

รายละเอียดคุณลักษณะราคามาตรฐานและกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ  
รายการจัดซื้อครุภัณฑ์ ตู้บ่มเชื้อแบบเขย่าควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง  
เป็นจำนวนเงิน 822,800 บาท (แปดแสนสองหมื่นสองพันแปดร้อยบาทถ้วน)

## 1. ความเป็นมา

สาขาวิชาจุลชีววิทยาเป็นส่วนหนึ่งของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติของนักศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงทั้งด้านวิชาการ งานวิจัย และการประกอบอาชีพ ดังนั้น สาขาวิชาจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งทรัพยากรที่สนับสนุนอย่างเพียงพอและทันสมัย เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งพัฒนาสาขาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างประโยชน์ต่อชุมชนและประเทศ

ตู้บ่มเชื้อแบบเขย่าควบคุมอุณหภูมิ (Incubator Shaker) แบบตั้งโต๊ะ ถือเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ และกระบวนการทางชีวเคมี การเลือกใช้ Incubator Shaker ที่เหมาะสมจะช่วยให้การดำเนินงานวิจัยมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ ตลอดจนสามารถถ่ายทอดประสบการณ์เชิงอุตสาหกรรมจำลองสู่ นักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการจัดหาเครื่องตู้บ่มเชื้อแบบเขย่าที่มี function หลากหลาย และเป็นเครื่องมือที่ทันสมัย จะช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ เครื่องมือดังกล่าวยังมีส่วนสำคัญในการยกระดับคุณภาพงานวิจัย สร้างข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของมหาวิทยาลัย ทั้งยังเป็นแรงดึงดูดให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจเลือกศึกษาต่อในสาขาจุลชีววิทยา รวมทั้งยังเป็นการสร้างชื่อเสียงให้กับมหาวิทยาลัย ในฐานะสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมด้านเครื่องมือและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของประเทศได้อย่างแท้จริง

## 2. วัตถุประสงค์

5.1 เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติการและการวิจัยทางด้านจุลชีววิทยา ให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ

5.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในการเรียนรู้เชิงประยุกต์และสร้างประสบการณ์ตรงจากการใช้เครื่องมือที่ทันสมัยของกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมจำลอง

  
พิชญ์พลักษณ์  


5.3 เพื่อยกระดับคุณภาพของงานวิจัย โดยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลและขยายขอบเขตการวิจัยให้ประยุกต์ใช้ได้ในระดับอุตสาหกรรม

### 3. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความเร็วในการเขย่าได้ มีระบบทำความร้อนและทำความเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามค่าที่กำหนดได้ ตั้งแต่อุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง และสูงกว่าอุณหภูมิห้อง รองรับการเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ได้หลากหลายปริมาณ มีฝาปิดที่ช่วยรักษาอุณหภูมิภายในเครื่องและลดการปนเปื้อนจากภายนอกที่สามารถมองเห็นตัวอย่างภายในได้อย่างชัดเจน มีหน้าจอแสดงสถานะที่ต้องการควบคุมต่าง ๆ ทั้งระดับอุณหภูมิ และความเร็วรอบในการเขย่า เป็นเครื่องที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพงานวิจัยและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ได้อย่างมีคุณภาพและปลอดภัย

### 4. คุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 เป็นเครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิชนิดตั้งโต๊ะ (Benchtop incubator shaker) มีระบบการเขย่าแบบวงกลมในแนวนอน ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor
- 4.2 ระบบขับเคลื่อนการเขย่าใช้ลูกเบี้ยวไม่น้อยกว่า 3 ตัว พร้อมระบบถ่วงน้ำหนัก (Triple-eccentric counter-balanced drive) ประกอบเข้ากับ cast-iron housing โดยมี permanently lubricated ball bearing ไม่น้อยกว่า 9 ชุด และใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนชนิด solid-state brushless DC motor
- 4.3 มีค่า tolerance drive shaft ไม่มากกว่า 5 ไมโครเมตร เพื่อเพิ่มความทนทานและความเสถียรของเครื่อง รวมถึงลดการสั่นสะเทือน ฝาเปิดปิดเป็นแบบโปร่งใส
- 4.4 มีแผงควบคุมการทำงานของเครื่องและจอแสดงผลอยู่ด้านหน้าของเครื่อง แสดงค่าความเร็วรอบ อุณหภูมิ และเวลาด้วยตัวเลขผ่านหน้าจอแบบ LCD display หรือดีกว่า และสามารถปรับตั้งค่าการทำงานต่าง ๆ ได้ด้วยปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียว
- 4.5 สามารถกำหนดความเร็วของการเขย่าได้ตั้งแต่ 25 ถึง 500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า โดยปรับความละเอียดได้ครั้งละ ไม่น้อยกว่า 1 รอบต่อนาที และมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่มากกว่า  $\pm 1$  รอบต่อนาที
- 4.6 มีช่วงกว้างในการเขย่า (Orbit) ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือ 2.5 เซนติเมตร
- 4.7 สามารถตั้งเวลาการเขย่าได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 99.9 ชั่วโมง หรือกว้างกว่า และสามารถตั้งการเขย่าแบบต่อเนื่องได้

พรพท์ลักษณ์  
E

- 4.8 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 15 องศาเซลเซียส (ต่ำสุด 4 องศาเซลเซียส) ถึง 80 องศาเซลเซียส โดยปรับความละเอียดได้ครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส มีค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียสและมีค่าความสม่ำเสมอ (Uniformity)  $\pm 0.25$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.9 มีสารทำความเย็นชนิด CFC-free
- 4.10 ใช้ตัวทำความร้อน (Heater) ใช้ตัวต้านทานชนิด low-watt density พร้อมอุปกรณ์ป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Safety thermostat cut-out)
- 4.11 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 4 โปรแกรม โดยในแต่ละโปรแกรมสามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 15 ขั้นตอน
- 4.12 รองรับถาดเขย่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 46 x 46 เซนติเมตร และรองรับพลาสติกที่มีขนาดตั้งแต่ 10 ถึง 2,800 มิลลิลิตรหรือดีกว่า
- 4.13 มีระบบควบคุมความเร็วเริ่มต้นและสุดท้ายของการเขย่า (Acceleration/Deceleration circuit) ป้องกันการกระชากตัวขณะเริ่มต้น และหยุดเขย่าแบบกะทันหัน
- 4.14 มีสัญญาณเตือนในรูปแบบการแจ้งเตือนทางหน้าจอ (Visible) และแจ้งเตือนทางเสียง (Audible) สามารถเปิดหรือปิดการทำงานได้ในกรณีดังนี้
- 4.14.1 ค่าความเร็วของการเขย่าแตกต่างจากค่าที่ตั้งไว้ 5 รอบต่อนาที
- 4.14.2 อุณหภูมิแตกต่างจากค่าที่ตั้งไว้ 1 องศาเซลเซียส
- 4.14.3 ครบกำหนดเวลาการทำงานที่ตั้งไว้
- 4.15 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- 4.15.1 หยุดการเขย่าเมื่อเปิดฝา
- 4.15.2 ตัดการทำงานของอุปกรณ์ทำความร้อน เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าที่กำหนด
- 4.15.3 มีระบบหน่วยความจำแบบ non-volatile memory เก็บค่าต่าง ๆ ที่ตั้งไว้เป็นครั้งสุดท้าย
- 4.15.4 มีระบบ automatic restart เครื่องจะทำงานตามค่าต่าง ๆ ที่ตั้งไว้หลังจากระบบไฟฟ้ากลับเข้าสู่ภาวะปกติ โดยจะมีการเตือนให้ทราบด้วยการกระพริบหน้าจอ (Flashing display)
- 4.16 อุปกรณ์ประกอบ
- 4.16.1 ถาดเขย่าเอนกประสงค์ (Universal Platform) สามารถรองรับการเขย่าตัวอย่างได้หลายแบบ จำนวน 1 ชั้น

สม.  
วิรุฬห์ดิษฐ์  
๕

- 4.16.2 อุปกรณ์ยึดจับ (Clamp) สำหรับ Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 18 ชิ้น
- 4.16.3 อุปกรณ์ยึดจับ (Clamp) สำหรับ Erlenmeyer flask ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ชิ้น
- 4.16.4 อุปกรณ์ยึดจับ (Clamp) สำหรับ Erlenmeyer flask ขนาด 1 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 4.16.5 Sticky Pad จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
- 4.16.6 อุปกรณ์สำหรับใช้งานร่วมกับ Sticky pad (Sticky Pad Adapter Kit) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.17 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
- 4.18 ตัวเครื่องผ่านการรับรองมาตรฐาน CE
- 4.19 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 13485, ISO 14001
- 4.20 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสะดวกในการดูแลรักษา รวมถึงมีช่างซ่อมบำรุงพร้อมเอกสารรับรองว่าผ่านการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงและการบริการด้านอะไหล่ โดยให้ยื่นขอราคา

#### 5. กำหนดส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ จำนวนเงิน 822,800 บาท (แปดแสนสองหมื่นสองพันแปดร้อยบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

#### 7. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ ได้รับมอบ และมีการบำรุงรักษาเครื่อง (Preventive maintenance) จำนวน 1 ครั้งต่อปี

#### 8. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

นิติบุคคลกษณ

9. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

เกณฑ์ราคา

10. หลักประกันสัญญา

ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันอัตรา ร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของตามสัญญามามอบไว้แก่มหาวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญา มหาวิทยาลัยฯ จะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญาแล้ว

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา แก้วกระจาย)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิรุฬห์ลักษณ์ สิ้นฐานาวา)