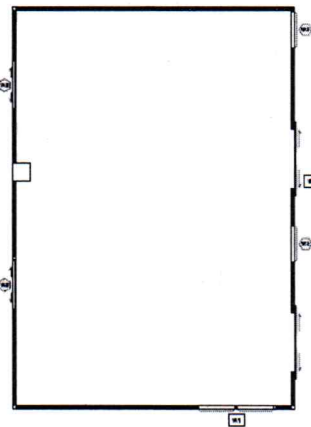
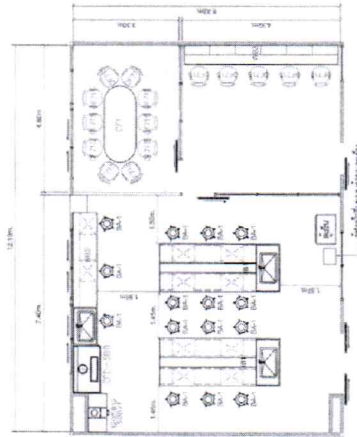


**เอกสารแนบ 3 รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบแบบก่อสร้าง  
โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟู้ดเพื่ออนาคต  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

ขอบเขตงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟู้ดเพื่ออนาคต ห้อง 5-417-1



แปลนงานสถาปัตย์ ก่อนปรับปรุง



แปลนงานสถาปัตย์ หลังปรับปรุง

รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

ครุภัณฑ์ตามรายการ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดใน บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ และ (สำนักงบประมาณ ธันวาคม พ.ศ. 2567) (ถ้ามี) เป็นครุภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

**1. งานรื้อถอน (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)**

- 1.1 รื้อถอนโต๊ะปฏิบัติการ ขนาด 1.20 x 4.80 เมตร
- 1.2 รื้อถอนโต๊ะบริการบริเวณติดผนังอาคาร ขนาด 0.80 x 12.00 เมตร
- 1.3 รื้อถอนฝ้าเพดานพร้อมฉนวนกันความร้อนเดิมทั้งหมดบนทั้ง
- 1.4 รื้อถอนประตูเดิม
- 1.5 รื้อถอนแผงไม้ตกแต่ง
- 1.6 รื้อถอนชั้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) เดิม
- 1.7 รื้อถอนช่องบานเกล็ดเดิม
- 1.8 รื้อถอนหน้าต่างบานเลื่อนเดิม
- 1.9 รื้อถอนบานช่องแสงเดิมเหนือประตูหน้าต่าง
- 1.10 รื้อถอนบัวกันเปื้อนหินขัดเดิม

- 1.11 รื้อถอน โคมไฟเดิม ปลั๊ก และ สวิตช์
  - 1.12 รื้อถอน Hood พร้อมท่อ (งานรื้อถอนท่อ Hood ทั้งหมด)
  - 1.13 รื้อถอนระบบน้ำดีและน้ำทิ้งเดิม (ได้โต๊ะปฏิบัติการเดิม)
  - 1.14 รื้อถอนอ่างล้างมือเดิม (โต๊ะปฏิบัติการกลางเดิม)
  - 1.15 งานขนย้ายอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ
  - 1.16 งานขนขยะทิ้ง
  - 1.17 รื้อถอนแอร์ CDU และ FCU เดิมส่งคืน
2. งานผนัง (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
    - 2.1 งานผนังยิปซัมบอร์ด 2 ด้านหนา 12 มิลลิเมตร ฉาบเรียบรอยโครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี
    - 2.2 งานก่ออิฐมวลเบา
    - 2.3 งานฉาบปูนเรียบภายใน
3. งานประตู-หน้าต่าง (อลูมิเนียม หนา 1.2 มิลลิเมตร กระจกเทมเปอร์ หนา 6 มิลลิเมตร รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
    - 3.1 งานประตูบานเลื่อนแขวนคู่พร้อมช่องแสง (D1)
    - 3.2 งานประตูบานเลื่อนแขวนเดี่ยวพร้อมชุดบานตาย (D2)
    - 3.3 งานประตูบานเลื่อนแขวนเดี่ยวพร้อมชุดบานตาย (D3)
    - 3.4 งานประตูบานเลื่อนแขวนเดี่ยวพร้อมช่องแสง (D4)
    - 3.5 งานหน้าต่างบานตาย (W1)
    - 3.6 งานหน้าต่างบานตาย (W2)
    - 3.7 งานหน้าต่างบานตายพร้อมช่องแสง (W3)
    - 3.8 งานหน้าต่างบานเลื่อนสลับพร้อมช่องแสง (W4)
    - 3.9 งานติดตั้งสติ๊กเกอร์กระจกแบบใสด้านเดียว
    - 3.10 ม่านม้วนหน้าต่าง W3 และ W4
4. งานพื้น (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
    - 4.1 พื้นแกรนิตโต้ ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร (เลือกสีและลายภายหลัง)
    - 4.2 พื้นกระเบื้องยางลายไม้ SPC หนา 5.5 มิลลิเมตร ขนาด 18 x 120 เซนติเมตร
    - 4.3 ปูนกาวและปูยาแนว
    - 4.4 ตัวจบกระเบื้องสแตนเลส
    - 4.5 บัวกันเปื้อนผนัง ไฟเบอร์ซีเมนต์ สูง 10 เซนติเมตร

5. งานฝ้าเพดาน (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 5.1 งานติดตั้งฉนวนกันความร้อน PE หนา 10 มิลลิเมตรพร้อมแขวนตาข่ายกรงไก่เหนือฝ้าเพดาน
  - 5.2 งานติดตั้งฝ้าเพดาน 9 มิลลิเมตร ฉาบเรียบร้อยต่อโครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี
  - 5.3 ช่องเซอร์วิสสำเร็จรูป ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร
  
6. งานทาสี (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 6.1 สีรองพื้นปูนเก่าสูตรน้ำ (ยี่ห้อ TOA หรือ Beger หรือ Captain)
  - 6.2 สีน้ำอะคริลิก (ผนัง) 100% ชนิดกึ่งเงายี่ห้อ (คุณสมบัติเกรดสี ทนทาน 15 ปี)
  - 6.3 สีน้ำอะคริลิก 100 % แบบด้านทาฝ้า (ยี่ห้อ TOA หรือ Beger หรือ Captain)
  
7. งานป้ายและอื่นๆ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 7.1 ป้ายห้องปฏิบัติการ
  - 7.2 ติดสติ๊กเกอร์ฝ้าประตูบานเลื่อนพร้อมสัญลักษณ์ ปิด-เปิดประตู
  - 7.3 งานขนขยะทิ้งพร้อมทำความสะอาด
  - 7.4 งานเจาะเปิดฝ้าทางเดินพร้อมปิดคั้นและทาสี
  - 7.5 งานกันพื้นที่ ผนังเบา ยิบซัมบอร์ด หนา 9 มิลลิเมตร โครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี
  - 7.6 งานตกแต่งผิวผนังจากงานรื้อถอน
  - 7.7 งานค่าขนส่งของเข้าไซต์งาน
  - 7.8 งานเจาะกระจกเพื่อติดตั้งพัดลม
  - 7.9 งานเดินระบบเพื่อรองรับ ตู้ดูดไอสารเคมี พร้อมพัดลมดูดอากาศ (Blower) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า
  - 7.10 งานเดินระบบเพื่อรองรับ ตู้เก็บสารเคมี พร้อมพัดลมดูดอากาศ (Blower) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า
  
8. หมวดงานระบบไฟฟ้า (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 8.1 โคมไฟ Panel ฝ้าฝ้าเพดาน 40 วัตต์ LED 30x120 เซนติเมตร (แบบไม่กระจายแสงรังสี UV)
  - 8.2 ไฟฉุกเฉิน หลอด LED
  - 8.3 ป้ายบอกทางหนีไฟ หลอด LED
  - 8.4 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.5 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.6 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.7 ท่อ PVC สีขาวขนาด 1/2 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
  - 8.8 ท่อ PVC สีขาวขนาด 3/4 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
  - 8.9 ท่อ PVC สีขาวขนาด 1 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
  - 8.10 สวิตช์ไฟฟ้าทางเดียว 14 a 250 v แสงสว่าง (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)

- 8.11 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่มือกราวด์ (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
  - 8.12 เต้ารับไฟฟ้าแบบเดี่ยวกราวด์ (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
  - 8.13 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่มือกราวด์ แบบ POP UP (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
  - 8.14 เซฟตี้เบรกเกอร์ 3P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
  - 8.15 เซฟตี้เบรกเกอร์ 1P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
  - 8.16 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
  - 8.17 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
  - 8.18 อุปกรณ์ประกอบ และ อุปกรณ์ยึด
9. **หมวดงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการปริมาณงาน และราคา)**
- 9.1 เครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้า 48,000 BTU (ยี่ห้อ Mitsubishi หรือ Daikin หรือ Carrier)
  - 9.2 เครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง 36,000 BTU (ยี่ห้อ Mitsubishi หรือ Daikin หรือ Carrier)
  - 9.3 เครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง 25,000 BTU (ยี่ห้อ Mitsubishi หรือ Daikin หรือ Carrier)
  - 9.4 ชุดเครื่องเติมอากาศบริสุทธิ์ ประกอบด้วยเครื่องเติมอากาศบริสุทธิ์ ขนาด 70 CFM 1 เครื่อง และ ขนาด 180 CFM 1 เครื่อง พร้อมติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต เพื่อให้พร้อมใช้งานได้ทันที
  - 9.5 พัฒนาระบายอากาศ ขนาดใบ 8 นิ้ว พัฒนาคูอากาศฝักระจก สามารถควบคุมผ่านชุดเตอร์เปิด-ปิด ด้วยเชือกหรือสวิตช์ มอเตอร์แบบปิด ป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งแปลกปลอม มีเสียงเงียบ (ไม่เกิน 42 เดซิเบล) ปริมาตรการดูดลมออกไม่น้อยกว่า 390 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รับประกันมอเตอร์อย่างน้อย 5 ปี ผลิตตามมาตรฐาน RoHS และ มอก. ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้า
  - 9.6 พัฒนาระบายอากาศแบบฝังฝ้าเพดานต่อท่อ พัฒนาคูอากาศฝักระจก มีบานเกล็ดป้องกันการไหลย้อนกลับของอากาศ มีการเคลือบสารช่วยลดฝุ่นเกาะบริเวณใบพัดโพรงกระรอก มอเตอร์แบบปิด ป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งแปลกปลอม ปริมาตรการดูดลมออกไม่น้อยกว่า 217 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง เสียงเงียบ (น้อยกว่า 35 เดซิเบล) มีการรับประกันคุณภาพมอเตอร์อย่างน้อย 5 ปี ผลิตตามมาตรฐาน RoHS และ มอก. ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้า
  - 9.7 พัฒนาคูอากาศสำหรับดูดอากาศทางเดิน โดยมีขนาดพัฒนาระบายอากาศไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว พัฒนาคูอากาศฝักระจก สามารถควบคุมผ่านชุดเตอร์เปิด-ปิด ด้วยเชือกหรือสวิตช์ มอเตอร์แบบปิด ป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งแปลกปลอม ปริมาตรการดูดลมออกไม่น้อยกว่า 410 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง เสียงเงียบ (ไม่เกิน 37 เดซิเบล) รับประกันคุณภาพมอเตอร์ 5 ปี ผลิตตามมาตรฐาน RoHS และ มอก. ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้า
  - 9.8 เกล็ด Z อลูมิเนียมพร้อมมุ้งลวด
  - 9.9 หน้ากากระบายลม
  - 9.10 ปุ่มเดรนแอร์
  - 9.11 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)

- 9.12 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
- 9.13 ท่อ PVC สีขาวขนาด 3/4 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
- 9.14 ท่อ PVC 6 นิ้ว หนา 5.5 (ทอลม)
- 9.15 เซฟต์เบรกเกอร์ 1P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
- 9.16 เซฟต์เบรกเกอร์ 3P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
- 9.17 เพิ่มท่อแอร์ 3/8 นิ้ว ท่อน้ำยาแอร์ 5/8 นิ้ว
- 9.18 ท่อเดรนแอร์ PVC 1/2 นิ้ว ชั้น 13.5
- 9.19 อุปกรณ์ประกอบ และ อุปกรณ์ยึด

10. ระบบสุขาภิบาล (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

- 10.1 งานเดินท่อ PB แบบเชื่อม (น้ำทิ้ง) ชั้น 13.5
- 10.2 งานเดินท่อ PVC (น้ำดี) ชั้น 13.5
- 10.3 อุปกรณ์ประกอบ และ อุปกรณ์ยึด

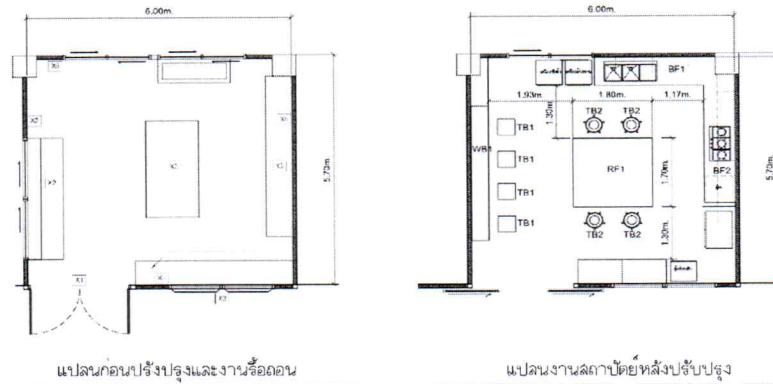
11. งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และระบบกล้องวงจรปิด (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

- 11.1 กล้องวงจรปิด CCTV รูปแบบทรงกลมหรือทรงกระบอกอย่างน้อย 4 ชุด ความละเอียดอย่างน้อย 5 ล้านพิกเซล ให้ความละเอียดของภาพสูง อย่างน้อย 2,560 (H) x 1,944 (V) สามารถบันทึกภาพได้ระยะอย่างน้อย 40 เมตร สามารถประมวลภาพในที่มืดในระยะใกล้และไกลได้ชัดเจน (IR distance for bright night imaging) กันน้ำและฝุ่นอย่างน้อยระดับ (IP67) ให้สัญญาณภาพในระบบ PAL/NTSC สามารถส่งออกสัญญาณภาพวิดีโอได้ทางสายสัญญาณ HD (1 HD analog output) พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง และติดตั้งตามมาตรฐานที่ระบุโดยผู้ผลิตให้พร้อมใช้ได้ทันที (ยี่ห้อ HIKVISION หรือ DAHUA หรือ PIXELS)
- 11.2 Smoke Detector (ยี่ห้อ Notifier หรือ Honeywell หรือ System sensor)
- 11.3 Alarm Bell (ยี่ห้อ Notifier หรือ Honeywell หรือ System sensor)
- 11.4 Manual Station (ยี่ห้อ Notifier หรือ Honeywell หรือ System sensor)
- 11.5 ถังดับเพลิงชนิดเหลวระเหย (ถังเขียว)
- 11.6 ชุดควบคุมระบบ CCTV อย่างน้อย 4 CH พร้อม Harddisk 2TB
- 11.7 ชุดสำรองไฟฟ้า UPS 1000VA พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ
- 11.8 ชุดควบคุมระบบ FIRE ALARM
- 11.9 ท่อ PVC สีขาวขนาด 1/2 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE )
- 11.10 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 2.5 มิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
- 11.11 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 1.5 มิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
- 11.12 สาย UTP cat 6
- 11.13 อุปกรณ์ประกอบ

## 12. รายการครุภัณฑ์สั่งทำ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

12.1	โต๊ะปฏิบัติการพร้อมอ่างล้าง (WB2) ขนาด 5.20 x 0.75 x 0.80 เมตร	จำนวน 1 ชุด
12.2	โต๊ะปฏิบัติการกลาง (IB1) ขนาด 3.75 x 1.50 x 0.80 เมตร	จำนวน 2 ชุด
12.3	โต๊ะติดผนังสำหรับนักศึกษาพร้อมตู้แขวนลอย (WB3)	จำนวน 1 ชุด
12.4	โต๊ะประชุมสำหรับ 10 ที่นั่ง	จำนวน 1 ชุด
12.5	เก้าอี้ห้องประชุม เก้าอี้สำหรับนักศึกษา	จำนวน 15 ตัว
12.6	เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 15 ตัว

ห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟู้ดเพื่ออนาคตห้อง 5-202



ครุภัณฑ์ตามรายการ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดใน บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ และ (สำนักงบประมาณ ธันวาคม พ.ศ. 2567) (ถ้ามี) เป็นครุภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1. งานรื้อถอน (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

- 1.1 รื้อถอนโต๊ะปฏิบัติการ ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร
- 1.2 รื้อถอนตู้บริการบริเวณติดผนังอาคาร ขนาด 0.60 x 7.50 เมตร
- 1.3 รื้อถอนโต๊ะบริการบริเวณติดผนังอาคาร ขนาด 0.80 x 3.00 เมตร
- 1.4 รื้อถอนชั้นวางของคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.)
- 1.5 รื้อถอนอ่างคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.)
- 1.6 รื้อถอนประตูเดิม
- 1.7 รื้อถอนแผงไม้ตกแต่ง
- 1.8 รื้อถอนช่องบานเกล็ดเดิม
- 1.9 รื้อถอนช่องหน้าต่างบานเลื่อน
- 1.10 รื้อถอนบัวกันเปื้อนหินขัดเดิม
- 1.11 รื้อถอน โคมไฟเดิม ปลั๊ก สวิตช์
- 1.12 รื้อถอนระบบน้ำดีและน้ำทิ้งเดิม (ใต้โต๊ะปฏิบัติการเดิม)
- 1.13 งานขนย้ายอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ
- 1.14 งานขนขยะทิ้ง
- 1.15 รื้อถอนแอร์ CDU และ FCU เดิมส่งคืน

2. งานผนัง (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

- 2.1 งานผนังอิฐขัดมันบอร์ด 2 ด้านหนา 12 มิลลิเมตร ฉาบเรียบรอยโครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี
- 2.2 งานก่ออิฐมวลเบา
- 2.3 งานฉาบปูนเรียบภายใน

3. งานประตู-หน้าต่าง (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 3.1 งานประตูบานเลื่อนแขวนคู่พร้อมช่องแสง (D1)
  - 3.2 งานหน้าต่างบานตาย (W1)
  - 3.3 งานหน้าต่างบานเลื่อนสลับพร้อมช่องแสง (W2)
  - 3.4 ม่านม้วนหน้าต่าง W2
4. งานพื้น (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 4.1 พื้นแกรนิตโต้ ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร (เลือกสีและลายภายหลัง)
  - 4.2 ปูนกวาดและปูนยาแนว
  - 4.3 ตัวจบกระเบื้องสแตนเลส
  - 4.4 บัวกันเปื้อนผนัง ไฟเบอร์ซีเมนต์ สูง 10 เซนติเมตร
5. งานฝ้าเพดาน (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 5.1 งานแต่งห้องพื้นเดิมพร้อมทาสีงานระบบ
6. งานทาสี (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 6.1 สีรองพื้นปูนเก่าสูตรน้ำ (ยี่ห้อ TOA หรือ Beger หรือ Captain)
  - 6.2 สีน้ำอะคริลิก (ผนัง) 100% ชนิดกึ่งเงายี่ห้อ (คุณสมบัติเกรดสี ทนทาน 15 ปี)
  - 6.3 สีน้ำอะคริลิก 100 % แบบด้านทาฝ้า (ยี่ห้อ TOA หรือ Beger หรือ Captain)
7. งานป้ายและอื่นๆ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 7.1 ป้ายห้องปฏิบัติการ
  - 7.2 ติดสติ๊กเกอร์ฝ้าประตูบานเลื่อนพร้อมสัญลักษณ์ ปิด-เปิด ประตู
  - 7.3 งานขนขยะทิ้งพร้อมทำความสะอาด
  - 7.4 งานกันพื้นที่ผนังเบา ยิปซัมบอร์ด หนา 9 มิลลิเมตร โครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี
  - 7.5 งานตกแต่งผิวผนังจากงานรื้อถอน
  - 7.6 งานค่าขนส่งของเข้าไซต์งาน
8. หมวดงานระบบไฟฟ้า (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)
  - 8.1 โคมไฟ Downlight ติดลอย 1 x 18 วัตต์ LED
  - 8.2 โคมไฟ Downlight ติดลอยแบบปรับมุม 1 x 9 วัตต์ LED พร้อมราง Track Light
  - 8.3 โคมไฟแบบครอบอะคริลิก LED 1x18 วัตต์
  - 8.4 ไฟฉุกเฉิน หลอด LED
  - 8.5 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.6 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.7 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
  - 8.8 ท่อ PVC สีขาวขนาด 1/2 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)



- 8.9 ท่อ PVC สีขาวขนาด 3/4 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
- 8.10 สวิตซ์ไฟฟ้าทางเดียว 14 a 250 v แสงสว่าง (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
- 8.11 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู้มีกราวด์ แบบ POP UP (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
- 8.12 เต้ารับไฟฟ้าแบบมีกราวด์ (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
- 8.13 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู้มีกราวด์ แบบมีฝาปิดน้ำ (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
- 8.14 เต้ารับไฟฟ้าแบบเดี่ยวมีกราวด์ (ยี่ห้อ Panasonic หรือ PHILIPS หรือ Schneider)
- 8.15 ถังดับเพลิงชนิดเหลวระเหย (ถังเขียว)
- 8.16 อุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ยึด
- 8.17 ระบบดูดควันสำหรับห้องครัว (HOOD) สำหรับห้องเตาแก๊สทำจากสแตนเลสกำลังดูดอากาศสุทธิสูงสุด 1,050 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง พร้อมงานเดินท่อดูดอากาศ

**9. ระบบเครื่องปรับอากาศ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)**

- 9.1 เครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง 36,000 BTU ( ยี่ห้อ Mitsubishi/Daikin/Carrier )
- 9.2 พัดลมระบายอากาศ ขนาดใบ 8 นิ้ว พัดลมดูดอากาศฝั่งกระจก สามารถควบคุมผ่านรีโมทเปิด-ปิด ด้วยเชือกหรือสวิตซ์ มอเตอร์แบบปิด ป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งแปลกปลอม มีเสียงเงียบ (ไม่เกิน 42 เดซิเบล) ปริมาณการดูดลมออกไม่น้อยกว่า 390 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รับประกันมอเตอร์อย่างน้อย 5 ปี ผลิตตามมาตรฐาน RoHS และ มอก. ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้า
- 9.3 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
- 9.4 สายไฟ THW แกนเดี่ยวขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร (ยี่ห้อ Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge หรือ YAZAKI)
- 9.5 ท่อ PVC สีขาวขนาด 1/2 นิ้ว (ยี่ห้อ HACO หรือ SCG หรือ THAI PIPE)
- 9.6 เซฟตี้เบรกเกอร์ 1P (ยี่ห้อ Schneider หรือ ABB หรือ Bticino)
- 9.7 เพิ่มท่อแอร์ 3/8 นิ้ว ท่อน้ำยาแอร์ 5/8 นิ้ว
- 9.8 ท่อเดรนแอร์ PVC 1/2" ชั้น 13.5
- 9.9 อุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์ยึด

**10. ระบบสุขาภิบาล (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)**

- 10.1 ถังดักไขมัน 140 ลิตร ( ยี่ห้อ AQUA หรือ DOS หรือ GREENTREE)
  - ตัวถังผลิตจาก POLYETHYLENE หรือดีกว่า มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นสนิม
  - ตะแกรงดักเศษอาหารเป็นตะแกรงสแตนเลส ทนทาน ไม่กร่อน
  - ส่วนแยกไขมัน ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับทิศทางการไหลของน้ำ
  - มีประสิทธิภาพในการแยก และสกัดไขมันให้ลอยอยู่บนผิวน้ำ
  - ความจุถังปริมาตรไม่น้อยกว่า 140 ลิตร
- 10.2 งานเดินท่อ PB แบบเชื่อม (น้ำทิ้ง) ชั้น 13.5
- 10.3 งานเดินท่อ PVC (น้ำดี) ชั้น 13.5
- 10.4 งานอุปกรณ์ (ก๊อกน้ำ หรือ สายน้ำดี)

- 10.5 งานชุดดิน
- 10.6 งานปรับภูมิทัศน์ตามแนวชุดดิน
- 10.7 อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์ยึด

**11. รายการครุภัณฑ์สิ่งทำ (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)**

11.1 งานชุดครัวบัวอิน BF2 หน้าที่อปหินแกรนิต	จำนวน 1 งาน
11.2 งานชุดครัวบัวอิน BF1 หน้าที่อปหินแกรนิตพร้อมซิงค์ล้างจาน 2 หลุม และก๊อกล้างจาน เข้ากับชุดเฟอร์นิเจอร์	จำนวน 1 งาน
11.3 โต๊ะกลางสำหรับเตรียมวัสดุทำอาหาร RF1 หน้าที่อปหินแกรนิต	จำนวน 1 งาน
11.4 โต๊ะพักนักศึกษาติดผนังพร้อมตู้เก็บของ (WB1)	จำนวน 1 งาน
11.5 เก้าอี้สำหรับนักศึกษา (TB1)	จำนวน 4 ตัว
11.6 เก้าอี้สำหรับนักศึกษา (TB2)	จำนวน 4 ตัว
11.7 ตู้สแตนเลสสำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องครัว	จำนวน 2 ชุด

**12. ครุภัณฑ์โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันอลซูเปอร์ฟูดเพื่ออนาคต ห้อง 5-417-1 (รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)**

ครุภัณฑ์ตามรายการ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดใน บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ และ (สำนักงบประมาณ ธันวาคม พ.ศ. 2567) (ถ้ามี) เป็นครุภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

12.1 ตู้ดูดไอสารเคมี ขนาด 1.50 เมตร	จำนวน 1 เครื่อง
12.2 ชุดระเหยสูญญากาศ	จำนวน 2 เครื่อง
12.3 เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ	จำนวน 1 เครื่อง
12.4 เครื่องซั่ง 4 ตำแหน่ง	จำนวน 1 เครื่อง
12.5 เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลท (Microplate Reader)	จำนวน 1 เครื่อง
12.6 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)	จำนวน 1 เครื่อง
12.7 เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ (Auto pipette)	จำนวน 2 เครื่อง
12.8 ตู้เย็น 2 ประตู	จำนวน 1 เครื่อง
12.9 ตู้บลมร้อน	จำนวน 1 เครื่อง
12.10 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับห้องประชุม พร้อม Smart TV ขนาด 55 นิ้ว และอุปกรณ์ต่อเพื่อแสดงผล	จำนวน 1 ชุด
12.11 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	จำนวน 2 เครื่อง
12.12 ตู้ทำน้ำดื่มแบบร้อนและเย็น แบบตั้งพื้นซ่อนถังน้ำในตัวเครื่อง (แบบไม่ต้องคว่ำถัง)	จำนวน 1 เครื่อง
12.13 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	จำนวน 1 เครื่อง
12.14 ตู้เก็บสารเคมี ขนาด 1.20 เมตร	จำนวน 1 เครื่อง

12.15	อ่างควบคุมอุณหภูมิ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร	
	อุณหภูมิ: เหนืออุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส ถึง 80 องศาเซลเซียส	จำนวน 1 เครื่อง
12.16	ตู้บ่มอุณหภูมิต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร	
	อุณหภูมิ: ตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส	จำนวน 2 เครื่อง
12.17	ตู้บ่มอุณหภูมิสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร	
	อุณหภูมิ: เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส	จำนวน 2 เครื่อง
12.18	ชุดกลั่นแบบสกัดไอน้ำ	จำนวน 3 ชุด
12.19	กระดานไวท์บอร์ด Smart Board สามารถเคลื่อนที่ได้	จำนวน 1 ชุด
12.20	ชุดลำโพงพร้อมไมค์ เคลื่อนที่	จำนวน 1 ชุด
12.21	ชุด LCD โปรเจคเตอร์เคลื่อนที่	จำนวน 1 ชุด

13. ครุภัณฑ์โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟูดเพื่ออนาคต ห้อง 5-202(รายละเอียดตามแบบก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติ และแบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา)

ครุภัณฑ์ตามรายการ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดใน บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ และ (สำนักงบประมาณ ธันวาคม พ.ศ. 2567) (ถ้ามี) เป็นครุภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

13.1	ตู้เย็น 2 ประตู	จำนวน 1 เครื่อง
13.2	ตู้แช่แข็ง	จำนวน 1 เครื่อง
13.3	เครื่องนวดแป้ง	จำนวน 1 เครื่อง
13.4	เครื่องเตรียมอาหาร (Food Processor)	จำนวน 1 เครื่อง
13.5	เครื่องซักผ้า	จำนวน 1 เครื่อง
13.6	ชุดเตาแก๊สแดนเลส 3 หัว	จำนวน 1 ชุด
13.7	เครื่องกรองน้ำ	จำนวน 1 เครื่อง
13.8	เตาอบไฟฟ้า	จำนวน 1 เครื่อง
13.9	ไมโครเวฟ	จำนวน 1 เครื่อง
13.10	เครื่องล้างจาน	จำนวน 1 เครื่อง
13.11	เครื่องชงกาแฟ	จำนวน 1 เครื่อง
13.12	ชุดจาน ชาม ช้อน ส้อม	จำนวน 15 ชุด
13.13	เครื่องผลิตน้ำแข็ง	จำนวน 1 เครื่อง
13.14	เครื่องทำไอศกรีม	จำนวน 1 เครื่อง
13.15	ตู้ทำน้ำดื่มแบบร้อนและเย็น แบบตั้งพื้นช้อนถักน้ำในตัวเครื่อง (แบบไม่ต้องคว่ำถัก)	จำนวน 1 เครื่อง

ครุภัณฑ์โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟูดเพื่ออนาคต ห้อง 5-417-1 (ข้อ 12) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ตู้ดูดไอสารเคมี ขนาด 1.50 เมตร จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.1 เป็นตู้ดูดควันและดูดไอสารเคมีที่เป็นพิษและอันตราย เพื่อทำการเตรียมสาร ผสมสาร ทดลองสารเคมีที่เป็นพิษ ในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ และสามารถป้องกันผู้ใช้งานไม่ให้ได้รับอันตรายจากกลิ่น ไอ ควันพิษจากสารเคมี
  - 1.2 ตู้ดูดควันด้านบนมีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1,500 x 793 x 1,500 มิลลิเมตร ขนาดภายใน (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1,000 x 592 x 1,259 มิลลิเมตร
  - 1.3 โครงสร้างตู้ผลิตจากโลหะ Electro-galvanized steel มีความแข็งแรงทนทาน เคลือบด้วย Zinc ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิม ตัวตู้มีโครงสร้างแบบสองชั้น (dual-wall construction) ง่ายต่อการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน
  - 1.4 โครงสร้างตู้เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพชนิด Epoxy-polyester hybrid Isocide
  - 1.5 โครงสร้างฉากกันด้านใน (baffle system) ผลิตจากวัสดุชนิดฟีนอลิก เรซิน (phenolic resin laminates) เป็นชนิด Segmented baffles design ทำให้เกิด uniformity ดีขึ้นทั่วถึงตลอดทั้งตู้
  - 1.6 ด้านหน้าตู้มีแผ่นแอร์ฟอยล์ (airfoil) ผลิตจากโลหะเคลือบอีพ็อกซี (epoxy powder-coated electrogalvanized steel) ช่วยเพิ่มการไหลผ่านของอากาศด้านหน้าตู้ได้สะดวก ลดการเกิดลมหมุนวนกลับ
  - 1.7 บริเวณพื้นที่ทำงาน (dished work top) สำหรับรองรับกรณีมีสารหก ผลิตจากฟีนอลิก เรซิน (phenolic resin) ทนต่อการกัดกร่อน และอุณหภูมิสูงได้ดี
  - 1.8 บานประตูสามารถเปิดใช้งานได้สูงสุด 550 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ให้ค่าแรงลมภายในตู้ที่ยังคงปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
  - 1.9 Exhaust Collar จำนวน 1 ชุด ท่อทางออกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 305 มิลลิเมตร
  - 1.10 ระบบแสงสว่างในตู้ติดตั้งด้านบน เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ ใช้อิเล็กทรอนิกส์บัลลาสต์ มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์
  - 1.11 มีปริมาตรอากาศ (Exhaust Volume) ไม่น้อยกว่า 763 ลูกบาศก์ฟุตต่ออนาที ที่ความเร็วลมด้านหน้าตู้ไม่ต่ำกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที (Face velocity)
  - 1.12 เครื่องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้
    - 1.12.1 American Standard ASHRAE 110-1995
    - 1.12.2 Airflow Visualization
    - 1.12.3 Face Velocity Measurements
    - 1.12.4 Tracer Gas Containment
  - 1.13 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ Sentinel Control System โดยมีการทำงาน ดังนี้
    - 1.13.1 มีปุ่มกดระบบสัมผัส สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่
    - 1.13.2 ปุ่ม เปิด- ปิด พัดลม พร้อมไฟแสดงการทำงาน
    - 1.13.3 ปุ่ม เปิด- ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ พร้อมไฟแสดงการทำงาน
    - 1.13.4 ปุ่ม เปิด-ปิด ปลั๊กไฟภายในตู้ พร้อมไฟแสดงการทำงาน

- 1.13.5 ปุ่มตั้งค่าและเลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการแสดงที่จอแสดงผล
- 1.13.6 ปุ่มยืนยันการตั้งค่า
- 1.13.7 ปุ่มลูกศรขึ้นและลง เพื่อการตั้งค่าพารามิเตอร์หรือปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ
- 1.14 มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่างๆ ดังนี้
  - 1.14.1 นาฬิกาเวลา
  - 1.14.2 ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow Velocities)
  - 1.14.3 สถานะของความเร็วลมที่เป็นปกติ (AIR SAFE)
  - 1.14.4 สถานะของความเร็วลมที่ผิดปกติ (AIR FAIL!)
- 1.15 สามารถตั้งค่าการทำงานได้ ดังนี้
  - 1.15.1 ตั้งเวลาการ Warm เครื่องได้ 3 ถึง 15 นาที
  - 1.15.2 เปลี่ยนหน่วยความเร็วลมได้ 2 หน่วย คือ ฟุตต่อนาที (FPM) และ เมตรต่อวินาที (m/s)
  - 1.15.3 อุปกรณ์ที่มาพร้อมตัวตู้ มีดังนี้
    - 1.15.3.1 ปลั๊กไฟติดตั้งด้านหน้าตู้ จำนวน 4 ปลั๊ก
    - 1.15.3.2 ก๊อกน้ำแบบ swan-neck จำนวน 1 ก๊อก
    - 1.15.3.3 PP Drip cup ติดตั้งบริเวณ worktop จำนวน 1 อัน
    - 1.15.3.4 Gas fitting จำนวน 1 อัน
- 1.16 ตู้ส่วนฐานล่าง
  - 1.16.1 มีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1,500 x 770 x 860 มิลลิเมตร
  - 1.16.2 โครงสร้างตู้เคลือบด้วยอีพ็อกซีโพลีเอสเตอร์ผสมสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Epoxy-polyester hybrid Isocide) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
  - 1.16.3 มีบานประตูเปิด-ปิดได้ 2 บาน พร้อมมีกุญแจล็อคด้านหน้า
  - 1.16.4 ภายในตู้มีชั้นวาง สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อให้เหมาะกับสิ่งของที่นำเข้าจัดเก็บ
  - 1.16.5 แผงผนังด้านหลังสามารถถอดออกได้ เพื่อการติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาระบบท่อต่างๆ
- 1.17 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015, ISO14001, TUV
- 1.18 ใช้ไฟฟ้า 220 ถึง 240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 1.19 รับประกันคุณภาพอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี (ยกเว้นอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพตามการใช้งาน)
- 1.20 บริการตรวจเช็คระบบการทำงานของเครื่อง 2 ครั้ง (1 ครั้งหลังทำการติดตั้ง และอีก 1 ครั้งเมื่อครบระยะ 1 ปีหลังการใช้งาน) โดยเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยมีรายละเอียดการตรวจเช็คดังนี้
  - 1.20.1 วัดความเร็วลม (air velocity measurement)
  - 1.20.2 ทดสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน (Smoke test)
  - 1.20.3 วัดระดับเสียง (noise level test)
  - 1.20.4 ทดสอบความเข้มแสงหลอดไฟ (Light Intensity Test)
  - 1.20.5 ทดสอบประสิทธิภาพโดยรวม (Performance)
- 1.21 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 17025

## 1.22 อุปกรณ์ประกอบ

### 1.22.1 พัดลมดูดอากาศ

- 1.22.1.1 เป็นพัดลมดูดอากาศใช้กับตู้ดูดควันหรือตู้ดูดไอสารเคมีเพื่อดึงไอระเหยสารเคมีออกจากบริเวณพื้นที่ทำงานโดยผ่านทางท่อ/ปล่องควัน
- 1.22.1.2 ใบพัดและโครงของพัดลมทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี ทนแสง UV ออกแบบเพื่อใช้งานกับตู้ดูดไอสารเคมี (Fume Hood) ขึ้นรูปแบบไร้รอยต่อ
- 1.22.1.3 ใบพัดเป็นชนิดใบพัดโค้ง Forward-curve centrifugal type แกนมอเตอร์ (motor shaft) โครมมอเตอร์ (hub cap) เป็นวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้สูง
- 1.22.1.4 มีความเร็วรอบของมอเตอร์ (motor speed) อย่างน้อย 1,450 รอบต่อนาที
- 1.22.1.5 มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในอย่างน้อย 254 มิลลิเมตร
- 1.22.1.6 ใช้ไฟฟ้า 220 ถึง 240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 1.22.1.7 ผลิตได้ตามมาตรฐาน AMCA 210-85 และ ISO 5801

- 1.22.2 ระบบท่อระบายควัน เป็นท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 8 ถึง 10 นิ้ว (คำนวณตามความเหมาะสมของพื้นที่ทำงาน) พร้อมข้อต่อ หน้าแปลน และอุปกรณ์ยึดท่อ

## 2. ชุดระเหยสุญญากาศ จำนวน 2 เครื่อง

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ออกจากกัน ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร
2. ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ
3. ส่วนควบคุมความดันสุญญากาศ

### 2.1 ส่วนที่ 1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร

- 2.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารและควบแน่นสารตัวอย่างแบบขั้นตอนเดียวภายใต้สภาวะสุญญากาศ
- 2.1.2 สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 330 รอบต่อนาที
- 2.1.3 ตัวเครื่องรวมชุดเครื่องแก้วมี(กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 430 x 360 x 700 มิลลิเมตร มีขนาดกะทัดรัดประหยัดพื้นที่ในการทำงาน
- 2.1.4 หน้าจอสามารถแสดงอุณหภูมิเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียนได้ เมื่อเทียบกับเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน หรือ ตัวเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน มีหน้าจอควบคุมและแสดงอุณหภูมิภายในตัวเครื่อง
- 2.1.5 มีอ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำ ใช้พลังงานไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 95 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 2.1.6 สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดตั้งแต่ 50 มิลลิลิตร ถึง 1 ลิตร
- 2.1.7 อ่างให้ความร้อนเป็นแบบ cordless bath หรือ cableless เพิ่มความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายสารตัวกลางให้ความร้อนโดยไม่ต้องดึงสายไฟที่ฐานออก

- 2.1.8 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (High temperature cut-out) โดยตัดที่อุณหภูมิ 140°C
- 2.1.9 มีลิฟต์แบบมือจับ (Handle) ปรับระดับเลื่อนขึ้น/ลงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างแบบ Manual ที่ด้านหน้าของตัวเครื่องในระดับที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 2.1.10 สามารถปรับตั้งระดับต่ำสุดของพลาสติกใส่สารตัวอย่างเพื่อความปลอดภัยต่อการใช้งาน
- 2.1.11 สามารถปรับมุมของพลาสติกใส่สารตัวอย่างที่มุมลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ
- 2.1.12 สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่อง โดยการหมุนตัวจับยึด (clip) ได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
- 2.1.13 สามารถเติมอากาศเข้าระบบ (Aerate) โดยหมุน Aeration cap บริเวณคอนเดนเซอร์ หรือกดปุ่มหมุนควบคุมบนหน้าจอ
- 2.1.14 มี Seal ที่ทำจาก PTFE และ NBR เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานและการซีล (sealing)
- 2.1.15 เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโพรซิเคต 3.3
- 2.1.16 มีโหมดประหยัดพลังงาน หรือ ECO mode ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยลดอุณหภูมิของอ่างควบคุมอุณหภูมิและปรับลดความสว่างหน้าจอลง
- 2.1.17 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP42
- 2.1.18 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- 2.1.18.1 ชุดเครื่องแก้วสำหรับควบคุมแบบแนวตั้งชนิด P+G มีพื้นที่สำหรับการควบคุมไม่น้อยกว่า 1,280 ตารางเซนติเมตร สามารถติดตั้งภายในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจำกัดได้ จำนวน 1 ชุด
  - 2.1.18.2 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - 2.1.18.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างกันกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - 2.1.18.4 ชุดเครื่องแก้วสำหรับต่อชุดควบคุมกับพลาสติกใส่สารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด
  - 2.1.18.5 ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (evaporating flask) มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด ต่อชุด
- 2.1.19 ใช้ไฟฟ้า 220 ถึง 240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 2.1.20 เครื่องระเหยแบบลดความดันได้การรับรองมาตรฐาน CE Certification (Conformity European) หรือมาตรฐานเทียบเท่า หรือมาตรฐานที่ดีกว่า
- 2.2 ส่วนที่ 2 ส่วนทำสัญญาภายในระบบ มีลักษณะดังนี้
- 2.2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศชนิด Diaphragm และแผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี
  - 2.2.2 ขนาดกำลังวัตต์ไม่น้อยกว่า 180 วัตต์ ปั๊มทำงานด้วยโหมดประหยัดพลังงาน หรือ ECO mode หรือมีระบบ Automatic vacuum control ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และการซ่อมบำรุงรักษาลดลงในระยะยาว
  - 2.2.3 ปั๊มถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ โครงสร้างของปั๊มและใบพัดผลิตจากวัสดุที่ทนต่อสารเคมี

- 2.2.4 สามารถทำสุญญากาศได้อย่างน้อย 10 มิลลิบาร์ หรือต่ำกว่า
  - 2.2.5 มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
  - 2.2.6 มีระดับเสียงระหว่างการทำงานในช่วง 32 ถึง 57 เดซิเบลเอ
  - 2.2.7 ความเร็วรอบ (revolution speed) ไม่น้อยกว่า 1,120 รอบต่อนาที(rpm)
  - 2.2.8 อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วย เทฟลอน, FEP, FFKM และ PPS ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
  - 2.2.9 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP21 หรือ ดีกว่า
  - 2.2.10 มีที่จับด้านบน ช่วยให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก
  - 2.2.11 มียางรองฐานเพื่อป้องกันการสะเทือน
  - 2.2.12 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
    - 2.2.12.1 สายยางสำหรับใช้กับงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด
    - 2.2.12.2 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด
    - 2.2.12.3 อุปกรณ์ลดเสียงรบกวนระหว่างการทำงาน จำนวน 1 ชุด
- 2.3 ส่วนที่ 3 ชุดควบคุมความดันสุญญากาศ (Interface)
- 2.3.1 สามารถปรับค่าความดันแบบอัตโนมัติได้ โดยตั้งค่าความดันที่ต้องการ (Pressure set) บนหน้าจอดิจิทัล (Dark segment display) และมีโหมดสำหรับลดความดันอย่างต่อเนื่อง (Continuous)
  - 2.3.2 สามารถควบคุมพารามิเตอร์หลักผ่านหน้าจอควบคุมได้ ได้แก่ ค่าความดัน อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน อุณหภูมิเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน และความเร็วรอบการหมุน
  - 2.3.3 สามารถติดตั้งหน้าจอควบคุมบนเครื่องระเหยสารได้เพื่อประหยัดพื้นที่การทำงาน และ/หรือปรับเปลี่ยนการติดตั้งหน้าจอควบคุมบนปั๊มสุญญากาศได้
  - 2.3.4 สามารถพลิกหมุนหน้าจอควบคุมความดันสุญญากาศได้เมื่อติดตั้งบนเครื่องระเหยสารเพื่อให้สะดวกต่อการสังเกตหน้าจอหลากหลายมุมและสามารถใช้งานได้สะดวกเมื่อติดตั้งบนพื้นที่ที่จำกัด
  - 2.3.5 แสดงค่าความดันและอุณหภูมิอ่างให้ความร้อนที่ตั้งและค่าที่แท้จริงบนหน้าจอพร้อมกัน
  - 2.3.6 มีโหมดการทำงานแบบ Manual, Drying, Timer และ Continuous
  - 2.3.7 มีฟังก์ชันตรวจสอบการรั่วของระบบได้ (Leak test)
- 2.4 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือ ISO 17025 หรือดีกว่า
  - 2.5 เมื่อประกอบและติดตั้งเครื่องระเหยแบบสุญญากาศแล้ว สามารถใช้งานได้ทันที
  - 2.6 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 2 ชุด
  - 2.7 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 2.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี



### 3. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ชนิดตั้งโต๊ะ
- 3.2 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนระบบการทำงานของมอเตอร์เป็นชนิดไม่ใช้แปลงถ่าน brushless motor
- 3.3 ตั้งค่าความเร็วในการปั่นได้อย่างน้อยในช่วง 500 ถึง 6,000 รอบต่อนาที (rpm) (ขึ้นอยู่กับ Rotor ที่เลือกใช้)
- 3.4 เครื่องสามารถปั่นเหวี่ยงใช้กับหลอดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หลอด
- 3.5 เครื่องสามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ที่ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 3.6 สามารถปรับตั้งค่าเวลาในการปั่นเหวี่ยงอย่างน้อยตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที
- 3.7 มีจอแสดงค่า LCD แสดงค่าความเร็วรอบ
- 3.8 สามารถตั้งค่าโปรแกรมสำหรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 โปรแกรม
- 3.9 เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (Auto power off for rotor imbalance)
- 3.10 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
- 3.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 3.12 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 3.13 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 4. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม
- 4.2 อ่านค่าละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 0.0001 กรัม (0.1 มิลลิกรัม)
- 4.3 จานชั่งเป็นสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร
- 4.4 หน้าจอแสดงผล LCD
- 4.5 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ
- 4.6 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน
- 4.7 พร้อมตู้กระจกกันลม
- 4.8 พร้อมช่องต่อ RS-232
- 4.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 4.10 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

### 5. เครื่องอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลท (Microplate Reader) จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงไมโครเพลทชนิด 96 หลุม
- 5.2 สามารถรองรับการใช้งานด้านต่อไปนี้ ELISA assays และ Protein analysis และ Enzyme Kinetics และ Cell viability and proliferation และ total protein quantification และ cell density ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 5.3 สามารถใช้กับไมโครเพลทชนิด 96 หลุม ฝาแบน ก้นหลุมเป็นรูป U หรือชนิดก้นแบน (Flat type)

- 5.4 ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ(กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 440 X 295 X 225 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัม
- 5.5 มีหลอด quartz-halogen เป็นแหล่งกำเนิดแสง ใช้งานได้ยาวนาน
- 5.6 มีช่วงการรับแสง (dynamic range) อยู่ที่ 0-4.000 Abs
- 5.7 มีค่าความละเอียด (resolution) 0.001 Abs อ่านทศนิยมได้ถึงตำแหน่งที่ 3
- 5.8 มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร เป็น  $0.005 \pm 1\%$  ที่ 0-3 Abs และ  $0.005 \pm 2\%$  ที่ 3-4 Abs
- 5.9 มีค่าความเที่ยงตรง (precision) ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร  $CV \leq 0.2\%$  ที่ 0-3 Abs และ  $CV \leq 1.0\%$  ที่ 3-4 Abs
- 5.10 สามารถอ่านค่าดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 340 -750 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 5.11 มีล้อหมุนฟิลเตอร์อัตโนมัติควบคุมด้วยมอเตอร์ จำนวน 8 ช่อง พร้อมฟิลเตอร์จำนวน 8 ชิ้น โดยมีความยาวคลื่น 405, 450, 492, 595 และ 630 นาโนเมตร ส่วนฟิลเตอร์อีก 3 ชิ้นสามารถเลือกความยาวคลื่นภายหลัง ได้จากรายละเอียดข้อมูลสินค้า (catalog) และสามารถเปลี่ยนถอดฟิลเตอร์เองได้
- 5.12 มีระบบเขย่าไมโครเพลทอัตโนมัติ สามารถเลือกระดับความเร็วได้ 3 ระดับ คือ ช้า ปานกลาง และเร็ว
- 5.13 สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ 3 โหมด คือ End-point, Dual mode และ Kinetic
- 5.14 ความเร็วในการอ่านค่าการดูดกลืนแสงน้อยกว่า 6 วินาที สำหรับการอ่านหนึ่งครั้ง
- 5.15 มีหน้าจอคอมพิวเตอร์ LCD แบบสัมผัส ขนาด 7 นิ้ว และมีช่องทางเชื่อมต่อประกอบด้วย 3 ช่อง USB และส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel
- 5.16 อุณหภูมิแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง คือ 5 ถึง 35 องศาเซลเซียส และความชื้นไม่เกิน 70%
- 5.17 ใช้ไฟฟ้า 100 ถึง 240 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 2 แอมแปร์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 5.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.19 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.20 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.21 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 6. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) จำนวน 1 เครื่อง

- 6.1 เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความต่างศักย์ของไอออนในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ โดยมีหัววัดชนิด ATC Probe
- 6.2 จอแสดงผลเป็นแบบ touch screen display และแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า แสดงค่า pH, mV และอุณหภูมิในการวัด เป็นต้น
- 6.3 มีช่วงการวัด (Measurement range) ดังนี้ คือ
  - 6.3.1 pH วัดได้ในช่วง -1.99 ถึง 19.99 มีค่าความถูกต้องในการวัด  $\pm 0.005$  หรือดีกว่า
  - 6.3.2 mV วัดได้ในช่วง -1999.9 ถึง +1999.0 มีค่าความถูกต้องในการวัด  $\pm 0.3$  mV หรือดีกว่า

- 6.3.3 อุณหภูมิวัดได้ในช่วง -5 ถึง 105 องศาเซลเซียส มีค่าความถูกต้องในการวัด  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 6.4 มี Historical measurement data จำนวนอย่างน้อย 500 sets เพื่อดูค่าในการวัดได้ และมี Historical calibration data จำนวนอย่างน้อย 10 sets เพื่อดูค่าการปรับเทียบ (Calibrate) ได้
- 6.5 สามารถตั้งค่า Password protection ในการใช้งานได้
- 6.6 สามารถปรับค่าชดเชยอุณหภูมิได้ทั้งแบบป้อนค่า (MTC) และแบบอัตโนมัติ (ATC) ในช่วงอุณหภูมิ -5 ถึง +105 องศาเซลเซียส
- 6.7 สามารถหาค่า Slope ในช่วง 90% ถึง 05% หรือกว้างกว่า เพื่อบอกประสิทธิภาพของอิเล็กโทรดหลังจากทำการ calibrate กับ buffer ได้
- 6.8 สามารถทำการปรับเทียบ (Calibrate) ค่า pH ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเลือกค่า 16 sets buffer solution ได้จาก 3 ชุด คือ
- 6.8.1 Buffer set : 1.68; 4.01; 6.86; 9.18; 12.46
- 6.8.2 Buffer set: 2; 4; 7; 10; 12
- 6.8.3 Buffer set : 1; 3; 6; 8; 10; 13
- 6.9 มี port สำหรับต่อกับอิเล็กโทรดแบบ BNC และ 2.5mm audio interface สำหรับวัดอุณหภูมิ
- 6.10 ตัวเครื่องมีการป้องกันฝุ่นและน้ำระดับ IP40 หรือดีกว่า
- 6.11 ประกอบด้วย Meter, Electrode holding arm หัววัดชนิด PY-P50, Electrolyte, AC adapter และคู่มือการใช้งาน
- 6.12 มี Interface เชื่อมต่อแบบ RS232 เพื่อเชื่อมต่อกับ Printer (อุปกรณ์เสริม) และ USB-B port เพื่อโอนถ่ายข้อมูลในรูปแบบ excel ได้
- 6.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 6.14 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 6.15 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.16 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 7. เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ (Auto pipette) จำนวน 2 เครื่อง**
- 7.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติชนิดช่องเดียว สามารถดูดจ่ายสารละลายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร โดยแสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลข แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลข
- 7.2 มีระบบล็อกปริมาตรหลังการปรับปริมาตรเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนระหว่างการใช้งาน
- 7.3 มีค่าความละเอียดในการปรับตั้งไม่น้อยกว่า ครึ่งละ 2 ไมโครลิตร
- 7.4 มีค่าความถูกต้องผิดพลาด  $\pm 3.0\%$  ที่ 100 ไมโครลิตร และ  $\pm 0.8\%$  ที่ 1000 ไมโครลิตร
- 7.5 มีค่าความแม่นยำแปรปรวน 0.6% ที่ 100 ไมโครลิตร และ 0.15% ที่ 1000 ไมโครลิตร

- 7.6 มีระบบการดูด-จ่ายสารละลาย ด้วยระบบแม่เหล็ก (Magnetic assist) พร้อมด้วยสปริงที่มีขนาดบาง ซึ่งช่วยลดแรงกดในการทำงาน และช่วยรักษาความสม่ำเสมอในการดูดจ่ายสารละลาย ทำให้ได้ค่าความเที่ยงตรง และความแม่นยำในทุกครั้งที่ทำงาน
- 7.7 ลูกสูบทำด้วยเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel Piston) หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน
- 7.8 ระบบลูกสูบ (Piston) และระบบกันรั่ว (Seal) ทำงานโดยไม่ต้องใช้สารหล่อลื่น (Dry Sealing System) ซึ่งทำให้ง่ายในการดูแลรักษา
- 7.9 มีระบบปลดทิป (Tip Ejector) ทำด้วยพลาสติกปกป้องปิเปตจากการกัดกร่อน สามารถถอดทำความสะอาดง่าย
- 7.10 มีที่พักมือระหว่างการทำงาน (Finger hook)
- 7.11 ส่วนปลายเครื่อง (Pipette shaft) และ ที่ปลดทิปสามารถนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclavable) ได้
- 7.12 สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 7.13 ตัวเครื่อง (Body) ทำด้วย Polyester ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีหรือดีกว่า
- 7.14 ปลายทิป (Shaft) ทำด้วย PVDF ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีหรือดีกว่า
- 7.15 มีใบรับรองประสิทธิภาพของเครื่อง (Certificate of Conformance)
- 7.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 7.17 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 8. ตู้เย็น 2 ประตู จำนวน 1 เครื่อง

- 8.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 18 คิว หรือ มีปริมาณความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร
- 8.2 มีระบบทำความเย็นแบบ Linear Cooling หรือ Compressor Inverter
- 8.3 มีระบบกระจายความเย็นแบบ Multi Air Flow
- 8.4 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. และได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

## 9. ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
- 9.2 มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน  $\pm 0.3$  เคลวิน และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน  $\pm 1.7$  เคลวิน (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส)
- 9.3 ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิลบมาที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตูตู้ (Recovery Time)
- 9.4 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 110 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งาน (กว้างxสูงxลึก)ไม่น้อยกว่า 55 x 55 x 38.5 เซนติเมตร
- 9.5 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)

- 9.6 ประตุทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
  - 9.7 โครงสร้างเป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมาออกสู่ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน
  - 9.8 ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
  - 9.9 มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
  - 9.10 ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection
  - 9.11 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอสั่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง
  - 9.12 มีชั้นวางและหุ้จับแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 150 กิโลกรัม (สามารถสั่งเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดรวมทั้งหมด 5 ชั้น)
  - 9.13 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD
  - 9.14 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
  - 9.15 สามารถตั้งเวลาให้ตู้ทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
  - 9.16 เมื่อเปิดประตู ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูถูกปิด
  - 9.17 มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความเตือนบนหน้าจอสแสดงผล
  - 9.18 มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
  - 9.19 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
  - 9.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
  - 9.21 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
  - 9.22 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
10. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับห้องประชุม พร้อม Smart TV ขนาด 55 นิ้ว และอุปกรณ์ต่อเพื่อแสดงผล จำนวน 1 ชุด
    - 10.1 ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i3
    - 10.2 มีหน่วยความจำ RAM 8 GB
    - 10.3 มี Hard Disk ไม่ต่ำกว่า 512 GB

- 10.4 จอแสดงผลภาพแบบ LCD ขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 10.5 มี Keyboard และ Mouse ที่ใช้งานคู่กับ Smart TV
- 10.6 มีพร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ได้แก่ Windows11 หรือ ดีกว่า
- 10.7 มีสายเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลบนจอ Smart TV ขนาด 55 นิ้ว
- 10.8 Smart TV ขนาด 55 นิ้ว
  - 10.8.1 ระบบภาพเป็นแบบ UHD/ 4K LED หรือดีกว่า
  - 10.8.2 ความละเอียดของภาพ ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล
  - 10.8.3 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
  - 10.8.4 มีขายึดติดกับกำแพง

#### 11. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง

- 11.1 ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i3
- 11.2 มีหน่วยความจำ RAM 8 GB
- 11.3 มี Hard Disk ความจุไม่ต่ำกว่า 512 GB
- 11.4 จอแสดงผลภาพแบบ LCD ขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 11.5 มี Keyboard และ Mouse
- 11.6 พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ได้แก่ Windows11 หรือ ดีกว่า
- 11.7 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 11.8 พร้อมเครื่องสำรองไฟ ups ขนาด 1000 VA 1 เครื่องต่อชุด

#### 12. ตู้ทำน้ำดื่มแบบร้อนและเย็น แบบตั้งพื้นซ่อนถังน้ำในตัวเครื่อง (แบบไม่ต้องคว่ำถัง) จำนวน 1 เครื่อง

- 12.1 สามารถความจุถังเก็บน้ำร้อนไม่น้อยกว่า 3 ลิตร และน้ำเย็นไม่น้อยกว่า 11 ลิตร
- 12.2 การควบคุมความเย็นอยู่ในช่วง 5 ถึง 15 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 12.3 การควบคุมความร้อน 70 ถึง 90 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 12.4 ตัวเครื่องอัตราการกรอง 5.3 แกลลอนต่อวัน
- 12.5 มีระบบกรองน้ำ
- 12.6 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.

#### 13. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) จำนวน 1 เครื่อง

- 13.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็น
- 13.2 ระบบออปติกเป็นแบบ Dual Beam
- 13.3 มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 2 นาโนเมตร
- 13.4 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน
- 13.5 มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes

- 13.6 เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร
- 13.7 มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน + 0.5 นาโนเมตร
- 13.8 มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) + 0.2 นาโนเมตร
- 13.9 มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน + 0.002A ที่ 0.5A และ + 0.004A ที่ 1A และ + 0.008A ที่ 2A
- 13.10 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range) -2A ถึง 3.5 A
- 13.11 สามารถแสดงผลค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric display) -3A ถึง 5A
- 13.12 มีความผิดพลาดของการอ่านค่าการดูดกลืนแสงซ้ำ (Photometric Repeatability) + 0.001A ที่ 1A
- 13.13 สัญญาณการรบกวน (Noise) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.00020 A ที่ 0 A, 0.00030 A ที่ 1 A และ 0.00040 A ที่ 2 A ที่ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตรและ 500 นาโนเมตร
- 13.14 มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift) ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง
- 13.15 มีพลังงานแสงรบกวน (Stray light) ไม่เกิน 0.05%T ที่ 220 และ 0.03 %T 340 นาโนเมตร
- 13.16 จอแสดงผลเป็นแบบสัมผัส ขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว แสดงผลตัวเลขและกราฟได้
- 13.17 มีชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวน 1 ชุด
- 13.18 มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ได้นี้
  - 13.18.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance), ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (Transmittance) และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
  - 13.18.2 วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้
  - 13.18.3 สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร(Scanning)
    - ความเร็วในการสแกนสูงสุด 1,600 นาโนเมตรต่ออนาที
    - ความละเอียดในการสแกน (Data resolution) เลือกได้ดังนี้ 0.2, 0.5, 1, 2 และ 5 นาโนเมตร
  - 13.18.4 วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)
  - 13.18.5 มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง
- 13.19 มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ แป้นพิมพ์ หรือ เมาส์ ได้
- 13.20 สามารถเก็บข้อมูล (Data Storage) โดยใช้ Flash memory device ได้ โดยมีช่อง USB
- 13.21 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
  - 13.21.1 มีถุงคลุมเครื่องกันฝุ่น จำนวน 1 ชุด
- 13.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 13.23 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 13.24 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 13.25 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 13.26 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13.27 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**14. ตู้เก็บสารเคมี ขนาด 1.20 เมตร จำนวน 1 เครื่อง**

- 14.1 ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศและท่อระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก จำนวน 1 ตู้ มีขนาด (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1200 x 580 x 1900 มิลลิเมตร
- 14.2 ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็นชุบสังกะสี สามารถถอดด้านหน้า ด้านซ้าย-ขวา เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 14.3 ประตูตู้เก็บสารเคมีบุด้วยซิลยางโดยรอบ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของไอสารเคมีออกนอกตู้เก็บสารเคมี
- 14.4 บานประตูตู้เก็บสารเคมีเป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร พร้อมซิลยางกระจกโดยรอบติดตั้งอยู่ในกรอบเหล็ก 2 ชั้น
- 14.5 ภายในมีชั้นวางขวดสารเคมีปรับระดับได้ ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร เจาะรูทั่วเพื่อระบายอากาศพร้อมถาดรองรับสารเคมีชั้นล่างสุด
- 14.6 มีหลอดไฟแสงสว่าง LED ไม่ก่อให้เกิดความร้อนอยู่ในแทงพลาสติกป้องกันสารเคมีติดตั้งอยู่บริเวณด้านในตัว บริเวณซ้ายขวาตลอดความสูงของตู้พร้อมสวิทช์เปิด-ปิดไฟแสงสว่าง
- 14.7 ชุดระบบดูดอากาศภายในตู้เก็บสารเคมีติดตั้งอยู่บนตู้ ประกอบด้วย
  - 14.7.1 สวิทช์เปิด-ปิดพัดลม
  - 14.7.2 ท่อระบายไอกรดสารเคมีเป็นท่อ PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว เดินปลายท่อต่อออกไปนอกอาคาร ความยาวไม่เกิน 6 เมตร
  - 14.7.3 มีชุดตั้งเวลา เพื่อควบคุมการทำงานเปิด - ปิดตู้เก็บสารเคมี โดยจะตั้งเวลาเปิด - ปิด ทุก 5 นาที
- 14.8 ติดตั้งระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 20 แอมป์ จากตู้หลักของอาคารพร้อมเต้ารับ เพื่อรองรับตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศและท่อระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก
- 14.9 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 14.10 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง

**15. อ่างควบคุมอุณหภูมิ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร อุณหภูมิ: เหนืออุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส ถึง 80 องศา**

**เซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง**

- 15.1 เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- 15.2 มีจอแสดงผลแบบ LCD
- 15.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้อง 5 ถึง 99 องศาเซลเซียส (RT+5 - 99°C)
- 15.4 เครื่องสามารถตั้งค่าเวลาในการทำงานตั้งแต่ 1 ถึง 999 นาที
- 15.5 ขนาดภายในอ่างประมาณ 290 x 490 x 150 มิลลิเมตร มีความจุประมาณ 20 ลิตร
- 15.6 เครื่องมีฝาปิดผลิตจากสแตนเลส
- 15.7 เครื่องตัดการทำงานของฮีตเตอร์โดยอัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีน้ำ
- 15.8 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์



- 15.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 15.10 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 15.11 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 15.12 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
16. ตู้บ่มอุณหภูมิต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร อุณหภูมิ: ตั้งแต่ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 2 เครื่อง
- 16.1 เป็นตู้บ่มชนิดควบคุมอุณหภูมิสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส
- 16.2 ควบคุมอุณหภูมิตัวระบบ Digital PID Control
- 16.3 ตู้สามารถปรับเทียบอุณหภูมิได้
- 16.4 มีพัดลมหมุนเวียนอากาศภายในตู้บ่ม ช่วยให้อุณหภูมิสม่ำเสมอ
- 16.5 แสดงผลของอุณหภูมิและเวลาด้วยตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display) และสัญญาณไฟแสดงการทำงานของเครื่อง
- 16.6 มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้า 2 ชั้น ด้านในเป็นประตูกระจกนิรภัย (Tempered Safety Glass) 1 ชั้น สามารถมองเห็นการทำงานภายในตู้ได้โดยการเปิดเพียงประตูด้านนอกเท่านั้น
- 16.7 โครงสร้างภายในเป็นโลหะไร้สนิมและภายนอกตู้เป็นโลหะเคลือบสี (Steel, Powder coating)
- 16.8 มีฉนวนกันความร้อน ช่วยรักษาอุณหภูมิภายในตู้
- 16.9 ที่ฐานของตู้มีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย พร้อมทั้งมีตัวล็อคล้อเพื่อความ ปลอดภัย
- 16.10 ขนาดของตัวทำความเย็นอย่างน้อย 1/4 HP
- 16.11 มีระบบละลายน้ำแข็งโดยการกดสวิทช์ ( Defrost Switch ) ด้านนอกตัวเครื่อง
- 16.12 มีรู (cable hole) สำหรับใส่สายจากภายนอก
- 16.13 ตู้มีระบบป้องกันกระแสไฟรั่ว ELB (Earth Leakage Circuit Breaker)
- 16.14 มีระบบป้องกันเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงเกินไป (Over temperature limiter)
- 16.15 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิรตซ์
- 16.16 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 16.17 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง และมีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 16.18 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
17. ตู้บ่มอุณหภูมิสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร อุณหภูมิ: เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 2 เครื่อง
- 17.1 เป็นตู้บ่มชนิดควบคุมอุณหภูมิสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 60 องศาเซลเซียส
- 17.2 ควบคุมอุณหภูมิตัวระบบ Digital PID Control
- 17.3 ตู้สามารถปรับเทียบอุณหภูมิได้
- 17.4 แสดงผลของอุณหภูมิและเวลาด้วยตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display) และสัญญาณไฟแสดงการทำงานของเครื่อง

- 17.5 มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้า 2 ชั้น ด้านในเป็นประตูกระจกนิรภัย (Tempered Safety Glass) 1 ชั้น สามารถมองเห็นการทำงานภายในตู้ได้โดยการเปิดเพียงประตูด้านนอกเท่านั้น
- 17.6 โครงสร้างภายในเป็นโลหะไร้สนิมและภายนอกตู้เป็นโลหะเคลือบสี (Steel, Powder coating)
- 17.7 มีรู ( cable hole) สำหรับใส่สายจากภายนอก
- 17.8 มีระบบป้องกันเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงเกินไป (Over temperature limiter)
- 17.9 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 17.10 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 17.11 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 17.12 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 17.13 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

#### 18. ชุดกลั่นแบบสกัดไอน้ำ จำนวน 3 ชุด

- 18.1 ขวดกั่นกลม ขนาด 1,000 ml joint 24/29 จำนวน 2 ใบต่อชุด
- 18.2 Adapter 3 ทาง จำนวน 1 อัน
- 18.3 Adapter for thermometer จำนวน 1 อัน
- 18.4 Thermometer 0 ถึง 200 องศาเซลเซียส (ไร้แอลกอฮอล์) จำนวน 1 อัน
- 18.5 คอนเดนเซอร์ไลต์ตรง (Condenser Liebig) ยาว 30 เซนติเมตร joint หัว-ท้าย 24/29
- 18.6 Adapter receiver T/S 24/29 ข้อต่ออบ บน อย่างเดียว จำนวน 1 อัน
- 18.7 ขวดกั่นแบน ขนาด 500 ml. joint 24/29 จำนวน 2 ใบต่อชุด
- 18.8 Stand & Base (เสาและฐาน) จำนวน 2 ชุด
- 18.9 Boss head จำนวน 2 อัน
- 18.10 Condenser clamp จำนวน 2 อัน
- 18.11 เตาทลุมให้ความร้อน 1 อัน
- 18.12 เมื่อประกอบชุดกลั่นแบบสกัดไอน้ำแล้ว สามารถใช้งานได้ทันที
- 18.13 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 18.14 มีบริการสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 18.15 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

#### 19. กระดานไวท์บอร์ด Smart Board สามารถเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 ชุด

- 19.1 จอภาพแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 19.2 ความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
- 19.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 แคนเดลา/ตารางเมตร (nits)
- 19.4 ความกว้างมุมมองภาพ (View Angle H x V) : 178°/178°
- 19.5 มีความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms

- 19.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าชนิด HDMI, DisplayPort, VGA และ USB
- 19.7 สามารถใช้งานด้วยระบบสัมผัส Touch Screen รวมทั้งมีปากกาทำงานที่พร้อมใช้งานได้ หรือ Interactive ในตัวที่สามารถใช้นิ้วและวัสดุอื่น โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกัน 20 จุด แบบ Multi-Touch
- 19.8 มีความเร็วในการตอบสนองการสัมผัส (Touch Response Time) 8 ms หรือน้อยกว่า
- 19.9 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi ได้
- 19.10 สามารถควบคุมการ Share Mirror screen ได้ทั้ง 2 ช่องทาง ทั้งจากทาง Interactive Whiteboard และอุปกรณ์ที่ส่งภาพ
- 19.11 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 19.12 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**20. ชุดลำโพงพร้อมไมค์ เคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด**

- 20.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 70 วัตต์
- 20.2 สามารถรับสัญญาณ Bluetooth wfh
- 20.3 ดอกลำโพงแบบ Center ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 20.4 มีฟังก์ชันยกเลิกเสียง / ฟังก์ชันบันทึกเสียง
- 20.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 20.6 พร้อมไมโครโฟนไร้สาย VHF จำนวน 2 ชิ้น
- 20.7 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 20.8 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 20.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**21. ชุด LCD โปรเจคเตอร์เคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด**

- 21.1 ความสว่าง (ANSI Lumens) ไม่น้อยกว่า 4,500
- 21.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024x768 (XGA) พิกเซล
- 21.3 Contrast 20,000:1
- 21.4 มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA Input และ HDMI Input
- 21.5 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 21.6 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 21.7 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี หรือ ใช้งานอย่างน้อย 1,000 ชม

ครุภัณฑ์โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันนอลซูเปอร์ฟูดเพื่ออนาคต ห้อง 5-202 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ตู้เย็น 2 ประตู จำนวน 1 เครื่อง

- 1.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 18 คิว หรือ มีปริมาณความจุไม่น้อยกว่า 500 ลิตร
- 1.2 มีระบบทำความเย็นแบบ Linear Cooling หรือ Compressor Inverter
- 1.3 มีระบบกระจายความเย็นแบบ Multi Air Flow
- 1.4 ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 1.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 1.6 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

2. ตู้แช่แข็ง จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1 ขนาดความจุอย่างน้อย 182 ลิตร (6.5 คิว) แบบแนวตั้ง
- 2.2 ควบคุมระบบความเย็นด้วยระบบ Mechanical Controller
- 2.3 สามารถทำอุณหภูมิความเย็นได้อย่างน้อยในช่วง -18 ถึง -24 องศาเซลเซียส
- 2.4 มีลิ้นชักอย่างน้อย 5 ชั้น
- 2.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 2.6 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี รับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี

3. เครื่องนวดแป้ง จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 เครื่องผสมอาหารที่ใช้เฟือง
- 3.2 สามารถปรับระดับได้ถึง 10 ระดับ และมีระบบลือคนิรภัยสำหรับโถอย่างปลอดภัยในขณะที่ประกอบอาหาร
- 3.3 กำลังมอเตอร์ขนาดอย่างน้อย 325 วัตต์ ในการขับเคลื่อน มีอัตราความเร็วอย่างน้อยในช่วง 58 ถึง 220 รอบต่อนาที
- 3.4 ตัวเครื่องสามารถยกหัว (Tilt-Head) ได้ ทำให้สะดวกในการเปลี่ยนถ้วยอุปกรณ์ และยกขึ้นเพื่อปาดส่วนผสมได้สะดวก
- 3.5 อุปกรณ์ประกอบด้วย อ่างผสมสแตนเลสขนาด 5 ควอทซ์ จำนวน 1 ใบ และ หัวตี 3 แบบ พร้อมฝาครอบกันกระเด็น
- 3.6 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 3.7 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 3.8 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 3.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

4. เครื่องเตรียมอาหาร (Food Processor) จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 กำลังไฟอย่างน้อย 1,000 วัตต์
- 4.2 ความจุโถเตรียมอย่างน้อย 3 ลิตร

- 4.3 ความจุโถปั่นพลาสติกอย่างน้อย 1.5 ลิตร
- 4.4 สามารถปรับความเร็วได้อย่างน้อย 2 ระดับ และฟังก์ชันเพ้าส์
- 4.5 ตัวเครื่องทำจากพลาสติกเคลือบเงาอย่างดี ตกแต่งด้วยสแตนเลส
- 4.6 มีระบบ Safety เครื่องจะไม่ทำงานหากใส่อุปกรณ์ไม่เข้าที่
- 4.7 อุปกรณ์เสริม : โถบดแห้งขนาดเล็ก, หัวขวดแบ่ง, ใบมีดบดสับ, ที่ตีวิปครีม, ใบมีดสไลด์/ชอยขนาด 2 มิลลิเมตร, ใบมีดสไลด์/ชอยขนาด 4 มิลลิเมตร หรือมากกว่า
- 4.8 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 4.9 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 4.10 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.11 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**5. เครื่องชกผ้า จำนวน 1 เครื่อง**

- 5.1 เป็นเครื่องชกผ้าอัตโนมัติ ฝาเปิดด้านหน้า มีขนาดถังชกไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม
- 5.2 มีรอบปั่นหมาดไม่น้อยกว่า 1,400 รอบต่อนาที
- 5.3 มีอุปกรณ์ที่พร้อมต่อเข้ากับท่อน้ำดี น้ำทิ้ง ที่พร้อมทำงานได้ทันที
- 5.4 มีระบบ INVERTER
- 5.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 5.6 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 5.7 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**6. ชุดเตาแก๊สสแตนเลสแบบฝัง 3 หัว จำนวน 1 ชุด**

- 6.1 วัสดุทำจากสแตนเลส 304
- 6.2 มีหัวจ่ายแก๊ส 3 หัวเตา ซ้าย-ขวา ขนาด 5 กิโลวัตต์ และตรงกลาง ขนาด 2 กิโลวัตต์
- 6.3 ระบบจุดติดแก๊สอัตโนมัติโดยใช้แบตเตอรี่
- 6.4 มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิสำหรับตรวจจับความร้อนของเปลวไฟ และตัดแก๊สอัตโนมัติทุกหัวเตาเพื่อความปลอดภัย
- 6.5 หัวเตาทำจากทองเหลือง ฐานหัวเตาลูมิเนียม(หัวกลาง)
- 6.6 ตะแกรงวางภาชนะเหล็กหล่อ
- 6.7 ปุ่มปิดสแตนเลส
- 6.8 พร้อมแก๊สขนาด 15 กิโลกรัม 1 ถัง มีวาล์วนิรภัย ติดตั้งพร้อมใช้งาน
- 6.9 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 6.10 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 7. เครื่องกรองน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

- 7.1 ระบบการกรอง 3 ขั้นตอน ดังนี้
  - 7.1.1 ไส้กรองละเอียด 0.3 ไมครอน สามารถกรองเชื้อโรคได้ถึง 99.99%
  - 7.1.2 ไส้กรองชนิดเรซิน ลดความกระด้าง หินปูน และตะกอนในน้ำ
  - 7.1.3 ไส้กรอง Activated Carbon
- 7.2 มีเทคโนโลยีไมโครแบน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค เชื้อไวรัส และเชื้อรา
- 7.3 กรองเชื้อโรค 99.99% ด้วยไส้กรองละเอียด 0.3 ไมครอน
- 7.4 สามารถกรองน้ำได้อย่างน้อย 1,500 ลิตรต่อวัน
- 7.5 ผลิตภัณท์ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 7.6 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 7.7 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 8. เต้าอบไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

- 8.1 เต้าอบชนิดฝิ่ง สามารถปรับเลือกโปรแกรมการทำงานได้อย่างน้อย 5 โปรแกรม
- 8.2 ตัวเครื่องมีระบบเร่งความร้อนได้อัตโนมัติ
- 8.3 ควบคุมการทำงานของเต้าอบด้วยปุ่มแบบ Rotary Control
- 8.4 พัดลมกระจายความร้อนผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล
- 8.5 ปรับเลือกอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 50 ถึง 275 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 8.6 ความจุภายในอย่างน้อย 66 ลิตร กำลังไฟสูงสุด 3,300 วัตต์ 220 ถึง 240 โวลต์
- 8.7 ภายในเต้าอบรองรับรางชั้นวาง และเลื่อนได้อย่างสิ้นไหล มาพร้อมอุปกรณ์มาตรฐาน ประกอบไปด้วย ตะแกรงย่าง 1 ชั้น, ถาดอบ 2 ชั้น
- 8.8 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 8.9 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 8.10 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 8.11 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 9. ไมโครเวฟ จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 กำลังไฟขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์
- 9.2 มีฟังก์ชันการทำงานแบบอุ่น
- 9.3 มีโปรแกรมละลายน้ำแข็งอัตโนมัติได้
- 9.4 พื้นผิวเคลือบ Ceramic Enamel
- 9.5 ระบบควบคุมแบบดิจิทัล มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED
- 9.6 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 9.7 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง

9.8 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด

9.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

#### 10. เครื่องล้างจาน จำนวน 1 เครื่อง

10.1 สามารถล้างภาชนะได้ไม่น้อยกว่า 154 ชิ้น

10.2 มีโปรแกรมการล้างไม่น้อยกว่า 8 โปรแกรม พร้อมน้ำยาล้างทำความสะอาด สำหรับพร้อมใช้งานได้

10.3 อุณหภูมิล้างสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส

10.4 กำลังไฟสูงสุดอย่างน้อย 1,800 ถึง 2,100 วัตต์

10.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.

10.6 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง

10.7 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด

10.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

#### 11. เครื่องชงกาแฟ จำนวน 1 เครื่อง

11.1 ประกอบด้วยเครื่องชงกาแฟและเครื่องบดเมล็ดกาแฟ

11.2 เครื่องชงกาแฟ มีกำลังไฟอย่างน้อย 1,350 วัตต์ และมีแรงดันไอน้ำอย่างน้อย 15 บาร์

11.3 ความจุแทงก์น้ำอย่างน้อย 1.1 ลิตร พร้อมตัวบอกระดับน้ำ

11.4 สามารถชงได้ทั้งกาแฟผง และ P.O.D มีฟิวเตอร์ 1 ซีต, 2 ซีต และ แบบ P.O.D ถอดล้างได้

11.5 มีระบบทำความร้อน ที่สามารถทำให้อุณหภูมิของน้ำร้อนสม่ำเสมอระหว่างการทำงานได้ และมีระบบอุ่นแก้ว

11.6 มีหัวทำฟองนม ที่สามารถปรับระดับไอน้ำ และฟองนมได้

11.7 แทงก์น้ำและถาดรองน้ำหยดสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

11.8 เครื่องบดเมล็ดกาแฟ มีกำลังไฟอย่างน้อย 110 วัตต์

11.9 มีความจุที่ใส่ผงกาแฟอย่างน้อย 120 กรัม

11.10 สามารถบดเมล็ดกาแฟได้อย่างน้อย ครั้งละ 12 ถ้วย

11.11 เฟืองบดกาแฟผลิตจากวัสดุเซรามิก โดยสามารถปรับระดับความละเอียดของผงกาแฟ และปริมาณผงกาแฟที่ต้องการได้

11.12 มีระบบป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

11.13 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.

11.14 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง

11.15 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด

11.16 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

#### 12. ชุดจาน ชาม ซ้อน ส้อม จำนวน 15 ชุด

12.1 ทำจากวัสดุชนิดสแตนเลส แต่ละชุดประกอบด้วย

- 12.1.1 มีจาน 2 ขนาด และ ถ้วย 1 ขนาด สำหรับอาหารมือหลัก
- 12.1.2 มีชุดช้อน ส้อม และมีด สำหรับอาหารมือหลัก
- 12.1.3 มีชุดช้อน ส้อม สำหรับของหวาน

**13. เครื่องผลิตน้ำแข็ง จำนวน 1 เครื่อง**

- 13.1 ปริมาณการผลิตน้ำแข็งตลอด 24 ชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม
- 13.2 มีภาชนะรองรับน้ำแข็งหลังผลิตเสร็จ ความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 13.3 มีระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติ สั่งการผ่านหน้าจอแบบสัมผัส
- 13.4 ประเภทน้ำแข็งเป็นแบบ รูปทรงสี่เหลี่ยม พร้อมอุปกรณ์ตักน้ำแข็งที่ผลิตได้
- 13.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 13.6 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 13.7 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 13.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**14. เครื่องทำไอศกรีม จำนวน 1 เครื่อง**

- 14.1 ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีลเกรด 316 พร้อมระบบควบคุมแบบสัมผัส หน้าจอ LED
- 14.2 ตัวจับเวลาแบบดิจิทัล ปรับเวลาได้เป็นนาที หน้าจอแสดงอุณหภูมิ ฝาปิด-เปิดด้านบนแบบบานพับ สำหรับใส่ส่วนผสมต่างๆ ได้
- 14.3 โถไอศกรีมขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 1 โถ
- 14.4 มีฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติสำหรับการเตรียมโยเกิร์ต
- 14.5 มีฟังก์ชันคงความเย็นอัตโนมัติ อย่างน้อย 60 นาที
- 14.6 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 14.7 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 14.8 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด
- 14.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

**15. ตู้ทำน้ำดื่มแบบร้อนและเย็น แบบตั้งพื้นช้อนถักน้ำในตัวเครื่อง (แบบไม่ต้องคว่ำถัง) จำนวน 1 เครื่อง**

- 15.1 มีถังเก็บน้ำร้อน และน้ำเย็น สำหรับสำรองน้ำ ทำจากวัสดุสแตนเลส
- 15.2 การควบคุมความเย็นในช่วง 5 ถึง 15 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 15.3 การควบคุมความร้อนได้ในช่วง 70 ถึง 90 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 15.4 ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.
- 15.5 สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการติดตั้ง
- 15.6 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี