



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย  
คณะสัตวแพทยศาสตร์

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการศูนย์ชั้นสูงตรและวินิจฉัยโรคสัตว์ ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่  
จังหวัดนครศรีธรรมราช  
ของ คณะสัตวแพทยศาสตร์

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 3,279,500 บาท

3. รายละเอียดประกอบด้วย

3.1 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสายดีเอ็นเอในปฏิกิริยาโพลีเมอเรสชนิดความเร็วสูงพร้อมระบบ  
ตรวจวัดสัญญาณโดยได้รับ Authorized Real-Time Thermal Cycler หรือ Licensed for real-time PCR  
อย่างถูกต้อง

2. ออกแบบมาเพื่อรองรับ Five-target multiplex detection โดยสามารถตรวจวัดสัญญาณ  
การเพิ่มปริมาณของสารพันธุกรรมได้ 5 สีพร้อมกันในหนึ่งหลุม

3. สามารถสั่งงานและแสดงผลสัญญาณการตรวจวัดสัญญาณแสงด้วยหน้าจอ LCD สีระบบ  
สัมผัสขนาดใหญ่ที่หน้าตัวเครื่องได้

4. สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณ(PCR quantification with standard curve) และ  
พิสูจน์คุณลักษณะเชิงคุณภาพของดีเอ็นเอในรูปแบบ Melting Curves, Gene expression, Allelic  
Discrimination, Endpoint analysis, High Resolution Melt (HRM) และ FRET ได้

5. ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในสองลักษณะตามความต้องการของผู้ใช้คือ เชื่อมต่อและสั่งงาน  
ได้ด้วยโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ และสั่งงานที่ตัวเครื่องโดยตรงโดยไม่จำเป็นต้องต่อเชื่อมสั่งงานผ่านเครื่อง  
คอมพิวเตอร์โดยสามารถส่งออกผลการทดลองให้ผู้ใช้โดยอัตโนมัติเมื่อเสร็จสิ้นการทำงานด้วย USB flash  
drive ได้

6. รองรับการทำงานกับหลอดตัวอย่าง PCR ขนาด 0.2 ml จำนวน 96 หลอด โดยรองรับ  
ปริมาตรของน้ำยาได้ 1-50 ไมโครลิตร

7. ใช้ระบบทำอุณหภูมิชนิดประสิทธิภาพสูงแบบ Thermal electric modules จำนวน 6 แผ่น  
ที่สามารถทำงานอิสระต่อกัน ร่วมกับบล็อกทำอุณหภูมิแบบ reduced-mass sample block เพื่อรักษา  
อุณหภูมิให้คงที่ทั่วทั้งบล็อก

8. สามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราเปลี่ยนอุณหภูมิสูงสุด 5  
องศาเซลเซียสต่อวินาที

9. สามารถตั้งค่า temperature gradient ให้อุณหภูมิมีค่าแตกต่างกันได้ 1-24 องศาเซลเซียส  
และมีค่าอุณหภูมิแตกต่างกันได้ 8 ค่าอุณหภูมิเพื่อประโยชน์ในการหา Annealing temperature ที่เหมาะสม

10. ระบบทำอุณหภูมิมีความถูกต้อง  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียสที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส และมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละหลุมมีไม่เกิน  $\pm 0.4$  องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสภายในเวลา 10 วินาที

11. ใช้เทคโนโลยีในการกำเนิดแสงและระบบตรวจวัดสัญญาณแบบ Solid-State components ที่มีค่าความแม่นยำสูงโดยได้รับการออกแบบให้เปล่งแสงและอ่านค่าแสงที่ตรงกึ่งกลางของหลอดทดลองเพื่อให้ได้ค่าที่ดีที่สุด

12. ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบหลอด LED พร้อมฟิลเตอร์ จำนวนทั้งหมด 6 ชุด และระบบการตรวจวัดสัญญาณแสงแบบ Photodiodes พร้อมฟิลเตอร์ จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยสามารถให้แสงและตรวจวัดได้พร้อมกัน 5 ช่องคลื่นโดยครอบคลุมความยาวคลื่นในช่วง 450-730 nm

13. มีความเร็วในการตรวจวัดสัญญาณแสงทั้ง 5 ช่องสัญญาณทั่วทั้งเพลทภายใน 12 วินาที และสามารถตรวจวัดสัญญาณแสงช่องสัญญาณเดียวทั่วทั้งเพลทแบบรวดเร็วภายใน 3 วินาที

14. สามารถใช้งานร่วมกับสีเรืองแสง FAM, SYBR Green I, VIC, HEX, Cal Gold 540, ROX, TEXAS RED, Cal Red 610, CY5, Quasar 670, Quasar 705, CY5.5 โดยติดตั้งค่าได้รับการปรับตั้งค่าให้เหมาะสมโดยโรงงานผู้ผลิตเครื่องโดยตรง (factory-calibrated) เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

15. ตัวเครื่องมีช่วงกว้างของการอ่านสัญญาณแสง 10 orders of magnitude และมีความไวในการตรวจวัดปริมาณดีเอ็นเอได้ต่ำสุด 1 สำเนาของดีเอ็นเอ

16. สามารถถอดเปลี่ยนหัวบล็อกเพื่อ upgrade เครื่องในอนาคตได้

17. ในกรณีที่เกิดปัญหาขัดข้องไฟฟ้าดับ เครื่องสามารถจดจำและเริ่มการทำงานโปรแกรมอย่างต่อเนื่องในส่วนที่ค้างไว้ในโปรแกรมเดิมที่ทำงานอยู่ได้โดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้ากลับเข้าสู่สภาวะปกติ

18. มีโปรแกรมวิเคราะห์ผลความสามารถสูง CFX Maestro โดยมีคุณสมบัติและความสามารถดังนี้

18.1 รองรับการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS โดยตรงและไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหรือ Web browser ในการทำงาน

18.2 สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟตัวอย่างมาตรฐาน (standard curve)

18.3 สามารถวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์คุณลักษณะของสารพันธุกรรมด้วยการหาค่าอุณหภูมิ Melting Curves

18.4 สามารถตรวจวิเคราะห์และคำนวณระดับการแสดงออกของยีนในรูปแบบ relative quantity ( $\Delta Cq$ ) และรูปแบบ normalized expression ( $\Delta\Delta Cq$ ) ได้

18.5 สามารถตรวจวิเคราะห์และคำนวณระดับการแสดงออกของยีนโดยใช้ multiple reference genes ได้ และสามารถกำหนดค่า reaction efficiencies ของแต่ละยีนได้

18.6 สามารถรวมผลการตรวจวิเคราะห์ระดับการแสดงออกของยีนในแต่ละครั้งที่ทำไม่พร้อมกัน (Multiple file gene expression analysis) ในเพลทการทดลองหลายๆเพลทมาทำการวิเคราะห์ผลร่วมกันในคราวเดียวเพื่อทำการหาระดับการแสดงออกของยีนในกลุ่มตัวอย่างได้

18.7 สามารถวิเคราะห์ทางสถิติในรูปแบบ t-test และ one-way ANOVA ได้

18.8 สามารถตรวจวิเคราะห์และคำนวณผลในรูปแบบ End Point analysis ได้

18.9 สามารถตรวจวิเคราะห์ในรูปแบบ Allelic Discrimination ได้

18.10 สามารถเรียกการบันทึกรูปภาพต่างๆที่โปรแกรมแสดงผลเป็นไฟล์ภาพได้โดยสามารถกำหนดขนาดพิกเซล (Pixel) ของภาพที่ส่งออกได้ และสามารถกำหนดความละเอียดของภาพได้ไม่น้อยกว่า 400 dpi ในรูปแบบไฟล์ bmp, jpg หรือ png

18.11 สามารถทำสำเนาข้อมูลต่างๆที่วิเคราะห์ได้เพื่อคัดลอกสู่โปรแกรม Microsoft Excel, Word, และ PowerPoint files ได้

18.12 สามารถปรับแต่งรูปแบบเทมเพลตใบรายงานผลตามที่ต้องการได้

18.13 สามารถออกรายงานผลการวิเคราะห์ในรูปแบบไฟล์ PDF ได้ด้วยโปรแกรมโดยตรง

19. มีโปรแกรม Precision Melt Analysis software เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค High-Resolution Melt (HRM) Analysis โดยมีคุณสมบัติและความสามารถดังนี้

19.1 สามารถตรวจหาการกลายพันธุ์ด้วยเทคนิค High-Resolution Melt (HRM) Analysis

19.2 สามารถวิเคราะห์ได้หลายการทดลองรวมพร้อมกันเป็นไฟล์เดียวกันเพื่อการเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้ข้ามเพลทการทดสอบกันได้

20. สามารถใช้งานไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยมีระบบปรับไฟอัตโนมัติรองรับได้ 100-240 โวลต์

21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

22. อุปกรณ์ประกอบ

22.1 ชุดคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับสั่งงานและแสดงผลการทำงานที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ (Windows operating system) จำนวน 1 ชุด

22.2 คู่มือสำหรับเครื่อง จำนวน 1 ชุด

22.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 ตัว

22.4 เครื่องพิมพ์สีแบบ laser จำนวน 1 ตัว

### 3.2 PCR cabinet

จำนวน 1 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นตู้สำหรับปฏิบัติงานพีซีอาร์ ทำจากอคริลิกใส หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ป้องกันแสงอุลตราไวโอเล็ต

2. มีขนาดพื้นที่ทำงานภายในไม่น้อยกว่า 65x50 ซม.

3. มีขนาดภายนอก ไม่น้อยกว่า 60x50x60 ซม. (WxDxH)

4. มีหลอดอุลตราไวโอเล็ตขนาด 15 วัตต์ 1 หลอด และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 15 วัตต์ 1 หลอด พร้อมสวิตช์ ปิด-เปิด

5. มีระบบตั้งเวลาการทำงานของหลอดอุลตราไวโอเล็ต (15 นาที)

6. หลอดอุลตราไวโอเล็ตให้ Radiation peak 254 nm

7. สามารถเปิดประตูด้านหน้าและล็อกได้

8. ภายในตู้มีที่สำหรับแขวนปิเปต (Pipette Hanger) และ ช่องสำหรับสอดสายไฟ

9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

10. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

### 3.3 Laminar flow class I

จำนวน 1 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 160 x ลึก 83 x สูง 130 เซนติเมตร

2. ขนาดพื้นที่ใช้งานภายใน (working zone) ไม่น้อยกว่า 150 x 610 x 610 เซนติเมตร
3. โครงสร้างตู้ทำจากเหล็กชุบซิงค์เคลือบสี epoxy-polyester ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิม และลดการปนเปื้อนจากจุลชีพที่ผิวนอก
4. ผนังด้านข้าง ด้านในทำจากกระจกนิรภัย
5. ประตูด้านหน้าตู้ทำจากกระจกนิรภัยแบบไม่มีกรอบ (Frameless laminated glass) สามารถเลื่อนประตูกระจกขึ้น-ลงในแนวดิ่งได้
6. ระบบไฟแสงสว่าง
  - 6.1 มีหลอดฟลูออเรสเซนต์จำนวน 1 หลอด
  - 6.2 มีความส่องสว่างไม่น้อยกว่า 750Lux
7. ระบบฆ่าเชื้อด้วยรังสีUVC
  - 7.1 มีระบบฆ่าเชื้อด้วยรังสีUVC ภายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 400 mW/m<sup>2</sup> และสามารถตั้งเวลาปิดได้
  - 7.2 มีระบบความปลอดภัยในการใช้งานเพื่อป้องกันอันตรายจากแสงUVโดยจะไม่สามารถเปิดใช้งานหลอดไฟUV ได้ในกรณีที่ประตูด้านหน้าปิดไม่สนิทหรือหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์เปิดทำงานอยู่
8. ระบบหมุนเวียนอากาศ
  - 8.1 พัดลมดูดอากาศเป็นชนิด Centrifugal Type
  - 8.2 มีเครื่องปรับรอบหรือความเร็วลมสามารถปรับความเร็วลมได้ 0.7 – 1.0 เมตรต่อวินาที
9. แผ่นกรอง
  - 9.1 ชนิดของ filter ชั้นที่ 1 แผ่นกรอง Pre-filter กรองอนุภาคขนาดใหญ่และฝุ่นละอองช่วยลดการอุดตันจำนวน 1 ชั้น
  - 9.2 ชนิดของ filter ชั้นที่ 3 แผ่นกรองหลัก (Exhaust HEPA filter) เป็นชนิด H14, HEPA Filter มีประสิทธิภาพการ กรองอนุภาคที่ 0.3 ไมครอนไม่น้อยกว่า 99.995 % จำนวน 1 ชั้น
10. มีสวิตช์ปุ่มกด สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่
  - ปุ่ม เปิด-ปิด เครื่อง (Power)
  - ปุ่ม เปิด-ปิด พัดลม (Blower)
  - ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (Light)
  - ปุ่ม เปิด หลอด UV (On UVC.)
11. มีหน้าจอแสดงผลสถานะความเร็วลมในหน่วย เมตรต่อวินาทีเป็นตัวเลขดิจิทัล
12. Timer ตั้งเวลาปิดหลอด UVC
13. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต ได้
14. รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานตามปกติของเครื่อง เป็นระยะเวลา 1 ปีมีคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง ฉบับเป็นภาษาไทยจำนวน 1 ชุด
15. มีใบรับรอง Certificate of Calibration ตามมาตรฐาน EN12469:2000, AS1807
16. มีการสอนการใช้งานให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้ และสอบเทียบ ณ สถานที่ที่กำหนด

### 3.4 Pipette

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นที่ดูดและจ่ายสารละลายแบบแอร์ดิสเพอร์สเมนต์
2. แสดงปริมาตรที่ต้องการเป็นตัวเลขดิจิทัล
3. ด้านบนของแป้นกดดูดปล่อยสารจะสามารถหมุนได้อย่างอิสระและทำงานแยกจากปุ่มปรับปริมาตร จึงสามารถขจัดปัญหาปริมาตรคลาดเคลื่อนขณะใช้งาน
4. สามารถปรับแต่ง (Calibrate) ได้ง่าย และไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม
5. ที่แป้นกดดูดปล่อยสารละลายจะมี Color coding ปิดอยู่โดยสามารถเลือกสีที่ต่างกันได้
6. มีแป้นเพื่อปลดทิพอยู่ด้านข้างของด้ามจับโดยสามารถหมุนปรับระดับสูง-ต่ำให้เหมาะสมกับทิพที่ใช้ และสามารถนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclaveable) ได้ทั้งอัน
7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
8. สามารถปรับปริมาตรต่างๆ ได้ดังนี้
  - 8.1 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 2 ไมโครลิตร (Acura adjustable volume micropipette) โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ที่ละ 0.002 ไมโครลิตร จำนวน 5 อัน
  - 8.2 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 0.5 ถึง 10 ไมโครลิตร (Acura adjustable volume micropipette) โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ที่ละ 0.01 ไมโครลิตร จำนวน 5 อัน
  - 8.3 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 2 ถึง 20 ไมโครลิตร (Acura adjustable volume micropipette) โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ที่ละ 0.02 ไมโครลิตร จำนวน 5 อัน
  - 8.4 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 20 ถึง 200 ไมโครลิตร (Acura adjustable volume micropipette) โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ที่ละ 0.2 ไมโครลิตร จำนวน 5 อัน
  - 8.5 สามารถดูดปล่อยปริมาตรได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร (Acura adjustable volume micropipette) โดยสามารถปรับปริมาตรเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ที่ละ 1 ไมโครลิตร จำนวน 5 อัน

### 3.5 เครื่องอัลตราซาวด์

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องสำหรับตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องของสัตว์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง แบบเคลื่อนที่ได้ ชนิดใช้แบตเตอรี่ในตัวเครื่อง มีน้ำหนักรวมไม่เกิน 2,000 กรัม เครื่องสามารถตรวจได้ทั้งระบบ B-mode และ B/B-mode
2. มี probe 2 ชนิด ได้แก่ Linear probe สามารถปรับค่าความถี่ในระบบ B-Mode ได้ที่ 5.0, 7.5 และ 10.0 เมกะเฮิรต์ และ Sector probe ที่ 5 MHz สำหรับสแกนภาพ พร้อมแสดงภาพที่สแกนได้บนจอภาพของตัวเครื่อง
3. จอภาพแบบ LCD มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว มีความละเอียดของขนาดภาพไม่น้อยกว่า 640 x 480 pixels สั่งการทำงานด้วยระบบสัมผัสหน้าจอ (Touch screen)
4. สามารถเลือกหยุดภาพ (image freezing) และขยายภาพ ณ ตำแหน่งที่ต้องการได้ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด ที่ 1.5, 2 และ 3
5. สามารถวัดระยะได้ โดยแสดงข้อมูลในการวัดบนจอภาพ และแสดงผลการคำนวณบนจอภาพได้โดยอัตโนมัติ

6. สามารถปรับระดับความลึกในการตรวจ ตามระดับความลึกของอวัยวะที่ทำการตรวจได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับในภาพเดียวกัน

7. สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น หมายเลขสัตว์ ค่าที่วัดได้ เป็นต้น ลงบนภาพได้

8. สามารถส่งออกข้อมูลผ่านทาง USB และ Video Out

9. มีช่องสำหรับใส่แบตเตอรี่ที่อยู่ภายในตัวเครื่อง พร้อมแบตเตอรี่ 2 ชุด ที่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง

10. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

10.1 อัลตราซาวด์เจล จำนวน 1 ชุด

10.2 อุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ ใช้ไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ จำนวน 1 ชุด

10.3 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่องอัลตราซาวด์ และอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 1 ใบ

10.4 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง 1 ชุด

11. รับประกันสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

### 3.6 เครื่องดมยาสลบสำหรับสัตว์

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้สำหรับดมยาสลบสัตว์เล็ก เช่น สุนัข แมว โดยใช้ Vaporizer มีให้เลือกทั้งแบบ Key Fill และ Funnel Fill ตามชนิดของยาสลบคือ Isoflurane

2. เครื่องดมยาสำหรับสัตว์ มีอุปกรณ์ประกอบด้วย

2.1 มาตรการควบคุมการไหลเวียนของออกซิเจน แบบ Dual View ความจุของออกซิเจนระหว่าง 0.2-4 LPM

2.2 วาล์วที่ควบคุมการหายใจเข้าออก ของสัตว์ และสังเกตเห็นการทำงานได้

2.3 ขนาดของกล่องดูดซับ CO2 ความจุไม่น้อยกว่า 1,000 ซีซี.

2.4 Breathing Bag ความจุ 1 และ 2 ลิตร อย่างน้อยขนาดละ 1 ถัง

2.5 Vaporizer รุ่น Tech 3 Key Fill ชนิด Isoflurane จำนวน 1 ชุด ที่สามารถปรับระดับได้ระหว่าง 0.5% -5.0 % ที่ ½% intervals. มีปุ่มล๊อคเพื่อความปลอดภัย

2.6 สามารถต่อกับชุดกำจัดก๊าซได้ (Gas Scavenger)

2.7 มีชุดสายสำหรับใช้กับสัตว์ที่มีขนาดน้ำหนักน้อยกว่า 6.8 กิโลกรัม (Nonrebreathing System)

2.8 มีหน้ากาก (Anesthesia Masks) ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องสำหรับดมสลบสัตว์ ไม่น้อยกว่า 6 ขนาด

2.9 มีชุดกำจัดแก๊ส (Gas Scavenger)

2.10 มีถังออกซิเจน ขนาดความจุ 1.5 คิวบิกฟุตพร้อมรถเข็น และ Regulator เพื่อควบคุมความดันของแก๊ส

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 เครื่องวัดออกซิเจนอิมมิตัวในกระแสเลือด จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องวัดออกซิเจนอิมมิตัวในกระแสเลือด มีขนาดกะทัดรัด สามารถพกพาติดตัวได้ง่าย มีน้ำหนักเบา และสามารถใช้กับสัตว์ได้

-ทำงานได้โดยใช้แบตเตอรี่หรือถ่าน Alkaline ขนาด AAA หรือถ่านขนาด AA หรือจากแบตเตอรี่ชนิดชาร์จไฟได้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง จอแสดงผลเป็นแบบ LCD

-สามารถตรวจวัดปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO2) ในช่วงตั้งแต่ 0 - 100 %

-มีความถูกต้องในการวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนโดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 2$  % ในช่วงที่ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน 70 ถึง 100 %

-สามารถวัดอัตราการเต้นของชีพจรได้ตั้งแต่ 30- 250 ครั้ง/นาที

-มีความถูกต้องในการวัดอัตราการเต้นของชีพจร โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 3$  ครั้งต่อนาทีขณะไม่มีการเคลื่อนไหว และ  $\pm 5$  ครั้ง/นาทีขณะมีการเคลื่อนไหว

-ได้มาตรฐาน TUV และ CE

4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. มีคู่มือการใช้เครื่อง ฉบับภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

### 3.7 คอมพิวเตอร์

จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. CPU: intel Core i3-9100(6M Cache, 3.6 GHz)
2. RAM: 4GB DDR4
3. HDD: 1TB
4. Graphics : Integrated
5. มีหน้าจอ 21 นิ้ว

### 3.8 Printer (Laser)

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำและสี ไม่น้อยกว่า 18 แผ่นต่อนาที
2. ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 2400 x 600 dpi
3. รองรับการเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi
4. ถาดป้อนกระดาษ 150 แผ่น

### 3.9 แบตเตอรี่กล้องถ่ายรูปพร้อมที่ชาร์จ

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถใช้กับกล้องถ่ายรูป รุ่น EOS 550D ได้
2. เป็นแบตเตอรี่สามารถชาร์จได้ ลิเทียม-ไอออน

### 3.10 กล้องจุลทรรศน์แบบ 2 กระบอกตา

จำนวน 7 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ระบบแสง เป็นชนิด CFI60 (Chromatic aberration Free Infinity optical system) ซึ่งมีระยะ Parfocal 60 มิลลิเมตร

2. หัวกล้อง เป็นชนิด E2-TB Binocular Tube เป็นแบบ 2กระบอกตา
3. เลนส์ตัวมีกำลังขยาย 10 เท่าจำนวน 1 คู่ ซึ่งมีพื้นที่ในการมองเห็น 20 มิลลิเมตร ตัวกล้อง ตัวกล้องออกแบบให้แข็งแรงทนทานซึ่งทำจากโลหะขึ้นเดียว มีปุ่มเปิด-ปิดและ เร่ง-หรือแสงแยกออกจากกัน
4. ระบบการปรับระยะภาพชัดปุ่มปรับภาพแบบหยาบสามารถหมุนได้ระยะ 37.7 มิลลิเมตรต่อการหมุน 1 รอบ ปุ่มปรับภาพแบบละเอียดสามารถหมุนได้ระยะ 0.2 มิลลิเมตร ต่อการหมุน 1 รอบ สามารถปรับความผิด-เบาของปุ่มปรับภาพแบบหยาบได้ (Coarse motion torque adjustable) มีระบบ Refocusing function ช่วยในการกลับไประยะที่ระแวงวัตถุที่ภาพชัดเดิมหลังจากการกดแทนวางวัตถุเพื่อเปลี่ยนสไลด์หรือหยด oil ที่เลนส์กำลังขยาย 100 เท่า
5. แทนวางวัตถุ เป็นชนิด Rectangular stage สามารถเลื่อนได้พื้นที่ 78x54 มิลลิเมตรในแกน x,y
6. แบนบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 4 ช่อง เป็นแบบ 10 ตัว Revolving nosepiece
7. เลนส์วัตถุ ชนิด CFI Plan Achromat กำลังขยายดังต่อไปนี้
  - 7.1 CFI E Plan Achromat 4x, มีค่า N.A. 0.10 และ W.D. 30.00 มิลลิเมตร
  - 7.2 CFI E Plan Achromat 10x, มีค่า N.A. 0.25 และ W.D. 0.70 มิลลิเมตร
  - 7.3 CFI E Plan Achromat 40x, มีค่า N.A. 0.65 และ W.D. 0.65 มิลลิเมตร
  - 7.4 CFI E Plan Achromat 100x (Oil), มีค่า N.A. 1.25 และ W.D. 0.23 มิลลิเมตร
8. เลนส์รวมแสง เป็นชนิด E2 Abbe Condenser, มีค่า N.A. 1.25 ซึ่งมีตัวเลขระบุค่าแสงที่เหมาะสมกับเลนส์กำลังขยายต่างๆ
9. แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด High luminescent white LED illuminator (Eco-illumination)
10. มีอุปกรณ์ประกอบ
  - 10.1 ถังคลุมกล้องจำนวน 1 ชิ้น
  - 10.2 Immersion Oil ขนาด 8cc. จำนวน 1 ขวด
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปีและบริการหลังการขายปีละ 2 ครั้ง
12. ประกอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จและใช้งานได้ดี
13. ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 และ 14001

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.ดร.วิภาวี แสงสร้อย)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.สิริศักดิ์ ชีช้าง)

คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์