

**ร่างขอบเขตของงาน ( Terms of Reference : TOR )**  
**โครงการจัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี)**  
**โรงเรียนสามโคก โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี**

**๑. ความเป็นมา**

การจัดการศึกษา กำหนดให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้รู้จักพัฒนาตนเองให้เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา และบริหารจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ อนึ่ง โรงเรียนสามโคก มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สามารถศึกษาและพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยสื่อและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการได้ จึงจำเป็นต้องมีสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) ที่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

**๒. เหตุผลที่จะดำเนินการ**

วัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) มีไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น โรงเรียนสามโคก จึงมีความจำเป็นต้องให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานีดำเนินการจัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) เพื่อเพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติราชการให้มีประสิทธิภาพต่อไป

**๓. รายละเอียด**

จัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) โรงเรียนสามโคก โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วย

**๑. โต๊ะปฏิบัติการ (ครู) พร้อมอ่างล้าง จำนวน ๑ ตัว**

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ x ๒.๐ x ๐.๘๕ ม. ( ก x ย x ล )

๑.๑ ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร และสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆได้ เช่น Acetic Acid ๙๘% Sulfuric Acid ๘๕% Nitric Acid ๓๐ % Hydrochloric Acid ๓๗ % Ammonium Hydroxide ๒๘ % Sodium Hydroxide ๔๐ % ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวขอบด้านหน้าโค้งมน ส่วนใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้ ตามมาตรฐาน NEMA ๓-๒๐๑๐, EN๔๓๘-๒:๒๐๐๕, EN๔๓๘-๒, ISO๑๓๘, ISO๕๒๗-๒, EN๑๓๕๐๑

๑.๒ คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cubboard โครงสร้างตู้ (แผ่นข้างตู้ทั้ง ๒ ด้าน และกล่องลิ้นชัก) ใช้ไม้ปาติเคิล หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร ,แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร) วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิลเคลือบเมลามีน

๑.๓ หน้าบานตู้, หน้าบานลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิล หนา ๑๖ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

/๑.๔ การยึดต่อ...

-๒-

๑.๔ การยึดต่อประกอบตู้ต้องสามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๑.๕ การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๑.๖ คุณลักษณะเฉพาะบานพับ

บานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กชุบนิเกิล เปิดกว้างได้ถึง ๑๐๕ องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

๑.๗ คุณลักษณะเฉพาะมือจับ มือจับเปิด-ปิดตู้แบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วย มีหัวท้าย ปิดด้วย PVC พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเป็ยกชั้น และเปราะเป็อนของแผ่นป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

๑.๘ คุณลักษณะเฉพาะขาตู้ ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน ๔ ขาต่อตู้ ปรับระดับ ความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็น ใช้ไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิว ด้วยลามิเนทพลาสติกดำชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๑.๙ ก๊อกน้ำ ทองเหลือง เคลือบ อีพอกซีขาว พร้อมสะดืออ่าง ที่ดักกลืน อ่างล้าง

๑.๑๐ คุณลักษณะเฉพาะอ่างล้าง สะดืออ่าง ที่ดักกลืน ก๊อกน้ำ (เฉพาะโต๊ะปฏิบัติการ ส่วนที่มีอ่างล้าง Sink Bench)

๑.๑๐.๑ อ่างล้าง (Sink) วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene) มีความสามารถในการทนกรดต่าง เช่น ซัลฟูริก ๔๐% , ไนตริก ๔๐% , ไฮโดรคลอริก ๔๐% ได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง ตามมาตรฐานการทดสอบที่เป็นสากล (Global testing services)

๑.๑๐.๒ สะดืออ่าง ที่ดักกลืน วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene)

๑.๑๐.๓ ก๊อกน้ำ (Faucet) ก๊อกน้ำ ทำจากทองเหลืองเคลือบอีพอกซี ชนิดมือหมุน สามารถหมุนได้โดยรอบ

๑.๑๑ วัสดุหน้าโต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้ง กับ ตัวตู้ด้วยกาว (Filler) ชนิดมาตรฐาน ผ่านการรับรอง มอก. เพื่อสามารถประสานให้ตัวตู้และหน้าโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแข็งแรง ในการรับน้ำหนัก รองรับการยึดเกาะ อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกสารรับรองจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

๑.๑๒ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

## ๒ โต๊ะปฏิบัติการพร้อมอ่างล้าง (นักเรียน) จำนวน ๖ ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒ x ๒.๐ x ๐.๘๕ ม. ( ก x ย x ล )

๒.๑ ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร และสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆได้ เช่น Acetic Acid ๙๘% Sulfuric Acid ๘๕% Nitric Acid ๓๐% Hydrochloric Acid ๓๗ % Ammonium Hydroxide ๒๘ % Sodium Hydroxide ๔๐ % ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวขอบด้านหน้าโค้งมน ส่วนใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้ ตามมาตรฐาน NEMA ๓-๒๐๑๐, EN๔๓๘-๒:๒๐๐๕, EN๔๓๘-๒, ISO๑๗๘, ISO๕๒๗-๒, EN๑๓๕๐๑

๒.๒ คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cubboard โครงสร้างตู้ (แผ่นข้างตู้ทั้ง ๒ ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้ปาติเคิล หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร , แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร) วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิลเคลือบเมลามีน

๒.๓ หน้าบานตู้, หน้าบานลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิล หนา ๑๖ มม ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๒.๔ การยึดต่อประกอบตู้ต้องสามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๒.๕ การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๒.๖ คุณลักษณะเฉพาะบานพับ

บานพับถ่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กชุบนิเกิล เปิดกว้างได้ถึง ๑๐๕ องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

๒.๗ คุณลักษณะเฉพาะมือจับ มือจับเปิด-ปิดตู้แบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วย มีหัวท้ายปิดด้วย PVC พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเป็ยกขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

๒.๘ คุณลักษณะเฉพาะขาตู้ ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน ๔ ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๒.๙ ก๊อกน้ำ ทองเหลือง เคลือบ อีพอกซีขาว พร้อมสะดืออ่าง ที่ดักกลิ่น อ่างล้าง

๒.๑๐ คุณลักษณะเฉพาะอ่างล้าง สะดืออ่าง ที่ดักกลิ่น ก๊อกน้ำ (เฉพาะโต๊ะปฏิบัติการ ส่วนที่มีอ่างล้าง Sink Bench)

๒.๑๐.๑ อ่างล้าง ( Sink) วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene) มีความสามารถในการทนกรดต่าง เช่น ซัลฟูริก ๔๐% , ไนตริก ๔๐% , ไฮโดรคลอริก ๔๐% ได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง ตามมาตรฐานการทดสอบที่เป็นสากล (Global testing services)

/๒.๑๐.๒ สะดืออ่าง...

-๔-

๒.๑๐.๒ สะตืออ่าง ที่ดักกลิ่น วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene)

๒.๑๐.๓ ก๊อกน้ำ (Faucet) ก๊อกน้ำ ทำจากทองเหลืองเคลือบสีฟอกซี ชนิด มือหมุน สามารถหมุนได้โดยรอบ

๒.๑๑ วัสดุหน้าโต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้ง กับ ตัวตู้ด้วยกาว (Filler) ชนิดมาตรฐาน ผ่านการ รับรอง มอก. เพื่อสามารถประสานให้ตัวตู้และหน้าโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแข็งแรง ในการรับน้ำหนัก รองรับการยึดเกาะ อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกสารรับรอง จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

๒.๑๒ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

### ๓ โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมชุดอ่างล้าง (พร้อมเดินระบบท่อน้ำดี-น้ำเสีย)

จำนวน ๑ ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๖x๗.๐x๐.๘๐ ม. (ก x ย x ล)

๓.๑ ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร และสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี มีความ ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆได้ เช่น Acetic Acid ๙๙% Sulfuric Acid ๙๕% Nitric Acid ๓๐ % Hydrochloric Acid ๓๗ % Ammonium Hydroxide ๒๘ % Sodium Hydroxide ๔๐% ได้เป็น เวลาไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวขอบด้านหน้าโค้งมน ส่วนใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้ ตาม มาตรฐาน NEMA ๓-๒๐๑๐, EN๔๓๘-๒:๒๐๐๕, EN๔๓๘-๒, ISO๑๗๘, ISO๕๒๗-๒, EN๑๓๕๐๑

๓.๒ คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cubboard โครงสร้างตู้ (แผ่นข้างตู้ทั้ง ๒ ด้าน และกล่อง ลื่นชัก ใช้ไม้ปาติเคิล หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร, แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลื่นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร) วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิลเคลือบเมลามีน

๓.๓ หน้าบานตู้, หน้าบานลื่นชัก วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิล หนา ๑๖ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท พลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๓.๔ การยึดต่อประกอบตู้ต้องสามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๓.๕ การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๓.๖ คุณลักษณะเฉพาะบานพับ

บานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กชุบนิเกิล เปิดกว้างได้ถึง ๑๐๕ องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและ ปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

/๓.๗ คุณลักษณะ...

-๕-

๓.๗ คุณลักษณะเฉพาะมือจับ มือจับเปิด-ปิดตู้แบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วย มีหัวท้าย ปิดด้วย PVC พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเป็ยกชื้น และเปราะเปื้อนของแผ่นป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

๓.๘ คุณลักษณะเฉพาะขาตู้ ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน ๔ ขาต่อตู้ ปรับระดับ ความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็น ใช้ไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิว ด้วยลามิเนทพลาสติกดำชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อย กว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๓.๙ ก๊อกน้ำ ทองเหลือง เคลือบ อีพอกซีขาว พร้อมสะดืออ่าง ที่ดักกลิ่น อ่างล้าง

๓.๑๐ คุณลักษณะเฉพาะอ่างล้าง สะดืออ่าง ที่ดักกลิ่น ก๊อกน้ำ (เฉพาะโต๊ะปฏิบัติการ ส่วนที่มีอ่างล้าง Sink Bench)

๓.๑๐.๑ อ่างล้าง (Sink) วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene) มีความสามารถในการทนกรดต่าง เช่น ซัลฟิวริก ๔๐%, ไนตริก ๔๐%, ไฮโดรคลอริก ๔๐% ได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง ตามมาตรฐานการ ทดสอบที่เป็นสากล (Global testing services)

๓.๑๐.๒ สะดืออ่าง ที่ดักกลิ่น วัสดุทำจาก พอลิโพรไพลีน (Poly propylene)

๓.๑๐.๓ ก๊อกน้ำ (Faucet) ก๊อกน้ำ ทำจากทองเหลืองเคลือบอีพอกซี ชนิด มือหมุน สามารถหมุนได้โดยรอบ

๓.๑๑ วัสดุหน้าโต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้ง กับ ตัวตู้ด้วยกาว (Filler) ชนิดมาตรฐาน ผ่านการ รับรอง มอก. เพื่อสามารถประสานให้ตัวตู้และหน้าโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแข็งแรง ในการรับน้ำหนัก รองรับการยึดเกาะ อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกสารรับรอง จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

๓.๑๒ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

#### ๔ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน ๑ ตัว

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๖x๗.๐x๐.๘๐ ม. (ก x ย x ส)

๔.๑ ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร และสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆได้ เช่น Acetic Acid ๙๘% Sulfuric Acid ๘๕% Nitric Acid ๓๐% Hydrochloric Acid ๓๗% Ammonium Hydroxide ๒๘% Sodium Hydroxide ๔๐% ได้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวขอบด้านหน้าโค้งมน ส่วน ใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้ ตามมาตรฐาน NEMA ๓-๒๐๑๐, EN๔๓๘-๒:๒๐๐๕, EN๔๓๘-๒, ISO๑๓๘, ISO๕๒๗-๒, EN๑๓๕๐๑

/๔.๒ คุณลักษณะ...

-๖-

๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cubboard โครงสร้างตู้ (แผ่นข้างตู้ทั้ง ๒ ด้าน และกล่อง ลื่นชัก ใช้ไม้ปาติเคิล หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร, แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลื่นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร) วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิลเคลือบเมลามีน

๔.๓ หน้าบานตู้, หน้าบานลื่นชัก วัสดุทำด้วยไม้ปาติเคิล หนา ๑๖ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท พลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๔.๔ การยึดต่อประกอบตู้ต้องสามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๔.๕ การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๔.๖ คุณลักษณะเฉพาะบานพับ

บานพับด้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กชุบนิเกิล เปิดกว้างได้ถึง ๑๐๕ องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและ ปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

๔.๗ คุณลักษณะเฉพาะมือจับ มือจับเปิด-ปิดตู้แบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วย มีหัว ท้ายปิดด้วย PVC พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการ เปียกชื้นและเปราะของแผ่นป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลื่นชัก

๔.๘ คุณลักษณะเฉพาะขาตู้ ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน ๔ ขาต่อตู้ ปรับระดับ ความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็น ไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิว ด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อย กว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๔.๙ วัสดุหน้าโต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้ง กับ ตัวตู้ด้วยกาว (Filler) ชนิดมาตรฐาน ผ่านการ รับรอง มอก. เพื่อสามารถประสานให้ตัวตู้และหน้าโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแข็งแรง ในการรับน้ำหนัก รองรับการยึดเกาะ อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกสารรับรอง จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

๔.๑๐ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕ ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน ๒ ตู้

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ x ๑.๐๐ x ๑.๘ ม. (ก x ย x ล)

๕.๑ คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboard โครงสร้างตู้(แผ่นข้างตู้ทั้ง ๒ ด้าน และกล่อง ลื่นชัก ใช้ ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ,แผ่นหลังตู้ ใช้ ไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร) วัสดุทำด้วย ไม้ปาติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL(High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๕.๒ หน้าบานตู้ เป็นกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร ในกรอบไม้ปาติเคิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL(High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

/๕.๓ การยึด...

-๗-

๕.๓ การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้ โดยไม่เกิดความเสียหาย จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า ๘ จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy และปิดด้วยจุกพลาสติก ๔ จุด พร้อมเตี๊ยมไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร

๕.๔ การปิดขอบ PVC ให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร มีคุณสมบัติกันน้ำ

๕.๕ คุณลักษณะเฉพาะบานพับ บานพับด้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กชุบนิเกิล มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิด กว้างได้ถึง ๑๑๐ องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู มีจุกพลาสติกปิด ๒ จุด ต่อ ๑ หน้าบาน

๕.๖ ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ

๕.๗ กุญแจล๊อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยอัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า ๔๕ มิลลิเมตร สีนิกเกิลชนิดเงา พร้อมลูกกุญแจ

๕.๘ มือจับเปิด-ปิดตู้แบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วย มีหัวท้ายปิดด้วย PVC พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเปียกชื้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานหน้าลิ้นชัก

๕.๙ คุณลักษณะเฉพาะขาตู้ ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน ๔ ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้ภายนอกของขา ไม้อัดเคลือบลามิเนต ดำและป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้น ตู้ ได้

๕.๑๐ วัสดุ ติดตั้ง กับ ตัวตู้ด้วยกาว (Filler) ชนิดมาตรฐาน ผ่านการรับรอง มอก. เพื่อสามารถประสานให้ตัวตู้และหน้าโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก รองรับการยึดเกาะ อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกสารรับรองจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศรับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

## ๖ STAND แท่นยกพื้น จำนวน ๑ แท่น

- ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๗๕ x ๓.๙๘ x ๐.๑๕ ม. (ก x ย x ส)

๖.๑ โครงคร่ำไม้ ปิดทับด้วย แผ่นกระเบื้องยาง ขอบไม้ปิดด้วย กระเบื้องยางดำ

## ๗ ชุดล้างตัวล้างตาฉุกเฉิน จำนวน ๑ ชุด

๗.๑ ชุดที่ล้างตัว-ล้างตาแบบฉุกเฉิน เป็นชุดชำระชนิดควบคุมได้ ๓ แบบ ใช้ดีด ผลัก และใช้เท้าเหยียบ

๗.๒ ฝักบัวล้างตัวโคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (ส่วนบน) (Shower Head Shell) และหัวฝักบัวปล่อยน้ำ (ส่วนล่าง)ทำด้วย สแตนเลสบีมขึ้นรูป ท่อสำหรับทางเดินน้ำ ทำด้วยสแตนเลส วาล์วน้ำเปิด-ปิด (VALVE HANDLE) ทำด้วยสแตนเลส มีก้านดึงเปิด-ปิดเป็นพลาสติกสแตนเลส

/๗.๓ ฝักบัวล้างตา...

-๘-

๗.๓ ฝักบัวล้างตา อ่างรับน้ำทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูป พร้อมท่อรับน้ำทำด้วย สแตนเลส ฝาปิดกันฝุ่นหัวฝักบัว(วางปิดอยู่บนบ้ายาง) มีไว้เพื่อป้องกันฝุ่นและแมลงที่อาจเข้าไปที่เกาะอยู่ตามหัว ฝักบัว โดยฝาปิดกันฝุ่นจะถูกเปิดออกเองเมื่อเปิดใช้งาน วาล์วน้ำเปิดปิดวัสดุทำด้วยสแตนเลส พร้อมแผ่น มือผลักเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลส มีวาล์วน้ำสำหรับปรับแรงดันน้ำทำด้วยสแตนเลส สำหรับปรับระดับ แรงดันน้ำและปริมาณน้ำไม่ให้แรงเกินไปเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน ท่อสำหรับทางเดินน้ำทำด้วย สแตนเลส

๗.๔ เสาท่อน้ำตีส่วนล่างสำหรับอ่างรับน้ำทั้ง วัสดุทำด้วยสแตนเลส ฐานเสาวัสดุทำ ด้วยสแตนเลส เท้าเหยียบเปิด-ปิด ฝักบัวล้างตา (Valve Slip Foot Padel) ทำด้วยสแตนเลส พร้อม อุปกรณ์ใช้ตั้งทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันโดยติดตั้งสปริงอยู่ในท่อเสาส่วนล่างมีแป้นเหยียบด้านหน้าติดกับพื้น เมื่อเหยียบแป้นด้านหลังจะเป็นตัวดึงวาล์วน้ำให้ฝักบัวล้างตาเปิดออกและเมื่อดึงเท้าออกแป้นเหยียบจะ กลับคืนสู่ตำแหน่งเดิมโดยอัตโนมัติ

#### ๘ ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี จำนวน ๑ ตู้

- ขนาด ๐.๘๕ x ๑.๕๐ x ๒.๓๕ ม. ( ก x ย x ส )

##### ๘.๑ ตอนบน(WORKING AREA PART)

๘.๑.๑ เป็นส่วนสำหรับใช้ในการทดลองสารเคมี มีขนาดภายนอกกว้าง ๑.๒๐ เมตร x สูง ๑.๕๐ เมตร x ลึก ๐.๘๕ เมตร ภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสี epoxy หนา ๑.๒ มิลลิเมตร ภายใน ส่วนโครงสร้างภายใน วัสดุไฟเบอร์กลาส (Fiberglass Reinforced Plastic)

๘.๑.๒ ด้านหน้าตู้เป็นกรอบโครงสร้างเหล็ก

๘.๑.๓ ภายในตู้บริเวณด้านหลังติดตั้งแผงบังคับทางลม (BAFFLE) ทำด้วยไฟเบอร์กลาส (ONE PIECE IN MOLDING) ซึ่งสามารถถอดเข้า-ออกได้ เพื่อความสะดวกต่อการทำความสะอาด

๘.๑.๔ ระบบกำจัดไอสารเคมีเป็นชนิด AUTOMATIC BY PASS

๘.๑.๕ พื้นของตู้เป็นไฟเบอร์กลาส เสริมแรง

๘.๑.๖ มีบานเลื่อนอยู่ด้านหน้าทำด้วยกระจกนิรภัยใสชนิดสองชั้นหนา ๖ มิลลิเมตร พร้อมมือจับ ถ่วงด้วยตุ้มถ่วงเคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวตั้ง และหยุดได้ในตำแหน่งที่ต้องการ สลิงที่ใช้เป็นชนิด หุ้มพลาสติกกันไอสารเคมีกัดกร่อน มีรอกเป็นชนิดลูกปืนอัดฝงอยู่ในแท่ง RIGID NYLON

๘.๑.๗ บริเวณด้านบนของตัวตู้ภายในมีช่องสำหรับต่อท่อควัน และช่องให้แสงสว่าง

##### ๘.๒ ตอนล่าง (STORAGE PART)

๘.๒.๑ เป็นฐานรองรับตู้ดูดควันตอนบนมีขนาดภายนอกกว้าง ๑.๒๐ เมตร x สูง ๐.๘๕ เมตร x ลึก ๐.๘๐ เมตร ทำด้วยเหล็กเคลือบสี epoxy หนา ๑.๒ มิลลิเมตร

๘.๒.๒ ตัวตู้ด้านหลังเป็นผนัง ๒ ชั้น เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน โดยสามารถถอดแผ่นด้านหลังได้เพื่อการซ่อมบำรุง

##### ๘.๓ พัดลมดูดอากาศแบบแรงดันสูง (HIGH PRESSURE BLOWER)

๘.๓.๑ เป็นพัดลมหอยโข่ง(CENTRIFUGAL BLOWER) โครงพัดลมเป็นลักษณะ AERO DYNAMIC SHAPE BLOWER

/๘.๓.๒ โครงพัดลม...



-๙-

๘.๓.๒ โครงพัดลมและใบพัดทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานในสภาพกรด-ด่างได้ดี

๘.๓.๓ ตัวใบพัดมีศูนย์เที่ยงตรง มีลักษณะของใบพัดเป็นชนิด BACKWARD CURVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนเป็นชนิด INDUCTION MOTOR ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ แรงม้า ความเร็วรอบ ๑,๔๐๐ รอบ/นาที ขับเคลื่อนกับใบพัดโดยตรงไม่ใช้สายพาน (DIRECT COUPLING) ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล

๘.๔ ระบบระบายควัน (PIPE LINE SYSTEM)

๘.๔.๑ ท่อระบายควันต่อจากบริเวณชุดดักไอรอดโดยใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว

๘.๕ ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)

๘.๕.๑ สวิตช์ปิด-เปิดพัดลม (BLOWER SWITCH) พร้อมแมกเนติกชนิดมีระบบ OVER LOAD เพื่อป้องกันการไหม้ของมอเตอร์พัดลม โดยตัวสวิตช์จะมีแสงสว่างภายในตัวเพื่อแสดงการทำงานของพัดลม (VISUAL LIGHT)

๘.๕.๒ สวิตช์ปิด-เปิดหลอดไฟ (ELECTRIC LIGHT) ตัวสวิตช์จะมีแสงสว่างภายในตัวเพื่อแสดงการทำงานของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด ๑๘ วัตต์ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล จำนวน ๒ ชุด ซึ่งจะติดตั้งอยู่บนผนังด้านบนของตัวตู้ด้านใน โดยมีแผ่นกระจกบังมิให้สัมผัสกับไอสารเคมี

๘.๕.๓ เต้าเสียบไฟฟ้า (ELECTRICAL RECEPTACLES) เป็นชนิดปลั๊กคู่ (DOUBLE PLUGS) ใช้ปลั๊กเสียบได้ชนิด ๒ ขา และ ๓ ขา ทั้งขากลมและขาแบน ขนาด ๑๐ แอมป์ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล โดยจะมีฝาครอบกันน้ำ และกันไอสารเคมีสัมผัส จำนวน ๑ ชุด

๘.๕.๔ สวิตช์ตัดตอน (BRAKER) มีระบบไฟตัดวงจรไฟฟ้าเป็นเบรกเกอร์ขนาด ๓๐ แอมป์ ๒๒๐ โวลต์ จำนวน ๑ ชุด

๘.๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน (ACCESSORIES)

๘.๖.๑ ระบบน้ำดี (SERVICE WATER)

๘.๖.๒ ระบบน้ำทิ้ง (DRAINAGE SYSTEM)

๘.๗ การทดสอบการใช้งาน (TESTING)

๘.๘ ผู้ขายต้องมีเครื่องวัดความเร็วลม แสดงค่าหน่วยความเร็วเป็นฟุต/นาที โดยตู้ดูดควันที่ได้มาตรฐานจะต้องวัดความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ฟุต/นาที โดยมีช่องเปิดด้านหน้าตู้ประมาณ ๓๐ เซนติเมตร

๙ เก้าอี้อาจารย์ จำนวน ๑ ตัว

๙.๑ แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟมแบนที่นึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๘๐ มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า ๔๗ มิลลิเมตร ตรงกลางแป้นนั่งเว้าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตร

/๙.๒ ส่วนด้านใต้...

-๑๐-

๙.๒ ส่วนด้านใต้เป็นแก๊วอี้มีโครงเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้นแก๊วอี้โดยใช้สกรูขนาดไม่น้อยกว่า dia ๖ มิลลิเมตร จำนวน ๔ จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก๊วอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาด DIA ๑๖ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร ตามเป็นรูปร่างกลมตลอดแนวแป้นแก๊วอี้พันทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม

๙.๓ ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร พันทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม ส่วนแกนเกลียวปรับระดับทำด้วยแกนเพลาดันทำเกลียวยาวตลอดทั้งแกนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร

๙.๔ เสาโครงสร้างแก๊วอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๕ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอดความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า ๖๐ มิลลิเมตร

๙.๕ ความสูงแป้นแก๊วอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ ๕๕๐ - ๗๐๐ เซนติเมตร

๙.๖ ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร เชื่อมติดกับทุกขาแก๊วอี้รอบด้านความสูงจากขาแก๊วอี้ไม่น้อยกว่า ๗๕ มิลลิเมตร พันสีผงอุตสาหกรรม

๙.๗ ขาแก๊วอี้จำนวน ๕ ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ x ๕๐ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาแก๊วอี้ไม่น้อยกว่า ๕๓๐ มิลลิเมตร ปลายขาแก๊วอี้มีปุ่มปรับระดับและมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

๙.๘ โครงพนักพิงทำจากเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร พันสีผงอุตสาหกรรม ส่วนพนักพิงทำจากโพลียูรีเทนโฟม

#### ๑๐ โต๊ะวางคอมพิวเตอร์และเครื่องขยายเสียง จำนวน ๑ ตัว

๑๐.๑ สามารถวางเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะได้

๑๐.๒ มีช่องสำหรับวาง CPU และ เครื่องสำรองไฟจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๐.๓ มีช่องสำหรับวางเครื่องเสียงและมีรางเลื่อนสำหรับเข้า-ออก จำนวน ๑ ช่อง

๑๐.๔ มีที่สำหรับวางไมค์โครโฟนไร้สาย จำนวน ๑ ช่อง

๑๐.๕ มีที่สำหรับวางคีย์บอร์ด

๑๐.๖ มีลิ้นชักปิดพร้อมกุญแจล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ บาน

๑๐.๗ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐x๖๐x๗๕ เซนติเมตร

#### ๑๑ แก้วอี้นักเรียน จำนวน ๔๒ ตัว

๑๑.๑ แก้วอี้ปฏิบัติการสามารถหมุนปรับระดับได้ ความสูงอยู่ระหว่าง ๕๓๐-๖๓๐ มิลลิเมตร ไม่มีพนักพิง

๑๑.๒ ที่นั่งเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓๐๐ มิลลิเมตร ความหนาโดยรวมไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร พันทับด้วยสีผง EPOXY POWDER COATING

/๑๑.๓ มีแกน...

-๑๑-

๑๑.๓ มีแกนทำด้วยเหล็กตันเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว มีเกลียวยาวไม่น้อยกว่า ๗ นิ้วโดยไม่มีรอยเชื่อมต่อด้านบนยึดกับแผ่นเหล็ก ได้พื้นที่นั่งด้านล่างสวมอยู่ในปลอกเหล็กยาวไม่น้อยกว่า ๖.๕ เซนติเมตร มีเกลียวยาวตลอดแนว

๑๑.๔ ท่อเหล็กรัดขาเก้าอี้ ทำด้วยท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ชูซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิม

๑๑.๕ โครงขาเก้าอี้ทำจากท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้วพ่นสีด้วยระบบ EPOXY POWDER COATING

๑๒ จอ Interactive Multimedia Display ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว จำนวน ๑ จอ พร้อมชุดรีโมทควบคุมการทำงานของจอ จำนวน ๑ ชุด

๑๒.๑ ชนิดของจอภาพ LCD IPS (DLED Backlight) สามารถแสดงอัตราส่วนแบบ ๑๖:๙, เทคโนโลยีระบบสัมผัสชนิด Infrared, เส้นทแยงมุมขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว

๑๒.๒ ชนิดกระจกหน้าจอ Tempered Glass และมีระดับความแข็งของแร่ตามมาตรฐานโมห์สเกลไม่ต่ำกว่า ๗ หรือดีกว่า เพื่อการตอบสนองที่ตรงต่อจุดที่สัมผัสในขณะที่มองและสัมผัส ตัวเครื่องจะต้องมีระยะห่างระหว่างหน้าจอด้านในและกระจกไม่เกิน ๑ มิลลิเมตร

๑๒.๓ ตัวเครื่องต้องรองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ Android ได้เป็นอย่างดี

๑๒.๔ ต้องสามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัส ช่วยในการเขียนได้โดยเขียนพร้อมกันได้อย่างน้อย ๑๐ จุด และรองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย ๒๐จุด

๑๒.๕ สามารถเขียนได้พร้อมกัน ๒ สี โดยใช้ปากกาที่มาพร้อมตัวเครื่อง

๑๒.๖ สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายนอกผ่านสาย USB สำหรับใช้งานทัชสกรีนของคอมพิวเตอร์ภายนอก

๑๒.๗ สามารถช่วยในการนำเสนอ Presentation ได้เช่น เป็นกระดานดำ, เขียนข้อความเพิ่มเติม, เขียนทับ ลงใน Presentation File และ ทำหน้าที่แทนเมาส์เสมือนบน Touch Screen

๑๒.๘ ต้องมีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ (๔K) ที่ ๑.๐๗ พิกเซลสี(๑๐bits)

๑๒.๙ ต้องมีมุมในการมองภาพไม่น้อยกว่า ๑๗๘/๑๗๘

๑๒.๑๐ มีการตอบสนองต่อการสัมผัสไม่เกินกว่า ๑๐ มิลลิวินาที และรองรับจุดสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร

๑๒.๑๑ ตัวเครื่องที่มีระบบปฏิบัติการ Android ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

a. ต้องมีหน่วยประมวลผล (CPU) ARM Cortex dual core A๗๓ และ A๕๓ หรือดีกว่า

b. ต้องมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM)ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ GB หรือดีกว่า

c. ต้องมีหน่วยความจำถาวร (Internal Storage หรือ ROM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB หรือดีกว่า

/d. ต้องมีหน่วย...

-๑๒-

- d. ต้องมีหน่วยประมวลผลกราฟฟิก (GPU) เป็น Quad Core หรือดีกว่า
  - e. ต้องมีระบบปฏิบัติการ Android version ๘.๐ หรือสูงกว่า
  - f. ต้องมีแป้นพิมพ์เสมือน ( Keyboard) ที่ปรากฏบนหน้าจอ (On screen) แบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และเพิ่มภาษาอื่นที่ติดมากับตัวเครื่องได้
  - g. ต้องมีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์VGA Input จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - h. ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI Input จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
  - i. ต้องมีช่องต่อสัญญาณ HDMI Output จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - j. ต้องมีซอฟต์แวร์ใช้การเขียนที่ติดมากับตัวเครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - ในการเขียนต้องสามารถเลือกสี ขนาด และชนิดของปากกาได้
    - ต้องสามารถใช้ฝ่ามือทำหน้าที่เสมือนแปรงลบกระดานได้อัตโนมัติ
- โดยไม่ต้องเลือกเมนูยางลบ

- สามารถลดแสงได้อัตโนมัติเมื่อสัมผัสหน้าจอเพื่อเขียน

๑๒.๑๒ ต้องมี Software ที่ติดมากับตัวเครื่อง โดยใช้งานได้ทั้งในระบบ Android และ Windows เพื่อให้ได้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- a. ผู้เรียนต้องสามารถใช้ Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android และ iOS มาสแกน QR Code เพื่อเข้าระบบ
- b. ผู้เรียนต้องสามารถส่งข้อความผ่าน Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android และ iOS ได้โดยส่งข้อความได้ทั้ง ภาษาอังกฤษ , ภาษาไทย และ ตัวอีโมจิ (EMOJI) ได้โดยข้อความนั้นไปปรากฏที่หน้าจอ Interactive Presenter
- c. ผู้สอนสามารถตั้งคำถามได้หลายรูปแบบ เช่น แบบตัวเลือก (Choice) หรือ แบบให้มีผู้ตอบคนแรก โดยที่ผู้เรียนต้องสามารถส่งคำตอบผ่าน Smart Phone หรือ Tablet ทั้งระบบ Android และ iOS ได้

๑๒.๑๓ ต้องมีช่องสัญญาณ USB ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และช่อง USB ด้านข้างไม่น้อยกว่า ๔ ช่องโดยจะต้องสามารถสลับการใช้งานได้อัตโนมัติ ตามระบบปฏิบัติการที่กำลังทำงานอยู่ทั้ง Android และ Windowsไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง

๑๒.๑๔ ต้องมีระบบ Auto Shutdown / Auto Start ที่สามารถตั้ง วันและเวลา ปิดและเปิดเครื่องได้

๑๒.๑๕ ต้องมีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๑๒.๑๖ ต้องสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ทั้ง Android และ Windows เมื่อเชื่อมต่อสาย LAN (RJ๔๕) เพียงเส้นเดียว

๑๒.๑๗ ใช้กระแสไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐V AC ๕๐/๖๐Hz อัตราการใช้ไฟ ๓๕๐ วัตต์ สภาวะสแตนด์บาย  $\leq ๐.๕$  วัตต์

/๑๒.๑๘ ต้องมีคอมพิวเตอร์...

-๑๓-

๑๒.๑๘ ต้องมีคอมพิวเตอร์ที่สามารถถอดออกจากตัวเครื่องหรือประกอบเข้าไปแบบ Built-in ได้ (Detachable) ไม่ใช่แบบฝังติดกับตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการอัปเดต

๑๒.๑๙ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Detachable) ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- a. หน่วยประมวลผล Intel Core i๕ หรือดีกว่า
- b. ฮาร์ดดิสก์ ๕๐๐ GB SATA หรือ ๑๒๘ GB แบบ SSD หรือดีกว่า
- c. หน่วยความจำ ๔ GB DDR๔ หรือดีกว่า
- d. มี WIFI แบบ ๘๐๒.๑๑ac (๒.๔GHz / ๕GHz) พร้อมเสาอากาศ
- e. ต้องมีช่องสัญญาณ USB ๓.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- f. ต้องมีช่องสัญญาณ RJ ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- g. ต้องมีช่องสัญญาณ MIC-in จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- h. ต้องมีช่องสัญญาณ HDMI Out จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- i. ต้องมีช่องสัญญาณ VGA Out จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- j. ต้องมีช่องสัญญาณ Display Port Out จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- k. ต้องมีช่องสัญญาณ Audio mini jack ขนาด ๓.๕ mm. จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

l. มีซอฟต์แวร์การช่วยเขียนที่ติดมากับตัวเครื่องโดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ซอฟต์แวร์ในการเขียนที่สามารถเลือกสี ขนาด และชนิดของปากกาได้
- สามารถแปลงตัวอักษรจากตัวเขียนด้วยลายมือเป็นตัวอักษรตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ (Hand Recognition) ได้โดยเขียนจากที่ใดก็ได้บนหน้าจอและอ่านออกเสียงได้โดยการแปลงจากลายมือเป็นตัวพิมพ์สามารถทำได้ ๒ วิธี คือ แปลงโดยทันทีหลังจากการเขียน และ เลือกแปลงบางส่วนด้วยตัวเอง

๑๒.๒๐ ต้องมีชุดอุปกรณ์เสริม Screen Share Pro ยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ ที่รองรับการส่งสัญญาณภาพ, เสียงและการควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกที่รองรับการต่อ Wi-Fi (ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS) เชื่อมต่อสัญญาณผ่านพอร์ต USB เพียงพอร์ตเดียวการเชื่อมต่อ Sender และ Receiver โดยการกดปุ่มจากตัว Sender เพียงปุ่มเดียวระบบจะสลับสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอก และระบบการควบคุมที่สามารถ Touch Screen บน Interactive Presenter เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และแสดงผลรวมกันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ หน้าจอ

๑๒.๒๑ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑; สินค้าต้องได้รับมาตรฐาน CE และ FCC เป็นอย่างน้อย

๑๒.๒๒ ต้องมีเบอร์สำหรับติดต่อและให้บริการแนะนำการใช้งานหรือแจ้งปัญหาได้ ๒๔ ชั่วโมง หรือติดต่อกลับภายใน ๒๔ ชั่วโมง กรณีติดต่อแล้วแต่ไม่สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ปลายทางได้

๑๒.๒๓ ในระยะเวลา ๑ ปี หากกรณีเกิดปัญหากับตัวสินค้าจะต้องมีบริการตรวจเช็คสินค้าหน้างาน

/๑๒.๒๔ มีจดหมาย...

-๑๔-

๑๒.๒๔ มีจดหมายแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่าย  
๑๒.๒๕ บริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการรองรับการให้บริการ  
ทั่วประเทศไม่น้อยกว่า ๕ สาขา(รวมสำนักงานใหญ่) ที่จดทะเบียนภายใต้ชื่อบริษัทฯ เดียวกัน เพื่อเป็นการ  
รับประกันสินค้าและบริการหลังการขาย

๑๒.๒๖ มีชุดรีโมทควบคุมการทำงานของจอ

๑๓ Stand จอ Interactive Multimedia Display จำนวน ๑ ชุด

๑๓.๑ เป็นอุปกรณ์สำหรับแขวนจอ Interactive Multimedia Display ขนาดไม่น้อยกว่า  
๖๕ นิ้ว โดยวัสดุโครงสร้างทำจากเหล็ก ความคงทนสูง

๑๓.๒ มีเสาแกนเหล็ก ๒ ข้าง รองรับจอ Interactive Multimedia Display  
ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว

๑๓.๓ เพื่อความมั่นคงแข็งแรง

๑๓.๔ มีล้อเลื่อนจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และ  
ล้อสามารถล็อกได้เพื่อความปลอดภัย

๑๓.๕ มีที่สำหรับวางอุปกรณ์ โดยยึดติดกับเสาทั้ง ๒ ข้าง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๑๔ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๑ KVA จำนวน ๑ เครื่อง

๑๔.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๑ KVA (๖๐๐Watts)

๑๔.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๑๕ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ XGA ๔๐๐๐ ANSI Lumens จำนวน ๑ เครื่อง  
พร้อมขาแขวนโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ ชุด

๑๕.๑ เป็นเครื่องฉายภาพชนิด ๓ LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า  
๐.๖๓ นิ้ว x ๓ TFT

๑๕.๒ กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ Ansi Lumens ระดับความละเอียดภาพไม่  
น้อยกว่า True XGA (๑๐๒๔x๗๖๘)

๑๕.๓ อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐:๑ แบบ IRIS

๑๕.๔ รองรับความละเอียดของภาพตั้งแต่ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA, UXGA, Mac

๑๕.๕ สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ ๔:๓ (Standard) และ ๑๖:๙ (Compatible) ได้

๑๕.๖ มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบ ออฟติคอลลได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒ เท่า

๑๕.๗ เลนส์โปรเจคเตอร์  $F = ๑.๖\sim ๑.๗๖$  ;  $f = ๑๙.๑๕๘\sim ๒๓.๐๑๘$  mm

๑๕.๘ สามารถฉายภาพขนาด ๓๐-๓๐๐ นิ้ว

๑๕.๙ สามารถปรับภาพสี่เหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- ๓๐ องศา  
(แบบอัตโนมัติ) และสามารถปรับภาพแนวตั้งและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- ๔๐ องศา (แบบปรับมุม)

๑๕.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

๑๕.๑๐.๑ สัญญาณเข้า Computer (RGB D-Sub ๑๕ Pin) จำนวน ๑ ช่อง

๑๕.๑๐.๒ สัญญาณ C-Video จำนวน ๑ ช่อง

/ ๑๕.๑๐.๓ สัญญาณ...

-๑๕-

- ๑๕.๑๐.๓ สัญญาณ HDMI จำนวน ๒ ช่อง (๑ ช่อง Support MHL)
  - ๑๕.๑๐.๔ สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๕ สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๖ สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๗ สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน ๒ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๘ สัญญาณออก Computer (RGB D-Sub ๑๕Pin) จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๙ สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๑๐ สัญญาณ RJ๔๕ จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๐.๑๑ ควบคุม RS-๒๓๒ จำนวน ๑ ช่อง
  - ๑๕.๑๑ มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ วัตต์
  - ๑๕.๑๒ รองรับสัญญาณวิดีโอ ในแบบ PAL, SECAM, NTSC, ๔๘๐i, ๔๘๐p, ๕๗๖i, ๕๗๖p, ๗๒๐p, ๑๐๘๐i และ ๑๐๘๐p
  - ๑๕.๑๓ มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด ๖ แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard(Green) และ Color board
  - ๑๕.๑๔ สามารถแสดงผลงาน (presentation) ในรูปแบบของ jpg และ pdf ผ่าน USB Thumb Drive ที่ต่อโดยตรงกับโปรเจคเตอร์ที่ช่อง USB Type A
  - ๑๕.๑๕ สามารถแสดงภาพจากคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านทางช่องทาง USB Type B โดยไม่จำเป็นต้องต่อสาย VGA หรือ HDMI และสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพและเสียง
  - ๑๕.๑๖ สามารถแสดงภาพโดยผ่านสายแลน (RJ๔๕Port )ได้โดยตรงโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นมาช่วย
  - ๑๕.๑๗ สามารถรองรับการแสดงผลจาก ๔ แหล่งสัญญาณ คอมพิวเตอร์ (Source) พร้อมกันในหน้าจอเดียว จากการผ่านสายแลน โดยใช้อุปกรณ์เสริม เพียง Switching HUB
  - ๑๕.๑๘ รองรับการแสดงผลผ่านโปรเจคเตอร์ หลายตัวพร้อมกัน ในลักษณะเป็น Network โดยแยก IP ของแต่ละเครื่อง จากคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว โดยผ่านสายแลน และอุปกรณ์เสริม เพียง Switching HUB
  - ๑๕.๑๙ รองรับการควบคุมโปรเจคเตอร์ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้สายแลน
  - ๑๕.๒๐ สามารถตั้งเปิดเครื่องได้แบบอัตโนมัติเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟเข้า
  - ๑๕.๒๑ สามารถตั้งรหัส PIN สำหรับล๊อคการใช้งานเครื่องได้ ๓ หลัก
  - ๑๕.๒๒ สามารถเปลี่ยนภาพโลโก้ของเครื่องได้
  - ๑๕.๒๓ รองรับสัญญาณความถี่ H = ๑๕ -๑๐๐ KHz และ V = ๒๔ -๘๕ Hz
  - ๑๕.๒๔ ใช้ไฟฟ้าขนาด ๑๐๐-๒๔๐ V , ๕๐/๖๐ Hz
  - ๑๕.๒๕ อัตราการใช้ไฟโหมตปกติ ๓๑๐ วัตต์ และโหมตประหยัดพลังงาน ๒๑๗ วัตต์
- สแตนด์บาย ๒ วัตต์

-๑๖-

๑๕.๒๖ สามารถเลือกการ cooling เมื่อปิดโปรเจคเตอร์ได้ ๓ แบบ ดังต่อไปนี้ ๐Sec , ๖๐Sec และ ๙๐ Sec

๑๕.๒๗ ตัวเครื่องรับประกัน ๒ ปี, หลอดภาพรับประกัน ๑ ปี หรือ ๑,๐๐๐ ชั่วโมง หรือ อย่างไม่อย่างหนึ่งถึงก่อน

๑๕.๒๘ มีช่องล๊อคแบบ Kensington

๑๕.๒๙ มีซอฟต์แวร์ช่วยสอน ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ ที่สามารถทำการ เขียน ลบ แก้ไข ทำไฮไลต์ เพิ่มเติมลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเน้นข้อความหรือเพื่อสร้างเส้น, รูปทรงทางเรขาคณิต ลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกับสามารถจัดเก็บ (Save) สิ่งที่ทำเพิ่มเติมกลับลงบนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบไฟล์ภาพในฟอร์แมต .jpg ,bmp, html และ สามารถ ย่อ หรือ ขยายรูปได้ เมื่ออยู่ในโหมดขยายรูป แล้วผู้ใช้งานสามารถเขียนรูปเพิ่มเติมได้ และเมื่อกลับมายังโหมดแสดงผลปกติ สิ่งที่ผู้ใช้งานเขียนจะย่อลงมาให้อัตโนมัติ และมีเอกสารรับรองที่อนุญาตให้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยสอนจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๑๕.๓๐ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑; สินค้าได้รับมาตรฐาน FCC, CE

๑๕.๓๑ มีจดหมายแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่าย

๑๕.๓๒ บริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการรองรับการให้บริการทั่วประเทศไม่น้อยกว่า ๕ สาขา(รวมสำนักงานใหญ่) ที่จดทะเบียนภายใต้ชื่อบริษัทฯ เดียวกัน เพื่อเป็นการรับประกันสินค้าและบริการหลังการขาย

ขาแขวนโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ ชุด

๑. เป็นอุปกรณ์สำหรับ แขวน ยึดเครื่องโปรเจคเตอร์กับผนังหรือเพดาน (Projector Hanger) สีขาว หรือสีดำ

๒. วัสดุโครงสร้างทำจากโลหะแข็งแรง เคลือบสารป้องกันสนิม

๓. ขาแขวนต้องสามารถปรับ ยืด-หด ได้

๔. ต้องสามารถรับน้ำหนักเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ XGA ๔๐๐๐ ANSI Lumens ที่เสนอมานี้ได้

๕. มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๖ เครื่องฉายภาพ ๓ มิติ (แบบมี WiFi) จำนวน ๑ เครื่อง

๑๖.๑ เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพวัตถุ ๓ มิติ, แผ่นใส, เอกสาร, หนังสือ, फिल्मอิเล็กทรอนิกส์

๑๖.๒ อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพ (กล้อง) ชนิด CMOS ขนาด ๑/๓ นิ้ว, ขนาดของแท่นเครื่อง ๓๕๙ x ๓๐๕ มิลลิเมตร

/๑๖.๓ มีถาดรอง...



-๑๗-

๑๖.๓ มีถาดรองเอกสาร หรือวัตถุพร้อมไฟส่องสว่างด้านล่าง (Backlight) และมีแขนไฟส่องข้างเป็นชนิด LED

๑๖.๔ หัวกล้องสามารถปรับแนวตั้ง ได้ ๓๓๐ องศา

๑๖.๕ จำนวนจุดภาพแสดงผล ๕,๐๐๐,๐๐๐ Pixel (๕M) ความละเอียดภาพ ๙๐๐ TV Lines

๑๖.๖ อัตราการจับภาพ ๓๐Frames ต่อวินาที

๑๖.๗ ใช้เลนส์ขนาด  $F=๑.๔๕-๒.๑$ ,  $f=๓.๙-๘๕.๘$  สามารถ Zoom ภาพได้ถึง ๒๒x Optical และ ๑๐ x Digital

๑๖.๘ ส่งสัญญาณภาพออกด้วยความละเอียดระดับ XGA, SXGA, ๗๒๐p และ ๑๐๘๐p

๑๖.๙ มีช่องสำหรับเก็บรีโมทไว้ทางด้านบนตัวเครื่อง พร้อมมีฝาเลื่อนปิดมิดชิด และมีความหนาของฐานกล่องไฟไม่เกิน ๓ เซนติเมตร

๑๖.๑๐ เป็นระบบ Close up Lens ให้ความสามารถในการฉายภาพระยะใกล้ให้ภาพที่ชัดเจน

๑๖.๑๑ ปรับความคมชัดของภาพ (Focus) ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual

๑๖.๑๒ ปรับความสมดุลแสงสีขาว (White Balance), ปรับความคมชัดของภาพ (Focus) และความสว่างพร้อมกันแบบ Auto ด้วยปุ่มเดียว

๑๖.๑๓ สามารถแสดงภาพเป็น Negative & Positive และ ภาพขาวดำได้

๑๖.๑๔ มีระบบการหยุดภาพ (Freeze) และมีระบบแสดงภาพในหน้าจอเดียวกัน ๒ Frames (Live/Freeze) โดยมีปุ่มสั่งงานทั้งบนตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล

๑๖.๑๕ มีฟังก์ชันในการทำภาพสะท้อนกระจก (Mirror) และการหมุนภาพ (Rotate) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๗๐องศา

๑๖.๑๖ สามารถเก็บภาพไว้ในตัวเครื่องได้อย่างน้อย ๓๒ ภาพ

๑๖.๑๗ มีช่องสัญญาณเข้าดังนี้

๑๖.๑๗.๑ สัญญาณคอมพิวเตอร์ RGB ๑ ช่อง

๑๖.๑๗.๒ สัญญาณวีดีโอ (RCA) ๑ ช่อง

๑๖.๑๗.๓ สัญญาณเสียง (Audio In) ๒ช่อง

๑๖.๑๘ มีช่องสัญญาณออกดังนี้

๑๖.๑๘.๑ สัญญาณคอมพิวเตอร์ RGB ๑ ช่อง

๑๖.๑๘.๒ สัญญาณวีดีโอ (RCA) ๑ ช่อง

๑๖.๑๘.๓ สัญญาณเสียง (Audio Output) ๑ ช่อง

๑๖.๑๘.๔ ช่องสัญญาณชนิด HDMI ๑ ช่อง

๑๖.๑๘.๕ RS๒๓๒ ๑ ช่อง

๑๖.๑๘.๖ USB ๑ ช่อง

๑๖.๑๙ น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน ๒.๕ Kg.

๑๖.๒๐ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑; สินค้าได้รับมาตรฐาน CE,FCC,RoHS

/๑๖.๒๑ มีจดหมาย...

-๑๘-

๑๖.๒๑ มีจดหมายแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่าย

๑๖.๒๒ บริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการรองรับการให้บริการทั่วประเทศไม่น้อยกว่า ๕ สาขา(รวมสำนักงานใหญ่) ที่จดทะเบียนภายใต้ชื่อบริษัทฯ เดียวกัน เพื่อเป็นการรับประกันสินค้าและบริการหลังการขาย

๑๗ จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

๑๗.๑ เป็นจอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๙๖x ๗๒ นิ้ว (เส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว) มีอัตราส่วนของจอรับภาพที่ ๔:๓

๑๗.๒ เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และเคลื่อนตัวราบเรียบ

๑๗.๓ มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดที่สามารถควบคุมการเลื่อนจอขึ้นลงได้ทุกตำแหน่งและหยุดอัตโนมัติเมื่อเลื่อนขึ้นสุด-ลงสุด

๑๗.๔ มีสวิทช์ควบคุม การขึ้นลงของจอภาพได้ (POSITION CONTROL SWITCH) เพื่อควบคุมการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

๑๗.๕ เนื้อจอสีขาว ( Matt White ) ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้ และมีขนาดจอไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (เส้นทแยงมุม)หรือดีกว่า

๑๗.๖ กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดกับผนังหรือแขวนเพดานได้

๑๗.๗ ตัวรับสัญญาณไร้สายทั้งแบบ IR(Infrared Receiver) และ RF (Radio frequency) มีตัวรับสัญญาณอยู่ในกล่องเดียวกัน

๑๗.๘ มีระบบตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์

๑๗.๙ สามารถใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ Volt ๕๐ Hz

๑๗.๑๐ มีการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๗.๑๑ มีจดหมายแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่าย

๑๗.๑๒ บริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการรองรับการให้บริการทั่วประเทศไม่น้อยกว่า ๕ สาขา(รวมสำนักงานใหญ่) ที่จดทะเบียนภายใต้ชื่อบริษัทฯ เดียวกัน เพื่อเป็นการรับประกันสินค้าและบริการหลังการขาย

๑๘ ชุดเครื่องเสียง (พร้อมงานติดตั้งระบบภาพ เสียง และไฟฟ้า) จำนวน ๑ เครื่อง

๑๘.๑ เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์

๑๘.๒ มีตำแหน่งของช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ MIC อยู่ด้านหน้าเครื่อง

๑๘.๓ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๑๘.๔ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔ x Microphone

- ๒ x Input RCA

- ๑ x USB (MP๓)

/๑๘.๕ มีช่องเชื่อม...

-๑๙-

๑๘.๕ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออก ชนิด Line Out อย่างน้อย ๑ ช่องสัญญาณ  
ด้านหน้าเครื่อง

๑๘.๖ มีวอลุ่ม ปรับระดับเสียง พร้อมเสียงทุ้มเสียงแหลม แยกอิสระ ระหว่าง  
สัญญาณ mic และ สัญญาณขาเข้าอื่นได้

๑๘.๗ มีวอลุ่ม ปรับระดับเสียงสะท้อน (ECHO) สำหรับสัญญาณ MIC ได้

๑๘.๘ ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ - ๒๐,๐๐๐ Hz , +/- ๓ dB.

๑๘.๙ มีไฟแสดงสถานะการทำงาน แบบ led อยู่ที่ด้านหน้าเครื่อง

๑๘.๑๐ มีระบบป้องกันแบบ AC Fuse เป็นอย่างน้อย

๑๘.๑๑ สามารถใช้วางตั้งโต๊ะ หรือติดตั้งในตู้ Rack ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม

๑๙ ลำโพงติดผนังแบบสองทาง ขนาด ๑๐ นิ้ว จำนวน ๒ คู่

๑๙.๑ เป็นลำโพงที่สามารถยึดติดผนัง หรือ ยึดบนเพดานได้ พร้อมขาแขวน

๑๙.๒ มีดอกลำโพง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว

๑๙.๓ ลำโพงทนกำลังขับเสียงได้ ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์

๑๙.๔ ลำโพงมีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า ๘ โอห์ม

๒๐ ชุดไมโครโฟน จำนวน ๑ ชุด

๒๐.๑ ไมโครโฟนแบบมีสาย

๒๐.๑.๑ เป็นไมโครโฟนมือถือชนิด ไดนามิค หรือดีกว่า

๒๐.๑.๒ มีสวิทช์เปิด-ปิด ในตัว พร้อมสายไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๒๐.๑.๓ มีความต้านทานไม่น้อยกว่า ๖๐๐ โอห์ม

๒๐.๑.๔ มีความไวขาออกไม่น้อยกว่า -๗๕ dB

๒๐.๑.๕ การตอบสนองความถี่ในช่วง ๕๐ -๑๕,๐๐๐ KHZ

๒๐.๑.๖ มีสวิทช์เปิด- ปิด แบบสไลด์เดียวกับตัวไมโครโฟน

๒๐.๒ ไมโครโฟนไร้สาย

๒๐.๒.๑ เป็นเครื่องรับสัญญาณจากไมโครโฟนไร้สายแบบ Wirelss หรือดีกว่า

๒๐.๒.๒ ใช้แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์, ๕๐-๖๐ Hz

๒๐.๒.๓ มีค่าความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า ๔๐ Hz-๑๘ KHZ, +/-๓dB

๒๐.๒.๔ อัตราส่วนต่อสัญญาณรบกวนอยู่ที่ >๑๐๓ Db

๒๐.๒.๕ ค่าความเพี้ยน ไม่เกิน <๐.๕%

๒๐.๒.๖ ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือชนิด Wirelss

๔. ระยะเวลาดำเนินการ

๖๐ วัน

/ ๕. งบประมาณ...

-๒๐-

**๕. งบประมาณ**

ตามข้อบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี เรื่อง งบประมาณรายจ่ายประจำปี งบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี ได้ตั้งงบประมาณไว้ที่กองการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม แผนงานการศึกษา งานระดับมัธยมศึกษา งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์ สำนักงาน หน้า ๒๒๙ (๕) บัญชีแก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ อนุมัติเมื่อวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๖๔ แก้ไขเปลี่ยนแปลงครั้งที่ ๖ แผนงานการศึกษา งานระดับมัธยมศึกษา งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาตามโครงการจัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) โรงเรียนสามโคก สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี เป็นเงิน ๑,๕๓๔,๑๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนสามหมื่นสี่พันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) และ บัญชีแก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ อนุมัติเมื่อวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๕ องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี แก้ไขเปลี่ยนแปลงครั้งที่ ๑๑ แผนงานการศึกษา งานระดับมัธยมศึกษา งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาตามโครงการจัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ห้องเคมี) โรงเรียนสามโคก โรงเรียนในสังกัด องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี เป็นเงิน ๑,๕๒๑,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนสองหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

**๖. การจ่ายเงิน**

จ่ายเงินงวดเดียว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุครบถ้วน สมบูรณ์ ถูกต้องทุกรายการและผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แล้ว

**๗. เกณฑ์การพิจารณา**

พิจารณาจากเกณฑ์ราคา

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน ( Terms of Reference : TOR )

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวชญาณ์นันท์ พานิช)

ครู คศ.๒ โรงเรียนสามโคก

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวสมจิตร พวงศรี)

ครู คศ.๒ โรงเรียนสามโคก

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายเสกสรรค์ อินทรไชยา)

ครู คศ.๑ โรงเรียนสามโคก