

ขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
เรื่อง จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัล
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงประชาชนภายนอกที่ให้ความสนใจในการพัฒนาตนเอง โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัลจำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 8 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบกรปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารเรียนรวมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ตั้งเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินงานและส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา จำนวน 1 งวด

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 2,987,600.- บาท (สองล้านเก้าแสนแปดหมื่นเจ็ดพันหกร้อยบาทถ้วน)
ซึ่งเป็นราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไว้ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์

หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

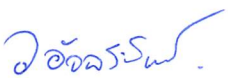
1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง คณะกรรมการจัดทำ(ร่าง)ขอบเขตของงาน(TOR)การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 ม.20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 0-2529-0674-7 ต่อ 161,092-2658433

3. โทรสาร : 0-2909-3029

4. E-mail address : sciencetech@vru.ac.th

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน)

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัลจำนวน 1 ห้อง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัล
2. จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 8 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์จัดซื้องบประมาณ 2564 จำนวน 8 รายการ เป็นเงิน 2,987,600.- บาท (สองล้านเก้าแสนแปดหมื่นหกกร้อยบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ ดังนี้

1	ชุดจัดทำสื่อการสอนระบบdigital	1	ชุด	1,800,000	1,800,000
2	ชุดนวัตกรรมอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	1	ชุด	42,000	42,000
3	อุปกรณ์การปฏิบัติการเทคโนโลยีเครือข่าย	1	ชุด	811,069.80	811,069.80
4	ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino UNO R3	15	ชุด	2,849	42,735
5	Raspberry Pi 3 Model B 1GB (Combo Set)	15	ชุด	4,213	63,195
6	ตู้เก็บของ	2	ตู้	8,800	17,600
7	ชุดอุปกรณ์เดินสายไฟและปลั๊ก	1	ชุด	11,000	11,000
8	งานปรับปรุงห้อง 5104	1	งาน	200,000	200,000

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัล
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

รายการที่ 1. ชุดจัดทำสื่อการสอนระบบdigital

1.กล้องถ่ายวิดีโอ 4K ความละเอียด 4K จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1เป็นกล้องถ่ายวิดีโอ 4K มีหน่วยรับภาพ (sensor) ชนิด CMOS ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 14 ล้านพิกเซล
- 1.2รองรับการบันทึกที่ความละเอียด 4K ที่ 3840 x 2160 และ Full HD 1920 x 1080 ได้
- 1.3สามารถบันทึกวิดีโอในรูปแบบ (Format) XAVC S, AVCHD ได้เป็นอย่างดี
- 1.4มีเลนส์ซูมภาพระยะไม่ต่ำกว่า 12 เท่า (Optical)
- 1.5ใช้สื่อบันทึกข้อมูล (Memory Card) ชนิด SD/SDHC/SDXC ได้เป็นอย่างดี
- 1.6มีช่องรองรับการใช้สื่อบันทึกข้อมูล (Memory Card) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7มีจอแสดงภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว และช่องมองภาพ (Viewfinder) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.24 นิ้ว
- 1.8มีช่องสัญญาณขาออกชนิด HDMI และ Video Out แบบ BNC จำนวนชนิดละ 1 ช่องสัญญาณ
- 1.9มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าชนิด XLR อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- 1.10มีไมโครโฟนชนิด Omni-directional stereo electret condenser และลำโพงภายในตัวกล้อง
- 1.11ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับ การแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้าน เทคนิค
- 1.12มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องวิดีโอดิจิทัลรุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
 - 1.1.1. 1.12.1ไมโครโฟน (Shotgun) ติดกล้อง จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.2. 1.12.2แผ่นบันทึกข้อมูล ขนาดความจุ 64 GB จำนวน 2 แผ่น
 - 1.1.3. 1.12.3กระเป๋าสื่ออุปกรณ์ จำนวน 1 ใบ

2.ขาตั้งกล้องถ่ายวิดีโอ พร้อมล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 2.1เป็นขาตั้งกล้องถ่ายวิดีโอ ชนิด 3 ขา
- 2.2รองรับน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
- 2.3สามารถปรับความสูงได้ไม่ต่ำกว่า 150 ซม.
- 2.4มีกระเป๋าสื่อขาตั้งกล้องวิดีโอจำนวน 1 ชุด
- 2.5มีล้อเลื่อน (Dolly) เป็นตราสินค้าเดียวกับขาตั้งกล้องถ่ายวิดีโอ จำนวน 1 ชุด

3.เครื่องสร้างฉากเสมือนจริง (Virtual Studio) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 3.1เป็นเครื่องสร้างฉากเสมือนจริง (Virtual Studio) สามารถทำการสลับภาพและผสมสัญญาณภาพได้ไม่ต่ำกว่า 8 ช่องสัญญาณ
 - 3.2มีช่องสำหรับรับสัญญาณภาพและเสียงจากแหล่งภายนอก แบบ HDMI สามารถเชื่อมต่อและใช้งานได้ทันที จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ แต่ละช่องสัญญาณสามารถปรับแต่งค่าสี (Color correction) การตัดส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออก (Crop) และการก๊อปปี้ที่ไม่ต้องการออกจากภาพได้อย่างอิสระจากกัน
 - 3.3รองรับการทำงานร่วมกับกล้องถ่ายวิดีโอทัศนชนิด Pan-Tilt-Zoom (PTZ) ได้
 - 3.4สามารถส่งสัญญาณภาพและเสียง ไปยังแหล่งภายนอกด้วยเทคโนโลยี NDI ได้
 - 3.5สามารถบันทึกวิดีโอ แบบ Full Resolution จากสัญญาณภาพและเสียงจากช่องสัญญาณเข้าหรือช่องสัญญาณออก ไม่น้อยกว่า 2 แห่ง
 - 3.6สามารถเผยแพร่สัญญาณภาพและเสียงแบบทันที (Live Stream) ไปยังแหล่งภายนอกได้ อาทิ Youtube, Facebook, Twitter, Microsoft Azure ได้พร้อมกัน
 - 3.7สามารถบันทึกภาพนิ่งของสัญญาณภาพที่ส่งออก (Output) ในระดับ Full Resolution ได้
 - 3.8มีโปรแกรมจัดการเสียง (Audio Mixer) ภายในตัวเครื่อง โดยสามารถจัดการเสียงจากแหล่งภายใน และจากแหล่งภายนอกได้
 - 3.9มีช่องสัญญาณ DSKs สามารถกำหนดรูปแบบการตัดสลับภาพ (Transitions) การกำหนดขนาด (Scaling) การตัดส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออก (Cropping) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.10สามารถผสมสัญญาณ (Mix Effects) ภาพ, เสียง และฉากเสมือนจริง (Virtual sets) ที่แตกต่างกันได้อย่างอิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แห่ง
 - 3.11มีฉากเสมือนจริง (Virtual Sets) แบบ High Definition จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ฉาก
 - 3.12มีคุณสมบัติการปรับแต่งการหน่วงสัญญาณเสียง (Audio Delay) ในแต่ละช่องสัญญาณเสียงภายในตัว
 - 3.13มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (HDD) ภายในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 750 GB
- รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network) ไม่น้อยกว่า 1 Gigabit จำนวนอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ (Port)
- 3.14มีกระเปาะสำหรับเคลื่อนย้าย
 - ผู้3.15เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าหลักที่ได้รับ การแต่งตั้งอย่างถูกต้องในประเทศไทย ระบุถึงชื่อหน่วยงานโดยตรง ยื่นแสดงพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค

4.แผงควบคุมเครื่องสร้างฉากเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 4.1เป็นแผงควบคุมเครื่องสร้างฉากเสมือนจริง (Control Surface)
- 4.2สามารถใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสร้างฉากเสมือนจริงรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ
- 4.3มีปุ่มเลือกการสัญญาณและการทำงานของเครื่องชนิดเรืองแสงหรือดีกว่า
- 4.4มีก้านโยกชนิด T-Bar หรือดีกว่าสำหรับการสลับสัญญาณ
- 4.5เป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องสร้างฉากเสมือนจริงที่เสนอ และสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

5.จอภาพมอนิเตอร์ ขนาด 27 นิ้ว

จำนวน 2 เครื่อง

คุณสมบัติดังนี้

- 5.1เป็นจอภาพมอนิเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 27 นิ้ว
- 5.2จอภาพมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 จุดภาพ
- 5.3มีความสว่างจอภาพไม่ต่ำกว่า 300 cd/m² และ Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 1,000 : 1
- 5.4มีช่องต่อสัญญาณภาพ ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

6.หูฟังมอนิเตอร์

จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติดังนี้

- 6.1เป็นหูฟังมอนิเตอร์ (Headphone Monitor)
- 6.2มีขนาดของ Driver ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5" (40 mm)
- 6.3มีค่าความต้านทาน (Impedance) ที่ 47 ohms
- 6.4ตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 15 - 22 kHz หรือดีกว่า

7.ลำโพงมอนิเตอร์

จำนวน 2 คู่

คุณสมบัติดังนี้

- 7.1เป็นลำโพงมอนิเตอร์ ชนิดมีภาคขยายเสียงในตัว
- 7.2มีกำลังขยาย (Power Output) ไม่น้อยกว่า 75 วัตต์
- 7.3มีขนาดลำโพงเสียงทุ้ม (LF/Mid) ไม่ต่ำกว่า 5 นิ้ว และเสียงแหลม (HF) ไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว
- 7.4ตอบสนองความถี่ย่าน 50 Hz -40 kHz หรือดีกว่า
- 7.5มีค่า SPL (Sound pressure level) สูงสุดอย่างน้อยที่ 108 dB
- 7.6มีขั้วต่อสัญญาณเสียงเข้าแบบ XLR เป็นอย่างน้อย

8.เครื่องผสมสัญญาณเสียง

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

- 8.1เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง มีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 8.2รองรับสัญญาณขาเข้าชนิด XLR ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 8.3มีช่องสัญญาณขาออกแบบ XLR และแบบ TRS ไม่น้อยกว่าชนิดละ 2 ช่องสัญญาณ
- 8.4มีช่องสัญญาณขาออกสำหรับหูฟัง ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 8.5มีตัวปรับสัญญาณ (Fader) ขนาด 60 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
- 8.6สามารถติดตั้งในตู้ใส่อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้ และมีขนาดความสูงไม่เกินกว่า 3 U

9.ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบเสื้อ

จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 9.1เป็นไมโครโฟนแบบไร้สาย ย่านความถี่ UHF ชนิดหนีบเสื้อ
- 9.2มีขนาดกำลังส่งไม่น้อยกว่า 30 mW
- 9.3ตอบสนองความถี่ (Frequency response) 25 - 18,000 Hz
- 9.4เครื่องรับสัญญาณสามารถติดตั้งในตู้ใส่อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้
- 9.5เครื่องส่งสัญญาณใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ ขนาด AA

10.เครื่องบันทึกภาพวีดิทัศน์

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

- 10.1เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพวีดิทัศน์ รองรับรูปแบบสัญญาณ SD, HD และ Ultra HD
- 10.2มีหน้าจอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้วบนตัวเครื่อง
- 10.3ใช้สื่อบันทึกภาพ (Memory Card) ชนิด SD มีช่องรองรับแผ่นบันทึกภาพไม่ต่ำกว่า 2 ช่อง
- 10.4มีช่องสัญญาณขาเข้าชนิด SDI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 10.5มีช่องสัญญาณขาออกชนิด SDI และ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่าชนิดละ 1 ช่องสัญญาณ
- 10.6มีช่องต่อสัญญาณ USB-C จำนวน 1 ช่อง
- 10.7มีช่องต่อสัญญาณ Ethernet PoE จำนวน 1 ช่อง

11.เครื่องส่งสัญญาณภาพวีดิทัศน์แบบไร้สาย

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 11.1เป็นชุดเครื่องส่งสัญญาณวีดิทัศน์แบบไร้สาย ใช้งานความถี่ (Frequency) 5 GHz หรือดีกว่า
- 11.2รองรับการส่งสัญญาณวีดิทัศน์ความละเอียดภาพระดับ Full HD ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 11.3สามารถส่งสัญญาณภาพแบบไร้สายได้ระยะไม่ต่ำกว่า 400 ฟุต
- 11.4มีอัตราการหน่วงของสัญญาณ (Transmission Latency) 0.1 วินาที หรือดีกว่า
- 11.5มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงาน ชนิด OLED
- 11.6เครื่องส่งและเครื่องรับสัญญาณ มีช่องต่อสัญญาณทั้งแบบ HDMI และ SDI
- 11.7มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกันกับเครื่องส่งสัญญาณภาพวีดิทัศน์แบบไร้สาย ที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
 - 11.7.1กล่องใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ใบ
 - 11.7.2ขาตั้งสำหรับเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

12.จอภาพมอนิเตอร์ชนิด LED

จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติดังนี้

- 12.1เป็นจอภาพมอนิเตอร์ชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 43 นิ้ว
- 12.2จอภาพมีความละเอียด ไม่ต่ำกว่า 3,840 x 2,160 จุดภาพ
- 12.3มีช่องต่อสัญญาณภาพ ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 12.4มีลำโพงภายในตัวเครื่อง
- 12.5มีขาตั้งชนิดล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

13.เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติดังนี้

- 13.1เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Sequencer)
- 13.2รองรับการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 8 ช่อง แบบ Universal socket
- 13.3รองรับแรงดันไฟฟ้า 100V - 240V
- 13.4มีขนาด 1U สามารถติดตั้งเข้าตู้ใส่อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ได้

14. ฉากถ่ายภาพชนิดมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

- 14.1 เป็นฉากถ่ายภาพชนิดผ้าเพนท์ สีเขียว มีขนาดไม่ต่ำกว่า 3.0 x 6.0 เมตร พร้อมแกนหมุนฉาก
- 14.2 มีโครงฉากถ่ายภาพ ระบบขับเคลื่อนแกนหมุนฉากขึ้นลงด้วยมอเตอร์ ควบคุมระดับความเร็วของมอเตอร์ด้วยเครื่องควบคุมแบบมีสายหรือดีกว่า
- 14.3 สามารถปรับระดับความสูงได้
- 14.4 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย
- 14.5 มีผ้าฉาก ขนาด 3 x 6 เมตร จำนวน 3 ชุด

15. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 15.1 เป็นกล้องถ่ายภาพดิจิทัล 4K ชนิดเปลี่ยนเลนส์ได้
- 15.2 มีหน่วยรับภาพชนิด CMOS มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 24 ล้านพิกเซล
- 15.3 สามารถบันทึกภาพวิดีโอความละเอียดสูงระดับ 4K ในรูปแบบ XAVC S, AVCHD ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 15.4 มีจอภาพ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 3.0 นิ้ว แบบสัมผัส (Touch Screen) มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 921,600 จุด ปรับมุมมองได้
- 15.5 สามารถใช้งานร่วมกับเลนส์ชนิด E-mount ได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม
- 15.6 มีช่องมองภาพ (View Finder) แบบสี ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.0 ซม.
- 15.7 มีช่องสัญญาณขาออกชนิด HDMI หรือ Micro HDMI เป็นอย่างน้อย
- 15.8 มีไมโครโฟนและลำโพง ภายในตัวกล้อง
- 15.9 รองรับสื่อบันทึกข้อมูล (Memory Card) ชนิด SD, SDHC, SDXC ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 15.10 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพวิดีโอที่ศูนย์ที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
 - 15.10.1 เลนส์ถ่ายภาพทางยาวโฟกัส 28-135 mm F4 จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.2 เลนส์ถ่ายภาพทางยาวโฟกัส 20 mm F1.8 จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.3 เลนส์ฟิลเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.4 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.5 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.10.6 ไฟแฟลชถ่ายภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.7 สื่อบันทึกข้อมูลขนาดความจุ 64 GB จำนวน 2 แผ่น
 - 15.10.8 ขาตั้งกล้องถ่ายภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.9 ไมโครโฟน (Shotgun) ติดกล้อง จำนวน 1 ชุด
 - 15.10.10 กระเป๋าใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ใบ

16. ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบติดกล้อง ชนิดหนีบเสื้อ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 16.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สาย คลื่นความถี่ UHF หรือดีกว่า
 - 16.1.1 เครื่องส่งสัญญาณ มีคุณสมบัติดังนี้
 - 16.1.1.1 เป็นเครื่องส่งสัญญาณชนิด PLL Synthesizer หรือดีกว่า
 - 16.1.1.2 สามารถใช้แบตเตอรี่ ชนิด AA

16.1.1.3 มีไมโครโฟนแบบหนีบเสื้อ (Clip-on)

16.1.1.4 มีจอชนิด LCD แสดงสถานการณ์ทำงาน

16.1.2 เครื่องรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังนี้

16.1.2.1 เป็นเครื่องรับสัญญาณชนิดติดกล้องได้

16.1.2.2 มีช่องสัญญาณขาออกแบบ Balanced XLR อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ

16.1.2.3 มีจอชนิด LCD แสดงสถานการณ์ทำงาน

17. โคมไฟแอลอีดี 200 วัตต์

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

17.1 เป็นโคมไฟถ่ายทำวีดิทัศน์ ชนิดแอลอีดี 200 วัตต์ 3200 - 5600K สำหรับสตูดิโอ

17.2 โคมไฟให้ค่าอุณหภูมิสีที่เทียบเท่าแสงธรรมชาติ (Daylight) ที่ 5,600 K และ 3,200 K

17.3 มีจอภาพแบบสัมผัสสามารถปรับควบคุมการทำงานโคมไฟแอลอีดี

17.4 ให้ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 40,000 Lux ระยะทาง 0.5 เมตร

17.5 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

17.5.1 โคมไฟซอพบ็อก จำนวน 1 ชุด

17.5.2 ขาตั้งโคมไฟ จำนวน 1 ชุด

17.5.3 ถังถ่วงน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด

18. โคมไฟแอลอีดี ชนิดเคลื่อนย้าย

จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

18.1 โคมไฟชนิด LED มีความสว่าง (Illumination) ไม่ต่ำกว่า 7000 Lm

18.2 มีแผ่นปรับแสง (Barn door) 4 บาน สำหรับบังคับทิศทางแสง

18.3 มีแผ่นกรองแสง (Filter) จำนวน 3 แผ่น

18.4 สามารถปรับลดเพิ่มความสว่างได้

18.5 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้

18.5.1 ขาตั้งโคมไฟ จำนวน 1 ชุด

18.5.2 กระเป๋าใส่โคมไฟ จำนวน 1 ใบ

18.5.3 ถังถ่วงน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด

19. ตู้กันความชื้น

จำนวน 1 ใบ

คุณลักษณะทั่วไป

19.1 เป็นตู้กันความชื้นพร้อมชั้นวาง สำหรับใส่อุปกรณ์กล้องถ่ายวีดิทัศน์

19.2 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 ลิตร

19.3 มีจอแสดงผลแบบ LED ตั้งค่าแบบดิจิทัล หรือดีกว่า

19.4 มีถาดชั้นวางไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

20. ตู้เหล็กขนาด 19 นิ้ว

จำนวน 1 ใบ

คุณลักษณะทั่วไป

20.1 เป็นตู้เหล็กใส่อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว มีความสูงไม่ต่ำกว่า 15 U

- 20.2 มีฝาปิดด้านหน้าและด้านหลัง พร้อมกุญแจปิด
- 20.3 มีพัดลมระบายอากาศ
- 20.4 มีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย และขาปรับระดับได้ทั้ง 4 มุม

21 ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ตู้

คุณลักษณะทั่วไป

- 21.1 เป็นตู้เหล็กอุปกรณ์ ชนิดบานเปิดคู่
- 21.2 ตู้เหล็กเก็บของอเนกประสงค์ ทำจากวัสดุแผ่นเหล็ก
- 21.3 มีขนาดไม่ต่ำกว่า $180 \times 90 \times 40$ ซม. (สูง x กว้าง x ลึก)
- 21.4 มีประตูมือจับปิด พร้อมกุญแจล็อก
- 21.5 มีแผ่นชั้นปรับระดับ 3 แผ่น แบ่งเป็น 4 ชั้น

22 โต๊ะประกาศ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 22.1 เป็นโต๊ะประกาศสำหรับงานถ่ายวิดีโอทัศน์กับระบบการสร้างความเหมือนจริง
- 22.2 ผลิตจากวัสดุไม้หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า (ก x ล x ส) $150 \times 60 \times 75$ ซม.
- 22.3 พ่นหรือทาสีด้วยสีเขียว
- 22.4 มีเก้าอี้ล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

23 โต๊ะควบคุมแบบพับได้ จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 23.1 เป็นโต๊ะควบคุมแบบพับได้ มีขนาดไม่ต่ำกว่า $75 \times 120 \times 60$ ซม. (สูง x กว้าง x ลึก)
- 23.2 วัสดุปิดผิวหน้าโต๊ะเป็นแบบเมลามีน หรือดีกว่า
- 23.3 ขาโต๊ะเป็นเหล็กชุบโครเมียม
- 23.4 มีแผ่นบังตาด้านหลัง

24. เก้าอี้ล้อเลื่อน จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 24.1 เป็นเก้าอี้ล้อเลื่อน หุ้มด้วยวัสดุหนังเทียมพีวีซี หรือดีกว่า
- 24.2 มีใช้ค้ำสสำหรับการปรับระดับ
- 24.3 ขาเหล็กชุบโครเมียม

25. เก้าอี้ล้อเลื่อน จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 25.1 เป็นเก้าอี้ล้อเลื่อน หุ้มด้วยวัสดุหนังเทียมพีวีซี หรือดีกว่า
- 25.2 มีใช้ค้ำสสำหรับการปรับระดับ
- 25.3 ขาเหล็กชุบโครเมียม

26. เก้าอี้สตูลทรงสูง จำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

26.1 เป็นเก้าอี้stuhlทรงสูง ที่นั่งบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม (PU) หรือดีกว่า

26.2 มีใช้ค้ำสำหรับปรับระดับ

26.3 ขาเหล็กชุบโครเมียม

27. ป้ายไฟสัญญาณลักษณะ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

27.1 เป็นป้ายไฟสัญญาณลักษณะ ทำจากวัสดุเหล็กพ่นสีดำ

27.2 มีขนาดไม่ต่ำกว่า ขนาด 15 x 40 ซม.

27.3 มีชื่อตัวอักษรสีขาวพื้นสีแดง รายละเอียดตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายหลัง

28. ข้อกำหนดเพิ่มเติมพิเศษ

คุณลักษณะทั่วไป

28.1 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเดินสายสัญญาณเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เสนอ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

28.2 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดการอบรมการใช้งานระบบและอุปกรณ์ที่เสนอ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน

28.3 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งผ่านงานชนิดกันแสงและเสียงสะท้อน พร้อมราง ขนาดพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 72 ตารางเมตร จำนวน 1 ชุด ภายในห้องที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.4 ขยายต้องดำเนินการติดตั้งผนังเบาปิดผิวด้วยแผ่นยิบซัมขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. กรุภายในด้วยวัสดุกันเสียงพร้อมทาสี พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 12 ตารางเมตร ภายในห้องที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.5 ขยายต้องดำเนินการทาสีฝ้าเพดานภายในห้องที่มหาวิทยาลัยกำหนด พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 32 ตารางเมตร

28.6 ผู้ขายต้องดำเนินการปรับปรุงระบบสายสัญญาณอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งอุปกรณ์ access point, สวิตช์ Switching Hub อาคาร 5 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฝั่งห้องเรียน ชั้น 1 – 4 โดยมีการเดินสายแลน และติดตั้ง Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 80 port ตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

คุณสมบัติ Access Point

- ตัวกระจายสัญญาณไร้สาย ที่มีความสามารถในการทำงาน แบบ Wave2 ขนาด 2x2 ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า

1.167Gbps และด้วยระบบ MU-MIMO

- Indoor 802.11ac Wave 2 Access Point

- แบบ Dual-radio, Dual-band

- ความแรงของสัญญาณไม่น้อยกว่า 1.167Gbps

- ความเร็วไม่น้อยกว่า 1 x 10/100/1000BASE-T uplink port

-(PoE and local power adapters sold separately)

- รับประกัน 1 ปี

29. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 2. ชุดนวัตกรรมอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

1. แผงวงจร NodeMcu V3 LUV จำนวน 20 หน่วย
 - เวอร์ชัน ไม่ต่ำกว่า 3.0
 - ใช้ชิพ รหัสไม่ต่ำกว่า ชิพ ESP8266-12E
 - ใช้ชิพ USB เบอร์ CH340
 - สามารถลง Firmware NodeMCU
 - เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau หรือ Arduino
 - เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สายผ่านเราเตอร์ (Router)
2. ฐานแผงวงจร NodeMcu Base จำนวน 20 หน่วย
 - เชื่อมต่อแผงวงจร NodeMcu เวอร์ชันไม่ต่ำกว่า 3.0
 - รับกระแสไฟฟ้าในช่วงกว้าง 6 – 18V
 - ช่องต่อเอาต์พุตไฟเลี้ยงไม่ต่ำกว่า 3.3V และ 5V
 - มีบอร์ดวงจร Switching Power Supply จ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 1A
3. โพรโทบอร์ด (breadboard) จำนวน 20 หน่วย
 - ขนาดไม่น้อยกว่า 16.5 x 5.5 เซนติเมตร
 - จำนวนช่องไม่ต่ำกว่า 830 ช่อง
4. Raspberry Pi รุ่น 4 Model B จำนวน 5 หน่วย
 - หน่วยประมวลผลกลาง ARM Cortex-A53
 - ความถี่ในการทำงานไม่ต่ำกว่า 1.4 GHz
 - หน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 2 GB LPDDR2 SDRAM
 - ตัวเชื่อมต่อ 2.4 GHz มาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n
 - USB รุ่น 2.0
 - Bluetooth รุ่น 4.2
 - Access Extend 40-pin หัวต่อ GPIO
 - ตัวเชื่อมต่อวิดีโอและเสียงแบบ HDMI MIPI DSI
 - ส่วนต่อประสานงานกราฟิก รุ่น 2.0
5. แหล่งจ่ายไฟฟ้า สำหรับ Raspberry Pi 4 จำนวน 5 หน่วย
 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB-C
 - แรงดันไม่ต่ำกว่า 5.1 V
 - จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 3A
 - กำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 15.3 W
 - รองรับการทำงานร่วมกันกับ Raspberry Pi 4
6. สาย Micro HDMI to HDMI จำนวน 5 หน่วย
 - รองรับแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 1.4V
 - ความยาวไม่ต่ำกว่า 1 เมตร

- ต่อจอทีวีและ Raspberry Pi
7. Micro SD Card จำนวน 5 หน่วย
 - ความจุไม่ต่ำกว่า 16 GB และมี ตัวแปลงการ์ด (SD card adapter)
 - SD Speed Class ไม่ต่ำกว่า Class 10
 - ประกอบด้วย NOOBs version: 3.3.1
 8. ชุดคีย์บอร์ดและเมาส์ สำหรับ Raspberry Pi 4 จำนวน 5 หน่วย
 - คีย์บอร์ดมีจำนวนปุ่ม ไม่ต่ำกว่า 78 key
 - เชื่อมต่อพอร์ตแบบ USB ไม่ต่ำกว่า เวอร์ชัน 2.0
 - รองรับการเชื่อมต่อ แบบUSB Type-A ไปยัง micro USB type-B cable
 - รองรับการเชื่อมต่อไปยัง Raspberry Pi เวอร์ชัน 4
 - เมาส์ แบบ Optical 3 ปุ่ม
 - รองรับการเชื่อมต่อไปยัง Raspberry Pi เวอร์ชัน 4
 - มี Scroll Wheel
 - รองรับการเชื่อมต่อ USB type-A
 9. โมดูลฮาร์ดดิสก์ สำหรับ Raspberry Pi 4. จำนวน 5 หน่วย
 - วัสดุทำจากอลูมิเนียม
 - รองรับการทำงานร่วมกับ Raspberry Pi 4 ได้
 10. เคสพลาสติกสำหรับ Raspberry Pi 4 จำนวน 5 หน่วย
 - ขนาดไม่ต่ำกว่า 93.7 x 62.6 x 31.5 มิลลิเมตร
 - ใช้งานร่วมกับ Raspberry Pi 4 ได้
 11. กล้อง สำหรับRaspberry Pi 8MP Module V2. จำนวน 5 หน่วย
 - การจับภาพวิดีโอ Full HD ขนาดไม่ต่ำกว่า 1080p
 - ขนาด ไม่มากกว่า 25 x 23 x 9 มิลลิเมตร และน้ำหนักไม่มากกว่า 3 กรัม
 - สามารถเชื่อมต่อกับ Raspberry Pi 4 ผ่าน short ribbon cable
 - ความละเอียดของภาพถ่ายไม่ต่ำกว่า 8 ล้านพิกเซล
 12. สายไฟ Jumper ประเภท Male – Male จำนวน 10 ชุด
 - ความยาวไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร
 - ความกว้าง 2.54 มิลลิเมตร
 - 1 ชุดประกอบด้วยสายไฟจำนวนไม่ต่ำกว่า 40 เส้น
 13. สายไฟ Jumper ประเภท Male – Female จำนวน 10 ชุด
 - ความยาวไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร
 - ความกว้าง 2.54 มิลลิเมตร
 - 1 ชุดประกอบด้วยสายไฟจำนวนไม่ต่ำกว่า 40 เส้น
 14. สายไฟ Jumper ประเภท Female – Female จำนวน 10 ชุด

- ความยาวไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร
- ความกว้าง 2.54 มิลลิเมตร
- 1 ชุดประกอบด้วยสายไฟจำนวนไม่ต่ำกว่า 40 เส้น

15. ชุดเซนเซอร์ จำนวน 20 ชุด

ประกอบด้วยเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้

- Big sound, big microphone for audio detection
- Small sound, small microphone for audio detection
- Tracking, small IR sensor
- Avoidance, IR sensor
- Flame
- Linear hall, hall effect sensor to detect magnetic
- Touch sensor
- Digital temperature, thermistor
- Active buzzer, audio output
- Passive buzzer, Piezo buzzer
- Heartbeat
- Laser emitter
- Photo-resistor, LDR
- Temp and humidity
- Hall magnetic
- 18B20 temp
- Analog temp, thermistor
- IR emission
- IR receiver

19. รีเลย์. จำนวน 20 ชุด

- ใช้แรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 12V
 - รองรับกำลังไฟสูงสุด (Max switching voltage) ไม่ต่ำกว่า 250VAC/110VDC
 - รองรับกำลังไฟกระแสสูงสุด (Max Switching current) ไม่ต่ำกว่า 10V
 - รองรับกำลังส่งสูงสุด (Max. Allowable Power Force) ไม่ต่ำกว่า 800VAC/240

20. ชุดหลอดไฟ LED จำนวน 10 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
- ในชุดประกอบด้วย สีไม่ต่ำกว่า 3 สี สีขาว, น้ำเงิน, แดง
 - จำนวนหลอด LED ในชุดมีจำนวนไม่น้อยกว่า 120 ชิ้น

21. สวิตช์เปิดปิดไฟฟ้า จำนวน 20 ชุด

- 15.มี Console Port แบบ RJ-45 และ mini-USB เป็นอย่างน้อย
- 16.สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และ Command line
- 17.อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานร่วมกับ Access Point ที่เสนอได้
- 18.มีการรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 19.อุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 20.ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 21.มีการอบรมการใช้งานที่ได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Gigabit Switch) จำนวน 3 ชุด

- 1.อุปกรณ์สวิตช์ที่สามารถทำงานได้ที่ระดับ Layer 3
- 2.อุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำหลัก (SDRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB DDR3
- 3.อุปกรณ์สวิตช์ที่มีขนาดของ Switching Capacity สูงสุดต่อหนึ่งอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 41 Mpps
- 4.มีพอร์ตแบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
- 5.มีพอร์ตแบบ GIGABIT SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 6.มีพอร์ตแบบ Console port และ USB micro-B เป็นอย่างน้อย
- 7.รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC addresses
- 8.สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
- 9.รองรับการจัดเก็บข้อมูลทางสถิติ การใช้งานเครือข่าย แบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
- 10.สามารถรองรับการทำ Stacking ด้วยเทคโนโลยี VSF ได้เป็นอย่างดี
- 11.อุปกรณ์สวิตช์สามารถทำการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามมาตรฐาน IEEE 802.1p ได้
- 12.สนับสนุนการทำงานแบบ Multiple Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1s และสามารถป้องกันการโจมตีแบบ STP BPDU port protection ได้เป็นอย่างดี
- 13.สนับสนุนการตรวจสอบผู้ใช้งานผ่านทาง RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างดี
- 14.สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน MAC-based authentication , Web-based authentication และ IEEE802.1X ผ่านทาง RADIUS ได้
- 15.สนับสนุน Link aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad
- 16.สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้
- 17.สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ได้เป็นอย่างดี
- 18.สนับสนุนการจัดการแบบ RMON , telnet, SSH, SSL, Web, and และ SNMPv1/2c/v3 ได้
- 19.รองรับมาตรฐาน FCC, UL, EN เป็นอย่างน้อย

- ขนาดไม่น้อยกว่า 6 x 6 x 1 มิลลิเมตร
- การทำงานแบบ กดติด-ปล่อยดับ
- 22. สายเชื่อมต่อ USB จำนวน 20 ชุด
- ความยาวไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
- USB รุ่น 2.0
- ฟังก์ชันการทำงาน ได้แก่ ชาร์จไฟฟ้า เชื่อมต่อ และ แลกเปลี่ยนข้อมูล
- สายไฟประเภท Type-C
- 23. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 3. อุปกรณ์การปฏิบัติการเทคโนโลยีเครือข่าย

1. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 3 ชุด

1. อุปกรณ์สามารถบริหารจัดการ Access Point ได้
2. สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มค่า Configuration ของ Access Point จากศูนย์กลางได้
3. สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบ 10/100/1000BaseT ไม่น้อยกว่า 4 Port
4. อุปกรณ์ต้องทำงานร่วมกับ Access Point ได้ไม่ต่ำกว่า 4 Access Point และรองรับการเพิ่ม Access point ได้สูงสุด 32 ตัว
5. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถรองรับ concurrent device ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 devices
6. อุปกรณ์ต้องรองรับคุณสมบัติ Stateful Firewall เพื่อใช้ในการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (Policy) และมี Firewall throughput ไม่ต่ำกว่า 4 Gbps หรือเสนออุปกรณ์ Stateful Firewall เพิ่มเพื่อให้มีความสามารถในการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (Policy) โดยที่จะต้องมีความ Firewall Throughput ไม่ต่ำกว่า 2 Gbps
7. สามารถรองรับการทำ User-based tunneling และ Port-based tunneling ได้
8. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ VPN site-to-site แบบ IPSec Tunnel ได้
9. สามารถทำ Automatic Blacklist เมื่อ user มีการ Authentication ผิดตามจำนวนครั้งที่กำหนด
10. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
11. สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ Radius/LDAP Server เพื่อบริหารจัดการ และกำหนดสิทธิ์การใช้งานของ User ได้
12. อุปกรณ์จะต้องรองรับ Concurrent IPsec Session ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 sessions
13. สามารถทำการบริหารจัดการปริมาณการใช้งาน Bandwidth Contract แบบ Per app หรือ Application type ได้
14. รองรับการทำ spectrum analysis และ wireless intrusion protection

20. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงเลขที่ประกาศ เพื่อบริการหลังการขายที่ดี
21. มีการรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี
22. มีการอบรมการใช้งานที่ได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3. ระบบพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้งาน (Server + VM ClearPass) จำนวน 3 ชุด

1. เป็นอุปกรณ์ที่มีซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงาน AAA
2. มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Xeon แบบ 4 core หรือดีกว่า มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
3. ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Intel C242 Chipset หรือดีกว่า
4. มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB แบบ DDR4 RDIMM หรือ UDIMM หรือดีกว่า โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
5. สามารถใส่ Hard Disk Drive ขนาด 3.5 นิ้ว ไม่ต่ำกว่า 4 หน่วย รองรับ Drive แบบ SAS หรือ SATA หรือ SSD ได้เป็นอย่างดี
6. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
7. มี I/O Expansion Slot ชนิด PCI-e หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 slots
8. มี Driver, Firmware, Software Management tools มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการติดตั้งบน NAND Storage ที่ติดตั้งบนเมนบอร์ดจากโรงงาน โดยไม่ต้องใช้แผ่น DVD Driver แยกต่างหากออกมาสำหรับติดตั้ง
9. มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง ติดตั้งถาวรอยู่บน mainboard
10. มี Power Supplies ขนาดไม่น้อยกว่า 180W จำนวน 1 หน่วย
11. สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
12. มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ แบบ USB 3.2 รวมไม่น้อยกว่า 6 ports โดยอยู่ด้านหน้าตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ports และมี USB 2.0 จำนวน 1 port
13. มีพอร์ตเชื่อมต่อ แบบ VGA port และ Display port อย่างน้อย 1 port
14. มีระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีมาตรฐาน UEFI และ Embedded UEFI Shell เพื่อรองรับการทำงานแบบ Secure Boot และสามารถทำงานร่วมกับ REST API หรือ RESTful API ได้
15. สามารถรองรับการ Authentication ได้ อย่างน้อย 100 device ต่ออุปกรณ์
16. สามารถรองรับการทำงาน แบบ Multivendor ทั้ง Wired และ Wireless

- 17.สามารถทำ Profiling สำหรับเครื่อง Endpoint โดยดูข้อมูลจาก MAC OUIs, DHCP fingerprinting ได้เป็นอย่างดี
- 18.สามารถทำ Captive Portal โดยสามารถ Redirect ไปอุปกรณ์อื่นได้
- 19.อุปกรณ์จะต้องรองรับ API เพื่อ integrated เข้ากับ 3rd party
- 20.สามารถทำงานแบบ single sign-on (SSO) โดยใช้ SAML v2.0
- 21.สามารถทำรายงานเกี่ยวกับ User Authentications และข้อผิดพลาดในการ Authentication ได้
- 22.สามารถบริหารจัดการผ่าน Web-based interface และ สามารถจัดการผ่าน IPv6 ได้
- 23.สามารถIntegrate ร่วมกับระบบ third party เช่น SIEM, Internet security และ MDM ผ่านทาง HTTP/ReSTful APIs
- 24.สามารถ ทำงานร่วมกับผลิตภัณฑ์ MDM/EMM เช่น AirWatch, MobileIron, MaaS360, SOTI, XenMobile, SAP Afaria, JAMF, ได้เป็นอย่างดี
- 25.สามารถทำ User Authentication ในรูปแบบ Web Authentication, MAC Authentication, IEEE802.1X, VPN, Windows Machine Authentication ได้
- 26.สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน Radius, Radius CoA, TACACS+ ได้
- 27.สามารถทำ Authentication ตามมาตรฐาน PEAP, EAP-TLS, EAP-FAST, EAPMD5, EAP-GTC, TTLS, PAP, CHAP, MSCHAPv2 ได้เป็นอย่างดี
- 28.สามารถใช้งานฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น Microsoft Active Directory, Kerberos Server, LDAP ,ODBC-Compliant SQL-Server, Token server, Build-in SQL store ได้เป็นอย่างดี
- 29.ระบบมี Dashboard ในการแสดงผลของการ Authentication success ,Fail ได้เป็นอย่างดี
- 30.อุปกรณ์มีความสามารถในการทำ simulate test policy ที่ได้ทำการ configuration ไปเพื่อให้ได้ผลที่ต้องการก่อนทำงานติดตั้งจริงได้
- 31.สามารถทำ Packet Capture เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการใช้งานได้
- 32.สามารถทำงาน Guest Access โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 33.Guest สามารถทำ Self-Register เพื่อการใช้งาน Network ได้ผ่านหน้า Web Portal พร้อมทั้ง
- 34.มีความสามารถในการส่ง account login credential ผ่านทาง SMS/Email ได้
- 35.สามารถทำการ print account ที่ถูกสร้างให้กับ Guest ได้
- 36.สามารถสร้างวันหมดอายุของ account ได้ เช่นใช้งานได้กี่ชั่วโมง หรือ กี่วัน
- 37.มีความสามารถในการทำ sponsoring สำหรับ guest แต่ละคนได้
- 38.มีความสามารถในการทำ Mac Caching หลังจากที่มีการ authentication แล้ว
- 39.รองรับ guest user ได้อย่างน้อย 100 users ต่อวัน
- 40.มีการรับประกันตัวเครื่องและอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 41.ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 42.มีการอบรมการใช้งานที่ได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณระบบไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 9 ชุด

- 1.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
 2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g, n และ ac wave 2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 3. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ 867 Mbps (5GHz) และ บน มาตรฐาน 300 Mbps (2.4GHz) IEEE802.11ac 2x2 MIMO ได้
 4. มีพอร์ต 10/100/1000 Base-T ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3af และ IEEE802.3at (PoE) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 5. อุปกรณ์มีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
 6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 7. รองรับการบริหารจัดการ การตั้งค่าของอุปกรณ์ Access Point โดยผ่านอุปกรณ์ Controller และ Cloud ได้ในอนาคต
 8. มี Bluetooth Low-Energy (BLE) ติดตั้งมาภายในตัวเครื่อง
 9. สามารถ Block application และจำกัด Bandwidth ของ Apps ได้เป็นอย่างดีน้อย
 10. สามารถทำงานในโหมด Remote Access Point ได้เมื่อมีการใช้งานร่วมกับ Controller
 11. สามารถทำงานแบบ Mesh Portal หรือ Mesh Point ได้
 12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
 13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
 14. อุปกรณ์รองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0-40°C
 15. ตัวอุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน FCC, UL และ EN เป็นเป็นอย่างดีน้อย
 16. ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac
 17. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงเลขที่ประกาศเพื่อบริการหลังการขายที่ดี
 18. มีการรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 4. ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 (Combo Set) + C Programming Book

1. บอร์ดคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 ต้องเป็นของแท้จาก Arduino.cc พร้อมสาย USB Type A – Type B
2. บอร์ดคอนโทรลเลอร์ NodeMCU V3 ESP8266 Wifi พร้อมสาย USB Type A – Type B Micro
3. อะแดปเตอร์ขนาด 9V กระแส 2A หัวแจ๊ค 5.5x2.5mm
4. โพรโทบอร์ดชนิด 830 รู

- 5.โมดูลจอ LCD แสดงผล 16x2 พร้อมติดตั้งบอร์ด I2C
 - 6.โมดูลบันทึกข้อมูล Micro SD Card
 - 7.มอเตอร์เซอร์โว สามารถหมุนได้ 0-180 องศา
 - 8.สเตปมอเตอร์แบบ 4 เฟส ใช้ไฟ 5 โวลต์ และโมดูลไดรเวอร์ IC ULN2003
 - 9.โมดูลขับเคลื่อนมอเตอร์ L298N ชนิดขับได้ 2 ตัวอิสระ ใช้ไฟ 5 โวลต์ สามารถรับไฟเข้า 7-35 โวลต์ได้
 - 10.มอเตอร์ขนาดเล็ก 140 DC ใช้ไฟ 3 - 5 โวลต์ มีความเร็วรอบโดยประมาณ 3,000 - 16,000 รอบ/นาที จำนวน 2 ชุด
 - 11.โมดูลแปลงไฟ 5, 3.3 โวลต์ ให้บอร์ดทดลอง Breadboard Power Supply ไฟอินพุตอยู่ระหว่าง 6.5 - 12V (DC) หรือไฟจาก USB และไฟเอาต์พุต 5, 3.3 โวลต์ สามารถสวิตช์เลือกได้
 - 12.โมดูลรีเลย์ ควบคุมการปิดเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า ชนิด 2 ช่อง
 - 13.ตัวต้านทานปรับค่าได้ VR 10 K จำนวน 2 ชิ้น
 - 14.โมดูลหน้าจอแสดงผลชนิด 7-Segment Cathode แบบ 1 ดิจิต และ แบบ 3 ดิจิต
 - 15.มีสวิตช์ชนิดกดติดปล่อยดับ จำนวน 5 ชิ้น
 - 16.หลอด LED สีเหลือง แดง เขียว ฟา ขนาด 5 มม. จำนวนสีละ 10 ชิ้น
 - 17.Resistor ชนิด 220R 510R 10K จำนวนแบบละ 20 ชิ้น
 - 18.สายจัมป์เชื่อมต่อวงจรชนิด ผู้-ผู้ เมีย-เมีย ผู้-เมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนชนิดละ 40 เส้น
 - 19.มีโมดูลเซ็นเซอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูล ดังนี้ อุณหภูมิและความชื้น วัดระยะทางแบบอัลตราโซนิก วัดแสงสว่าง ตรวจจับความเคลื่อนไหว วัดความชื้นในดิน วัดความเร็ว และตรวจจับเสียง
 - 20.มีโมดูลสัญญาณเสียงบีซเซอร์
 - 21.มีโมดูลกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 640 x 480 pixel
 - 22.หนังสือคู่มือการใช้ Arduino เบื้องต้น
 - 23.รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี
- จำนวนสั่งซื้อ 15 ชุด

รายการที่ 5. Raspberry Pi 3 Model B 1GB (Combo Set)

- 1.บอร์ดคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi 4 Model B 1GB
- 2.มีการ์ดหน่วยความจำแบบ Micro SD 32GB และ อะแดปเตอร์ SD card
- 3.มีอะแดปเตอร์สำหรับ Raspberry Pi 4 แบบ USB C
- 4.สายเคเบิลสำหรับ Raspberry Pi แบบ Micro HDMI – HDMI ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 5.มีเคสสำหรับใส่บอร์ด Raspberry Pi 4 ได้
- 6.จอแสดงผล LCD แบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว พร้อมปากกาทัช
- 7.โปรโทบอร์ดชนิด 830 รู

- 8.สายจัมป์เชื่อมต่อวงจรชนิด ผู้-ผู้ เมีย-เมีย ผู้-เมีย ความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนชนิดละ 40เส้น
- 9.สายเคเบิลแบบรียบบั้น สามารถรองรับการเชื่อมต่อ GPIO
- 10.มีบอร์ดขยาย GPIO
- 11.Stacking Header แบบ 2x20 Extra tall
- 12.มีฮีทซิงก์แผงระบายความร้อน
- 13.สายเคเบิลรองรับการประมวลผลข้อมูลแบบ USB – TTL Serial
- 14.รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 15 ชุด

รายการที่ 6. ตู้เก็บของ

- 1.ตู้เอกสารเหล็กบานเลื่อนกระจก จัดเก็บ 3 ชั้น
- 2.ผลิตจากเหล็กคุณภาพดี แข็งแรง ทนทาน
- 3.บานเลื่อนกระจก 2 ประตู พร้อมกุญแจล็อก
- 4.รางเลื่อนเปิด-ปิดสะดวก
- 5.แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ 2 แผ่น
- 6.มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 90 x 45 x 75 ซม. / ตู้
- 7.รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 2 ตู้

รายการที่ 7. ชุดอุปกรณ์เดินสายไฟและปลั๊ก

- 1.ใช้สายสัญญาณชนิด UTP CAT6 ที่มีมาตรฐาน ANSI/TIA568c.2 หรือดีกว่า
- 2.มีเต้ารับหัว LAN RJ45 ไม่น้อยกว่า 5 จุด
- 3.มีกล่องพักสายไฟ ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 4.ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบมีกราวด์ไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 5.สายไฟฟ้า TWA ที่สามารถรองรับกับไฟฟ้าในประเทศไทยได้
- 6.รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 8. งานปรับปรุงห้อง 5104 อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. งานปรับพื้นที่

- รื้อบอร์ดลูมึนเดิมกระจุยเดิมของสถานที่
- งานเก็บผิวผนังหลังรื้อบอร์ดเดิมของสถานที่ (L/S)
- งานรื้อประตูเดิมของสถานที่หน้าห้อง 5104

2.งานผนังตกแต่งและงานทาสี

1.2.1 งานผนังตกแต่งหน้าห้อง

- ผนังก่ออิฐมวลเบา หนาไม่น้อยกว่า 10.0 ซม. พื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.80 ตรม.
- งานปูนฉาบเรียบ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 3.60 ตรม.
- แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตสีเหลือง พื้นที่ไม่น้อยกว่า 12.40 ตรม.
- แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตสีเหลืองปิดหน้าด้วยกระจกใส [2] พื้นที่ไม่น้อยกว่า 7.20 ตรม.
- ตัวอักษรไคท์ทอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. จำนวน 1 ชุด
- งานเหล็กกล่องไม่น้อยกว่า 1.5"x1.5 หนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. รับอลูมิเนียมคอมโพสิต (L/S)

1.2.2 งานทาสีฝ้าและผนัง

สีน้ำอะคริลิกสีขาว รวมสีรองพื้น (ผนัง+ฝ้า+เสา) พื้นที่ไม่น้อยกว่า 250 ตรม.

จำนวนสั่งซื้อ 1 งาน

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัล 2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ 3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,987,600.- บาท 4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2563 เป็นเงิน 2,986,000.- บาท		
ชุดจัดทำสื่อการสอนระบบdigital	1 ชุด	1,800,000
ชุดนวัตกรรมอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	1 ชุด	42,000
อุปกรณ์การปฏิบัติการเทคโนโลยีเครือข่าย	1 ชุด	811,069.80
ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino UNO R3	15 ชุด	42,735
Raspberry Pi 3 Model B 1GB (Combo Set)	15 ชุด	63,195
ตู้เก็บของ	2 ตู้	17,600
ชุดอุปกรณ์เดินสายไฟและปลั๊ก	1 ชุด	11,000
งานปรับปรุงพร้อมอุปกรณ์ห้อง 5104	1 งาน	200,000
5.แหล่งที่มาของราคากลาง 5.1 บริษัท อินเทลลิเจนท์ อินเทอร์เน็ต กรุ๊ป จำกัด 5.2 บริษัท ทีไซน์ โซลูชั่น จำกัด 5.3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.สมาร์ทเทค ซิสเต็ม 6.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา ประธานกรรมการ 6.2 อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม กรรมการ 6.3 อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน กรรมการ 6.4 อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม กรรมการ 6.5 อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน กรรมการและเลขานุการ		

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจัดทำสื่อการสอนเพื่อชุมชนผ่านระบบดิจิทัล

2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,987,600.- บาท

4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....

เป็นเงิน 2,986,000.- บาท

ราคา/หน่วย

ขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
เรื่อง จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงประชาชนภายนอกที่ให้ความสนใจในการพัฒนาตนเอง โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 7 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารเรียนรวมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ดังเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินงานและส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา จำนวน 1 งวด

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 14,566,000.- บาท (สิบสี่ล้านห้าแสนหกหมื่นหกพันบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไว้ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์

หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

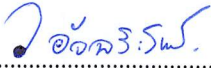
1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง คณะกรรมการจัดทำ(ร่าง)ขอบเขตของงาน(TOR)การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 ม.20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 0-2529-0674-7 ต่อ 161,092-2658433

3. โทรสาร : 0-2909-3029

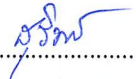
4. E-mail address : sciencetech@vru.ac.th

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน)

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ห้อง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 7 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์จัดซื้องบประมาณ 2564 จำนวน 7 รายการ เป็นเงิน 14,566,000.- บาท (สิบสี่ล้านห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ ดังนี้

1	เครื่องแกสโครมาโตกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์	1	ชุด	9,800,000	9,800,000
2	เครื่องย่อยตัวอย่างด้วยคลื่นไมโครเวฟ	1	เครื่อง	847,300	847,300
3	เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1	เครื่อง	267,500	267,500
4	ตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบกรองแบบไร้ออกซิเจน	1	ตู้	299,600	299,600
5	เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ (DO meter)	1	ชุด	85,600	85,600
6	เครื่องทดสอบวัสดุทนกรดทนด่าง	1	เครื่อง	1,050,000	1,050,000
7	งานปรับปรุงพร้อมอุปกรณ์ห้อง 5103	1	งาน	2,216,000	2,216,000

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ตำบลดคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

รายการที่ 1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์

เครื่องประกอบด้วยส่วนประกอบ ดังนี้

- แก๊สโครมาโตกราฟ (Gas chromatograph)
- แมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass spectrometer)
- เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto injector)
- โปรแกรมควบคุมและประเมินผล
- อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- การรับประกันและบริการ

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (Gas chromatograph) มีส่วนประกอบ ดังนี้

1.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Column Oven)

- 1.1.1 สามารถปรับอุณหภูมิในการวิเคราะห์ ได้ในช่วง 4 – 450 องศาเซลเซียส
- 1.1.2 มีค่าความถูกต้องในการปรับอุณหภูมิผิดพลาดไม่มากกว่า $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 1.1.3 ภายใน Column Oven มีปริมาตรสำหรับการทำงานไม่น้อยกว่า 13.5 ลิตร
- 1.1.4 สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิ (Temperature Programming Steps) ได้ไม่น้อย

กว่า 20 ระดับ

- 1.1.5 สามารถตั้งเวลาในการโปรแกรมอุณหภูมิได้อย่างน้อย 9,900 นาที

1.2 ชุดฉีดสารตัวอย่าง

- 1.2.1 เป็นแบบ Split/Splitless Injector Unit จำนวน 1 ชุด
- 1.2.2 สามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้อย่างน้อย 450 องศาเซลเซียส
- 1.2.3 สามารถใส่หัวฉีดสำหรับการทำงานหลายลักษณะได้อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมกันโดย

แยกการตั้งอุณหภูมิได้อย่างอิสระ

1.3 ชุดควบคุมอัตราการไหลของแก๊ส (Flow Control Unit)

- 1.3.1 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สเป็นชนิด Advanced Flow Controller (AFC)
- 1.3.2 สามารถควบคุมอัตราการไหลของแก๊สแบบความเร็วเชิงเส้นคงที่ (Constant

Linear Velocity) ในกรณีที่ใช้ตู้อบสำหรับบรรจุคอลัมน์ (Column Oven) แบบตั้งโปรแกรมอุณหภูมิ

- 1.3.3 สามารถตั้งความดันได้ตั้งแต่ 0 ถึง 970 kPa หรือกว้างกว่า
- 1.3.4 สามารถตั้งโปรแกรมความดันของแก๊สได้อย่างน้อย 7 ระดับ

1.3.5 มีช่วงอัตราส่วนในการปล่อยสารทิ้ง (Split Ratio) ตั้งแต่ 0 – 9,999 หรือมากกว่า

1.4 ชุดควบคุมการวิเคราะห์บนตัวเครื่อง (Keyboard and Monitor)

1.4.1 มีหน้าจอขนาดใหญ่แบบ Graphical User Interface ชนิด LCD มีขนาดของหน้าจอไม่น้อยกว่า 240 x 320 dot สำหรับแสดงค่า Parameter ต่างๆ และผลการวิเคราะห์ได้ มีหน้าจอเพื่อสะดวกในการใช้งาน

2. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass spectrometer)

2.1 สามารถทำการวิเคราะห์ตัวอย่างในช่วง 1.5 – 1090 m/z หรือกว้างกว่า

2.2 มีฟิลาเมนต์ 2 ชุด ซึ่งเมื่อชุดหนึ่งขาดอีกชุดหนึ่งจะทำงานโดยอัตราอัตโนมัติ

2.3 แหล่งกำเนิดไอออนแบบ Electron ionization โดยมีความไว (Sensitivity) $S/N \geq 1500$ หรือดีกว่า สำหรับการวิเคราะห์ Octafluoronaphthalene แบบสแกนที่ความเข้มข้น 1 พิโคกรัม

2.4 มีปั๊มสุญญากาศชนิด Turbo Molecular Pump ขนาด 300 ลิตรต่อวินาที และมีปั๊มสุญญากาศชนิด Rotary Pump ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตรต่อนาที จำนวน 1 ชุด ทำให้สามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2.5 สามารถรองรับอัตราการไหลของแก๊สตัวพา (Column flow) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิลิตรต่อนาที

2.6 มีตัวตรวจวัดเป็นแบบ Electron multiplier with overdrive lens

2.7 มีความเร็วในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 u/sec

2.8 มี Mass Analyzer เป็นแบบ Metal quadrupole with pre-rod

3. เครื่องฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ (Auto injector) มีรายละเอียด ดังนี้

เป็นเครื่องฉีดสารอัตโนมัติที่ใช้เข็มฉีดสาร สามารถเลือกฉีดสารตัวอย่างระบบอัตโนมัติทั้งวิธี liquid Mode และ Headspace Mode ได้ในเครื่องเดียวกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 เครื่องฉีดของเหลว (Liquid Injection)

3.1.1 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้ในช่วง 1 – 10 ไมโครลิตร หรือ กว้างกว่า และใช้ได้กับเข็มฉีดขนาด 10 ไมโครลิตร

3.1.2 สามารถวางขวดใส่สารตัวอย่าง ขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 160 ขวด

3.2 เครื่องฉีดไอระเหยสาร โดยเทคนิค Headspace

3.2.1 สามารถปรับอุณหภูมิเข็มฉีดไอระเหยสารได้สูงสุดอย่างน้อย 150 องศาเซลเซียส

3.2.2 สามารถปรับอุณหภูมิของการสั่นผสมสารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส โดยสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้ที่ละ 1 องศาเซลเซียส

3.2.3 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้ในช่วง 250 – 2500 ไมโครลิตร หรือมากกว่า และใช้ได้กับเข็มฉีดขนาด 2.5 มิลลิลิตร

3.3 เครื่องฉีดสารสกัดไม่ใช้สารละลาย โดยเทคนิค SPME

3.3.1 สามารถวางขวดใส่สารตัวอย่าง ขนาด 20 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 60 ขวด

3.3.2 สามารถปรับอุณหภูมิทำความสะอาดไฟเบอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส

3.3.3 สามารถปรับอุณหภูมิของการสันผสมสารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส โดยสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้ทีละ 1 องศาเซลเซียส

4. โปรแกรมควบคุมและประมวลผล

4.1 มีระบบรักษาความปลอดภัยโดยกำหนดชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน

4.2 มีโปรแกรม Automatic Adjustment of Retention Time เพื่อช่วยในการประมวลผลการวิเคราะห์ในกรณีที่ความยาวของคอลัมน์เปลี่ยนไป

4.3 มี MS navigator ทำหน้าที่ให้คำแนะนำการบำรุงรักษาเครื่องที่จำเป็นเพื่อให้เครื่องอยู่ในสถานะที่ดีตลอดเวลา

5. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

5.1 คอมพิวเตอร์ พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows 7 โดยมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า จำนวน 1 ชุด

5.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.2 GHz

5.1.2 มีฮาร์ดดิสก์ ไม่น้อยกว่า 1 TB

5.1.3 มีชุด DVD- RW จำนวน 1 ชุด

5.1.4 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB

5.1.5 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว

5.1.6 เครื่องพิมพ์ผลเป็นชนิด Laser Printer

5.2 ชุดกรองไอน้ำมัน จำนวน 1 ชุด

5.3 Exhaust duct จำนวน 1 ชุด

5.4 ชุดกรองกรองแก๊สฮีเลียม จำนวน 1 ชุด

5.5 ท่อนำแก๊ส จำนวน 1 ชุด

5.6 สารมาตรฐานสำหรับตรวจเช็คระบบ EI จำนวน 1 ชุด

5.7 NIST Mass Spectral Library จำนวน 1 ชุด

5.8 Snoop Leak Detector จำนวน 1 ชุด

5.9 คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์สารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

5.10 Ceramic cutter จำนวน 1 ชุด

5.11 ขวดสารตัวอย่าง ขนาด 2 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด

5.12 แก๊สฮีเลียมพร้อมถังและมาตรวัดความดัน จำนวน 1 ชุด

5.13 เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า (UPS) ขนาด 6.25 KVA จำนวน 1 ชุด

6. การรับประกันและบริการ

- 6.1 รับประกันคุณภาพเครื่องพร้อมค่าบริการและอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.2 บริการติดตั้งเครื่องจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.3 บริการฝึกอบรมทั้งในด้านหลักการวิธีใช้และการบำรุงรักษาจนผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องได้อย่างดี
- 6.4 บริการตรวจเช็คสภาพเครื่องฟรี 1 ครั้ง ภายในปีรับประกัน

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 2. เครื่องย่อยตัวอย่างด้วยคลื่นไมโครเวฟ

1. สามารถย่อยตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 16 ตัวอย่าง โดยมีความจุของ vessel ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร
2. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้น้ำหนักไม่น้อยกว่า 0.5-1.0 กรัม
3. แหล่งกำเนิดไมโครเวฟให้คลื่นที่มีความถี่ (Magnetron frequency) ไม่น้อยกว่า 2,450 MHz แบบคู่ (Dual magnetron) และให้พลังงานไมโครเวฟ (Microwave power) และให้พลังงานไมโครเวฟ (Microwave power) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2200 วัตต์ แบบ non-pulse continuous automatic frequency
4. ภายในของตัวเครื่อง (Oven chamber) ทำจากโลหะไร้สนิม (Stainless Steel) ชนิด 65 ลิตร เคลือบด้วยเทฟลอน (Multi-layer Teflon) มีความคงทน
5. ประตูถูกออกแบบมาพิเศษ โดยทำมาจากเหล็กหนาหลายชั้น ช่วยลดการกักความร้อนของสารเคมีและประตูเป็นแบบล็อกปลอดภัย (Auto-pop design) มีระบบล็อกแบบสองชั้น (Dual-control door lock) ช่วยป้องกันความปลอดภัยจากการระเบิดได้โดยตรง
6. มีระบบตรวจวัดแรงดัน (Piezoelectric crystal pressure sensor) สามารถตรวจวัดแรงดันได้อยู่ในช่วงช่วง 0-10 MPa (0-1500 psi) และมีความผิดพลาดของความถูกต้องไม่เกิน ± 0.01 MPa พร้อมระบบป้องกันความปลอดภัยแบบสลักเกลียวนิรภัย (Safety bolt design) เมื่อความดันในตัวเครื่องสูงเกินไป
7. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิขณะทำงานแบบ High-precision platinum resistor sensor สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้อยู่ในช่วง 0 – 300 องศาเซลเซียส และมีความผิดพลาดของความถูกต้องไม่เกิน ± 1 องศาเซลเซียส
8. มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิ และระบบตรวจวัดแรงดัน ติดตั้งที่เพดานด้านบนภายในตู้ และชุด vessel มีการหมุนแบบทิศทางเดียว (Uni-Turning) 360 องศา ในขณะที่ทำการย่อยตัวอย่างทำให้ได้รับความร้อนอย่างทั่วถึง
9. มีระบบลดอุณหภูมิโดยใช้พัดลมแบบ Axial fan ซึ่งทนต่อการกักความร้อนของกรด
10. ชุด Rotor พร้อม Vessel ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ตัวอย่าง สามารถทนแรงดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 15 Mpa (2200 psi) เพื่อรองรับชนิดตัวอย่างมีปฏิกิริยาสูงและรองรับชนิดตัวอย่างที่หลากหลาย จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด vessel ประกอบด้วย
 - 10.1 Outer vessel ผลิตจากวัสดุ Composite fiber จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชิ้น
 - 10.2 Inner vessel ผลิตจากวัสดุ TFM สำหรับหลอดอ้างอิง (reference vessel) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 10.3 Inner vessel ผลิตจากวัสดุ TFM สำหรับตัวอย่าง (sample vessel) จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น

- 10.4 โครงสร้างสำหรับประกอบ Vessel ผลิตจากวัสดุ Polypropylene (PP) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 10.5 High-precision platinum resistor sensor probe (PT probe) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 11. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 550 × 670 × 700 มิลลิเมตร (กว้าง × ลึก × สูง)
- 12. ใช้ไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 220 - 240 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 13. เป็นผลิตภัณฑ์จากเอเชีย ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001:2008 หรือเทียบเท่า
- 14. รับประกันคุณภาพ 2 ปี เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ และการดูแลรักษาเครื่อง
- 15. คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด (รวมถึงการทดสอบและ/หรือสอนการใช้เครื่อง)

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 3. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)

- 1 เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงชนิดแบบ Split Beam with reference beam compensation เพื่อหาปริมาณสารโดยสามารถวัดปริมาณสารได้ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible
- 2 .ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled
- 3. สามารถวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Photometric range) ได้ในช่วง -4.000 ถึง +4.000 A
- 4. เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก (Wavelength range) 190 -1100 นาโนเมตร
- 5. มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่องตามมาตรฐาน 1200 ร่องต่อมิลลิเมตร
- 6. แหล่งกำเนิดแสงใช้หลอดซีนอน (Xenon)
- 7. มีตัวตรวจวัด (Detector) เป็นแบบ Dual solid state silicon photodiode
- 8. ความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) ที่ 2 นาโนเมตร
- 9. มีค่า Wavelength accuracy ไม่เกิน ± 0.5 nm, ค่า Wavelength reproducibility ไม่เกิน ± 0.1 nm
- 10. ค่า Stray light < 0.05% T ที่ 220 nm กรณีใช้ NaI และ ที่ 340 nm กรณีใช้ NaNo₃
- 11. ค่า Photometric Reproducibility ± 0.002 A at 1A และค่า scan speed > 2,400 nm/ min
- 12. ภาษาในการเลือกใช้งานทั้งหมด 4 ภาษาด้วยกัน คือ อังกฤษ, ฝรั่งเศส, เยอรมัน และสเปน
- 13. สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดถึง 90 โปรแกรมโดยเป็นความจำของตัวเครื่องเท่านั้น
- 14. มีช่อง (port) สำหรับต่อเข้ากับอุปกรณ์ USB เพื่อเก็บข้อมูล (Data storage) ต่างๆในการทำงานและบันทึกผล
- 15. มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่ควบคุมด้วยระบบสัมผัส (Touch screen) ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยสามารถแสดงผลได้ดังนี้
 - 15.1 ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance)
 - 15.2 การส่องผ่านของแสง(% Transmission)
 - 15.3 ความเข้มข้น(Concentration)
 - 15.4 กราฟ

16. มีโปรแกรม (Build in software) ที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้
 - 16.1 Single Wavelength
 - 16.2 Wavelength scanning
 - 16.3 Concentration Standard curve
 - 16.4 Kinetics
 - 16.5 Life science methods
 - 16.6 Custom method development (Equation Editor) เช่น Multiple wavelength measurement เป็นต้น
17. มีระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง
18. ช่องใส่ตัวอย่างสามารถใช้กับอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้คือ Multiple cell holder แบบ 8 ตัวอย่าง และ แบบ Single cell holder ที่ปรับความกว้างได้หลายขนาด เช่น ขนาด 1-100 mm pathlength, Microcell holder, Test tube holder, Film holder (อุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
19. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (Digital output) ที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติม เช่น PC
20. สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Resolution สำหรับงานวิเคราะห์ทั่วไป โดยควบคุมการทำงานของโหมดต่อไปนี้ คือ Quick Read, Quick Scan, Wavelength Scanning, Kinetics, Quantitative Calibration Curves, Validation, Method Developer หรือใช้โปรแกรม Resolution Life Science สำหรับงานวิเคราะห์ nucleic acids, proteins และ Cell density ซึ่งจะเพิ่มโหมด Life science method เช่น DNA, RNA, Oligo concentration และ TM calculation เป็นต้น (ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
21. ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ 54 x 46 x 32 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) และมีน้ำหนักประมาณ 17 กิโลกรัม
22. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
23. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปที่ผลิตในประเทศอเมริกาตามมาตรฐาน ISO 9001
24. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 4. ตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบกรองแบบไร้ท่อ

1. ตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบไร้ท่อ ขนาดตู้ภายนอกไม่เกิน (กว้าง x ลึก x สูง) 1600 x 545 x 1950 มิลลิเมตร และขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 780 x 500 x 1660 มิลลิเมตร มีความจุไม่น้อยกว่า 250 ลิตร
2. โครงสร้างตู้ผลิตจากวัสดุคงทนเคลือบสีพ่นทับด้วยอีพอกซีเพื่อให้พื้นผิวเรียบและมีช่องแสดงชนิดของ Activated Carbon Filter ที่ใช้

3. มีพัดลมดูดอากาศอยู่เหนือแผ่นกรองไอสารเคมี ประกอบด้วยมอเตอร์และพัดลมดูดอากาศโดยมีปริมาตรการดูดอากาศ (volume of air) ไม่น้อยกว่า 202 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
4. มี Activated Carbon Filter ชนิด CORG เป็นตัวกรองคาร์บอนผลิตจากถ่าน มีประสิทธิภาพในการดักจับสารระเหยประเภทสารอินทรีย์และสารกัดกร่อน
5. ตู้ชั้นวางสารเคมีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้นและชั้นวางสารเคมีต้องมีลักษณะเป็นรูปทรงแปดเหลี่ยม เพื่อให้สารเคมีที่หกไหลลงสู่ถาดรองรับสารเคมีด้านล่างตู้ (retention tank) และชั้นวางสามารถปรับระดับได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ระดับ
6. มีถาดรองรับสารเคมี (containment sump) อยู่ด้านล่างตู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ
7. มีช่องสำหรับการตรวจสอบความอิ่มตัวของแผ่นกรอง (sampling port test of the filter saturation)
8. ระดับความดังของเสียงขณะทำงานไม่เกิน 49 เดซิเบลเอ
9. ใช้ไฟ 220 - 240 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ต
10. รับประกันคุณภาพ 2 ปี จากบริษัทผู้จำหน่าย และมีบริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่องรวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในยุโรปหรือเทียบเท่า
11. ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบหรือเทียบเท่า ให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่องรวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ
12. คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด (รวมถึงการทดสอบและ/หรือสอนการใช้เครื่อง)

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 5. เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ (DO meter)

1. ตัวเครื่องสามารถวัดค่า DO ในหน่วย mg/L (ppm) ในช่วงการวัดค่า (Range) ไม่น้อยกว่า 0.00 ถึง 90.00 mg/L หรือ ppm ค่าความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 0.01 mg/L หรือ ppm และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 0.2 mg/L หรือ ppm
2. ตัวเครื่องสามารถวัดค่า DO ในหน่วย % Saturation ในช่วงการวัดค่า (Range) ไม่น้อยกว่า 0.0 ถึง 600% ค่าความละเอียด (Resolution) ไม่เกิน 0.1 % และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 2.0 %
3. ตัวเครื่องสามารถวัดอุณหภูมิ (Temperature) ในช่วงการวัดค่า (Range) ไม่น้อยกว่า 0.0 ถึง 60.0 °C หรือ 32 ถึง 140 °F ค่าความละเอียด (Resolution) ไม่เกิน 0.1 °C หรือ 0.1 °F และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 0.3 °C หรือ ± 0.5 °F
4. หน้าจอแสดงผลด้วย LCD แบบ Dot matrix พร้อมไฟ Back-lit เพื่อความสะดวกในการใช้งานในที่มืด
5. หน้าจอสามารถแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ได้แก่ ชนิดของการส่งผ่านข้อมูล, แหล่งไฟฟ้าที่ใช้, แบตเตอรี่ที่เหลือน้อย, เวลา พร้อมทั้งคำแนะนำในการใช้งานอย่างย่อๆ
6. มีอิเล็กโทรดสำหรับวัดค่า DO เป็นชนิด Galvanic มีข้อต่อเป็นแบบ 6-pin ซึ่งโพรบชนิด Galvanic นี้สามารถ คาลิเบรทแล้ววัดได้เลยหลังจากเปิดเครื่องโดยไม่ต้องมีการอุ่นเครื่องก่อน
7. สามารถการิบเรท DO ได้ไม่น้อยกว่า 2 จุด คือ ที่ 0 % และ 100 % พร้อมทั้งมีคำแนะนำระหว่างการคาลิเบรทแสดงที่หน้าจออย่างเป็นขั้นตอน
8. สามารถปรับขีดเขยค่าความเค็ม (Salinity) ได้ในช่วง 0.0 ถึง 50.0 ppt โดยปรับค่าได้ทีละ 0.1 ppt

9. สามารถปรับขีดเซตค่าความกดอากาศได้ที่ในช่วง 450 ถึง 825 mmHg หรือ 59.9 ถึง 109.9 kPa โดยปรับได้ ทีละ 0.1 mmHg หรือ kPa
10. สามารถวัดอุณหภูมิได้ทั้งในหน่วย °C และ °F ได้
 11. สามารถเลือกการขีดเซตอุณหภูมิได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (ATC) และแบบป้อนค่าเอง (MTC) ได้
 12. สามารถบันทึกค่าลงในหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 500 ค่า และสามารถบันทึกข้อมูลได้แบบอัตโนมัติ (Data-logging)
 13. สามารถตั้งค่า Setpoint ได้อย่างน้อย 2 ค่า
 14. ได้รับมาตรฐาน GLP (Good Laboratory Practice) ผู้ใช้จึงสามารถเข้าไปดูข้อมูลการคาลิเบรทครั้งล่าสุด รวมถึงวันเวลา และค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคาลิเบรทได้
 15. มีฟังก์ชันป้องกันการคาลิเบรท และเข้าสู่การตั้งค่า โดยใช้รหัสผ่าน
 16. สามารถตั้งค่าการแสดงผลบนหน้าจอได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (Auto-Hold) และแบบกดปุ่มค้างค่า
 17. มีฟังก์ชันการปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ (Auto-power off) เมื่อไม่ใช้งานสามารถตั้งเวลาปิดเครื่องได้
 18. สามารถส่งข้อมูลไปสู่คอมพิวเตอร์ผ่าน IrDA Wireless communication ได้
 19. สามารถกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP 67
 20. เครื่องสามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ “AA” มีอายุการใช้งานสูงถึงไม่น้อยกว่า 400 ชั่วโมง และใช้กับไฟบ้านผ่าน adapter ที่มาพร้อมกับเครื่องมือได้
 21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี จากบริษัทผู้จัดจำหน่าย และมีบริการด้านอะไหล่และการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง รวมถึงอะไหล่และบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ
 22. คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด (รวมถึงการทดสอบและ/หรือสอนการใช้เครื่อง)

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 6. เครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์

1. เป็นเครื่องมือทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ สามารถทดสอบวัสดุได้หลายวิธี เช่น การดึง การกด และอื่นๆ ในเครื่องเดียวกัน โดยสามารถใช้ทดสอบกับวัสดุได้หลากหลายชนิด ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติสมบูรณ์ในตัว สามารถแยกการควบคุมด้วยตัวเครื่องหรือคอมพิวเตอร์ได้
2. ชุดโครงสร้างแบบเสาเข็ม สามารถทดสอบแรงดึงและกดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กิโลนิวตัน หรือดีกว่า ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ และควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
3. มีความสูงหรือระยะเคลื่อนที่ของคานทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร (ไม่รวมระยะของหัวจับและโหลดเซลล์) มีระยะความกว้างระหว่างเสาเพื่อทดสอบชิ้นงานที่มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร โดยมีระบบสวิตช์ป้องกันการเคลื่อนที่เกินระยะของคานทดสอบทั้งด้านบนและด้านล่าง
4. ตัวเครื่องทดสอบมีหน้าจอแสดงผลเป็นสัมผัส (Touch screen) ขนาด ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สามารถแสดงผลได้
 - 4.1 เป็นชุดแสดงผลแบบ TFT LCD 7 นิ้ว ระบบ Touch Screen สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ทั้งกลางแจ้งและในที่มืดมีแสงน้อย
 - 4.2 ประกอบเข้าในชุดเดียวกันกับตัวเครื่องอยู่ในกล่องที่ทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง

4.3 มีช่องวัดสัญญาณจากอุปกรณ์วัดเข้ากับชุดต่อสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง มีความละเอียดของตั้งอ่านสัญญาณไม่น้อยกว่า 24 bit สามารถแสดงค่าความละเอียดได้สูงสุดถึง 0-16777215

4.4 สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 8 หลัก

4.5 สามารถตั้งค่าจุดทศนิยมในการอ่านค่าแรงกดทดสอบได้ 0 ถึง 4 ตำแหน่ง

4.6 สามารถปรับขั้นตอนการอ่านละเอียดโดยการเลือกค่าเป็น 1, 2, 5, 10, 20 ได้

4.7 บันทึกข้อมูลได้มากที่สุด 100000 ข้อมูล และสามารถลบข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วออกได้เพื่อบันทึกข้อมูลใหม่

4.8 สามารถตั้งเวลาเพื่อบันทึกข้อมูลโดยบอกวัน เดือน ปี และเวลาที่ทำการบันทึกและเรียกดูข้อมูลที่บันทึกผ่านทางจอแสดงผลได้

4.9 สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ได้

4.10 สามารถเปลี่ยนหน่วยการแสดงผลได้ 4 หน่วยดังนี้ Kg, KN, Ton และ Pound

4.11 สามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์และสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้โดยตรงทาง Port Print โดยไม่ต้องผ่านทางชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์

5. โหลดเซลล์ มีความคลาดเคลื่อน (accuracy) ของการวัดแรงไม่เกิน 0.5% ของพิกัดโหลดเซลล์

6. มีค่าความถูกต้องแม่นยำของระบบวัดแรงได้ตามมาตรฐาน ASTM E4

7. สามารถอ่านค่าระยะการเคลื่อนที่ได้ละเอียดสูงสุด 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า โดยมีความคลาดเคลื่อนของการอ่านระยะไม่เกิน 0.01% ของระยะที่อ่านได้

8. สามารถควบคุมความเร็วในการทดสอบได้ตั้งแต่ 0.05 – 500 มิลลิเมตร/นาที โดยมีความคลาดเคลื่อนของความเร็วไม่เกิน $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่าของความเร็วที่ตั้ง

9. อุปกรณ์ควบคุมที่ตัวเครื่องสามารถแสดงผลและควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ และมีช่องสัญญาณสำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์โดยตรง

10. ชุดโปรแกรมประมวลผลและควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาและผลิตขึ้นจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบ โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

10.1 สามารถใช้คำสั่งผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการทดสอบได้ด้วยระบบควบคุมแบบ ต่างๆ

10.2 สามารถบันทึกและเรียกผลการทดสอบเพื่อนำมาแก้ไข วิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และประมวลออกมาในรูปแบบของกราฟโดยสามารถแสดงผ่านจอแสดงผลและเครื่องพิมพ์ได้

10.3 สามารถแสดงกราฟได้หลายกราฟในหน้าจอแสดงผล เช่น กราฟแสดงค่าแรงกับค่าระยะ, กราฟแสดงค่าความเค้นกับเวลา และกราฟแสดงค่าความเค้นกับค่าความเครียด โดยสามารถแสดงพร้อมกันบนหน้าจอแสดงผลเดียวกันขณะทดสอบแบบ Real Time

10.4 สามารถเลือกผลการทดสอบและจัดรูปแบบรายงานการทดสอบได้ตามต้องการ

10.5 สามารถแสดงกราฟ แบบ Dual X-Axis ได้แก่ ความเค้น (Stress) – ความเครียด (Strain) – เวลา (Time)

10.6 สามารถเลือกแสดงผลในระบบหน่วย SI หรือ Metric หรือ Imperial

10.7 สามารถควบคุมอัตราความเร็วในการทดสอบแบบ อัตราการเคลื่อนที่ตามความเค้น (Stress Rate) และอัตราการเคลื่อนที่ตามระยะ (Position Rate) ได้

10.8 มีรูปแบบการแนะนำการใช้งานซอฟต์แวร์แบบ Tutorial หรือ Help system

11. อุปกรณ์ประกอบ

11.1 ชุดโหลดเซลล์วัดแรงขนาด 100 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

11.2 ชุดโหลดเซลล์วัดแรงขนาด 10 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

11.3 ชุดหัวจับสำหรับทดสอบการดึง Wedge Grips มีพิกัดในการรับโหลดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด พร้อมหน้าจับ ดังนี้

- ปากจับดึง สำหรับดึงเส้นใย (Textile Testing Grip) จำนวน 1 ชุด

- ปากจับสำหรับดึงยาง จำนวน 1 ชุด

11.4 ชุดทดสอบการกด เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

11.5 พร้อมด้วยใบรับรองผลการตรวจสอบความเที่ยงตรง (ใบ Calibrate) จากสถาบันทางราชการที่เชื่อถือได้

11.6 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์และประมวลผล จำนวน 1 ชุด

- หน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า Inter Core i5
- ระบบปฏิบัติการแบบ Window 7 Professional
- ฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 4GB แบบ Memory (2x2GB)
- มีอุปกรณ์อ่านแผ่น DVD
- มีชุดอ่าน Card Reader
- มีช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอแสดงผลขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
- มีเมาส์แบบ Optical หรือดีกว่า
- มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ WIFI หรืออื่นๆ
- เครื่องพิมพ์เลเซอร์สีโดยมีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 10 แผ่นต่อนาทีและขาว - ดำ ไม่น้อยกว่า 12 แผ่น/นาที

12. ผู้จำหน่ายเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรง โดยมีเอกสารแนบเพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย

13. ผู้ขายดำเนินการติดตั้ง และสาธิตการใช้งานเครื่องมือทดสอบจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ ด้วยความปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด

14. มีใบรับรองการตรวจสอบความเที่ยงตรง(Calibrate) จากสถาบันทางราชการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO – 17025

15. รับประกันความเสียหายของเครื่องมืออันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ เป็นเวลา 1 ปี

16. มีหนังสือคู่มืออธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 7. งานปรับปรุงพร้อมอุปกรณ์ห้อง 5103 อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
งานตกแต่งพื้นที่

1. งานปรับพื้นที่

- 1.1 รื้อประตูบานคู่พร้อมวงกบเดิมของสถานที่ จำนวน 2 ชุด
- 1.2 รื้อผนังอิฐมวลเบาเดิมของสถานที่ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 26.40 ตารางเมตร (ตามแบบ)
- 1.3 รื้อฝ้าสำเร็จรูป(ทีบาร์)เดิมของสถานที่ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 96.00 ตารางเมตร (ตามแบบ)
- 1.4 รื้อกระเบื้องพื้นเดิมของสถานที่และเทพื้นปรับระดับ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 96.00 ตารางเมตร (ตามแบบ)

2. งานพื้น

- 2.1 พื้นปูนเปลือยขัดมัน [FL-1] พื้นที่ไม่น้อยกว่า 96.00 ตารางเมตร (ตามแบบ)

3. งานฝ้า

- 3.1 ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี ทำสีขาว [CL-1]
- 3.2 ฝ้าแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต [CL-2]
- 3.3 ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี ทำสีเหลือง [CL-3]
- 3.4 สีน้าอะคริลิคสีเทาTOA หรือเทียบเท่า รวมสีรองพื้น (ทาตามและเสา)

4. งานผนังตกแต่ง

- 4.1 ผนัง A (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)
 - ผนังก่ออิฐมวลเบา หนา 10.0 ซม.
 - งานปูนฉาบเรียบ
 - แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตสีเหลือง [1]
 - แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตสีเหลืองปิดหน้าด้วยกระจกใส [2]
 - ไคคัทอะคริลิคหนา 5 มม.
 - เหล็กกล่อง 1.5"x1.5 หนา 2.3 มม. รับอลูมิเนียมคอมโพสิต

4.2 ผนัง B (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-สื่อน้ำอะคริลิกสีเทาTOA หรือเทียบเท่า รวมสีรองพื้น

4.3 ผนัง C (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-สื่อน้ำอะคริลิกสีเทาTOA หรือเทียบเท่า รวมสีรองพื้น

4.4 ผนัง D (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว

-สื่อน้ำอะคริลิกสีเทาTOA หรือเทียบเท่า รวมสีรองพื้น

-ไค้ทอะคริลิกหนา 5มม.

4.5 ผนัง E (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว

-สื่อน้ำอะคริลิกสีเทาTOA หรือเทียบเท่า รวมสีรองพื้น

4.6 ผนัง F (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-กระจกเทมเปอร์หนา 10มม.

-อลูมิเนียมอบสีขาว2"x4" หนา2.0มม.

4.7 ผนัง G (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-กระจกเทมเปอร์หนา 10มม.

-อลูมิเนียมอบสีขาว2"x4" หนา2.0มม.

5. งานประตูและหน้าต่าง

5.1 ประตู01 [DR01] (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-อลูมิเนียมอบสีขาว2"x4" หนา2.0มม.

-กระจกเทมเปอร์หนา 10มม.

-อุปกรณ์บานพับ ประตูกระจกบานคู่

5.2 ประตู02 [DR02] (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-อลูมิเนียมอบสีขาว2"x4" หนา2.0มม.

-กระจกเทมเปอร์หนา 10มม.

-อุปกรณ์บานเลื่อน

5.3 กระจก [W01] (ขนาดพื้นที่ตามแบบ)

-อลูมิเนียมอบสีขาว2"x4" หนา2.0มม.

-กระจกเทมเปอร์หนา 10มม.

6. งานระบบ

6.1 งานระบบไฟฟ้า

-ตัวรับ ชนิดมีกราวด์ 2 เต้าเสียบ 220V ติดลอย

-ตัวรับ ชนิดมีกราวด์ 2 เต้าเสียบ 220V ฝังพื้น

- ตู้โหลดเซ็นเตอร์ 60A 18ช่อง พร้อม MCCB
- งานท่อ3/4" EMT
- งานกรีดพื้นเดินสาย
- สายไฟใต้รับ ชนิดมีกราวน์ (THW)
- งานเดินสาย LAN CAT6 รวมสาย
- Hanger & Support
- Accessories

6.2 งานไฟฟ้าแสงสว่าง

- สวิตซ์ไฟฟ้าทางเดียว 16A 250V (Smart Switch)
- โคมไฟLED Panel 40 W แบบติดลอย
- โคมไฟห้อยเพดาน 14W
- Tracklight 100ชม. LED Spotlight 9W x3
- Downlightแบบฝังฝ้า LED 7W
- สายไฟโคมไฟ (THW)
- งานท่อ3/4" EMT
- Hanger & Support
- Accessories

6.3 ระบบน้ำดี-น้ำเสีย

- ท่อน้ำดี พีวีซี ตราช้าง หรือท่อน้ำไทย เกรด 13.5 ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- ท่อน้ำเสีย พีวีซี ตราช้าง หรือท่อน้ำไทย เกรด 13.5 ขนาด 2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- สายน้ำดีสแตนเลสขนาด 80.00 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- บอลวาล์ว พีวีซีไฟฟ้า ตราช้าง 18 มม. 1/2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- ข้อต่อ ข้องอและอุปกรณ์ทั่วไป
- อุปกรณ์ยึดจับท่อ

7. เฟอร์นิเจอร์ตกแต่ง

7.1 โต๊ะทำงานขนาดเล็ก 1.20x0.60x0.75 [FUR01] จำนวน 8 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.60x0.75 ม.
- หน้าโต๊ะเมลามีนสีขาวกันการขีดขีด
- ขาโต๊ะทำจากเหล็กเหลี่ยมไม่น้อยกว่า 2"x2" นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm
- รับประกัน 1ปี

7.2 โต๊ะทำงานขนาดกลาง 2.00x0.70x0.75 [FUR02] จำนวน 2 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00x0.70x0.75 ม.
- โครงไม้อัดกรุลามิเนต
- ขาโต๊ะทำจากเหล็กเหล็ยมน้อยกว่า 2"x2" นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm
- ลิ้นชักตู้เก็บของมือจับโครเมียมพร้อมกุญแจล็อก
- รับประกัน 1 ปี

7.3 โต๊ะทำงานขนาดใหญ่ 3.00x0.70x0.7 [FUR03] จำนวน 3 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00x0.70x0.75 ม.
- โครงไม้อัดกรุลามิเนต
- ขาโต๊ะทำจากเหล็กเหล็ยมน้อยกว่า 2"x2" นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm
- ลิ้นชักตู้เก็บของมือจับโครเมียมพร้อมกุญแจล็อก
- รับประกัน 1 ปี

7.4 โต๊ะเคาน์เตอร์ซิงค์ล้างมือ [FUR04] จำนวน 1 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 1.80x0.60x0.85 ม.
- ท็อปเคาน์เตอร์หินสังเคราะห์หนาไม่น้อยกว่า 20 มม.
- ตัวเคาน์เตอร์ทำจากไม้อัดกรุลามิเนต
- ลิ้นชักตู้เก็บของมือจับโครเมียมพร้อมกุญแจล็อก
- รับประกัน 1 ปี

7.5 ชั้นวางของเคลื่อนที่ [FUR05] จำนวน 5 ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า 0.61x0.36x0.80 ม.
- ชั้นวางอลูมิเนียมเคลือบสี แข็งแรง ประกอบง่ายและใช้เวลาสั้น
- ติดทับด้วยอลูซิงค์เคลือบสีอย่างหนา วางของร้อนได้ มุมปิดด้วยพลาสติก ป้องกันความคม
- มีไม่น้อยกว่า 3 ชั้น รับน้ำหนักได้ดี มีล้อ
- รับประกัน 1 ปี

7.6 เก้าอี้แบบ A [FUR06] จำนวน 3 ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า 0.61x0.49x0.75 ม.
- ผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป หนาแข็งแรง
- ขาไม้ แข็งแรง ทนทาน
- รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 กก.
- รับประกัน 1 ปี

7.7 แก้วแบบ B [FUR07] จำนวน 9 ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า 0.49x0.52x0.82 ม.
- ผนังผลิตจากพลาสติก PP ขึ้นรูปหนาแข็งแรง
- ที่นั่งบุพองน้ำหุ้มหนังเทียม
- ที่วางแขนผลิตจากเหล็กชุบโครเมียม
- โครงขาเหล็กชุบโครเมียม แข็งแรง ทนทาน
- รองขาด้วยพลาสติกแข็งแรง 4 จุด
- สามารถวางซ้อนกันได้ ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ
- รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 กก.
- รับประกัน 1 ปี

8.ครุภัณฑ์อุปกรณ์ไฟฟ้า

8.1 เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 18,090 BTU จำนวน 1 ชุด

- ง่ายต่อการดูแลรักษาด้วยถาดรองน้ำทิ้งถอดล้างเองได้ พร้อมแผ่นกรองอากาศคุณภาพสูง น้ำยา R32
- High Cooling Capacity ขนาดทำความเย็นของ R32 ที่มีค่ามากกว่าน้ำยาแอร์รุ่นเก่าช่วยให้การทำความเย็นสามารถทำได้เร็วและประหยัดพลังงานมากขึ้น เพราะขนาดทำความเย็นที่สูงกว่าจะช่วยลดภาระการทำงานของหนักของคอมเพรสเซอร์

-Titanium Apatite Filter แผ่นกรองอากาศระบบโฟโตคาตาไลต์ดักจับอนุภาคที่มีขนาดเล็ก สามารถขจัดกลิ่นและแบคทีเรียได้ในแผ่นเดียว

- Powerful Mode โหมดแรงประสิทธิภาพความเย็นในเวลาที่รวดเร็ว ทำให้คุณเย็นสบายได้อย่างทันใจ
- Easy Maintenance ถาดรองน้ำทิ้งสามารถถอดล้างเองได้
- สารเคลือบป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมของชุดภายนอก ทำให้เครื่องทำงานอย่างทนทานยาวนาน

- สวิทช์แนวตั้ง (ขึ้น-ลง) อัตโนมัติ / ระบบตั้งเวลาเปิดปิดภายใน 24 ชั่วโมง
- เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟสูงสุดเบอร์ 5
- รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และแผงคอยล์เย็นไม่น้อยกว่า 3 ปี

8.2 rain Pump สำหรับเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด

-Drain Pump สำหรับเครื่องปรับอากาศ ปัมเปอรัน (กำลังน้ำ) สำหรับดูดน้ำทิ้งออกจากเครื่องปรับอากาศ

-ใช้เป็นอุปกรณ์เสริม ติดตั้งเพิ่มในกรณีที่ไม่สามารถเจาะทางออกของท่อน้ำทิ้งแอร์ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าตัวแอร์ได้สามารถปั้มน้ำขึ้นให้สูงกว่าตัวแอร์เพื่อไปออกในตำแหน่งที่สูงกว่า

- รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

8.3 เครื่องฟอกอากาศ จำนวน 2 เครื่อง

-วัสดุ : ABS

-เหมาะสำหรับห้องขนาดไม่น้อยกว่า 70-120 ตารางเมตร

-สามารถผลิตอากาศบริสุทธิ์ออกมาได้ถึง 1000 ลบ.ม./ชั่วโมง ในเวลาเพียง 3 นาที สำหรับห้อง 21

ตารางเมตร

-ระบบเพิ่มแรงดันอากาศแบบใหม่ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองอากาศตามแต่ละขนาดห้อง

-ระบบดูดอากาศแบบ Dual-air (ซ้าย-ขวา) ที่เพิ่มพื้นที่เข้าและออกของอากาศ ได้ดีขึ้น

-ไส้กรองอากาศ 3 ชั้น คือ PET Pre-Filter, HEPA-Filter และ Activated Carbon-Filter (ใช้ไส้กรอง 2 ตัว แบบซ้าย-ขวา) ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองอากาศให้ดีขึ้น และสามารถกรองฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนได้มากถึง 99.99%

-หน้าจอ OLED แบบสัมผัส ที่คอยบอกโหมดการทำงาน, สถานะเชื่อมต่อไวไฟ, ค่าอากาศ, ความชื้น, อุณหภูมิของห้องนั้นๆ แบบ Real-Time

-ปุ่มปิด-เปิด , เปลี่ยนโหมด และปรับความสว่างหน้าจอ แบบสัมผัส (ด้านซ้าย-ขวาของหน้าจอ)

-ไฟบอกสถานะของค่าอากาศที่ OLED

- สีเขียว สถานะดี ($2.5 < 75\mu\text{g}$ ต่อตารางเมตร)

- สีส้ม สถานะปานกลาง ($75 < 150\mu\text{g}$ ต่อตารางเมตร)

- สีแดง สถานะแย่ ($> 150\mu\text{g}$ ต่อตารางเมตร)

-มีเซ็นเซอร์ปรับความสว่างหน้าจอ OLED อัตโนมัติตามสภาพแวดล้อม

-ใช้ตัวเซ็นเซอร์แบบเลเซอร์ ที่มีความไวในการจับค่าอากาศอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ให้มีความแม่นยำสูงขึ้น และรวดเร็วขึ้น

-เซ็นเซอร์ตัวจับความชื้นและอุณหภูมิของอากาศของห้อง

-โหมด Auto ตัวเครื่องสามารถตรวจสอบคุณภาพอากาศและทำงานโดยอัตโนมัติ

-โหมด Sleep ตัวเครื่องสามารถทำงานได้อย่างเงียบสนิท

-โหมด ปรับระดับความแรง 3 ระดับ

-โหมด Favorite สามารถปรับความแรงของอากาศได้ตามใจผู้ใช้งาน

-โหมดล๊อค เพื่อป้องกันเด็กมากดเล่น

-ตั้งเวลาเปิด-ปิด ผ่านทางแอปบนสมาร์ตโฟนได้

-สามารถควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของอากาศผ่านทางสมาร์ตโฟน

-แจ้งเตือนการเปลี่ยนไส้กรองผ่านทางสมาร์ตโฟนอัตโนมัติ

-สามารถเปลี่ยนไส้กรองได้อย่างง่ายดาย เพียงแค่เปิดฝาข้างซ้าย-ขวา โดยมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

มากกว่า 6-12 เดือน

- ฝาข้างเปลี่ยนไส้กรองซ้าย-ขวาแบบแม่เหล็ก
- เสียงรบกวนต่ำ โหมด Auto 63.5dB และ โหมด Sleep 34dB
- ใช้พลังงานต่ำ ประหยัดพลังงานมากขึ้น ใช้ไฟน้อยสุดแค่ 2 วัตต์ และสูงสุดเพียง 86 วัตต์เท่านั้น
- การเชื่อมต่อไวไฟ Wifi module 802.11b/g/n
- Input AC 220V 50/60Hz (สามารถใช้งานได้ทั่วโลก)
- แอฟรอนรับ ทั้ง Android และ iOS
- ขนาด สูง 96.5 x กว้าง 38.6 x ยาว 38.6 cm.
- น้ำหนัก 18 กก. (รวมไส้กรอง)

8.4 Digital Flip Chart Touch Screen 55" จำนวน 1ชุด

- มีโหมดปากกาช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้ปากกาที่คุ้นมือขีดเขียนหลายสิ่งได้ด้วยสี่ รูปแบบ และความกว้างต่าง ๆ โดยผู้ใช้มากถึง 4 คนสามารถขีดเขียนลงบนจอแบบโต้ตอบพร้อมกันได้
- มีโหมดฟุ้งกัน ช่วยให้สามารถกำหนดความหนาแบบต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานด้านศิลปะได้เหมือนพู่กันจริง ๆ มีโหมดสีน้ำและสีน้ำมันนำเสนอรูปแบบและสไตล์การวาดที่หลากหลาย และสามารถเลือกผสมสีต่าง ๆ ได้
- สามารถเปิดใช้งานให้ผู้ใช้สามารถขีดเขียนลงบนฉากหลังทุกแบบไม่มีสะดุดลงบนคอนเทนต์ต่าง ๆ ที่แสดงอยู่ในหน้าจอได้ทุกเมื่อ โดยไม่มีผลกระทบต่อตัวชิ้นงานเดิมที่ใช้เป็นฉากหลัง
- สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบสามารถนำไปใช้ในหลากหลายรูปแบบพร้อมกับอุปกรณ์ ที่สามารถเป็นปฏิทิน ตารางงาน กระดานจดโน้ต หรือกระดานรายการตรวจสอบ สามารถใช้งานจอแสดงผลได้หลากหลาย
- มีการเชื่อมต่อแบบ USB, HDMI, NFC และสามารถแชร์หน้าจอเพื่อทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงการรับชมคอนเทนต์ การจดโน้ต และการแชร์แบบอินเทอร์แอคทีฟ
- ทำงานร่วมกับ PC จากระยะไกลและ Bluetooth ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม ผู้ใช้งานสามารถใช้แป้นพิมพ์และเมาส์กับหน้าจอแสดงผลได้โดยตรงผ่านการเชื่อมต่อ Bluetooth ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานและการทำงานร่วมกัน
- แชร์หน้าจอผู้ใช้สามารถแสดงภาพคอนเทนต์ต่าง ไปยังหน้าจอแสดงผลดิจิทัลจอขนาดใหญ่ได้แบบเรียลไทม์ผ่านเครือข่าย Wi-Fi หรือการเชื่อมต่อสาย HDMI และยังสามารถแชร์ไปยังหน้าจอแสดงผลของอุปกรณ์ส่วนตัวได้

8.5 พัดลมดูดอากาศ จำนวน 1ชุด

- พัดลมระบายอากาศแบบดูดออกอย่างเดียว
- ใบพัดออกแบบใหม่ 5 ใบพัด ได้รับการออกแบบ โดยยึดหลัก Aero dynamics
- มอเตอร์แบบใหม่ ด้วยระบบการพันขดลวดขั้นสูงจึงประหยัดไฟมากขึ้น

- ใบพัดถอดล้างทำความสะอาดง่ายแค่กดแล้วดึงออก
- มาตรฐาน PREMIUM SAFETY ใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ลุกลามไฟและอุปกรณ์เพิ่มความปลอดภัย
- ประหยัดไฟเบอร์ 5
- รับประกันมอเตอร์ 5 ปี อะไหล่ภายในเครื่อง 1 ปี

8.6 ปั่นลมเก็บเสียง จำนวน 1ชุด

- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2 HP (220V.)
- แรงอัดไม่น้อยกว่า 190 L/min.
- รอบเครื่อง 1400 Rpm.
- Exhaust pressure 0.8Mpa
- ขนาดถังไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- น้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กก.
- รับประกันมอเตอร์ 5 ปี อะไหล่ภายในเครื่อง 1 ปี
- รับประกัน 1ปี

9.งานระบบอัจฉริยะ

9.1 ฟิล์มอัจฉริยะ จำนวน 1ชุด

- กระจกอัจฉริยะ ฟิล์มไฟฟ้า Smart Film Smart Glass
- เปลี่ยนกระจกจากทึบเป็นใส เพียงปลายนิ้วสัมผัส
- ทำงานโดยใช้หลักการกระจายตัวของหยดของเหลวคริสตัล ในลักษณะที่ห่อหุ้มโดยโพลิเมอร์ โดยมีแผ่นฟิล์มประกบอยู่ 2 ด้าน ขณะที่ไม่มีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไป (ปิดสวิตซ์) ของเหลวคริสตัลเรียงตัวกันอยู่กระจัดกระจาย ทำให้เกิดสถานะทึบ
- กระจกอัจฉริยะ กระจกไฟฟ้า ฟิล์มอัจฉริยะ ฟิล์มไฟฟ้า Smart Glass Intelligent Film เป็นฟิล์มชนิดพิเศษ มีลักษณะที่เบาบาง ประกอบไปด้วยหยดของเหลวคริสตัลที่เรียงตัวแบบกระจายตัว ในรูปแบบที่ถ่ายเทได้

- รับประกัน 1ปี

9.2 ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศอัจฉริยะ จำนวน 4ชุด

- สามารถใช้ได้กับ เครื่องปรับอากาศ ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ
 - ตั้งเวลาเปิด-ปิด กำหนดวัน เวลา อุณหภูมิ
- กำหนด Admin ผู้ดูแลรับผิดชอบได้
- มาคู่กับ Smart Sensor + Internet Link
 - เชื่อมต่อและรับส่งข้อมูล เข้าเซิร์ฟเวอร์ระหว่าง อุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันผ่านระบบ Wifi
 - รับประกัน 1ปี

9.3 Access Point จำนวน 1ชุด

-ตัวกระจายสัญญาณไร้สาย ที่มีความสามารถในการทำงาน แบบ Wave2 ขนาดไม่น้อยกว่า 2x2 ความเร็วสูงสุดถึง 1.167Gbps และด้วยระบบ MU-MIMO ทำให้สามารถใช้งานหลายผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ระบบการบริหารงานผ่านคลาวด์และแอปในมือถือ ช่วยให้การบริหารเป็นงานง่ายๆ
- Indoor 802.11ac Wave 2 Access Point
- Dual-radio, Dual-band
- 2 spatial streams
- Access rate up to 1.167Gbps
- 1 x 10/100/1000BASE-T uplink port
- Bundled with Ruijie Cloud Service lifetime license
- (PoE and local power adapters sold separately)
- รับประกัน 1ปี

9.4 ม่านม้วนทึบแสง Rolling Blind ทำงานด้วยระบบอัจฉริยะ จำนวน 1ชุด

- ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า แบบใช้รีโมทควบคุมการขึ้นลงของม่าน
- รีโมท 1 ตัวสามารถสั่งงานม่านม้วนได้ 1 ชุด
- ไม่ต้องเดินสายไฟให้ยุ่งยาก ติดตั้งแล้วใช้ได้เลย ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
- ชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้งสามารถใช้งานได้ 2 เดือน (ทำงานเฉลี่ยวันละ 2 ครั้ง)
- สามารถสั่งงานผ่าน App บนสมาร์ทโฟนได้ จำเป็นต้องซื้ออุปกรณ์เชื่อมต่อ Wifi เพิ่มเติม
- ผ้าทึบแสง100% เหมาะกับห้องที่ต้องการความเป็นส่วนตัว เช่นห้องนอน
- เนื้อผ้าเป็นแบบ Black out เคลือบ PVC เคลือบแข็งทั้ง 2 ด้าน แสงผ่านเข้ามาไม่ได้
- รับประกัน 1ปี

9.5 สวิตช์ไฟฟ้าทางเดียว 16A 250V (Smart Switch) จำนวน 5ชุด

-สวิตช์ไฟฟ้าแบบสัมผัส ออกแบบทันสมัยและสวยงาม

-สามารถเปิดปิด ตั้งเวลาจากสมาร์ทโฟนผ่าน WiFi เปิดปิดได้ทุกที่ทุกเวลา ตรวจสอบสถานะเปิดปิดจากที่ไหนก็ได้

- แยกเปิดปิด ควบคุมได้อิสระจากกัน
- ควบคุมหลายสวิตช์หรืออุปกรณ์เครื่องใช้พร้อมกันได้ในกลุ่มเดียวด้วย scene
- เพียงสัมผัสเบาๆ ก็เปิดไฟได้ทันที
- มีไฟเรืองแสง
- WiFi 2.4GHz 802.11b/g/n

- รองรับการเปิดปิดด้วยเสียง Alexa, Google Home, IFTTT, Nest
- ต่อเข้าแทนสวิทช์ตัวเดิมได้พอดี ด้วยขนาดมาตรฐาน
- ได้รับมาตรฐาน CE, FCC และ RoHS
- รับประกัน 1 ปี

10.งานระบบความปลอดภัย

10.1 กล้องวงจรปิดกล้องไร้สาย 5 ล้านพิกเซล จำนวน 4 ตัว

- ชุดกล้องWifi ไร้สาย 4 Ch 5.0 Mp.

ในเซตประกอบด้วย

ชุดกล้องความละเอียด 5.0 Mp 4 ตัว/ กล้องเครื่องบันทึก NVR 1 เครื่อง

- ระบบการบันทึกที่ได้มากกว่าถึง 4 เท่า
- แจ้งเตือน! ผ่าน LINE ทันที ที่มีผู้บุกรุก
- แจ้งเตือน! เมื่อ HDD มีปัญหา ทันที! ผ่าน LINE
- ส่งสัญญาณในที่โล่ง ได้ไกลถึง 100 เมตร
- มีระบบทวนสัญญาณในตัว เพิ่มระยะสัญญาณให้ไกลเพิ่มขึ้น 2 เท่า
- ไกลได้อีก 200 เมตร ด้วยอุปกรณ์เสริม IPC Router
- รับประกัน 1 ปี

10.2 กล้องวงจรปิดกล้องไร้สาย 5 ล้านพิกเซล จำนวน 4 ตัว

- จำนวนรองรับลายนิ้วมือ 8,000
- จำนวนรองรับ ID Card 10,000
- จำนวนการจดจำ 200,000
- ขนาดหน้าจอ LED 3.5-inch Screen
- คุณสมบัติพื้นฐาน Workcode, SMS, DST, Scheduled-bell, Self-Service Query, Automatic Status Switch, T9 input, and photo-ID , 9 digit user ID
- Software ZKTime.Net
- Power Supply DC 12V 1.5A
- ความเร็วประมวลผล ≤ 1 sec
- ขนาดเครื่อง 250.6x150x41.6mm
- รับประกัน 1 ปี

10.3 Smart Lock สำหรับประตูบานเลื่อน จำนวน 1 ชุด

- Master Password x 1 ชุด
- บันทึกรหัส 4-12 หลัก (ได้ 4 ชุดรหัส)
- บันทึกการ์ดได้ไม่น้อยกว่า 30 ใบ
- ระบบล็อกไม่น้อยกว่า 2 ระบบ (Auto / Manual ล็อคด้วยผู้ใช้งาน)
- Battery AA 4 ก้อน
- แบตเตอรี่ 1ชุดใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3,500 ครั้ง หรือ 1 ปีครึ่ง
- ไม่ต้องเดินสายไฟ
- มีระบบเตือนแบตเตอรี่อ่อน
- มีระบบเตือนแจ้งเตือน ทูบทำลาย
- มีที่จ่ายไฟฉุกเฉิน หากแบตเตอรี่หมด สามารถใช้ แบตเตอรี่ 9V ต่อไฟสำรองจากด้านนอก เพื่อเข้าไปเปลี่ยนถ่านได้
- รับประกัน 1ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 งาน

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีในงานก่อสร้าง

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์		
3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 14,566,000.- บาท		
4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2563		
เป็นเงิน 14,566,000.- บาท		
เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์	1 ชุด	9,800,000
เครื่องย่อยตัวอย่างด้วยคลื่นไมโครเวฟ	1 เครื่อง	847,300
เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1 เครื่อง	267,500
ตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบกรองแบบไร้ท่อ	1 ตู้	299,600
เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ (DO meter)	1 ชุด	85,600
เครื่องทดสอบวัสดุคอนกรีต	1 เครื่อง	1,050,000
งานปรับปรุงพร้อมอุปกรณ์ห้อง 5103	1 งาน	2,216,000
5.แหล่งที่มาของราคากลาง		
5.1 AXIS Design&Production Co.,Ltd.		
5.2 บริษัท พาราไซแอนติฟิค จำกัด		
5.3 บริษัท โฟสเชส ซายน์ จำกัด		
5.4 บริษัท พีแอนด์ซีเอสเอ็ม(ประเทศไทย)จำกัด		
6.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง		
6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา	ประธานกรรมการ	
6.2 อาจารย์ ดร.พัชรวรรณ รัตนทรงธรรม	กรรมการ	
6.3 อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน	กรรมการ	
6.4 อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม	กรรมการ	
6.5 อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน	กรรมการและเลขานุการ	

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 14,566,000.- บาท

4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....

เป็นเงิน 14,566,000.- บาท

ราคา/หน่วย

ขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
เรื่อง จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงประชาชนภายนอกที่ให้ความสนใจในการพัฒนาตนเอง โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานจำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 10 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารเรียนรวมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ดังเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินงานและส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา จำนวน 1 งวด

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 3,093,800.- บาท (สามล้านเก้าหมื่นสามพันแปดร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไว้ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์

หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

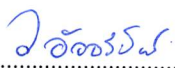
1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง คณะกรรมการกำหนด(ร่าง)ขอบเขตงาน(TOR) การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 ม.20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 0-2529-0674-7 ต่อ 161,092-2658433

3. โทรสาร : 0-2909-3029

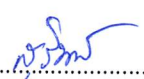
4. E-mail address : sciencetech@vru.ac.th

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน)

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 1 ห้อง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
2. จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 10 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์จัดซื้องบประมาณ 2564 จำนวน 10 รายการ เป็นเงิน 3,093,800.- บาท (สามล้านเก้าหมื่นสามพันแปดร้อยบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ ดังนี้

1	เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1	เครื่อง	548,300	548,300
2	เครื่องวัดความหนืด	1	เครื่อง	495,000	495,000
3	เครื่องชั่งกระแส	1	เครื่อง	43,000	43,000
4	ชุดทดลองสัมประสิทธิ์อะเดียแบติกของก๊าซ	1	ชุด	280,000	280,000
5	ชุดทดลองการผสมรังสีจากดวงอาทิตย์	1	ชุด	315,000	315,000
6	ชุดทดลองสภาพนำความร้อนและไฟฟ้าของโลหะ	1	ชุด	400,000	400,000
7	ชุดทดลองการแจกแจงความเร็วแบบแมกซ์เวลล์	1	ชุด	450,000	450,000
8	แหล่งจ่ายไฟแรงดันสูง	2	เครื่อง	94,000	188,000
9	เครื่องวัดความเข้มของแสง (UV-Vis Spectrophotometer)	1	ชุด	224,700	224,700
10	เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ	1	ชุด	149,800	149,800

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รูปแบบรายการครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

รายการที่ 1. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงชนิดแบบ Double Beam เพื่อหาปริมาณสารโดยสามารถวัดปริมาณสารได้ ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled
3. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง -4.000 ถึง +4.000 A
4. เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก (Wavelength range) 190 -1100 นาโนเมตร
5. มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่องตามมาตรฐาน 1200 ร่องต่อมิลลิเมตร
6. แหล่งกำเนิดแสงใช้หลอดดิวเทอเรียมและ ทังสเตน
7. มีตัวตรวจวัด (Detector) เป็นแบบ Dual solid state silicon photodiode
8. ความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) ที่ 1นาโนเมตร
9. มีเอกสารมาตรฐาน IQ,OQ (ในกรณีสั่งซื้อเพิ่มเติม)
10. มีค่า Wavelength accuracy ไม่เกิน ± 0.3 nm, ค่า Wavelength reproducibility ไม่เกิน ± 0.1 nm และมีค่า Resolution European Pharmacopoeia Compliant-Toluene in Hexane > 2.0
11. ค่า Stray light $< 0.025\%$ T ที่ 220 nm กรณีใช้ NaI และ ที่ 340 nm กรณีใช้ NaNO_3 ค่า Baseline ± 0.001 A across a range
12. ค่า Photometric Reproducibility ± 0.002 A at 1A และค่า scan speed $> 2,400$ nm/ min
13. ภาษาในการเลือกใช้งานทั้งหมด 4 ภาษาด้วยกัน คือ อังกฤษ, ฝรั่งเศส, เยอรมัน และสเปน
14. สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดถึง 90 โปรแกรมโดยเป็นความจำของตัวเครื่องเท่านั้น
15. มีช่อง (port) สำหรับต่อเข้ากับอุปกรณ์ USB เพื่อเก็บข้อมูล (Data storage) ต่างๆในการทำงานและบันทึกผล
16. มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่ควบคุมด้วยระบบสัมผัส (Touch screen) ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยสามารถแสดงผลได้ดังนี้
 - 16.1 ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
 - 16.2 การส่องผ่านของแสง(% Transmission)
 - 16.3 ความเข้มข้น(Concentration)
 - 16.4 กราฟ
17. มีโปรแกรม (Build in software) ที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้
 - 17.1 Single Wavelength
 - 17.2 Wavelength scanning

17.3 Concentration Standard curve

17.4 Kinetics

17.5 Life science methods

17.6 Custom method development (Equation Editor) เช่น Multiple wavelength measurement เป็นต้น

18. มีระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง

19. ช่องใส่ตัวอย่างสามารถใช้กับอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้คือ Multiple cell holder แบบ 8 ตัวอย่าง และ แบบ Single cell holder ที่ปรับความกว้างได้หลายขนาด เช่น ขนาด 1-100 mm pathlength, Microcell holder, Test tube holder, Film holder (อุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

20. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (Digital output) ที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติม เช่น PC

21. สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม **Resolution** สำหรับงานวิเคราะห์ทั่วไป โดยควบคุมการทำงานของโหมดต่อไปนี้ คือ Quick Read, Quick Scan, Wavelength Scanning, Kinetics , Quantitative Calibration Curves, Validation, Method Developer หรือใช้โปรแกรม **Resolution Life Science** สำหรับงานวิเคราะห์ nucleic acids, proteins และ Cell density ซึ่งจะเพิ่มโหมด Life science method เช่น DNA, RNA, Oligo concentration และ TM calculation เป็นต้น (ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

22. ตัวเครื่องมีขนาดประมาณไม่น้อยกว่า 54 x 46 x 32 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) และมีน้ำหนักประมาณไม่น้อยกว่า 17 กิโลกรัม

23. ใช้ไฟฟ้าไม่มากกว่า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

24. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

24.1 Quartz Cuvette จำนวน 1 คู่

24.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

24.2.1 จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้

24.2.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม

24.2.3 อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม

24.2.4 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6}/K$

24.2.5 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที

24.2.6 ตัวเครื่องมีตู้กระจกใสเพื่อป้องกันลม สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน

24.2.7 จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น

24.2.8 งานชิ้นทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร

25. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 2. เครื่องวัดความหนืด

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล 7-inch Full color touch screen display และมีกราฟ Real Time Graphing โชว์ที่หน้าจอแบบ Real time
2. สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15 - 6,000,000 centipoise (cP)
3. สามารถปรับความเร็ว (Speed) ได้ 2,600 ระดับตั้งแต่ 0.01 rpm จนถึง 250 rpm
4. สามารถตั้งและเก็บโปรแกรมความเร็วรอบ (Speed) และเวลา (Time) ที่ใช้ในการวัดสำหรับการทดสอบเป็นระดับได้ (step) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก
5. สามารถแสดงค่าต่างๆได้ คือเบอร์ของเข็ม, ความเร็ว, อุณหภูมิ, ความหนืด, เปอร์เซนต์ (% Torque), Step program status, อัตราการเฉือน (Shear rate) และแรงเฉือน (Shear stress)
6. สามารถจำลองการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ (Math model calculation) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก
7. สามารถเปลี่ยนหน่วยวัดระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้

- ค่าความหนืด	หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise)
	หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal-seconds)
- ค่า Shear stress	หน่วย CGS เป็น D/cm ² (dynes/square centimeter)
	หน่วย SI เป็น N/m ² (Newtons/square meter)
- ค่า Shear rate	จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย
- ค่า Torque	จะแสดงผลเป็นเปอร์เซนต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย
8. สามารถทดสอบค่า Yield stress
9. มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy) $\pm 1.0\%$ ของช่วงการวัด และมีความสามารถในการวัดซ้ำ (Repeatability) $\pm 0.2\%$
10. ปรับสมดุลเครื่องด้วยระบบดิจิทัล (Digital leveling)
11. มีฟังก์ชันช่วยแนะนำเงื่อนไขในการทดสอบตัวอย่าง (Viscosity Wizard) โดยสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ เช่น Water, Olive oil, Shampoo หรือ Honey เป็นต้น
12. สามารถส่งออกข้อมูลได้ทั้งแบบไฟล์ Excel และ PDF
13. มีฟังก์ชันเกี่ยวกับเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาหรือ Torque ที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล สามารถหาค่าเฉลี่ยในการทดสอบได้
14. สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero) เมื่อเปิดเครื่องทุกครั้ง
15. มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point, และ Multi point averaging
16. สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress
17. มีฟังก์ชัน Measurement range ให้ใช้งานในกรณีที่ต้องการทราบค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้

18. มีฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) โดยใช้สมการแบบต่างๆ ได้แก่ Casson, Power Law, Bingham, และ Thix Index ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลที่วัดมาวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องใช้ Software บนเครื่องคอมพิวเตอร์

19. สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องได้โดยตรง (Stand alone programming) หรือควบคุมการทำงานโดยตั้งค่าต่างๆจากคีย์บอร์ดที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่มีโปรแกรม RheocalcT ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม

20. มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด (Out of range)

21. มีหัววัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน 1 อัน ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง - 100°C ถึง 300°C

22. มี Output USB 3 ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, External printer หรือ PC

23. มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน ซึ่งเป็นแกนหมุนชนิด Disc spindle จำนวน 2 อัน และแกนหมุนชนิด Cylindrical spindle จำนวน 2 อัน

24. มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับก้นภาชนะ

25. มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) และ 4 GB Flash Drive (Includes Manual M19-2101)

26. สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิห้องตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่ 20%Rh ถึง 80%Rh

27. ระบบการใส่เข็มแบบแม่เหล็ก (Magnetic Coupling System) โดยสามารถใส่เข็มได้ด้วยมือข้างเดียว

28. มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง 150 MB

29. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

30. สามารถใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสากล (Universal Power Supply) ในช่วง 90 - 260 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิรตซ์

31. เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา

32. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อไว้สำหรับการบริการดูแลหลังการขาย

33. อุปกรณ์ประกอบสำหรับเครื่องวัดความหนืดในกรณีตัวอย่างไม่มีการไหลคืน รายละเอียดดังนี้

33.1 เป็นอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ร่วมกับเครื่องวัดความหนืดในกรณีตัวอย่างไม่มีการไหลคืน

33.2 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 156 - 800,000,000 Centipoise

33.3 ส่วนประกอบที่สำคัญ มีดังนี้

33.4 มอเตอร์ใช้ในการเลื่อนเครื่องหาความหนืดขึ้นลงในขณะทำการวัด จำนวน 1 เครื่อง

33.5 แกนหมุนรูปตัว T จำนวน 6 อัน โดยบรรจุอยู่ในกล่อง

33.6 ขาตั้งสำหรับประกอบกับมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 3. เครื่องชั่งกระแส

1. ตาชั่งแบบใช้สมดุลของการเลื่อนลูกตุ้มน้ำหนัก 1 ตัว
 - 1.1 มีหน่วยการชั่งเป็นแบบเวอเนียร์
 - 1.2 สามารถใช้ร่วมกับชุดทดลองเครื่องชั่งกระแสได้
2. มีคู่มือประกอบการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
3. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 4. ชุดทดลองสัณยสิทธิ์อะเดียบาติกของก๊าซ

1. สามารถหาค่าสัณยสิทธิ์อะเดียบาติกของก๊าซโดยวิธีการสั่นแบบเฟลมเมอร์สเฟลด์ได้
 2. ศึกษาเรื่องการสั่นของโมเลกุลของก๊าซ
- คุณสมบัติเฉพาะ
- 2.1 เซ็นเซอร์จับเวลาแบบแสดงผลด้วยตัวเลขในตัว 1 ตัว
 - 2.2 ใช้อินฟราเรดเป็นตัวตรวจจับสัญญาณ
 - 2.3 แสดงผลเป็นตัวเลขได้ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง
 - 2.4 เลือกฟังก์ชันการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
 - 2.5 ฟังก์ชันการนับพัลส์ แสดงผลในช่วงตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 9000 พัลส์
 - 2.6 ฟังก์ชันการนับเวลาระหว่างการบั้งแสง 2 ครั้ง
แสดงผลในช่วงตั้งแต่ 0.000 ถึง 9.00 วินาทีเป็นอย่างน้อย
 - 2.7 ฟังก์ชันการนับเวลาครึ่งคาบ แสดงผลได้ในช่วง 0.000 – 9.00 วินาที
 - 2.8 ฟังก์ชันการนับเวลาเต็มคาบ แสดงผลได้ในช่วง 0.000 – 9.00 วินาที
 - 2.9 ความถี่ในการทำงาน ไม่ต่ำกว่า 20 กิโลเฮิร์ตซ์
3. แหล่งจ่ายไฟ 5 V สำหรับเซ็นเซอร์จับเวลา 1 อัน
 4. ก๊าซออสซิลเลเตอร์แบบเฟลมเมอร์สเฟลด์ (Gas oscillator, Flammersfeld) 1 อัน
 - 4.1 สำหรับพิจารณาค่าสัณยสิทธิ์อะเดียบาติกของก๊าซ
 - 4.2 ลักษณะเป็นขวดแก้วกันกลม บริเวณปากขวดติดกับหลอดแก้วตรงซึ่งมีขีดวงกลมรอบหลอด และด้านข้างของขวดแก้วมีช่องสำหรับ
จ่ายก๊าซเข้าไป โดยมีสกรูหมุนทำหน้าที่เสมือนวาล์วเปิด-ปิด
 - 4.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของหลอดแก้วตรงและขวดแก้วไม่น้อยกว่า 10 มม.
 5. เครื่องวัดความกดอากาศ 1 เครื่อง
 6. ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base) 1 ตัว
 - 6.1 ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา
 - 6.2 สามารถยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4 ถึง 14 มม.

- 6.3 สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก
7. อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก (Right angle clamp) 2 ตัว
8. ตาข่ายสมดุแบบเลื่อนมวล 1 อัน
- 8.1 ช่วงการวัด ไม่น้อยกว่า 100 กรัม ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.05 กรัม
9. แขนยึดจับอุปกรณ์ 1 อัน
- 9.1 ใช้สำหรับยึดจับท่อบางหรือแท่งเหล็ก
- 9.2 ช่วงการยึดจับตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 80 มม.
10. ไมโครมิเตอร์ 1 อัน
- 10.1 ทำด้วยโลหะสแตนเลส (Stainless steel)
- 10.2 ช่วงการวัดตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 10.3 สามารถวัดค่าได้ละเอียดอย่างน้อย 0.01 มม.หรือดีกว่า
11. กระบอกตวง 1 อัน
12. วาล์วลดความดันพร้อมเครื่องวัดสำหรับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และฮีเลียม 1 ชุด
13. วาล์วลดความดันพร้อมเครื่องวัดสำหรับก๊าซไนโตรเจน 1 ชุด
14. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 ลิตร 1 ถัง
15. ก๊าซไนโตรเจน 10 ลิตร 1 ถัง
16. ปัมพ์ออกซิเจน 1 เครื่อง
17. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
18. มีคู่มือประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
19. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 5. ชุดทดลองการสะสมรังสีจากดวงอาทิตย์

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 ศึกษาเรื่องการสะสมพลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
- 1.2 ศึกษาเรื่องการดูดกลืนพลังงานของตัวคอลเล็กเตอร์ ในสภาวะเงื่อนไขต่างๆ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 ตัวเก็บสะสมรังสีดวงอาทิตย์ (Solar Collector) 1 อัน
- 2.2 เป็นอุปกรณ์สะสมความร้อนจากการดูดกลืนรังสีความร้อนหรือพลังงาน
- 2.3 ความร้อนจากสิ่งแวดล้อม แล้วนำความร้อนนั้นมาให้น้ำที่อยู่ภายใน
- 2.4 ด้านหน้าประกอบด้วยกระจก และวัสดุสีดำ เพื่อดูดกลืนความร้อน ส่วนด้านหลังเป็นฉนวนความร้อน ซึ่งสามารถถอดประกอบได้ทั้ง 2 ด้าน

- 2.5 กรอบยึดตัวอุปกรณ์ สามารถเอียงอุปกรณ์ทำมุมต่างๆเพื่อรับรังสีความร้อนได้
- 2.6 มีท่อสำหรับต่อน้ำจากก๊อกเข้า หรือถ่ายน้ำออกที่ทางด้านล่าง
- 2.7 มีที่วัดอุณหภูมิของน้ำ 2 แห่ง คือ จุดที่น้ำเข้า และ จุดที่น้ำออก
- 2.8 ฉนวนความร้อนทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร

3.แหล่งจ่ายไฟ

1 เครื่อง

3.1 ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

- 3.1.1 กระแสตรง สามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 12 โวลต์
- 3.1.2 กระแสสลับ สามารถจ่ายความต่างศักย์คงที่ได้อย่างน้อย 2 ช่วงคือ 6 และ 12 โวลต์

3.2 ช่วงของการจ่ายกระแส

- 3.2.1 กระแสตรง สามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 2 แอมป์ หรือดีกว่า
- 3.2.2 กระแสสลับ สามารถจ่ายค่าได้สูงสุดถึง 5 แอมป์
- 3.2.3 การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) ไม่เกิน 5 มิลลิโวลต์
- 3.2.4 วงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน
- 3.2.5 มีมือจับและฐานตั้งที่สามารถพับเก็บได้

3.3 ปัมพ์หมุนเวียนพร้อมมิเตอร์วัดการไหล

1 อัน

- 3.3.1 มีวาล์วสำหรับปรับค่าอัตราการไหลของน้ำได้
- 3.3.2 มีช่องสำหรับต่อกับท่อน้ำสายยาง 2 ช่องทางด้านหลัง
- 3.3.3 มีช่องสำหรับเสียบปลั๊กขนาด 4 มิลลิเมตร
- 3.3.4 ใช้กับไฟฟ้าตั้งแต่ 3 ถึง 6 โวลต์
- 3.3.5 สามารถปรับอัตราการไหลของน้ำได้ในช่วง 0 ถึงไม่น้อยกว่า 200 cm³/min
- 3.3.6 ปรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 10 cm³/min

3.4 ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน

1 ตัว

- 3.4.1 เป็นหลอดโลหะขดเป็นวงกลมหลายๆ รอบ ใช้ระบายความร้อนของน้ำ
- 3.4.2 ทำจากทองแดงเคลือบดีบุก หรือวัสดุกันสนิมอื่นๆ
- 3.4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกหลอดไม่น้อยกว่า 100 มม

4. หลอดไฟฮาโลเจน ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์

1 อัน

5. ฐานสำหรับตั้งตัว solar ray collector

1 อัน

6. ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base)

1 ตัว

- 6.1 ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา
- 6.2 ทำจากสังกะสีหล่อ
- 6.3 ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางได้อย่างน้อย 14 มม.
- 6.4 สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก

7. อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก (Right angle clamp)

1 ตัว

8. แขนยึดจับอุปกรณ์

1 อัน

- | | |
|--|-----------|
| 9.เทอร์โมมิเตอร์ | 2 อัน |
| 10.ตัวทำความร้อนกำลังไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์ | 1 ตัว |
| 11.เครื่องเป่าลม มีทั้งร้อนและเย็น | 1 เครื่อง |
| 12.นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 13.ท่อสายยาง | 3 เส้น |
| 14.อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง | |
| 15.ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจาก
ตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ | |
| 16.มีคู่มือประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด | |
| 17.รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี | |
| จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง | |

รายการที่ 6. ชุดทดลองสภาพนำความร้อนและไฟฟ้าของโลหะ

1.คุณลักษณะทั่วไป

1.1 ศึกษาเรื่องคุณสมบัติการนำความร้อนของโลหะ

1.2 ศึกษาเรื่องคุณสมบัติการนำไฟฟ้าของโลหะ

2.คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 ชุดอุปกรณ์การวัดสภาพการนำความร้อน

1 ชุด

2.1.1 ถังแคลอรีมิเตอร์ มีปริมาตร ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิลิตร

1 อัน

2.1.2 เป็นถังอลูมิเนียมภายใน มีฉนวนความร้อนอยู่ และหุ้มด้วยพลาสติกภายนอก

2.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และมีความสูง ไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร

2.2 ถังแคลอรีมิเตอร์ แบบมีช่องสำหรับเสียบแท่งโลหะนำความร้อนที่กั้นถึง

1 อัน

2.3 แท่งโลหะนำความร้อน, ทองแดง

1 แท่ง

2.3.1 เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 24 มม.

2.3.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 415 มม.

2.3.3 ที่ปลายของแท่งมีช่องเสียบปลั๊ก

2.4 แท่งโลหะนำความร้อน, อลูมิเนียม

1 แท่ง

2.4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร

2.4.2 ความยาว ไม่น้อยกว่า 415 มิลลิเมตร

2.4.3 ปลายของแท่งมีช่องเสียบปลั๊ก

2.5 เครื่องวัดอุณหภูมิ แบบดิจิตอล

1 เครื่อง

2.5.1 มีช่องแสดงผลอุณหภูมิแบบ LED โดยเลือกหน่วยแสดงผลได้ทั้งระหว่าง °C และ K

2.5.2 สามารถต่อหัววัดอุณหภูมิแบบ Pt 100 ได้ไม่น้อยกว่า 4 หัว

- 2.5.3 มีช่องสัญญาณเอาพุต เพื่อแสดงผลด้วย tY Recorder
- 2.5.4 สามารถวัดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ 2 จุดได้ โดยแสดงผลเป็น ΔT
- 2.5.5 ช่วงการวัดอุณหภูมิ -50 ถึงไม่น้อยกว่า +250°C
- 2.5.6 วัดได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.1 °C
- 2.5.7 มีมือจับและฐานตั้งที่สามารถพับเก็บได้
- 2.6 หัววัดอุณหภูมิแบบจุ่ม Pt100 1 อัน
 - 2.6.1 ช่วงในการวัดอุณหภูมิตั้งแต่ - 50 ถึงไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส
- 2.7 หัววัดอุณหภูมิแบบผิวสัมผัส Pt100 2 อัน
 - 2.7.1 ช่วงในการวัดอุณหภูมิ - 20 ถึงไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส
- 2.8 เครื่องขยายสัญญาณ 1 เครื่อง
 - 2.8.1 สามารถขยายสัญญาณความต่างศักย์ได้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ
 - 2.8.2 เลือกรูปแบบการทำงานได้ 2 แบบคือ
 - 2.8.3 ขยายสัญญาณที่ความต้านทาน มากกว่า $10^{13} \Omega$
 - 2.8.4 ขยายสัญญาณที่ความต้านทานปานกลางแต่มีสัญญาณอ่อน low drift 10 k Ω
 - 2.8.5 สามารถเลือกการขยายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่วง และไม่น้อยกว่า 10^5 เท่า
 - 2.8.6 ความคลาดเคลื่อนในการขยายสัญญาณ น้อยกว่า 3%
 - 2.8.7 มีสวิตช์สำหรับกดยคายประจุ (discharging switch)
 - 2.8.8 เลือกค่า time constant ได้ อย่างน้อย 5 ช่วง
- 2.9 แหล่งจ่ายไฟแบบมัลติแท็ป 1 เครื่อง
 - 2.9.1 ช่วงการจ่ายความต่างศักย์
 - 2.9.2 กระแสสลับ เลือกได้ 7 ย่าน ถึงอย่างน้อย 12 VAC
 - 2.9.3 กระแสตรง สามารถจ่ายศักย์ได้ อย่างน้อย 12 VDC
 - 2.9.4 กระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 A
 - 2.9.5 มีวงจรป้องกันกระแสไฟเกิน
- 2.10 ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base) 1 ตัว
 - 2.10.1 ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา
 - 2.10.2 ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า 14 มม.
 - 2.10.3 สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก
- 2.11 อุปกรณ์จับยึดวัดอยู่กับแท่งเหล็ก (Right angle clamp) 6 ตัว
- 2.12 แขนยึดจับอุปกรณ์ 4 อัน
- 2.13 รีโอสแตทขนาด 10 Ω ไม่น้อยกว่า 5. A 1 ตัว
 - 2.13.1 ความต้านทาน 10 Ω
 - 2.13.2 ทนกระแสได้ 5.7 A

2.13.3 ทนการลัดวงจรได้ดีกว่า 8 A/ min

2.14 เครื่องคนสารแบบแม่เหล็ก 1 เครื่อง

2.15 ขดลวดทำความร้อนแบบจุ่ม ขนาดไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ 1 ตัว

3. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

4. มีคู่มือประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 7. ชุดทดลองการแจกแจงความเร็วแบบแมกซ์เวลล์

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ในศึกษาการแจกแจงความเร็วของโมเลกุลของก๊าซตามทฤษฎีของแมกซ์เวลล์

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องมือทฤษฎีจลน์ของก๊าซ (Kinetic gas theory apparatus) 1 ชุด

2.2 เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับศึกษาและสังเกตการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของก๊าซภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก โดยประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.3 แคมเบอร์สำหรับใส่ลูกบอล โดยด้านหน้าและด้านหลังของแคมเบอร์เป็นกระจกใสมีสเกลบอกระยะในแนวดิ่งในหน่วยมิลลิเมตรโดยความสูงของแคมเบอร์ ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ด้านข้างของแคมเบอร์เป็นโลหะ โดยด้านหนึ่งจะมีช่องสำหรับใส่ลูกบอล ส่วนอีกด้านจะมีช่องทางออกสำหรับใส่ที่ปล่อยลูกบอลที่ระดับต่างๆ ส่วนภายในแคมเบอร์จะมีแผ่นวัตถุติดกับแท่งอลูมิเนียม ซึ่งสามารถล็อกตำแหน่งได้

2.4 มอเตอร์กระแสตรง ไม่น้อยกว่า 10 โวลต์

2.5 ลูกบอลโลหะที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรจำนวน ไม่น้อยกว่า 1000 ลูก

2.6 ลูกบอลแก้วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตรจำนวน ไม่น้อยกว่า 10000 ลูก

2.6.1 ใช้งานที่ความต่างศักย์ ไม่น้อยกว่า 10 โวลต์

2.6.2 กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 10 วัตต์

2.7 กล่องรับลูกบอลสำหรับการทดลองเรื่องการแจกแจงความเร็วแบบแมกซ์เวลล์ 1 อัน (Receiver with recording chamber)

2.8 ใช้พิจารณาการแจกแจงความเร็วของก๊าซ โดยอาศัยแบบจำลองที่ใช้

ลูกบอลที่ถูกปล่อยออกมาจากเครื่องมือทฤษฎีจลน์ของก๊าซแทนโมเลกุลของก๊าซ

2.9 ประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 ชิ้น คือ

2.9.1 กล่องด้านบนมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยที่ก้นกล่องแบ่งออกเป็นช่องๆ ขนาดเท่ากันตามแนวรัศมีของวงกลม จำนวน ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง แต่ละช่องจะมีรูที่กึ่งกลาง

2.9.2 แคมเบอร์ไอส์ที่แบ่งออกเป็นช่องๆ เท่ากับช่องกับกล่องรับข้อ 2.9.1 สำหรับวางไว้ด้านล่างของกล่องดังกล่าว โดยจะมีหน้าที่รับลูกบอลที่ผ่านลงมาจากช่องรับของกล่องด้านบนเพื่อแสดงจำนวนของลูกบอลในแต่ละช่องซึ่งสังเกตได้จากระดับความสูงของลูกบอลที่มองเห็นได้ โดยขนาดของแคมเบอร์ ไม่น้อยกว่า 220 มม. × 5 มม. × 100 มม.

2.10 แหล่งจ่ายไฟ 1 เครื่อง

2.10.1 ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

2.10.2 กระแสตรง สามารถปรับค่าได้ ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 12 โวลต์

2.10.3 กระแสสลับ สามารถปรับค่าได้ ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 15 โวลต์

2.11 ช่วงของการจ่ายกระแส

2.11.1 กระแสตรง สามารถจ่ายค่าได้สูงสุด 5 แอมป์

2.11.2 กระแสสลับ สามารถจ่ายค่าได้สูงสุด 5 แอมป์

2.11.3 กระแสสลับ สามารถจ่ายความต่างศักย์คงที่ได้ 6 โวลต์ และ 12 โวลต์ กระแส สูงสุด 6 แอมป์ หรือมากกว่า

2.12 มีมือจับและฐานตั้งที่สามารถพับเก็บได้

2.13 สโตรโบสโคป แบบดิจิตอล (Digital stroboscope) 1 เครื่อง

2.14 เป็นอุปกรณ์วัดค่าความถี่เชิงกลของวัตถุและแสดงค่าเป็นตัวเลข เช่น การวัดความถี่ของการสั่นของวัตถุ โดยอาศัยหลักการปรับความถี่ของการกระพริบของแสงจากหลอดไฟให้สอดคล้องกับความถี่ของวัตถุที่พิจารณา

2.15 หลอดไฟซีนอนเป็นแสงขาว สามารถปรับอัตราการกระพริบของแสงได้อย่างต่อเนื่องในช่วง 50 – 15000 ครั้งต่อวินาที หรือ 1 - 250 เฮิร์ตซ์

2.16 หน้าจอแสดงผลแบบ LED สามารถแสดงผลแบบตัวเลขได้ถึง 4 ตำแหน่ง

2.17 สามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานได้ 3 แบบ คือ อิมพัลส์ต่อวินาที รอบต่อวินาที และการทริกจากภายนอก

3. ฐานตั้งปรับระดับสามขา (Tripod base) 2 ตัว

3.1 ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา

3.2 ทำจากสังกะสีหล่อ

3.3 ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร

3.4 สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก

4. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

5. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้

7. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

8. มีคู่มือประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

9. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 8. แหล่งจ่ายไฟแรงดันสูง

1. แหล่งจ่ายไฟความต่างศักย์สูง ได้ไม่ต่ำกว่า 10 kV 1 เครื่อง
 - 1.1 มีหน้าปัดแสดงค่าผลเป็นตัวเลข ด้วย LED อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง
 - 1.2 สามารถจ่ายความต่างศักย์แบบต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 kV โดยสามารถเลือกคู่ของขั้วช็อกเก็ตได้อย่างน้อย 3 ช่วง
 - 1.3 มีระบบป้องกันการลัดวงจร
 - 1.4 ช่องเสียบสายไฟชนิดพิเศษป้องกันการการสปาร์ค
 - 1.5 มีช็อกเก็ตสำหรับต่อสายดินหรือสายกราวด์ (earthing / ground socket) แยกต่างหากสำหรับต่อความต่างศักย์เทียบกับกราวด์
 - 1.6 มีมือจับและฐานตั้งชนิดพับเก็บได้
2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3 มีคู่มือประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 2 เครื่อง

รายการที่ 9. เครื่องวัดความเข้มของแสง (UV-Vis Spectrophotometer)

1. เป็นเครื่องวัดความเข้มของแสง ที่สามารถวัดค่าได้ในช่วง UV/Visible Optical
2. Photometric System เป็นชนิด Split beam
3. แหล่งกำเนิดแสงเป็น Deuterium และ Tungsten-Halogen Lamp
4. Detector เป็นชนิด Silicone Photodiode
5. สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 190 – 1100 นาโนเมตร และมีความสามารถในการวัดค่าแสงในช่วงคลื่นแตกต่างกันได้น้อยกว่า 2 นาโนเมตร (Bandwidth)
6. มี Mode การใช้งาน เช่น ค่าความเข้มของสารตัวอย่าง, ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง
8. มีความเที่ยงตรงของความยาวคลื่น ± 0.5 มิลลิเมตร
9. มีค่าความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น ไม่เกิน ± 0.2 มิลลิเมตร
10. มีความเที่ยงตรงของค่าการดูดกลืนแสง ไม่เกิน ± 0.004 Abs ที่ 1,000 Abs
11. มีค่า Photometric range อยู่ระหว่าง -0.300 ถึง 4.000 Abs
12. ค่าพลังงานแสงรบกวน ไม่เกิน 0.05% ที่ 220 และ 340 นาโนเมตร
13. ความเร็วในการ Scanning 100 – 5000 นาโนเมตรต่อนาที
14. มีความคงที่ของการดูดกลืนแสงไม่เกิน 0.0003 Abs ต่อชั่วโมง ที่ 500 นาโนเมตร (หลังจากเปิดเครื่อง – อุ่นเครื่องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง)
15. ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor โดยหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
16. มีช่องสำหรับใส่ตัวอย่างอย่างน้อย 6 ช่อง สำหรับใส่ Cuvette 10 mm. square cuvette cell holder

17. มีช่อง Interface port ชนิด RS232 และ Parallel port
18. อุปกรณ์ประกอบ
 - 18.1 คอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล พร้อมเครื่องพิมพ์ จำนวน 1 ชุด
19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
20. คู่มือการใช้งานภาษาไทย อย่างน้อย 1 ฉบับ
21. รับประกันการใช้งาน 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 10. เครื่องเย็บแบบควบคุมอุณหภูมิ

- 1.เป็นเครื่องเย็บควบคุมอุณหภูมิชนิดเย็บแบบ Orbital Motion ประตูปิดด้านหน้า โดยมีข้อหน้าต่างใสเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นตัวอย่างโดยไม่ต้องเปิดประตู
- 2.ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID Controller
- 3.สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 60 องศาเซลเซียส มีค่า Uniformity ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 4.สามารถควบคุมความเร็วได้ตั้งแต่ 0 ถึง 300 รอบต่อนาที โดยมีช่วงชักไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- 5.สามารถตั้งเวลาในการเย็บได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง และทำงานแบบต่อเนื่องได้
- 6.แสดงค่าการทำงานต่างๆ เป็นตัวเลขดิจิตอลแบบ LED
- 7.ตัวตู้มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 600 x 450 x 390 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- 8.ตัวเครื่องภายในทำด้วย Stainless Steel #304 และภายนอกทำด้วย Stainless Steel
- 9.ระบบการเย็บหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อประตูถูกเปิดออก
- 10.มีระบบป้องกันอุณหภูมิ/กระแสไฟสูงเกิน และระบบตัดเมื่อไฟรั่ว
- 11.สามารถใส่ Flask Holder สำหรับ Flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 20 ใบ หรือ ใส่ Flask Holder สำหรับ Flask ขนาด 250 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 12 ใบ หรือ ใส่ Flask Holder สำหรับ Flask ขนาด 500 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 8 ใบ หรือ ใส่ Flask Holder สำหรับ Flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 6 ใบ
- 12.มี Universal Spring Rack มาพร้อมกับเครื่อง สามารถใส่ Flask ได้หลากหลายขนาดพร้อมกัน
- 13.ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50/60 เฮิร์ตซ์
- 14.บริษัทผู้จำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015
- 15.บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริการหลังการขาย
- 16.รับประกันการใช้งาน 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ 3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,093,800.- บาท 4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2563 เป็นเงิน 3,093,800.- บาท		
เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1 เครื่อง	548,300
เครื่องวัดความหนืด	1 เครื่อง	495,000
เครื่องชั่งกระแส	1 เครื่อง	43,000
ชุดทดลองสัมประสิทธิ์อะตอมของก๊าซ	1 ชุด	280,000
ชุดทดลองการผสมรังสีจากดวงอาทิตย์	1 ชุด	315,000
ชุดทดลองสภาพนำความร้อนและไฟฟ้าของโลหะ	1 ชุด	400,000
ชุดทดลองการแจกแจงความเร็วแบบแมกซ์เวลล์	1 ชุด	450,000
แหล่งจ่ายไฟแรงดันสูง	2 เครื่อง	188,000
เครื่องวัดความเข้มของแสง (UV-Vis Spectrophotometer)	1 ชุด	224,700
เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ	1 ชุด	149,800
5.แหล่งที่มาของราคากลาง 5.1 บริษัท เอสพีซี อาร์ที จำกัด 5.2 บริษัท ไฮเอนซ์แอนด์เมดิคอลซัพพลาย จำกัด 5.3 บริษัท แลป บีกิน จำกัด 5.4 บริษัท อีระ โซลูชั่น คอนโทรล จำกัด 5.5 บริษัท พีเว่ ซิสเต็ม(ประเทศไทย)จำกัด		
6.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา ประธานกรรมการ 6.2 อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม กรรมการ 6.3 อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน กรรมการ 6.4 อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม กรรมการ 6.5 อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสง กรรมการและเลขานุการ		

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,093,800.- บาท

4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....

เป็นเงิน 3,093,800.- บาท

ราคา/หน่วย

ขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
เรื่อง จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงประชาชนภายนอกที่ให้ความสนใจในการพัฒนาตนเอง โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อบริการพัฒนากิจการและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 8 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารเรียนรวมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ตั้งเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินงานและส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา จำนวน 1 งวด

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 926,800.- บาท (เก้าแสนสองหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน)ซึ่งเป็น
ราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไว้ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์

หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

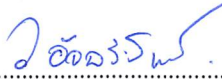
1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง คณะกรรมการกำหนด(ร่าง)ขอบเขตงาน(TOR) การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 ม.20 ตำบลคลองหน้ อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 0-2529-0674-7 ต่อ 161,092-2658433

3. โทรสาร : 0-2909-3029

4. E-mail address : sciencetech@vru.ac.th

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

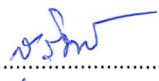
(อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน)

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม

1. ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม
2. จำนวน 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 8 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์จัดซื้องบประมาณ 2564 จำนวน 8 รายการ เป็นเงิน 926,800.- บาท (เก้าแสนสองหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ ดังนี้

1	เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux meter)	1	เครื่อง	27,000.-
2	CYCLONE, CONDUCTIVE NYLON, 10MM	1	เครื่อง	8,800.-
3	ชุดปั๊มชนิดลูกสูบ (Piston pump)	1	เครื่อง	45,000.-
4	เครื่องวัดเสียงและวัดเสียงกระแทกClass2แบบแยกความถี่	1	เครื่อง	200,000.-
5	เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise dosi meter)	1	เครื่อง	153,000.-
6	เครื่องปรับเทียบอัตราการไหล (Primary Flow Calibrator)	1	เครื่อง	120,000.-
7	เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและสารเคมี (Air sampling pump)	1	เครื่อง	105,000.-
8	เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (IAQ Monitor)	1	เครื่อง	268,000.-

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รูปแบบรายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมตำบลคลองหนึ่ง
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

รายการที่ 1. เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux meter)

1. ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ที่มีความแม่นยำในการตรวจวัดสูง
2. สามารถเลือกหน่วยการตรวจวัดเป็นแบบ LUX หรือ Fc (FOOT CANDLE)
3. มีตัวรับแสงเป็นแบบ PHOTODIODE
4. มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 ถึง 50,000 LUX หรือ 0 ถึง 5,000 Fc
5. สามารถปรับเลือกช่วงในการวัดได้ 3 ช่วงการวัด คือ 0-2,000, 0-20,000 และ 0-50,000 Lux
6. หน้าจอแสดงผลชนิด LCD สามารถอ่านค่าและแสดงผลเป็นตัวเลข ขนาด 1.4 นิ้ว
7. สามารถแสดง เปอร์เซนต์ (%) ความแตกต่างของความเข้มแสงจากพื้นที่อ้างอิง
8. สามารถปรับศูนย์ได้จากตัวเครื่อง
9. มีตัวกรองแสง (Filter) ที่มีประสิทธิภาพในการกรองแสงสูง
10. มีความแม่นยำ 4% จากค่าที่อ่านจากหน้าจอ (Full scale) ในกรณีที่วัดแสงจาก หลอดไฟทั้งสแตนด์, ฟลูออเรสเซนต์, โซเดียมและ พรอท
11. สามารถบันทึกและเรียกดูค่า ต่ำสุด, สูงสุด และค่าเฉลี่ยได้ และมีปุ่ม Hold เพื่อหยุดอ่านค่าการตรวจวัด
12. มีระบบปิดแบบอัตโนมัติ (Auto Shut Off)
13. ใช้แบตเตอรี่ ALKALINE ขนาด 9 Volt จำนวน 1 ก้อน
14. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 2. CYCLONE, CONDUCTIVE NYLON, 10MM

1. มีขนาด 10 mm
2. ใช้ร่วมกับตลับกรองขนาด 37 mm
3. มีน้ำหนักเบา 3.6 oz หรือ 104g
4. ความจุถังคั้นน้ำไม่น้อยกว่า (liter) : 7
5. ขนาดช่องทิ้งกากกาแฟไม่น้อยกว่า 28 ครั้ง
6. ความสามารถในการชงกาแฟ (cups/hour)
 - Espresso (30 ml) ไม่น้อยกว่า 65 แก้ว
 - Coffee (100 ml) ไม่น้อยกว่า 50 แก้ว
7. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 3. ชุดตรวจวัดสารเคมี (Piston pump)

1. เป็นชุด Hand pump สำหรับดึงอากาศ
2. ใช้หลักการการเปลี่ยนสีของ Tube โดยมีตารางการอ่านค่าสี เพื่อดูชนิดของสารเคมี
3. สารเคมีที่สามารถตรวจสอบได้มากกว่า 300 ชนิด
4. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 ชุด

รายการที่ 4. เครื่องวัดเสียงและวัดเสียงกระแทก Class 2 แบบแยกความถี่

1. เป็นเครื่องวัดระดับความดังเสียง Class 2 ตามมาตรฐาน IEC61672
2. สามารถเลือก Weighting Filter ได้ทั้ง A, C และ Z
3. สามารถเลือก Time Constant ได้ทั้ง Slow, Fast และ Impulse
4. RMS Detector เป็นชนิด Digital True RMS พร้อม Peak Detection โดยมีความละเอียดในการตรวจวัด (Resolution) ที่ 0.1 dB
5. Microphone แบบ MEMS technology
6. Sound level meter
 - Linear Operation Range ช่วงการตรวจวัด 35 dBA (RMS) -126 dBA(Peak)
 - สามารถตรวจวัดได้ดังนี้ Elapsed time, Lxy (SPL), Lxeq (LEQ), Lxpeak (PEAK), Lxymax (MAX), Lxymin (MIN) (x คือ weighting filter A/ C/ Z; y คือ time constant Fast/ Slow/ Impulse), Ovl (OVERLOAD), Lxye (SEL), LN (LEQ STATISTICS), Lden, LEPd, Ltm3, Ltm5
7. Sound Exposure Meter
 - Linear Operation Range ช่วงการตรวจวัด 50 dBA (RMS) -141 dBA(Peak)
 - สามารถตรวจวัดได้ดังนี้ Elapsed time, Lxy (SPL), Lxeq (LEQ), Lxpeak (PEAK), Lxymax (MAX), Lxymin (MIN) (x คือ weighting filter A/ C/ Z; y คือ time constant Fast/ Slow/ Impulse), Lc-a, DOSE, DOSE_8h, PrDOSE, LAV, LAE (SEL), LAE8 (SEL8), PLAE, (PSEL), E, E_8h, LEPd, PTC (PEAK COUNTER), PTP (PEAK THRESHOLD %), ULT (UPPER LIMIT TIME), TWA, PrTWA, LN (LEQ STATISTICS), Measurement time, OVL (OVERLOAD TIME %), No Motion time
8. สามารถวิเคราะห์ความถี่เสียงแบบ 1/1 Octave Analysis Filters 31.5 Hz -16 kHz และแบบ 1/3 Octave Analysis Filters 20 Hz -20 kHz
9. สามารถตรวจวัดได้ 3 Profile โดยสามารถตั้งค่า Weighting Filter และ Detector ได้อย่างอิสระ
10. หน้าจอแสดงผล เป็นแบบหน้าจอสีชนิด OLED
11. มีโปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลการตรวจวัดในคอมพิวเตอร์ พร้อมสายเชื่อมต่อชนิด USB
12. มีระบบ Voice Comment Recording สามารถเลือกบันทึกได้ทั้งก่อนหรือหลังการตรวจวัด

13. ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน IP64 สำหรับการป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ ไม่รวมส่วนไมโครโฟน
14. แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ ขนาด AAA จำนวน 4 ก้อน ระยะเวลาในการใช้งาน 12 ชั่วโมง
15. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 5. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise dosi meter)

1. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม Class 2 ตามมาตรฐาน IEC 61252 และ ANSI S1.25 -1991
2. โดยสามารถตั้งค่าการตรวจวัดได้ 3 Profile ในเครื่องเดียวกัน
3. ช่วงในการตรวจวัดเสียงตั้งแต่ 55 dBA RMS - 140 dBA Peak โดยมีความละเอียดในการตรวจวัด 0.1 dB
4. สามารถเลือกค่า Filter Weighting ได้ดังนี้ A, C, Z
5. สามารถเลือกค่า Time Constant ได้ดังนี้ Slow, Fast, Impulse
6. สามารถเลือกค่า Exchange Rate ได้ดังนี้ 2, 3, 4, 5, 6 dB.
7. แสดงผลการตรวจวัดค่าต่างๆ ดังนี้ Lavg/Leq, SPL, Max, Min, SEL, SEL8, PSEL, LEPd, Dose (%), TWA, E, E_8h, Peak, Run Time, Upper Limit Time (ULT), L(C-A), Projected Dose (D_8h)
8. Microphone เป็นชนิด Class 2, 1/2" MEMS microphone
9. หน้าจอแสดงผล เป็นแบบหน้าจอสีชนิด OLED
10. สามารถบันทึกผลการตรวจวัดลงในหน่วยความจำความจุ 8 GB ได้ โดยสามารถตั้งเวลาการเก็บข้อมูลได้ตั้งแต่ 1 วินาที
11. มีโปรแกรมสำหรับการตั้งค่าการตรวจวัดต่างๆและจัดการข้อมูลการตรวจวัดในคอมพิวเตอร์ พร้อมสายเชื่อมต่อชนิด USB 2.0
12. มีระบบ Voice Comment Recording สามารถเลือกบันทึกได้ทั้งก่อนหรือหลังการตรวจวัด
13. มีระบบ Vibration Shock Detection เพื่อประเมินถึงระดับการสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อผลการตรวจวัด
14. ฟองน้ำกันลม (Windscreen) ออกแบบใหม่ ให้ติดกับเครื่องมือ ป้องกันการหลุดหาย
15. แหล่งพลังงานเป็นแบตเตอรี่ Ni-MH ชนิดประจุไฟใหม่ได้ ระยะเวลาในการใช้งาน 40 ชั่วโมง
16. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 6. เครื่องปรับเทียบอัตราการไหล (Primary Flow Calibrator)

1. เป็นเครื่องปรับเทียบมาตรฐานชนิด Primary Measurement ที่สถาบัน NIST รับรอง
2. ช่วงการปรับเทียบตั้งแต่ 0.01 ถึง 20 LPM และความแม่นยำในการตรวจวัด $\pm 2\%$ หรือ ± 0.005 std. LPM
3. ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบาและขนาดกะทัดรัดสะดวกสำหรับการนำพาไปใช้งานในภาคสนาม
4. จอแสดงผลแบบ LCD ที่สามารถอ่านค่าได้ทันที
5. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 7. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและสารเคมี (Air sampling pump)

1. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบพกพา ได้รับมาตรฐานการป้องกันการจุดติดระเบิด (Intrinsic Safety)
2. สามารถปรับอัตราการไหลของอากาศ แบบ Constant Flow ได้ตั้งแต่ 20-5,000 cc/min โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริม (external adaptor) และแบบ Constant Pressure ได้ตั้งแต่ 1-5,000 cc/min โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริม (external adaptor) โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 5\%$
3. สามารถทน Back Pressure ได้ถึง 40 นิ้วน้ำ ที่ช่วงอัตราการไหลที่ 450-1,000 cc/min และสามารถทน Back Pressure ได้ถึง 25 นิ้วน้ำ ที่ช่วงอัตราการไหลที่ 20-449 cc/min (Low Flow)
4. จอแสดงผลเป็น LCD แสดงผลเป็นตัวอักษรและตัวเลข พร้อมทั้งมีวันที่-เวลา ในหน้าจอแสดงผล
5. มีปุ่มการใช้งาน เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานและปรับตั้งการไหลของอากาศได้
6. มีระบบป้องกันโดยการหยุดเก็บตัวอย่างและเริ่มเก็บโดยอัตโนมัติ ในกรณีมีการอุดตัน หรืออัตราการไหลผิดปกติ (Flow Fault) $\pm 5\%$
7. สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง
8. เครื่องมือรับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

จำนวนสั่งซื้อ 1 เครื่อง

รายการที่ 8. เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (IAQ Monitor)

1. สามารถตรวจวัด Carbon Dioxide (CO₂) ได้ตั้งแต่ 0 - 5,000 PPM

ชนิดหัววัด	Dual Wavelength NDIR (Non-dispersive infrared)
ค่าความแม่นยำ	+ 3% หรือ + 50 PPM
ความละเอียด	1 PPM
ความไวในการตอบสนอง	20 วินาที

2. สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 – 60°C
- Thermistor
- ค่าความแม่นยำ 0.5 °C
- ความละเอียด 0.1°C
- การแสดงผล °C หรือ °F
- ความไม่ไวในการตอบสนอง 30 วินาที (90% ของค่าสุดท้ายวัด, ที่ความเร็วลม 2m/s)
3. สามารถตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ตั้งแต่ 5 – 95% RH
- Thin-Film Capacitive
- ค่าความแม่นยำ + 3% RH
- ความละเอียด 0.1% RH
- ความไม่ไวในการตอบสนอง 20 วินาที (63% ของค่าสุดท้ายวัด)
4. สามารถตรวจวัด Carbon Monoxide (CO) ได้ตั้งแต่ 0 – 500 PPM
- Electro-Chemical
- ค่าความแม่นยำ + 3% หรือ + 3 PPM
- ความละเอียด 0.1PPM
- ความไม่ไวในการตอบสนอง น้อยกว่า 60 วินาที ถึง 90% ของค่าสุดท้ายวัด
5. สามารถตรวจวัด Barometric Pressure ได้ตั้งแต่ 517.15 to 930.87 mm Hg (20.36 to 36.648 in. Hg)
- ค่าความแม่นยำ ±2%
6. อุณหภูมิการทำงานของเครื่อง 5 ถึง 45 °C
- อุณหภูมิการเก็บรักษา -20 ถึง 60 °C
7. สามารถคำนวณค่า Dew Point และ Wet Bulb ได้
9. หน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่อ่านง่ายแสดงค่าการตรวจวัดได้สูงสุด 5 ค่าพร้อมกัน
10. สามารถเก็บข้อมูลการตรวจวัดได้ 56,035 ชุดข้อมูลเมื่อตรวจวัด 4 พารามิเตอร์ หรือ 39 วัน เมื่อเก็บข้อมูลการตรวจวัดทุกๆ 1 นาที
11. สามารถปรับช่วง LOGGING INTERVAL ตั้งแต่ 1 วินาที – 59 นาที และ ช่วง TIME CONSTANT ตั้งแต่ 1, 5, 10, 20 หรือ 30 วินาที
12. มีโปรแกรมสำหรับแสดงผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการตรวจวัด
13. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA ALKALINE จำนวน 4 ก้อน
14. รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีไขงานก่อสร้าง

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม 2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ 3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 926,800.- บาท 4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2563 เป็นเงิน 926,800.- บาท		
1. เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux meter)	1 เครื่อง	27,000.-
2. CYCLONE, CONDUCTIVE NYLON, 10MM	1 เครื่อง	8,800.-
3. ชุดปั๊มชนิดลูกสูบ (Piston pump)	1 เครื่อง	45,000.-
4. เครื่องวัดเสียงและวัดเสียงกระแทกClass2แบบแยกความถี่	1 เครื่อง	200,000.-
5. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise dosi meter)	1 เครื่อง	153,000.-
6. เครื่องปรับเทียบอัตราการไหล (Primary Flow Calibrator)	1 เครื่อง	120,000.-
7. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและสารเคมี (Air sampling pump)	1 เครื่อง	105,000.-
8. เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (IAQ Monitor)	1 เครื่อง	268,000.-
5.แหล่งที่มาของราคากลาง 5.1 บริษัท อินโนเวทีฟ อินสตรูเมนต์ จำกัด 5.2 บริษัท ทีซี ไซเอนซ์ จำกัด 5.3 บริษัท ชิงหัว อินเตอร์เทรด จำกัด (สำนักงานใหญ่)		
6.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา ประธานกรรมการ 6.2 อาจารย์ ดร.พชรวรรณ รัตนทรงธรรม กรรมการ 6.3 อาจารย์ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน กรรมการ 6.4 อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม กรรมการ 6.5 อาจารย์สุรินทร์ อุ่นแสน กรรมการและเลขานุการ		

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม

2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 926,800.- บาท

4.วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....

เป็นเงิน 926,800.- บาท

ราคา/หน่วย