

รายละเอียดคุณลักษณะ  
ชุดเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ  
ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ชุด

1. หลักการและเหตุผล

ชุดเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับปฏิบัติงานวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการวิจัย ชั้น 10 อาคารเรียนคณะแพทยศาสตร์ รongรับการใช้งานเพื่อสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วย ของศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี และสถานพยาบาลอื่น ๆ ในสังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. วัตถุประสงค์

2.1 จัดซื้อชุดเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อพัฒนา งานวิจัยด้านจีโนมิกส์ และ เมตาจีโนมิกส์ ส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัย ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ ของบุคลากร คณะแพทยศาสตร์

2.2 จัดซื้อชุดเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อรองรับ และสนับสนุนการรักษาพยาบาล ได้แก่ การตรวจวินิจฉัย การรักษาผู้ป่วยของศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพ รัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี และสถานพยาบาลอื่น ๆ ในสังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รวมทั้ง ขยายงานบริการแก่หน่วยงานภายนอก อย่างมีมาตรฐาน

3. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม ในระดับจีโนมแบบอัตโนมัติ (Next Generation Sequencer) ที่สามารถให้ข้อมูลลำดับสารพันธุกรรมจำนวนมากและมีความผิดพลาดต่ำ เพื่อ รองรับการดำเนินการศึกษา วิจัย พัฒนา และจนถึงให้บริการตรวจหาลำดับสารพันธุกรรม ที่สามารถให้ข้อมูล ลำดับสารพันธุกรรมจำนวนมากและมีความผิดพลาดต่ำ ทำให้สามารถทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถประยุกต์กับงานวิจัยและให้บริการได้หลากหลายแขนง เช่น Small Whole-Genome Sequencing, Whole Exome Sequencing, Transcriptome sequencing เป็นต้น

4. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

4.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาลำดับสารพันธุกรรม (Next-generation Sequencing System) รองรับการทำงานต่าง ๆ เช่น Small whole-genome sequencing, Whole-exome sequencing, Single- cell RNA-Seq เป็นต้น

4.2 ใช้หลักการของเทคโนโลยี Sequencing by Synthesis (SBS) หรือเทียบเท่า ในการวิเคราะห์ ลำดับสารพันธุกรรม ด้วยวิธีการของ Reversible Terminators ที่มีการเพิ่มครั้งละ 1 เบสเท่านั้น ในทุก ๆ รอบ เพื่อช่วยขจัดข้อผิดพลาดเกี่ยวกับ homopolymer

4.3 สามารถหาลำดับสารพันธุกรรมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 400 ล้าน Read และไม่น้อยกว่า 120 กิกะเบส (GB) ต่อหนึ่งรอบการทำงาน (กรณีมีชุดน้ำยาประกอบ)

4.4 ใช้เวลาในการหาลำดับเบสไม่เกิน 30 ชั่วโมงสำหรับชุดน้ำยา 2x150 bp และไม่เกิน 15 ชั่วโมงสำหรับ 2x50 bp (กรณีมีชุดน้ำยาประกอบ)

4.5 ตัวเครื่องทำงานโดยใช้ระบบสัมผัส (Touch Screen)

4.6 มี Laser ที่ความยาวคลื่น 449, 523 และ 820 นาโนเมตร ซึ่งมีความปลอดภัยชนิด Class 1 Laser Product

4.7 ตัวเครื่องทำงานร่วมกับชุด Cartridge ที่ประกอบไปด้วยน้ำยาสำหรับการหาลำดับเบส, ระบบ fluidics และระบบเก็บของเสีย (Waste holder) ซึ่งลดความซับซ้อนในการโหลดตัวอย่างและการใช้เครื่องมือ

4.8 ตัวเครื่องสามารถอ่านลำดับเบสแบบ paired-end ที่ทำให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากขึ้น โดยความยาวที่เครื่องอ่านได้คือ แบบ Paired-End 2 x 150 เบส (กรณีมีชุดน้ำยาประกอบ)

4.9 มีค่าความถูกต้องของข้อมูล Q Score 30 ของการทำงานที่ความยาว 2 x 150 เบส มากกว่าหรือเท่ากับ 75%

4.10 Instrument Control Computer (Internal) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.10.1 Base Unit (CPU): 2U Microserver located inside the instrument

4.10.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 288 GB

4.10.3 Hard Drive มีความจุไม่น้อยกว่า 3 TB SSD

4.10.4 ระบบปฏิบัติการ (Operating System): Linux CentOS 7.6

4.11 ตัวเครื่องมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ DRAGEN Bio-IT สำหรับงาน Secondary analysis พร้อม License การใช้งานซอฟต์แวร์เป็นเวลา 1 ปี ซึ่งมี Pipeline ดังนี้

4.11.1 DRAGEN Enrichment รองรับงาน Whole-exome sequencing และ Targeted resequencing

4.11.2 DRAGEN RNA รองรับงาน Whole-transcriptome gene expression และ Gene fusion detection

4.11.3 DRAGEN Single- Cell RNA รองรับงาน Single- cell whole- transcriptome sequencing

4.11.4 DRAGEN Amplicon รองรับงาน DNA amplicon panels

4.12 มีอุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.12.1 เครื่องตรวจหาลำดับสารพันธุกรรมแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.12.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาลำดับสารพันธุกรรม (Next-generation benchtop sequencing system) ครอบคลุมขั้นตอน library denaturing steps, Clonal amplification, Sequencing และการวิเคราะห์ข้อมูล ภายในเครื่องเดียวกัน โดยไม่ต้องจัดซื้อเครื่องมือเพิ่มเติมในขั้นตอนดังกล่าว

4.12.1.2 สามารถรองรับการทำงานต่างๆ เช่น Small Whole Genome sequencing, Targeted resequencing, Metagenomics (16s rRNA-sequencing) เป็นต้น

4.12.1.3 ใช้หลักการของเทคโนโลยี Sequencing by Synthesis (SBS) หรือเทียบเท่า ในการวิเคราะห์หาลำดับสารพันธุกรรม โดยใช้สารเคมี 2 ชนิด และการถ่ายภาพ 2 ครั้งต่อการหาลำดับเบสในแต่ละรอบวิธีการของ Reversible Terminator-based และตรวจวัดเบสที่ถูกประกอบเข้ากับสาย DNA ทีละเบสในแต่ละรอบเพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดจากลำดับเบสที่ซ้ำๆ (Homopolymers)

4.12.1.4 ตัวเครื่องใช้ patterned flow cell ที่เป็น nanowells อยู่บน complementary metaloxide semiconductor (CMOS) chip โดยขั้นตอนการสร้าง cluster และ หาลำดับเบสจะเกิดขึ้นบน Flow cell ดังกล่าว

4.12.1.5 สามารถให้ปริมาณ output ของข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 Gb ต่อการรัน ในเวลาประมาณ 19 ชั่วโมง สำหรับการอ่านที่ความยาว 300 cycles (กรณีมีชุดน้ำยาประกอบ)

4.12.1.6 มีค่า Q Score 30 (Q30) ไม่น้อยกว่า 80% สำหรับการอ่านที่ความยาว 300 cycles

4.12.1.7 มีคอมพิวเตอร์ติดตั้งมาพร้อมเครื่องเป็นแบบ Internal มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- Base Unit (CPU): Celeron J1900, 2 GHz, Quad Core
- หน่วยความจำ 8 GB RAM
- Hard Drive มีความจุ 240 GB SSD
- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นชนิด Windows 10

4.12.1.8 มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1500 VA จำนวน 1 เครื่อง

4.12.2 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง (Real-Time PCR) จำนวน 1 เครื่อง

4.12.2.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (Polymerase Chain Reaction)

4.12.2.2 แหล่งกำเนิดแสง (Light source) เป็นชนิด High-performance LEDs (RGBW) จำนวน 4 หลอด และระบบตรวจวัดสัญญาณเป็นแบบ High sensitive PMT (Photo Multiplier Tube) ได้รับการออกแบบให้เป็นแบบสแกนในการอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วยระบบ Fiber Optic Shuttle System (FOS) จำนวน 8 optical fibers

4.12.2.3 สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ตัวอย่างโดยการวัดปริมาณการเรืองแสงของสารฟลูออเรสเซนต์ เช่น SYBR Green , FAM , Alexa488, เป็นต้น

4.12.2.4 ตัวเครื่องสามารถทำงานโดยสั่งงานผ่านการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และสั่งงานผ่านโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์

4.12.2.5 มีฐานควบคุมอุณหภูมิแบบบรรจุตัวอย่างขนาด 96 หลุม โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 4-99 องศาเซลเซียส

4.12.2.6 มีชุดคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

4.12.3 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง

4.12.3.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (Polymerase Chain Reaction หรือ PCR)

4.12.3.2 ตัวเครื่องสามารถควบคุมการทำงานโดยการสั่งงานผ่านทางหน้าจอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว

4.12.3.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 3-99 องศาเซลเซียส

4.12.3.4 Sample block มีขนาด 96 หลุม สามารถใช้กับ Strip, Tube หรือ Plate 96 หลุม โดยสามารถใช้กับตัวอย่างที่มีปริมาตรสูงสุด 50 ไมโครลิตร

4.12.3.5 ตัวเครื่อง มีความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิ (Heating Rate) ไม่น้อยกว่า 3 องศาเซลเซียสต่อวินาที และมีความเร็วในการลดอุณหภูมิ (Cooling Rate) ไม่น้อยกว่า 3 องศาเซลเซียสต่อวินาที

4.12.3.6 มีระบบควบคุมให้แรงกดที่ฝาของเครื่อง ด้วยเทคโนโลยี High Performance Smart Lid



เซลเซียส

4.12.3.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิของฝาของตัวเครื่องได้ระหว่าง 30 ถึง 110 องศา

4.12.3.8 สามารถทำ Gradient ได้ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 20-99 องศาเซลเซียส

4.12.3.9 สามารถแสดงโปรแกรมทั้งในแบบ Spreadsheet และแบบ Graphic

4.12.3.10 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ระบบ True Online UPS ขนาด 3kVA จำนวน 1 ชุด

4.12.4 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนสำหรับเพลทแบบตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง

4.12.4.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อทำให้สารตกตะกอนแบบตั้งพื้น (Floor-Standing)

4.12.4.2 ตัวเครื่องสามารถควบคุมความเร็วในการปั่นเหวี่ยงได้ไม่น้อยกว่า 12,000 รอบต่อนาทีหรือ 16,582 xg

4.12.4.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส

4.12.4.4 มีระบบ Fast Cooling Function

4.12.4.5 ฝาของเครื่องมีระบบป้องกันการหล่นของฝา (Lid-Drop Protection) เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

4.12.4.6 มีระบบ Automatic Rotor identification ป้องกันความเสียหายของตัวเครื่องจากการใช้งานหัวปั่นที่ไม่เหมาะสม

4.12.4.7 มีหัวปั่นชนิด Swing out มีความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 4,000 รอบต่อนาที หรือ 2,700 xg จำนวน 1 อัน

4.12.4.8 มี Adaptor สำหรับไมโครเพลท จำนวน 4 อัน

4.12.5 เครื่องควบคุมอุณหภูมิสำหรับเพลท จำนวน 1 เครื่อง

4.12.5.1 เป็นเครื่องที่ทำอุณหภูมิสำหรับเพลท โดยสามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง +5 องศาเซลเซียส จนถึง 99 องศาเซลเซียส

4.12.5.2 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ +/- 0.1 องศาเซลเซียส

4.12.5.3 มี MIDI Heat Block จำนวน 1 ชิ้น

4.12.6 เครื่องวัดปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง

เซนส์

4.12.6.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณสารพันธุกรรมปริมาณสารพันธุกรรมที่ย้อมด้วยสียฟลูออเรส

4.12.6.2 แหล่งกำเนิดแสงชนิด LED ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด เช่น UV (375 นาโนเมตร), Blue LED (470 นาโนเมตร), Green LED (525 นาโนเมตร), Red LED (635 นาโนเมตร)

4.12.6.3 มี Excitation filter อย่างน้อย 4 ช่วง ดังนี้ ยูวี (361-389 นาโนเมตร), สีฟ้า (442-497 นาโนเมตร), สีเขียว (490-558 นาโนเมตร) และ สีแดง (613-662 นาโนเมตร)

4.12.6.4 มี Emission Filter อย่างน้อย 4 ช่องแสง ดังนี้ 435-485 นาโนเมตร, 514-567 นาโนเมตร, 565-650 นาโนเมตร และ 665-740 นาโนเมตร

4.12.6.5 มีระบบ Detector เป็นชนิด Photodiodes ซึ่งสามารถวัดความยาวคลื่นในช่วง 300 - 1000 นาโนเมตร

4.12.6.6 ปริมาตรของสารตัวอย่างที่ใช้ในการวัดในช่วง 1-20 ไมโครลิตร.

4.12.6.7 มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

4.12.6.8 สามารถเชื่อมต่อระบบ WIFI , USB

4.12.7 เครื่องเขย่าสารตัวอย่างแบบเพลท จำนวน 1 เครื่อง

4.12.7.1 เป็นเครื่องเขย่าสำหรับ PCR Plate ในงานเตรียมตัวอย่าง

4.12.7.2 มีความเร็วรอบในการเขย่าไม่น้อยกว่า 200-3,000 รอบต่อนาที (สำหรับไมโคร

เพลท)

4.12.7.3 มีเส้นผ่านศูนย์กลางการหมุนไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

4.12.7.4 มีค่าความถูกต้องของการเขย่าไม่เกิน  $\pm 50$  รอบต่อนาที

4.12.7.5 สามารถปรับความเร็วรอบในการเขย่าได้ครั้งละ 50 รอบต่อนาที

4.12.7.6 สามารถตั้งเวลาการเขย่าได้ไม่น้อยกว่า 1 นาที ถึง 99 นาที

4.12.7.7 มีระบบหน้าจอแสดงผลแบบ LCD

4.12.8 เครื่องผสมสารในหลอด จำนวน 2 เครื่อง

4.12.8.1 เครื่องผสมสารที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 0-3000 รอบต่อนาที

4.12.8.2 สามารถเลือกระบบการทำงาน ได้อย่างน้อย 3 แบบ คือ สัมผัส, ต่อเนื่อง และหยุด

4.12.8.3 ตัวเครื่องมีระบบ Shock Absorber Feet

4.12.9 เครื่องปั่นสารตกตะกอนขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง

4.12.9.1 เครื่องปั่นสาร มีความเร็วสูงสุดไม่เกิน 6000 รอบต่อนาที มีแรงเหวี่ยงสูงสุด 2000 xg (Rcf)

4.12.9.2 หัวปั่นสามารถบรรจุหลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 6 หลอด

4.12.9.3 ตัวเครื่องสามารถควบคุมการเปิด/ปิด ได้อย่างน้อย 2 ระบบ คือ การเปิด/ปิดฝา และ ปุ่มเปิด/ปิดที่ตัวเครื่อง

4.12.10 เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบช่องเดียว ประกอบด้วย

4.12.10.1 ขนาดปริมาตร 0.1-2 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.12.10.2 ขนาดปริมาตร 2-20 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.12.10.3 ขนาดปริมาตร 20-200 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.12.10.4 ขนาดปริมาตร 100-1000 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.12.10.5 แทนวางเครื่องดูดจ่าย จำนวน 2 ชุด

4.12.11 เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบ 8 ช่อง ประกอบด้วย

4.12.11.1 ขนาดปริมาตร 10 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.12.11.2 ขนาดปริมาตร 50 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.13.11.3 ขนาดปริมาตร 200 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน

4.13 มีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนในประเทศไทย เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

## 5. เงื่อนไขเฉพาะอื่น ๆ

5.1 ผู้ขายเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในการตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษาเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ โดยจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบตามแผนการบำรุงรักษาที่ทางบริษัทกำหนดตลอดอายุสัญญา ในการรับประกัน

5.2 ผู้ขายต้องระบุช่องทางการรับแจ้งเหตุขัดข้อง ซึ่งต้องสามารถรับแจ้งเหตุได้ทุกวัน

5.3 ผู้ขายต้องจัดอบรมแนวทางการใช้งานเครื่องแก่ผู้ปฏิบัติงาน และอบรมแนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้นแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ หลังการติดตั้งเครื่อง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน

5.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาคู่มือการใช้งานเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ภาษาอังกฤษและ/หรือ ภาษาไทย ให้แก่คณะแพทยศาสตร์โดยไม่คิดมูลค่า

5.5 ผู้ขายยินดีให้คณะแพทยศาสตร์บอกเลิกสัญญาได้ หากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติและอุปกรณ์ประกอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และเมื่อบอกเลิกสัญญาแล้ว คณะแพทยศาสตร์มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายจากผู้ขายได้

5.6 กรณีผู้ขายไม่ดำเนินงานหรือส่งมอบงานให้ครบถ้วนสมบูรณ์เกินกว่ากำหนดตามสัญญา ส่งผลให้คณะแพทยศาสตร์สูญเสียโอกาส คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตรา 0.20% ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

## 6. ระยะเวลาในการส่งของ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 7. การรับประกันและความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่อง

7.1 รับประกันอุปกรณ์ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปี

7.2 มีบริการดูแลและบำรุงรักษา ไม่ต่ำกว่า 2 ครั้งต่อปี ในระยะเวลารับประกัน

## 8. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันยื่นเสนอราคา

ผู้เสนอราคา ยื่นเอกสารประกอบแสดงคุณลักษณะที่กำหนดทั้งหมด ภายในระยะเวลาที่ประกาศ

## 9. วงเงินงบประมาณ


วงเงิน 15,000,000 บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)




## 10. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

งานคลังและพัสดุ ชั้น 2 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์ สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอและวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นที่เปิดเผย  
ตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์
2. งานคลังและพัสดุ ชั้น 2 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเลขที่ 62 หมู่ 7 ตำบลองค์กรักษ์ อำเภอองค์กรักษ์ จังหวัดนครนายก 26120
3. E-mail: Supmedswu@hotmail.com
4. โทรศัพท์ : 0-3739-5457
5. โทรสาร : 0-3739-5457

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา จอมอย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ศิวพร วรรณะเอี่ยมพิกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อรรถบุญญ์ วัฒนรัตนมาวุธ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์เทอดเกียรติ ตรงวงศา)