

**ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**ชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์**  
**คณะสัตวแพทยศาสตร์และสัตววิทยาประยุกต์**  
**วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ**

**๑. หลักการและเหตุผล**

ด้วยคณะสัตวแพทยศาสตร์และสัตววิทยาประยุกต์ มีความประสงค์จะจัดซื้อชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินงานของคณะสัตวแพทยศาสตร์และสัตววิทยาประยุกต์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และรองรับการรับนักศึกษาโครงการมหาวิทยาลัยมหิดล – วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อดำเนินการคัดเลือกจัดซื้อชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์ที่เหมาะสมและจัดจำหน่ายโดยบริษัทที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการผลิตสินค้าที่ได้มาตรฐาน รวมถึงมีระบบติดตามดูแลหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

**๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย และเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากทางบริษัทที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานในระดับสากล

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

**๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์**

**ชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์ ประกอบด้วย**

๑. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน ๒ เครื่อง

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์

.....  
(อ.ดร.น.สพ. เสวก เกียรติสภภ)  
ประธานคณะกรรมการ

.....  
(อ.ดร.น.สพ. วุฒิพงษ์ ภูมิรัตน์)  
กรรมการ

.....  
(นายธาดา แจ่มดวง)  
กรรมการ

๒.	เครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอน	จำนวน ๓ เครื่อง
๓.	เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน	จำนวน ๑ เครื่อง
๔.	เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก	จำนวน ๑ เครื่อง
๕.	ชุดเครื่องมือถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรม	จำนวน ๑ ชุด

**คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ มีดังนี้**

๑. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน ๒ เครื่อง
  - ๑.๑. เป็นเครื่องมือสำหรับเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (Polymerase Chain Reaction-PCR) ใช้ระบบ Peltier เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ
  - ๑.๒. สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ตั้งแต่ ๐-๑๐๐ องศาเซลเซียส
  - ๑.๓. มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature Uniformity) ไม่เกิน ๐.๕ องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้องของการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) ไม่เกิน  $\pm 0.๒๕$  องศาเซลเซียส
  - ๑.๔. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้อย่างน้อย ๓ ค่า โดย VeriFlex temperature control technology ในการทดลองครั้งเดียวกันหรือรอบเดียวกัน ในช่วงความต่างของอุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส (๑๐๐°C zone to zone)
  - ๑.๕. มีหัวบรรจุสารตัวอย่าง (VeriFlex Block) จำนวน ๙๖ ตัวอย่าง สามารถรองรับการทำงานได้กับ ๐.๒ ml tube, ๐.๒ ml ๘ tube strip และ ๙๖ well plate
  - ๑.๖. รองรับการทำปฏิกิริยาที่ปริมาตรตั้งแต่ ๑๐-๑๐๐ ไมโครลิตร
  - ๑.๗. มีอัตราเร็วของการเพิ่มอุณหภูมิจาก Block ที่ ๔ องศาเซลเซียสต่อวินาที
  - ๑.๘. เครื่องสามารถ re-start การทำงานได้
  - ๑.๙. สามารถสั่งการทำงานผ่านหน้าจอสัมผัสแบบสัมผัส (color Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว แบบ TFT LCD ที่บริเวณหน้าตัวเครื่อง
    - ๑.๑๐. หน้าจอ แสดงโปรแกรมการทำงานเป็นวงจรรูปของกราฟผ่านหน้าจอ สามารถแสดงการทำงานในแต่ละขั้นตอนและมีกราฟหรือภาพแสดงสถานะ การทำงานต้นจนจบโปรแกรม โดยแสดงเวลาที่เครื่องจะทำงานเสร็จ, จำนวนรอบ และอุณหภูมิ
    - ๑.๑๑. มีโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนเป็นเครื่องรุ่นอื่นหรือยี่ห้ออื่น (Simulation mode) ติดตั้งถาวรอยู่ในตัวเครื่อง
    - ๑.๑๒. สามารถเก็บโปรแกรมการทำงานไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้อย่างน้อย ๑,๐๐๐ โปรแกรม
    - ๑.๑๓. ตัวเครื่องมีโปรแกรมรองรับการสั่งการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (mobile via Ethernet /WiFi)
    - ๑.๑๔. มีขนาด สูง x กว้าง x ลึกไม่เกิน ๒๑.๐ x ๒๔.๐ x ๔๖.๐ เซนติเมตร น้ำหนักไม่มากกว่า ๘.๓ kg
    - ๑.๑๕. มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๑,๐๐๐ VA
    - ๑.๑๖. ใช้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. เสวก เกียรติสมภพ)  
 ประธานคณะกรรมการ

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. วุฒิพงษ์ ภูมิรัตน์)  
 กรรมการ

.....  
 (นายธาดา แจ่มดวง)  
 กรรมการ

๒. เครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแวนอนอน จำนวน ๓ เครื่อง
- ๒.๑. เป็นเครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแวนอนอนขนาดเล็ก
- ๒.๒. ตัวเครื่องประกอบด้วย ๒ ส่วน คือ Electrophoresis Tank และ Power Supply ซึ่งสามารถถอดจากแยกออกจากกันได้
- ๒.๓. สามารถเตรียมเจลได้ ๒ ขนาด ได้แก่ ๑๓๐x๑๓x๕๕.๕ มิลลิเมตร และ ๑๓๐x๑๓x๑๒๒ มิลลิเมตร
- ๒.๔. Electrophoresis Tank ทำจากวัสดุ UV transparent plastic
- ๒.๕. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ ๐ – ๙๙ นาที หรือแบบต่อเนื่องโดยสามารถหยุดเครื่องระหว่างทำงานได้เพียงกดปุ่มเดียว
- ๒.๖. มีหัวชนิดสามารถใช้งานได้ ๒ ด้าน (dual format combs) คือ ขนาด ๒๖ ซี่ และขนาด ๑๓ ซี่
- ๒.๗. Power Supply สามารถเลือกใช้ศักย์ไฟฟ้าได้ ๗ ค่า คือ ๑๘, ๓๕, ๗๐, ๑๒๕, ๕๐, ๑๐๐ และ ๑๓๕ โวลต์
- ๒.๘. ฝาเป็นระบบ Safety lid interlock system คือ เครื่องจะสามารถทำงานได้ก็ต่อเมื่อปิดฝาเครื่องเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า
- ๒.๙. มีระบบจดจำค่า voltage และ time ครั้งสุดท้ายที่เปิดเครื่องใช้อัตโนมัติ (Automatic memory)
- ๒.๑๐. มีส่วนประกอบด้วย Large gel tray ขนาด ๑๓ x ๑๒.๒ ซม. จำนวน ๑ อัน, Small gel tray ขนาด ๑๓ x ๕.๙ ซม. จำนวน ๒ อัน และ Multiple combs ขนาด ๑๓/๒๖ จำนวน ๔ อัน
๓. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๑. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน Microspin ๑๒ ชนิดสำหรับหลอดทดลองขนาดเล็กออกแบบให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย เช่น งานด้านการสกัดตัวอย่าง RNA/DNA, งานด้าน Biochemical และงานวิเคราะห์ตัวอย่างสารเคมี
- ๓.๒. สามารถตั้งความเร็วรอบในการปั่นหลอด ๑.๕/๒ ml และ spin column ได้ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ – ๑๔,๕๐๐ rpm ปรับได้ครั้งละ ๑๐๐ rpm
- ๓.๓. สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ ๑๕ วินาที – ๓๐ นาที
- ๓.๔. หน้าจอแสดงผลข้อมูลเป็นชนิด LCD สามารถแสดงค่าที่ตั้งไว้ (Set) และค่าการทำงานจริงได้ (Actual)
- ๓.๕. หัวปั่นสำหรับปั่นขนาด ๑.๕ - ๒ ml ได้ ๑๒ หลอด และมี Adaptor สำหรับหลอด ๐.๒ และ ๐.๕ ml
- ๓.๖. ใช้เวลาไม่เกินประมาณ ๒๐ วินาทีในการเพิ่มไปยังความเร็วสูงสุด
- ๓.๗. ใช้เวลาไม่เกินประมาณ ๑๐ วินาทีในการลดไปยังความเร็วต่ำสุด
- ๓.๘. ตัวเครื่องมีขนาดไม่เกิน ๒๐๐x๒๔๐x๑๒๕ มิลลิเมตร
- ๓.๙. น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน ๓.๕ กิโลกรัม
๔. เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก จำนวน ๑ เครื่อง

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. เสวก เกียรติสมภพ)  
 ประธานคณะกรรมการ

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. วุฒิพงษ์ ภูมิรัตน์ประพิน)  
 กรรมการ

.....  
 (นายธาดา แจ่มดวง)  
 กรรมการ

- ๔.๑. เป็นเครื่อง D๑๐๐๘ สำหรับปั่นตกตะกอนสารในหลอด ความเร็วในการหมุนเท่ากับ ๗๐๐๐ rpm สามารถใช้งานปั่นได้อย่างต่อเนื่อง
- ๔.๒. ขนาดเครื่องไม่เกิน ๑๖๐ x ๑๗๐ x ๑๒๒ มิลลิเมตร (D x W x H)
- ๔.๓. มีโรเตอร์สำหรับหลอด ๐.๒/๐.๕/๑.๕/๒.๐ มิลลิลิตรได้ครั้งละไม่น้อยกว่า ๘ หลอด และหลอด PCR strip ๐.๒ มิลลิลิตรได้ครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๖ หลอด
- ๔.๔. น้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๐.๕ กิโลกรัม
๕. ชุดเครื่องมือถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรม จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๑. ชุดเครื่องมือถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพแถบ DNA, RNA และแผ่นเจลที่มีการย้อมด้วยสีที่สามารถมองเห็นได้ เช่น สี Ethidium Bromide, SYBR Green, SYBR Safe, SYBR Gold, Gel red, Coomassie Blue, Silver Stain เป็นต้น
- ๕.๒. สิ่งการทำงานผ่านหน้าจอสีแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้วที่บริเวณหน้าตัวเครื่อง และวิเคราะห์เจลผ่านโปรแกรม GeneQUANT Analysis แบบไม่จำกัด License
- ๕.๓. ระบบกล้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- ๕.๓.๑. เป็นชนิด CMOS มีความละเอียดอย่างน้อย ๕ ล้านพิกเซล และให้ภาพ ๑๒/๑๖ บิท เลนส์ (Motor Drive) มีค่าอย่างน้อย ๘-๔๘ mm, F/๑.๒ zoom
- ๕.๓.๒. มีค่า Dynamic Range อยู่ที่ ๓.๖/๔.๘
- ๕.๔. มีแหล่งกำเนิดแสงภายในตู้ รายละเอียดดังนี้
- ๕.๔.๑. แหล่งกำเนิดแสงยูวีความยาวคลื่น ๓๐๒ นาโนเมตร ขนาด ๒๐x๒๔ เซนติเมตร สามารถเลื่อนเข้าและออกจากตู้มืดได้สะดวก
- ๕.๔.๒. มีไฟ LED Epi White ติดตั้งอยู่ภายในตู้ เพื่อช่วยในการจัดตำแหน่งเจล และปรับโฟกัสภาพ
- ๕.๔.๓. มี Visible Light Converter เพื่อใช้ในการถ่ายภาพเจลโปรตีน
- ๕.๔.๔. มี Blue Light Converter เพื่อใช้ในการถ่ายภาพเจลที่ย้อมด้วยสีฟลูออเรสเซนต์
- ๕.๕. ตัวเครื่องสามารถรองรับการใช้งานกับตัวกรองแสง (Filter) ต่างๆ ได้ ซึ่งมาพร้อมตัวกรองแสงช่วงความยาวคลื่นที่เป็นกลุ่ม UV (UV filter)
- ๕.๖. มีโปรแกรมรองรับการใช้งานและวิเคราะห์ภาพได้ ดังนี้
- ๕.๖.๑. แผ่นเจลอะกาโรสที่มีการย้อมด้วยสี Ethidium Bromide, SYBR Safe, SYBR Gold, Gel red เป็นต้น
- ๕.๖.๒. แผ่นเจลโปรตีนที่มีการย้อมด้วยสี Coomassie Blue หรือ Silver stain
- ๕.๖.๓. สามารถถ่ายภาพโคโลนีบนเพลทและ AutoRads ได้
- ๕.๖.๔. สามารถถ่ายภาพตัวอย่างเนื้อเยื่อ (Tissues) สไลด์ (Slides) และฟิล์ม (Films) ได้
- ๕.๗. ตัวเครื่องมีพื้นที่สำหรับวางเจลขนาด ๒๐x๒๔ เซนติเมตร
- ๕.๘. สามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ชนิด TIFF และ JPEG
- ๕.๙. ตัวเครื่องมีขนาดไม่เกิน ๗๕x๓๐x๔๕ เซนติเมตร และน้ำหนักไม่เกิน ๒๐ กิโลกรัม
- ๕.๑๐. ใช้กับไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐-๖๐ เฮิร์ต

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. เสวก เกียรติสมภาพ)  
 ประธานคณะกรรมการ

.....  
 (อ.ดร.น.สพ. วุฒิพงษ์ ภูมิรัตน์ประพิม)  
 กรรมการ

.....  
 (นายธาดา แจ่มดวง)  
 กรรมการ

## เงื่อนไขเฉพาะและการรับประกันคุณภาพ

๑. อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน
๒. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
๓. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑ และ ISO๑๓๘๘๕
๔. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ
๕. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี ภายหลังจากส่งมอบเครื่อง หากในระยะเวลา รับประกันหากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้จนเครื่อง สามารถใช้งานตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า
๖. บริษัทผู้ขายต้องทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ประกอบพร้อมทำความสะอาด โดยไม่มีค่าใช้จ่าย อย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง ภายหลังจากส่งมอบเครื่อง โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ตลอดอายุการใช้งาน
๗. บริษัทผู้ขายต้องมีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
๘. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานชุดปฏิบัติการทางอณูพันธุศาสตร์

.....  
.....  
(อ.ดร.น.สพ. เสวก เกียรติสมภพ)  
ประธานคณะกรรมการ

.....  
.....  
(อ.ดร.น.สพ. วุฒิพงษ์ ภูมิรัตน์)  
กรรมการ

.....  
.....  
(นายธาดา แจ่มดวง)  
กรรมการ