


ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)  
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  
จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยีทางปรสิตวิทยา  
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

1.ความเป็นมา


ยุคสมัยที่นวัตกรรมต่างๆ พัฒนาอย่างรวดเร็ว เชื้อก่อโรคมักมีการปรับตัวตามสิ่งแวดล้อมและสามารถแพร่กระจายได้อย่างเหนือความคาดหมายตามความคล่องตัวในการคมนาคม-ขนส่ง ดังปรากฏชัดเจนคือการแพร่ระบาดของ “COVID-19” หรือ “กาฬโรคในม้า” ซึ่งมีแมลงเป็นปรสิตภายนอกนำโรค งานทางปรสิตวิทยาในปัจจุบันจึงมิใช่เป็นเพียงการส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อระบุรูปร่างและชนิดของปรสิตอีกต่อไป แต่มีความจำเป็นต้องพัฒนาให้ล้าหน้าเชื้อปรสิต เพื่อให้การควบคุมป้องกันโรคทางปรสิตได้อย่างทันถ่วงที

ในฐานะที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ และให้บริการทางวิชาการ นักศึกษาจึงจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดความรู้และทักษะการปฏิบัติงานทางด้านปรสิตวิทยาในเชิงรุก โดยเฉพาะการตรวจตรวจวินิจฉัย และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อการควบคุม ป้องกันและเฝ้าระวัง ตลอดจนการกำจัดโรคออกจากพื้นที่ ปัจจุบันคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก มีความพร้อมทางด้านบุคลากร กล่าวคือ คณาจารย์ที่มีความรู้ ประสบการณ์การทำงานในห้องปฏิบัติการด้านปรสิต แต่ยังขาดเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยสำหรับพัฒนาการสอน ศึกษา วิจัย และให้บริการชุมชน ทำให้ไม่สามารถพัฒนางานต่างๆ ทางด้านปรสิตให้มีประสิทธิภาพถึงขีดสุดได้

ตามข้อบังคับสัตวแพทยสภาว่าด้วยการรับรองปริญญาในวิชาชีพการสัตวแพทย์ของสถาบันการศึกษา พ.ศ. 2552 และประกาศสัตวแพทยสภาที่ 7/2552 เรื่องหลักเกณฑ์ว่าด้วยการพิจารณาหลักสูตรและสถาบันการผลิตสัตวแพทยศาสตรบัณฑิตเพื่อใช้เป็นกรอบในการพิจารณาความพร้อมของสถาบันอุดมศึกษาที่มีความประสงค์จะเปิดดำเนินการจัดการศึกษาหลักสูตร สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต เนื่องจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกได้มีมติเห็นชอบให้จัดตั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์เป็นส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย ตามความในมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติการบริหารส่วนงานภายในของสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.2550 ดังนั้น การบังคับใช้หลักเกณฑ์จึงอาจส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิตของมหาวิทยาลัยได้ การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่มุ่งเน้นวิชาชีพบนพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและความสามารถพร้อมเข้าสู่อาชีพ การผลิตผลงานวิจัย และการบริการงานวิชาการแก่สังคมเพื่อการมีอาชีพอิสระและการพัฒนาอาชีพสู่การแข่งขัน เป็นส่วนหนึ่งในพันธกิจหลัก 5 ด้านของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก สำหรับคณะสัตวแพทยศาสตร์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยีทางปรสิตวิทยา ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี สามารถนำมา

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ

ตอบสนองต่อพันธกิจทั้ง 3 ได้ตรงประเด็น เนื่องจากเป็นครุภัณฑ์ที่เตรียมไว้เพื่อการเรียนการสอน งานวิจัย และปฏิบัติการด้านการวินิจฉัยโรคและการรักษา

ที่ผ่านมา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ซึ่งเป็นคณะสัตวแพทยศาสตร์แห่งเดียวในภาคตะวันออกของประเทศไทย ได้รับงบประมาณในปีพ.ศ. 2563 เป็นจำนวนเงิน 2,000,000 เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนางานทางด้านโปรตีน ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยีทางปรสิตวิทยาชุดนี้ จะช่วยให้การศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนางานทางเทคโนโลยีด้านนาโนสามารถขับเคลื่อนการเรียนรู้ในรูปแบบการต่อยอดโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนา กำลังคน (man power) ถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมสู่ชุมชนโดยการอบรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต up skill และ re skill จึงเป็นการสร้าง/ส่งเสริมอาชีพหรือรายได้ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน และเปิดโอกาส/เพิ่มช่องทางพัฒนางานของมหาวิทยาลัยไปยังภาคอุตสาหกรรมในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการรับรองคุณภาพ

## 2.วัตถุประสงค์

1. เป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบสำหรับการตรวจวินิจฉัย บริการวิชาการ ความปลอดภัยทางสาธารณสุขทางด้านน้ำดื่ม อาหาร และสิ่งแวดล้อม
2. สำหรับใช้ในการเรียนการสอน มีวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 6 วิชา ได้แก่ ปรสิตรเบื้องต้นในสัตว์เลี้ยง โรคสัตว์ติดคนและอนามัยสิ่งแวดล้อม ภัฏวิทยาทางสัตวแพทย์และวิทยาสัตว์เซลล์เดียวทางสัตวแพทย์ โรคติดต่อระหว่างสัตว์สู่คน โรคและการสุขาภิบาลสุกรและสัตว์ปีก และหลักวิทยาการระบาด เป็นต้น
3. พัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านปรสิตวิทยา ซึ่งที่ผ่านมามีงานวิจัยอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2559 จำนวน 4 โครงการ เป็นจำนวนเงิน 6,000,000 บาท และกำลังจะใช้สำหรับการวิจัยจำนวน 2 โครงการวิจัยในปีงบประมาณ 2564 เป็นจำนวนเงิน 3,000,000 บาท อีกทั้งอยู่ระหว่างแผนการดำเนินการเพื่อขอทุนวิจัยในปีงบประมาณ 2565 โดยมีเครือข่ายการวิจัยร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น การประปานครหลวงและส่วนภูมิภาค สถาบันมาตรวิทยา และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): GISTDA เป็นต้น
4. ถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้คำแนะนำ และบริการทางวิชาการ ซึ่งที่ผ่านมามีงานวิจัยและงานบริการวิชาการด้านสาธารณสุขอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2561 จำนวน 5 โครงการ/กิจกรรม เช่น การรับบริการตรวจไข่นอนพยาธิตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดปริมาณไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (*Escherichia coli*) และวิธีการเก็บตัวอย่าง และการตรวจหาไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (*Escherichia coli*) ในน้ำทิ้งและกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว พ.ศ. ๒๕๖๑ เป็นต้น



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

### 3.คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

### 4.คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็ง จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 1,500,000 บาท)

#### คุณลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze Dryer) ชนิด Laboratory Freeze Dryer ควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอแสดงผล โดยสามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง และแสดงประวัติการทำงานประกอบด้วย

1.1.1. ส่วนดักจับไอน้ำ (Cold trap)

1.1.2. ส่วนทำแห้งตัวอย่าง (Drying chamber)

1.1.3. บีมสุญญากาศ (Vacuum pump)

1.2 ส่วนดักจับไอน้ำ มีลักษณะดังนี้

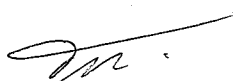
1.2.1 ตัวส่วนดักจับไอน้ำ (Cold trap) ทำด้วยโลหะ มีความจุน้ำแข็งสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

1.2.2 สามารถดักจับไอน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3.5 ลิตร ต่อ 24 ชั่วโมง

1.2.3 มีระบบ Patented Anti Back-Flow Technology ช่วยป้องกันความชื้นเข้าสู่บีมสุญญากาศ เพื่อ



ประธานกรรมการ



กรรมการ

๗๖๖

กรรมการและเลขานุการ

ยึดอายุการใช้งานของปั๊มสุญญากาศ

1.2.4 มี Compressor ทำความเย็น มีกำลังไม่น้อยกว่า 1 HP

1.2.5 สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า  $-50^{\circ}\text{C}$  หรือต่ำกว่า

1.2.6 มีท่อระบายน้ำทิ้ง

1.3 ส่วนทำแห้งตัวอย่าง มีลักษณะดังนี้

1.3.1 ส่วนทำแห้งตัวอย่าง เป็นชนิด CDC18\*06\*12H ซึ่งสามารถรับคำสั่งควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการทำแห้ง (Drying) เมื่อใช้กับส่วนควบคุมการทำงานชนิด P Controller

1.3.2 ส่วนทำแห้งตัวอย่างทำจากอะคริลิก มีลักษณะเป็นทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร ด้านบนของชุดทำแห้ง มีช่องสำหรับประกอบเข้ากับบอดี้มอเตอร์เพื่อเชื่อมต่อกับขวดพลาสติก (Flask adapter) และสามารถต่อกันได้พอดี เพื่อใช้ในการทำแห้งตัวอย่างในขวดพลาสติกจำนวนไม่น้อยกว่า 12 ใบ ได้พร้อมกัน

1.3.3 ภายในส่วนทำแห้งตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.3.3.1 ชั้นวางแบบให้ความร้อนได้สำหรับวางภาตใส่ตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชั้น

1.3.3.2 สามารถวัดอุณหภูมิที่ตัวอย่างได้

1.3.3.3 ภาตใส่ตัวอย่าง ทำด้วยโลหะสแตนเลส สามารถวางที่ชั้นวางได้พอดีหรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ภาต

1.4 ปั๊มสุญญากาศ มีลักษณะดังนี้

1.4.1 มีความสามารถในการดูดอากาศออกจากระบบ (Pump suction capacity) ไม่น้อยกว่า 62 ลิตร ต่อนาที

1.4.2 มีระบบ Protective Interlock System เพื่อป้องกันน้ำมันไหลย้อนเข้าไปปนเปื้อนตัวอย่าง ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ

1.4.3 มีอุปกรณ์ Oil-Water Separation Device ภายในปั๊ม เพื่อตัดไอระเหยจากตัวอย่างก่อนเข้าปั๊ม

1.4.4 มีชุดกรอง Oil mist filter สำหรับป้องกันไอน้ำมันกระจายออกมาปนเปื้อนบรรยากาศภายนอก


1.4.5 สามารถทำความดันสูงสุด (Ultimate pressure)  $2 \times 10^{-4}$  ทอร์ (Torr)


1.5 ระบบควบคุมการทำงาน

1.5.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ P controller สามารถสั่งงานผ่านหน้าจอชนิด LCD แบบระบบสัมผัส (Touch screen) โดยสามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

1.5.2 ในหน้าจอควบคุมหลัก (Main Window) สามารถแสดงค่าอุณหภูมิของส่วนดักจับไอน้ำ หน่วยเป็น องศาเซลเซียส สามารถแสดงค่าความดันของระบบ หน่วยเป็นมิลลิทอร์ (mTorr) และสามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบต่างๆได้ เช่น ระบบทำความเย็น ระบบสุญญากาศ ระบบ Purge ระบบละลายน้ำแข็ง และระบบควบคุมอุณหภูมิของชั้นวางตัวอย่าง

1.5.3 สามารถเข้าถึงการตรวจสอบอุณหภูมิปัจจุบันของส่วนดักจับไอน้ำ ส่วนทำแห้งตัวอย่าง และอุณหภูมิของตัวอย่าง

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

๒๗  
กรรมการและเลขานุการ

- 1.5.4. สามารถกำหนดอุณหภูมิของชั้นวางตัวอย่าง เมื่อใช้งานร่วมกับส่วนทำแห้งตัวอย่างแบบควบคุมอุณหภูมิ
- 1.5.5 สามารถเข้าถึงค่า Processing Parameter และข้อมูลประวัติการทำงาน (Historical Data) เช่น ค่าความดันในระบบ ระยะเวลาในการทำงาน (Running time) อุณหภูมิของส่วนดักจับไอน้ำ อุณหภูมิของส่วนทำแห้งตัวอย่าง และอุณหภูมิของตัวอย่าง โดยหน้าจอสามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งแบบข้อมูลแบบ History data และข้อมูลแบบ History curve
- 1.5.6 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง สามารถเลือกการทำงานได้สองรูปแบบ คือ Automatic และแบบ Manual
- 1.5.7 มีโหมดสั่งงานเครื่องแบบ Compressor Start-up Delay เพื่อลดความเสียหาย และยืดอายุการใช้งานของ Compressor
- 1.5.8 มีระบบละลายน้ำแข็ง (Defrosting system) ด้วย Hot gas solenoid system หรือ Heater defrosting system
- 1.6 มีระบบแจ้งเตือนเมื่อการทำงานของเครื่องผิดปกติด้วยข้อความ
- 1.7 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 1.7.1 ส่วนทำแห้งตัวอย่าง ชนิด CDC18\*06\*12H ทำด้วยอะคริลิกมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร สามารถต่อแอดปเตอร์เพื่อเชื่อมต่อขวดพลาสติก (Flask adapter) เพื่อใช้ในการทำแห้งตัวอย่างในขวดพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ใบ ได้พร้อมกัน จำนวน 1 ชุด
  - 1.7.2 ภาตใส่ตัวอย่าง ทำด้วยโลหะสแตนเลส สามารถวางที่ชั้นวางได้พอดีหรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร จำนวน 6 ภาต
  - 1.7.3 ขวดทำแห้งกันแบน (Flask) ขนาด 50 มล. จำนวน 3 ขวด
  - 1.7.4 ขวดทำแห้งกันแบน (Flask) ขนาด 100 มล. จำนวน 3 ขวด
  - 1.7.5 ขวดทำแห้งกันแบน (Flask) ขนาด 250 มล. จำนวน 3 ขวด
  - 1.7.6 ขวดทำแห้งกันแบน (Flask) ขนาด 500 มล. จำนวน 3 ขวด
  - 1.7.7 Adaptor สำหรับขวด Flask จำนวน 12 อัน
- 1.8 มีคู่มือการใช้เครื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 1.9 ใช้กับไฟฟ้า 220V, 50/60Hz
- 1.10 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.11 บริษัทผู้แทนจำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 1.12 รับประกันคุณภาพ 1 ปี



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

2. เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 375,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 2.1 เป็นเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุนใช้ในการระเหยสารตัวอย่างโดยกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
- 2.2 สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนครอบคลุมได้ในช่วง 20-280 รอบต่อนาที
- 2.3 เครื่องสามารถปรับระดับความสูงของขวดแก้วใส่สารตัวอย่าง ที่อยู่ในอ่างให้ความร้อนได้
- 2.4 มีระบบ safety release ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ
- 2.5 มีอ่างให้ความร้อนขนาดความจุ 5 ลิตร ที่มี PTFE เคลือบที่อ่าง
- 2.6 ตัวอ่างด้านในเคลือบด้วยวัสดุ PTFE ออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดตั้งแต่ 50 มิลลิลิตร ถึง 2 ลิตร
- 2.7 มี Safety shield สำหรับป้องกันการระเหยของเหลวภายในอ่างน้ำ
- 2.8 มีหน้าจอ LCD touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- 2.9 มี Seal ที่ทำจากเพฟลอน (PTFE)
- 2.10 ตัวทำความร้อนภายในอ่าง (Bath heater) มีกำลังการทำความร้อนไม่น้อยกว่า 1,200 W
- 2.11 อุปกรณ์ประกอบ
- 2.11.1 ชุดควบคุมอุณหภูมิแบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 1 ชุด
- 2.11.2 เครื่องดูดสารเคมีระบบสุญญากาศ (Vacuum) จำนวน 1 เครื่อง
- 2.12 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ (Hz)
- 2.13 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3. เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิด 8 ช่อง (Digital Autopipette) จำนวน 1 ชุด (ราคา 174,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 3.1 ขนาดปริมาตร 0.2 - 10 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
- 3.1.2 เป็นชนิดแบบ Electronic สามารถชาร์ตได้
- 3.1.3 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.01 ไมโครลิตร
- 3.1.4 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.2% - 12%
- 3.1.5 สามารถล้างเข้าได้ทั้งอัน
- 3.2 ขนาดปริมาตร 5 - 120 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 3.2.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
- 3.2.2 เป็นชนิดแบบ Electronic สามารถชาร์ตได้
- 3.2.3 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.10 ไมโครลิตร
- 3.2.4 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.6% - 4.5%



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 3.2.5 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 3.3. ขนาดปริมาตร 10 – 300 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 3.3.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 3.3.2 เป็นชนิดแบบ Electronic สามารถชาร์ตได้
  - 3.3.3 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.20 ไมโครลิตร
  - 3.3.4 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.6% - 3.33%
  - 3.3.5 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 3.4 ขนาดปริมาตร 50 – 1200 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 3.4.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 3.4.2 เป็นชนิดแบบ Electronic สามารถชาร์ตได้
  - 3.4.3 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 1.00 ไมโครลิตร
  - 3.4.4 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.6% - 3.33%
  - 3.4.5 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 3.5 ที่วางเครื่องดูจุลทรรศน์แบบหมุนได้ จำนวน 1 อัน
- 3.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4. เครื่องดูจุลทรรศน์อัติโนมัติ ชนิด 8 ช่อง (Autoclaveable) จำนวน 1 ชุด  
(ราคา 60,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 4.1 ขนาดปริมาตร 0.5 - 10 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.1.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 4.1.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.01 ไมโครลิตร
  - 4.1.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.5% - 5.5%
  - 4.1.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 4.2 ขนาดปริมาตร 10 – 100 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.2.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 4.2.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.1 ไมโครลิตร
  - 4.2.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.9% - 4.0%
  - 4.2.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 4.3. ขนาดปริมาตร 30 – 300 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.3.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 4.3.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.2 ไมโครลิตร
  - 4.3.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.6% - 2.5%
  - 4.3.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน



ประธานกรรมการ



กรรมการ

๒๐๑๖

กรรมการและเลขานุการ

4.4 ที่วางเครื่องดูถ่ายสารละลายแบบหมุนได้ จำนวน 1 อัน

4.5 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5. เครื่องดูถ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิดช่องเดียว (Autoclaveable) จำนวน 1 ชุด  
(ราคา 60,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

5.1 ขนาดปริมาตร 0.1 – 3 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.1.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.002 ไมโครลิตร

5.1.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.4% - 10.0%

5.1.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน

5.2 ขนาดปริมาตร 0.5 – 10 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.2.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.01 ไมโครลิตร

5.2.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.0% - 3.0%

5.2.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน

5.3 ขนาดปริมาตร 2 – 20 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.3.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.02 ไมโครลิตร

5.3.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.0% - 4.0%

5.3.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน

5.4 ขนาดปริมาตร 5 – 50 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.4.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.10 ไมโครลิตร

5.4.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.0% - 3.0%

5.4.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน

5.5 ขนาดปริมาตร 10 – 100 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.5.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.5.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.10 ไมโครลิตร


5.5.3 ค่า Systematic error อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.8% - 3.0%

5.5.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน

5.6 ขนาดปริมาตร 20 – 200 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.6.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข

5.6.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 0.20 ไมโครลิตร



ประธานกรรมการ



กรรมการ

๓๐/๖

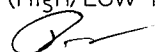
กรรมการและเลขานุการ

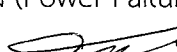
- 5.6.3 ค่า Systematic error อยู่ในวงไม่เกิน 0.6% - 2.3%
- 5.6.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 5.7 ขนาดปริมาตร 100 – 1000 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.7.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 5.7.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 1.00 ไมโครลิตร
  - 5.7.3 ค่า Systematic error อยู่ในวงไม่เกิน 0.7% - 2.5%
  - 5.7.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 5.8 ขนาดปริมาตร 500 – 5000 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.8.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 5.8.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 10.0 ไมโครลิตร
  - 5.8.3 ค่า Systematic error อยู่ในวงไม่เกิน 0.6% - 2.4%
  - 5.8.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 5.9 ขนาดปริมาตร 1000 – 10000 ไมโครลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.9.1 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
  - 5.9.2 สามารถปรับ/ลดปริมาตรได้ ครั้งละ 20.0 ไมโครลิตร
  - 5.9.3 ค่า Systematic error อยู่ในวงไม่เกิน 0.6% - 3.0%
  - 5.9.4 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งอัน
- 5.10 ที่วางเครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบหมุนได้ จำนวน 1 อัน
- 5.11 รับประกันคุณภาพ 1 ปี


## 6. ตู้แช่แข็งแนวตั้ง จำนวน 1 ตู้ (ราคา 150,000 บาท)

### คุณลักษณะทั่วไป

- 6.1 เป็นตู้เย็นชนิดตู้ตั้ง ควบคุมอุณหภูมิครอบคลุมได้ในช่วง -20 องศาเซลเซียส ถึง -40 องศาเซลเซียส
- 6.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็น Microprocessor control
- 6.3 ตัวตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 750x810x1850 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) และขนาดภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า 530x600x1220 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 6.4 ตัวตู้มีประตู 2 บานพร้อมที่ถือประตู แยกบน-ล่าง
- 6.5 ตัวตู้มีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 6.6 มีความจุไม่น้อยกว่า 340 ลิตร
- 6.7 วัสดุภายนอกทำจาก Cold Plate SPCC Powder Coated และภายในทำจาก PS Plate
- 6.8 สารทำความเย็น (Refrigerant) เป็นชนิด CFC-free
- 6.9 มีระบบละลายน้ำแข็ง เป็นแบบ Manual
- 6.10 มีสัญญาณเตือนทั้งแสง (Flashing) และเสียง (Buzzer) ได้แก่ อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด (High/Low Temperature) กระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Power Failure) เซ็นเซอร์ทำงานผิดปกติ (Sensor Error)

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ

แบตเตอรี่เสื่อม (Low Battery) อุณหภูมิห้องสูงเกินกว่าที่กำหนด (High Ambient Temp)

6.11 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 V, 50 Hz

6.12 มีเครื่องป้องกันไฟตกไฟกระชาก จำนวน 1 เครื่อง

6.13 เป็นตู้ที่ได้มาตรฐาน CE

6.14 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 , ISO14001 , ISO13485

6.15 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้า  
เสนอราคา

6.16 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

7. ตู้ดูดควันพร้อมชุดบำบัดไอสารเคมี จำนวน 1 ตู้ (ราคา 390,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

7.1 เป็นตู้ดูดควันชนิดต่อท่อออกนอกอาคาร ออกแบบให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้โดยปลอดภัยที่  
ความเร็วลม 0.5 m/s

7.2 โครงสร้างภายนอกและภายในของตู้ทำด้วย Polypropylene

7.3 ตัวตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1200 x 800 x 2300 มิลลิเมตร

7.4 ตัวตู้ภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1000 x 620 x 1170 มิลลิเมตร

7.5 ตัวตู้มีกระจกนิรภัย ชนิด Tempered Glass เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน สามารถเลื่อนเปิด-ปิด  
ได้ในแนวดิ่ง

7.6 ตัวตู้มีแผ่นบังคมทิศทางลม (Baffle) เพื่อบังคับให้อากาศที่ไหลเข้าตู้ไม่ปั่นป่วนและลดการหมุนวน  
ของอากาศด้านบนของตัวตู้

7.7 มีปลั๊กเสียบไฟฟ้าอยู่ด้านหน้าของตัวตู้พร้อมตัวครอบปลั๊ก

7.8 ภายในมีอ่างน้ำทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมีได้ดีพร้อมก๊อกน้ำ

7.9 แผงควบคุมการทำงานอยู่ด้านนอกตัวตู้ ควบคุมการทำงานได้แก่ การเปิด-ปิดเครื่อง, หลอดไฟส่อง  
สว่าง, พัดลม และเต้าเสียบไฟ แยกเป็นอิสระต่อกัน

7.10 มีหลอด LED สำหรับให้แสงสว่างภายในตู้ความสว่างไม่น้อยกว่า 800 lux

7.11 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

7.11.1 ตู้ตอนล่างสำหรับวางตู้ดูดควัน พร้อมประตูเปิด-ปิด จำนวน 1 ชุด


7.11.2 ท่อ PVCระบายไอสารเคมี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

7.11.3 พัดลมระบายควัน (Blower) ทำด้วย Polypropylene ติดตั้งพร้อมมอเตอร์ IP55 ขนาดไม่  
น้อยกว่า 1 HP จำนวน 1 ชุด

7.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานของตู้ดูดควัน ASHRAE 110-1995, และ EN 14175

7.13 ผู้ขายต้องติดตั้งจนสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

7.14 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

คณ.ฯ  
กรรมการและเลขานุการ

8. กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 5 เครื่อง (ราคาเครื่องละ 55,000 บาท รวมราคา 275,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

8.1 ตัวกล้อง (Main body)

8.1.1 มีระบบแสงอนันต์ ชนิด CFI infinity optical system หรือดีกว่า

8.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator พร้อม Fly-eye lens กระจายแสง ให้ความสว่างทั่วทั้งภาพ

8.1.3 มีปุ่มปิดเปิด และปุ่มปรับความสว่างหลอดไฟแหล่งกำเนิดแสงอยู่ส่วนฐานด้านหน้าของกล้องเพื่อความสะดวกในการใช้งานและปรับเปลี่ยนความสว่าง

8.1.4 สามารถเก็บอุปกรณ์แปลงกระแสไฟ เพื่อยืดอายุการใช้งานของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมพันสายไฟไว้ด้านหลังของตัวกล้อง เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ

8.2 ระบบโฟกัส

8.2.1 มีระบบโฟกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วม (Coaxial) ทั้งสองข้าง

8.2.2 มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสหยาบไม่น้อยกว่า 37.7 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ

8.2.3 มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโฟกัสละเอียดไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ

8.2.4 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้

8.2.5 มีปุ่มกำหนดระดับแท่นวางวัตถุขึ้นเพื่อป้องกันการกระแทกเลนส์วัตถุได้

8.3 หัวกล้อง

8.3.1 เป็นชนิด 2 กระบอกตา (Binocular Tube) เอียง 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้อยู่ในช่วง 50-75 มิลลิเมตร พร้อมสารป้องกันเชื้อรา

8.3.2 สามารถปรับหมุนได้รอบเพื่อให้สะดวกในการเก็บเข้าตู้

8.4 เลนส์ตา

8.4.1 เป็นชนิดมีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็น F.O.V.ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีวงแหวน Diopter สำหรับปรับชดเชยค่าสายตาทั้ง 2 ข้าง

8.5 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece) เป็นชนิด Reversed- type Quadruple nosepiece สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง

8.6 แท่นวางวัตถุ

8.6.1 เป็นชนิด Rectangular mechanical stage สามารถเลื่อนดูตัวอย่างบนสไลด์ได้ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 76 (X) x 30 (Y) มิลลิเมตร

8.6.2 มีภาพประกอบสำหรับบอกตำแหน่งปุ่มปรับและขีดบอกตำแหน่งของแผ่นสไลด์ (Vernier calibrations)

8.7 เลนส์รวมแสง

8.7.1 เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 1.25

8.7.2 มีสัญลักษณ์สีในการปรับขนาด Aperture diaphragm ให้เหมาะกับเลนส์วัตถุกำลังขยายที่ใช้ทำงาน



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

8.8 เลนส์วัตถุเป็นชนิด CFI หรือดีกว่าประกอบด้วย

8.8.1 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 4 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.10 W.D. ไม่น้อยกว่า 25.00 มิลลิเมตร

8.8.2 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 10 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 6.70 มิลลิเมตร

8.8.3 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 40 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.65 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

8.8.4 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 100 เท่า Oil NA ไม่น้อยกว่า 1.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.14 มิลลิเมตร

8.9 มีระบบแนะนำการใช้งานและการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์เป็นขั้นตอนแบบละเอียดด้วยวีดีโอจากผู้ผลิตโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สแกน QR Code บนตัวกล้องเพื่อเชื่อมต่อข้อมูล

8.10 มีถุงคลุมกล้องและ Immersion oil จำนวน 1 อัน/กล้อง

8.11 ใช้กระแสไฟฟ้า 100-240 โวลต์ อัตราสิ้นเปลือง 4 วัตต์

8.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

8.13 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

9. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 2 เครื่อง (ราคาเครื่องละ 400,000 บาท รวมราคา 800,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

9.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยปฏิกิริยา PCR สามารถทำปฏิกิริยาได้โดยรวมครั้งละไม่น้อยกว่า 96 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 บล็อก บล็อกละไม่น้อยกว่า 48 ตัวอย่าง สามารถใช้งานในห้องปฏิบัติการค้นคว้าวิจัยทางด้านชีววิทยา, ชีวโมเลกุล, forensics, งานตรวจสอบการแสดงออกของยีน (Gene expression) และห้องปฏิบัติการวิจัยตรวจการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์ GMOs เป็นต้น

9.2 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิการใช้งานได้ อย่างน้อย 4-105 องศาเซลเซียส

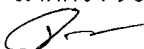
9.3 ควบคุมการทำงานและแสดงผลผ่านหน้าจอ LCD สีขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว, 262K ด้วยระบบหน้าจอสัมผัส

9.4 มีระบบควบคุมการทำความเย็นโดยใช้ Peltier Technology โดยสามารถทำอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องและสม่ำเสมอเพิ่มมากขึ้นตลอดขั้นตอนการใช้งาน


9.5 มีค่าความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิสูง (Heating speed of ramping) ไม่น้อยกว่า 4 องศาเซลเซียสต่อวินาที และมีค่าความเร็วในการทำอุณหภูมิต่ำ (Cooling speed of ramping) ไม่น้อยกว่า 4 องศาเซลเซียสต่อวินาที

9.6 มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิไม่เกิน (Temperature Uniformity)  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส

9.7 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy)  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 55 องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิมากกว่า 90 องศาเซลเซียส

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ

- 9.8 ผู้ใช้งานสามารถเลือกควบคุมอุณหภูมิจากบล็อกหรือหลอดได้
- 9.9 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ Hotlid ได้ตั้งแต่ 30-110 องศาเซลเซียส
- 9.10 Hotlid สามารถปรับความสูงได้อัตโนมัติ
- 9.11 มีระบบตัดการทำงานของ Hotlid อัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิภายในบล็อกลดต่ำกว่าที่ตั้งค่าไว้ หรือหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการทำงานของ cycle เพื่อป้องกันการระเหยของตัวอย่าง
- 9.12 สามารถปรับอัตราการเพิ่ม-ลดของอุณหภูมิ (Ramping range adjustable) ได้ 0.1-4 องศาเซลเซียส
- 9.13 สามารถตั้งค่าจำนวน cycle สูงสุดได้ถึง 99 cycle ซึ่งเหมาะกับงานด้าน Nested PCR
- 9.14 สามารถตั้งค่าเวลาและอุณหภูมิ ขึ้น-ลง ที่เหมาะสมกับงาน Long PCR และ Touchdown PCR ได้
- 9.15 มีระบบ Auto pause/power protection และ Soak function
- 9.16 มีระบบบันทึกข้อมูลได้สูงสุด 250 โปรแกรม สามารถบันทึกข้อมูลผ่าน USB ได้
- 9.17 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน LAN ได้
- 9.18 ตัวเครื่องมีขนาด (WxDxH) ไม่น้อยกว่า 368\*250\*285 mm มีน้ำหนักไม่เกิน 11 กิโลกรัม
- 9.19 มีบล็อกสำหรับใส่หลอด PCR ขนาด 0.2 ml จำนวนไม่น้อยกว่า 48 หลอด จำนวน 2 บล็อก และบล็อกสำหรับใส่ 96 well plate จำนวน 1 บล็อก
- 9.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน Ferrotec Pelitier / MET / CE / RoHS
- 9.21 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 9.22 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

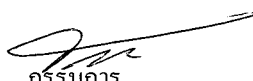
10. เครื่องแยกสารพันธุกรรมด้วยไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง (ราคาเครื่องละ 16,000 บาท รวมราคา 32,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 10.1 เป็นชุดอิเล็กทรอนิกส์โพสิทีฟขนาดเล็ก ใช้ในงานแยกวิเคราะห์ DNA และ RNA เพื่อแยกขนาดของกรดนิวคลีอิกในแนวนอน
- 10.2 มีระบบให้กระแสไฟฟ้ามาพร้อมกับตัวเครื่อง (Include power supply)
- 10.3 สามารถตั้งค่าเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 0-99 นาที
- 10.4 มีระบบเซ็นเซอร์แม่เหล็กตรวจสอบการปิดฝา หากไม่ได้ปิดฝาเครื่องจะไม่จ่ายกระแสไฟฟ้า และหากเปิดฝา เครื่องขณะที่เครื่องกำลังทำงานจะมีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 10.5 ตัวเครื่องมีขนาดอ่างใส่บัฟเฟอร์ 110x121x43 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) สามารถใส่บัฟเฟอร์ได้สูงสุด 230 มิลลิลิตร
- 10.6 ตัวเครื่องทำจากวัสดุ PC+ABS สามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าได้
- 10.7 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 190x130x60 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 10.8 มีอุปกรณ์ประกอบที่มาพร้อมกับตัวเครื่องดังนี้
  - 10.8.1 ชุดเตรียมเจลขนาด 6x11 cm ได้ครั้งละ 2 เจล พร้อมโคม จำนวน 1 ชุด



ประธานกรรมการ



กรรมการ

สวท

กรรมการและเลขานุการ

- 10.8.2 ชุดเตรียมเจลขนาด 6x5.4 cm ได้ครั้งละ 4 เจล พร้อมโคม จำนวน 1 ชุด
- 10.9 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220V, 50/60Hz ใช้กำลังไฟฟ้า 40W
- 10.10 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 11. เครื่องถ่ายภาพปฏิกิริยา Chemi-luminescence จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 700,000 บาท)

### คุณลักษณะทั่วไป

- 11.1 เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกภาพปฏิกิริยา Chemi-luminescence สำหรับใช้ในงาน Western blotting และงาน blotting ประเภทอื่นๆ
- 11.2 ตัวกล้องเป็นชนิด Cooling CCD Camera, Ambient - 40°C ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่างและแสง Chemi-luminescence อยู่ด้านหน้าเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 11.3 ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นตู้มืดชนิดตั้งโต๊ะ (Darkroom) ขนาดไม่น้อยกว่า (WxDxH) 260 x 260 x 400 mm มีขนาดกระทัดรัด ไม่เปลืองพื้นที่การใช้งานในห้องปฏิบัติการ
- 11.4 มีความละเอียดในการบันทึกภาพอย่างน้อย 6.1 ล้านพิกเซล
- 11.5 สามารถใช้งานได้กับอุณหภูมิแวดล้อมในช่วง 0-60 °C
- 11.6 มีประตูเปิดปิดด้านหน้า-ซ้ายของเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 11.7 มี Interface port สำหรับเชื่อมต่อกับ USB 2.0 ได้
- 11.8 มีพื้นที่สำหรับวางตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 220x180 มิลลิเมตร
- 11.9 มีโปรแกรม สำหรับควบคุมการถ่ายภาพ สามารถเลือกพื้นที่ในการวิเคราะห์ภาพได้ (ROI; Region of interest) และสามารถคำนวณปริมาณความเข้มของแบนเป็นค่าพิกเซลได้
- 11.10 มีโปรแกรมสำหรับรวมภาพ จากหลายภาพให้เป็นภาพเดียวกันได้
- 11.11 มีช่วงเวลาในการ Exposure time สูงสุดที่ 30 นาที โดยสามารถกำหนดเป็นระบบอัตโนมัติหรือตั้งเวลาได้อย่างอิสระ
- 11.12 สามารถรายงานผลออกมาเป็น Microsoft Excel ได้
- 11.13 มีระบบบันทึกข้อมูล (Data backup) เพื่อบันทึกผลขณะถ่ายภาพได้
- 11.14 มีชุดอุปกรณ์แสดงผลที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 11.15 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ , 50 Hz
- 11.16 รับประกันคุณภาพ 1 ปี



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

12. ตู้เก็บสารเคมีชนิดต่อท่อ จำนวน 1 ตู้ (ราคา 190,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 12.1 เป็นตู้สำหรับเก็บสารเคมีชนิดต่อท่อออกนอกอาคาร
- 12.2 มีประตูตู้เปิด-ปิด 2 บาน
- 12.3 โครงสร้างหรือตัวตู้ ทำจากแผ่นเหล็กกรัดเย็นความหนาอย่างน้อย 1.2 มิลลิเมตร
- 12.4 ด้านบนของตัวตู้มีท่อสำหรับระบายไอระเหยของสารเคมีออกไปภายนอกอาคาร
- 12.5 ผู้ขายต้องติดตั้งจนสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 12.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

13. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 50,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 13.1 เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID Controller
- 13.2 มีหน้าจอแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า สามารถตั้งเวลาได้
- 13.3 ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยสแตนเลสสตีลและภายในทำด้วยสแตนเลสสตีล #304 โดยตัวอ่างน้ำเป็นสแตนเลสสตีลแบบไม่มีรอยต่อ (Seamless)
- 13.4 ขนาดของอ่างภายในไม่น้อยกว่า 500 x 290 x 150 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) โดยมีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 13.5 มี Heater ขนาดไม่น้อยกว่า 1350 วัตต์
- 13.6 สามารถควบคุมอุณหภูมิกว้างได้ในช่วง 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 90 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส
- 13.7 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Over Temperature Protection)
- 13.8 มีระบบเตือน (Alarm)
- 13.9 มีฝาปิด Stainless Steel แบบ Flat Lid หรือแบบ Gabled Lid จำนวน 1 อัน
- 13.10 ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50/60 Hz
- 13.11 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

14. ตู้บ่มเพาะเชื้อด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ตู้ (ราคา 300,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 14.1 เป็นตู้เพาะเลี้ยงเซลล์หรือเชื้อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้
- 14.2 ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor โดยมีระบบให้ความร้อนเป็นแบบ Water Jacket สามารถกระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว
- 14.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิกว้างได้ในช่วง 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 50 องศาเซลเซียส โดยมีค่า Uniformity ของอุณหภูมิ ไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส ที่ 37 องศาเซลเซียส



ประธานกรรมการ



กรรมการ

สมบ

กรรมการและเลขานุการ

- 14.4 อ่านค่าและตั้งอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า (Digital) มีความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิที่ 0.1 องศาเซลเซียส
- 14.5 ควบคุมปริมาณก๊าซ CO<sub>2</sub> โดยใช้ Infrared (IR) Sensor
- 14.6 สามารถปรับปริมาณก๊าซ CO<sub>2</sub> ก่อนเข้าสู่ครอบคลุมได้ในช่วงระหว่าง 1-20%
- 14.7 มีระบบ Heated Copper CO<sub>2</sub> Inlet เพื่อเพิ่มอุณหภูมิของก๊าซ CO<sub>2</sub> ก่อนเข้าสู่ตู้เพื่อการควบคุมอุณหภูมิได้แม่นยำขึ้น และลดการปนเปื้อนของก๊าซ CO<sub>2</sub> ก่อนเข้าสู่ตู้
- 14.8 ตัวเครื่องสามารถเพิ่มปริมาณของ CO<sub>2</sub> ถึง 5% ในเวลาไม่เกิน 5 นาที
- 14.9 ตัวตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 530 x 570 x 680 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) และภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า 390 x 400 x 260 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 14.10 มีความจุภายในตู้ไม่น้อยกว่า 40 ลิตร
- 14.11 ประตูชั้นในทำจากกระจกสามารถมองเห็นภายในตู้ได้และช่วยป้องกันการกระจายอุณหภูมิก่อนออกนอกตู้ ขณะเปิดประตูบานนอก
- 14.12 มีชั้นวางภายในตู้อย่างน้อย 3 ชั้น
- 14.13 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
  - 14.13.1 ถัง CO<sub>2</sub> พร้อม Regulator จำนวน 1 ชุด
  - 14.13.2 เครื่องปรับกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 14.14 ตัวตู้สอดคล้องตามมาตรฐานสากล CAN/CSA, UL, EN, IEC 61010 และ CE
- 14.15 ใช้กับไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 14.16 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 14.17 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 15. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 340,000 บาท)

### คุณลักษณะทั่วไป

- 15.1 เป็นเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท ชนิด 96 หลุม สำหรับงาน ELISA
- 15.2 เครื่องมีลักษณะการเลือกความยาวคลื่นเป็นแบบกำหนดตัวกรองแสง (Filter) ที่ต้องการ
- 15.3 สามารถกำหนดตัวกรองแสงที่ต้องการวัดค่าได้ในช่วงคลื่นระหว่าง 340-900 nm
- 15.4 มีช่องสำหรับใส่ตัวกรองแสง (Filter) ได้สูงสุด 8 ช่อง โดยมีตัวกรองแสงที่มาพร้อมกับตัวเครื่องจำนวน 5 ตัว ได้แก่ 340, 405, 450, 490 และ 600 นาโนเมตร
- 15.5 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่นของตัวกรองที่ศูนย์กลาง (Center wavelength accuracy) เท่ากับ  $\pm 2.0$  นาโนเมตร
- 15.6 มีช่วงวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงอยู่ที่ (Measurement range) 0.000-4.000 Abs
- 15.7 มีค่าความละเอียดของการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสง (Resolution) ไม่เกิน 0.001 Abs



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 15.8 มีค่าความถูกต้องในการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสง(Accuracy) อยู่ที่  $\pm 0.005$  Abs หรือ 2 % (0.000-3.000 Abs)
- 15.9 ระยะเวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Measurement time) น้อยกว่า 5 วินาที
- 15.10 มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสง 3 รูปแบบ คือ
- 15.10.1 การวิเคราะห์ค่า End Point
  - 15.10.2 การวิเคราะห์ค่า Two Point
  - 15.10.3 การวิเคราะห์ค่า Kinetics
- 15.11 แหล่งกำเนิดแสง (Light source) เป็นชนิด Halogen lamp (กำลังไฟ 12V/20W)
- 15.12 มีตัววิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสง (Photodetector) เป็นชนิด 9 Silicons Photodetector
- 15.13 มีระบบเขย่าไมโครเพลท (Shaker) ทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ 8Hz 11Hz และ 14Hz
- 15.14 มีระบบบ่มไมโครเพลท (Incubator) ที่ 3°C เหนืออุณหภูมิห้อง จนถึง 50°C อยู่ในตู้เครื่อง
- 15.15 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นชนิด RS232 Interface และ USB
- 15.16 มี 96 well plate จำนวน 1 ลัง
- 15.17 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 Volts, 50/60 Hz,
- 15.18 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้า  
เสนอราคา
- 15.19 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 16. เครื่องล้างปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 230,000 บาท)

### คุณลักษณะทั่วไป

- 16.1 เครื่องล้างปฏิกิริยาหรือสารละลายบนไมโครเพลท ชนิด 96 wells สามารถใช้กับห้องปฏิบัติการ  
ทางการแพทย์ คลินิก หรือห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ต่างๆ
- 16.2 ตั้งค่าการใช้งานผ่านหน้าจอ LCD ระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีความสะดวกและง่ายต่อ  
การใช้งาน
- 16.3 สามารถล้างปฏิกิริยาหรือสารละลายบนไมโครเพลทและดูดสารละลายกลับทำให้มีสารละลายเหลือ  
ในหลุมไม่เกิน 1  $\mu$ l ต่อหลุม
- 16.4 มีหัวการล้างแบบ 1x8 หรือ 1x12
- 16.5 สามารถใช้งานกับไมโครเพลทแบบ Flat, U, V, C bottom ได้
- 16.6 สามารถเลือกวิธีการล้างได้ 3 แบบ คือ Central, Two points, Multi points
- 16.7 มีค่าความถูกต้องของตำแหน่งหัวการล้าง 0.1 mm
- 16.8 สามารถตั้งค่าปริมาตรการล้างได้ในช่วง 50-2000  $\mu$ l (ตั้งค่าเพิ่มได้ครั้งละ 50  $\mu$ l)



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 16.9 ตั้งค่าการล้างได้ 99 ครั้ง
- 16.10 สามารถบันทึกโปรแกรมการล้างได้ถึง 100 โปรแกรม
- 16.11 มี Washing channels 3 ช่อง
- 16.12 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
  - 16.12.1 ขวด Washing Bottle ขนาด 2.5L จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ขวด
  - 16.12.2 ขวด Waste Bottle ขนาด 2.5L จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด
- 16.13 สามารถตั้งเวลาการล้างและการเขย่าได้ 19 นาที 59 วินาที
- 16.14 มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อสารละลายเต็มขวดแล้ว
- 16.15 มี Port สำหรับเชื่อมต่อกับ USB
- 16.16 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 11.5 kg
- 16.17 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220V, 50/60Hz
- 16.18 ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO13485
- 16.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
- 16.20 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

17. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 1,300,000 บาท)


คุณลักษณะทั่วไป

- 17.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมโดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (Polymerase Chain Reaction ) สามารถวิเคราะห์ผลได้ในระหว่างการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งจะรองรับงานวิจัยทางด้าน Biotechnology / Molecular Biology , forensics, Gene expression และงานค้นคว้าวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 17.2 เครื่องสามารถใช้งานได้กับหลอดทำปฏิกิริยาแบบ 8-strip tube และหลอดทดลองขนาด 0.2 มิลลิลิตร ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 48 ตัวอย่าง
- 17.3 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 380x345x348 มิลลิเมตร
- 17.4 ตัวเครื่องมีระบบสำหรับตรวจรับสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ ดังนี้
  - 17.4.1 FAM, SYBR Green I
  - 17.4.2 VIC, HEX, JOE, CY3
  - 17.4.3 ROX, TEXASRED, TAMRA
  - 17.4.4 CY5, Quasar 670
- 17.5 มีระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอาศัยการทำงานของ Advanced thermoelectric refrigeration technology ซึ่งช่วยให้อุณหภูมิมีความถูกต้องและแม่นยำตลอดทุกขั้นตอนการทำงาน
- 17.6 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4 - 105 องศาเซลเซียส สามารถปรับค่าละเอียดได้ครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส
- 17.7 มีค่า Heating rate (max) /Cooling rate 4.0 องศาเซลเซียสต่อวินาที
- 17.8 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature Control Accuracy) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.1$

องศาเซลเซียส

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ

- 17.9 มีค่าความผันผวนของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส
- 17.10 ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิที่บริเวณที่วางตัวอย่าง (Block Temperature Uniformity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส
- 17.11 มีระบบควบคุมอุณหภูมิระหว่าง Block ได้ 0.1-6 องศาเซลเซียส
- 17.12 Light source เป็น LED มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และไม่ต้องดูแลรักษาบ่อย
- 17.13 เครื่องสามารถตรวจจับจากทางด้านล่างของหลอดทดลอง(Avanced bottom fluorescence detection technology) และมีความแม่นยำสูงจากด้วยระบบ optics จาก PMT
- 17.14 ด้านหน้าตัวเครื่องมีไฟแสดงสถานะ (State alarming light)
- 17.15 ตัวควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบแยกอิสระ 3 โซน และสามารถทำ Gradient ได้
- 17.16 มีระบบ Automatic Hot Lid แบบ 3D ปรับระดับให้พอดีกับหลอดทดลองโดยอัตโนมัติ และสามารถปรับควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 70- 110 องศาเซลเซียส โดยที่ตัวเครื่องจะตั้งค่าอัตโนมัติไว้ที่ 105 องศาเซลเซียส
- 17.17 มีโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสำหรับงานด้านต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
  - 17.17.1 Absolute quantification
  - 17.17.2 Relative quantification
  - 17.17.3 SNP analysis
  - 17.17.4 HRM analysis
  - 17.17.5 Melting Curve Genotyping
  - 17.17.6 Gradient
  - 17.17.7 Multi-Channel Crosstalk Correction เป็นต้น
- 17.18 อุปกรณ์ประกอบ
  - 17.18.1 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลและพิมพ์ผลที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง จำนวน 1 ชุด
  - 17.18.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 17.19 มีระบบบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ กรณีเกิดปัญหาไฟฟ้าขัดข้องขณะเครื่องยังทำงานอยู่
- 17.20 รองรับการเชื่อมต่อ RS232 หรือ USB
- 17.21 ตัวเครื่องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CE/ MET/ RoHS2/ Ferrotec Pelitier
- 17.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน Germany's TUV ISO9001 และ ISO13485
- 17.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ

18. ตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinet Class IIA2) จำนวน 1 ตู้ (ราคา 300,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 18.1 เป็นตู้ปลอดเชื้อ (Biological Safety Cabinet Class IIA2) ขนาด 4 ฟุต
- 18.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมมีขนาดไม่น้อยกว่า 1500x 790x2040 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 18.3 ภายในตู้ทำจาก Stainless steel เกรดอย่างน้อย 304 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1300x620x630 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 18.4 พื้นี่ทำงานภายในทำด้วย Stainless steel เกรดอย่างน้อย 304 ชั้นเดียว
- 18.5 ด้านหน้าตู้เป็นกระจกทำด้วยกระจกนิรภัย ชนิด Tempered Glass สามารถกัน UV ได้
- 18.6 มอเตอร์พัดลม เป็นชนิด DC ECM Motor
- 18.7 มีลม Down flow อัตราความเร็วเฉลี่ย 0.35 เมตร/วินาที และลม Inflow อัตราความเร็วเฉลี่ย 0.55 เมตร/วินาที
- 18.8 มีหน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LED Color Screen สามารถแสดงผลได้อย่างน้อยดังนี้
  - 18.8.1 ความเร็วลม Down flow และ Inflow
  - 18.8.2 สถานะของหลอดไฟ
  - 18.8.3 สถานะของ Blower
  - 18.8.4 สถานะของ UV
  - 18.8.5 สถานะของ Socket
- 18.9 มีปุ่มควบคุมการทำงาน สามารถควบคุมการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
  - 18.9.1 ปุ่มควบคุมการทำงานของ Blower
  - 18.9.2 ปุ่มควบคุมการทำงานของหลอดไฟ
  - 18.9.3 ปุ่มควบคุมการทำงานของ UV
  - 18.9.4 ปุ่มควบคุมการทำงานของ Socket
  - 18.9.5 ปุ่มกดปิดเสียงเตือน (Mute)
- 18.10 มีสัญญาณเตือนแบบ Sound และ Flash ได้อย่างน้อยดังนี้
  - 18.10.1 กระจกด้านหน้าตู้อยู่ในระดับสูงหรือต่ำกว่าปกติ
  - 18.10.2 อายุการใช้งานของฟิลเตอร์
  - 18.10.3 ความเร็วลมของ Down flow และ Inflow สูงหรือต่ำกว่าปกติ
- 18.11 ผลิตตามมาตรฐาน CE, EN 12469, EN61010-1
- 18.12 เครื่องปรับกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 18.13 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอ  
เข้าเสนอราคา
- 18.14 รับประกันคุณภาพ 1 ปี



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

19. ตู้เตรียมสารสำหรับงาน PCR จำนวน 1 ตู้ (ราคา 110,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 19.1 เป็นตู้กรองอากาศบริสุทธิ์ที่ออกแบบเฉพาะเหมาะสมสำหรับใช้งาน PCR (Polymerase Chain Reaction) เป็นชนิดเป่าลมตามแนวดิ่ง ซึ่งจะป้องกันตัวอย่างจากการปนเปื้อนขณะปฏิบัติงาน
- 19.2 มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 1000 x 700 x 1750 มิลลิเมตร
- 19.3 ผนังด้านข้างเป็นกระจกใสหนา 5 มิลลิเมตร
- 19.4 พื้นภายในตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 900 x 550 x 540 มิลลิเมตร พื้นทำงานภายใน (Work Table) ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (304 Stainless Steel) ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 19.5 ด้านหน้าตู้เป็นกระจกใส ป้องกันแสงUVได้ดี
- 19.6 สามารถปรับความเร็วลม (Airflow Speed) ได้ 0.3 -0.5 เมตร/วินาที
- 19.7 มีระบบInterlock function เมื่อหน้าต่างด้านหน้าปิดหมด หลอดยูวี จึงจะทำงาน
- 19.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานของหลอดยูวี (UV Timer) ครอบคลุมได้ในช่วง 1-80 นาที
- 19.9 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 19.10 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

20. กล้องจุลทรรศน์แสดงผลผ่านจอคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 170,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป

- 20.1 ตัวกล้อง (Main body)
  - 20.1.1 มีระบบแสงอนันต์ ชนิด CFI infinity optical system หรือดีกว่า
  - 20.1.2 ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด High luminescent White LED Illuminator พร้อม Fly-eye lens กระจายแสง ให้ความสว่างทั่วทั้งภาพ
  - 20.1.3 มีปุ่มปิดเปิด และปุ่มปรับความสว่างหลอดไฟแหล่งกำเนิดแสงอยู่ส่วนฐานด้านหน้าของกล้อง เพื่อความสะดวกในการใช้งานและปรับเปลี่ยนความสว่าง
  - 20.1.4 สามารถเก็บอุปกรณ์แปลงกระแสไฟ เพื่อยืดอายุการใช้งานของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมพันสายไฟไว้ด้านหลังของตัวกล้อง เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
- 20.2 ระบบโพกัส
  - 20.2.1 มีระบบโพกัสภาพหยาบและละเอียดแบบแกนร่วม(Coaxial) ทั้งสองข้าง
  - 20.2.2 มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโพกัสหยาบไม่น้อยกว่า 37.7 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
  - 20.2.3 มีระยะการเคลื่อนที่ของปุ่มปรับโพกัสละเอียดไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบ
  - 20.2.4 สามารถปรับความฝืดเบาของปุ่มปรับภาพหยาบได้
  - 20.2.5 มีปุ่มกำหนดระดับแท่นวางวัตถุขึ้นเพื่อป้องกันการกระแทกเลนส์วัตถุได้



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

20.3 หัวกล้อง

20.3.1 เป็นชนิด 3 กระจกตา (Trinocular Tube) เอียงไม่น้อยกว่า 25 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้อยู่ในช่วง 50-75 มิลลิเมตร พร้อมสารป้องกันเชื้อรา

20.3.2 สามารถปรับหมุนได้รอบเพื่อให้สะดวกในการเก็บเข้าสู่ตู้

20.3.3 สามารถแยกทางเดินแสงได้แบบ 50:50 (เลนส์ตา:ชุดถ่ายภาพ)

20.4 เลนส์ตา

20.4.1 เป็นชนิดมีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่าพื้นที่การมองเห็น F.O.V.ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

20.4.2 มีวงแหวน Diopter สำหรับปรับชดเชยค่าสายตาทั้ง 2 ข้าง

20.5 แบนบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece) เป็นชนิด Reversed- type Quadruple nosepiece สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง

20.6 แท่นวางวัตถุ

20.6.1 เป็นชนิด Rectangular mechanical stage สามารถเลื่อนดูตัวอย่างบนสไลด์ได้ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 76 (X) x 30 (Y) มิลลิเมตร

20.6.2 มีภาพประกอบสำหรับบอกตำแหน่งปุ่มปรับและขีดบอกตำแหน่งของแผ่นสไลด์ (Vernier calibrations)

20.7 เลนส์รวมแสง

20.7.1 เป็นชนิด Abbe condenser มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 1.25

20.7.2 มีสัญลักษณ์สีในการปรับขนาด Aperture diaphragm ให้เหมาะกับเลนส์วัตถุกำลังที่ใช้

20.8 เลนส์วัตถุเป็นชนิด CFI หรือดีกว่า ประกอบด้วย

20.8.1 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 4 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.10 W.D. ไม่น้อยกว่า 25.00 มิลลิเมตร

20.8.2 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 10 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 6.70 มิลลิเมตร

20.8.3 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 40 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.65 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

20.8.4 CFI BE 2 Plan Achromat กำลังขยาย 100 เท่า Oil NA ไม่น้อยกว่า 1.25 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.14 มิลลิเมตร

20.9 มีระบบแนะนำการใช้งานและการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์เป็นขั้นตอนแบบละเอียดด้วยวีดีโอจากผู้ผลิตโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สแกน QR Code บนตัวกล้องเพื่อเชื่อมต่อข้อมูล

20.10 ใช้กระแสไฟฟ้า 100-240 โวลต์ อัตราสิ้นเปลือง 4 วัตต์

20.11 มีน้ำหนักไม่เกิน 5.5 กิโลกรัม เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

20.12 อุปกรณ์ประกอบ

20.12.1 ชุดอุปกรณ์แสดงผลที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง จำนวน 1 ชุด

20.12.2 ชุดถ่ายภาพดิจิทัลที่สามารถใช้งานได้กับเครื่อง จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดคือ



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

20.12.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพชนิดดิจิทัลเฉพาะทาง สำหรับใช้งานกับกล้องจุลทรรศน์ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล มี Sensor เป็นชนิด CMOS

20.12.2.2 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor) มีขนาด 1/2.5 นิ้ว

20.12.2.3 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วยจุดเชื่อมต่อแบบ C-Mount

20.12.2.4 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประมวลผลผ่านระบบ WIFI หรือ USB 2.0

20.12.2.5 สามารถควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ได้

20.12.2.6 สามารถแสดงผลภาพที่ความละเอียด 2592 x 1944 พิกเซล หรือดีกว่า

20.12.2.7 สามารถบันทึกภาพเป็นนามสกุล PDF, JPG, BMP และ PNG ได้เป็นอย่างดี

20.12.2.8 สามารถปรับแต่งค่า Brightness , Saturation, Contrast, Blacklight และ Sharpness ได้

20.12.2.9 มีฟังก์ชันในการทำ White Balance มี 3 รูปแบบ คือ One Touch, Manual และ Regional

20.12.2.10 มีฟังก์ชันในการวัดขนาดได้แก่ วัดระยะห่าง , วัดพื้นที่ , วัดมุม, ใส่ scale และ ข้อความลงในภาพ เป็นอย่างน้อย

20.12.2.11 มีระบบ Auto และ Manual ในการปรับค่าต่างๆ เช่น Focus, Exposure และ White balance

20.12.1.12 สามารถแสดงภาพแบบ Realtime ผ่านจอทีวี, คอมพิวเตอร์ และมีมือถือ

20.12.3 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชิ้น

20.12.4 Immersion oil จำนวน 1 ขวด

20.12.5 คู่มือสอนการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

20.12.6 เครื่องสำรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง

20.13 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

20.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

20.15 บริษัทฯ เป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี

20.16 บริษัทฯ จะมีบริการตรวจเช็คและทำความสะอาดหลังการติดตั้ง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลาประกัน

21. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำความดันสูง จำนวน 1 เครื่อง (ราคา 150,000 บาท)

คุณลักษณะทั่วไป


21.1 เป็นหม้อนึ่งฆ่าเชื้อรูปทรงแนวตั้ง ใส่ของด้านบน ที่มีความจุภายในตัวถัง 50 ลิตร

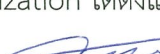
21.2 หม้อนึ่งภายใน (Chamber) ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีล SUS304


21.3 หม้อนึ่งภายในมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร ลึก 660 มิลลิเมตร

21.4 บริเวณฐานของเครื่องมีล้อ 4 ล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งสามารถล็อกได้

21.5 สามารถตั้งอุณหภูมิระบบ Sterilization ได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 105-135 องศาเซลเซียส

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ



- 22.10.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
- 22.10.2 วัดเปอร์เซ็นต์ของแสงส่องผ่านสารตัวอย่าง (Transmittance: %T)
- 22.10.3 วัดค่าการดูดกลืนแสงโดยคำนวณในรูปแบบกำหนดตัวคูณ (Concentration)
- 22.11 มีค่าความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) ไม่เกิน  $\pm 0.006$  Abs ที่ 1.000 Abs
- 22.12 วัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric range) ครอบคลุมได้ในช่วง -0.300 ถึง 4.500 Abs
- 22.13 มีค่าความเรียบของเส้นฐาน (Baseline flatness)  $\pm 0.001$  Abs (210 ถึง 1,000 นาโนเมตร)
- 22.14 มีค่าการรบกวนการวิเคราะห์ (Noise level)  $\pm 0.0015$  Abs (500 นาโนเมตร)
- 22.15 มีค่าความคงที่ของค่าการดูดกลืนแสง (Stability) โดยคาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 0.0003$  A ต่อชั่วโมง ที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ทดสอบหลังจากเปิดเครื่อง-อุ่นเครื่องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 22.16 มีค่าการรบกวนของแสง (Stray light) น้อยกว่า 0.05 % ที่ความยาวคลื่น 340 นาโนเมตร และ ความยาวคลื่น 220 นาโนเมตร ทดสอบโดยใช้มาตรฐานของ NIST SRM2031
- 22.17 สามารถปรับความเร็วในการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength scanning speed) ได้ในช่วง 100-5000 นาโนเมตรต่อนาที
- 22.18 หน้าจอแสดงผล (Display) เป็นแบบ LCD ขนาดอย่างน้อย 6 นิ้ว
- 22.19 มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริม (Interface port) เป็นชนิด Parallel port และ RS232
- 22.20 เครื่องมีขนาด (Dimension) มีขนาดไม่เกิน 510 x 440 x 230 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 22.21 อุปกรณ์ประกอบ
  - 22.21.1 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลและสามารถพิมพ์ผลการวิเคราะห์ จำนวน 1 ชุด
  - 22.21.2 Cuvette quartz ขนาด 10 มิลลิเมตร จำนวน 12 อัน
  - 22.21.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 22.22 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 22.23 มีหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 22.24 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 5. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

พิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

6. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันสินค้า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลาส่งมอบงาน

จำนวน 1 งวด เมื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ได้รับมอบพัสดุไว้โดยถูกต้องครบถ้วน ตามสัญญาที่ตกลงกัน

9. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 8,000,000.00 บาท (แปดล้านบาทถ้วน)

10. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  
43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110  
โทรศัพท์ 033-136099 ต่อ 1077, 062-7866799  
เว็บไซต์ [www.rmutto.ac.th](http://www.rmutto.ac.th)  
อีเมล [Purchase@rmutto.ac.th](mailto:Purchase@rmutto.ac.th)

  
ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จเร อุดมยิ่ง)

  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายราชันย์ อภัยชา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ  
(นางมนัน ชาญนำสิน)

  
ประธานกรรมการ

  
กรรมการ

  
กรรมการและเลขานุการ