

## ร่างขอบเขตของงาน

(Term of Reference: TOR)

### รายการ ชุดเพิ่มปริมาณและวิเคราะห์สารพันธุกรรม จำนวน 1 ชุด

#### 1. เหตุผลความจำเป็น

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีในรายวิชายาเตรียมปราศจากเชื้อ และจุลชีววิทยาทางเทคโนโลยีเภสัชกรรม ในหัวข้อที่เกี่ยวกับการผลิตและควบคุมคุณภาพยาชีววัตถุ ซึ่งเป็นกลุ่มยาที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน และปัจจุบันคณะเภสัชศาสตร์ยังไม่มีครุภัณฑ์ชุดนี้

#### 2. รายละเอียดดังนี้

##### ประกอบด้วย

##### 1. เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณและเก็บภาพของแถบสารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด รายละเอียด ดังนี้

- 1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณและเก็บภาพของแถบสารตัวอย่างที่ถูกแยกด้วยกระแสไฟฟ้า และย้อมด้วยเทคนิค Chemiluminescence, Fluorescence และ และ Colorimetric
- 1.2 ตัวเครื่องมีหน้าจอแบบสัมผัส (Touch screen) เพื่อใช้ควบคุมการทำงานและแสดงผล โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อชุดคอมพิวเตอร์
- 1.3 ภายในตู้มีโต๊ะประกอบด้วยส่วนวางแผ่นเจลและอุปกรณ์ให้แสงสว่างทางด้านบนของตู้เพื่อใช้ในการอ่านภาพของ แผ่นตัวอย่างที่มีสี ได้ทั้งแบบใสและแบบทึบแสง
- 1.4 ระบบปรับความคมชัดของภาพและ ปรับปริมาณแสง สามารถปรับอัตโนมัติโดยไม่จำเป็นต้องเปิดตู้
- 1.5 กล้องดิจิทัลเป็นแบบ CCD มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 16 bits มีค่า F ของเลนส์ไม่มากกว่า 1.4 โดยมีขนาด ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
- 1.6 ระบบควบคุมอุณหภูมิ เป็นแบบ Peltier ควบคุมอุณหภูมิต่ำสุดไม่มากกว่า -25 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการทำความเย็นตามอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ได้ไม่เกิน 5 นาที ซึ่งสามารถตั้งเวลาในการ exposure ของตัวอย่าง ได้ตั้งแต่ 0.1 วินาที ถึง 1 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 1.7 ตัวกล้องมีความละเอียดในการอ่านภาพไม่น้อยกว่า 8 ล้านพิกเซล มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 4.8 orders เพื่อให้สามารถวัดปริมาณสารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 1.8 มีความไวในการจับภาพและหาปริมาณของแถบสารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยระดับพิโคกรัม เมื่อใช้เทคนิค western blot ได้
- 1.9 สามารถถ่ายภาพจากตัวอย่างที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 100x100 มิลลิเมตรได้
- 1.10 สามารถนำข้อมูลภาพออกจากตัวเครื่องถ่ายภาพได้โดยการเชื่อมต่อกับ Handy Drive หรือกับคอมพิวเตอร์โดยตรง และเก็บภาพได้ไม่น้อยกว่า 2 ระบบ ได้แก่ นามสกุล JPG และ TIF

- 1.11 ตัวเครื่องสามารถแสดงภาพที่เกิดจากการรวมกันของสัญญาณ Chemiluminescence และ colorimetric ได้เลยทันทีเมื่อถ่ายภาพ โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมอื่น
- 1.12 มีชุดแหล่งกำเนิดแสงที่สามารถใช้งานกับ EtBr (epi-UV, 365 nm) และ epi- white light (470-635 nm) ถ่ายภาพจากเจลตัวอย่างที่ย้อมแบบ colorimetric เช่น Silver, CBB, NBT/BCIP และ X-ray film
- 1.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 1.14 มีโปรแกรมที่ใช้อ่านและวิเคราะห์แผ่นแยกสาร รายละเอียดดังนี้
  - 1.14.1 สามารถแสดงผลและเปรียบเทียบแบบแผ่นเจล ได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ คือ
    - วิเคราะห์ผลแบบเป็นแถบสาร (1D)
    - วิเคราะห์ผลแบบเป็นแถวจุด (Array)
    - วิเคราะห์ผลแบบ กลุ่มของจุด (Colony counter)
  - 1.14.2 สามารถเลือกตรวจจับแถบสารได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบผู้ใช้เลือกเอง และสามารถเลือก ลบ หรือเพิ่ม แถบสารบางอันได้ตามความเหมาะสม
  - 1.14.3 สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำหนักโมเลกุลหรือตำแหน่งของแถบสารหรือจุดโดย เปรียบเทียบกับแถบสารมาตรฐาน
  - 1.14.4 สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเลนส์ได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนในกรณีแผ่นแยกสารที่ได้ไม่ สมบูรณ์
  - 1.14.5 ระบบลิขสิทธิ์ของโปรแกรมเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-License) เพื่อให้สะดวกในการย้าย โปรแกรม ในกรณีที่มีการเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาตัวล็อคคีย์บอร์ด
- 1.15 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 1.15.1 ถาดรองรับตัวอย่างที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับใช้งานคู่กับเครื่องถ่ายภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
  - 1.15.2 เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 1000VA จำนวน 1 เครื่อง

## 2. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลอง จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียด ดังนี้

- 2.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลอง ขนาด 96x0.2 มิลลิเมตร
- 2.2 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ และเชื่อมต่อกับโปรแกรมที่บันทึกไว้ใน USB ได้
- 2.3 ฝาปิดสามารถปรับระดับได้ และมีระบบให้ความร้อนที่ฝาปิด ในช่วง 50 -110 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 0-100 องศาเซลเซียส และสามารถทำ Gradient ได้อย่างน้อย 30 องศา ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 30-100 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า โดยรองรับปริมาตรสารได้ในช่วงตั้งแต่ 5-100 ไมโครลิตร
- 2.5 มีความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิที่ 5 องศาเซลเซียสต่อวินาที และสามารถลดอุณหภูมิได้รวดเร็ว 4 องศาเซลเซียสต่อวินาที หรือดีกว่า

- 2.6 มีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิที่  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส (ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 30-72 องศาเซลเซียส) และมีความแม่นยำของอุณหภูมิ  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.7 หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
- 2.8 สามารถตั้งการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 30 ขั้นตอน และสามารถตั้งรอบการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 50 รอบ
- 2.9 สามารถตั้งช่วงเวลาของการเพิ่ม หรือลดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 1-600 วินาที และสามารถตั้งค่าการเพิ่มอุณหภูมิได้ละเอียดตั้งแต่ 0.1-10 องศาเซลเซียส
- 2.10 มีระบบพักตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 4 องศาเซลเซียส) และสามารถกลับมาทำงานได้โดยอัตโนมัติภายหลังกระแสไฟฟ้าดับ
- 2.11 รองรับการรายงานผลในรูปแบบ GLP report และสามารถอัปเดตโปรแกรมได้โดยการใช้ USB Flash drive ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 2.12 สามารถเชื่อมต่อการถ่ายโอนข้อมูลได้ด้วยระบบ USB หรือสาย LAN
- 2.13 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
- 2.13.1 เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 2000VA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.13.2 หลอด PCR tube ชนิดฝาเรียบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1000 ชิ้น
- 2.13.3 ชุดชุดจ่ายสารละลาย 2 ชุด รายละเอียด ดังนี้
- ไมโครปิเปตขนาด 0.2 - 2 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 2 ชุด รายละเอียด ดังนี้
    - มีค่าความละเอียดในการปรับขั้นละ 0.002 ไมโครลิตร
    - มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 12%
    - มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 2% ที่ปริมาตรสูงสุด
  - ไมโครปิเปตขนาด 2 - 20 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 2 ชุด รายละเอียด ดังนี้
    - มีค่าความละเอียดในการปรับขั้นละ 0.02 ไมโครลิตร
    - มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 3%
    - มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.4% ที่ปริมาตรสูงสุด
  - ไมโครปิเปตขนาด 20 - 200 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 2 ชุด รายละเอียด ดังนี้
    - มีค่าความละเอียดในการปรับขั้นละ 0.2 ไมโครลิตร
    - มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 1.8%
    - มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.2% ที่ปริมาตรสูงสุด

- ไมโครปิเปตขนาด 100 – 1000 ไมโครลิตร แบบช่องเดียว จำนวน 2 ชุด รายละเอียด ดังนี้
  - มีค่าความละเอียดในการปรับขึ้นละ 1 ไมโครลิตร
  - มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 1%
  - มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.2% ที่ปริมาตรสูงสุด
- ไมโครปิเปตขนาด 30 – 300 ไมโครลิตร แบบ 12 ช่อง จำนวน 1 ชุด รายละเอียด ดังนี้
  - มีค่าความละเอียดในการปรับขึ้นละ 1 ไมโครลิตร
  - มีค่าความไม่แม่นยำ Inaccuracy (E%) ไม่เกิน 5%
  - มีค่าความไม่คงที่ของปริมาตร Imprecision (CV%) น้อยกว่า 0.3% ที่ปริมาตรสูงสุด
- มีใบรับรองความถูกต้องซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8655 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต
- ปิเปตทิป ชนิดปราศจากเชื้อ พร้อมกล่อง ขนาด 0.2-10 ไมโครลิตร, 20-200 ไมโครลิตร, 30-300 ไมโครลิตร และ 100-1000 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 10 กล่อง
- มีแผ่นวางปิเปตชนิดวางกับพื้นโต๊ะหรือติดผนัง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- ที่ดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ในช่วง 1-100 มิลลิลิตร (Pipette Aid) จำนวน 2 ชุด

#### 2.13.4 Reagents สำหรับปฏิกิริยา PCR ประกอบด้วย

- |   |             |
|---|-------------|
| - 2X Taq Master Mix (ไม่น้อยกว่า 100 reactions) | จำนวน 1 ชุด |
| - 100bp Plus DNA Ladder แบบ ready-to-use        | จำนวน 1 ชุด |
| - 6X loading dye (ไม่น้อยกว่า 5 mL)             | จำนวน 1 ชุด |
| - Staining dye DNA (ไม่น้อยกว่า 0.5 mL)         | จำนวน 1 ชุด |

### 3. เครื่องแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้าในแนวนอน จำนวน 1 ชุด รายละเอียด ดังนี้

- 3.1 ตัวเครื่องมีขนาดอย่างน้อย 110x 120x 45 มม. มีความจุ 250-300 มล. ฝาปิดมีระบบระบายไอน้ำ เพื่อป้องกันการกลั่นตัวของหยดน้ำ
- 3.2 ชุดจ่ายกระแสไฟฟ้าสามารถตั้งการทำงานได้ 3 ระดับ ที่ 35, 50 และ 100 โวลต์ สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 0-99 นาที หรือตั้งการทำงานแบบต่อเนื่อง
- 3.3 มีระบบสวิตช์แม่เหล็กเพื่อตรวจจับฝาปิดเครื่อง โดยเครื่องจะตัดกระแสไฟฟ้าทันทีที่เปิดฝา เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- 3.4 อุปกรณ์ประกอบ

- 3.4.1 ถาดเตรียมเจลขนาด 11x6 ซม. จำนวน 2 ชั้น
- 3.4.2 ถาดเตรียมเจลขนาด 5.4x6 ซม. จำนวน 4 ชั้น
- 3.4.3 ทวีชนิด 2 หัว ขนาด 3mm x 1mm x22 และ ขนาด 5.6mm x 1mm x12 จำนวน 1 ชั้น
- 3.4.4 ทวีชนิด 2 หัว ขนาด 3mm x 1mm x18 และ ขนาด 5.6mm x 1mm x10 จำนวน 1 ชั้น
- 3.4.5 Vacuum pump ชนิด oil-free สำหรับกรองสารละลาย ที่มีความสามารถไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อ ชั่วโมง จำนวน 1 เครื่อง
- 3.4.6 เต้าไมโครเวฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 800W จำนวน 1 เครื่อง
- 3.4.7 Reagents สำหรับ agarose gel electrophoresis ประกอบด้วย
  - 50X TAE buffer จำนวน 2 ลิตร
  - Agarose (molecular biology grade) ขนาด 100 กรัม จำนวน 1 ขวด

3. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ต

4. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด/เครื่อง พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด/เครื่อง

5. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

6. รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่องขัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และต้องดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

7. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

8. ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

### อุปกรณ์ประกอบ

1. เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU พร้อมการติดตั้งในตำแหน่งที่กำหนด เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะแก่การทำงานของผู้ใช้ และตัวเครื่อง จำนวน 2 เครื่อง

3. งบประมาณ 1,150,000.-บาท (-หนึ่งล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน-)

4. กำหนดส่งมอบงาน ส่งมอบงานภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

**ขอบเขตของงานในส่วนจัดทำเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น**  
**รายการ ชุดเพิ่มปริมาณและวิเคราะห์สารพันธุกรรม จำนวน 1 ชุด**

1. กำหนดสัดส่วนของน้ำหนักในการให้คะแนนระหว่างเกณฑ์ราคา และเกณฑ์อื่นเพื่อใช้ในการประเมินการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ดังนี้

- เกณฑ์ราคา กำหนดน้ำหนักร้อยละ 80
- เกณฑ์อื่น กำหนดน้ำหนักร้อยละ 20

2. เกณฑ์คุณภาพกำหนดน้ำหนักร้อยละ 20 ประกอบด้วย

- บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 20

3. ค่าคะแนนเกณฑ์ย่อย ของแต่ละเกณฑ์คุณภาพ ประกอบด้วย

3.1 บริการหลังการขาย (น้ำหนักร้อยละ 20) ประกอบด้วย

(1) การรับประกันความชำรุดบกพร่องและซ่อมบำรุง 10%

- ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี
- มีข้อเสนอบริการต่าง ๆ หลัง หมดอายุรับประกัน เช่น การเข้าตรวจ บำรุงรักษาเครื่อง, บริการสอบเทียบ, ส่วนลดค่าอะไหล่ เป็นต้น
- มีช่างพร้อมให้บริการในพื้นที่จังหวัดสงขลา

เงื่อนไข	คะแนน
มี 2 ข้อ	5
มี 3 ข้อ	10

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน: พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา

(2) ความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์และตัวแทนจำหน่าย 10%

เงื่อนไข	คะแนน
ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์นี้ในประเทศมานานกว่า 5 ปี	5
ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์นี้ในประเทศมานานกว่า 10 ปี	10

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน: พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา