โครงขาโต๊ะผลิตจากเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว x 0.5 นิ้ว มีแผ่นบังตา ปุ่มปรับระดับ ที่ปลายขาโต๊ะ ปรับระดับสูง-ต่ำได้

2.2 เก้าอี้นั่งแบบมีพนักพิง จำนวน 10 ตัว โดยเป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 50 x 70 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) โครงเก้าอี้ทำจากเหล็กพ่นสี ตัวเบาะทำจากผ้า หรือดีกว่า สามารถวางซ้อนกันได้

3. โต๊ะปฏิบัติการแบบอ่างน้ำ 2 หลุม จำนวน 1 ชุด

3.1 เป็นโต๊ะปฏิบัติการพร้อมอ่างล้างแบบ 2 หลุม มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 238x68x78 เซนติเมตร ผ่านมาตรฐาน ISO หรือดีกว่า

3.2 หน้าโต๊ะปฏิบัติการ เป็นชนิด PHENOLIC PRSIN ชนิด LAB GRADE, ผิวเปลือกส้มแบบหยาบ (ผิว UN) ความหนาตลอดทั้งแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร สามารถทนการขีดข่วนและกระแทกได้ สามารถทนความร้อนได้ และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้

3.3 โครงสร้างตัวตู้

3.3.1 ตัวตู้ใต้อ่างน้ำ เป็นไม้อัด มีความหนาไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร หรือดีกว่าปิดผิวด้วยลามิเนต ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าตัวตู้ด้วย PVC ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรง

3.3.2 ชั้นวางของภายในตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ หนาไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า เคลือบผิวด้วยลามิเนต ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC มีปุ่มปรับระดับชั้น

3.3.3 หน้าบานตู้ มีไม่น้อยกว่า 4 บานเป็นแบบบานเปิดออก หนาไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวด้วยลามิเนท ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC

3.3.4 ระบบบานพับ เป็นบานพับลูกถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า เป็นระบบ Soft close เปิด-ปิดได้สนิท ไม่กระแทก เปิดกว้างไม่น้อยกว่า 100 องศา

3.3.5 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมีช่องใส่ของ ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติก ABS สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการได้มีแผ่นหน้ากาก ที่ทำจากพลาสติกอะคิลิคใสฉีดขึ้นรูปเพื่อปิดขอบป้องกันการเปียกชื้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

3.3.6 อ่างน้ำ ทำจากโพลิโพพิลีน สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่าดีพร้อมสะดืออ่างและที่ดักกลิ่น

3.3.6.1 สะดืออ่าง วัสดุทำด้วยโพลิโพพิลีน (Polypropylene) เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

3.3.6.2 ที่ดักกลิ่น วัสดุทำด้วยโพลิโพพิลีน (Polypropylene) เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

3.3.6.3 ก๊อกน้ำ 1 ทางแบบตั้งพื้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็ป ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง พ่นทับสีอีพ๊อกซี่ (EPOXY) หรือดีกว่า มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกรอนของกรด – ด่าง สารเคมีได้เป็นอย่างดี ปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อกับท่อยางได้

3.3.7 ขาตู้ ทำจากพลาสติก ABS สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ด้านหน้าตู้อ่าง ปิดด้วยไม้อัดเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร และปิดพื้นผิวด้วยลามิเนต และ ปิดขอบด้วย PVC

3.4 มีปลั๊กไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ พร้อมม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกัน ได้รับรองมาตรฐาน ISO, IEC STANDARD พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด

3.5 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3.6 บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้ง อ่างน้ำพร้อมเชื่อมต่อระบบน้ำ เข้า-ออก ตามจุดที่ทางวิทยาลัยกำหนดให้เป็นที่เรียบร้อย

4. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

4.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สามารถวัดออกซิเจนในน้ำและอุณหภูมิ ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IP 67 และมีแผ่นยางเคลือบที่บริเวณรอบตัวเครื่องทำให้ทนต่อการกระแทก ป้องกันการลื่น และสามารถกันน้ำได้ ส่วนเชื่อมระหว่างตัวเครื่องกับสายวัดเป็นแบบ military spec

4.2 สามารถอ่านค่าออกซิเจน ได้ทั้งแบบ mg/l , ppm , DO% , DO% Local

4.3 หน้าจอแสดงผล มีขนาดใหญ่ แบบ backlit แผ่นปุ่มกด สามารถมองเห็นได้แม้ในที่มืด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง

4.4 มีความสามารถในการวัดค่าออกซิเจนในน้ำได้ ดังนี้

4.4.1 ในช่วง 0-50 mg/l โดยมีค่าความละเอียดการอ่านที่ 0.01 mg/l หรือ 0.1 mg/l โดยมีค่าความถูกต้องที่ช่วง 0-20 mg/l, ± 2% และ ช่วง 20-50 mg/l, ± 6%

4.4.2 ในช่วง 0-500 % โดยมีค่าความละเอียดการอ่านที่ 0.1% หรือ 1% air saturation โดยมีค่าความถูกต้องที่ ช่วง 0-200%, ± 2% และ ช่วง 200-500 %, ± 6%

4.5 สามารถวัดอุณหภูมิ ได้ตั้งแต่ -5 ถึง 55 ℃ ไม่เกินหรือดีกว่า โดยมีค่าความละเอียดที่ 0.1 ℃

4.6 มีระบบปรับชดเชย ความดันบรรยากาศ และ ชดเชยค่าความเค็มได้ที่ 0-70 ppt หรือดีกว่า

4.7 มีระบบเก็บข้อมูลการวัดได้ 50 ข้อมูล โดยสามารถเก็บข้อมูล และ ลบข้อมูลได้

4.8 สามารถทำการคาลิเบทเครื่องได้

4.9 แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานนาน ไม่น้อยกว่า 400 ชั่วโมง และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อนกำลังลง

4.10 หัววัด เป็นแบบ Replaceable DO Module และมีเซ็นเซอร์ แบบ Polarographic

4.11 ตัวเครื่องมีระบบปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน โดยสามารถตั้งค่าได้ ไม่น้อยกว่า 0-30 นาที

4.12 มีสายเคเบิ้ลยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร

4.13 มีหัวเมมเบรนสำหรับเปลี่ยนหัววัด ไม่น้อยกว่า 6 อัน และน้ำยาโปแตสเซี่ยมคลอไรด์ ไม่น้อยกว่า 1 ขวด

4.14 มีกล่องสำหรับใส่เครื่องมือ สำหรับใช้งานในภาคสนาม

4.15 เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน CE , RoHS , WEEE , ISO

4.16 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.17 มีคู่มือการใช้งาน ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ

5. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าและความเค็ม ในน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

5.1 เป็นเครื่องวัดคุณภาพน้ำหัวรวมแบบมือถือ สามารถแสดงค่า ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม , อุณหภูมิ และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IP 67 หรือดีกว่า และมีแผ่นยางเคลือบ ที่บริเวณรอบตัวเครื่องทำให้ทนต่อการกระแทกป้องกันการลื่น และสามารถกันน้ำได้ ส่วนเชื่อมระหว่างตัวเครื่องกับสายวัดเป็นแบบ military spec เพิ่มความทนทานในการใช้งาน

5.2 หน้าจอแสดงผล มีขนาดใหญ่ แบบ backlit แผ่นปุ่มกด สามารถมองเห็นได้แม้ในที่มืด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง

5.3 สามารถวัดความนำไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-200 mS/cm โดยมีความละเอียด 0.0001 ถึง 0.1 mS/cm และมีความถูกต้อง ±0.5 % หรือดีกว่า

5.4 หัววัดอุณหภูมิถูกประกอบอยู่ที่ สาย Cable สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ –5 ถึง 55 ℃ โดยมีความละเอียด 0.1 ℃ และมีความถูกต้อง ± 0.2 ℃ หรือดีกว่า

5.5 สามารถวัดความเค็มได้ตั้งแต่ 0-70 ppt โดยมีความละเอียด 0.1 ppt และมีความถูกต้อง ± 1.0% หรือ 0.1 ppt

5.6 สามารถวัดค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 g/l โดยมีความละเอียด 0.001,0.01 , 0.1 g/l

5.7 ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถบันทึกข้อมูลได้ 50 ชุดข้อมูล โดยสามารถเก็บข้อมูลและลบข้อมูลได้

5.8 ตัวเครื่องมีระบบปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน โดยสามารถตั้งค่าได้ 0-30 นาที

5.9 มีสายเคเบิ้ลความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร

5.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด C size Alkaline สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 400 ชั่วโมง มีระบบเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด

5.11 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทย 1 ชุด

5.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หัววัด 6 เดือน

5.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน RoHS , CE , WEEE , ISO

5.14 มีอุปกรณ์และน้ำยาสำหรับ Calibrate ดังนี้

5.14.1 สารละลาย Conductivity 5000 µS/cm ปริมาตรไม่น้อยกว่า 450 ml. จำนวน 1 ขวด

5.14.2 กระบอกตวงพลาสติก สำหรับใส่น้ำยาเพื่อทำการ Calibrate เครื่อง จำนวน 1 อัน

5.14.3 กระเป๋าหรือกล่องสำหรับใส่เครื่อง จำนวน 1 ใบ

6. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง จำนวน 1 เครื่อง

6.1 เป็นเครื่องมือวัดปริมาณสารละลายในน้ำ ด้วยเทคโนโลยี VIS reference beam สามารถวัดค่าโดยไม่ต้องปิดช่องใส่หลอดตัวอย่าง

6.2 สามารถงานได้ในช่วงความยาวคลื่นที่ใช้งาน 320 - 1100 นาโนเมตร ความละเอียด ในการวัด 1 นาโนเมตร

6.3 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า

6.4 แหล่งกำเนิดแสงชนิด Tungsten halogen lamp หรือดีกว่า

6.5 มีจอแสดงผลขนาดใหญ่ 7” high contrast colour graphic-display สามารถแสดงผลการวัดและข้อมูลการใช้ได้งานอย่างละเอียด

6.6 บรรจุโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ค่าน้ำต่างๆ ไม่น้อยกว่า 150 โปรแกรม

6.7 มีระบบตรวจสอบขนาดของ Cell อัตโนมัติ โดยใช้กับ Cell กลมขนาด 13, 16, 24 mm หรือดีกว่า และ Cell เหลี่ยมขนาด 10, 20, 50 mm หรือดีกว่า

6.8 มีระบบสแกนบาร์โค้ด เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน (เป็นอุปกรณ์เสริมเฉพาะ)

6.9 สามารถเลือก Mode ในการทำงานได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ

6.9.1 ค่าความเข้มข้น (Concentration)

6.9.2 ค่าการดูดกลืนแสง (Absorption)

6.9.3 เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่าน (%Transmission)

6.9.4 ค่าการดูดกลืนแสงหลายความยาวคลื่น (Multi wavelengths)

6.9.5 ตรวจการวัดค่าดูดกลืนแสงสูงสุด (Spectrum scan)

6.10 มีโปรแกรมสำหรับให้ผู้ใช้งานทำกราฟมาตรฐานไม่น้อยกว่า 100 โปรแกรม

6.11 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ค่า COD

6.12 สามารถเก็บบันทึกผลการวัด พร้อมทั้งรายละเอียดการวัดต่างๆได้สูงสุด 5,000 ค่า หรือดีกว่า

6.13 ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (output) ที่สามารถต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ได้อย่างน้อย 1 ช่อง หรือมากกว่า

6.14 ตัวเครื่องสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆผ่านหน้าจอเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

6.15 มีช่องเชื่อมต่อ USB สำหรับต่อกับ External memory, Keyboard, Mouse, Barcode-scanner ได้

6.16 อุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

6.16.1 หลอด Zero ขนาด ไม่น้อยกว่า 24 mm

6.16.2 หลอด Zero ขนาด ไม่น้อยกว่า 16 mm

6.16.3 แบตเตอรี่ขนาด AA อย่างน้อย 4 ก้อน

6.16.4 Power Supply Unit (100-240 V, 50-60 Hz) จำนวน 1 ชุด

6.16.5 หลอดตัวอย่างขนาด ไม่น้อยกว่า 24 mm จำนวน 4 อัน

6.16.6 คู่มือการใช้งานภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

6.16.7 สารเคมีสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ค่าแอมโมเนีย และไนไตร์ท อย่างละไม่น้อยกว่า 250 Test

6.16.8 สารมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์ค่า แอมโมเนีย 1000 mg/l จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด

6.16.9 สารมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์ค่า ไนไตรท์ 1000 mg/l จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ขวด

6.17 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ทซ

6.18 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

6.19 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

7. เครื่องวัดความเค็ม จำนวน 1 เครื่อง

7.1 เป็นเครื่องวัดความเค็มแบบภาคสนาม

7.2 ใช้ระบบปริซึม โดยอาศัยหลักการหักเห ของแสง

7.3 สามารถวัดค่าความเค็มได้ 0-100 % โดยมีความละเอียด 1%

7.4 มีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบา

7.5 มีกล่องสำหรับใส่ และชุดอุปกรณ์ สำหรับปรับเทียบค่า

7.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

8.1 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

8.1.1 ช่วงการวัดค่าตั้งแต่ -2.00 ถึง 16.00 pH หรือช่วง 0-14 pH หรือดีกว่า

8.1.2 ค่าความละเอียด 0.01 pH

8.1.3 ค่าความถูกต้อง ±0.01 pH

8.2 สามารถวัดค่า อุณหภูมิ

8.2.1 ช่วงการวัดค่า 0.0 ถึง 100.0 ºC หรือดีกว่า

8.2.2 ค่าความละเอียด 0.1 ºC

8.2.3 ค่าความถูกต้อง ± 0.3 ºC

8.3 ตัวเครื่องมีคุณลักษณะทั่วไปดังต่อไปนี้

8.3.1 แสดงผลด้วยจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 นิ้ว แสดงค่า pH และ อุณหภูมิ พร้อมกันสามารถอ่านค่าได้ง่ายและชัดเจน

8.3.2 การคาลิเบรทเป็นแบบอัตโนมัติ สามารถทำการคาลิเบรท pH ได้ทั้งแบบจุดเดียว และหลายจุด โดยสามารถคาลิเบรทได้สูงสุด 5 จุด โดยสามารถเลือกชุดของสารละลายมาตรฐานได้อย่างน้อย คือ USA หรือ NIST

8.3.3 หน้าจอหลัก มีสัญลักษณ์แสดง การอ่านค่า โดย สามารถเลือกรูปแบบการอ่านค่า ได้ทั้งแบบ ต่อเนื่อง , อัตโนมัติ และ เวลา

8.3.4 มีสัญลักษณ์แสดง ประสิทธิภาพของอิเลกโทรด ที่หน้าจอ และ สัญลักษณ์ที่ ระบุเกณฑ์ความเสถียรสำหรับการวัดกระแสคือ ความเสถียร/พร้อมใช้งาน และเครื่องวัดได้กำหนดว่าการวัดเสร็จสมบูรณ์แล้ว

8.3.5 สามารถบันทึกข้อมูลสู่หน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 500 ชุด พร้อมข้อมูลเวลาและวันที่

8.3.6 ตัวเครื่องสามารถกันน้ำได้ มาตรฐาน IP 54 , CE , CES-001

8.3.7 มีอิเลกโทรดวัดค่า pH แบบ พลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน

8.3.8 มีน้ำยา Buffer มาตรฐานสำหรับ Calibrate 4.00/7.01/10.00 ปริมาตร 250 มล. อย่างละ 1 ขวด

8.3.9 ตัวเครื่องรับประกัน 1 ปี อิเลกโทรดรับประกัน 6 เดือน

8.3.10 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

9 ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง

9.1 เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้

9.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

9.3 ตัวตู้มีความจุไม่น้อยกว่า 116 ลิตร หรือดีกว่า

9.4 ตัวตู้ภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี

9.5 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางสามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้ อย่างสะดวก

9.6 ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน

9.7 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที

9.8 มีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ + 1.7 เคลวิน ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ ไม่เกิน + 0.3 เคลวิน

9.9 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ได้ไม่น้อยกว่า 9 วัน

9.10 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line® (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอกัน โดยระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้

9.11 เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อ ประตูตู้ถูกปิด

9.12 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง และมีท่อระบายอากาศอยู่ด้านหลังเครื่อง

9.13 มีระบบป้องกันการตัดไฟตามมาตรฐาน DIN 12880 หรือดีกว่า เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ใช้พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล

9.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-2-010, ISO โดยโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001

9.15 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล (Hz)

9.16 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

9.17 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

10. ตู้เย็นเก็บสารเคมี จำนวน 1 ตู้

10.1 เป็นตู้ทำความเย็นสำหรับเก็บสารเคมี มีความจุไม่น้อยกว่า 12 คิว

10.2 มีพัดลมกระจายความเย็น

10.3 ระบบกระจายความเย็นรอบทิศทาง

10.4 มี ANTI-BACTERIA FOOD LINER ผสมสารยับยั้งแบคทีเรียภายในตู้

10.5 รับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี และอะไหล่ภายในตัวเครื่อง 2 ปี

10.6 ประหยัดไฟสูงสุดเบอร์ 5

10.7 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

11. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

11.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อ

การชั่งได้รวดเร็ว

11.2 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

11.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม

11.4 อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม

11.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 2x10-6/K

11.6 มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง

11.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้

11.8 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

11.9 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที

11.10 สามารถปรับตั้ง เครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable

11.11 มีค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits

11.12 สามารถปรับตั้ง เครื่องชั่ง ให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้ง แบบชั่งปกติ และชั่งเติมสาร

11.13 มีระบบปรับเครื่องชั่ง โดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน และภายนอก (อุปกรณ์เสริม)เลือกหน่วยการปรับตั้งได้แก่ g, kg, Ib

11.14 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น g, baht, tola, Ib/oZ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

11.15 มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ

11.16 สามารถล็อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล็อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อกันการผิดพลาดในการใช้งานได้

11.17 ตัวเครื่องมีตู้กระจกสี่เหลี่ยมใสทุกด้าน สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้อย่างน้อย 3 ด้าน

11.18 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น

11.19 จานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร

11.20 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำ อยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย

11.21 สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้ง ตัวเลขและตัวอักษร (A-Z) และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล

11.22 มีโปรแกรมใช้งานคือ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม,คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก

11.23 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง

11.24 มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ , ห่วงสำหรับล็อคไม่ให้เคลื่อนย้าย

11.25 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark)

11.26 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

11.27 มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ตัว โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างXลึกXสูง) ไม่น้อยกว่า 115X60X70 เซนติเมตร โครงสร้างทำด้วยเหล็กชุบ มีตัดพับขึ้นรูปพร้อมพ่นสีแผ่นหน้าโต๊ะทำจาก Phenolic หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร มีหลุมที่วางเครื่องชั่งทำด้วยหินแกรนิตหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร จำนวน 2 หลุม มีเต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งหัวกลมและแบน

11.28 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

12. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

12.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว

12.2 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display สามารถเลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

12.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,200 กรัม

12.4 อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01กรัม และ มีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม

12.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 2x10-6/K

12.6 มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง

12.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้

12.8 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

12.9 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.1 วินาที

12.10 สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable

12.11 ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits

12.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเติมสาร

12.13 มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน และภายนอก (อุปกรณ์เสริม)เลือกหน่วยการปรับตั้งได้แก่ g, kg, lb

12.14 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น g, baht, tola, lb/oZ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

12.15 มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ

12.16 สามารถล็อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล็อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อกันการผิดพลาดในการใช้งานได้

12.17 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น

12.18 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร

12.19 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย

12.20 สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร(A-Z) และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล

12.21 มีโปรแกรมใช้งานคือ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก

12.22 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง

12.23 มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล็อคไม่ให้เคลื่อนย้าย

12.24 เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark)

12.25 มีเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1,600 VA 960 W จำนวน 1 เครื่อง เพื่อป้องกันเครื่องชั่งจากกรณี ไฟตกและไฟกระชาก โดยมีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล LCD ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ แสดงค่าทางไฟฟ้าและสภาวะการทำงานของเครื่องแบบเรียลไทม์ จำนวน 1 เครื่อง

12.26 มีกล่องแบบใส สำหรับครอบเครื่องชั่ง เพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง

12.27 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

12.28 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

13. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 1 เครื่อง

13.1 เป็นเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ เกรด 2 (Type II)

13.2 ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นชนิด Monochrome LCD

13.3 เครื่องสามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ โดยมีค่าคุณภาพน้ำดังนี้

13.3.1 มีค่าความต้านทานไฟฟ้า (Water resistivity) มากกว่า 10 MΩ x cm

13.3.2 มีค่าการนำไฟฟ้า (Water conductivity) ไม่เกิน 0.1 µS/cm

13.4 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่เก็บในแทงค์น้ำ (Nominal flow, pure water) ไม่น้อยกว่า 4 ลิตร/ชั่วโมง

13.5 ในตัวเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์จะประกอบด้วยชุดกรอง ได้แก่

13.5.1 Pre-filter สามารถกรองตะกอน และอนุภาคขนาดเล็ก 5 ไมครอนได้ จำนวน 1 ชุด

13.5.2 ชุดกรองน้ำชนิดรีเวอร์สออสโมซิส (RO Module) จำนวน 1 ชุด

13.5.3 ชุดกรองน้ำระบบ Deionization หลังจากผ่านการกรองโดยระบบรีเวอร์สออสโมซิส จำนวน 1 ชุด

13.6 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้างxลึกx สูง) ไม่น้อยกว่า 20x 25x38 เซนติเมตร

13.7 สามารถใช้กับ ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ หรือ 50 เฮิรตซ์

13.8 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

13.8.1 ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment set) ก่อนเข้าเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ระดับ Type II

13.8.2 มีถังเก็บสำรองน้ำบริสุทธิ์ Pure Water (Type II) ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

13.8.3 มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ โครงสร้างทำจากเหล็กพ่นสีหน้าโต๊ะทำจากหิน หรือ หินสังเคราะห์ จำนวน 1 ตัว

13.9 บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่อกับระบบน้ำของทางวิทยาลัย ที่เดินระบบมาให้ ณ จุดที่กำหนด ติดตั้งและฝึกอบรมผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13.10 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

14. ตู้เก็บอุปกรณ์และสารเคมี จำนวน 4 ใบ

14.1 เป็นตู้บานเลื่อนกระจกแนวตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 900 x 40 x 1700 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxสูง)

14.2 โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร โครงตู้เป็นแบบถอดประกอบได้ (Knock Down)

14.3 กรอบตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูป ยึดติดกับแผ่นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

14.4 มือจับเป็นแบบพลาสติกขึ้นรูปหรือโลหะ มีความคงทนแข็งแรง

14.5 ชั้นวางของจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป เสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กแผ่นพับขึ้นรูปและอาร์คใส่ชั้นวางของสามารถปรับระดับได้ มีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

14.6 บานตู้มีระบบรางเลื่อนประตู หน้าบานเลื่อนกระจกล็อคด้วยระบบกุญแจ

15. ตู้บ่มบีโอดี จำนวน 1 ตู้

15.1 ตัวตู้มีฉนวนป้องกันและระบบควบคุมอุณหภูมิอย่างดี (Fully insulated cabinet with universal temperature control unit) สามารถใช้งานวิเคราะห์หาค่า BOD อุณหภูมิ 20 °C

15.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตัวตู้ได้ในช่วง +2 ถึง +40 องศาเซลเซียส มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส

15.3 ค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature tolerance) ±1 องศาเซลเซียส

15.4 ปริมาตรขนาดความจุ ภายในตัวตู้ (Net capacity) ไม่น้อยกว่า 130 ลิตร

15.5 มีชั้นสำหรับวางขวด บี โอ ดี ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ทำจากเหล็กเคลือบสี

15.6 มีปลั๊กจ่ายไฟฟ้าภายในตัวตู้ไม่น้อยกว่า 3 ชุด

15.7 ส่วนควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control unit) ทำงานได้ตามมาตรฐาน EMC : IEC 61326

15.8 มีหน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้ง และอุณหภูมิจริงภายในตัวตู้ เป็นตัวเลขดิจิตอล (Backlit LED display) พร้อมปุ่ม ปรับอุณหภูมิ ขึ้น-ลง

15.9 มีพัดลมกระจายความเย็นภายในตัวตู้ ให้ปริมาตรแรงลมไม่น้อยกว่า 320 m3/h หรือดีกว่า

15.10 สารทำความเย็นชนิด R600a

15.11 สามารถใช้กับ ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ หรือ 50 เฮิรตซ์

15.12 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องเพื่อการใช้งานดังต่อไปนี้

15.12.1 มีเครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า เพื่อป้องกันตัวตู้ จากระบบไฟตกหรือไฟกระชาก ขนาดไม่น้อยกว่า 5 KVA จำนวน 1 ตัว

15.12.2 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน (Hot Plate Stirrer) เพื่อกวนขวด BOD ก่อนนำมาวัดค่า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

15.12.2.1 สามารถตั้งค่าความเร็วรอบในการกวนได้ตั้งแต่ 60 – 1500 rpm

15.12.2.2 ปริมาตรของสารละลาย ที่เครื่องสามารถรับน้ำหนักได้ (Stirring capacity) คือ 2,000 มล.

15.12.2.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5#C เหนืออุณหภูมิ

ห้อง ถึง 350#C หรือดีกว่า

15.12.2.4 พื้นผิวให้ความร้อนพื้นผิวด้านบนเคลือบด้วยเซรามิค มีขนาดไม่น้อยกว่า 175 x175 มิลลิเมตร

15.13 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

15.14 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

16. ตู้ดูดไอกรดและสารพิษ จำนวน 1 ตู้

เป็นตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ขนาดของตู้ควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 70x110x150 เซนติเมตร
- ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 70x110x80 เซนติเมตร

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

16.1 ตู้ดูดไอกรดและสารพิษตอนบน

16.1.1 โครงสร้างภายนอก ทำด้วย ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียว และส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้

16.1.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREA PART) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเนื้อเดียวกันตลอด และส่วนของผิวที่ใช้งานทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้

16.1.3 พื้นตู้ส่วนใช้งาน ส่วนผิวที่ใช้งานทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี มีสะดืออ่างรับน้ำทิ้งทำด้วย POLYPROPYLENE

16.1.4 กระจกหน้าตู้หรือบานประตู เป็นกระจกนิรภัยใสหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือได้รับมาตรฐาน ISO สามารถเลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกระยะ แขวนห้อยด้วยลวดสลิงสแตนเลส โดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุล ประตูมีมือจับสามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้

16.1.5 มีระบบ AIR FOLW BY PASS ทำให้ไม่เป็นสุญญากาศ เมื่อปิดบานประตูตู้ ดูดควันสนิท

16.1.6 ภายในตู้มีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ ที่สามารถบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้

16.2 ตู้ดูดไอกรดและสารพิษตอนล่าง

16.2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วย ทำด้วย ไฟเบอร์กลาส ชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียวและส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้

16.2.2 ด้านหน้าเป็นบานเปิด-ปิด ไม่น้อยกว่า 2 บาน และแต่ละบานมีบานพับที่กางได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา บานพับเป็นแบบสปริงล็อค มีมือจับเปิด-ปิด

16.3 อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดไอกรดและสารพิษ

16.3.1 ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ปลายก๊อกเรียวเล็กและสามารถสวมด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในควบคุมการเปิด-ปิดด้วย FRONT CONTROL VALE ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกด้านหน้าตู้

16.3.2 มีระบบน้ำทิ้งภายในตู้ ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี ที่ดักกลิ่นทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้

16.3.3 มีหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 1 หลอด พร้อมกรอบซึ่งทำด้วยกระจกป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

16.4 อุปกรณ์ประกอบภายนอกตู้ดูดไอกรดและสารพิษ

16.4.1 สวิทซ์ เปิด-ปิด ไฟแสงสว่างภายในตู้

16.4.2 สวิทซ์ เปิด-ปิด พัดลม

16.4.3 เต้าเสียบไฟฟ้า ติดตั้งภายนอกตู้หรือภายในตู้ โดยที่เต้ารับสามารถเสียบปลั๊กไฟฟ้าได้ทั้งกลมและแบน

16.5 พัดลมตู้ดูดไอกรดและสารพิษ เป็นระบบพัดลมแรงเหวี่ยงแรงดันต่ำ มอเตอร์แบบกันน้ำ IP55

16.5.1 ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโปรพีลีน ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดีใบพัดเป็นแบบ FORWARD CURVE ตัวเสื้อพัดลม ทำด้วยชนิดทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ได้อย่างดี ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและง่านต่อการติดตั้ง

16.5.2 มอเตอร์ ใช้ไฟฟ้า 220/380V., 3 Phase,50Hz, 1/2 HP, 900-1,400 RPM พร้อมระบบ Protection.

16.5.3 ระบบท่อดูดไอสารเคมี วัสดุเป็น PVC ชั้น 5 ขนาด 10 นิ้ว ความยาวท่อตามระยะของจุดตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ดูดในห้องปฏิบัติการถึงตำแหน่งที่ดูดออกนอกอาคาร

16.6 มีอุปกรณ์ประกอบ เป็นตู้ปลอดเชื้อ แบบเป่าลมแนวตั้ง สำหรับใช้งานเตรียมสารเคมีแบบปลอดเชื้อ จำนวน 1 ตู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

16.6.1 เป็นตู้ มีโครงสร้างทำจาก Galvanized พ่นเคลือบสีอีพ็อกซี่ ขนาดภายนอก ไม่น้อยกว่า 75X48X110 เซนติเมตร

16.6.2 มีพื้นที่ปฏิบัติงาน ทำจากสแตนเลส สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้

16.6.3 ด้านหน้าตู้เป็นกระจกใส เปิด-ปิด แบบบานพับ และ สามารถป้องกันแสงยูวีได้

16.6.4 มีแผ่นกรอง HEPA Filter และ Prefilter ผลิตจากใยสังเคราะห์ สามารถทำความสะอาดได้

16.6.5 มีพัดลม (Blower) เป็นแบบ Centrifugal Blower

16.6.6 มีหลอดไฟ UV Lamp ขนาด 15 วัตต์ สำหรับฆ่าเชื้อในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยสามารถตั้งเวลาเพื่อเปิด-ปิดการทำงานของหลอดไฟได้

16.6.7 มีหลอดไฟให้แสงสว่างขณะทำงาน ขนาด 18 วัตต์

16.6.8 มีโต๊ะสำหรับวางตู้ปลอดเชื้อ พร้อมเก้าอี้สำหรับนั่งปฏิบัติงาน

16.6.9 สามารถใช้กับ ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ หรือ 50 เฮิรตซ์

16.7 รับประกันคุณภาพสินค้าระยะเวลา 1 ปี

16.8 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

17. ตู้บ่มเชื้อ จำนวน 1 ตู้

17.1 เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส

17.2 ตู้มีขนาดปริมาตรไม่น้อยกว่า 112 ลิตร

17.3 ตัวตู้ภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี

17.4 ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอกัน และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน

17.5 ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน และมีประตูชั้นในเป็นกระจกใส

17.6 มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

17.7 ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Natural Convection

17.8 มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 0.1 K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 0.3 K (ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส)

17.9 มีชั้นวางและหูจับแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้นหรือมากกว่า สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 150 กิโลกรัม ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผล

เป็นตัวเลขแบบ LCD

17.10 สามารถตั้งเวลาให้ตู้ทำงาน และหยุดการทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 9 วัน

17.11 มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน

17.12 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50/60 เฮิรตซ์

17.13 เป็นผลิตภัณฑ์ ได้มาตรฐาน CE โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

17.14 มีโต๊ะสำหรับวางตู้บ่มเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 175X70X75 เซนติเมตร หน้าโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด 2 ชั้น ปิดทับด้วย PVC จำนวน 1 ตัว

17.15 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

17.16 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

18. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 1 เครื่อง

18.1 เป็นหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ รูปทรงแนวตั้ง ใส่ของจากทางด้านบน ที่มีความจุภายในตัวถังไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

18.2 มีฝาเปิด-ปิด ด้านบน เป็นแบบเลื่อนออกทางด้านข้าง โดยมีระบบล๊อคเป็นแบบด้ามจับมือหมุนที่บริเวณกึ่งกลางของฝาเพียงจุดเดียว และมีระบบ Self-induction interlocking เพื่อป้องกันการใช้งานแบบผิดประเภทหรือการเปิดฝาในขณะที่อุณหภูมิสูง

18.3 หม้อนึ่งภายในทำด้วยโลหะสเตนเลสสตีล SUS304 ที่มีความแข็งแรง ภายในมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 680 มิลลิเมตร

18.4 บริเวณฐานของเครื่องมีล้อ 4 ล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งสามารถล็อคได้

18.5 มีแผงควบคุมแสดงค่าอุณหภูมิ และเวลาในการฆ่าเชื้อโดยมีปุ่มควบคุมแยกกันช่วยให้ง่ายต่อการทำงาน

18.6 ควบคุมการทำงานด้วย Microcomputor control system โดยมีหน้าจอ LED แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง

18.7 สามารถตั้งอุณหภูมิระบบ Sterilization ได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 105-135 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

18.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึงไม่น้อยกว่า 290 นาที และแสดงค่าเวลาที่ตั้งด้วยระบบตัวเลขไฟฟ้า

18.9 มีโหมดการฆ่าเชื้อ (Sterilization Mode) ให้เลือกทั้งโหมดสำหรับของเหลว และ

โหมดสำหรับของแข็ง

18.10 การควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microcomputer Control System มีระบบแสดงสถานการทำงานของเครื่องมีการแจ้งสภาวะความดันและอุณหภูมิ ภายในหม้อนึ่ง

18.11 มีระบบป้องกันความปลอดภัย อย่างน้อย ดังนี้

18.11.1 มีระบบป้องกันอุณหภูมิ, ความดันและกระแสไฟสูงเกินปกติ

18.11.2 ระบบตรวจสอบระบบล็อกของฝาปิด

18.11.3 ระบบป้องกันแรงดันแบบ 2 ชั้น ระบบจะทำการปลดปล่อยแรงดันหรือตัดการทำงานของเครื่องเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ

18.12 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังต่อไปนี้

18.12.1 ตะกร้าทำจากสเตนเลสสตีล สำหรับใส่อุปกรณ์ในการนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ

18.12.2 ถังสำหรับบรรจุน้ำทิ้ง พร้อมท่อระบายน้ำทิ้ง จำนวน 1 ชุด

18.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์

18.14 รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี

18.15 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

18.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE , ISO 9001 , ISO 13485

19. ปั๊มสุญญากาศพร้อมชุดกรอง จำนวน 1 ชุด

19.1 เป็นเครื่องดูดสูญญากาศ ในงานกรองสารละลาย ชนิดไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น

19.2 มีระบบป้องกันมอเตอร์ทำงานหนัก โดยจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อมอเตอร์ มีความร้อนสูงเกินจากการใช้งาน และจะสามารถใช้งานได้อีกครั้งเมื่อมอเตอร์เย็นตัวลงแล้ว

19.3 มีตัวดักจับความชื้น เพื่อดักจับละอองน้ำที่อาจกระเด็นเข้าไปในเครื่อง

19.4 ใช้มอเตอร์ที่กำลังไฟขนาดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 1,400 รอบต่อนาที

19.5 มี Vacuum regulator เพื่อใช้ช่วยในการปรับแรงดูดของเครื่องได้

19.6 มีอัตราการดูดอากาศออกสูงสุดไม่น้อยกว่า 34 ลิตรต่อนาที

19.7 สามารถทำ Vacuum ได้สูงสุด 100 mbar หรือดีกว่า

19.8 มีท่อสำหรับเชื่อมต่อกับสายยางขนาดไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร

19.9 ขณะใช้งานมีเสียงดังที่เกิดจากการทำงาน ไม่เกิน 60 เดซิเบล

19.10 สามารถใช้ระบบไฟ 220 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์

19.11 มีชุดกรองสารละลายทำจากแก้ว Pyrex ทั้งชุด จำนวน 1 ชุด

19.11.1 ตัวกรองด้านบนสามารถรับปริมาตรได้ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร มีขีดบอก

ปริมาตรพร้อม

19.11.2 มีตัวหนีบทำจากอลูมิเนียมเพื่อเชื่อมต่อตัวกรองเข้าด้วยกัน

19.11.3 มีจุกยางแบบซิลิโคน สำหรับเชื่อมต่อชุดกรองกับขวดรองรับสารละลาย

19.11.4 มีขวดรองรับสารละลายปริมาตรไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตร ทำจากแก้ว Pyrexพร้อมท่อยื่นด้านข้างเพื่อเชื่อมต่อกับสายยางตัวปั๊ม

19.12 รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี

19.13 ตัวปั๊มเป็น ผลิตภัณฑ์ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า

19.14 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

20. เครื่องควบคุมอุณหภูมิห้อง จำนวน 2 เครื่อง

20.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียูต่อชั่วโมง

20.2 มีคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยพัดลม

20.3 มีชุดควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ รีโมทแบบไร้สาย

20.4 เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน มอก.และ ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 คอมเพรสเซอร์เป็นระบบอินเวอร์เตอร์

20.5 บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งและประกอบเครื่องควบคุมอุณหภูมิห้องให้สามารถใช้งานได้ดี ณ ห้องปฏิบัติการของวิทยาลัย ให้เป็นที่เรียบร้อย

21. ชุดเครื่องแก้ว สารเคมี และ อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	บีกเกอร์ 100 มล. (ไพเร็กซ์)	12 ใบ
2	บีกเกอร์ 250 มล. (ไพเร็กซ์)	12 ใบ
3	บีกเกอร์ 600 มล. (ไพเร็กซ์)	12 ใบ
4	บีกเกอร์ 1000 มล. (ไพเร็กซ์)	6 ใบ
5	เออร์เลนเมเยอร์ฟลาส 125 มล. (ไพเร็กซ์)	24 ใบ
6	เออร์เลนเมเยอร์ฟลาส 250 มล. (ไพเร็กซ์)	24 ใบ
7	เออร์เลนเมเยอร์ฟลาส 500 มล. (ไพเร็กซ์)	6 ใบ
8	เออร์เลนเมเยอร์ฟลาส 1000 มล. (ไพเร็กซ์)	3 ใบ
9	ไซลินเดอร์ แก้ว 50 มล. Class A	4 ใบ
10	ไซลินเดอร์ แก้ว 100 มล. Class A	4 ใบ
11	ไซลินเดอร์ แก้ว 250 มล. Class A	4 ใบ
12	ไซลินเดอร์ แก้ว 500 มล. Class A	2 ใบ

13	ไซลินเดอร์ แก้ว 1000 มล. Class A	2	ใบ
14	ปิเปต แก้ว 1 มล. Class A	12	อัน
15	ปิเปต แก้ว 2 มล. Class A	12	อัน
16	ปิเปต แก้ว 5 มล. Class A	12	อัน
17	ปิเปต แก้ว 10 มล. Class A	12	อัน
18	ปิเปต แก้ว 25 มล. Class A	6	อัน
19	โวลุมเมตริก ปิเปต 1 มล.	6	อัน
20	โวลุมเมตริก ปิเปต 2 มล.	6	อัน
21	โวลุมเมตริก ปิเปต 5 มล.	6	อัน
22	โวลุมเมตริก ปิเปต 10 มล.	6	อัน
23	โวลุมเมตริก ปิเปต 25 มล.	3	อัน
24	โวลุมเมตริก ฟลาส 50 มล. จุกพลาสติก	6	อัน
25	โวลุมเมตริก ฟลาส 100 มล. จุกพลาสติก	6	อัน
26	โวลุมเมตริก ฟลาส 250 มล. จุกพลาสติก	6	อัน
27	โวลุมเมตริก ฟลาส 500 มล. จุกพลาสติก	6	อัน
28	โวลุมเมตริก ฟลาส 1000 มล. จุกพลาสติก	6	อัน
29	บิวเร็ตแก้วปริมาตร 50 มิลลิลิตรพร้อมแท่นสแตนด์พร้อมที่จับบิวเร็ต	6	ชุด
30	กระดาษกรอง GF/C 4.7 ซม. ยี่ห้อ Whatman	1	กล่อง
31	อาหารเลี้ยงเชื้อ ทีซีบีเอส ยี่ห้อ Difco 500 กรัม	1	ขวด
32	ขวดใส่สาร สีชา ปากกว้าง 250 มล. (เยอรมัน)	8	ใบ
33	ขวดใส่สาร สีชา ปากกว้าง 500 มล. (เยอรมัน)	8	ใบ
34	ขวดใส่สาร สีชา ปากกว้าง 1000 มล. (เยอรมัน)	6	ใบ
35	ขวดหยดสาร สีชา 60 มล.	20	ใบ
36	ขวดฉีดน้ำกลั่น 500 มล.	6	ใบ
37	ถังใส่น้ำกลั่น 20 ลิตรพร้อมก๊อก	1	ใบ
38	กระบอกตวงพลาสติก 50 ml.	6	ใบ
39	กระบอกตวงพลาสติก 100 ml.	6	ใบ
40	กระบอกตวงพลาสติก 250 ml.	6	ใบ
41	กระบอกตวงพลาสติก 500 ml.	2	ใบ
42	กระบอกตวงพลาสติก 1000 ml.	2	ใบ
43	บิกเกอร์พลาสติกแบบมีหูจับ 600 ml	6	ใบ
44	บิกเกอร์พลาสติกแบบมีหูจับ 1000 ml.	6	ใบ
45	บิกเกอร์พลาสติกแบบมีหูจับ 2000 ml	6	ใบ

46 บิกเกอร์พลาสติกแบบมีหูจับ 3000 ml 3 ใบ

47 ขวด Duran 250 ml ฝาสีน้ำเงิน ยี่ห้อ Duran 10 ใบ

48 ขวด Duran 500 ml ฝาสีน้ำเงิน ยี่ห้อ Duran 10 ใบ

49 ขวด Duran 1000 ml ฝาสีน้ำเงิน ยี่ห้อ Duran 10 ใบ

50 ขวด Duran 2000 ml ฝาสีน้ำเงิน ยี่ห้อ Duran 2 ใบ

51 ขวด BOD 300 ml. ยี่ห้อ wheaton 10 ใบ

52 กรวยแก้ว 7.5 ซม. 10 อัน

53 โถแก้วดูดความชื้นแบบ Vacumn ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 ซม.พร้อมซิลิก้าเจล 1 ชุด

54 แผ่นวัดความโปร่งใสของน้ำ ขนาด 20 ซม. 1 ชุด

55 เครื่องวัดแสง 1 เครื่อง

56 ที่วัด pH แบบปากกา pH ความละเอียด 0.01 รุ่น Testr 30 2 อัน

57 เสื้อกาวน์แขนสั้นสำหรับใส่ขณะเรียนปฏิบัติการคละไซส์ 20 ตัว

58 ถุงมือยางแบบ Disposable ขนาด S/M/L อย่างละ 4 กล่อง 1 ชุด

59 พาราฟิลม์ เอ็ม 1 ม้วน

60 สารเคมีสำหรับการเรียนการสอนวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 1 ชุด

ประกอบด้วย สารเคมีดังรายการต่อไปนี้

61 Sulfuric acid 2.5 L 1 ขวด

62 Sodium hydroxide 1 กก. 1 ขวด

63 Phenolphthalein 100 กรัม 1 ขวด

64 Methyl red 25 กรัม 1 ขวด

65 Bromocresol green 5 กรัม 1 ขวด

66 Sodium Carbonate 500 กรัม 1 ขวด

67 Manganese II Sulfate.1 H2O 500 กรัม 2 ขวด

68 Sodium Iodide 500 กรัม 1 ขวด

69 Starch Soluble 100 กรัม 1 ขวด

70 Sodium Chloride 1 กก 1 ขวด

71 Sulfanilamide 100 กรัม 1 ขวด

72 N-(1-Napthyl) -Ethylenediamine-Dihydrochloride 10 กรัม 1 ขวด

73 Ethanol Absoluted 99.8% 2.5 L 1 ขวด

74 Sodium thiosulfate.5 H2O 500 กรัม 1 ขวด

75 จานอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแก้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 15X100 มิลลิเมตร 54 คู่

76 จานอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแก้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 15X50 มิลลิเมตร 18 คู่

77	ถุงกรองแพลงก์ตอนพืช ขนาดตา 20 ไมครอน และแพลงก์ตอนสัตว์ 100 ไมครอน โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ซม. ความยาว 75 ซม. มีบักเก็ต (ทำจาก PVC กลึง ตัวกะเปาะใส) ขนาดปริมาตร 50 มล. ที่ปลายถุง พร้อมสายซุง สำหรับใช้งานลากเพื่อเก็บแพลงก์ตอน	1	ชุด
78	กระบอกใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อทำจากสแตนเลส	2	อัน
79	จานเพาะเลี้ยงอาหารเลี้ยงเชื้อแบบพลาสติก ขนาด 14X100 มิลลิเมตร	500	คู่

22. เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบปรับปริมาตรได้ จำนวน 1 ชุด

22.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายแสดงปริมาตรเป็นตัวเลข ชนิดช่องเดียว แบบปรับปริมาตรได้ แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลขพร้อมขีดบอกค่าความละเอียด สามารถมองเห็นปริมาตรได้ชัดเจนขณะใช้งาน พร้อมชุดปลดทิปในตัว สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave) ได้ทั้งตัว โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

22.1.1 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 100 – 1,000 ไมโครลิตร จำนวน 2 ตัว ความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1.0 – 0.6 % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.6 – 0.2 % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 1.0 ไมโครลิตร

22.1.2 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 1 – 10 มิลลิลิตร จำนวน 2 ตัว ความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 2.0 – 0.5 % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.8 – 0.2 % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.02 มิลลิลิตร

22.2 มีระบบ super blow out ในช่วงปริมาตรน้อยกว่า 50 ไมโครลิตร เพื่อช่วยปล่อยสารที่มีปริมาตรน้อยให้ดียิ่งขึ้น

22.3 ทนต่อสารเคมีและรังสียูวี (UV)

22.4 มี Finger Rest งองุ้มลงมารองรับกับมือเพื่อความกระชับมือ และป้องกันลื่นหลุดขณะใช้งาน

22.5 ส่วนของปุ่มหมุนปรับปริมาตรและส่วนของ finger rest ใช้สีต่างกันเพื่อให้ตรงกับกล่องของทิปในช่วงที่สามารถใช้ได้กับเครื่อง (color coding)

22.6 มีระบบ soft touch tip ejection เพื่อลดแรงกระแทกจากการปลดทิปด้วยแรงปกติ

22.7 ใช้ระบบ AVG (advanced volume gearing) ในการปรับปริมาตรเพื่อให้มีค่าความแม่นยำและความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น

22.8 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และอุปกรณ์ที่ใช้ในการถอดชิ้นส่วน จำนวน 1 ชุด

22.9 มีแท่นวางเครื่องดูดจ่าย ทำจากพลาสติก สามารถวางได้อย่างน้อย 6 ตัว เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องเพื่อวางได้ลงล๊อค จำนวน 1 อัน

22.10 มีทิปพร้อมกล่องใส่ทิปเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับเครื่องดูดจ่าย โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

22.10.1 ขนาด 1000 ไมโครลิตร จำนวน 2 กล่อง

22.10.2 ขนาด 10 มิลลิลิตร จำนวน 2 กล่อง

22.11 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

22.12 บริษัทผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 ,ISO 13485

23. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์พร้อมเครื่องเสียงสำหรับสอน จำนวน 1 ชุด

23.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดียว ระดับ XGA แบบ 3LCD

23.2 ขนาดค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 3800 Ansi Lumens

23.3 ความละเอียดในการแสดงภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1024x768 พิกเซก

23.4 อัตราความคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 16,000:1

23.5 มีช่องต่อสัญญาณเข้า D-sub 15 pin, HDMI, Audio input

23.6 สามารถแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูแนวตั้ง/แนวนอน

23.7 มีรีโมทควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง

23.8 หลอดไฟมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5,000 ชั่วโมงและสามารถปรับการทำงานของหลอดให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน Eco-Mode ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง

23.9 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

23.10 มีจอภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมรีโมท ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

23.11 มีชุดเครื่องเสียง พร้อมลำโพงพร้อมภาคขยายในตัวหรือแยกส่วน มีช่องต่อไมโครโฟนได้พร้อมไมโครโฟน แบบไร้สาย 2 ตัว จำนวน 1 ชุด

23.12 มีกระดานไว้ทบอรด์ แบบมีล้อเลื่อน เคลื่อนย้ายได้ พร้อมปากกาขนาดไม่น้อยกว่า 110X170 เซนติเมตร จำนวน 1 ชุด

23.13 บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งและประกอบเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ และจอภาพให้สามารถใช้งานได้ดี ณ ห้องปฏิบัติการของวิทยาลัย ให้เป็นที่เรียบร้อย

24. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงชนิด 3 ตาพร้อมชุดถ่ายภาพดิจิตอล และอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

เป็นกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ชนิด 3 ตา พร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิตอลพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้งานร่วมกัน ประกอบด้วย

24.1 ตัวกล้อง มีระบบแสงเป็นแบบระยะอนันต์(Infinity Optical System) มีระยะ Parfocal 60 มิลลิเมตร

24.2 ระบบไฟส่องสว่าง

24.2.1 มีระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด White LED มีอายุใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง มีเลนส์ประกอบ (Fly-Eye Lens) อยู่ภายในช่วยกระจายแสงให้มีความสว่างทั่วกันทั้งภาพตัวอย่าง

24.2.2 มีระบบจัดการความสว่าง(Light Intensity Management, LIM) แสดง

สถานะการทำงานด้วยจอ LCD ขนาดเล็กที่ฐานด้านหน้ากล้อง บันทึกการปรับความสว่างที่เหมาะสมกับเลนส์วัตถุตามที่ผู้ใช้งานปรับไว้ จึงใช้กล้องได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

24.2.3 มีอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแบบ AC Adapter สามารถจัดเก็บด้วยการพันรอบไว้กับอุปกรณ์ ส่วนหลังของกล้องสามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 100-240 โวลต์ 50-60 เฮิรตซ์

24.3 หัวกล้อง

24.3.1 หัวกล้องเป็นชนิด 3 กระบอกตา โดยมี กระบอกตาที่สามเชื่อมต่อกับชุดถ่ายภาพ

24.3.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตร และปรับความสูงระดับสายตาได้ด้วยการหมุนชุดกระบอกตา

24.3.3 เลนส์ตาชนิด CFI มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และมีวงแหวน ปรับชดเชยค่าสายตาอยู่ที่เลนส์ตาทั้งสองข้าง

24.4 ระบบปรับภาพชัด

24.4.1 มีระบบปรับภาพแบบหยาบและละเอียด เป็นแบบแกนร่วมทั้งสองข้าง มี วงแหวนสำหรับปรับความฝืดของปุ่มปรับภาพหยาบได้

24.4.2 ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนปรับได้ไม่น้อยกว่า 37 มิลลิเมตรต่อรอบ และปุ่มปรับละเอียดหมุนปรับได้ไม่เกิน 0.2 มิลลิเมตรต่อรอบ และอ่านค่าได้ละเอียด 2 ไมครอน หรือดีกว่า

24.4.3 มีปุ่มควบคุมระยะสูงสุดของการเลื่อนแท่นวางวัตถุ (Stage Vertical Movement Stopper) ช่วยลดโอกาสที่แผ่นกระจกสไลด์จะกระทบกับหน้าเลนส์กำลังขยายสูง

24.5 แท่นวางวัตถุ

24.5.1 แกนควบคุมการเลื่อนแผ่นกระจกสไลด์เป็นชนิดแกนร่วมเลื่อนได้พื้นที่แกน 76 (X) x 52 (Y) หรือดีกว่า พร้อมสัญลักษณ์บอกการหมุนเลื่อนแผ่นสไลด์ไปทิศทางซ้าย-ขวาและหน้า-หลัง

24.5.2 มีอุปกรณ์ยึดแผ่นสไลด์ได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 แผ่น

24.6 เลนส์รวมแสง

24.6.1 เป็นชนิด Abbe Condenser N.A. 1.25, พร้อมม่านปรับขนาดช่องรับแสง ให้เหมาะสมกับการใช้งานกับเลนส์วัตถุ

24.6.2 สามารถเลื่อนขึ้นลง และปรับตั้งศูนย์กลางได้

24.7 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ

24.7.1 เป็นชนิดเอียงเข้าด้านในตัวกล้อง (Reversed-type) จึงสามารถตรวจสอบกำลังขยายของเลนส์ที่ใช้งานอยู่ ได้สะดวกและมีช่องบรรจุเลนส์วัตถุได้อย่างน้อย 5 ช่อง

24.7.2 มีขอบยางกว้างและอยู่ในระดับต่ำ จึงสะดวกในการหมุนเปลี่ยนเลนส์วัตถุ

24.8 เลนส์วัตถุชนิด Plan Achromat ระยะ parfocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

มีจำนวน 5 กำลังขยาย ดังนี้

24.8.1 Plan Achromat 4xกำลังขยาย 4 เท่า N.A. 0.1 ระยะทำงาน 30 มิลลิเมตร

24.8.2 Plan Achromat 10xกำลังขยาย 10 เท่า N.A. 0.25 ระยะทำงาน 7 มิลลิเมตร

24.8.3 Plan Achromat 20xกำลังขยาย 20 เท่า N.A. 0.4 ระยะทำงาน 1.2 มิลลิเมตร

24.8.4 Plan Achromat 40xกำลังขยาย 40 เท่า N.A.0.65 ระยะทำงาน 0.65 มิลลิเมตร

24.8.5 Plan Achromat 100xOil กำลังขยาย 100เท่า N.A.1.25 ระยะทำงาน 0.23 มิลลิเมตร

24.9 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิตอล

24.9.1 มีหน่วยรับภาพ (Image sensor) เป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 11 x 6 มิลลิเมตร

24.9.2 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ (Recordable pixels) 4000 x 3000 พิกเซล หรือ 12 ล้านพิกเซล

24.9.3 มีความเร็วในการแสดงผล (Live display) ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที

24.9.4 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง
10 ไมโครวินาที - 30 มิลลิวินาที หรือดีกว่า

24.9.5 การควบคุมชัตเตอร์รับภาพแบบ Electronic rolling

24.9.6 ติดตั้งกับกล้องจุลทรรศน์โดยข้อต่อมาตรฐานชนิด C mount

24.9.7 พอร์ทการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงภาพเป็นชนิด USB 3.0 และ 5G wifi และ HDMI

24.9.8 แสดงภาพด้วยอุปกรณ์แทปเลตที่เป็นระบบ iOS หรือ Android โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ฟรี

24.9.9 โปรแกรมที่ใช้สามารถทำการเชื่อมต่อกับกล้องถ่ายรูปด้วยการเข้ารหัสผ่าน QR Code

24.9.10 โปรแกรมการใช้งานถ่ายภาพมีลักษณะดังนี้

(1) บันทึกภาพนิ่ง วีดีโอ ลงบนอุปกรณ์ได้

(2) ใส่สเกลบาร์ (Scale bar) บันทึกลงบนภาพได้ วัดขนาดมุม รัศมีวงกลมได้

(3) เพิ่มข้อความ เส้นตรง ลูกศร วงกลม สี่เหลี่ยม ลงบนภาพได้

24.1.11 มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้งานดังต่อไปนี้

(1) คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

(2) ถุงไวนิลสำหรับคลุมป้องกันฝุ่น จำนวน 1 ใบต่อกล้อง

(3) Immersion Oil ขนาดบรรจุ 8 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด

(4) เครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ Cor I 5 หรือดีกว่า พร้อมจอภาพไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลภาพ จำนวน 1 ชุด

(5) เครื่องพิมพ์ผล Multifunction แบบ inkjet พร้อมติดตั้ง แท็งก์หมึก จำนวน 1 เครื่อง

(6) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200x1200 dpi รองรับWiFi Direct

- Print Speed ขาวดำ 22 / สี 16 (แผ่น/นาที)

- สไลด์นับแพลงก์ตอนแบบแก้ว ชนิด Sedgewick Rafter Cell ปริมาตร 1 มล. มีตารางสีน้ำตาล จำนวน 10 อัน

(7) สไลด์นับเม็ดเลือด ชนิด Haemacytometer จำนวน 2 อัน

(8) มีโต๊ะครูผู้สอนพร้อมเก้าอี้แบบมีพนักพิง จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- เป็นโต๊ะสำหรับครูผู้สอนใช้งานวางชุดกล้องจุลทรรศน์ มีขนาดไม่น้อยกว่า 70x150x70 เซนติเมตร

- หน้าโต๊ะทำด้วยเหล็กแผ่นมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูปมีความหนาหน้าโต๊ะไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท (LAMINATE) ทนต่อการขูดขีดและสารเคมีได้ดี

- มีตู้ลิ้นชักสำหรับใส่อุปกรณ์ โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่ามิลลิเมตร เป็นแบบ 3 ลิ้นชัก โดยสามารถล็อคอัตโนมัติพร้อมกันทั้ง 3 ลิ้นชักมีเก้าอี้นั่งปฏิบัติการ แบบมีพนักพิง เบาะทำจากหนังหรือผ้า มีล้อเลื่อนเคลื่อนย้ายได้สะดวก

24.9.12 ตัวกล้องจุลทรรศน์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

24.9.13 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายใน

ประเทศ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่และซ่อมบำรุง

24.9.14 บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถ ใช้งานได้ดีและซ่อมบำรุง 6 เดือน/ครั้ง เป็นเวลา 1 ปี

24.9.15 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

24.9.16 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

25. เครื่องชั่งดิจิตอลแบบภาคสนาม จำนวน 2 เครื่อง

25.1 เป็นเครื่องชั่งดิจิตอลแบบตั้งพื้น สามารถใช้งานภาคสนามได้

25.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 60 กิโลกรัม ความละเอียด 5 กรัม หรือดีกว่า

25.3 โครงสร้างแท่นชั่งเป็นโลหะ และมีฝาครอบทำจากวัสดุสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 30x40 เซนติเมตร

25.4 มีจอแสดงผลของเครื่องชั่งเป็นชนิด LCD แบบตัวเลขแสดงผล

25.5 เครื่องชั่งมีโปรแกรม Tare หักค่าน้ำหนักภาชนะ

25.6 สามารถใช้งานกับไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ 50 เฮิรตซ์ หรือ ใช้งานจาก Rechargeable battery (6v/4Ah) โดยสามารถใช้งานต่อเนื่องได้อย่างน้อย 6 ชม. โดยมีอุปกรณ์มาตรฐานมาให้ทั้ง 2 แบบ สำหรับพร้อมใช้งาน

25.7 รับประกันคุณภาพ 1 ปี หรือมากกว่า

25.8 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

4. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. งวดงานและการจ่ายเงิน

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทราได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับรอบต่อวัน

8. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา 1 ปีนับถัดจากวันที่ผู้

ซื้อ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหาก สิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการ ซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น