

**รายละเอียดค่าใช้จ่ายค่าครุภัณฑ์ งบประมาณประจำปี 2553**

ชื่อผลิตภัณฑ์	นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน(บาท)
1. รายการ ชุดอุปกรณ์สำหรับเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ		1 เครื่อง	1,074,000	1,074,000

### 2. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องจากสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์มีการเรียนการสอนในรายวิชา 02-040-103 (ปฏิบัติการชีววิทยา) โดยได้เปิดสอนแล้วสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย และรายวิชา 02-023-305 (ปฏิบัติการชีวเคมี) ซึ่งชุดอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดดีเอ็นเอเป็นเครื่องมือหนึ่งในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย เครื่องมือเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ 1 เครื่อง 2. เครื่องถ่ายภาพเจล ถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพจากเจล จำนวน 1 ชุด อีกทั้งในอนาคตอันใกล้ทางคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์มีโครงการที่จะเปิดสาขาวิชาเพิ่มเติม คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีจุลชีพ ซึ่งต้องใช้เครื่องมือดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาทางด้านอนุพันธุศาสตร์ นอกจากนี้เครื่องมือดังกล่าวยังเอื้อต่อการทำวิจัยในระดับนักศึกษาทั้งระดับต้น และระดับสูงทางด้านดังกล่าวได้ด้วย จึงต้องการจัดซื้อเพื่อให้พร้อมต่อการศึกษาและวิจัยต่อไป

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 ชุด มีอยู่แล้ว 0 ชุด ใช้การได้ 0 ชุด ซ้ำชุด 0 ชุด

ใช้สำหรับวิชา 02-040-103 (ปฏิบัติการชีววิทยา) 02-023-305 (ปฏิบัติการชีวเคมี) และวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพจุลชีพ (ในอนาคต)

หลักสูตร 4 ปี ระดับ ปริญญาตรี

จำนวนนักศึกษา 150 คน ความถี่ในการใช้งาน 9 คาบต่อสัปดาห์ (สำหรับนักศึกษา) และไมต่ำกว่า 10 คาบต่อสัปดาห์ (สำหรับการวิจัย)

### 3. คุณลักษณะเฉพาะ

#### 1. เครื่องมือเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ

1.1 เป็นเครื่องกำเนิดและควบคุมอุณหภูมิ สำหรับแต่ละขั้นตอนของขบวนการ Polymerase Chain Reaction (PCR) ซึ่งประกอบด้วยตัวเครื่อง และ Interchangeable Block ซึ่งสามารถ เปลี่ยนได้โดยสะดวก (โดยตัวเครื่องสามารถรองรับ Block ที่ใช้ได้ อย่างน้อย 5 แบบ เป็น Option เพิ่มเติม)

1.2 ตัวบล็อกมีความจุ 96 หลุมของหลอดขนาด 0.2 มิลลิลิตรหรือ 96 Well Plate

- 1.4 ตัวบล็อกควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Quad Circuit Technology โดยมีเพลทีเยร์ (Peltier) จำนวน 8 units และ มีส่วนเซนเซอร์ควบคุมอุณหภูมิ (4 independent Temperature Thermistors) เพื่อควบคุมอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง
- 1.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4 - 99 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า Block Uniformity น้อยกว่า  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส (ณ อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส)
- 1.6 มีค่าอัตราการเพิ่มอุณหภูมิตั้งแต่ 3 องศาเซลเซียสและ อัตราการลดอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 1.3 องศาเซลเซียสต่อวินาที
- 1.7 มีระบบตั้งค่าอุณหภูมิแบบ Gradient ได้ในทุกขั้นตอนอุณหภูมิของโปรแกรม โดยสามารถตั้งช่วงอุณหภูมิ Gradient ได้อย่างน้อย 30 องศาเซลเซียส (ในช่วงค่าอุณหภูมิที่ 20 ถึง 70 องศาเซลเซียส)
- 1.8 สามารถคำนวณค่าอุณหภูมิในการทำ Gradient และ แสดงค่าอุณหภูมิของแต่ละแถวผ่านทางหน้าจอเครื่อง เพื่อ ความแม่นยำในการทำทดลองซ้ำ
- 1.9 หน้าจอของเครื่องมีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 115 x 90 มิลลิเมตร เป็นแบบ Touch Screen LCD ซึ่งง่ายและสะดวกแก่ผู้ใช้ และสามารถปรับแสงสว่างความชัดเจนของหน้าจอได้
- 1.10 สามารถแสดงข้อมูลการทำงานได้แบบกราฟของอุณหภูมิ ณ ขณะเวลาจริง โดยแสดงค่าอุณหภูมิในขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน รวมทั้ง ค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในการทำอุณหภูมิแบบ Gradient
- 1.11 มีระบบ Auto Restart ในกรณีที่มิไฟฟ้าขัดข้อง
- 1.12 โปรแกรมการทำงานของเครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.12.1 เป็น Alphanumeric Programming สามารถเก็บ โปรแกรมภายในตัวเครื่องได้อย่างน้อย 50 โปรแกรมพร้อมระบบรหัสการเปิด (Password protect)
  - 1.12.2 ตัวเครื่องสามารถรองรับการเก็บ โปรแกรมในแบบ Memory Card (ในกรณีที่มิ Card เพิ่มเติม เป็น Option) โดยสามารถเก็บโปรแกรมได้อย่างน้อย 500 โปรแกรม เพื่อความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้งาน
  - 1.12.3 สามารถตั้งค่าเวลาได้สูงสุด 99 ชั่วโมง และต่ำสุด 1 วินาที
  - 1.12.4 ค่า Maximum Number of segment per loop > 60
  - 1.12.5 ค่า Maximum Number of loop per program 30
  - 1.12.6 มีระบบหยุดการทำงานชั่วคราว (Pause Facility) และ สามารถคำนวณเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานได้ พร้อมสัญญาณเสียงเมื่อจบการทำงานได้
  - 1.12.7 มีโปรแกรม Template ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง อย่างน้อย 5 โปรแกรม ดังนี้ 2Step PCR, 3 Step PCR , RT PCR , Ice Bucket and Ligation 15 Degree



- 1.12.7 มีโปรแกรม Template ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง อย่างน้อย 5 โปรแกรม ดังนี้ 2Step PCR, 3 Step PCR , RT PCR , Ice Bucket and Ligation 15 Degree
- 1.12.8 สามารถตั้งค่าเพิ่มและลด Incremental หรือ Decremental ทั้งของเวลาและอุณหภูมิได้
- 1.13 มีทีปชนิดมีแผ่นกรองในตัว ที่ผ่านการ sterile แล้ว วัสดุละลายได้ในช่วง 1- 20 ไมโครลิตร โดยส่วนบนทำจากวัสดุ TPE ซึ่งมีสีเพื่อบอกช่วงปริมาตรที่ใช้ และส่วนล่างทำจาก Polypropylene ใส ผ่านการรับรองคุณภาพว่าเป็นผลิตภัณฑ์ RNase/DNase-free, Human DNA and PCR Inhibitor- Free, Non-pyrogenic และ Metal-free บรรจุในกล่องปิดสนิท ขนาดบรรจุ 96 ซีนต่อกล่อง จำนวน 5 กล่อง
- 1.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล
- 1.15 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศอังกฤษ หรือ อเมริกา
- 1.16 รับประกันคุณภาพ 1 ปีเต็ม

## 2. ชุดกล้องยูวีติดตั้งพร้อมกล้องถ่ายรูปและคอมพิวเตอร์ (ชุด Gel documentationsystem)

- 2.1 เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลของสารพันธุกรรมในเจล โดยใช้แสงอุลตราไวโอเลต สามารถใช้กับเจลที่ย้อมสี Fluorescent เช่น Ethidium Bromide เป็นต้น ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีโปรแกรมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาพปริมาณสารพันธุกรรม และวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล
- 2.2 ส่วนกล้อง เป็นระบบกล้องสำหรับใช้งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Grade Camera) มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 1.4 Megapixel แบบ 16 bit Imaging (65,536 Grey levels) โดยมีค่า Dynamic Range อย่างน้อย 4.8 OD เชื่อมต่อข้อมูลด้วย ระบบ USB connection
- 2.3 ตัวกล้องเป็นระบบ Motorized Zoom Lens โดยสามารถขยายภาพได้อย่างน้อย 6 เท่า พร้อมระบบ 2 Binning Mode
- 2.4 ฐานทำจากสแตนเลสสตีล และ เคลือบด้วยสาร Epoxy-painted เพื่อป้องกันและทนต่อสารเคมี
- 2.5 ภายในตู้ออกแบบให้สามารถเปลี่ยน Filter โดยใช้ Multi Position Filter wheel ซึ่งสามารถใส่ Filter ได้ให้ครอบคลุมการทำงานต่างๆ
- 2.6 มีระบบแสงไฟสีขาวด้านบนภายในตัวตู้ เป็นแบบ Dual White light Epi-illumination
- 2.7 มีสวิทช์ควบคุม ระบบ safety ในการเปิดแสง UV
- 2.8 อุปกรณ์ให้แสง (Transilluminator)
  - 2.8.1 เป็นอุปกรณ์ให้แสงอุลตราไวโอเลต (UV Transilluminator) แบบติดตั้งภายในตู้พร้อมถาดเลื่อน (Roll- Out Transilluminator) และ Hand off Incubation Colander จำนวน 1 อัน
  - 2.8.2 มีพื้นที่ให้แสงอย่างน้อย 26x21 เซนติเมตร (Filter Size) และ ให้แสงอุลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่น 312 นาโนเมตร โดยใช้หลอดอุลตราไวโอเลตขนาด 8 วัตต์ จำนวน 6 หลอด
- 2.9 สามารถปรับระดับความเข้มของแสงอุลตราไวโอเลตได้ คือ High or Low Density

2.10 สามารถมองเห็นแถบสารพันธุกรรมได้ชัดเจนด้วยระบบ UV Pure ที่สามารถตัดแสงอื่นๆ และให้คลื่นแสงเฉพาะแสง UV เท่านั้น ทำให้สามารถมองเห็นแม้แถบสารพันธุกรรมที่ปริมาณน้อยๆ ได้ชัดเจน

2.11 โปรแกรมในการวิเคราะห์ผล

2.11.1 มีโปรแกรมบันทึกภาพและวิเคราะห์เพื่อหาระดับปริมาณ (Volume) และ น้ำหนักโมเลกุลได้

2.11.2 สามารถ Preview ภาพเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการจัดวางภาพ และ การปรับความชัดอย่างละเอียดหรือ การปรับความชัดอัตโนมัติ (Auto Focus) ได้

2.11.3 มีระบบการปรับภาพ เช่น การปรับแต่งสีภาพ (Multiple Color Channel), การตัดส่วนต่างๆ ของภาพ (Crop) และการเพิ่มเติมข้อมูลต่างๆ ในภาพ

2.11.4 สามารถใช้ในงานนับปริมาณ โคลนีย์ (Colony Counting, Volume, Area, Perimeter) และคำนวณหาค่าระยะทาง (Distance Calculation) เช่น ค่า RF ได้

2.11.5 สามารถใช้ในงาน Matching / Dendrogram โดยเปรียบเทียบแถบสารพันธุกรรม (Match Band Data Pattern) ระหว่างกลุ่มของ Lanes, หรือ แต่ละคู่ของ Lanes หรือ กลุ่ม Lanes พร้อมค่า Matching Tolerance coefficient

2.11.6 สามารถเลือก Similarity coefficients ได้ ทั้งแบบ Dice และ Jaccard

2.11.7 สามารถเลือกรูปแบบในการสร้าง Dendrogram ได้อย่างน้อย UPGMA, Complete Linkage, Single Linkage, Ward, Neighbor joining...

### 3 ในชุด มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

3.1 Roll Out UV Transilluminator	จำนวน 1 ชุด
3.2 CCD with motorize zoom Lens	จำนวน 1 ชุด
3.3 F-440 M67 Universal filter Super-Bright	จำนวน 1 ชุด
3.4 Darkroom	จำนวน 1 ชุด
3.5 1-D Analysis และ UV BandMap Software	จำนวน 1 ชุด
3.6 มีเครื่องประมวลผล และ เครื่องพิมพ์แบบ Thermal	จำนวน 1 ชุด
3.7 มีทิชเชนิตมีแผ่นกรองในตัว ที่ผ่านการ sterile แล้วจุ สารละลายได้ในช่วง 1- 330 ไมโครลิตร โดยส่วนบน ทำจากวัสดุ TPE ซึ่งมีสีเพื่อบอกช่วงปริมาตรที่ใช้ และส่วนล่างทำจาก Polypropylene ใส ผ่านการรับรองคุณภาพว่าเป็นผลิตภัณฑ์ RNase/DNase-free, Human DNA and PCR Inhibitor- Free, Non-pyrogenic และ Metal-free บรรจุในกล่องปิดสนิท ขนาดบรรจุ 96 ซีนต์ต่อกล่อง จำนวน 5 กล่อง	

3.8 มีอุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาอุณหภูมิของสารตัวอย่าง โดยสามารถรักษาอุณหภูมิที่ 0 องศาเซลเซียส ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง บรรจุได้ 2 ด้าน โดยด้านหนึ่ง สามารถบรรจุ 96 well PCR Plate หรือ หลอด ขนาด 0.2 มิลลิลิตร และ อีกด้านหนึ่งสามารถบรรจุหลอดขนาด 1.5/2.0 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 36 หลอด

4. เป็นผลิตภัณฑ์ประเทศอังกฤษ หรือ อเมริกา (ยกเว้นชุดคอมพิวเตอร์)

5. รับประกันคุณภาพ 1 ปีเต็ม

6. มีหนังสือแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่ายเพื่อความสะดวกในการบริหารหลังการขาย

4. ความพร้อมจัดซื้อ

ลงนามในสัญญา (ระบุเดือน-ปี) มีนาคม 2551

การใช้จ่าย (ระบุเดือน-ปี) พฤษภาคม 2551

5. คำชี้แจงอื่นๆเพื่อประกอบการพิจารณา

ไม่มี

.....ศศิธร.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ดร. ศศิธร อินทร์นอก)

.....สุรภพ บัญเกิด.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นางสาวสุภาพ บุญเกิด)

.....พ ๒.....ผู้ตรวจสอบ  
(ผศ. ดร. รัชนีวรรณ การค้า)

.....พค.....ผู้อนุมัติ  
(รศ. ดร. วินิจ โชติสว่าง)