



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)

รายการ เครื่องวิเคราะห์อัตราการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีภายในเซลล์พร้อมอุปกรณ์ ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ในปัจจุบันนี้ความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือดกำลังเป็นปัญหาใหญ่ที่พบในกลุ่มประเทศ ทั้งที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดปกติทางไฟฟ้าของหัวใจ ซึ่ง ถ้าหากให้การรักษาย่างรวดเร็วและถูกต้อง จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลไปได้ใน ปริมาณสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากความผิดปกติประเภทนี้ มักต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ เวลานาน สำหรับประเทศไทย และกลุ่มประเทศในแถบ Southeast Asia นั้น เนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญในสาขานี้ อยู่ในปริมาณที่จำกัดความรู้ความเข้าใจของแพทย์ในสาขานี้ก็ยังมีอยู่จำกัดมากทำให้จำเป็นต้องอาศัยการ เรียนรู้และฝึกฝนจากต่างประเทศเป็นหลัก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง

เป็นที่ทราบกันดีในปัจจุบันว่า การค้นพบหรือการพัฒนาวิธีการรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดชนิด ใหม่ ๆ นั้น การศึกษาเชิงลึกในระดับเซลล์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำมาใช้อธิบายกลไกการเกิดโรค ในขณะนี้นั้น ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสาขา Cardiac Electrophysiology ที่ถูกตั้งขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการ ในการผลิตองค์ความรู้ใหม่และผลิตบุคคลากรในสาขานี้ให้กับคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดย ปัจจุบันทางศูนย์ฯกำลังทำการศึกษากลไกการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าในหัวใจในเชิงลึกระดับ mitochondria โดยมีเป้าหมายในระยะ ๕ ปีข้างหน้าคือการที่ศูนย์ฯสามารถรองรับงานวิจัยทั้งในระดับพรีคลินิกตั้งแต่ ระดับ mitochondria จนถึงระดับคลินิก เพื่อที่จะเป็นศูนย์วิจัยที่สามารถทำวิจัยได้อย่างครบวงจร คือ From Cell to Bedside ได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถรองรับนักวิจัยและอาจารย์ที่กำลังจะจบการศึกษาระดับปริญญาเอกจากต่างประเทศเพื่อที่จะสามารถทำการวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญได้อย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ในปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีในสาขาโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้พัฒนาไปอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิชาการแพทย์จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ ทันสมัย เพื่อใช้ในการทำวิจัยในเชิงลึกขั้นสูง ทั้งระดับงานวิจัยพื้นฐาน และงานวิจัยระดับคลินิก ดังนั้นการมี เครื่องมือที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงที่สามารถนำมาใช้ในการทำวิจัยตั้งแต่งานวิจัยระดับพื้นฐานและระดับคลินิ คัล จึงจะเป็นงานวิจัยที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำเอา องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาวิธีการรักษาผู้ป่วย ได้อย่างแท้จริงในระยะเวลาอันใกล้

ปัจจุบันนี้ทางศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสาขา Cardiac Electrophysiology ได้ทำการดูแลด้านการเรียน การสอนและให้การอบรมการทำวิจัยแก่ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ ๒-๖, Cardiology fellow, แพทย์ใช้ทุน และ นักศึกษابัณฑิต สำหรับใช้ในกระบวนการวิจัยวิทยาทางระบบหัวใจและหลอดเลือดขั้นพื้นฐานและขั้นสูง

รวมทั้งกระบวนการวิชาเลือกสรีรวิทยาทางระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมไปถึงนักวิจัยทั้งจากในและต่างประเทศ มาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเครื่องมือวิจัยที่สามารถนำมาใช้ในการวิจัยขั้นสูง ตั้งแต่ในระดับ mitochondria จนถึงระดับคลินิก จึงมีความจำเป็นและเป็นประโยชน์ สำหรับงานวิจัยที่จะสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทาง พรีคลินิก ให้เข้าสู่การนำไปใช้ทางคลินิก ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งในปัจจุบันนี้ การศึกษาถึงกลไก การเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า และไบโอมาร์กเกอร์ต่าง ๆ มีความสำคัญในการอธิบายกลไกการเกิดโรครวมถึง การค้นหาวิธีการป้องกันและการรักษาโรคทางหัวใจได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น อีกทั้งยังจะทำให้ ผลงานวิจัยสามารถตีพิมพ์ได้ในวารสารวิชาการที่มี impact factor สูงได้อีกด้วย

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

- ๒.๑ เพื่อทำงานวิจัยขั้นสูงในสาขาสรีรวิทยาและโรคทางไฟฟ้าของหัวใจ ทั้งในระดับ mitochondria จนถึงระดับคลินิก ทั้งนี้โดยจะใช้เครื่องมือที่เสนอขอในโครงการนี้มา ประกอบร่วมกับเครื่องมือที่มีอยู่แล้วภายในศูนย์ฯ เพื่อที่จะสามารถศึกษาวิจัยในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของหัวใจ
- ๒.๒ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในเรื่องของการใช้ยาต่อการทำงานของหัวใจขั้นสูงและเชิงลึกในระดับเซลล์ ทั้งในระดับงานวิจัยพื้นฐาน, งานวิจัยประยุกต์ และงานวิจัยทางคลินิก
- ๒.๓ เพื่อยกระดับงานวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้อยู่ในมาตรฐานขั้นสูงในระดับนานาชาติ
- ๒.๔ เพื่อสร้างความร่วมมือทางด้านงานวิจัยระหว่าง อาจารย์ทางพรีคลินิกและ คลินิกในสาขาโรคทางหัวใจและหลอดเลือด
- ๒.๕ เพื่อทำการฝึกฝนนักศึกษาแพทย์, แพทย์ต่อยอด, แพทย์ใช้ทุน และนักศึกษาระดับบัณฑิต รวมไปถึงนักวิจัยทั้งจากในและต่างประเทศ ให้รู้จักการปฏิบัติงานวิจัยที่ได้มาตรฐานระดับนานาชาติ

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๑ เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๔ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัย และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

๓.๕ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคล หรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้

๓.๕.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชี รายการรับจ่ายหรือแสดงบัญชีรายการรับจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๕.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการ จัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูล จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๕.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงิน แต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องส่งมอบของภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๕. วงเงินในการจัดหา ๘,๘๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดล้านแปดแสนบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๑๐,๐๐๐.-บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคา และการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไป ต้อง เสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐.-บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

๖. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็น ลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งอยู่เลขหมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อ ได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

๖.๑ หน่วยงานจัดหาพัสดุ งานพัสดุและยานพาหนะ คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๑๑๐ ถนนอินทวิโรจ ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

๕๐๒๐๐

๖.๒ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : medpurch@mail.med.cmu.ac.th

๖.๓ โทรสารหมายเลข : ๐๕๓-๙๓๖๑๘๘

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ลงเผยแพร่ใน Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

**รายละเอียดเครื่องวิเคราะห์อัตราการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีภายในเซลล์
พร้อมอุปกรณ์**

ประกอบด้วย

๑. เป็นเครื่องวิเคราะห์ตรวจสอบอัตราการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ได้ (Cell Metabolism)
๒. เครื่องสามารถวัดอัตราการใช้ออกซิเจนจากไมโตคอนเดรีย (Oxygen Consumption Rate, OCR) และ อัตราการสร้างกรด (Extracellular Acidification Rate, ECAR) จากกระบวนการไกลโคไลซิสได้
๓. สามารถประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้หลากหลาย เช่น สเต็มเซลล์ (Stem Cell Biology), โรคอ้วน (Obesity), โรคเบาหวาน (Diabetes), โรคมะเร็ง, โรคทางด้านระบบการหมุนเวียนเลือดและหัวใจ (Cardiovascular Disease), โรคด้านระบบประสาท (Neurodegeneration) และพิษวิทยา (Toxicology) เป็นต้น
๔. สามารถวิเคราะห์เซลล์ได้หลากหลายชนิด เช่น เซลล์ปฐมภูมิ (primary cells), เซลล์เกาะติด (adherent cells) และเซลล์ลอยตัว (suspension cells) ได้
๕. อุปกรณ์วัดสัญญาณเป็นแบบ Solid-state sensors หรือดีกว่า
๖. มีหัววัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา (sensor probes) ซึ่งจะทำการวัดปริมาณออกซิเจนและโปรตอน ในอาหารเลี้ยงเซลล์ (cells medium)
๗. เพลทสามารถทำการวิเคราะห์ตัวอย่างได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๙๖ ตัวอย่าง โดยแต่ละตัวอย่างมีช่องสำหรับเติมสาร (Injection Ports) ที่จะทำการทดสอบ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
๘. เพลทสามารถใช้กับตัวอย่างที่มีปริมาตรไม่น้อยกว่า ๔๐-๒๐๐ ไมโครลิตร และต้องการเซลล์ตัวอย่างในการวิเคราะห์ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐-๕๐๐,๐๐๐ เซลล์ต่อหลุม
๙. มีลิ้นชักสำหรับใส่ตัวอย่างอยู่ด้านหน้าเครื่อง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
๑๐. ตัวเครื่องจะควบคุมด้วยซอฟต์แวร์โดยใช้จอสีระบบสัมผัส (full-color touch-screen interface) ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน
๑๑. มีซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ผลที่สามารถทำงานในระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows® ๗ ได้
๑๒. สามารถสร้างรูปแบบการทดลอง (Template) ใน Wave ซอร์ฟแวร์บนคอมพิวเตอร์ แล้วโอนถ่ายข้อมูลลงเครื่องวิเคราะห์โดยผ่านระบบเน็ตเวิร์ค หรือ USB ได้
๑๓. สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ได้แม้ในขณะที่ทำการวัดผลการทดลอง (Real-Time)
๑๔. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์และประมวลผล ดังนี้
 - ๑๔.๑ CPU Intel Core i๗ ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz
 - ๑๔.๒ หน่วยความจำหลัก(RAM) ไม่น้อยกว่า ๘ GB, Hard disk มีความจุไม่น้อยกว่า ๒.๐ TB
 - ๑๔.๓ จอแสดงผลแบบขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว, Keyboard ชนิดไร้สาย, Mouseชนิดไร้สาย
 - ๑๔.๔ มี UPS สำหรับสำรองกระแสไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ KVA
 - ๑๔.๕ มีระบบปฏิบัติการ Window พร้อมลิขสิทธิ์

- ๑๔.๖ มีระบบโปรแกรมป้องกันไวรัสที่มีลิขสิทธิ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๑๔.๗ มีช่องสำหรับบันทึกและอ่าน DVD
- ๑๔.๘ เครื่องพิมพ์ขาว-ดำ HP Color Laser Jet ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที/แผ่นหรือดีกว่า สามารถสั่งพิมพ์สองหน้า (Duplex Printing) อัตโนมัติ (automatic two-sided printing) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๔.๙ หมึกสำรอง จำนวน ๑๐ ชุด
- ๑๔.๑๐ มีระบบปฏิบัติการ Window Office พร้อมลิขสิทธิ์ไม่น้อยกว่าเวอร์ชัน ๒๐๑๓
- ๑๕.สามารถใช้ได้กับกระแสไฟฟ้า ๒๒๐ V, ๕๐ Hz
๑๖. กล้องจุลทรรศน์ ชนิดหัวกลับระบบ ๓ ตา ระบบแสงแบบส่องผ่าน จำนวน ๑ ชุด
- ๑๖.๑ ระบบทางเดินแสงแบบส่องผ่าน
- ๑๖.๑.๑ มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด LED ให้อุณหภูมิสี ๕๐๐๐K
- ๑๖.๑.๒ สามารถบรรจุแผ่นกรองแสงขนาด ๔๕ มิลลิเมตรได้ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น
- ๑๖.๑.๓ มีสวิทช์ปิด - เปิดระบบแสงสว่าง อยู่ทางด้านหน้าเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๑๖.๒ เลนส์รวมแสงมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๓๒ มิลลิเมตรและมีค่า NA ไม่น้อยกว่า ๐.๓
- ๑๖.๓ แท่นวางตัวอย่างมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๒ X ๒๐๐ มิลลิเมตร สามารถปรับเคลื่อนที่ในแนวแกน X และแกน Y ได้ พร้อม Slide Glass Holder ๑ ชั้น , Terasaki Plate holder ๑ ชั้น และ Universal holder ๑ ชั้น
- ๑๖.๔ อุปกรณ์บรรจุเลนส์วัตถุสามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น
- ๑๖.๕ เลนส์วัตถุมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น ดังต่อไปนี้
- ๑๖.๕.๑ ขนาดกำลังขยาย ๔X ชนิด UPLFLN – Integrated Phase Contrast มีค่า NA ไม่น้อยกว่า ๐.๑๓ และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๖.๔ มิลลิเมตร
- ๑๖.๕.๒ ขนาดกำลังขยาย ๑๐X ชนิด CACHN – Integrated Phase Contrast มีค่า NA ไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๔.๔ มิลลิเมตร
- ๑๖.๕.๓ ขนาดกำลังขยาย ๒๐X ชนิด LCACHN – Integrated Phase Contrast มีค่า NA ไม่น้อยกว่า ๐.๔๐ และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๓.๒ มิลลิเมตร
- ๑๖.๕.๔ ขนาดกำลังขยาย ๔๐X ชนิด LCACHN – Integrated Phase Contrast มีค่า NA ไม่น้อยกว่า ๐.๕๕ และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๒.๒ มิลลิเมตร

๑๖.๖ ระบบการเลือกทางเดินแสง

สามารถเลือกทางเดินแสงได้ไม่น้อยกว่า ๒ รูปแบบ คือ

๑๖.๖.๑ ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตา ๑๐๐%

๑๖.๖.๒ ทางเดินแสงออกสู่ชุดถ่ายภาพ ๑๐๐%

๑๖.๗ หัวกล้อง

๑๖.๗.๑ เป็นชนิดสามกระบอกตามีมุมเอียง ๔๕ องศา

๑๖.๗.๒ สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่า ๔๘-๗๕ มิลลิเมตร

๑๖.๘ เลนส์ตา

๑๖.๘.๑ มีขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๐ เท่า มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า ๒๒ มิลลิเมตร

๑๖.๙ ตัวกล้อง

๑๖.๙.๑ มีสารเคลือบป้องกันแสง UV ซึ่งทำให้สามารถวางในตู้ปลอดเชื้อ ขณะที่ทำการฆ่าเชื้อโดยการใช้แสง UV ได้

๑๖.๑๐ รายละเอียดชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล

คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์

๑๖.๑๐.๑ สามารถเชื่อมต่อกับชุดถ่ายภาพด้วย USB๓.๐

๑๖.๑๐.๒ สามารถแสดงผลผ่านช่องสัญญาณขาออกแบบ DVI-I ได้

๑๖.๑๐.๓ มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นแบบ USB๒.๐ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑๖.๑๐.๔ สามารถเชื่อมต่อกับระบบ LAN ได้

๑๖.๑๐.๕ สามารถเชื่อมต่อระบบสัญญาณเสียงได้

๑๖.๑๐.๖ สามารถแสดงและซอนสเกลบาร์ ซึ่งสามารถรองรับค่ากำลังขยายสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๙๙๙๙.๙๙%

๑๖.๑๐.๗ สามารถตั้งค่าสเกลบาร์ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘ ค่า

๑๖.๑๐.๘ มีฟังก์ชันการวัดไม่น้อยกว่า ๑๐ รูปแบบ

๑๖.๑๐.๙ สามารถทำการบันทึกภาพลงอุปกรณ์บันทึกข้อมูลเช่น USB Memory และ USB-HDD ได้

คุณสมบัติของชุดถ่ายภาพ

๑๖.๑๐.๑๐ ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัลแบบสี มีอุปกรณ์รับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor)

๑๖.๑๐.๑๑ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๑.๘ นิ้ว

๑๖.๑๐.๑๒ มีจำนวนจุดรับแสงทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๙๘ ล้านพิกเซล

๑๖.๑๐.๑๓ สแกนภาพด้วยเทคนิค Progressive Scan หรือดีกว่า

- ๑๖.๑๐.๑๔ สามารถเชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วยจุดเชื่อมต่อแบบ C-Mount
- ๑๖.๑๐.๑๕ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประมวลผลผ่านระบบ USB ๓.๐ Micro-B

คุณสมบัติของโปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ

- ๑๖.๑๐.๑๖ สามารถถ่ายภาพที่มีความละเอียด ได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ ได้แก่ ๑๙๒๐ X ๑๔๔๐ พิกเซล, ๑๙๒๐ X ๑๐๘๐ พิกเซล และ ๙๖๐ X ๗๒๐ พิกเซล
- ๑๖.๑๐.๑๗ สามารถเลือกค่าความไวแสง ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ ได้แก่ ISO๒๐๐, ISO๔๐๐ และ ISO๘๐๐

คุณสมบัติการควบคุมการถ่ายภาพ

- ๑๖.๑๐.๑๘ สามารถเลือกรูปแบบการควบคุมการถ่ายภาพได้ไม่น้อยกว่า ๒ แบบ ได้แก่ แบบวัดแสงอัตโนมัติ (Auto) และ แบบกำหนดเอง (Manual)
- ๑๖.๑๐.๑๙ สามารถปรับค่าระยะเวลาในการรับแสงได้ในช่วง ๑/๒๐,๐๐๐ วินาที ถึง ๘ วินาที
- ๑๖.๑๐.๒๐ สามารถแสดงผลที่ความละเอียด ๑๙๒๐ X ๑๐๘๐ พิกเซลที่อัตราไม่น้อยกว่า ๒๘ ภาพต่อวินาที
- ๑๖.๑๐.๒๑ จอรับภาพแบบ Full HD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด (พร้อมเมาส์และคีย์บอร์ดแบบไร้สาย)

๑๗. เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter) จำนวน ๑ ชุด

- ๑๗.๑ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -๒.๐๐ ถึง ๑๖.๐๐ ค่าการอ่านละเอียด ได้ ๐.๐๑ pH ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH
- ๑๗.๒ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -๑๙๙๙ mV ถึง ๑๙๙๙ mV ค่าการอ่านละเอียด ๑ mV ค่าความถูกต้อง ± 1 mV
- ๑๗.๓ ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -๕ °C ถึง ๑๐๐ °C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ค่าการอ่านละเอียด ๐.๑ °C ค่าความถูกต้อง ± 0.5 °C
- ๑๗.๔ มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า ๓ จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำบัฟเฟอร์มาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
- ๑๗.๕ มี Electrode Arm สำหรับจับยึดหัววัดที่สามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวตั้งและมีความแข็งแรงไม่ล้มง่ายเมื่อจับยึด Electrode พร้อมกับ Temperature Probe (เป็นอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม) ในเวลาเดียวกัน

๑๘. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิได้ที่มี Swinging bucket rotor พร้อมกับ microplate adaptor จำนวน ๑ ชุด


- ๑๘.๑ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐ รอบต่อนาที (rpm) และตั้งความเร็วแบบ rcf (g-force) ได้ ๒๐,๙๑๓ x g (rcf) และสามารถเลือกตั้งระบบความเร็วได้ทั้งค่า rpm และ rcf รวมทั้งสามารถตั้ง ค่า Radius ได้ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการปั่น
- ๑๘.๒ สามารถปรับตั้งเวลาในการทำงานได้ ๑-๙๙ นาที และสามารถนำไปปั่นได้โดยไม่กำหนดเวลา (Continuous)
- ๑๘.๓ สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -๙ องศาเซลเซียส ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC-free และมีระบบ FastTemp สำหรับควบคุมอุณหภูมิให้ถึงค่าที่ตั้งไว้อย่างรวดเร็ว
- ๑๘.๔ มีปุ่มกดสำหรับการปั่นแบบระยะสั้นได้ (Short Spin)
- ๑๘.๕ มีหัวปั่นเหวี่ยง Swing bucket rotor แบบ ๒ แขน จำนวน ๑ หัวปั่น
- ๑๘.๕.๑ มีความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า ๓,๔๘๖ x g และ ๔,๕๐๐ rpm
- ๑๘.๕.๒ มี adapter สำหรับปั่น Microtitre plate ไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น
- ๑๘.๕.๓ มีฝาปิดชนิด aerosol - tight เพื่อป้องกันการกระจายของ aerosol และเชื้อจุลชีพในขณะที่ปั่น
๑๙. เครื่องปั่นเหวี่ยงสำหรับตกตะกอนสารขนาดเล็ก จำนวน ๑ ชุด (minicentrifuge)
- ๑๙.๑ สามารถปรับความเร็วรอบได้ ๒ ระดับ คือไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ RPM (๗/๕๐ x g) และ ๖,๐๐๐ RPM (๑๓/๐๐ x g)
- ๑๙.๒ มี Rotor สำหรับใส่หลอดได้หลายขนาดไม่น้อยกว่า ได้แก่ ๖ x ๑.๕/ ๒.๐ ml, ๖ x ๐.๕ ml และ PCR strip ๒ x ๘ x ๐.๒ ml
- ๑๙.๓ เครื่องจะทำงานทันทีเมื่อฝาครอบปิดลง และจะหยุดทำงานเมื่อเปิดฝาครอบ
๒๐. เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน ๑ ชุด
- ๒๐.๑ สามารถปรับความเร็วในการเขย่าได้อย่างต่อเนื่อง
- ๒๐.๒ สามารถเลือกการทำงานแบบต่อเนื่องหรือให้ทำงานเมื่อมีภาชนะบรรจุสารวางอยู่บนแท่นเขย่า
- ๒๐.๓ พร้อมอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- ๒๐.๓.๑ แท่นเขย่าสำหรับใช้กับหลอดทดลอง สามารถใช้ได้ครั้งละ ๑ หลอด จำนวน ๑ ชั้น
- ๒๐.๓.๒ แท่นเขย่าสำหรับใช้กับภาชนะใส่สารกันแบบ เช่น Laboratory bottle และ Erlenmeyer flask จำนวน ๑ ชั้น
๒๑. ตู้บ่มเพาะเชื้อขนาดชนิดไมโครคาร์บอนไดออกไซด์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตรจำนวน ๑ ตู้
- ๒๑.๑ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๕ องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส
- ๒๑.๒ ภายในตู้มีระบบกระจายอุณหภูมิร้อนภายในตู้ให้สม่ำเสมอและรวดเร็ว ด้วยพัดลม

- ๒๑.๓ มีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (temperature variation) ที่อุณหภูมิภายในตู้อบ ๓๗ องศาเซลเซียส เท่ากับ ± 0.3 องศาเซลเซียส
- ๒๑.๔ สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ ๑ นาที ถึง ๙๙๙ ชั่วโมงหรือกว้างกว่า และสามารถทำงานแบบต่อเนื่องได้
- ๒๑.๕ ภายในตู้ทำด้วย Acid-proof stainless steel (DIN ๑.๔๓๐๑) พร้อมชั้นวาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น
- ๒๒. เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน ๑ เครื่อง**
- ๒๒.๑ ตัวเครื่องทำด้วยอลูมิเนียมหล่อ (die cast aluminum) ซึ่งเป็นวัสดุทนต่อการติดไฟ
- ๒๒.๒ แผ่นให้ความร้อนทำด้วยโลหะซิลิโคน เคลือบด้วยเซรามิก
- ๒๒.๓ มีลวดให้ความร้อน ขนาด ๘๐๐ วัตต์ สามารถทำให้แผ่นให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงถึง 300°C และมีความแม่นยำ $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ควบคุมการทำงานแบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๒๒.๔ หมุนแม่เหล็กด้วยมอเตอร์ สามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ ๑๐๐ ถึง ๑,๔๐๐ รอบต่อนาที
- ๒๒.๕ สามารถกวนน้ำได้มากถึง ๒๐ ลิตร และรับน้ำหนักได้สูงสุด ๒๕ กก.
- ๒๓. อ่างน้ำพร้อมหัวควบคุมอุณหภูมิ จำนวน ๑ เครื่อง**
- ๒๓.๑ ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลส ภายนอกเป็นโลหะเคลือบสี มีความจุไม่น้อยกว่า ๕ ลิตร มีมือจับเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และมีช่องสำหรับ drain น้ำทิ้ง
- ๒๓.๒ ตัวเครื่องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด จนถึงไม่น้อยกว่า 150°C โดยมีค่าความคงที่ของอุณหภูมิ (Temperature Stability) ไม่มากกว่า $\pm 0.03^{\circ}\text{C}$
- ๒๓.๓ ขดลวดให้ความร้อน (Heating Capacity) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ วัตต์ ช่วยทำให้อุณหภูมิของเครื่องขึ้นได้ไว
- ๒๓.๔ มีปั๊มหมุนเวียน ภายในอ่าง มีความแรงไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตรต่อนาที
- ๒๓.๕ แสดงค่าอุณหภูมิที่แท้จริง (actual) และอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (set point temperature) เป็นตัวเลขไฟฟ้า (LED Temperature Display) ความละเอียด ๐.๑ องศาเซลเซียส พร้อมกับแสดงสัญลักษณ์การทำงานของ Heater บนแผงควบคุม
- ๒๔. เครื่องตรวจนับเซลล์อัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง**
- ๒๔.๑ เป็นเครื่องตรวจนับจำนวนเซลล์แบบอัตโนมัติ และหาค่าความมีชีวิต (Cell viability) โดยนับจำนวนเซลล์ทั้งหมด (Total cell) เซลล์ที่มีชีวิต (Live cell) เซลล์ที่ตาย (Dead cell) ด้วยความถูกต้องและแม่นยำด้วยเทคนิคมาตรฐาน (Standard trypan blue technique)
- ๒๔.๒ สามารถนับจำนวนเซลล์ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ $1 \times 10^4 - 1 \times 10^7$ cell/ml และขนาดของเซลล์ตั้งแต่ $5-50 \mu\text{m}$.
- ๒๔.๓ ใช้งานร่วมกับสไลด์นับจำนวนเซลล์ (Cell counting slide)
- ๒๔.๔ ควบคุมด้วยจอสีระบบสัมผัสขนาด ๗ นิ้ว

- ๒๔.๕ รองรับการบันทึกข้อมูลรูปภาพ (JPEG) ข้อมูลวิเคราะห์และกราฟ (CSV, raw data) ออกมาด้วยช่อง USB drive (รวมทั้ง USB drive ขนาด ๒ GB ที่ให้มาด้วย) โดยตัวเครื่องมีหน่วยความจำภายในสามารถเก็บข้อมูลได้ ๕๐๐ test result
๒๕. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒๕.๑ ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ กรัม
- ๒๕.๒ มีจอแสดงเป็นแบบจอสีพร้อมระบบสัมผัสบนหน้าจอในการสั่งงาน อ่านค่าละเอียดได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ (Readability) ๐.๑ มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๑ มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.2 มิลลิกรัม
- ๒๕.๓ มีระบบ ปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ (AutoCal) เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบเวลา และการปรับเทียบโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
- ๒๕.๔ สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กะรัต, ออนซ์, นิวตัน เป็นต้น โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ
- ๒๕.๕ มีระบบล็อกเพื่อป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้อื่นเข้ามาเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของเครื่องชั่ง
๒๖. ชุดเพลทวิเคราะห์พร้อมน้ำยา จำนวน ๑๒ กล่อง (กล่องละ ๖ คู่)
๒๗. Seahorse XF cell Mito Stress Test Kit จำนวน ๖ ชุด
๒๘. Seahorse XF cell glycolysis stress test Kit จำนวน ๖ ชุด
๒๙. Seahorse XF Base Medium ปริมาตรไม่น้อยกว่า ๑ ลิตร จำนวน ๕ ขวด
๓๐. ปลั๊กไฟที่มีสายยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร ไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง และมีสวิตช์ปิด-เปิด จำนวน ๒ อัน
๓๑. มีโต๊ะที่มีการควบคุมสมดุลพื้นผิว (Isolated table) สำหรับวางเครื่องวิเคราะห์
๓๒. มีชั้นวางอุปกรณ์ขนาด ๔๒๐๐ x ๗๕๐ x ๘๐๐ มม. ที่แข็งแรงรองรับเครื่องดังกล่าวและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ตัว
๓๓. แก้วีสแตนเลสแบบหมุนปรับระดับได้ จำนวน ๕ ตัว
๓๔. เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศในยุโรป, อเมริกาหรือญี่ปุ่น ยกเว้นรายการที่ ๑๔, ๒๔, ๒๕, ๓๐, ๓๒-๓๓
๓๕. มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและการอบรมของแผนกช่างจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงแก่คณะกรรมการพิจารณาการจัดซื้อ
๓๖. บริษัทเป็นผู้รับภาระในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้มีความรู้และความชำนาญในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี
๓๗. คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด
๓๘. การรับประกันและเงื่อนไขเฉพาะ

- ๓๘.๑ รับประกันตัวเครื่องและชิ้นส่วนภายในตัวเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ทุกชิ้นในสัญญา ทั้งหมดเป็นระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับมอบเครื่อง
- ๓๘.๒ เป็นเครื่องใหม่ พร้อมติดตั้งและมีผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญนำมาให้คำแนะนำจนผู้ใช้และ บุคลากรสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ๓๘.๓ ในระหว่างระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามาให้บริการบำรุงรักษาเครื่อง (Service Maintenance) โดยผู้เชี่ยวชาญ ๓-๔ ครั้ง/ปี เป็นระยะเวลา ๒ ปี โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ และหากพบว่ามีความผิดปกติต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบละทำการแก้ไขทันที หากต้องใช้เวลาในการแก้ไขเกิน ๗ วันทำการ ต้องมีเครื่องมาใช้งาน ทั้งนี้ การบริการดังกล่าวจะจัดทำโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับมอบเครื่อง
- ๓๘.๔ ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายทุกๆอย่าง ที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจน อุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เป็นเวลา ๒ ปี นับแต่วันตรวจรับเสร็จสิ้น (รวมทั้งหัวตรวจต่างๆด้วย) สำหรับกรณีที่มีการเสียหายของแผงวงจร (Board) จะเปลี่ยนใหม่ทั้ง Board ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ใน Board ที่เสีย
- ๓๘.๕ ภายใน ๒ ปีของการรับประกัน หากพบกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และ ผู้ขายได้ทำการแก้ไข หรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตาม ข้อบังคับของเครื่อง หรือตามความต้องการของผู้ใช้ ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ผู้ซื้อ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- ๓๘.๖ ในระหว่างประกัน ๒ ปีหากมีการพัฒนาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิต ผู้ขายต้องทำการ Upgrade ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๗


(ศาสตราจารย์คลินิก นายแพทย์วัฒนา นานาเจริญ)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์