



ประกาศโรงเรียนสวนศรีวิทยา  
เรื่อง ประกวดราคาซื้อโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการ STEAM และวิทยาศาสตร์  
เฉพาะทางเพื่อความเป็นเลิศ ครั้งที่ ๒  
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

.....

โรงเรียนสวนศรีวิทยา มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการ STEAM และวิทยาศาสตร์เฉพาะทางเพื่อความเป็นเลิศ ครั้งที่ ๒ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานซื้อ ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑,๐๗๑,๖๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นหนึ่งพันหกร้อยบาทถ้วน) จำนวน ๒๕ รายการ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ใน วันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นที่ไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๙ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา
๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ ๑๘/๖๙ ลงวันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๖๙ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันที่เสนอราคาได้ที่เว็บไซต์ <http://www.suansri.ac.th> หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

ประกาศ ณ วันที่ ๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

(นางกษมาพร ชวาลิต)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

## ๑. ชื่อโครงการ

ประกวดราคาซื้อโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการ STEAM และวิทยาศาสตร์  
เฉพาะทางเพื่อความเป็นเลิศ ครั้งที่ ๒ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงเรียนสวนศรีวิทยา

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๐๗๔,๖๐๐.๐๐ บาท

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๖๙ เป็นเงิน ๑,๐๗๑,๖๐๐.๐๐ บาท

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

สืบราคาจากท้องตลาด

(๑) บริษัท แกรมมาโก้ (ประเทศไทย) จำกัด

(๒) บริษัท ทีชเทค จำกัด

(๓) บริษัท ไช เทรตเตอร์ จำกัด

๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

๖.๑ นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม ประธานกรรมการฯ

๖.๒ นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว กรรมการ

๖.๓ นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง กรรมการ

๗. เอกสารแนบเพิ่มเติม

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานTOR

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)  
จัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการ STEAM และวิทยาศาสตร์เฉพาะทาง  
เพื่อความเป็นเลิศโรงเรียนสวนศรีวิทยา

1. ความเป็นมา

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแม่บทหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ โดยมีวิสัยทัศน์มุ่งเน้นให้คนไทยเรียนรู้ตลอดชีวิตและดำรงชีวิตอย่างเป็นสุขตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สอดรับกับบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อปั้นพลเมืองให้มีทักษะและสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางและความเหลื่อมล้ำ ซึ่งเป้าหมายหลักคือการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างเท่าเทียมและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ได้อย่างเท่าทัน

ในฐานะที่โรงเรียนสวนศรีวิทยาเป็น "โรงเรียนมาตรฐานสากล" (World-Class Standard School) ภารกิจสำคัญคือการบ่มเพาะนักเรียนให้มีคุณลักษณะเป็น "พลโลก" (World Citizen) ที่มีศักยภาพทัดเทียมกับนานาชาติ ทั้งความเป็เลิศทางวิชาการ ความสามารถในการสื่อสารสองภาษา และการเป็นผู้ล้ำหน้าในทางความคิดที่ผลิตงานสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคมโลก โรงเรียนจึงให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนในทุกมิติ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโลกในศตวรรษที่ 21 และสร้างเยาวชนไทยรุ่นใหม่ที่มีคุณภาพสู่เวทีระดับสากล

เพื่อให้บรรลุเจตนารมณ์ของแผนการศึกษาชาติและการเป็นโรงเรียนมาตรฐานสากล การบริหารจัดการทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยชี้ขาด โรงเรียนสวนศรีวิทยาจึงเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดทำ "โครงการเพิ่มประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการ STEAM และวิทยาศาสตร์เฉพาะทางเพื่อความเป็นเลิศ" เพื่อเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง (Active Learning) การพัฒนาห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยไม่เพียงแต่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเชิงลึก แต่ยังเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และระเบียบวินัย ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมและเตรียมความพร้อมให้นักเรียนก้าวเข้าสู่เส้นทางอาชีพสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน


2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มีวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัย มั่นคง ปลอดภัย และเอื้อต่อการเรียนรู้
- 2.2 เพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม
- 2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ต้องการซื้อ

  
นายจිරศักดิ์ กุทัพบิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไรสง  
กรรมการ

3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.7 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.9 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.10 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

#### 4. ขอบเขตของงาน

รายละเอียดดังแนบ

#### 5. ระยะเวลาในการส่งมอบ

ดำเนินการจัดส่งเสร็จภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุดและเสียหายจากการใช้งานตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดที่ได้เสนอมารทั้งหมด เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

#### 7. วงเงินงบประมาณ

ได้รับงบประมาณในวงเงิน 1,074,600 บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นสี่พันหกร้อยบาทถ้วน)

วงเงินงบประมาณราคากลาง 1,071,600 บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นหนึ่งพันหกร้อยบาทถ้วน)

#### 8. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

โรงเรียนสวนศรีวิทยา

#### 9. คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

9.1 นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม ประธานกรรมการ

9.2 นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว กรรมการ

9.3 นางสาวสุภาววรรณ นามไธสง กรรมการ

นายจिरศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

นางสาวสุภาววรรณ นามไธสง  
กรรมการ

## 10. ครุภัณฑ์พร้อมติดตั้ง

### ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

### ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

รายการและคุณลักษณะ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวมเป็นเงิน
1. ชุดทดลองกลศาสตร์พร้อมโฟโตเกต	3	22,500	67,500
2. เก้าอี้ปฏิบัติการ	10	2,100	21,000
3. ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมติดตั้ง	2	14,500	29,000
4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมติดตั้ง	4	19,800	79,200
5. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้างพร้อมติดตั้ง	1	36,000	36,000
6. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับครูพร้อมติดตั้ง	1	40,000	40,000
7. หม้อแปลงไฟฟ้า	10	5,500	55,000
		<b>รวม</b>	<b>327,700</b>

### 1. ชุดทดลองกลศาสตร์พร้อมโฟโตเกต

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

##### คุณลักษณะทั่วไป

ชุดทดลองกลศาสตร์ครบชุดเป็นชุดที่ใช้ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ กฎของนิวตัน และการชนผ่านการทดลองเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของรถทดลองความเสียดทานต่ำบนรางในหนึ่งมิติ สามารถวัดตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่งของรถทดลองโดยใช้โฟโตเกต โดยสามารถแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เหมาะสำหรับการเรียนการสอนทั้งระดับมัธยมและมหาวิทยาลัย

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- มีรางอะลูมิเนียมยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตรพร้อมสเกลความละเอียด 1 มิลลิเมตร
- มีชุดรอกสำหรับติดกับปลายราง 1 ชุด
- มีที่หยุดรถไม่ให้หลุดจากราง 2 ชั้น
- มีชุดปรับความลาดเอียงของรางสำหรับทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นเอียง 1 ชุด
- มีร้วตัดแสงซึ่งมีแถบตัดแสง 3 แบบบนร้วเดียวกัน จำนวน 2 อัน
- มีชุดมวลสำหรับปรับมวลในระบบ 1 ชุด
- มีเสาสำหรับยึดโฟโตเกตเข้ากับราง 2 ต้น
- มีรถทดลอง 2 คัน ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้
  - ตัวรถทำด้วยพลาสติกเอบีเอสมีความคงทน
  - บนตัวรถมีแท่งติดสปริงสำหรับทดลองการติดตัว
  - มีช่องสำหรับเสียบร้วตัดแสงเพื่อทดลองกับโฟโตเกต
  - มีช่องสำหรับวางมวลถ่วง
  - มีตีนตุ๊กแกสำหรับทดลองการชนแบบไม่ยืดหยุ่นสมบูรณ์
  - มีแม่เหล็กสำหรับทดลองการชนแบบยืดหยุ่น
  - มีช่องสำหรับติดตั้งตะขอและอุปกรณ์อื่น ๆ



นายจिरศักดิ์ กุทัพบิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาววรรณ นามไธสง  
กรรมการ

9. มีโฟโตเกท 1 เป็นโฟโตเกทหลักซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- มีชุดสมองกลฝังตัวสามารถเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต
- มีไฟแสดงสถานะของทั้งโฟโตเกท 1 และโฟโตเกท 2
- มีตัวส่งอินฟราเรดและเซ็นเซอร์ตรวจจับที่ห่างกันไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร
- มีช่องเสียบแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง
- มีช่องเสียบเชื่อมต่อกับโฟโตเกท 2 ผ่านทางสายเฮดโฟน 3.5 มม.
- มีเกลียวสำหรับยึดกับขาตั้ง

10. มีโฟโตเกท 2 เป็นโฟโตเกทลูกมีคุณลักษณะดังนี้

- มีตัวส่งอินฟราเรดและเซ็นเซอร์ตรวจจับที่ห่างกันไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร
- มีช่องเสียบเชื่อมต่อกับโฟโตเกท 1 ผ่านทางสายเฮดโฟน 3.5 มม.
- มีเกลียวสำหรับยึดกับขาตั้ง

11. มีร้วตัดแสงที่ทำด้วยอะคริลิกใสหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ความยาวไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร

- มีแถบตัดแสงสองชุดได้แก่ชุดที่แถบห่างกัน 40 มม. และชุดที่แถบห่างกัน 20 มม.

12. มีรางยึดระหว่างโฟโตเกท 1 และ โฟโตเกท 2 พร้อมสเกลบอกระยะละเอียด 1 มม.

มีความยาวไม่ต่ำกว่า 25 เซนติเมตร

13. มีชุดน็อตและสกรูสำหรับยึดจับ

14. มีสายเฮดโฟนสำหรับเชื่อมต่อระหว่างโฟโตเกท 1 และ 2 ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

15. มีชุดปลั๊กลูกเหล็กสำหรับทดลองการตกอย่างอิสระที่สามารถสวมเข้ากับโฟโตเกท 1

16. มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 5 โวลท์ ไม่ต่ำกว่า 1 แอมแปร์

17. ความสามารถในการทำงานของโฟโตเกทเป็นดังนี้

- สามารถจับเวลาได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 มิลลิวินาที
- สามารถแยกข้อมูลระหว่างโฟโตเกท 1 และ 2 หรือรวมข้อมูลกันก็ได้
- สามารถแสดงผลเป็นทั้งตัวเลขและกราฟผ่านทางสัญญาณบลูทูธบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต
- ระยะห่างระหว่างเซ็นเซอร์ของโฟโตเกท 1 และ 2 เท่ากับระยะห่างระหว่างฐานของโฟโตเกท

ทั้งสอง

18. มีฐานตั้งโลหะพร้อมสำหรับการทดลอง

อุปกรณ์ในชุดการทดลอง

- |                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 1. รางอะลูมิเนียม            | 1 ราง     |
| 2. รถทดลอง                   | 2 คัน     |
| 3. ชุดรอก                    | 1 ชุด     |
| 4. ที่หยุดรถ                 | 2 อัน     |
| 5. ชุดรอก                    | 1 ชุด     |
| 6. ชุดปรับความลาดเอียงของราง | 1 ชุด     |
| 7. ร้วตัดแสงสำหรับติดรถทดลอง | 2 อัน     |
| 8. เสายึดโฟโตเกทเข้ากับราง   | 2 ต้น     |
| 9. โฟโตเกท 1                 | 1 เครื่อง |
| 10. โฟโตเกท 2                | 1 เครื่อง |

นายจิรศักดิ์ กุ้ทับทิม  
ประธานกรรมการ

นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

- |                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 11. รั้วตัดแสง             | 1 อัน     |
| 12. รางยึด                 | 1 อัน     |
| 13. ชุดน็อตสกรู            | 1 ชุด     |
| 14. สายเคเบิล              | 1 เส้น    |
| 15. ชุดปลั๊กลูกเหล็ก       | 1 ชุด     |
| 16. แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 5V | 1 เครื่อง |
| 17. ฐานตั้งโลหะ            | 1 อัน     |

**รายละเอียดอื่น ๆ**

1. มีคู่มือใช้งานและคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย
2. รับประกันสินค้า 1 ปี

**2. เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ**

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

1. ที่รองนั่ง ทำด้วยไม้ยางพารา( SOLID RUBBER WOOD ) กลึงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มม. และมีความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. อดน้ำยารักษาเนื้อไม้ผ่านกรรมวิธีอบแห้งแล้วพ่นทับด้วยแลคเกอร์อย่างดี
2. แป้นรับที่รองนั่ง ทำจาก SOLID STEEL PLATE หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150X150 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT ) พร้อมยึดสกรู ( WOOD TAPPING SCREW )
3. เพลกแกนเกลียวปรับระดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว มีเกลียวโดยตลอดปรับขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม. ชูบซิงค์เพลตลึง พร้อมมีระบบล็อกที่นิ่ง ไม่ให้หลุดจากปlovakเวลาหมุนปรับระดับ
4. โครงสร้างขา ทำจากเหล็กท่อน ( ROUND STEEL PIPE ) ขนาดเส้นผ่านส่วนกลางไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว จำนวน 4 ขา ตัดขึ้นรูป ป้องกันการล้าจากการนั่งแบบโยกเอียง พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT ) อบด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 180<sup>0</sup>- 200<sup>0</sup>C ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที มีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ทนต่อการกัดกร่อนของไอเคมีได้เป็นอย่างดี
5. ที่พักเท้า เป็นท่วงสำหรับวางเท้า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 415 มม. เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน
6. ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก
7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

*Ok*

นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

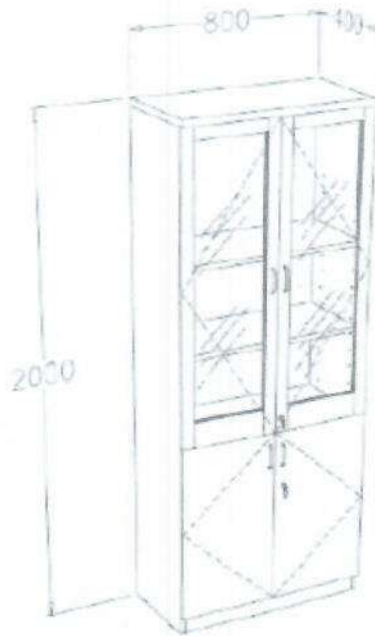
*กนกพร*

นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

*ศุภาพร*

นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

### 3. ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมติดตั้ง



#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

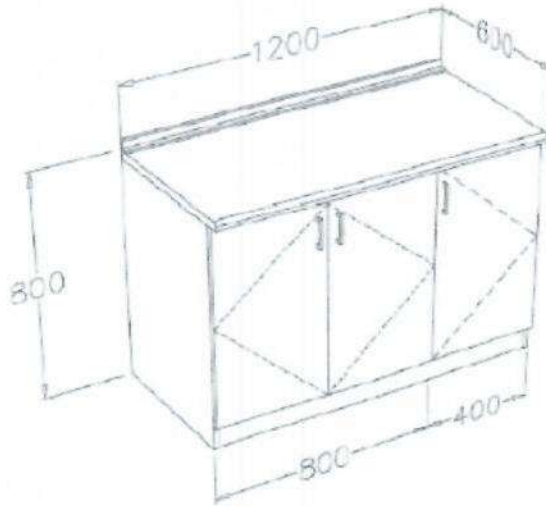
1. ขนาดไม่น้อยกว่า 800 x 400 x 2000 มม. (กxลxส)
2. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเดือไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงตัวตู้ทุกชั้นส่วนโดยไม่ให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง
3. ส่วนหน้าบานตู้ตอนบน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย ในกรอบเป็นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. พร้อมกุญแจล็อก
4. ส่วนหน้าบานตู้ตอนล่าง ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่ 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร พร้อมกุญแจล็อก
5. บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล เป็นชนิดเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา แบบ SLIDE ON ระบบ SOFT CLOSE ปิดหน้าบานแล้วไม่เกิดเสียงดัง สามารถปรับหน้าบานได้
6. มือจับทำจากอลูมิเนียม
7. บริการติดตั้ง
8. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

#### 4. โตะปฏิบัติการติดผนังพร้อมติดตั้ง



#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

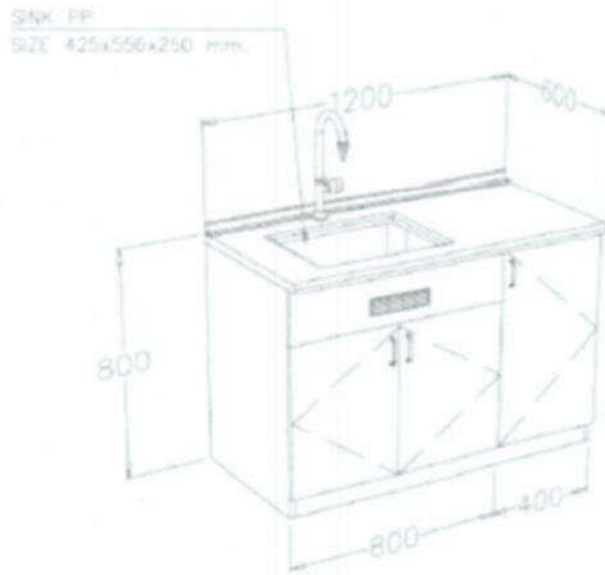
1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 x 800 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP มีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารละลายเข้าตัวตู้
3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง ตัวตู้สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 1,300 กิโลกรัม ในเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
4. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร
5. มือจับทำจากอลูมิเนียม
6. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคทำด้วยโลหะชุบนิเกิล สามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้
7. บริการติดตั้ง
8. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

นายจिरศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ


นางสาวสุภาววรรณ นามโรสง  
กรรมการ


## 5. โตะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้างพร้อมติดตั้ง



1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 x 800 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP มีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง
4. ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINX) ตัวตู้ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้าน ส่วนหน้าบานทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HGH PRESSURE LAMINATED) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ พร้อมเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น
5. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อม ทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
6. มือจับทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป
7. บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล เป็นชนิดเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา แบบ SLIDE ON ระบบ SOFT CLOSE ปิดหน้าบานแล้วไม่เกิดเสียงดัง สามารถปรับหน้าบานได้
8. อ่างน้ำเป็น POLYPROPELENE ขนาดไม่น้อยกว่า 556 x 425 x 250 มม. สามารถทนการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
9. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีที่ท็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียวสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 140 PSI

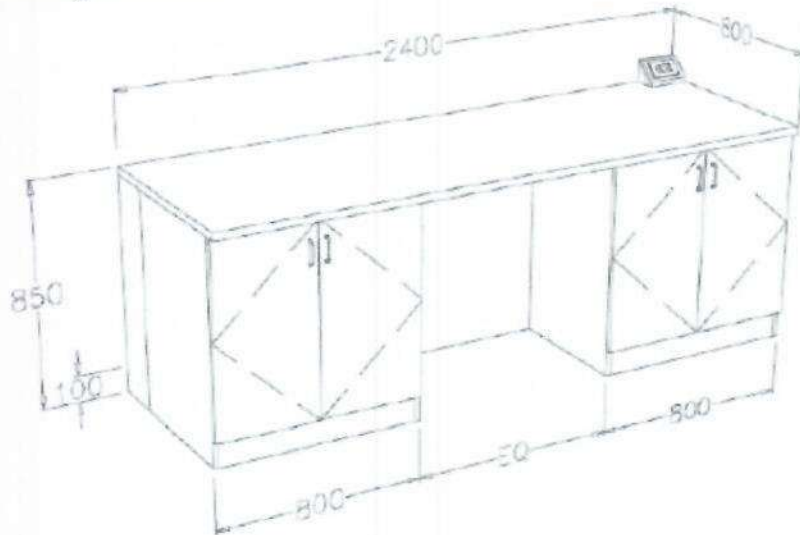
  
นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ

10. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกันฝุ่นและกันน้ำที่จะ ไหลย้อนกลับไปด้านหลังตัวตู้
11. บริการติดตั้ง พร้อมกับต่อท่อระบายน้ำทิ้ง
12. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี


#### 6. โตะปฏิบัติการสำหรับครัวพร้อมติดตั้ง




#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 2400 x 800 x 850 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) เป็นไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัยสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ตลอดทั้งแผ่นตอนบนปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดภัยสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง ตัวตู้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,300 กิโลกรัม ในเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
4. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดภัยสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้อง ไม่เกิน 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร
5. มือจับทำจากอลูมิเนียม

  
นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาววรรณ นามโรสง  
กรรมการ

6. บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา แบบ SLIDE ON ระบบ SOFT CLOSE ปิดหน้าบานแล้วไม่เกิดเสียงดัง สามารถปรับหน้าบานได้

7. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟ ถูกติดตั้งภายในกล่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

8. บริการติดตั้ง

9. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

## 7. หม้อแปลงไฟฟ้า

### คุณลักษณะ

1. หม้อแปลงไฟฟ้าให้ความต่างศักย์ AC/DC ในช่วง 2 - 12 โวลต์

2. ให้กระแสได้สูงสุด 5 แอมป์

3. แสดงค่าความต่างศักย์ด้วยหน้าจอสถิตแสดงผลแบบดิจิตอล

4. มีสวิตช์เปิด - ปิด

5. มีระบบป้องกันการใช้กระแสเกินพิกัด

6. โครงสร้างทำจากพลาสติกและโลหะคุณภาพสูง มีความแข็งแรงทนทาน และมีรูปแบบที่สวยงามทันสมัย

7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

### ห้องปฏิบัติการ STEAM LAB

### ห้องปฏิบัติการ STEAM LAB

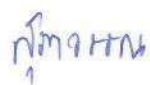
รายการและคุณลักษณะ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวมเป็นเงิน
1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับนักเรียนพร้อมติดตั้ง	4	30,700	122,800
2. เก้าอี้ปฏิบัติการ	20	2,100	42,000
3. ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมติดตั้ง	2	14,500	29,000
4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมติดตั้ง	4	19,800	79,200
5. แผงแขวนเครื่องมือช่างติดล้อ 2 ด้านพร้อมติดตั้ง	2	10,000	20,000
6. เครื่องพิมพ์วัสดุสามมิติพร้อมติดตั้ง	2	45,000	90,000
7. ชุดเครื่องมือวิเศษ	8	2,500	20,000
		รวม	403,000



นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

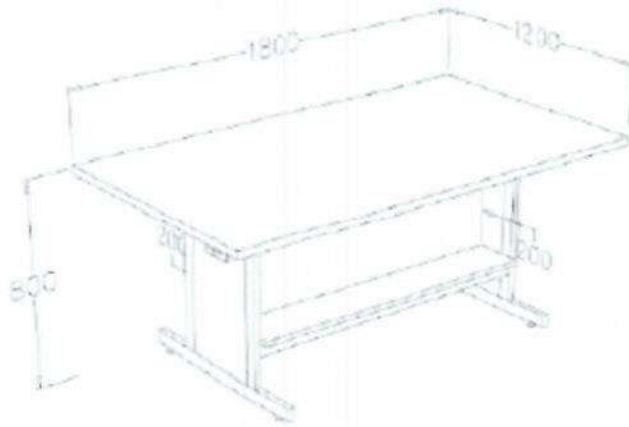


นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ

## 1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับนักเรียนพร้อมติดตั้ง



### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1800 x 1200 x 800 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP มีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
3. โครงสร้างขา เป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชูบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื้อเข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Dring Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสี แล้วต้องผ่านการทดสอบการกระแทกของสี ตามมาตรฐาน JIS K5400 การกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) ตามมาตรฐาน ASTM B117, การทดสอบการทนความชื้นของสี ตามมาตรฐาน ASTM D2247 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารมายืนยันประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสารที่ปลายขามีปุ่มปรับ ระดับรองรับ เพื่อปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่ได้ระดับ โครงขาสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,000 กิโลกรัม เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
4. แผ่นบังตา ทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
5. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดินมาตรฐาน IEC STANDARD
6. บริการติดตั้ง
7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

## 2. เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ที่รองนั่ง ทำด้วยไม้ยางพารา ( SOLID RUBBER WOOD ) กลึงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มม. และมีความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. อัดน้ำยารักษาเนื้อไม้ผ่านกรรมวิธีอบแห้งแล้วพ่นทับด้วยแลคเกอร์อย่างดี

  
นายจිරศักดิ์ กุ้ทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ

2. เป็นรับที่รองนั่ง ทำจาก SOLID STEEL PLATE หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150X150 มม. พื้นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรู (WOOD TAPPING SCREW)

3. เพลกานเกลียวปรับระดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว มีเกลียวโดยตลอดปรับขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม. ชูขึงค้เพลตลึง พร้อมมีระบบล็อกที่นั้ง ไม่ให้หลุดจากปลอกเวลาหมุนปรับระดับ

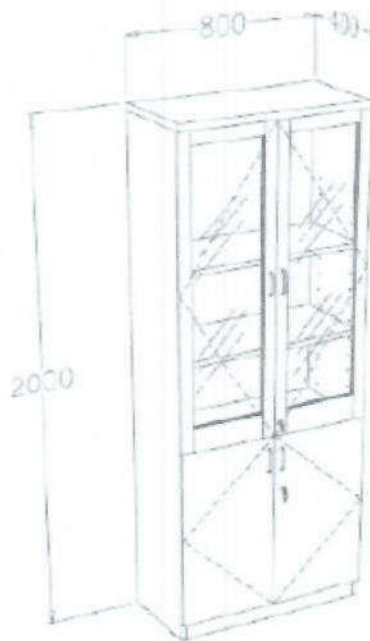
4. โครงสร้างขา ทำจากเหล็กท่อ (ROUND STEEL PIPE) ขนาดเส้นผ่านส่วนกลางไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว จำนวน 4 ขา ดัดขึ้นรูป ป้องกันการล้้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พื้นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) อบด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 180<sup>0</sup>- 200<sup>0</sup>C ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที มีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ทนต่อการกัดกร่อนของไอเคมีได้เป็นอย่างดี

5. ที่พักเท้า เป็นท่วงสำหรับวางเท้า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 415 มม. เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน

6. ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก

7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

### 3. ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมติดตั้ง




#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 800 x 400 x 2000 มม. (กxลxส)
2. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดภัยพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเดือยไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง

  
นายจිරักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ

3. ส่วนหน้าบานตู้ตอนบน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย ในกรอบเป็นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. พร้อมกฏูแจล๊อค

4. ส่วนหน้าบานตู้ตอนล่าง ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่ 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร พร้อมกฏูแจล๊อค

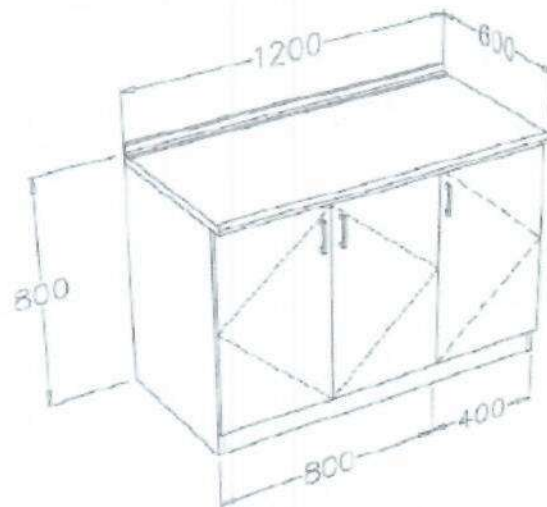
5. บานพับของผู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล เป็นชนิดเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา แบบ SLIDE ON ระบบ SOFT CLOSE ปิดหน้าบานแล้วไม่เกิดเสียงดัง สามารถปรับหน้าบานได้

6. มือจับทำจากอลูมิเนียม

7. บริการติดตั้ง

8. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

#### 4. โตะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมติดตั้ง



#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 x 800 มม. (กxลxส)

2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP มีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารละลายเข้าตู้

3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเตื่อยไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับ



นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

ความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง ตัวผู้สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 1,300 กิโลกรัม ในเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร

4. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGHPRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร

5. มือจับทำจากอลูมิเนียม

6. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล สามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้

7. บริการติดตั้ง

8. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

## 5. แผงแขวนเครื่องมือช่างติดล้อ 2 ด้านพร้อมติดตั้ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 960x640x1600 มม. (กxลxส)

2. โครงแผงแขวนเป็นแบบสองหน้าพร้อมติดล้อ

3. โครงสร้างทำจากเหล็กพ่นสี แข็งแรง

4. มีมือจับ เคลื่อนย้ายและบังคับทิศทางได้สะดวก

5. ประกอบด้วยแผงแขวนเครื่องมือ 4 แผง และแผงแขวนกล่องอะไหล่ 2 แผง

6. ล้อ PU ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มาพร้อมระบบล๊อคล้อ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

7. ประกอบด้วยกล่องอะไหล่ 2 แผงบนแผงแขวนกล่องอะไหล่ได้ ขนาดไม่น้อยกว่า 240 x150 x120 มม. (กxลxส) จำนวน 10 กล่อง

8. ประกอบด้วย ตะขอเหล็กขาเดี่ยวขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม. ฐานยึดผลิตจากพลาสติกคุณภาพดีตะขอผลิตจากเหล็ก SPCC หรือเหล็กคาร์บอนรีดเย็น และชุบด้วยซิงค์ จำนวน 20 ชิ้น

9. บริการติดตั้ง

10. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

## 6. เครื่องพิมพ์วัตถุสามมิติพร้อมติดตั้ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ใช้วิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ แบบ Fused Filament Fabrication (FFF) หรือ Fused Deposition Modeling (FDM) หรือ Stereolithography (SLA) หรือดีกว่า

2. มีพื้นที่ผลิตชิ้นงานเป็นรูปแบบสี่เหลี่ยม ต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร

3. เป็นโครงสร้างระบบปิด มีระบบกรองอากาศที่สามารถกรองสารระเหยและอนุภาคขนาดเล็ก

4. สามารถขึ้นรูปชิ้นงานโดยมีความละเอียดที่ขนาดไม่มากกว่า 0.1 มิลลิเมตรต่อชั้น (Layer) ได้

5. ความเร็วในการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตรต่อวินาที



นายจिरศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

6. ชุดหัวฉีดทำจากวัสดุเหล็กกล้าชุบแข็ง รองรับการถอดเปลี่ยนแบบรวดเร็ว และรองรับการใช้หัวฉีดขนาด 0.2 0.4 0.6 และ 0.8 ได้
7. หัวฉีดรองรับอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 250 องศาเซลเซียส
8. แผ่นรองการพิมพ์เป็นแบบเหล็กสปริงยึดหมุนเคลือบผิว PEI หรือดีกว่า
9. สามารถทำอุณหภูมิฐานพิมพ์ได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
10. มีระบบตรวจจับความผิดพลาดแบบเรียลไทม์ด้วย AI พร้อมกล้องแสดงผลภายในเครื่องความละเอียด 1920x1080 หรือดีกว่า
11. มีระบบการปรับระดับฐานการพิมพ์อัตโนมัติ
12. มีระบบสลับชุดสล็อตโน้มิตและบรรจุเส้นพลาสติกได้ไม่น้อยกว่า 4 ม้วน
13. รองรับการพิมพ์วัสดุ PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, PVA, PC, PA รวมถึงวัสดุผสมคาร์บอนไฟเบอร์/ใยแก้วหรือดีกว่า
14. มีระบบเซนเซอร์ความปลอดภัยตรวจจับเส้นพลาสติกหมด เส้นพันกัน และการเปิด-ปิดประตู
15. มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว สำหรับควบคุมการทำงาน
16. รองรับการเชื่อมต่อทั้งแบบ USB และ Wifi แบบ Dual-band 2.4GHz / 5GHz
17. รองรับการทำงานต่อจากจุดเดิมเมื่อเกิดเหตุไฟตกหรือไฟดับ
18. มีซอฟต์แวร์สำหรับการเตรียมไฟล์พิมพ์ (Slicer) ที่รองรับไฟล์นามสกุลมาตรฐาน เช่น .STL, .OBJ, .STEP โดยไม่มีค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์รายปี
19. มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานของตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี จากบริษัทผู้ผลิต
20. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง และทดสอบการทำงานพร้อมแนะนำการใช้งานเบื้องต้น

## 7. ชุดเครื่องมือวิเศษ

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประแจรวม ไม่น้อยกว่า 14 ตัว/ชุด เป็นประแจแหวนข้างปากตายข้าง ไม่น้อยกว่า 14 ตัว/ชุด (เบอร์ 8,10,12,14 มิลลิเมตร) ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่มีการรับรองมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพ มอก. 9001 หรือ ISO 9001 หรือสูงกว่า
2. ไขควงงานช่าง 4 ตัว/ชุด เป็นไขควงแฉกและแบนแบบดอกได้ 4 ตัว/ชุด (ขนาด 6 นิ้ว) ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน ปลายไขควงชุบแม่เหล็ก และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่มีการรับรองมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพ มอก.9001 หรือ ISO 9001 หรือสูงกว่า
3. คีมงานช่าง 3 ตัว/ชุด ประกอบไปด้วยคีมปากแหลม, คีมปากตัดสายไฟ, คีมปากจิ้งจก ขนาด 6 นิ้ว ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่มีการรับรองมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพ มอก. 9001 หรือ ISO 9001 หรือสูงกว่า
4. ประแจแอลหัวบอล หกเหลี่ยม เป็นประแจแอลหัวบอล หกเหลี่ยม แบบยาว ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด (ขนาด 1.5-10 มิลลิเมตร) ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่มีการรับรองมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพมอก. 9001 หรือ ISO 9001 หรือสูงกว่า
5. ไขควงทดสอบไฟฟ้าเป็นไขควงทดสอบไฟฟ้า 12 โวลต์ DC ลักษณะปลายแหลม มีหลอดไฟพร้อมสายทดสอบ ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน

  
นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ

6. ชุดประแจบล็อก วัสดุผลิตจากโลหะคุณภาพสูง ที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงบิด และป้องกันการเกิดสนิมได้ดี ขนาด M3 และ M4 ใน 1 ชุด จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย 3 ชิ้น

- ประแจบล็อกรูปตัวแอล จำนวน 2 ชิ้น มีลักษณะโค้งงอเป็นรูปตัวแอล (L) เป็นประแจบล็อกแบบสองหัว (Double-ended) รูปทรงกระบอก รองรับหัวน็อตหกเหลี่ยมสามารถรองรับการขันน็อตขนาด M3 และ M4 ได้

- ประแจบล็อกกากบาท (4-Way Cross Wrench) จำนวน 1 ชิ้นมีลักษณะเป็นกากบาท มีหัวบล็อกหกเหลี่ยมที่ปลายทั้ง 4 ด้าน โดยแต่ละด้านมีขนาดแตกต่างกัน ต้องรองรับการขันน็อตขนาด M3 และ M4 ได้เป็นอย่างน้อย

7. ชุดหัวแร้งบัดกรีไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ครบชุด อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผลิตจากวัสดุที่ได้มาตรฐาน ทนความร้อนและปลอดภัยต่อผู้ใช้งานใน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

- หัวแร้งบัดกรีไฟฟ้า จำนวน 1 ชิ้น ต้องรองรับการใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 220V (มาตรฐานประเทศไทย) มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ (25 W) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ โดยมีช่วงอุณหภูมิประมาณ 200°C ถึง 450°C ดำจับหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน จับถนัดมือและกันลื่น

- ชุดปลายหัวแร้งสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น มีรูปทรงที่หลากหลายเพื่อรองรับงานที่ต่างกัน (เช่น ปลายแหลม ปลายสี่เหลี่ยม ปลายตัดทแยง) ผลิตจากวัสดุทองแดงเคลือบอัลลอยด์ ทนทานต่อการกัดกร่อน

- ที่ดูดตะกั่ว จำนวน 1 ชิ้น ครอบทำจากอะลูมิเนียม หรือพลาสติกทนความร้อนสูง มีแรงดูดสูญญากาศเพียงพอต่อการทำความสะอาดจุดบัดกรี

- ตะกั่ว จำนวน 1 ม้วน/หลอด เป็นตะกั่วแบบมีฟลักซ์ในตัว (Flux Core) เพื่อให้จุดเชื่อมติดง่ายและเงางาม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

- แท่นวางหัวแร้ง จำนวน 1 ชิ้น ผลิตจากโลหะทนความร้อน

- แผ่นรองบัดกรี จำนวน 1 ชิ้น ผลิตจากวัสดุซิลิโคน มีความยืดหยุ่นสูง คืนรูปได้ดี สามารถม้วนพับเก็บได้โดยไม่เสียหาย พื้นผิวมีคุณสมบัติกันลื่น ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อให้ยึดเกาะกับโต๊ะทำงานได้อย่างมั่นคง ป้องกันไฟฟ้าสถิต มีช่องแบ่ง และหลุมขนาดต่างๆ บริเวณขอบด้านบนและด้านข้าง สำหรับแยกประเภทชิ้นส่วนขนาดเล็ก ขนาดความกว้าง x ความยาว ไม่น้อยกว่า 300 x 450 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นซิลิโคน ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร


8. กล่องเครื่องมือเป็นกล่องโลหะสำหรับเก็บชุดเครื่องมือได้ทั้งหมดตามรายการ ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน มีฝาเปิด-ปิด สามารถล็อกได้



นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ม.ต้น

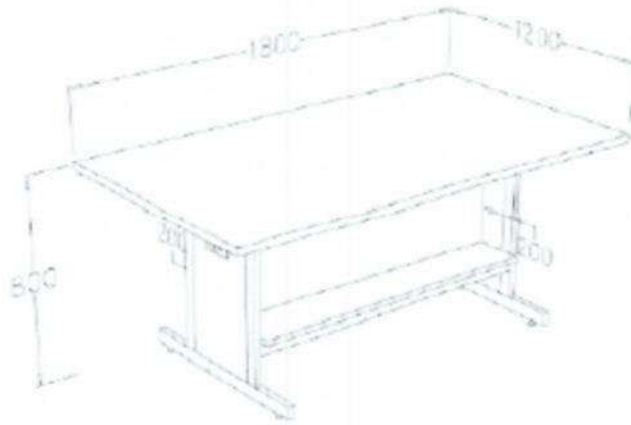
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ม.ต้น			
อุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคา
1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับนักเรียนพร้อมติดตั้ง	2	30,700	61,400
2. เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ	10	2,100	21,000
3. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมติดตั้ง	6	19,800	118,800
4. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์แบบควบคุมอุณหภูมิพร้อมติดตั้ง	1	29,810	29,810
5. ชั้นวางของอเนกประสงค์พร้อมติดตั้ง	1	7,850	7,850
6. เครื่องชั่งสปริง	20	135	2,700
7. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	2	12,000	24,000
8. บีเปต ขนาด 10 ml	10	230	2,300
9. บิวเรต ขนาด 50 ml	10	600	6,000
10. ลูกยางบีเปต size L	14	60	840
11. ชุดทดลองการเกิดภาพจากเลนส์และกระจกโค้ง	2	20,000	40,000
12. มิลลิเมตรแบบเข็ม	10	600	6,000
13. มิลลิเมตรแบบดิจิทัล ขนาดใหญ่	3	1,900	5,700
14. ชุดแสงกายภาพ	10	750	7,500
15. ชุดอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	5	500	2,500
16. ชุดการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม-ขนาน	5	900	4,500
17. ชุดการต่อหลอดไฟแบบอนุกรม-แบบขนาน	5	600	3,000
		รวม	343,900

  
นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาววรรณ นามไธสง  
กรรมการ

## 1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับนักเรียนพร้อมติดตั้ง



### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1800 x 1200 x 800 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP ทำ PROFILE แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
3. โครงสร้างขา เป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1" x 2" หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชูบเชิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ได้เป็นอย่างดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสี แล้วต้องผ่านการทดสอบการกระแทกของสี ตามมาตรฐาน JIS K5400 การกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) ตามมาตรฐาน ASTM B117, การทดสอบการทนความชื้นของสี ตามมาตรฐาน ASTM D2247 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารมายื่นประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร ที่ปลายขา มีปุ่มปรับ ระดับรองรับ เพื่อปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่ได้ระดับ โครงขาสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2,000 กิโลกรัม เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร
4. แผ่นบังตา ทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
5. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD
6. บริการติดตั้ง
7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

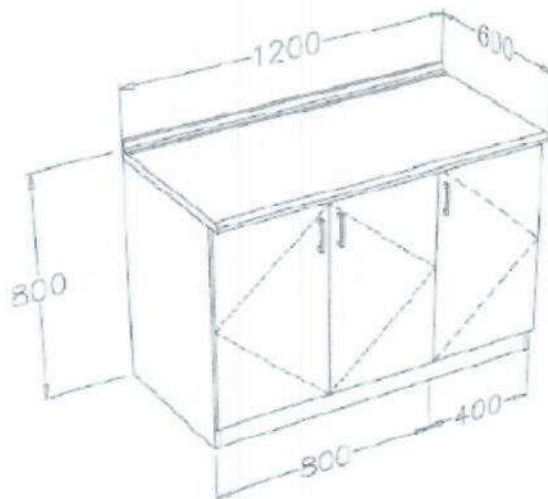
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

## 2. เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


1. ที่รองนั่ง ทำด้วยไม้ยางพารา (SOLID RUBBER WOOD) กลึงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มม. และมีความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. อัดน้ำยารักษาเนื้อไม้ผ่านกรรมวิธีอบแห้งแล้วพ่นทับด้วยแลคเกอร์อย่างดี
2. เบ้นรับที่รองนั่ง ทำจาก SOLID STEEL PLATE หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาด 150X150 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรู (WOOD TAPPING SCREW)
3. เพลกานเกลียวปรับระดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว มีเกลียวโดยตลอดปรับขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม. ชูขึงค์เพลตลึง พร้อมมีระบบล็อกที่นิ่ง ไม่ให้หลุดจากปlovakเวลาหมุนปรับระดับ
4. โครงสร้างขา ทำจากเหล็กท่อ (ROUND STEEL PIPE) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว จำนวน 4 ขา ดัดขึ้นรูป ป้องกันการล้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) อบด้วยความร้อน 180<sup>0</sup>- 200<sup>0</sup>C ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที มีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ทนต่อการกัดกร่อนของไอเคมีได้เป็นอย่างดี
5. ที่พักเท้า เป็นท่วงสำหรับวางเท้า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 415 มม. เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน และเคลือบกันสนิม
6. ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก
7. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี
8. บริการติดตั้ง

## 3. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมติดตั้ง




### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 x 800 มม. (กxลxส)
2. พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ผลิตจากวัสดุพิเศษทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ชนิด COMPACT LAMINATE มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ด้านขอบ TOP มีระบบ WATER DROP

  
นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารละลายเข้าตัวตู้

3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 เกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS พร้อมเดือไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง ตัวตู้สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 1,300 กิโลกรัม ในเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร

4. ส่วนหน้าบาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.04% ภายในเวลา 74 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ในวันยื่นเอกสาร

5. มือจับทำจากอลูมิเนียม

6. บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล สามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้

7. บริการติดตั้ง

8. การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 2 ปี

#### 4. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์แบบควบคุมอุณหภูมิพร้อมติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x 600 x 1600 มม. (กxลxส)

2. ตัวตู้ทั้งภายนอกและภายในทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็นชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY มีคุณสมบัติทนสารเคมี แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบการกระแทกของสี ตามมาตรฐาน JIS K5400, การกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) ตามมาตรฐาน ASTM B117 การทดสอบการทนความชื้นของสี ตามมาตรฐาน ASTM D2247 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารมายื่นประกอบการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร มีแผงควบคุมความชื้นด้านหน้า ใช้งานสะดวก และมีไฟแสดงสถานะการทำงาน (LED Display)

3. บานประตูตู้เก็บสารเคมีทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พ่นและเคลือบด้วยสีกันสนิมเหมือนตัวตู้ บานประตูมีฝักยางพร้อมแม่เหล็กสำหรับดูดบานประตูให้ปิดสนิท มีมือจับสะดวกในการเปิด-ปิดตู้

4. มือจับเป็นชิ่งอัลลอยด์ชุบโครเมียม รูปตัวซี (C) พร้อมกุญแจล๊อค

5. มีชุดควบคุมความชื้น ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น มีระบบควบคุมความชื้นแบบดิจิทัล สามารถตั้งค่าความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 30% - 60% RH มีพัดลมหมุนเวียนอากาศภายใน ใช้ไฟฟ้า 220V / 50Hz พร้อม หน้าจอแสดงค่าความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลขดิจิทัล (ตัวเลขไฟฟ้า) โดยมีทศนิยม 1 ตำแหน่ง สามารถมองเห็นจากภายนอกตู้



นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ



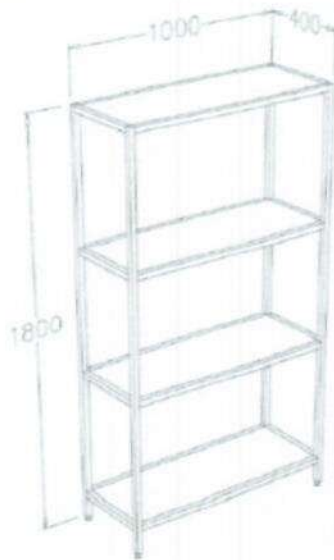
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

6. มีชั้นสำหรับวางสิ่งของทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม (Galvanized Steel housing) อย่างน้อยจำนวน 3 ชั้น ซึ่งสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ แต่ละชั้นรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อชั้น (แบบกระจายน้ำหนัก)
7. บริการติดตั้ง
8. รับประกันคุณภาพสินค้า 2 ปี

#### 5. ชั้นวางของอเนกประสงค์พร้อมติดตั้ง



#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 x 400 x 1800 มม. (กxดxส)
2. โครงสร้าง ทำด้วยเหล็กกล่อง 1" x 1" หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชุบซิงค์ฟอสเฟตเคลือบกันสนิม โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่อง เข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียสอย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสี จะหนาไม่ น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีที่ปลายขามียางทนทานต่อการการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก มีการลบคม ไม่มีมุมแหลมคม เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
3. ส่วนของชั้นวางของทำไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด เกรด EI ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย สารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำ ชนิด HOT MELT GRADE A มีชั้นวางไม่น้อยกว่า 4 ชั้น แต่ละชั้นสามารถปรับระดับได้ตามความเหมาะสม รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อชั้น (แบบกระจายน้ำหนัก)
4. บริการติดตั้ง
5. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


#### 6. เครื่องชั่งสปริง

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สปริง ทำด้วยสแตนเลส ยืดหยุ่นดี คีนรูปง่าย
2. ตัวเครื่อง ทำด้วยโพลีคาร์บอเนต ทนการกระแทก ไม่เป็นสนิม
3. ตะขอหรือห่วงแขวน ทำด้วยสแตนเลส ไม่เป็นสนิม

  
นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรณ์ นามโสดง  
กรรมการ

4. สเกลวัด ทำด้วยแผ่นพลาสติกคุณภาพดี มีการพิมพ์แบบทนการสึก บอกราคาชัดเจนมีหน่วยวัดระบุครบถ้วน มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.1 N หรือ 1 กรัม

5. มีปุ่มหรือสกรูสำหรับปรับศูนย์ สามารถตั้งค่าเริ่มต้นได้แม่นยำก่อนใช้งาน

6. ช่วงการวัดขนาดของแรง 0- 10 N และ 0-1,000 กรัม

7. มีคู่มือการใช้งาน

8. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 7. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว มีจอแสดงผลแบบ LCD Backlight ที่มีความคมชัดเทียบเท่า

2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,200 กรัม

3. อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability 0.01กรัม และ มีค่า Linearity  $\pm 0.02$  กรัม

4. มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2$  ppm/ $^{\circ}$ C

5. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง ไม่เกิน 1 วินาที

6. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน สามารถทำการปรับเครื่องชั่งได้ง่ายโดยการกดปุ่มเดียวและภายนอก (อุปกรณ์เสริม)

7. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 13 แบบ เช่น g, oz, lb-oz, oz-t, ct, momme, dwt, grain, tael, tola, messghal และ multi-unit

8. จานชั่งมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

9. แทนขนาดไม่น้อยกว่า 30 x30 เซนติเมตร

10. มีโปรแกรมการใช้งาน สามารถนับจำนวนชิ้นงานได้, ชั่งแบบเทียบเปอร์เซ็นต์ได้

11. มีปุ่มสำหรับ Re-zero สำหรับหักค่าภาชนะในการชั่ง

12. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 3 ระดับ คือ

Fast, Medium และ Low

13. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด

14. มีระบบปรับตั้งเครื่องให้กลับสู่การตั้งค่าปกติจากโรงงานผู้ผลิตได้

15. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน

16. เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark)

17. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 8. ปิเปต ขนาด 10 ml


### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวหลอดปิเปต ทำด้วยแก้วบอโรซิลิเกต


2. ปลายปิเปต ต้องไม่ดูดซึมสาร ป้องกันการปนเปื้อน มีความแม่นยำสูงในการดูดและปล่อยของเหลว

3. ขนาด 10 ml

4. สเกล พิมพ์ด้วยหมึกทนสารเคมี ตัวเลขชัดเจนไม่ลบเลือน อ่านค่าได้แม่นยำ

  
นายจิรศักดิ์ กุทัพบิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

## 9. บิวเรต ขนาด 50 ml

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวหลอด ทำด้วยแก้วบอโรซิลิเกต
2. ก๊อกเปิด-ปิด (Stopcock) ทำด้วยเทฟลอนเปิด-ปิดได้สั้น ไม่รั่วซึม ทนสารเคมีสูง ควบคุมการไหลได้แม่นยำ
3. ปลายบิวเรต ปลายของเหลวเป็นหยดได้สม่ำเสมอ ไม่บดงอหรือสีง่าย
4. สเกลวัดปริมาตร พิมพ์ด้วยหมึกทนสารเคมี ตัวเลขคมชัด อ่านง่าย ไม่ลบเลือนแม้ใช้งานนาน

## 10. ลูกยางบีบ size L

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


1. ลูกยาง ต้องยืดหยุ่นดี ดูดและปล่อยของเหลวได้แม่นยำ ทนสารเคมี


## 11. ชุดทดลองการเกิดภาพจากเลนส์และกระจกโค้ง

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีรางแสงยาวไม่น้อยกว่า 120 cm ทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยด์ พร้อมสเกลระบุตำแหน่ง จำนวน 1 ราง
2. มีแหล่งกำเนิดแสงแบบหลอด LED จำนวน 1 อัน
3. มีแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับใช้กับแหล่งกำเนิดแสง จำนวน 1 อัน
4. ประกอบด้วยเลนส์แก้วสามแบบดังนี้
  - 4.1 เลนส์นูน ความยาวโฟกัส 10 cm จำนวน 1 อัน
  - 4.2 เลนส์นูน ความยาวโฟกัส 15 cm จำนวน 1 อัน
  - 4.3 เลนส์เว้า ความยาวโฟกัส -20 cm จำนวน 1 อัน
5. ประกอบด้วยกระจกเงาสามแบบดังนี้
  - 5.1 กระจกเงาเว้า รัศมีความโค้ง 12 cm จำนวน 1 บาน
  - 5.2 กระจกเงานูน รัศมีความโค้ง 12 cm จำนวน 1 บาน
  - 5.3 กระจกเงาราบ เส้นผ่าศูนย์กลาง 5cm จำนวน 1 บาน
6. ประกอบด้วยวัตถุสำหรับทดลองปรากฏการณ์พารัลแลกซ์จำนวน 1 อัน
7. ประกอบด้วยวัตถุสำหรับทดลองการเกิดภาพจากเลนส์จำนวน 1 อัน
8. ประกอบด้วยฐานยึดเลนส์จำนวน 3 อัน
9. มีฉากรับภาพที่เกิดจากเลนส์ ซึ่งมีตารางและช่องบอกสเกลขนาดของภาพ จำนวน 1 อัน
10. สลิตเดี่ยวมีสองแบบ
  - 10.1 แบบช่องเปิดแนวตั้ง มีหกความกว้าง ได้แก่ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30 mm
  - 10.2 แบบช่องเปิดแนวนอน มีเก้าความกว้าง ตั้งแต่ 0.1 mm ถึง 0.5 mm มีความกว้าง เพิ่มขึ้นขั้น ชั้นละ 0.05 mm

  
นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

## 11. สลิตคู่มือสองแบบ

11.1 แบบช่องเปิดแนวตั้ง มีความกว้างช่องเปิด 0.05 mm ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35 และ 0.40 mm

11.2 แบบช่องเปิดแนวนอน มีความกว้างช่องเปิด 0.05 mm ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 0.3 ถึง 0.7 mm โดยที่ระยะห่างเพิ่มเป็นขั้น ขั้นละ 0.05 mm

12. เกรตติงสองแบบคือ 500 และ 1000 เส้นต่อมิลลิเมตร

13. ฐานวางสำหรับเกรตติงโดยเฉพาะ สามารถอ่านตำแหน่งเกรตติงได้จากตำแหน่งของฐานวาง

14. ฐานวางสำหรับฉากโดยเฉพาะ สามารถอ่านตำแหน่งของฉากได้จากตำแหน่งของฐานวาง

15. ฉากรับรีวการแทรกสอดมีสเกลสำหรับช่วยอ่านระยะห่างระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ บนรีวได้

16. มีเลเซอร์เป็นแบบเลเซอร์ไดโอด ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

16.1 มีความยาวคลื่น 635 nm สว่างได้ง่าย แม้ความเข้มแสงต่ำ

16.2 มีกำลัง 1mW ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน หากแสงไม่เข้าตาโดยตรงเป็นระยะเวลาสั้น

16.3 มีวงจรควบคุมให้กำลังแสงคงที่จำเป็นต่อการทดลองสมบัติโพลาไรเซชัน

ใช้ต่อกับไฟฟ้ากระแสตรง 3V 1A

## รายละเอียดอื่น ๆ


1. มีคู่มือใช้งานและคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย 1 เล่ม
2. รับประกันสินค้า 1 ปี


## 12. มัลติมิเตอร์แบบเข็ม

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC V) ได้ในช่วง: 0.1V, 0.25V, 2.5V, 10V, 50V, 250V และ 1000V ได้เป็นอย่างดี
2. วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC V) ได้ในช่วง : 10V, 50V, 250V และ 1000V ได้เป็นอย่างดี
3. วัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC A) ได้ในช่วง : 50(A, 2.5mA, 25mA และ 0.25A ได้เป็นอย่างดี
4. วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ได้ในช่วง:  $\times 1\Omega$ ,  $\times 10\Omega$ ,  $\times 100\Omega$ ,  $\times 1K\Omega$ ,  $\times 100K\Omega$  ได้เป็นอย่างดี
5. สามารถวัดคาปาซิเตอร์ได้ในหน่วย  $\mu F$
6. สามารถวัดทรานซิสเตอร์ (hFE) 1000 at  $\times 10$  range ได้
7. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 1.5 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน
8. มีสายวัดติดอยู่ที่ตัวเครื่อง 2 เส้น สีแดง - ดำ
9. ตัวเครื่อง ทำด้วยโพลีคาร์บอเนต แข็งแรง ทนกระแทก และมีเคส
10. หน้าปัดและสเกล ทำด้วยแผ่นพลาสติก อะคริลิกหรือโพลีคาร์บอเนต สี สเกลมองเห็นชัดเจน ตัวเลขไม่ลบเลือนง่าย มีแถบกระจกเงาช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่า
11. มีเข็มชี้ ทำด้วยอลูมิเนียม น้ำหนักเบา เคลื่อนที่ไว ไม่แกว่งมาก อ่านค่าแม่นยำ

  
นายจිරศักดิ์ กุทัพบิม

  
นางสาวกนกพร จินทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไรสง  
กรรมการ

12. มีขดลวดและแม่เหล็ก ทำด้วยลวดทองแดง และแม่เหล็กถาวรคุณภาพดี ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ
13. มีสวิตช์และปุ่มปรับ ทำด้วยพลาสติกคุณภาพสูง หน้าสัมผัสโลหะ หมุนได้แม่นยำไม่หลวม ทนการใช้งาน

บ่อย

14. มีสายวัด สายทองแดงหุ้มฉนวน PVC ปลายโพรบเป็นโลหะเคลือบ นำไฟฟ้าได้ดี ฉนวนต้องกันไฟฟ้ารั่ว/

ไฟดูด ทนความร้อน

15. มีโหมตวัดค่าความต้านและกระแสของทรานซิสเตอร์ และมีฟิวส์ และตัวต้านทาน คุณภาพสูง ป้องกันกระแสเกิน


16. มีฝาครอบ สามารถใช้เป็นขาตั้งได้
17. มีโหมต NULL Meter  $\pm$ DCV เชื่อมอยู่ตรงกลาง +/-
18. มีปุ่ม adjust ปรับศูนย์ของ 0 โอห์ม และโหมต NULL Meter  $\pm$ DCV
19. ได้รับการรับรองมาตรฐาน
20. มีคู่มือการใช้งาน และคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย
21. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


### 13. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ขนาดใหญ่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จอแสดงผลแบบ LCD ขนาดใหญ่ แสดงผลตัวเลขขนาดใหญ่ อ่านง่าย มีไฟ Backlight ใช้งานในที่มืดได้ แสดงค่าได้ละเอียด
2. วัดความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) V: 200 mV- 1000V
3. วัดความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) V: 200 mV - 1000V
4. วัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) A: 2mA - 20A
5. วัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) A: 20mA - 20A
6. วัดความต้านทานไฟฟ้า (Resistance): 200W-200 MW
7. วัดอุณหภูมิ
8. วัดความจุไฟฟ้า (Capacitance): 2nF, 20mF, 200 F, 20F, 201F
9. วัดความถี่ (Hz) ได้
10. วัดอัตราขยาย hFE วัดกระแสตรงทรานซิสเตอร์ (PNP, NPN) ได้
11. ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน
12. วัดไดโอดได้
13. มีปุ่ม HOLD เพื่อค้างค่าการวัดบนหน้าจอ
14. มีสัญลักษณ์เตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน
15. มีแบตเตอรี่ในตัวหรือรองรับ Rechargeable battery
16. มี K-type thermocouple (สายวัดอุณหภูมิ)
17. ตัวเครื่อง ทำด้วย พลาสติกวิศวกรรม ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) หรือ โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) แข็งแรง ทนกระแทก กันไฟฟ้า ไม่ลามไฟ จับถนัดมือ
18. แผงวงจรภายใน (Circuit Board) เป็นแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) คุณภาพสูง ซิปอิเล็กทรอนิกส์ความแม่นยำสูง ค่าการวัดแม่นยำ มีความผิดพลาดไม่เกิน 2 %

  
นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

19. ปุ่มหมุน/สวิตช์เลือก (Rotary Switch) พลาสติกแข็งคุณภาพสูง หน้าสัมผัสโลหะ หมุนได้แม่นยำ ทนการใช้งาน ไม่หลวมง่าย
20. มีสายวัด สายทองแดงหุ้มฉนวน PVC คลายโพรบเป็นโลหะเคลือบ นำไฟฟ้าได้ดี ฉนวนต้องกันไฟฟ้ารั่ว/ไฟดูด ทนความร้อน
21. มีฟิวส์ และตัวต้านทาน คุณภาพสูง ป้องกันกระแสเกินมีวงจรป้องกันแรงดันเกิน
22. มีขั้วต่อ (Input Terminal) โลหะนำไฟฟ้าคุณภาพสูง เช่น ทองเหลือง/ทองแดง หรือดีกว่าเสียบแน่น ไม่หลวม
23. มีคู่มือการใช้งาน และคู่มือการทดลอง เป็นภาษาไทย
24. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 14. ชุดแสงกายภาพ

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


- |  |              |
|--|--------------|
| 1. เลนส์พลาสติกสามเหลี่ยมด้านเท่า  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 2. เลนส์พลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้า  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 3. เลนส์เว้าพลาสติก  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 4. เลนส์นูนพลาสติก   | จำนวน 1 ชิ้น |
| 5. เลนส์พลาสติกครึ่งวงกลม  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 6. เลนส์นูนแกมระนาบ  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 7. แผ่นสะท้อนผิวโค้ง   | จำนวน 1 ชิ้น |
| 8. อลูมิเนียมรูปตัว L ติดกระจกเงา  | จำนวน 1 ชิ้น |
| 9. งานพาราโบลาซูปโครเมียมมีหุยึด   | จำนวน 1 ชิ้น |
| 10. แผ่นพลาสติกโปร่งใส สีน้ำเงิน, สีแดง, สีเขียว, สีม่วง, สีส้ม, สีเหลือง อย่างละ 1 แผ่น |              |
| 11. แผ่นพลาสติกใส บนแผ่นสกรีนลูกศร   | จำนวน 1 แผ่น |
| 12. แผ่นslit อลูมิเนียม 1 ช่อง และ 5 ช่อง  | จำนวน 1 แผ่น |
| 13. แผ่นสลิทเดี่ยว (ฟิล์ม) สลิทเดี่ยว 50, 100, 200, 400 pm                               | จำนวน 1 แผ่น |
| แผ่นสลิทคู่ (ฟิล์ม) สลิทเดี่ยว 50, 100, 250 um   | จำนวน 1 แผ่น |
| 14. แผ่นโพลาไรซ์   | จำนวน 2 แผ่น |
| 15. แผ่นเกรตติง มี 23,000 ช่อง   | จำนวน 1 แผ่น |
| 16. อุปกรณ์บรรจุในกล่องพลาสติกใส   |              |


#### 15. ชุดอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- บอร์ด 830รู เน็คไทพอยต์บอร์ดบอร์ด 1 ชิ้น -มีช่องเสียบ 630 จุด และ แฉบจ่ายไฟ 200 จุดขนาด 16.5 x 5.5 x 0.85 cm
- Rreadboard Module Supply รับไฟเข้า 7-10 V. (DC) หรือ USB มีขาเสียบพอดีกับแฉบจ่ายไฟ พร้อม Adapter 9V 1A สำหรับ Rreadboard Module Supply
- ขั้วถ่าน 9V พร้อมสาย 1 ชิ้น

  
นายจิรศักดิ์ ภูทับทิม

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

4. สายจัมเปอร์ 60 ชิ้น (ผู้-ผู้)
5. สายจัมเปอร์ 60 ชิ้น (ผู้-เมีย)
6. ตัวต้านทาน R ปรับค่าได้ 1M Ohm แบบวอลลุ่ม จำนวน 1 ชิ้น
7. Rectifier ไดโอด 5 ชิ้น (1N4007)
8. ทรานซิสเตอร์ NPN 5 ชิ้น (PN2222)
9. ตัวเก็บประจุเซรามิก 22pf 10 ชิ้น
10. ตัวเก็บประจุเซรามิก 104pf 50V 5 ชิ้น
11. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า 5 ชิ้น (10 $\mu$ F 50V)
12. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า 5 ชิ้น (100 $\mu$ F 50V)
13. หลอดLED สีขาว 10 ชิ้น
14. หลอดLED สีเหลือง 10 ชิ้น
15. หลอดLED สีน้ำเงิน 10 ชิ้น
16. หลอดLED สีเขียว 10 ชิ้น
17. หลอดLED สีแดง 10 ชิ้น
18. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (10 $\Omega$ )
19. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (100 $\Omega$ )
20. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (220 $\Omega$ )
21. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (330 $\Omega$ )
22. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (1K $\Omega$ )
23. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (2K $\Omega$ )
24. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (5K $\Omega$ )
25. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (10K $\Omega$ )
26. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (100K $\Omega$ )
27. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (1M $\Omega$ )
28. ถ่าน 9V 6 ก้อน

#### 16.ชุดการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม-ขนาน

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. รางถ่านขนาดAAแบบมีสะพานไฟ ปลายสายเป็นปากคีบ ให้แรงดันออกมา 3V. DC1 ราง
2. สวิตช์กดเปิด/ปิดวงจร (SPST-2 ขา) ขนาด 15\*20 มม. 2 ตัว
3. สายปากคีบแดงยาว 20 ซม. x 20 เส้น
4. สายปากคีบดำยาว 20 ซม. x 20 เส้น
5. ขั้วหลอดไฟ E10 แบบฐานกลม x 3 อัน
6. หลอดไฟแบบไส้แรงดัน 2.5V x 6 หลอด
7. กล่องพลาสติกเก็บอุปกรณ์
8. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (10 $\Omega$ )
9. ตัวต้านทาน 10 ชิ้น (100 $\Omega$ )



นายจිරศักดิ์ กุทัพบิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จันทรบุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามไธสง  
กรรมการ

- 10.ตัวต้านทาน 10 ซีน (220Ω)
- 11.ตัวต้านทาน 10 ซีน (330Ω)
- 12.ตัวต้านทาน 10 ซีน (1KΩ)
- 13.ตัวต้านทาน 10 ซีน (2KΩ)
- 14.ตัวต้านทาน 10 ซีน (5KΩ)
- 15.ตัวต้านทาน 10 ซีน (10KΩ)
- 16.ตัวต้านทาน 20 ซีน (2Ω)
- 17.ตัวต้านทาน 20 ซีน (1Ω)
- 18.ตัวต้านทาน 20 ซีน (5Ω)
- 19.ตัวต้านทาน 20 ซีน (20Ω)
- 20.ถ่าน AA 20 ก้อน

### 17.ชุดการต่อหลอดไฟแบบอนุกรม-แบบขนาน

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


- 1.รางถ่านขนาดAAแบบมีสะพานไฟ ปลายสายเป็นปากคีบ ให้แรงดันออกมา 3V. DC 1 ราง
- 2.สวิตช์กดเปิด/ปิดวงจร (SPST-2 ขา) ขนาด 15\*20 มม. 1 ตัว
- 3.สวิตช์กดแบบชั่วคราวสองทาง (SPDT-3 ขา) สำหรับทดลองการต่อสวิตช์ไฟบ้านได้ x 2 ตัว
- 4.สายปากคีบแดงยาว 20 ซม. x 6 เส้น
- 5.สายปากคีบดำยาว 20 ซม. x 6 เส้น
- 6.ออดไฟฟ้าแบบ Active Buzzer 1 อัน
- 7.หลอด LED สีขาวขนาด 5 มม. ชนิด Super Bright
- 8.ขั้วหลอดไฟ E10 แบบฐานกลม x 3 อัน
- 9.หลอดไฟแบบไส้แรงดัน 2.5V x 6 หลอด
- 10.ใบพัดสีใบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มม. 1 อัน
- 11.มอเตอร์ 3 V 1 อัน
- 12.กล่องพลาสติกเก็บอุปกรณ์
- 13.ถ่าน AA 20 ก้อน

#### เงื่อนไขอื่น ๆ

1. ผู้เสนอราคาส่งมอบ โดยทำการติดตั้งและทดสอบให้พร้อมสำหรับการใช้งานตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขการจัดซื้อ
2. ผู้เสนอราคาต้องมีบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เรียกเก็บค่าบริการ หรือค่าเสียหายอันเกิดจากอุปกรณ์
3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นแคตตาล็อกหรือแบบรูปและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของรายการครุภัณฑ์ตามรายการฉบับจริง ดังรายละเอียดข้างต้นให้คณะกรรมการเปิดซองสอบราคาในวันเปิดซองเพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้โรงเรียนสวนศรีวิทยาจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

  
นายจिरศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ

  
นางสาวกนกพร จันทร์บุญแก้ว  
กรรมการ

  
นางสาวสุภาววรรณ นามไธสง  
กรรมการ

4. การรับประกันเริ่มมีผลตั้งแต่มีการตรวจรับงาน โดยวัสดุบางอย่างจะสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกันตามที่ระบุไว้ในเอกสารกำหนดคุณลักษณะฉบับนี้
5. ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้ง Void ระบายน้ำที่หมดประกัน บนวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ส่งมอบให้เสร็จสิ้น
6. ระยะเวลาในการรับประกันชิ้นส่วนอุปกรณ์เป็นไปตามระยะประกันของชิ้นอุปกรณ์นั้น ๆ ที่กำหนดมาจากบริษัทผู้ผลิต



นายจිරศักดิ์ ภูทับทิม  
ประธานกรรมการ



นางสาวกนกพร จินทร์บุญแก้ว  
กรรมการ



นางสาวสุภาวรรณ นามโรสง  
กรรมการ