



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านอณูชีวโมเลกุล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง	ชุดฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านอณูชีวโมเลกุล	จำนวน 1 ชุด
2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ		
2.1 คุณลักษณะทั่วไป		
ชุดฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านอณูชีวโมเลกุลเป็นชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อจัดการเรียนการสอนด้านอณูชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ ในการจัดการและวิเคราะห์สารอณูชีวโมเลกุลทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ซึ่งประกอบไปด้วย		
1) เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง		จำนวน 1 เครื่อง
2) เครื่องวัดปฏิกิริยาบนไมโครเพลทชนิดมัลติโพล		จำนวน 1 เครื่อง
3) แหล่งกำเนิดแสงสีฟ้า สำหรับตรวจสอบสารพันธุกรรมบนเจล		จำนวน 1 เครื่อง
4) ชุดเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสแบบแนวนอน		จำนวน 3 ชุด
5) เครื่องแยกโปรตีนตามแนวตั้ง		จำนวน 2 ชุด
2.2 คุณลักษณะเฉพาะ		
2.2.1 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้		
1) เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง สำหรับทดสอบหาปริมาณสารพันธุกรรมที่เพิ่มขึ้น โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสชนิด Real Time PCR		
2) มีบล็อกทำปฏิกิริยา (Sample Block) ขนาด 96 หลุมที่สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาด 0.2 มิลลิลิตร สามารถใช้ได้ทั้งแบบหลอดเดี่ยว, แบบ 8 - Tube Strips หรือ 96 - Well qPCR Plates รองรับปริมาตรของปฏิกิริยาในช่วง 10 - 100 ไมโครลิตร		
3) สามารถตรวจสอบผลของปฏิกิริยาเคมีได้ทั้งระบบ Probe และ SYBR Green		
4) ตัวเครื่องสามารถทำปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสชนิด Real Time PCR ได้ทั้งระบบ Standard และ Fast		
5) มีระบบควบคุมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ที่มีอัตราการเพิ่มและลดของอุณหภูมิเฉลี่ย (Maximum Block Ramp Rate) อย่างน้อย 6.5 องศาเซลเซียสต่อวินาที		
6) อุณหภูมิมีความแม่นยำอย่างสม่ำเสมอ (Temperature Uniformity) ไม่เกิน 0.4 องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้อง (Temperature Accuracy) เป็น 0.25 องศาเซลเซียส		
7) สามารถกำหนดอุณหภูมิได้ในช่วง 4 - 99.9 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า		
8) มีแหล่งกำเนิดแสงชนิด Bright White LED โดยมี Excitation อยู่ในช่วง 450 - 680 นาโนเมตร หรือมากกว่า และมี Detection อยู่ในช่วง 500 - 730 นาโนเมตร หรือมากกว่า		
9) มีฟิลเตอร์สำหรับรับสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ จำนวน 6 ฟิลเตอร์ เพื่อให้สามารถวัดสีต่าง ๆ ได้พร้อมกันอย่างน้อย 6 สี		
10) มีอุปกรณ์รับสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์เป็นระบบกล้อง CMOS เทียบเท่าหรือดีกว่า		
11) สามารถเลือกตั้งโปรแกรมการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง ได้ทั้งจากตัวเครื่องโดยตรง (Stand Alone) หรือสั่งการทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ผล		
12) หน้าจอร์บบสัมผัส (Touch Screen) ติดตั้งมากับตัวเครื่อง โดยสามารถสั่งงานโดยปราศจากคอมพิวเตอร์ได้		
13) ตัวเครื่องสามารถบันทึกโปรแกรมได้อย่างน้อย 1000 Run File โดยมีหน่วยความจำ (Onboard Memory) ไม่น้อยกว่า 10 GB และสามารถแสดง Amplification Plot บนหน้าจอ Touch Screen ได้ เทียบเท่าหรือดีกว่า		
14) ตัวเครื่องมีโปรแกรมทวนสอบสามารถรองรับการทำงานร่วมกับ 21 CFR Part 11		
15) สามารถถ่ายโอนข้อมูลโปรแกรมหรือสั่งให้รันโปรแกรมผ่าน USB Port ได้		
16) มีความไว (Sensitivity) สูง สามารถแยกความแตกต่างของตัวอย่างที่แตกต่างกันเพียง อย่างน้อย 1.5 เท่าได้ในตัวอย่าง		

17) สามารถควบคุมการทำงานได้ 3 ช่องทาง ได้แก่

17.1) ควบคุมการทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่ออยู่กับเครื่องด้วยโปรแกรมเฉพาะ

17.2) ควบคุมการทำงานแบบปราศจากคอมพิวเตอร์ (Stand - Alone)

17.3) ควบคุมการทำงานผ่านระบบออนไลน์

18) ระบบทำอุณหภูมิเป็นแบบ Peltier ชนิด Veriflex™ Block ซึ่งสามารถตั้งค่าอุณหภูมิในขั้นตอนการทำ Annealing ได้แตกต่างกันอย่างน้อย 6 ค่า ในการทดลองที่ทำในครั้งเดียวกัน

19) สามารถใช้กับสียฟลูออเรสเซนต์ที่ได้อย่างน้อย ดังนี้ FAM™/SYBR™ Green, VIC™/JOE™/HEX™/TET™, ABY™/NED™/TAMRA™/Cy™3, JUN™, ROX™/Texas Red™, Mustang Purple™, Cy5™/LIZ™ และ CY™5.5 Dye

20) มีระบบประมวลผลพร้อม Software เพื่อควบคุมการทำงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

20.1) ชุดโปรแกรมวิเคราะห์ Single Plate แบบ Absolute and Relative Gene Expression, SNP Genotyping, Presence/Absence และ High Resolution Melt (HRM)

20.2) ชุดโปรแกรมวิเคราะห์ Multiplate แบบ Gene Expression Studies และ SNP Genotyping Studies

21) มีอุปกรณ์ประกอบ ได้แก่

21.1) ชุดคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับสั่งงานและแสดงผลการทำงานที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ (Windows operating system) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า ดังนี้

21.1.1) หน่วยประมวลผล Intel Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz

21.1.2) RAM ไม่ต่ำกว่า 8 GB

21.1.3) Hard Drive ไม่ต่ำกว่า 500 GB

21.1.4) จอภาพแบบ LED Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

21.1.5) ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่าพร้อมลิขสิทธิ์

21.1.6) Keyboard และ mouse

21.2) เครื่อง printer laser จำนวน 1 เครื่อง

21.3) เครื่องสำรองไฟ UPS ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง

21.4) โต๊ะสแตนเลสสำหรับติดตั้งครุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

22) ใช้ได้กับไฟฟ้า 100 - 240 Volts 50/60 Hz

2.2.2 เครื่องวัดปฏิกิริยาบนไมโครเพลทชนิดมัลติโหมต จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและการเรืองแสง จากการเกิดปฏิกิริยาของสารในไมโครเพลท สามารถวัดค่า Absorbance (UV - Vis) Fluorescence และ Luminescence ได้

2) มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ Xenon Flash Lamp สามารถกำหนดระยะเวลาการให้แสงไปยังสารละลายในไมโครเพลท (Measurement Time) ได้

3) ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยสามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง 45 องศาเซลเซียส

4) มีระบบป้องกันการเกิดไอน้ำที่ฝาไมโครเพลทโดยไม่ต้องเปิดฝาเพลทขณะทำการอ่านค่าปฏิกิริยา เพื่อความแม่นยำในการอ่านค่าปฏิกิริยาไมโครเพลท

5) มีระบบเขย่าภาตหลุม (Shaking) แบบหมุนวน (Orbital) สามารถปรับความเร็วในการเขย่าได้ 60 - 1,200 rpm หรือกว้างกว่า และสามารถตั้งเวลาเขย่าภาตหลุมแบบต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง

6) รองรับการวัดปฏิกิริยาของสารบนไมโครเพลทชนิด 96 หลุม ที่ปิดฝาขณะทำการอ่านค่าได้

7) การวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance หรือ Photometry) มีรายละเอียดดังนี้

7.1) ใช้ได้กับไมโครเพลทแบบ 6, 12, 48, 96, 384 Well

- 7.2) สามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นได้ในช่วงความยาวคลื่น 200 - 1,000 นาโนเมตร ปรับได้ละเอียด ครั้งละไม่เกิน 1 นาโนเมตร ด้วยระบบ Monochromator
- 7.3) ช่วงค่าการดูดกลืนแสงวัดได้ตั้งแต่ 0 - 4 Abs โดยวัดได้ละเอียดสูงสุดถึง 0.001 Abs
- 7.4) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของไมโครเพลท มีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 2.0\%$
- 7.5) มีค่าความแม่นยำ (Precision) ในช่วง 0 - 3.0 Abs มีค่า CV ไม่เกิน 0.5%
- 7.6) มีค่าความถูกต้องของช่วงคลื่น (Wavelength Accuracy) คลาดเคลื่อน ไม่เกิน 2 nm
- 7.7) มีตัวตรวจรับสัญญาณเป็นแบบ Photodiode อ่านค่าการดูดกลืนแสงจากแหล่งกำเนิดแสงที่ส่องผ่านสารตัวอย่างในช่องไมโครเพลทโดยตรง
- 7.8) สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแตกต่างกันได้อย่างน้อย 5 ความยาวคลื่นพร้อมกันต่อหนึ่งช่องไมโครเพลทได้ (Multiple Measurements)
- 7.9) มีโหมดการวัดแบบ Spectral Scanning เลือกความละเอียดในการสแกนความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 1 - 100 nm เพื่อตรวจหาค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่เหมาะสมได้
- 7.10) มีระบบแปลงค่าการดูดกลืนแสงในไมโครเพลทให้เป็นค่าดูดกลืนแสงในคิวเวต
- 8) ระบบ Fluorescence Intensity (Fluorometry) มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1) ใช้ได้กับไมโครเพลทแบบ 6, 12, 24, 48, 96, 384 และ 1536 Well
- 8.2) ตัวตรวจวัดสัญญาณชนิด Photomultiplier Tube สามารถอ่านปฏิกิริยาได้จากทางด้านบน (Top Reading) และ ทางด้านล่าง (Bottom Reading)
- 8.3) สามารถวัดค่าการเรืองแสงแบบหลายจุดในแต่ละหลุมโดยอ่านจากทางด้านล่างของไมโครเพลท (Multipoint)
- 8.4) สามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นการเรืองแสงแบบ Excitation ได้ตั้งแต่ช่วงความยาวคลื่น 200 - 1,000 นาโนเมตร ปรับได้ละเอียดครั้งละ 1 นาโนเมตร ด้วย Monochromator แบบคู่
- 8.5) สามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นการเรืองแสงแบบ Emission ได้ตั้งแต่ช่วงความยาวคลื่น 270 - 840 นาโนเมตร ปรับได้ละเอียดครั้งละ 1 นาโนเมตร ด้วย Monochromator แบบคู่
- 8.6) สามารถปรับตั้งค่า Excitation Bandwidth ได้ 5 nm และ 12 nm ให้เหมาะสมกับการวัดการเรืองแสง
- 8.7) สามารถกำหนดระยะเวลาการตรวจวัดค่าดูดกลืนแสง (Measurement Time) ตั้งแต่ 10 - 1,000 ms
- 8.8) มี Sensitivity ในการวัด Fluorescence Top Reading $< 0.4 \text{ Fmol/Well}$
- 8.9) มีระบบ Auto Dynamic Range สำหรับเพิ่มความสามารถในการวัดค่าการเรืองแสงของตัวรับแสง โดยอัตโนมัติ
- 8.10) สามารถวัดค่าการเรืองแสงที่ความยาวคลื่นแตกต่างกันพร้อมกันต่อหนึ่งช่องไมโครเพลทชนิด 96 Well ได้ (Multiple Measurement)
- 8.11) สามารถสแกนความยาวคลื่นได้ตั้ง Excitation และ Emission ซึ่งสามารถกำหนดความละเอียดในการสแกนได้ 1 - 100 nm เพื่อตรวจหาค่าความยาวคลื่นที่เหมาะสมได้
- 9) ระบบ Luminescence (Luminometry Measurement)
- 9.1) ตัวตรวจวัดสัญญาณสามารถอ่านปฏิกิริยาได้จากทางด้านบน (Top Reading)
- 9.2) ตัวตรวจรับสัญญาณแสง (Detector) ของการเปล่งแสง (Luminescence) เป็นแบบ Photomultiplier Tube
- 9.3) มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 7 Decades
- 9.4) สามารถสแกนความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 270 - 840 นาโนเมตร ซึ่งสามารถกำหนดความละเอียดได้ 1 - 100 nm สำหรับตรวจหาค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่เหมาะสมได้
- 9.5) มีระบบสำหรับเพิ่มความสามารถในการวัดค่าการเรืองแสงของตัวรับแสงโดยอัตโนมัติ (Auto Dynamic Range)

10) ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ผ่านทาง USB ที่สามารถทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows @10

11) โปรแกรมสำเร็จรูป มีคุณสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

11.1) มีโหมดการวัดปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ 5 โหมด ได้แก่ Single Wavelength, Multiple Wavelength, Kinetic, Spectrum และ Multipoint หรือดีกว่า

11.2) สามารถกำหนดพารามิเตอร์การอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ ดังนี้

11.2.1) กำหนด Plate Layout โดยกำหนดชนิดของสารตัวอย่างที่ปีเปตลงในแต่ละช่องไมโครเพลท เช่น กำหนดว่าเป็น Blank, Standard, Control, Unknown ได้

11.2.2) สามารถกำหนดการเขย่าไมโครเพลทในระหว่างการอ่านปฏิกิริยา Kinetic ได้ (Shake Between Reading)

11.2.3) สามารถอ่านปฏิกิริยาการดูดกลืนแสง และการเรืองแสงพร้อมกันในหนึ่งช่องไมโครเพลท ต่อหนึ่งรอบการอ่านไมโครเพลทได้

11.2.4) สามารถกำหนดให้เครื่องมีการหยุดในบางขั้นตอนก่อนที่จะเริ่มวัดค่าปฏิกิริยาในขั้นต่อไปได้

11.2.5) มีระบบแจ้งเตือนเมื่อไมโครเพลทไม่ได้วางอยู่บนแท่นวางเพลท

11.3) สามารถนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณผลเบื้องต้นได้ดังนี้

11.3.1) สามารถหาค่าสารละลายที่เป็น Blank ได้

11.3.2) สามารถคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น เช่น Average, SD, %CV ได้ หรือดีกว่า

11.3.3) สามารถคำนวณค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการจากกราฟมาตรฐานซึ่งสามารถกำหนดชนิดของกราฟ เช่น Linear, 4PL, Log - Logit, Polynomial ได้ และแสดงค่าความเข้มข้นสารมาตรฐานที่อ่านค่าตามจริงได้ (Standard Back Calculation)

11.3.4) สามารถบันทึกกราฟมาตรฐานเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ความเข้มข้นของสารตัวอย่างในภายหลังได้

11.3.5) สามารถรายงานผล Negative/Positive จากค่าที่กำหนดได้

11.3.6) สามารถคำนวณ Kinetic Calculation เช่น Average Rate, Integral ได้ หรือดีกว่า

11.3.7) สามารถวิเคราะห์หาความยาวคลื่นที่มีค่าการดูดกลืนแสงที่ดีที่สุดได้ จากการวัดแบบสแกน

สเปคตรัม

11.3.8) สามารถคำนวณค่า Data Normalization ในรูปแบบของ Ratio และ Inhibition เมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุมตั้งต้นได้

11.3.9) มีการคำนวณวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารพันธุกรรม, Bovine Serum Albumin (BSA), IgG, Lysozyme ในไมโครเพลทได้โดยไม่ต้องใช้กราฟมาตรฐาน

11.3.10) ส่งข้อมูลผลการวัดไปยังไฟล์ Excel Pdf และ Txt อัตโนมัติเมื่อเครื่องทำการอ่านค่าเสร็จสิ้น

11.3.11) โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถติดตั้งลงในเครื่องประมวลผลได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง และจำนวนเครื่องประมวลผลที่ทำการติดตั้ง

11.4) ใช้กำลังไฟฟ้า 220 โวลท์

11.5) มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

11.5.1) คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ผล จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

a) มี Microprocessor แบบ core i7

b) Memory Ram ไม่น้อยกว่า 8 GB

c) Hard disk 1 TB

d) หน้าจอ Monitor มีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว

e) มีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง

f) เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 2 kVA จำนวน 1 เครื่อง

g) โต๊ะสำหรับวางครุภัณฑ์ จำนวน 1 ตัว

11.6) บริษัทฯ ต้องแสดงหลักฐานแสดงการผ่านการอบรมของช่างผู้ทำการตรวจซ่อม เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย

12) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ 96 well plate สำหรับวัด Absorbance จำนวน 1 แพค, 96 well plate สำหรับวัด Fluorescence จำนวน 1 แพค, 96 well plate สำหรับวัด Luminescence จำนวน 1 แพค

2.2.3 แหล่งกำเนิดแสงสีฟ้าสำหรับตรวจดูสารพันธุกรรมบนเจล จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจดูสารพันธุกรรมบนเจล
- 2) มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ Blue - Light Leds ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร อายุการใช้งานประมาณ 50,000 ชั่วโมง
- 3) มีการจัดเรียง Blue - Light Leds เป็นแถวอยู่เหนือบริเวณสำหรับวางตัวอย่างทั้ง 2 ด้าน (2 - Side Illumination)
- 4) พื้นสำหรับวางตัวอย่าง (Viewing Surface) มีขนาดไม่ต่ำกว่า 20 x 16 เซนติเมตร
- 5) สามารถใช้งานได้กับเจลขนาดเล็ก (Mini Gel) เจลที่มีขนาด 11 x 6 เซนติเมตรและ 5.5 x 6 เซนติเมตรได้
- 6) เหมาะสำหรับเจลที่ย้อมด้วยสีย้อมที่ปลอดภัย (Safe Dye) เช่น SYBR Green, SYBR Safe, Midori Green
- 7) มีแผ่นกรองแสงสีอำพัน (Amber Filter) ที่มีกรอบผลิตจากโลหะ สำหรับกรองแสง

2.2.4 ชุดเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสแบบแนวนอน จำนวน 3 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นชุดอิเล็กโตรโฟรีซิสสำหรับแยกสารพันธุกรรมบนเจลแบบแนวนอนพร้อมเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า
- 2) ตัวเครื่องสำหรับอิเล็กโตรโฟรีซิสมีขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) 18.3 x 5.9 x 16.2 เซนติเมตร
- 3) สามารถบรรจุสารละลายบัฟเฟอร์ปริมาตรสูงสุด 320 มิลลิลิตร
- 4) ผลิตจากวัสดุ Polyphenylenoxid (PPHOX)
- 5) มีฝาครอบเพื่อความปลอดภัยขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 19.7 x 38 x 17.9 เซนติเมตร ผลิตจากวัสดุ Transparent Resin
- 6) เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้ามีขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 7.5 x 6.2 x 17.0 เซนติเมตร มีน้ำหนักประมาณ 410 กรัม
 - 6.1) สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง 100 - 240 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์
 - 6.2) สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 18, 25, 35, 50, 70, 100 และ 135 โวลต์
 - 6.3) สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 0 - 99 นาที หรือกว้างกว่า
 - 6.4) มีระบบความจำอัตโนมัติ สำหรับจดจำค่าความต่างศักย์และเวลาที่ใช้ล่าสุด
- 7) มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 7.1) Gel Tray ขนาดใหญ่ มีขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 13.0 x 2.40 x 12.2 เซนติเมตร ผลิตจากวัสดุทนความร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 7.2) Gel Tray ขนาดเล็ก มีขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 13.0 x 1.65 x 5.95 เซนติเมตร ผลิตจากวัสดุทนความร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 7.3) Comb 2 ด้าน ขนาด 13 และ 26 หลุม ผลิตจากวัสดุทนความร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
 - 7.4) Gel Casting Stand ขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 14.9 x 2.0 x 12.8 เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชั้น
 - 7.5) Center Partition ขนาด (กว้าง x สูง x ยาว) ประมาณ 13.5 x 1.65 x 0.3 เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชั้น
- 8) สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อม ตั้งแต่ 5 - 40 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 80% หรือดีกว่า
- 9) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ผง agarose 1 กระปุก 10x TBE buffer 1 ลิตร

2.2.5 เครื่องแยกโปรตีนตามแนวตั้ง จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องแยกโปรตีนในเจล SDS - PAGE ตามแนวตั้งด้วยกระแสไฟฟ้า
- 2) สามารถรองรับการใช้งานตั้งแต่ 1 - 4 เจล ครอบคลุมชนิดของเจลทั้งแบบ Precast Gel และ Handcast Gel
- 3) ตัวเครื่องมีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 13.5 x 17.5 x 19.0 เซนติเมตร มีน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม
- 4) ใช้สารละลายบัฟเฟอร์ปริมาตร 540 มิลลิลิตรสำหรับงาน 2 เจล และ 1,100 มิลลิลิตร สำหรับงาน 4 เจล
- 5) สามารถใช้กับเจลขนาดสูงสุดไม่เกิน 6.7 x 8.6 เซนติเมตร
- 6) มี Gel Cassette ขนาด (กว้าง x ยาว) 10.0 x 8.0 เซนติเมตร
- 7) เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าหน้าจอแบบ LCD โดยมีช่วงการจ่ายกระแสไฟฟ้าดังนี้ 5-600 V, 1-1200 mA, 1-500 W และขั้วต่อไฟสี่ช่องสำหรับการทดลองหลายรายการพร้อมกัน สามารถควบคุมกำลังไฟ กระแสไฟ หรือแรงดันไฟฟ้าคงที่ได้
- 8) มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 8.1) Gel Comb ขนาด 1 มิลลิเมตร ชนิด 10 หลุม จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น และชนิด 15 หลุม จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
 - 8.2) Spacer Plate จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
 - 8.3) Short Glass Plate จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
 - 8.4) Casting Stand จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
 - 8.5) Casting Frame จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
 - 8.6) Gel Shovel จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
 - 8.7) Buffer Dam จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
- 9) สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 600 โวลต์

3. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 3.1. รับประกันตัวเครื่องและคุณภาพการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 3.2. ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และบริษัทผู้เสนอราคาได้ทำการแก้ไข หรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องหรือตามความต้องการของผู้ใช้ บริษัทฯ ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นในกรณีที่อุปกรณ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสียหาย บริษัทฯ ต้องทำการเปลี่ยนแผงวงจรให้ใหม่ บริษัทฯ จะไม่ยอมรับการซ่อมหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวที่เสีย
- 3.3. เมื่อนำเครื่องมาติดตั้งและอยู่ในระยะเวลาที่ประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่
- 3.4. บริษัทฯ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.5. บริษัทฯ ต้องแสดงหลักฐานการผ่านการอบรมของช่างผู้ทำการตรวจซ่อม เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย
- 3.6. บริษัทผู้เสนอต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญประจำเครื่องภายในประเทศ เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย
- 3.7. บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ จัดฝึกอบรมและสอนการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานจะใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.8. รายละเอียดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการจะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เครื่องมือละ 2 ชุด
- 3.10. การจัดส่งจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

3.11. วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 6,179,000 บาท

3.12. สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วยสถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่งข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่
สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000 ต่อ 3102


E-mail : pasada@kmitl.ac.th เว็บไซต์ : <https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีพิมพ์เลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ด้วย

4. สถานที่ติดตั้ง

ห้อง D415 และ D415/1 อาคารเจ้าคุณทหาร (LAB ส่วนกลางของคณะ) คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(นายสุริยสิทธิ์ สมนึก)

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญชัย พุฒทองศิริ)

ตำแหน่ง รักษาการแทนคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร