

สำนักงานคณบดี คณะเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์สุขภาพ	คุณลักษณะครุภัณฑ์ ปี 2564 (งบประมาณแผ่นดิน)	เอกสารแนบท้าย หน้า 1/1
ชื่อรายการครุภัณฑ์ เครื่องบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา Laser Doppler		
รายละเอียดครุภัณฑ์		
เครื่องบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา Laser Doppler ใช้สำหรับวัดสัญญาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางสรีรวิทยา เครื่องวัดสัญญาณและประมวลผลทางสรีรวิทยา จำนวน 1 ชุด		
ประกอบด้วย		
1. เครื่องแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล	จำนวน 2 ชุด	
2. โปรแกรมควบคุมการทำงาน	จำนวน 2 ชุด	
3. ชุดอุปกรณ์การทดลองสรีรวิทยามนุษย์ (Human Physiology Experiment Kit)	จำนวน 2 ชุด	
4. ชุดอุปกรณ์ประกอบการวัดสัญญาณการหายใจ (Human Respiratory Kit)	จำนวน 2 ชุด	
5. เครื่องวัดอัตราการไหลของเลือด	จำนวน 1 เครื่อง	
6. ชุดอุปกรณ์สอบเทียบสำหรับเครื่องวัดการไหลของเลือด	จำนวน 1 ชุด	
7. คอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงาน	จำนวน 2 ชุด	
8. เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์	จำนวน 2 ชุด	
9. เครื่องสำรองไฟฟ้า	จำนวน 2 ชุด	
1. เครื่องแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล	จำนวน 2 ชุด	
รายละเอียดทั่วไป		
1.1 ช่องรับสัญญาณแบบอนาล็อก		
1. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ แบบ DIN และ BNC		
2. Input Range ไม่น้อยกว่า $\pm 20$ มิลลิโวลต์ ถึง $\pm 10$ โวลต์		
3. มี Maximum Input Voltage ไม่น้อยกว่า $\pm 15$ โวลต์ (V)		
4. ข้อผิดพลาดในความแม่นยำไม่น้อยกว่า 0.2% หรือดีกว่า		
5. สามารถกำหนด Low Pass Filter 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 Hz ได้		
1.2 การเก็บข้อมูล		
1. มีความละเอียดในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล (ADC Resolution) ไม่น้อยกว่า 16 bit หรือดีกว่า		
2. อัตราการเก็บข้อมูล (Sampling Rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 100,000 ข้อมูล/วินาที		
1.3 ช่องส่งสัญญาณออก		
1. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		
2. สามารถปล่อยไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า $\pm 200$ mV ถึง $\pm 10$ V		



รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์  
ประธานกรรมการ



ดร.ธนพล สัตตนาวัฒน์  
กรรมการ



อาจารย์เมธี จินะโกฎี  
กรรมการ

3. ความละเอียดขาออกไม่น้อยกว่า 16 bit
4. กระแสไฟฟ้าสูงสุดขาออก 20 มิลลิแอมแปร์ หรือดีกว่า
5. ความต้านทานขาออก 0.001 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.4 ช่องสำหรับสัญญาณ Trigger
  1. สามารถกำหนดรูปแบบรับสัญญาณแบบ TTL หรือ Contact Closure ได้ด้วยโปรแกรมที่ควบคุม
  2. รับสัญญาณเกินได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 12$  V
- 1.5. มีช่องเสียบ USB 2.0
- 1.6 ตัวเครื่องขนาดประมาณ 65×200×250 มิลลิเมตร

#### รายละเอียดอื่นๆ

- 1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2 ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตในประเทศโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
- 3 มีกระเป๋ากระเป๋าสำหรับเครื่องวัดสัญญาณและประมวลผลทางสรีรวิทยา จำนวน 1 ใบต่อชุด
- 4 คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

## 2. โปรแกรมควบคุมการทำงาน

จำนวน 2 ชุด

#### รายละเอียดทั่วไป

##### 2.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานแบบหลายช่องกราฟ

1. ทำบันทึกข้อกราฟชั่วคราวแบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดปัญหาในขณะที่ทำงาน เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง สามารถนำข้อมูลที่ยังไม่ทำการบันทึก (Save) กลับมาได้
2. บันทึกกราฟและวิเคราะห์ได้ไม่น้อยกว่า 32 ช่องสัญญาณ ด้วยอัตราเร็วในการบันทึกที่ต่างกันในแต่ละช่อง
3. สามารถย้อนดูข้อมูลที่บันทึกไปก่อนหน้านี้ในขณะที่กำลังบันทึกข้อมูลใหม่พร้อมกัน
4. สามารถใส่ข้อความสั้นในขณะที่กำลังบันทึกกราฟหรือหลังจากบันทึกกราฟเรียบร้อยแล้ว
5. กำหนดการบันทึกกราฟและวิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ
6. มีตารางสำหรับแสดงค่าทางคณิตศาสตร์เป็นตัวเลขที่เกิดจากกราฟ ซึ่งสามารถกำหนดให้อ่านค่าและลงผลในตารางตามระยะเวลาที่กำหนดในขณะที่ทำการทดลอง สามารถเลือกรูปแบบหน้าจอในโหมดของ Scope, XY หรือ Zoom ได้



รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์  
ประธานกรรมการ



ดร.ธนพล ลักณาวัฒน์  
กรรมการ



อาจารย์เมธี จินะโกฎี  
กรรมการ

### รายละเอียดอื่นๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
3. คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

### 3. ชุดอุปกรณ์การทดลองสรีรวิทยามนุษย์ (Human Physiology Experiment Kit)จำนวน 2 ชุด รายละเอียดทั่วไป

1. อุปกรณ์วัดอัตราการหายใจ (Respiratory Belt Transducer) จำนวน 1 ชุด
  - 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดอัตราการหายใจ โดยยึดหลักการเปลี่ยนแปลงของทรวงอกหรือ ช่วงท้อง
  - 1.2 หัวต่อคอนเน็กเตอร์เป็นแบบ DIN หรือดีกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลได้โดยตรง
  - 1.3 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ DIN
  - 1.4 ความไวต่อการตอบสนอง -6 มิลลิเมตร/มิลลิโวลต์ หรือดีกว่า
2. อุปกรณ์วัดแรงบีบชนิดมือถือ (Grip Force Transducer) จำนวน 1 ชุด
  - 2.1 เป็นอุปกรณ์วัดแรงบีบมือ
  - 2.2 สามารถวัดแรงได้ระหว่าง 0 ถึง 800 นิวตัน หรือดีกว่า
  - 2.3 ค่าความแม่นยำในการอ่าน  $\pm 5\%$  หรือดีกว่า
  - 2.4 ความยาวของสายไม่น้อยกว่า 2.8 เมตร
3. ไมโครโฟนสำหรับฟังเสียงและแปลงเสียงการเต้นหัวใจเป็นสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
4. อุปกรณ์วัดความดันเลือด แบบอิลีกทรอนิกส์ (Sphygmomanometer) จำนวน 1 ชุด
  - 4.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดความดันเลือดแบบ Systolic และ Diastolic ในคน
  - 4.2 สามารถใช้ได้ในช่วงความดัน -50 mmHg ถึง +300 mmHg หรือดีกว่า
5. สวิตช์ปุ่มกด แบบ DIN
6. อุปกรณ์สายรัดสำหรับพันข้อมือ (Dry Earth strap) จำนวน 1 ชุด
  - 6.1 สำหรับใช้ในการวัดสัญญาณทาง Biopotential
7. สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ จำนวน 1 เส้น
8. ค้อนเคาะ (Tendon Hammer) จำนวน 1 ชุด
  - 8.1 เป็นทรานสดิวเซอร์ชนิด piezo-electric sensor
  - 8.2 หัวต่อคอนเน็กเตอร์เป็นแบบ 8-pin Din หรือดีกว่า
  - 8.3 สามารถกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อ จนทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้



รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์  
ประธานกรรมการ



ดร.ธนพล ลัดคนาวัดมาน  
กรรมการ



อาจารย์เมธี จินตะโกฎี  
กรรมการ

#### รายละเอียดอื่นๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
3. คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

#### 4. ชุดอุปกรณ์ประกอบการวัดสัญญาณการหายใจ (Human Respiratory Kit) จำนวน 2 ชุด รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นอุปกรณ์ขยายสัญญาณสำหรับวัดปริมาตรการหายใจ
2. สามารถแปลงสัญญาณการไหลของอากาศขนาด 1,000 ลิตร
3. ท่อสำหรับหายใจให้อากาศไหลผ่านพร้อมทั้งตัวเชื่อมต่อ
4. ประกอบด้วย Nose Clip และ Mouthpieces สำหรับใช้วัด

#### รายละเอียดอื่นๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
3. คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

#### 5. เครื่องวัดอัตราการไหลของเลือด จำนวน 1 เครื่อง

#### รายละเอียดทั่วไป

- 5.1 เป็นเครื่องวัดอัตราการไหลแบบช่องทางเดียวสำหรับการตรวจสอบการไหลเวียนของเลือดอย่างต่อเนื่อง
- 5.2 ใช้งานร่วมกับหัววัดพื้นผิวและเข็มได้หลากหลายแบบ ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกันไป
- 5.3 มีช่องเสียบขาออกแบบดิจิตอล (USB) และแบบอนาล็อก ((2BNC) หรือดีกว่า
- 5.4 ความยาวคลื่นเลเซอร์  $830 \pm 10$  นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 5.6 กำลังแสงเลเซอร์จากโพรมไม่เกิน 0.5 มิลลิวัตต์ หรือดีกว่า
- 5.7 เวลาตอบสนองการไหลไม่เกิน 0.2 วินาที
- 5.8 อุณหภูมิในการทำงานจะอยู่ในช่วง 5 ถึง 35 องศาเซียเซียส และความชื้นในการทำงาน 0 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
- 5.9 ตัวเครื่องขนาดประมาณ 240 x 70 x 260 มิลลิเมตร

#### รายละเอียดอื่นๆ

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
3. คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด



รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิริรัตน์  
ประธานกรรมการ



ดร.ธนพล ลัคนาวีวัฒน์  
กรรมการ



อาจารย์เมธี จินะโกฎี  
กรรมการ

6. ชุดอุปกรณ์สอบเทียบสำหรับเครื่องวัดอัตราการไหลของเลือด จำนวน 1 ชุด  
รายละเอียดทั่วไป


1. มีอุปกรณ์จับยึดโพรบและสายเคเบิลเพื่อความมั่นคงในระหว่างทำการสอบเทียบ
2. ขวดสำหรับการทดลองที่ได้มาตรฐาน
3. สารละลายชุดสอบเทียบมีระยะเวลาการใช้งาน
4. หัววัดเลเซอร์ดอปเปอร์แบบเข็ม จำนวน 1 ชุด
  - 4.1 หัววัดแบบเข็มที่ทนทานและได้มาตรฐานสำหรับการตรวจวัดการไหลเวียนของเลือด
  - 4.2 สายเคเบิลมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร
5. หัววัดเลเซอร์ดอปเปอร์แบบผิวหนัง จำนวน 1 ชุด
  - 5.1 หัววัดที่ใช้ในการตรวจสอบการไหลเวียนของเลือดที่บริเวณผิวหนังบนร่างกาย หรือบนพื้นผิวเนื้อเยื่อ
  - 5.2 สายเคเบิลมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร
  - 5.3 หัววัดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 17 มิลลิเมตร และความหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร
6. ตัวยึดหัววัดเข็มขนาดเล็ก 5 ชิ้น/แพ็ค ขนาดไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
7. แหวนยึดสำหรับหัววัด 200 ชิ้น/แพ็ค จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดอื่นๆ


1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงสิทธิ์การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุเลขที่เอกสารประกวดราคาในครั้งนี เพื่อเป็นหลักประกันการบริการหลังการขาย
3. คู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

7. คอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวน 2 ชุด  
รายละเอียดทั่วไป

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1.1 ในกรณีที่มิหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ
  - 1.2 ในกรณีที่มิหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid

  
รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์  
ประธานกรรมการ

  
ดร.รณพล ลีคนาวีวัฒน  
กรรมการ

  
อาจารย์เมธี จินะโกฎี  
กรรมการ

State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย

- มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 8. เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- ความละเอียดเครื่องพิมพ์ ขาว-ดำ และ สี 600 x 600 dpi
- ความเร็วการพิมพ์ ขาว-ดำ และ สี 16 แผ่น/นาที หรือดีกว่า
- สามารถรองรับงานพิมพ์สูงสุดประมาณ 30,000 แผ่น/เดือน
- มีหน่วยความจำมาตรฐาน 128 MB หรือดีกว่า
- การเชื่อมต่อ Hi-Speed USB 2.0,
- รับประกันคุณภาพไม่น้อย 1 ปี

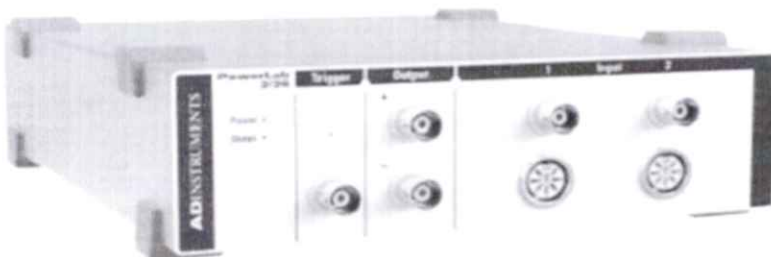
#### 9. เครื่องสำรองไฟฟ้า

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- สำหรับสำรองไฟฟ้า ใช้งานได้ 10 นาที
- ขนาดกำลังไฟฟ้า 1000VA/550W หรือดีกว่า
- รับประกันคุณภาพไม่น้อย 1 ปี

ภาพประกอบ



ผ่านการตรวจความถูกต้องแล้ว

ผู้กำหนดรายละเอียด

รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์  
ประธานกรรมการ

ดร.ธนพล ลีคนาวัดน์  
กรรมการ

อาจารย์เมธี จินะโกฎี  
กรรมการ