

รายละเอียดประกอบการขอซื้อครุภัณฑ์

สำหรับโครงการปรับปรุงอาคารนิทรรศการถาวรเพื่อเป็นห้องปฏิบัติการและฝึกอบรม

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการแพทย์แผนไทย

จำนวนที่ต้องการ 1 โครงการ

งบประมาณ 1,270,000 บาท

เป็นครุภัณฑ์สำหรับโครงการปรับปรุงอาคารนิทรรศการถาวรเพื่อเป็นห้องปฏิบัติการและฝึกอบรม ใน  
ส่วนของห้องปฏิบัติการแพทย์แผนไทย ประกอบไปด้วยครุภัณฑ์ 1 รายการ ดังต่อไปนี้

1. เครื่อง Freeze dry

1 เครื่อง

## 1. เครื่อง Freeze dry

จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

เครื่องละ 1,270,000 บาท

งบประมาณ 1,270,000 บาท

### 1. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

#### 1.1 รายละเอียดทั่วไปเครื่อง Freeze dry

1.1.1 เป็นเครื่องสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Freeze-drying) ระดับห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยหลักการแช่แข็งและระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้ภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย

1.1.1.1 ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser)

1.1.1.2 ปัมสุญญากาศ (Vacuum pump)

1.1.1.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทำแห้งตัวอย่าง (chamber)

1.1.1.4 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการเตรียมแช่แข็งตัวอย่าง (Pre-freezing)

#### 1.2 ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ตัวเครื่องมีขนาดภายนอก (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ) ไม่เกิน 780 x 415 x 545 มิลลิเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

1.2.2 ลักษณะโครงสร้างของช่องควบแน่นไอระเหยของสาร ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมออกแบบให้สามารถทำงานสอดคล้องตามข้อกำหนด GMP และ GLP หรือเทียบเท่า

1.2.3 สามารถดักจับไอระเหยของสารได้ไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัมต่อ 24 ชั่วโมง ความจุน้ำแข็งสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัมและมีความจุของช่องควบแน่นไม่น้อยกว่า 11 ลิตร

1.2.4 สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า -55 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน 20 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

1.2.5 มีคอมเพรสเซอร์ทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 0.51 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ชุด และสารทำความเย็นที่ใช้ เป็นชนิด CFC และ H-CFC-free

1.2.6 บริเวณด้านบนของส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser) สามารถติดตั้งชุดทำแห้งตัวอย่างแบบ Chamber สำหรับทำแห้งตัวอย่างแบบถาด หรือชุดทำแห้งแบบ Manifolds ใน กรณีที่ทำแห้งในฟลาสก์ หรือ ขวดก้นกลม

1.2.7 มีระบบละลายน้ำแข็ง และมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง

### 1.3 ระบบควบคุมการทำงาน

1.3.1 ควบคุมการทำงาน และแสดงผลผ่านหน้าจอชนิด LCD

1.3.2 สามารถแสดงค่าอุณหภูมิในช่องควบแน่นไอรระเหยของสาร ค่าของการทำสุญญากาศ ระยะเวลา ในช่วง ต่างๆของการทำงาน และเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการทำงานได้ หรือมากกว่า

1.3.3 สามารถกำหนดค่าการทำสุญญากาศในกระบวนการทำงานได้ ด้วยวาล์วควบคุมความดันระบบ ไฟฟ้า

1.3.4 สามารถตั้งเวลาและแสดงระยะเวลาในช่วงต่างๆของการทำงานอันได้แก่ Freezing, Warm-up vacuum pump, Main drying และ Final drying ได้ โดยในช่วง Freezing, Main drying และ Final drying สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 200 ชั่วโมง และช่วง Warm-up vacuum pump ตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 5 ถึง 60 นาที หรือดีกว่า

1.3.5 สามารถเปลี่ยนภาษาที่ใช้ในการสั่งการได้อย่างน้อย 3 ภาษา

1.3.6 มีระบบข้อความเตือนในกรณีที่ระบบการทำงานของเครื่องผิดปกติ เช่น หัววัดความดัน (Vacuum sensor) และหัววัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) ในช่องควบแน่นไอรระเหยสารผิดปกติ อุณหภูมิใน ช่องควบแน่นไอรระเหยสารสูงกว่า +65 องศาเซลเซียส ไฟฟ้าขัดข้องระหว่างเครื่องกำลัง ทำงาน เป็นต้น หรือดีกว่า

### 1.4 ปัมสุญญากาศ (Vacuum pump)

1.4.1 ประกอบไปด้วยส่วนของ Rotary vane pump ทำงานแบบ 2 จังหวะ (2-stage)

1.4.2 สามารถดูดอากาศออกได้ ไม่น้อยกว่า 7.2 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง หรือ 120 ลิตร/นาที ที่ 50 เฮิร์ต

1.4.3 สามารถทำค่าความเป็นสุญญากาศได้ต่ำสุด  $2 \times 10^{-3}$  มิลลิบาร์

1.4.4 มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP 54 หรือดีกว่า

1.4.5 มีชุดกรองเพื่อป้องกันไอน้ำมันจากปั๊มสุญญากาศฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศติดตั้งอยู่ด้านข้างเครื่อง มี ลักษณะใส ทำจาก Borosilicate glass สามารถมองเห็นความขุ่นของน้ำมันได้ง่าย ชุดกรองมีความจุ อย่างน้อย 270 มิลลิลิตร

1.4.6 สามารถบรรจุน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 0.6 ลิตร

### 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา

1.6 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.7 พร้อมติดตั้งและแนะนำเทคนิคการใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถจัดอบรมเชิงทฤษฎีและปฏิบัติการให้กับหน่วยงานได้อย่างน้อย 1 ครั้ง

- 1.8 มีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงสำหรับตัวเครื่องทำแห้งและปั๊มสุญญากาศ และมีใบรับรองการผ่านการฝึกอบรมช่างในด้านการซ่อมบำรุงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขาย ที่มีประสิทธิภาพ
- 1.9 บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001:2008 หรือ เทียบเท่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย
- 1.10 อุปกรณ์ประกอบ
- 1.10.1 ชุดทำแห้ง (Drying chamber) แบบทรงกระบอก ทำจากอะคริลิกใส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 1.10.2 โครงพร้อมชั้นวางผลิตภัณฑ์ แบบ 5 ชั้น มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 360 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 1.10.3 ฐานรองรับชุดทำแห้ง จำนวน 1 ชุด
- 1.10.4 ถาดใส่ตัวอย่างมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร จำนวน 10 ชุด
- 1.10.5 ชุดแช่เตรียมตัวอย่างก่อนทำแห้ง (Per-freeze) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 1.10.5.1 เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวนอน (Chest freezer) สำหรับแช่ตัวอย่าง สามารถปรับอุณหภูมิให้ต่ำลงได้ ไม่น้อยกว่า -45 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้อง 35 องศาเซลเซียส
- 1.10.5.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 องศาเซลเซียส ถึง -45 องศาเซลเซียส ค่าความละเอียดของอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส แสดงค่าอุณหภูมิผ่านจอแสดงผลชนิด LED display
- 1.10.5.3 มีความจุใช้งาน (Net capacity) ไม่น้อยกว่า 320 ลิตร หรือมีขนาดภายนอกไม่มากกว่า 131 x 73 x 87 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 1.10.5.4 โครงสร้างภายนอกทำจากโลหะเคลือบอีพอกซี (Epoxy) สีขาวป้องกันสนิม และโครงสร้างภายในทำจากอะลูมิเนียม มีฉนวนกันความร้อนปราศจากสาร CFC ซึ่งทำจากโพลียูรีเทน ชนิดความหนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในตู้
- 1.10.5.5 มีประตูเปิดแบบบานพับอยู่ด้านบนของตัวเครื่องโดยใช้ระบบถ่วงน้ำหนัก (Counterbalance hinges) เพื่อป้องกันประตูปิดโดยไม่ตั้งใจ พร้อมระบบล็อก และมีประเก็นยาง (Magnetic rubber gasket) ติดตั้งอยู่โดยรอบ เพื่อให้ประตูปิดได้อย่างสนิท
- 1.10.5.6 ควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยระบบ Microprocessor โดยมีแผงควบคุมการทำงานแบบ 4 สวิตช์ สำหรับควบคุมการทำงานทุกฟังก์ชันของตู้แช่
- 1.10.5.7 ระบบสัญญาณเตือน ควบคุมการทำงานแบบ Digital electronic thermostat โดยมีสัญญาณเตือนในรูปแบบแสงและเสียง (Acoustic and visual alarm) ในกรณีที่อุณหภูมิ

ภายในตู้มีการเปลี่ยนแปลง เช่น สูงกว่า หรือ ต่ำกว่า ค่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้ และมีระบบตัดสัญญาณเสียงเตือน

- 1.10.5.8 ระบบทำความเย็นติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างของตู้ โดยใช้ระบบคอมเพรสเซอร์ชนิด hermetic compressor จำนวน 1 ตัว และใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิดปราศจากสาร CFC และ HCFC
- 1.10.5.9 มีท่อถ่ายสำหรับถ่ายน้ำทิ้ง ในกรณีละลายน้ำแข็งภายในตู้
- 1.10.5.10 ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE
- 1.10.5.11 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศอิตาลี โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008 และ ISO13485:2003
- 1.10.5.12 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง
- 1.10.5.13 บริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001 version 2008 เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย

ลงชื่อ.....

(ดร.นิภาพร อามัสสา)

ผู้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์

ลงชื่อ.....

(ดร.ศศิธร อินทร์นอก)

ผู้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์

ลงชื่อ.....

(ดร.กฤษติกา เวชกลาง)

ผู้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

รักษาราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ผู้อนุมัติ