

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ                              ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์สกัดสารแบบแก๊สโครมาโตกราฟี ที่ ตำบลศาลายา  
อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ            1 ชุด
3. งบประมาณ                     9,800,000 บาท
4. **ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์สกัดสารแบบแก๊สโครมาโตกราฟี ที่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม**  
**จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**
  - 4.1. โมดูลคัดแยกชนิดของมวลสารสกัดจากสมุนไพร จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 2,560,000 บาท
  - 4.2. โมดูลฉีดสารตัวอย่างสำคัญแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 1,680,000 บาท
  - 4.3. โมดูลวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของมวลสารสกัดจากสมุนไพร จำนวน 1 ระบบ  
วงเงิน 2,666,700 บาท
  - 4.4. **ชุดโปรแกรมการควบคุมและประมวลผลสำหรับการสกัดสาร จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 1,239,000 บาท**  
**ประกอบด้วย**
    - 4.4.1 ชุดโปรแกรมการควบคุมเครื่องสำหรับสกัดสาร จำนวน 1 ชุด วงเงิน 683,500 บาท
    - 4.4.2 โมดูลประมวลผลสำหรับการวิเคราะห์ที่ได้หลายลักษณะโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์  
ซึ่งมีโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีได้หลายเครื่องผ่านระบบ  
Ethernet แบบ TCP/IP (LAN) จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 43,500 บาท
    - 4.4.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิดสี Laser จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 10,000 บาท
    - 4.4.4 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 32,000 บาท
    - 4.4.5 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสำหรับการสกัดสาร จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 470,000 บาท ประกอบด้วย
      - 4.4.5.1 คอลัมน์ชนิด Capillary สำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 350,000 บาท
      - 4.4.5.2 ชุดกรองแก๊สไฮโดรคาร์บอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,500 บาท
      - 4.4.5.3 ชุดกรองความชื้นจำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,500 บาท
      - 4.4.5.4 ชุดกรองออกซิเจนจำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,500 บาท
      - 4.4.5.5 แก๊สฮีเลียมพร้อมถังขนาด 7 ลูกบาศก์เมตรและเกจวัด ควบคุมความดัน จำนวน 1 ชุด  
วงเงิน 3,500 บาท
      - 4.4.5.6 แก๊สไนโตรเจนพร้อมถังขนาด 7 ลูกบาศก์เมตรและเกจวัด ควบคุมความดัน จำนวน 1 ชุด  
วงเงิน 3,500 บาท
      - 4.4.5.7 Septa สำหรับ Injection Port ของเครื่องจำนวน 50 ชิ้น วงเงิน 49,000 บาท
      - 4.4.5.8 ขวดขนาด 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาจำนวน 200 ชุด วงเงิน 25,000 บาท
      - 4.4.5.9 ขวดขนาด 20 มิลลิลิตร พร้อมฝาจำนวน 200 ชุด วงเงิน 25,000 บาท
      - 4.4.5.10 อุปกรณ์ยึดถังแก๊สจำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,500 บาท
  - 4.5. **ครุภัณฑ์สนับสนุนการสกัดสารจากสมุนไพร จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,654,300 บาท ประกอบด้วย**
    - 4.5.1. โมดูลปรับลดความชื้นด้วยอุณหภูมิสูง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 245,000 บาท
    - 4.5.2. โมดูลเครื่องอัดเชิงกลสำหรับการสกัดสารสมุนไพรด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน  
164,000 บาท
    - 4.5.3. โมดูลระเหยสารแบบหมุนภายใต้ระบบสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 575,000 บาท
    - 4.5.4. โมดูลวัดค่าน้ำหนักมวลสารสำคัญ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 139,000 บาท
    - 4.5.5. โมดูลวัดค่าน้ำหนักมวลสารแบบละเอียด จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 158,000 บาท
    - 4.5.6. โมดูลปรับเนื้อสารสัมผัส จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 175,000 บาท

- 4.5.7 เครื่องปั้นเหนียงสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 125,000 บาท
- 4.5.8 อุปกรณ์ประกอบสำหรับงานสกัดสมุนไพร จำนวน 1 ชุด วงเงิน 198,300 บาท ประกอบด้วย
- 4.5.8.1 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสใ 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 2,500 บาท
  - 4.5.8.2 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสใ 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 2,500 บาท
  - 4.5.8.3 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสใ 1000 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 3,500 บาท
  - 4.5.8.4 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 5 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 1,800 บาท
  - 4.5.8.5 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 10 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 2,280 บาท
  - 4.5.8.6 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 50 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 3,000 บาท
  - 4.5.8.7 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 100 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 3,480 บาท
  - 4.5.8.8 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 4,200 บาท
  - 4.5.8.9 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 500 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 5,400 บาท
  - 4.5.8.10 ขวดวัดปริมาตร สีสใ 1000 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 5,400 บาท
  - 4.5.8.11 กระบอกตวง 10 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 1,500 บาท
  - 4.5.8.12 กระบอกตวง 100 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 1,800 บาท
  - 4.5.8.13 กระบอกตวง 250 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 2,000 บาท
  - 4.5.8.14 กระบอกตวง 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 2,500 บาท
  - 4.5.8.15 ปีกเกอร์ 10 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 1,800 บาท
  - 4.5.8.16 ปีกเกอร์ 50 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 2,220 บาท
  - 4.5.8.17 ปีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน วงเงิน 2,640 บาท
  - 4.5.8.18 ปีกเกอร์ 600 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 2,750 บาท
  - 4.5.8.19 ปีกเกอร์ 1000 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน วงเงิน 4,850 บาท
  - 4.5.8.20 กรวยกระเบื้อง เส้นผ่าศูนย์กลาง 75 cm จำนวน 1 อัน วงเงิน 380 บาท
  - 4.5.8.21 หลอดหยดสาร 5" จำนวน 12 อัน วงเงิน 1,500 บาท
  - 4.5.8.22 กระจกนาฬิกา เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 mm จำนวน 10 อัน วงเงิน 1,000 บาท
  - 4.5.8.23 แท่งแก้วคนสาร 8 mm จำนวน 12 อัน วงเงิน 1,500 บาท
  - 4.5.8.24 ปิเปตแก้ว 1 ml จำนวน 5 อัน วงเงิน 750 บาท
  - 4.5.8.25 ปิเปตแก้ว 5 ml จำนวน 5 อัน วงเงิน 850 บาท
  - 4.5.8.26 ปิเปตแก้ว 10 ml จำนวน 5 อัน วงเงิน 950 บาท
  - 4.5.8.27 หลอดเซนติฟิว พลาสติก 15 ml (125 ชิ้น/แพ็ค) จำนวน 2 แพ็ค วงเงิน 900 บาท
  - 4.5.8.28 ลูกยางใช้กับปิเปต ขนาดใหญ่ จำนวน 5 อัน วงเงิน 1,000 บาท
  - 4.5.8.29 ขวดฉีดน้ำกลั่น 500 ml จำนวน 10 อัน วงเงิน 1,000 บาท
  - 4.5.8.30 พาราฟิล์ม จำนวน 1 ม้วน วงเงิน 300 บาท
  - 4.5.8.31 อลูมิเนียมฟอยล์ จำนวน 1 ม้วน วงเงิน 200 บาท
  - 4.5.8.32 กระบอกฉีดยา 1 ml ( 100 ชิ้น/กล่อง ) จำนวน 5 กล่อง วงเงิน 2,150 บาท
  - 4.5.8.33 กระบอกฉีดยา 5 ml ( 100 ชิ้น/กล่อง ) จำนวน 5 กล่อง วงเงิน 2,750 บาท
  - 4.5.8.34 ไชริง์ฟิวเตอร์ 13 mm ( 100 ชิ้น/กล่อง ) จำนวน 1 กล่อง วงเงิน 650 บาท
  - 4.5.8.35 โกรกบดยา 100 mm จำนวน 2 อัน วงเงิน 700 บาท
  - 4.5.8.36 ซ้อนตักสารเคมีพลาสติก 3 ชิ้น/แพ็ค จำนวน 12 แพ็ค วงเงิน 600 บาท

## 5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์สกัดสารแบบแก๊สโครมาโทกราฟฟี ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด

### 5.1. โมดูลคัดแยกชนิดของมวลสารสกัดจากสมุนไพร จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1.1. เป็นเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟฟีที่มีระบบควบคุมแรงดันของแก๊สพาเป็นแบบ Integrated Electronic Control (IEC)
- 5.1.2. มีระบบควบคุมอุณหภูมิแยกกันอิสระทั้งในส่วนหัวฉีด (Injector) ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) และ ตัวตรวจวัด (Detector)
- 5.1.3. สามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์
- 5.1.4. รองรับการใช้งานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Volts 50 Hz
- 5.1.5. ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven)
- 5.1.6. สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ GC oven ได้ตั้งในช่วง 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส
- 5.1.7. สามารถปรับตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (Temperature Program Ramp) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 30 ชั้น และสามารถคงอุณหภูมิไว้ได้ 30 ระดับ หรือดีกว่า
- 5.1.8. สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 5.1.9. สามารถลดอุณหภูมิในช่วง 400 ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลา 5 นาที (ที่อุณหภูมิห้อง 22 องศาเซลเซียส) หรือเร็วกว่า
- 5.1.10. มีไฟส่องสว่าง (Integrated GC oven light) ภายใน GC Oven เพื่อช่วยให้การติดตั้งคอลัมน์ ได้ หรือดีกว่า
- 5.1.11. ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port) ชนิด Instant Connect Split/Splitless Injector จำนวน 1 ชุด
- 5.1.12. สามารถใช้ได้กับ capillary column ที่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง (I.D.) ในช่วง 0.1-0.53 มิลลิเมตรได้ หรือดีกว่า
- 5.1.13. สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
- 5.1.14. สามารถปรับตั้งค่าความดันของแก๊สพาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 kPa (145 psi) หรือมากกว่า
- 5.1.15. สามารถปรับตั้งค่า Split ratio ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10000 : 1 หรือดีกว่า
- 5.1.16. มีระบบประหยัดแก๊ส (Gas Saver) ติดตั้งพร้อมใช้งานมากับตัวเครื่อง หรือดีกว่า
- 5.1.17. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในบริการหลังการขายและงานซ่อมบำรุงหลังการขาย

### 5.2. โมดูลฉีดสารตัวอย่างสำคัญแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.2.1. ระบบฉีดสารตัวอย่างสถานะของเหลวแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ
  - 5.2.1.1 สามารถใช้งานร่วมกับส่วนฉีดสาร (Injector) ชนิด SSL ได้ หรือดีกว่า
  - 5.2.1.2 สามารถปรับตั้งค่าระดับความสูงของเข็มในขวดตัวอย่างได้ (Height from vial bottom) หรือดีกว่า
  - 5.2.1.3 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้หรือดีกว่า
  - 5.2.1.4 สามารถปรับตั้งค่าปริมาตรในการฉีดสารตัวอย่างได้หรือดีกว่า
  - 5.2.1.5 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 150 ขวด
  - 5.2.1.6 สามารถใช้งานร่วมกับเข็มฉีดตัวอย่างขนาดมาตรฐาน 10 ไมโครลิตรได้ หรือดีกว่า

- 5.1.1.7 มีขบวนการจุ่มตัวทำละลายสำหรับล้างเข็มจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขวด และขวดทิ้ง (Waste) จำนวน 1 ขวด
- 5.2.2. ระบบฉีดสารตัวอย่างสถานะแก๊สแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ
- 5.2.2.1 สามารถใช้งานร่วมกับเข็มดูดตัวอย่างชนิด Gas tight syringe ขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตร
- 5.2.2.2 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 50 ขวด หรือดีกว่า
- 5.2.2.3 สามารถปรับตั้งค่าปริมาตรในการฉีดสารตัวอย่างได้ หรือดีกว่า
- 5.2.2.4 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วสำหรับการฉีดสารตัวอย่างได้หรือดีกว่า
- 5.2.2.5 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของเข็มฉีดตัวอย่างได้สูงสุด 150 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า
- 5.2.2.6 มี Incubation oven ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 15 ml ได้ไม่น้อยกว่า 6 ขวด
- 5.2.2.7 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิ Incubation oven ได้ในช่วง 50-180 องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า
- 5.2.2.8 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการเขย่า (agitation speed) ได้ในช่วง 300–700 rpm หรือช่วงที่กว้างกว่า
- 5.2.2.9 สามารถปรับตั้งค่าเวลาที่ใช้ในการอุ่นตัวอย่าง (Incubation Time) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 นาที
- 5.2.2.10 มีระบบล้างเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Syringe Flushing with Inert Gas) หรือดีกว่า
- 5.3. โมดูลวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของมวลสารสกัดจากสมุนไพร จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้**
- 5.3.1 มี Mass Analyzer เป็นชนิด Single Quadrupole หรือดีกว่า
- 5.3.2 มี Mass Filter เป็นแบบ Dual-stage mass filter with off-axis ion guide หรือดีกว่า
- 5.3.3 มี Ion source เป็นชนิด Electron Ionization (EI) ที่มี filament แบบ Dual filaments หรือดีกว่า
- 5.3.4 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ Ion source ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส
- 5.3.5 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ Transfer line ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
- 5.3.6 สามารถปรับตั้งค่า Electron Energy ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 eV หรือดีกว่า
- 5.3.7 สามารถปรับตั้งค่า Emission Current ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300  $\mu$ A หรือดีกว่า
- 5.3.8 สามารถปรับตั้งค่า Mass Range ได้ในช่วง 1.5-1000 u หรือกว้างกว่า
- 5.3.9 มีความเร็วในการสแกน (Scanning) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 u/s หรือดีกว่า
- 5.3.10 สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยโหมด Full-scan (FS), SIM และ FS/SIM simultaneous ได้ หรือดีกว่า
- 5.3.11 มีระบบ Detector เป็นแบบ Electron multiplier
- 5.3.12 มี Turbo molecular Pump เป็นชนิด Dual-stage turbo molecular pump ขนาดไม่น้อยกว่า 300 L/s ทำงานร่วมกับ Mechanical rotary vane 3.3 m<sup>3</sup>/h oil pump หรือดีกว่า
- 5.3.13 มีค่าความไว (Sensitivity) สามารถตรวจวัดสาร Octafluoronaphthalene (OFN) ปริมาณ 1 pg หรือน้อยกว่า ให้สัญญาณการวิเคราะห์ (S/N) ไม่น้อยกว่า 2,000 : 1 (EI scanning 50–300 u)

#### 5.4. ชุดโปรแกรมการควบคุมและประมวลผลสำหรับการสกัดสาร จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- 5.4.1 ชุดโปรแกรมการควบคุมเครื่องสำหรับสกัดสาร จำนวน 1 ชุด (ลิขสิทธิ์แบบไม่จำกัดเวลาหมดอายุ) มีรายละเอียดดังนี้
- 5.4.1.1 ซอฟต์แวร์ต้องเป็นซอฟต์แวร์เฉพาะทางที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง GC/MS หรือดีกว่า
  - 5.4.1.2 สามารถทำงานร่วมกับโมดูลประมวลผลที่มีระบบปฏิบัติการ Windows ได้หรือดีกว่า
  - 5.4.1.3 สามารถสร้างวิธีการวิเคราะห์ ประมวลผล บันทึกผล และสามารถส่งพิมพ์รายงานผลการวิเคราะห์จากซอฟต์แวร์ได้
  - 5.4.1.4 สามารถทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ และ เชิงปริมาณได้ หรือดีกว่า
  - 5.4.1.5 สามารถสร้างกราฟมาตรฐานแบบ External stand ได้หรือดีกว่า
  - 5.4.1.6 สามารถสร้างกราฟมาตรฐานแบบ Internal standard ได้หรือดีกว่า
  - 5.4.1.7 สามารถแสดงโครมาโทแกรมขนาดเล็ก (Chromatogram MiniPlots) ของตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว
  - 5.4.1.8 สามารถเปรียบเทียบโครมาโทแกรม (Overlay) ของผลการวิเคราะห์ได้
  - 5.4.1.9 สามารถกำหนดรูปแบบหน้าจอสำหรับการแสดงผลได้ง่าย (Interactive ribbon)
  - 5.4.1.10 มีฟังก์ชัน Cobra Wizard ช่วยในการตั้งค่าในการตรวจวัด (Detection setting) หรือดีกว่า
  - 5.4.1.11 มีฟังก์ชัน Smart Peaks ช่วยในการอินทิเกรต (integrate peak) หรือดีกว่า
  - 5.4.1.12 สามารถกำหนดจุดของกราฟมาตรฐานได้มากกว่า 3 จุด (3 ความเข้มข้น)
  - 5.4.1.13 สามารถเลือกชนิดของการลากเส้นของกราฟมาตรฐาน (Curve fit) ได้ทั้งแบบ Linear และแบบ Quadratic
  - 5.4.1.14 สามารถเลือกใช้พื้นที่ใต้พีค (Peak Area) หรือ ความสูงของพีค (Peak High) ในการคำนวณได้
  - 5.4.1.15 มีรูปแบบรายงานสำเร็จรูป (Report Template) ให้สามารถเลือกใช้งานได้
  - 5.4.1.16 สามารถสร้างหรือแก้ไขรูปแบบรายงานได้เองโดยผู้ใช้งาน
  - 5.4.1.17 สามารถ Export ข้อมูลออกมาในรูปแบบ PDF หรือ Excel ได้
  - 5.4.1.18 มีฐานข้อมูล NIST Library ที่เป็นเวอร์ชันล่าสุด
- 5.4.2 โมดูลประมวลผลสำหรับการวิเคราะห์ได้หลายลักษณะโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีได้หลายเครื่องผ่านระบบ Ethernet แบบ TCP/IP (LAN) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 5.4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 5.4.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 5.4.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 5.4.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 5.4.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

- 5.4.2.6 มีช่อง DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 5.4.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.4.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.4.2.9 มีแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์
- 5.4.2.10 มีเมาส์แบบ สายเชื่อมต่อ USB หรือดีกว่า
- 5.4.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิดสี Laser จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.4.3.1 สามารถพิมพ์แบบ สี/ขาวดำ ได้
  - 5.4.3.2 เครื่องพิมพ์สามารถทำได้ไม่น้อยกว่า Print,Copy,Scan,Fax
  - 5.4.3.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
  - 5.4.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 24 หน้าต่อนาที (ppm)
  - 5.4.3.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
  - 5.4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 5.4.3.7 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
  - 5.4.3.8 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, A5, A6, Legal
- 5.4.4 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.4.4.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 Watts)
  - 5.4.4.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%
  - 5.4.4.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%
  - 5.4.4.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- 5.4.5 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสำหรับการสกัดสาร จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
  - 5.4.5.1 คอลัมน์ชนิด Capillary สำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 2 ชุด
  - 5.4.5.2 ชุดกรองแก๊สไฮโดรคาร์บอน จำนวน 1 ชุด
  - 5.4.5.3 ชุดกรองความชื้น จำนวน 1 ชุด
  - 5.4.5.4 ชุดกรองออกซิเจน จำนวน 1 ชุด
  - 5.4.5.5 แก๊สฮีเลียมพร้อมถังขนาด 7 ลูกบาศก์เมตรและเกจวัดควบคุมความดัน จำนวน 1 ชุด
  - 5.4.5.6 แก๊สไนโตรเจนพร้อมถังขนาด 7 ลูกบาศก์เมตรและเกจวัดควบคุมความดัน จำนวน 1 ชุด
  - 5.4.5.7 Septa สำหรับ Injection Port ของเครื่อง จำนวน 50 ชิ้น
  - 5.4.5.8 ขวดขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตร พร้อมฝา จำนวน 200 ชุด
  - 5.4.5.9 ขวดขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิลิตร พร้อมฝา จำนวน 200 ชุด
  - 5.4.5.10 อุปกรณ์ยึดถังแก๊ส จำนวน 1 ชุด
- 5.5. อุปกรณ์สนับสนุนการสกัดสารจากสมุนไพร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 5.5.1 โหมดูลปรับลดความชื้นด้วยอุณหภูมิสูง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - 5.5.1.1 เป็นตู้อบลมร้อนแบบควบคุมอุณหภูมิ หรือดีกว่า
    - 5.5.1.2 โครงสร้างผนังภายนอกทำด้วย Textured stainless steel และด้านหลังเป็นแผ่นโลหะเคลือบสังกะสี หรือดีกว่า
    - 5.5.1.3 ตัวตู้ภายในทำด้วย Stainless steel material 1.4301 หรือดีกว่า เพื่อป้องกันการทำความสะอาดและดูแลรักษา
    - 5.5.1.4 ประตูทำจาก stainless steel หรือดีกว่า

- 5.5.1.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส สามารถปรับตั้งค่าได้ละเอียด 0.1 องศาเซลเซียสถึง 99.9 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และปรับตั้งค่าได้ละเอียด 0.5 องศาเซลเซียส ตั้งแต่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.5.1.6 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า กว้าง x สูง x ลึก 400 x 400 x 330 มิลลิเมตร
- 5.5.1.7 ตัวตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง x สูง x ลึก 585 x 784 x 514 มิลลิเมตร
- 5.5.1.8 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน แบบปรับตั้งได้ หรือดีกว่า
- 5.5.1.9 ควบคุมการทำงานเครื่องโดยระบบสัมผัสชนิด TFT color display แบบ single display ด้านหน้าเครื่อง และมีพัดลมกระจายอากาศภายในตัวตู้แบบปรับตั้งได้
- 5.5.1.10 ผนังภายในตู้มีครีบริบ (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้น สามารถวางชั้นได้ถึง 4 ชั้น หรือดีกว่า
- 5.5.1.11 มีชั้นวางของทำด้วยโลหะไร้สนิม จำนวน 1 ชั้น สามารถถอดเข้า-ออกและปรับระดับได้ หรือดีกว่า
- 5.5.1.12 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน หรือมากกว่า พร้อมช่องระบายอากาศสามารถปรับระดับได้
- 5.5.1.13 มีระบบปรับเทียบค่าอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 3 ค่า
- 5.5.1.14 รองรับการใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ที่ความถี่ 50Hz
- 5.5.2 โมดูลเครื่องอัดเชิงกลสำหรับการสกัดสารสมุนไพรด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 เครื่อง**
- 5.5.2.1 มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 207 บาร์ (3000 psi)
- 5.5.2.2 มีช่องเข้าน้ำมัน 2 ช่อง อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 0.25 มิลลิลิตร/นาที
- 5.5.2.3 มีระดับแรงดันในการดูด 193 mm Hg (7.6 in. Hg, 104 in. H<sup>2</sup>O) หรือดีกว่า
- 5.5.2.4 อุณหภูมิใช้งาน -40° to 100 องศาเซลเซียส (-40° to 212 องศาฟาเรนไฮต์) with บุน่าซีล (Buna seals); -26° to 204 องศาเซลเซียส (-15° to 400 องศาฟาเรนไฮต์) with ฟลูออโรคาร์บอน ซีล (Fluorocarbon seals) หรือดีกว่า
- 5.5.2.5 โปรแกรมการใช้งานไฮดรอลิกเบื้องต้นทำงานเหมือนจริงสำหรับเครื่องอัดเชิงกลสำหรับการสกัดสารสมุนไพรด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
1. สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกโดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหว ของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ
  2. สามารถปรับระดับการทำงานได้ 100 ระดับ หรือดีกว่า
  3. สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถึงชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้
  4. สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ได้ดังนี้
    - (ASTM) BSPT หรือ เทียบเท่า
    - JIS 30
    - DIN 24
  5. สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้
  6. สามารถปรับความดันได้ 0 – 99 ระดับ
  7. สามารถปรับอัตราการไหลของปั๊ม 0 – 99 ระดับ

8. มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน
9. สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมชิ้นหรือจำลองโหลด เพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของวงจร หัวโหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้
10. คู่มือการใช้งานภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

### 5.5.3 โมดูลระเหยสารแบบหมุนภายใต้ระบบสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง โดยแบ่งการทำงาน ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

#### 5.5.3.1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารและควบแน่นสารตัวอย่างแบบขั้นตอนเดียว ภายใต้สภาวะสุญญากาศ
2. สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 280 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
3. อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงานไม่น้อยกว่า 1,500 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 220°C และสามารถแสดงอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่กำหนด เป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน
4. ตัวอ่างสามารถตั้งค่าล๊อคอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่าระหว่างใช้งานได้
5. ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีลเกรด 1.4404 วัสดุภายนอกของอ่างทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
6. อ่างให้ความร้อนและฐานของอ่างเป็นแบบ cordless power supply แยกเป็นอิสระจากตัวเครื่องระเหยสาร
7. ในกรณีไฟฟ้าดับ สามารถยกขวดตัวอย่าง(ฟลาสก์)ใส่ตัวอย่างโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหาย
8. เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโบโรซิลิเกต 3.3
9. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP21
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
  - 11.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเซนติเมตร เคลือบด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันการแตกกระจาย จำนวน 1 ชุด
  - 11.2 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ หรือมากกว่า
  - 11.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างกันกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ หรือมากกว่า
  - 11.4 ท่อนำไอสาร (Vapor duct) สำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง และ อุปกรณ์ถอดและใส่ขวดตัวอย่าง(ฟลาสก์) (combi clip) จำนวน 1 ชุด

#### 5.5.3.2 ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

1. เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE และทนทานการกัดกร่อนของสารเคมี
2. ปั๊มถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ (Speed Control)
3. สามารถมองเห็นแผ่นไดอะแฟรมขณะทำงานจากด้านข้างหน้าของปั๊ม เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษา



4. สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 5 มิลลิบาร์
5. มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.8 ลบ.ม./ชั่วโมง
6. มีระดับเสียงระหว่างการทำงานไม่เกิน 57 เดซิเบลเอ
7. ความเร็วรอบ (revolution speed) ไม่ต่ำกว่า 1,500 รอบต่อนาที (rpm)
8. มีชุดทำให้สารละลายควบแน่น (secondary condenser) ต่อที่ pump outlet พร้อมขวดรองรับตัวทำละลาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

#### 5.5.3.3 ส่วนควบคุมความดันสุญญากาศ มีลักษณะดังนี้

1. เป็นชุดควบคุมความดันพร้อมหน้าจอ LCD ระบบสัมผัส (Touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
2. มีปุ่มปรับแบบหมุน และปุ่มหยุดการทำงาน สำหรับทางเลือกในการตั้งค่าเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
3. หน้าจอแสดงค่าความดัน, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน เป็นตัวเลขไฟฟ้าพร้อมกัน โดยแสดงทั้งค่าที่ตั้ง (setting temp.) และค่าที่เป็นจริง (Actual temp)
4. มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่ต่ำกว่า 46 ชนิดเพื่อความสะดวกสำหรับเลือกกลั่นสารโดยไม่ต้องตั้งค่า พร้อมโหมดปรับลดและเพิ่มตัวทำละลายภายในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 60 ชนิด
5. มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Dynamic ที่สามารถปรับอุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนและอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นให้แปรผันตรงกับสารตัวอย่างที่ต้องการกลั่น เพื่อลดเวลาการทำงาน
6. มีฟังก์ชันการทำงาน Eco mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อนและเครื่องทำความเย็นระบบหมุนเวียน
7. เชื่อมต่อการทำงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศ และเครื่องระเหยสารแบบหมุน
8. ฟังก์ชันการทำงานในโหมด Manual, Timer, Pump continuously, Drying และ Method ดังต่อไปนี้
  - 8.1. โหมด Manual สามารถตั้งค่าความดันของปั๊มสุญญากาศ, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน ที่หน้าจอแบบสัมผัส
  - 8.2. โหมด Timer สามารถตั้งค่ารระยะเวลาในการกลั่นระเหย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - 8.3. โหมด Pump continuously เพื่อทำให้ระบบภายในระเหยแห้งอย่างรวดเร็วหลังจากการกลั่นระเหยสารเสร็จสิ้น
  - 8.4. โหมด Drying สามารถกลั่นระเหยสารเพื่อการทำแห้ง ด้วยการหมุนขวดระเหยสารในทิศทางสลับ และสามารถกำหนดเวลาของทิศทางการหมุนได้
  - 8.5. โหมด Method สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 12 โปรแกรม

#### 5.5.3.4 ส่วนควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน มีลักษณะดังนี้

1. อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 15 ลิตร
2. มีล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
3. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง
4. พร้อมจอแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข และช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง
5. มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
6. รองรับการใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ที่ความถี่ 50Hz

5.5.3.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในบริการหลังการขายและงานซ่อมบำรุงหลังการขาย

#### 5.5.4 โมดูลวัดค่าน้ำหนักมวลสารสำคัญ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 5.5.4.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ที่ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 420 กรัม
- 5.5.4.2 อ่านค่าละเอียดได้ (Readability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 มิลลิกรัม หรือ 0.001 กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 มิลลิกรัม หรือ 0.001 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ +/- 2 มิลลิกรัม หรือ +/- 0.002 กรัม
- 5.5.4.3 งานชั่งเป็น stainless steel และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 13 เซนติเมตร พร้อมขาปรับระดับทั้ง 4 มุมทำให้เครื่องชั่งมีความสมดุลมากขึ้นในทุกสภาพที่วางเครื่อง พร้อมระบบ Level Assist ช่วยในการปรับลูกน้ำให้รวดเร็วขึ้น
- 5.5.4.4 มีอัตราการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 3$  ppm/K และมีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Stabilization Time) ไม่เกิน 2 วินาที
- 5.5.4.5 มีระบบปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ (AutoCal) เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบเวลา และการปรับเทียบโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) ได้
- 5.5.4.6 สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare) ได้ตลอดช่วงการชั่ง โดยมีปุ่มหักค่าน้ำหนัก 2 ปุ่ม และมีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสัมผัส Full-Touchscreen WQVGA Graphic LCD ขนาด 4.3" นิ้วที่สามารถตอบสนองการสั่งงานในขณะที่ผู้ใช้งานสวมถุงมืออย่างได้ด้วย
- 5.5.4.7 มีพลาสติกใสครอบที่ตัวเครื่องที่ทนการกัดกร่อนต่อสารเคมี เพื่อป้องกันไม่ให้สารหกบนเครื่องชั่งโดยตรงและง่ายต่อการทำความสะอาด ซึ่งฐานของเครื่องชั่งด้านล่างทำจากวัสดุอลูมิเนียม เคลือบด้วยสี (die-cast Aluminum) และด้านบนเป็นวัสดุพลาสติก ABS
- 5.5.4.8 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Capacity guide) เป็นเปอร์เซ็นต์ โห้วที่ด้านหน้าจอ Display
- 5.5.4.9 ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้
- 5.5.4.10 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมข้อความบอกถึงความปลอดภัยที่เกิดขึ้น โห้วที่ด้านหน้าจอ Display เมื่อวางน้ำหนักเกินที่เครื่องรับได้
- 5.5.4.11 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่วางเครื่องชั่งเพื่อให้ความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (FAST, MEDIUM, LOW)
- 5.5.4.12 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผล (Screen Brightness) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (Low, Medium, High)
- 5.5.4.13 มี Interface USB จำนวน 2 พอร์ต สำหรับเชื่อมต่อตรงกับคอมพิวเตอร์ และอีกหนึ่งสำหรับโอนถ่ายข้อมูลของเครื่องชั่งจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง และ RS232 ใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล

- 5.5.4.14 มีโปรแกรมใช้งานในตัวเครื่อง (built-in application programs) เช่น Counting, Weighing in percent, Density determination, Checkweighing, Dynamic Weighing และ/หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่ทำให้เครื่องซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานดียิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ
- 5.5.4.15 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กะรัต, ออนซ์, นิวตัน ,pennyweight,Bath,grain,pound,mesgal,momme เป็นต้น โดยสามารถเปลี่ยนหน่วยได้ที่หน้าจอ Display และเปลี่ยนโดยการเข้าเมนู
- 5.5.4.16 สามารถชั่งสารจากด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh Below)
- 5.5.4.17 มีระบบล็อก เพื่อป้องกันไม่ให้อื่นเข้ามาเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของเครื่องชั่ง (Approve Mode)
- 5.5.4.18 รองรับการใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ที่ความถี่ 50Hz
- 5.5.4.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 5.5.4.20 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.5.5 โมดูลวัดค่าน้ำหนักมวลสารแบบละเอียด จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 5.5.5.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดอ่านละเอียดแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง (Electronic Analytical Balance) พร้อมสัญลักษณ์แสดงหน้าการทำงานชัดเจน
- 5.5.5.2 ตัวรับน้ำหนัก(Weighing Cell) เป็นแบบชิ้นเดียว ชนิด High Speed Single Module Weighing Cell
- 5.5.5.3 มีจอแสดงเป็นแบบจอสีขนาด 5.7 นิ้ว ชนิด Full Color VGA Graphic LCD Display ซึ่งสามารถถอดออกจากตัวเครื่องชั่งได้ พร้อมระบบสัมผัสบนหน้าจอในการสั่งงาน ซึ่งสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง และทุกมุม และมีสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานของเครื่องชัดเจน
- 5.5.5.4 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 120 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 5.5.5.5 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 มิลลิกรัม
- 5.5.5.6 มีค่า Repeatability (SD) 0.015 มิลลิกรัม ที่น้ำหนัก 20 กรัม และ 0.02 มิลลิกรัม ที่น้ำหนัก 100 กรัม
- 5.5.5.7 มีค่า Linearity =  $\pm 0.1$  มิลลิกรัม
- 5.5.5.8 สามารถตอบสนองต่อการชั่ง (Stabilization time) ในระยะเวลาประมาณ 8 วินาทีที่ค่าการอ่านละเอียด 0.01 มิลลิกรัม (ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับเครื่องชั่ง 5 ตำแหน่ง) และที่ระยะเวลาประมาณ 3 วินาทีที่ค่าการละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
- 5.5.5.9 มีอัตราค่าการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องมาจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Temp drift) ไม่เกิน 0.50ppm/ °C หรือ Kelvin
- 5.5.5.10 มีจานชั่งเป็น stainless steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 5.5.5.11 มีกระจกกันลมขนาดใหญ่ สามารถเปิดโล่งได้หมดทั้ง 3 ด้าน คือ ซ้าย, ขวา และ ด้านบน และสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใดๆ ช่วยในการถอดและในการประกอบกลับเข้าตัวเครื่องและมีไฟส่องสว่างในห้องชั่งทำให้สามารถใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างน้อยๆ ได้

- 5.5.5.12 มีฟังก์ชันช่วยบอกวิธีในการปรับลูกน้ำเมื่อลูกน้ำไม่อยู่ตรงกลางทำให้สามารถปรับลูกน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น
- 5.5.5.13 มีระบบ Touchless Sensor 4 จุด ในการสั่งให้เครื่องหักภาชนะ (Tare) ปรับค่าศูนย์ (Zero) การปรับเทียบ (Calibration) และสั่งพิมพ์ผล (Print) โดยอัตโนมัติ
- 5.5.5.14 มีระบบปรับเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในตัวเครื่อง (Internal Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอก (External Adjustment Weight) โดยสามารถระบุน้ำหนักที่ต้องการปรับเทียบ ได้
- 5.5.5.15 เครื่องชั่งมีระบบการปรับมาตรฐานด้วยตนเองโดยอัตโนมัติด้วยตุ้มน้ำหนักภายในเครื่องชั่งที่มีจำนวน 2 ลูก เพื่อเพิ่มความถูกต้องมากขึ้นในค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) หลังจากปรับตั้ง เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป 1.5° C หรือครบทุกๆ 3 ชั่วโมงของการปรับตั้ง
- 5.5.5.16 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน
- 5.5.5.17 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้
1. สามารถปรับสภาพความคงตัวของน้ำหนักที่ชั่งได้ (Stability Indicator Range) ได้ 5 ระดับ
  2. สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ 3 ระดับ
  3. ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)
  4. สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)
- 5.5.5.18 สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม (g), มิลลิกรัม (mg), เกรน (GN), เพนนี่เวลซ์ (dwt), กะรัต (Ct), โมล (mo) เป็นต้น โดยการสัมผัสบนหน้าจอในการเลือก รวมทั้งผู้ใช้งานสามารถตั้งหน่วยพิเศษ (Custom unit) ได้เองอีก 3 หน่วย โดยการใส่สูตรการคำนวณในหน้าจอเครื่อง
- 5.5.5.19 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ประกอบคือ
1. โปรแกรมการชั่งแบบคำนวณผลทางสถิติ (Statistic Weighing) ซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic
  2. โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Parts Counting) สามารถกำหนดค่าได้ 2 รูปแบบ คือ ใส่จำนวนชิ้นงานอ้างอิง (Sample Size Reference) ได้ตั้งแต่ 1 ชิ้น ถึง 100 ชิ้น หรือใส่ค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อชิ้นงาน ( Average Piece weight, APW) โดยโปรแกรมสามารถแสดงผลพร้อมกันทั้งจำนวนชิ้นงานและน้ำหนักเฉลี่ยต่อชิ้นงานได้
  3. โปรแกรมตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing) สามารถใช้ตรวจสอบน้ำหนักโดยการตั้งค่าน้ำหนักอ้างอิงและค่าความผิดพลาดของน้ำหนักที่สูงสุด และต่ำสุด พร้อมระบบเตือนด้วยเสียงและตัวอักษร (Over, Accept, Under) เมื่อน้ำหนักที่ชั่งได้จะมากกว่า, น้อยกว่า หรืออยู่ในค่าที่รับได้
  4. โปรแกรมสำหรับตรวจสอบแบบ SQC (Statistic Quality Control) เพื่อควบคุมน้ำหนักในการบรรจุให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด
  5. โปรแกรมการชั่งน้ำหนักแบบ Differential Weighing
  6. โปรแกรมการชั่งแบบชั่งส่วนผสม (Formula Weighing)
  7. โปรแกรมการหาความหนาแน่น (Density Determination) โดยต้องต่อกับชุดอุปกรณ์หาความหนาแน่นซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริม

- 5.5.5.20 มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบส่วนหน้าจอเครื่องชั่ง (Protective Cover)
- 5.5.5.21 มี Data interface ชนิด RS232 จำนวน 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix และ USB 2 พอร์ต ชนิดมินิ USB เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และ ชนิด USB ธรรมดา สำหรับถ่ายโอนข้อมูลการชั่งผ่าน USB ให้มาเป็นอุปกรณ์มาตรฐานกับตัวเครื่อง
- 5.5.5.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 5.5.5.23 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.5.6 โมดูลปรับเนื้อสารสัมผัส จำนวน 1 เครื่อง

- 5.5.6.1 มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 1000W/220V
- 5.5.6.2 สามารถบดเนื้อสารได้ไม่น้อยกว่า 1.0 กิโลกรัมต่อครั้ง
- 5.5.6.3 ความละเอียดในการบดวัตถุบดอยู่ในช่วง 100-200 Mesh โดยใช้เวลา 3 นาที หรือดีกว่า
- 5.5.6.4 วัสดุโครงสร้างทำจากสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า
- 5.5.6.5 อัตราการหมุนของใบมีดมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1000 RPM/1นาที

#### 5.5.7 เครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง

- 5.5.7.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารแบบตั้งโต๊ะ โดยสามารถประยุกต์ใช้งานได้กับหัวปั่นหลายแบบ เช่น Fixed Angel Rotor หรือ Swing Out Rotor (หัวปั่นเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)
- 5.5.7.2 โครงสร้างภายในห้องปั่น (Chamber) ทำจากวัสดุที่ง่ายในการทำความสะอาด
- 5.5.7.3 ตั้งความเร็วรอบการปั่นได้สูงสุด 6,000 rpm โดยสามารถตั้งความเร็วรอบการปั่นได้ในช่วงระหว่าง 300 rpm – 6000 rpm โดยเพิ่มได้ครั้งละ 5 rpm
- 5.5.7.4 ค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางสูงสุด (Max RCF) ไม่น้อยกว่า 3,660 x g โดยปรับค่าแรงเหวี่ยงได้ที่ละ 5 x g/set
- 5.5.7.5 สามารถเลือกใช้กับหัวปั่นชนิด Angel rotor ได้กับหลอดทดลองขนาด 15ml x 6 หลอด, 15ml x 12 หลอด, 50 ml x 6 หลอด, 100ml x 6 หลอด และ Swing Out Rotor 10ml x 6 หลอด(หัวปั่นเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)
- 5.5.7.6 หน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ LCD ที่สามารถแสดงค่าต่างๆเป็นตัวเลขได้แก่ ความเร็วรอบ(RPM) / ค่าแรงหนีศูนย์กลาง (RCF), เวลา และค่าระดับการเพิ่ม/การลดความเร็ว(acceleration/deceleration rates) โดยแยกออกจากกัน
- 5.5.7.7 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 วินาที และแบบต่อเนื่องได้(Continuous)
- 5.5.7.8 สามารถเลือกระดับอัตราเร่งและอัตราเบรคได้อย่างละ 10 ระดับ (stage 0 - stage 9)
- 5.5.7.9 มีระดับความดังของเสียงขณะปั่นไม่เกิน 65 dB
- 5.5.7.10. ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ 440 x 320 x 250 mm (ก X ล X ส)
- 5.5.7.11. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
  - 5.5.7.11.1 มีระบบความปลอดภัยในขณะที่ปั่นคือเครื่องจะหยุดทำงานทันทีที่ตรวจเช็คได้ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance detection)
  - 5.5.7.11.2 ในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง สามารถเปิดฝาครอบได้แบบ Emergency Lid Release
  - 5.5.7.11.3 เครื่องจะไม่ทำงานเมื่อฝาครอบปิดไม่สนิทและฝาเครื่องจะเปิดไม่ได้ใน

ขณะที่หัวปั่นทำงานอยู่

- 5.5.7.12 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้- Angle Rotor ขนาด สำหรับหลอดขนาด 15 ml ปั่นได้  
ครั้งละ 12 หลอด จำนวน 1 ชุด
- 5.5.7.13 รองรับการใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ที่ความถี่ 50/60 Hz
- 5.5.7.14 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทยให้ 1 ชุด
- 5.5.7.15 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย (Product Safety) IEC/EN61010-1 และ  
IEC/EN61010-2-020
- 5.5.7.16 ได้รับมาตรฐานด้านความเข้ากันทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic  
Compatibility) IEC/EN61326-1 FCC Part 15 Class B, Basic environments
- 5.5.7.17 ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001:2015
- 5.5.7.18 ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทน  
จำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอ  
ที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.5.8 อุปกรณ์ประกอบสำหรับงานสกัดสมุนไพร จำนวน 1 ชุด

- 5.5.8.1 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสเ 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.2 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสเ 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.3 ขวดเก็บสาร ฝาเกลียว สีสเ 1000มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.4 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 5 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.5 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 10 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.6 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 50 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.7 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 100 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.8 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.9 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 500 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.10 ขวดวัดปริมาตร สีสเ 1000 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.11 กระบอกตวง 10 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.12 กระบอกตวง 100 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.13 กระบอกตวง 250 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.14 กระบอกตวง 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.15 ปีกเกอร์ 10 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.16 ปีกเกอร์ 50 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.17 ปีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.18 ปีกเกอร์ 600 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.19 ปีกเกอร์ 1000มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.20 กรวยกระเบื้อง เส้นผ่าศูนย์กลาง 75 cm จำนวน 1 อัน
- 5.5.8.21 หลอดหยดสาร 5” จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.22 กระจกนาฬิกา เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 mm จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.23 แท่งแก้วคนสาร 8 mm จำนวน 12 อัน
- 5.5.8.24 ปีเปตแก้ว 1 ml จำนวน 5 อัน
- 5.5.8.25 ปีเปตแก้ว 5 ml จำนวน 5 อัน
- 5.5.8.26 ปีเปตแก้ว 10 ml จำนวน 5 อัน
- 5.5.8.27 หลอดเซนติพิว พลาสติก 15 ml (125ชิ้น/แพ็ค) จำนวน 2 แพ็ค

- 5.5.8.28 ลูกยางใช้กับปิเปต ขนาดใหญ่ จำนวน 5 อัน
- 5.5.8.29 ขวดฉีดน้ำกลั่น 500 ml จำนวน 10 อัน
- 5.5.8.30 พาราฟิล์ม จำนวน 1 ม้วน
- 5.5.8.31 อลูมิเนียมฟอยล์ จำนวน 1 ม้วน
- 5.5.8.32 กระบอกฉีดยา 1 ml ( 100 ชั้น/กล่อง ) จำนวน 5 กล่อง
- 5.5.8.33 กระบอกฉีดยา 5 ml ( 100 ชั้น/กล่อง ) จำนวน 5 กล่อง
- 5.5.8.34 ไชริง์พิวเตอร์ 13 mm ( 100 ชั้น/กล่อง ) จำนวน 1 กล่อง
- 5.5.8.35 โกรกบดยา 100 mm จำนวน 2 อัน
- 5.5.8.36 ซ้อนตักสารเคมีพลาสติก 3ชั้น/แพ็ค จำนวน 12 แพ็ค

## 6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ต้องมีเอกสารแคตตาล็อก เพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 6.2 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.3 คณะกรรมการฯ ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการขอเรียกดูอุปกรณ์หรือชุดฝึกซอฟต์แวร์โปรแกรมที่ระบุในรายละเอียดครุภัณฑ์บางรายการหรือทั้งหมดก็ได้เพื่อความถูกต้องประกอบการพิจารณา
- 6.4 รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.5 หลังจากติดตั้งเครื่องแล้ว จะส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่องทุกๆ 6 เดือน ภายในระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์ และมีบริการหลังการขาย
- 6.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีการจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องจักร และโปรแกรมไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์ หรือจนกว่าจะสามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจัดทำวีดิโอการอบรมให้กับผู้รับผิดชอบ
- 6.7 ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 6.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำหมายเลขครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ไปเขียนหรือติดด้วยสติ๊กเกอร์ที่มีความคงทนถาวร ไว้ที่ครุภัณฑ์ทุกตัวเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบครุภัณฑ์
- 6.9 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

\*\*\*\*\*