

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ  
ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสกัดและแปรรูปสมุนไพรทางอาหารและการแพทย์ จำนวน 1 ชุด**

.....

**1. ความเป็นมา**

ตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีได้มีการปลูกเลี้ยงกัญชากายใต้โครงการเพื่อพัฒนาและแปรรูปในการใช้กัญชาและพืชสมุนไพร เพื่อให้สามารถนำเอาผลผลิตที่ได้จากการปลูกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จึงได้มีการขออนุมัติงบประมาณแผ่นดินในการจัดซื้อครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการแปรรูปสารจากกัญชาและนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆต่อไป

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อการวิจัยและการเรียนการสอนสำหรับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย สำหรับในรายวิชาของนักศึกษาไม่น้อยกว่า 400 คน/ปีการศึกษาจัดการเรียนการสอน สาขาพันธุศาสตร์ ด้านชีวโมเลกุล พฤกษศาสตร์ สรีรวิทยา และชีววิทยา จำนวนนักศึกษา 400 คน (ได้แก่ สาขาวิชาชีววิทยา อาหารและโภชนาการประยุกต์ เคมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พยาบาลศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ และการแพทย์แผนไทย)

2.2 เพื่อใช้ในงานบริการสำหรับการแปรรูปสมุนไพรให้แก่หน่วยงานหรือบุคคลภายนอก เพื่อการบริการวิชาการ ซึ่งสามารถหารายได้ให้แก่มหาวิทยาลัย และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้เพื่อที่จะสามารถต่อยอดและถ่ายทอดเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสกัดและแปรรูปสมุนไพรทางอาหารและการแพทย์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1	เครื่องวัดความชื้น วัดอุณหภูมิ	จำนวน 1 ชุด
4.2	เครื่องวิเคราะห์ความชื้น Moisture Balance	จำนวน 1 ชุด
4.3	เครื่องชั่งตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 ชุด
4.4	ตู้แช่เย็น	จำนวน 2 ชุด
4.5	เครื่องกรองน้ำRo	จำนวน 1 ชุด
4.6	เครื่องประมวลผลภาพเพื่อการเรียน	จำนวน 1 ชุด
4.7	ชั้นวางรองเท้า	จำนวน 2 ชุด
4.8	ชั้นวางรองเท้าบูธ	จำนวน 1 ชุด
4.9	จอภาพฉายประมวลผล	จำนวน 1 ชุด
4.10	ชุดกล้องวงจรปิด	จำนวน 1 ชุด
4.11	เครื่องสแกนใบหน้า Access control	จำนวน 1 ชุด
4.12	รถเข็น	จำนวน 2 ชุด
4.13	ถังขยะแอสตันเลส	จำนวน 3 ชุด
4.14	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง	จำนวน 1 ชุด
4.15	เครื่องควบคุมอุณหภูมิสำหรับพื้นที่การปฏิบัติงาน	จำนวน 1 ชุด
4.16	โครงสร้างห้องปฏิบัติการ	จำนวน 1 ชุด
4.17	ปรับปรุงห้องปฏิบัติการ	จำนวน 1 ชุด

โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

..... ประธานกรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ

#### 4.1 เครื่องวัดความชื้น วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด

- 4.1.1 เครื่องมือสามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ โดยมี
  - 4.1.1.1 ช่วงการวัด 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
  - 4.1.1.2 ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส
  - 4.1.1.3 ค่าความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.1.2 เครื่องมือสามารถวัดค่าความชื้นได้ โดยมี
  - 4.1.2.1 ช่วงการวัด 0 – 100%RH
  - 4.1.2.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 3\%$  RH
  - 4.1.2.3 ค่าความละเอียด 0.1 % RH
- 4.1.3 เครื่องมือสามารถวัดค่าความดันได้ โดยมี
  - 4.1.3.1 ช่วงการวัด 600-1100 mbar
  - 4.1.3.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 3$  mbar ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส
  - 4.1.3.3 ค่าความละเอียด 1 mbar
- 4.1.4 เครื่องมือสามารถวัดค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ โดยมี
  - 4.1.4.1 ช่วงการวัด 0 – 5000 ppm
  - 4.1.4.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 100$  ppm
  - 4.1.4.3 ค่าความละเอียด 1 ppm
- 4.1.5 ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย 30,000 ข้อมูล หรือดีกว่า
- 4.1.6 สามารถกำหนดช่วงระยะเวลาการบันทึกและส่งข้อมูลได้ทุกๆ 15 นาทีเป็นอย่างน้อย
- 4.1.7 สามารถแจ้งเตือนในรูปแบบของการส่งอีเมลหากมีอุณหภูมิที่ผิดปกติ
- 4.1.8 สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายสัญญาณไร้สาย (Cloud) ได้ พร้อมทั้งการดึงข้อมูลในรูปแบบของ pdf หรือ .csv ได้
- 4.1.9 ตัวเครื่องมีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำ IP20 หรือดีกว่า
- 4.1.10 ตัวเครื่องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิด AA จำนวน 4 ก้อน
- 4.1.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ✓

#### 4.2 เครื่องวิเคราะห์ความชื้น Moisture Balance จำนวน 1 ชุด

- 4.2.1 เป็นเครื่องชั่งและวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในตัวอย่างแบบอัตโนมัติ
- 4.2.2 มีจอแสดงผลเป็น Backlit LCD
- 4.2.3 ส่วนให้ความร้อนเป็นแบบ Halogen (Straight tube) โดยใช้กำลังไฟที่ 400 วัตต์

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.2.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 50-200 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม/ลดได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส

4.2.5 รายละเอียดส่วนของการชั่ง

4.2.5.1 มีระบบการชั่งที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc

4.2.5.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 60 กรัม โดยอ่านละเอียด 0.001 กรัมและอ่านละเอียด 0.01% สำหรับ ค่าความชื้น

4.2.5.3 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 95 มิลลิเมตร

4.2.5.4 บริเวณด้านหน้าทำด้วยกระจกสามารถมองเห็นตัวอย่างขณะทำการทดสอบได้และกระจกสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.2.6 มีระบบการทำงาน 5 โหมดประกอบไปด้วย

4.2.6.1 ระบบ Automatic Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงความชื้น (% margin) ในช่วงเวลา 30 วินาที ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.2.6.2 ระบบ Timed Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งค่าไว้

4.2.6.3 ระบบ Rapid Drying Mode ตัวอย่างจะถูกทำให้แห้งที่ระดับอุณหภูมิที่สูงที่สุดของเครื่อง (200 องศาเซลเซียส) จากนั้นเมื่อระดับความชื้นลดลง เครื่องจะลดระดับอุณหภูมิลงมาตามที่ตั้งค่าไว้

4.2.6.4 ระบบ Slow Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างที่ผิวหน้าเป็นลักษณะฟิล์มเพื่อช่วยลดการ Degrade โดยให้เครื่องค่อยๆ เพิ่มระดับอุณหภูมิ

4.2.6.5 ระบบ Step Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นน้ำหรือ Crystallization water โดยการให้ความร้อนแบบ Step by step

4.2.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้แก่

4.2.7.1 จานอลูมิเนียม จำนวน 3 ชิ้น

4.2.7.2 ที่จับจานอลูมิเนียม (Forcep) จำนวน 1 ชิ้น

4.2.7.3 แผ่นอลูมิเนียม (Aluminum sheet) จำนวน 50 แผ่น

4.2.7.4 คู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

4.3 เครื่องชั่งตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

4.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบน (Electronic Top-Loading Balances)ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc

4.3.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 420 กรัม

4.3.3 ความละเอียดในการอ่านค่า 0.001 กรัม

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



- 4.3.4 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity)  $\pm 0.002$  g
- 4.3.5 มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) 0.001 g
- 4.3.6 มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity)  $\pm 3$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  ในช่วง  $10^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$
- 4.3.7 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มิลลิเมตร
- 4.3.8 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่อง และค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
- 4.3.9 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
- 4.3.10 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
- 4.3.11 มีฟังก์ชัน Power Saving Function เพื่อช่วยในการปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อทำงานเสร็จ
- 4.3.12 ขนาดของเครื่องชั่ง (กว้าง) 206 มม. x (ลึก) 291 มม. x (สูง) 241 มม.
- 4.3.13 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ  $5 - 40^{\circ}\text{C}$
- 4.3.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter

#### 4.4 ตู้แช่เย็น จำนวน 2 ชุด

- 4.4.1 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 คิว
- 4.4.2 ประตูบานกระฉกแบบสุญญากาศ หรือดีกว่า
- 4.4.3 ประตูบานล่างสแตนเลสแบบทึบ หรือดีกว่า
- 4.4.4 อุณหภูมิความเย็นด้านบน  $+2$  ถึง  $+10$  หรือดีกว่า และด้านล่าง  $-6$  ถึง  $-10$  องศา หรือดีกว่า
- 4.4.5 หลอดไฟแสงสว่างแบบ LED หรือดีกว่า
- 4.4.6 วัสดุทำจากสแตนเลส 304 หรือดีกว่า

#### 4.5 เครื่องกรองน้ำ Ro จำนวน 1 ชุด

- 4.5.1 เป็นเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงแบบตั้งโต๊ะ (Type I Ultrapure water) สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง
- 4.5.2 ภายในเครื่องประกอบด้วย
- 4.5.2.1 ชุดกรอง Ultrapure Module MemPak AL (Analytical) Cat.No. 190-0088
- 4.5.2.2 ไส้กรอง Final filter ทำหน้าที่กรองอนุภาคและจุลินทรีย์ที่มีขนาด  $0.2\ \mu\text{m}$  Cat. No. 190-0013 จำนวน 1 ชุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.5.3 หากไม่มีการจ่ายน้ำ เครื่องจะทำการหมุนเวียนน้ำภายในอัตโนมัติ เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำบริสุทธิ์

4.5.4 อัตราไหลเวียนของน้ำ Type I Ultrapure water คือ 2 ลิตร/นาที

4.5.5 สามารถผลิตน้ำ Type I มีค่า TOC น้อยกว่า 3 ppb

4.5.6 ใช้แหล่งน้ำประเภทน้ำ reverse osmosis (RO) water หรือน้ำ deionized (DI) ที่มีคุณสมบัติดังนี้

4.5.6.1 ค่า conductivity น้อยกว่า 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$

4.5.6.2 แรงดัน 0 – 1.5 บาร์

4.5.6.3 ค่า TOC น้อยกว่า 50 ppb

4.5.6.4 อุณหภูมิ 5-25°C

4.5.7 มีหน้าจอแสดงผลระบบสัมผัส

4.5.8 มีเครื่องกรองน้ำในประเทศสำหรับกรองน้ำเบื้องต้นก่อนเข้าตัวเครื่อง ชุดกรองน้ำ

20 นิ้ว 5 ขั้นตอน จำนวน 1 ชุด

#### 4.6 เครื่องประมวลผลภาพเพื่อการเรียน จำนวน 1 ชุด

4.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง Core i5-12400T หรือดีกว่า

4.6.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8GB

4.6.3 จอมีขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว

4.6.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 512GB SSD M.2 หรือดีกว่า

4.6.5 มีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.6.6 มี Windows 11 Home หรือดีกว่า

#### 4.7 ชั้นวางรองเท้า จำนวน 2 ชุด

4.7.1 ชั้นวางรองเท้าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

4.7.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 30x100x50 cm

4.7.3 วัสดุทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า

#### 4.8 ชั้นวางรองเท้าบูธ จำนวน 1 ชุด

4.8.1 ชั้นวางรองเท้าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

4.8.2 สามารถวางรองเท้าบูธได้ไม่น้อยกว่า 5 คู่

4.8.3 วัสดุทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า

4.8.4 ขนาดไม่น้อยกว่า 40x90x100 ซม.

#### 4.9 จอภาพฉายประมาณผล จำนวน 1 ชุด

4.9.1 ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว

4.9.2 ความละเอียดระดับ 4K (3,840 x 2,160)

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.9.3 มีช่องต่อ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.9.4 มีช่องต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

#### 4.10 ชุดประมวลผลถ่ายภาพวงจรปิด จำนวน 1 ชุด

4.10.1 กล้องวงจรปิด จำนวน 4 ตัว

4.10.1.1 มีความคมชัด 1 ล้านพิกเซล high-performance CMOS หรือดีกว่า

4.10.1.2 มีความละเอียด 1920 × 1080 หรือดีกว่า

4.10.1.3 มีเลนส์ขนาดไม่น้อยกว่า 3.6 mm

4.10.1.4 ปรับโหมด Day/Night หรือดีกว่า

4.10.1.5 ปุ่มปรับ Switchable TVI/AHD/CVI/CVBS หรือดีกว่า

4.10.2 เครื่องบันทึก จำนวน 1 ชุด

4.10.2.1 ช่องสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.10.2.2 รองรับกล้องวงจรปิดระบบ TVI, CVI, AHD, CVBS, IP 2ch

ได้เป็นอย่างดี

4.10.2.3 สามารถจัดเก็บไฟล์ได้ไม่น้อยกว่า 1 เดือน

#### 4.11 เครื่องสแกนใบหน้า Access control จำนวน 1 ชุด

4.11.1 สามารถรองรับการสแกนด้วยบัตร RFID

4.11.2 รองรับผู้ใช้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500,000 ราย

4.11.3 ป้องกันฝุ่นและกันน้ำ IP65 หรือดีกว่า

4.11.4 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า

#### 4.12 รถเข็น จำนวน 2 ชุด

4.12.1 มีโครงสร้างอลูมิเนียมหรือดีกว่า

4.12.2 ตัวรถเข็นสามารถพับเก็บได้

4.12.3 มีขอบยางรอบรถสำหรับกันกระแทก

4.12.4 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 300 กก.

4.12.5 วัสดุถาด ทำจาก PVC หรือดีกว่า

#### 4.13 ถังขยะสแตนเลส จำนวน 3 ชุด

4.13.1 ปริมาตรความจุจำนวนไม่น้อยกว่า 12 ลิตร

4.13.2 วัสดุทำมาจากสแตนเลส 410 หรือดีกว่า

4.13.3 มีถังพลาสติกสีดำพร้อมหูจับด้านใน

#### 4.14 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง จำนวน 1 ชุด

4.14.1 เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



#### 4.14.2 ความสามารถในการวัด

4.14.2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียดได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.01$  pH

4.14.2.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง  $\pm 1$  mV

4.14.2.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C

4.14.3 ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC ได้

4.14.4 มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)

4.14.5 มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 3 จุด

4.14.6 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic Endpoint Signal)

4.14.7 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ Calibration แล้ว

4.14.8 มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ Auto และ ระบบ Manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ (vA) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล

4.14.9 มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง

4.14.10 ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี

4.14.11 ใช้ไฟขนาด 100-240 V/50-60 Hz s

4.14.12 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

4.14.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ✓

#### 4.15 เครื่องควบคุมอุณหภูมิสำหรับพื้นที่ปฏิบัติงาน จำนวน 1 ชุด

4.15.1 ขนาดการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 18,000 บีทียู

4.15.2 มีระบบอินเวอร์เตอร์

4.15.3 แหล่งจ่ายไฟ 220 โวลต์ หรือดีกว่า

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

#### 4.16 โครงสร้างห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

##### 4.16.1 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า

##### 4.16.1.1 ตู้เสื้อผ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1000x600x1800 มม. (ก x ล x ส)

จำนวน 1 ชุด

4.16.1.1.1 โครงสร้างตัวตู้ (STRUCTURE OF CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ (Base Cupboard) ด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (HOT MELT) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสีโดยเด็ดขาด

- การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Minifix ทำจากโลหะผสม ALUMINUM ALLOY ฉีดขึ้นรูป ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด, MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

- ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 19 มม.เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC. หนา 2 มม. ด้วยกาว (HOT MELT) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร ส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC. หนา 0.45 มม. พร้อมปุ่มรับชั้น

4.16.1.1.2 หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรและหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

4.16.1.1.3 บานพับถั้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยผ่านการทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน (การเปิด-ปิด) ไม่น้อยกว่า 80,000 รอบ โดยผลทดสอบไม่พบความเสียหายและชิ้นงานยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้พร้อมแนบเอกสารทดสอบในวันที่เสนอราคา

4.16.1.1.4 ด้านบนมีราวแขวนเสื้อผ้า

4.16.1.1.5 มือจับเปิด-ปิด เป็นโลหะรูปตัวซี

4.16.1.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อขา

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

4.16.1.2 ตู้ลิ้นชักเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 900x450x1800 มม. (ก x ล x ส)

จำนวน 1 ชุด

4.16.1.2.1 โครงสร้างตัวตู้ (STRUCTURE OF CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ (Base Cupboard) ด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (HOT MELT) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสีโดยเด็ดขาด

4.16.1.2.2 ชั้นวางของ ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนา 2 มิลลิเมตร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร

4.16.1.2.3 หน้าบานตู้แบบเปิด-ปิด ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนา 2 มิลลิเมตร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร

4.16.1.2.4 บานพับถ้วย เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ง่ายต่อการติดตั้ง และปรับบาน ได้รับมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า

4.16.1.2.5 มือจับเปิด-ปิด EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาว 115 มิลลิเมตร

4.16.1.2.6 กุญแจ "SEMO 3000" ดีกว่าหรือเทียบเท่า ระบบกุญแจ ที่มีลูกไม่ซ้ำกันมากถึง 2,600 ดอกพร้อมกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้โดยใช้ REMOVABLE KEY ได้อีกด้วย

4.16.1.2.7 แผ่นหน้ากาก (Label Cover Mask) ตู้ลิ้นชักเกอร์มีแผ่นหน้ากากป้องกันการเปียกชื้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

4.16.1.2.8 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



#### 4.16.1.3 อ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 1000x750x800 มม. (ก x ล x ส)

จำนวน 1 ชุด

4.16.1.3.1 ชุด Sink Unit ส่วนของ Work Top และหลุมอ่าง (ขนาดตามรูปแบบ) ทำด้วยวัสดุสแตนเลสสตีล เกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร โดยวิธีแฮร์ไลน์ มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาด 50x10 มิลลิเมตร (กว้างxสูง) ทั้งสามด้าน ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splasher) สูง 100 มิลลิเมตร

4.16.1.3.2 โครงสร้างขา ทำด้วยท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½" ในส่วนของคานเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1" ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับ

4.16.1.3.3 ควบคุมการเปิด-ปิดก๊อกน้ำ ด้วยระบบเท้าเหยียบ

#### 4.16.2 ห้อง Storage

4.16.2.1 โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 1000x1000x800 มม. (ก x ล x ส)จำนวน 1 ชุด

##### 4.16.1.2.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

- Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top สบมุม 450 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ได้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

- ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้องเพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้ (สำหรับโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง)

4.16.1.2.2 โครงสร้างขาโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัว เป็นโครงเหล็กเชื่อมตาย ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1" x 2" x 2 มิลลิเมตร โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน การพ่นสีผงอีพ็อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems)

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Over ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที เมื่อเสร็จสีที่พอกสีต้องมีผิวเรียบ และมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี ที่ปลายขามีปั๊มปรับระดับขาขนาดเกลียว M10 ลักษณะรูปแบบทรงปิรามิดทำด้วยวัสดุ Nylon Six ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ 200 กิโลกรัม และถูกออกแบบพิเศษเมื่อมีการปรับระดับขาเฟรมแผ่นรองขาจะไม่หมุนตามเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อพื้นห้อง

4.16.2.2 เก้าอี้ทำงานขนาดไม่น้อยกว่า 630x600x1000-1060 มม. (ก x ล x ส)

จำนวน 1 ชุด

4.16.2.2.1 โครงขาเก้าอี้ รูปร่างทำด้วยในลอนเกรด A สีดำขนาด  $\varnothing$  340 มม.

4.16.2.2.2 เบาะนั่ง ทำด้วยพลาสติกเกรด A ฉีดขึ้นรูป ประกอบด้วยวัสดุรองนั่งทำด้วยโฟมฉีดขึ้นรูปหุ้มด้วยผ้าเนื้อดีเกรด A สีเทาเข้มเข้ารูปกับเบาะนั่ง สามารถปรับเลื่อนหน้าเลื่อนหลังได้ที่มีความลึก 50 มม. และปรับระดับสูงต่ำได้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสรีระและการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละราย

4.16.2.2.3 พนักพิงหลัง ทำด้วยพลาสติกฉีดเกรด A ขึ้นรูป ยึดติดด้วยผ้าตาข่ายสีเทาเข้มเข้ารูปกับพนักพิงสามารถระบายอากาศได้ดี และเอนปรับระดับพนักพิงด้วยระบบ Self adjustable mechanism ได้ถึง 4 ตำแหน่ง ตามการพึงของผู้ใช้งาน สะดวกสบายในการใช้งาน สามารถปรับ Lumbar เพื่อรองรับส่วนโค้งเว้าของหลังและเอวของผู้ใช้งาน

4.16.2.2.4 ท้าวแขน ทำด้วยโพลียูรีเทนเกรด A ฉีดขึ้นรูป สีดำ ขนาดฐานกว้างวางแขนได้สบาย

4.16.2.2.5 ลูกล้อ เป็นลูกล้อไนลอนสีดำคุณภาพสูง 5 ลูก ไม่มีเบรก ขนาดหน้ากว้าง 60 มม.

4.16.2.3 โต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า 1600x800x750 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด

4.16.2.3.1 พื้นโต๊ะ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ด้วยสารเคลือบพิเศษกาวกันน้ำ (โดยทำการทดสอบแช่น้ำไม่น้อยกว่า 96 ชั่วโมงหาค่าการพองตัว มีอัตราการพองตัวที่ขอบไม่เกิน 0.00% โดยต้องแนบใบทดสอบจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

4.16.2.3.2 ขาโต๊ะ ทำด้วยเหล็กพ่นสีพ็อกซี่

4.16.2.3.3 คีย์บอร์ด แผ่นข้าง พื้นถาดทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบ

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

ด้วย PVC ป้องกันการกระแทก ฉากยึดติดได้ TOP ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป รางลื่นชักตอนเดียวรับข้างแบบ รางลูกปืน สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม ติดบริเวณด้านข้าง

#### 4.16.2.3.4 รายละเอียดตู้โมบาย

- แผ่น TOP ตู้ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบ ด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

- ตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

- หน้าบานลื่นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

- กล่องลื่นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร พื้นลื่นชักเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ปิดผิวสีขาว

- อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” 15/16 และ 15/19

- รางเลื่อนรับใต้กล่องลื่นชัก เป็นรางแบบรับใต้ลื่นชัก ขนาด 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี ลูกล้อพลาสติก ลื่นและเงียบสนทรางลื่นชักรับน้ำหนักได้ถึง 25 กิโลกรัม (Dynamic Load) ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

- มือจับเปิด-ปิด EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาว 115 มิลลิเมตร

- ส่วนที่ปลายขามีล้อ ชนิดล้อเป็นหมุนได้ทุกทิศทาง จำนวน 5 ล้อ

- กุญแจ “SEMO 3000” ตีกว่าหรือเทียบเท่า ระบบกุญแจ ที่มีลูกไม่ซ้ำกันมากถึง 2,600 ดอกพร้อมกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้โดยใช้ REMOVABLE KEY ซึ่งลูกกุญแจและตัวใส่กุญแจจะมีหมายเลข พิมพ์ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดเวลาเปลี่ยนตัวใส่

- รุ้อยสายไฟ ฝาครอบพลาสติก สำหรับรุ้อยสายไฟ มีให้ เลือก 3 สี คือ สีน้ำตาล, สีเทาอ่อน, สีเทาเข้ม

- สีมาตรฐาน

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



#### 4.16.2.4 เก้าอี้ปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-700 มม. (ก x ล x ส)

จำนวน 4 ชุด

4.16.2.6.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU) สีดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  365 X 45 มม. และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกตรงกลางอย่างน้อย 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็น R 20 มม.

4.16.2.6.2 แป้นรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่นหนา 2.0 มม. ปั้นเป็นรูปถ้วยขนาด  $\varnothing$  195 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) พร้อมยึดสกรูไดเรคต้าเกลียว M6

4.16.2.6.3 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ขนาด 1" x 45 x 1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผง

4.16.2.6.4 อีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทานป้องกันการลื่น

4.16.2.6.5 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ  $\varnothing$  2" x 2.0 มม. ยาว 315 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

4.16.2.6.6 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว  $\varnothing$  1"

4.16.2.6.7 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม  $\varnothing$  5/8" รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat)

4.16.2.6.8 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (Solid Plastic) ฉีดเป็นทรงกรวยปริมาตรหุ้มเกลียวเหล็ก M12 แป้น  $\varnothing$  1 1/2" พร้อมล็อกด้วยน็อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

#### 4.16.3 ห้องปฏิบัติการด้านวิเคราะห์

4.16.3.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมโต๊ะวางเครื่องชั่งขนาดไม่น้อยกว่า 1700x750x800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด

##### 4.16.3.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

- Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top สบมุม 450 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ได้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้องเพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้ (สำหรับโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง)

#### 4.16.3.1.2 โครงสร้างตัวตู้

- เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว PUR (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่น แข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป้ว หรือแต่งสี โครงสร้างตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,600 กิโลกรัม สำหรับเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อตารางเมตร พร้อมแนบผลทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเสนอราคา

- การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Minifix จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยสวด, Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

- ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

- อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Minifix สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001

- โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ในส่วนของหน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



4.16.3.1.3 กล่องลิ้นชัก (Drawer Box) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) (ยึดตามรูปแบบ)

4.16.3.1.4 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักรและหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers) (ยึดตามรูปแบบ)

4.16.3.1.5 บานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยผ่านการทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน (การเปิด-ปิด) ไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ โดยผลทดสอบไม่พบความเสียหายและชิ้นงานยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารทดสอบในวันที่เสนอราคา

4.16.3.1.6 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก เป็นรางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ สีขาว ความหนา 1 มิลลิเมตร ลูกล้อพลาสติก สีนและเรียบสนิทสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 25 กิโลกรัม (Dynamic Load) และมีระบบ Double Stop ป้องกันการไถลย้อนกลับของลิ้นชัก ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแสดงเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา รางลิ้นชัก ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 120,000 ครั้ง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันเสนอราคา

4.16.3.1.7 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

4.16.3.1.8 กุญแจ "SYMO 3000" ดีกว่าหรือเทียบเท่า ระบบกุญแจ ที่มีลูกไม่ซ้ำกันมากถึง 2,600 ดอกพร้อมกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้โดยใช้ REMOVABLE KEY ซึ่งลูกกุญแจและตัวใส่กุญแจจะมีหมายเลขพิมพ์ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดเวลาเปลี่ยนตัวใส่

4.16.3.1.9 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่น้อยกว่า W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ข้างและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



4.16.3.1.10 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD การเดินท่อ เป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

#### 4.16.3.1.11 โต๊ะวางเครื่องชั่ง

- โครงสร้างโต๊ะ (Balance Bench Structure) เป็น โต๊ะมาตรฐานวางเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, พับ และเจาะ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านขบวนการการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (Conductive Epoxy Powder Coating) การพ่นสีผงอีพ็อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที เมื่อเสร็จสีอีพ็อกซี่ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน และสีต้องเป็นผิวเรียบ โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไฮดรอกไซด์และทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี ขาโต๊ะ ทั้ง 2 ข้าง ใส่ถุงทรายละเอียดแห้งเพื่อถ่วงน้ำหนักและเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน (Anti-Vibration) พร้อมขาปรับระดับ ที่ออกแบบเป็นพิเศษเพื่อ ลดแรงสั่นสะเทือนที่มาจากพื้นได้เป็นอย่างดี เป็นขาปรับระดับแบบลูกตั้ง (Adjustable Plumb System) ทำด้วยวัสดุพลาสติก Nylon 6 สีขาว ป้องกันการกัดกร่อนของกรดต่างได้เป็นอย่างดี

- TABLE TOP ทำด้วยวัสดุเดียวกับพื้นโต๊ะ ส่วน ด้านหลังของ Table Top มีกล่องงานระบบ (Wire way) วัสดุทำจากยูพีวีซี (UPVC) ขนาดไม่น้อยกว่า 100x50 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร โดยมีคุณสมบัติไม่ลามไฟเพื่อป้องกันสาเหตุจากการเป็นต้นเพลิง เมื่อเกิดการชำรุด และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย มีสวิตช์ เปิด-ปิดในตัว (16A 250V.AC) จำนวน 2 ชุด 4 เต้ารับ เพื่อสะดวกต่อการใช้อุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าซึ่งได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD พื้นที่ใช้วางเครื่องชั่ง ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำแอฟริกา (Black Granite Africa) ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร แยกออกเป็นอิสระกับหน้าโต๊ะขนาด 300 x 400 มิลลิเมตร รองรับด้วยวัสดุลดแรงสั่นสะเทือน (High Absorption Rubber) จำนวน 6 จุด/พื้นที่การใช้งาน สามารถปรับระดับเพื่อหาจุดสมดุลได้โดยอิสระพร้อม Anti-Vibration Cement Base System ถ่วงน้ำหนักเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี โดยวางอยู่บนคานเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, เจาะและพับ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

## 4.16.3.1.12 เก้าอี้ปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-700

มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด

- ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU) สีดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  365 X 45 มม. และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกลงตรงกลางอย่างน้อย 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็น R 20 มม.

- แผ่นรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่นหนา 2.0 มม.

ปัดเป็นรูปถ้วยขนาด  $\varnothing$  195 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) พร้อมยึดสกรูโตเร็กซ์ M6

- โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปัดขึ้นรูป ขนาด

1" x 45 x 1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผง

- อีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) ปลายขารองรับ

ด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทานป้องกันการลื่น

- แขนกกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ  $\varnothing$  2" x 2.0 มม.

ยาว 315 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

- แขนกกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว  $\varnothing$  1"

- ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม  $\varnothing$  5/8" รอบขาพ่นสีผง

อีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat)

- ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (Solid Plastic) ฉีดยึดเป็น

ทรงกรวยปริมาตรหุ้มเกลียวเหล็ก M12 แป้น  $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " พร้อมล็อคด้วยน็อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

## 4.16.3.2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 5040x750x800

มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด

## 4.16.3.2.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

- Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความ

หนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 450 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ใต้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



- ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้องเพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้ (สำหรับโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง)

#### 4.16.3.2.2 โครงสร้างตัวตู้

- เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว PUR (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี โครงสร้างตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,600 กิโลกรัม สำหรับเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อตารางเมตร พร้อมแนบผลทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเสนอราคา

- การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Minifix จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยสวด, Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

- ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

- อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิด

พิเศษเป็นแบบ Minifix สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001

- โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



4.16.3.2.3 กล่องลิ้นชัก (Drawer Box) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) (ยึดตามรูปแบบ)

4.16.3.2.4 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักรและหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers) (ยึดตามรูปแบบ)

4.16.3.2.5 บานพับด้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยผ่านการทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน (การเปิด-ปิด) ไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ โดยผลทดสอบไม่พบความเสียหายและชิ้นงานยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารทดสอบในวันที่เสนอราคา

4.16.3.2.6 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก เป็นรางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี สีขาว ความหนา 1 มิลลิเมตร ลูกกลิ้งพลาสติก สลื่นและเงียบสนิทสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 25 กิโลกรัม (Dynamic Load) และมีระบบ Double Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแสดงเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา รางลิ้นชัก ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 120,000 ครั้ง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันเสนอราคา

4.16.3.2.7 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีฝอยฝังอยู่หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

4.16.3.2.8 กุญแจ “SYMO 3000” ดีกว่าหรือเทียบเท่า ระบบกุญแจ ที่มีลูกไม่ซ้ำกันมากถึง 2,600 ดอกพร้อมกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้โดยใช้ REMOVABLE KEY ซึ่งลูกกุญแจและตัวใส่กุญแจจะมีหมายเลขพิมพ์ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดเวลาเปลี่ยนตัวใส่

4.16.3.2.9 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่น้อยกว่า W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ข้างและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.16.3.2.10 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) เตารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD การเดินท่อ เป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

#### 4.16.3.2.11 ชุดอ่างล้าง

- ชุด Sink Unit ส่วนของ Work Top และหลุมอ่าง ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) ชนิดมีสะดืออ่างและระบายน้ำล้น (Over Flow) เป็นชิ้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็น เกลียวขนาด 1 ½ นิ้ว สามารถขันล็อกกับที่ดักกลิ่นได้พอดี ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบ ความทนสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM D543 ไม่น้อยกว่า 128 ชนิด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 168 ชั่วโมง อาทิ Acetic Acid 50%, Acetone 100%, Nitric Acid 65%, Sulfuric Acid 96% โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง พร้อม แนบผลการทดสอบ จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้เพื่อประกอบการพิจารณา และมีขอบกันน้ำพิเศษชนิด มารีนเอด (Marine Edge) ขนาด กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) หนา 16 มิลลิเมตร

- ตัวตู้ (Base Cupboard) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) ได้รับมาตรฐาน มอก.178 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขอบ PVC ลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว Hot Melt ต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully Knock-down Systems ชนิด Minifix จำนวน การยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ถัดขึ้นรูป มี Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันสนิม จากไอระเหยสารเคมี พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย ประกอบ เป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , แม่เหล็ก หรือสกรูเกลียวปล่อย สามารถ ถอดเป็นชิ้นได้ โครงสร้างตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,600 กิโลกรัม สำหรับเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อตารางเมตร พร้อมแนบผลทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเสนอราคา

- หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) ได้รับมาตรฐาน มอก.178 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว Hot Melt โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปั๊มยางกัน กระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

- เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารเคมีทุกกระบอก ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลลวาล์ว และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



- ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด โดยสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001หรือเทียบเท่า

- ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบ

ก้านผลัก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองตาม เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเร็วเล็กสามารถสวมต่อกับท่ออย่างหรือพลาสติกได้

- ชุดล้างตาแบบ 2 หัวจ่าย ติดตั้งบนพื้นโต๊ะสามารถ

ดึงออกมาได้ ทำด้วยทองเหลืองพ่นเคลือบสีด้วยสี Epoxy Powder Coating โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ได้รับมาตรฐานการรับรองจาก DIN EN ISO 9001ขนาดความสูงรวมไม่น้อยกว่า 455 มิลลิเมตร ปลายหัวจ่ายและยางกันกระแทกทำมุม 45องศาเพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อการใช้งาน มีฝาปิดยางกันกระแทกเมื่อไม่ได้ใช้งาน

4.16.3.2.12 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อขาภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

#### 4.16.4 ห้องปฏิบัติการฝ่ายผลิต

4.16.4.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า4050x750x800 มม. (gxlxส) จำนวน 1 ชุด

##### 4.16.4.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

- Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง

.....ประธานกรรมการ      .....กรรมการ      .....กรรมการ  
.....กรรมการ      .....กรรมการ



Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 450 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ได้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

- ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้องเพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้ (สำหรับโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง)

#### 4.16.4.1.2 โครงสร้างตัวตู้

- เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว PUR (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่น แข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี โครงสร้างตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,600 กิโลกรัม สำหรับเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อตารางเมตร พร้อมแนบผลทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเสนอราคา

- การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Minifix จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด, Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

- ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

- อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Minifix สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001

- โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด ในส่วนของหน้าลิ้นชัก

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

และหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

- หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักรและหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers) (ยึดตามรูปแบบ)

4.16.4.1.3 บานพับด้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยผ่านการทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน (การเปิด-ปิด) ไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ โดยผลทดสอบไม่พบความเสียหายและชิ้นงานยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารทดสอบในวันที่เสนอราคา

4.16.4.1.4 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเคียวฝังอยู่หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Postform Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

4.16.4.1.5 กุญแจ "SYMO 3000" ดีกว่าหรือเทียบเท่า ระบบกุญแจ ที่มีลูกไม่ซ้ำกันมากถึง 2,600 ดอกพร้อมกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวใส่ได้โดยใช้ REMOVABLE KEY ซึ่งลูกกุญแจและตัวใส่กุญแจจะมีหมายเลขพิมพ์ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดเวลาเปลี่ยนตัวใส่

4.16.4.1.6 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่น้อยกว่า W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้อีกไฟหลุดได้ง่าย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

4.16.4.1.7 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) ใต้รับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

4.16.4.1.8 ชุดอ่างล้าง

- ชุด Sink Unit ส่วนของ Work Top และหลุมอ่างส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) ชนิดมีสื่อน้ำอ่างและระบายน้ำล้น (Over Flow) เป็นชั้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาด 1 ½ นิ้ว สามารถขันล็อกกับที่ดักกลิ่นได้พอดี ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบความ

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



ทนสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM D543 ไม่น้อยกว่า 128 ชนิด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 168 ชั่วโมง อาทิ Acetic Acid 50%, Acetone 100%, Nitric Acid 65%, Sulfuric Acid 96% โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง พร้อมแนบผลการทดสอบ จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้เพื่อประกอบการพิจารณา และมีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาด กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) หนา 16 มิลลิเมตร

- ตัวตู้ (Base Cupboard) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) ได้รับความมาตรฐาน มอก.178 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขอบ PVC ลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว Hot Melt ต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully Knock-down Systems ชนิด Minifix จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป มี Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยสวด , แม็ค หรือสกรูเกลียวปล่อย สามารถถอดเป็นชิ้นได้ โครงสร้างตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,600 กิโลกรัม สำหรับเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อตารางเมตร พร้อมแนบผลทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเสนอราคา

- หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) ได้รับความมาตรฐาน มอก.178 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว Hot Melt โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

- เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารอันตรายทุกกระบอกไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

- ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด โดยสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001หรือเทียบเท่า

- ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านผลัก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัว

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



ก๊อทำจากทองเหลืองตาม เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่ออย่างหรือพลาสติกได้

- ที่แขวนหลอดแก้วทดลอง (PEGBOARDS) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 550x สูง 700 มม. พร้อมก้านแขวนหลอดทดลองทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีขนาดก้านไม่น้อยกว่า 100 มม. จำนวนก้านไม่น้อยกว่า 19 ก้าน และขนาดก้านยาวไม่น้อยกว่า 120 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ก้าน รวมก้านทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 55 ก้าน

4.16.4.1.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

#### 4.17 ปรับปรุงห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

##### 4.17.1 งานปรับปรุงผนังห้อง

4.17.1.1 ติดตั้งผนังกันห้องกระจกอลูมิเนียมแบ่งไม่น้อยกว่า 4 โชน

4.17.1.2 ติดตั้งประตูบานกระจกชนิดบานเลื่อนโครงอะลูมิเนียม

4.17.1.3 ติดตั้งไฟแสงสว่าง

4.17.1.4 ติดตั้งเดินสายแลนพร้อมใช้งานได้

4.17.1.5 ปรับปรุงพื้นห้องโดยการปูอีพ็อกซี่ พื้นทีในห้องปฏิบัติการ

4.17.1.6 ทาสีน้ำอะคริลิก ชนิดทากภายใน

4.17.1.7 ทาสีรองพื้น กรณีนั่งภายในแตกกร้าวซ่อมด้วยสีโป้วและขัดแต่งให้

เรียบร้อย

4.17.1.8 วัสดุที่รื้อถอน บริษัทดำเนินการขนทิ้งให้เรียบร้อย

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ 4,120,000 บาท (สี่ล้านหนึ่งแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

#### 8. งานวัดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

### 9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มีมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

### 11. อื่น ๆ

11.1 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องจนพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ