

ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ 1 ห้อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ 1 ห้อง ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. โต๊ะปฏิบัติการกลาง | จำนวน 6 ชุด |
| 2. โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. โต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 4. พื้นด้านหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ด | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ | จำนวน 6 ชุด |
| 6. ระบบเครื่องเสียง, ลำโพง, โปรเจคเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 7. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU | จำนวน 3 เครื่อง |
| 8. เก้าอี้ปฏิบัติการ | จำนวน 40 ตัว |
| 9. ชุดทดลองกฎของก๊าซในอุดมคติ | จำนวน 1 ชุด |
| 10. ชุดทดลองทัศนศาสตร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 11. ชุดทดลองหลอดเวินจูรี่ | จำนวน 1 ชุด |



1. โตะปฏิบัติการกลาง จำนวน 6 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โตะปฏิบัติการกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 1.20 x 3.00 x 0.90 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโตะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับความมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าสู่ตู้
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย
 - 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก



4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip - On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย - ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด - ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อดีน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

2. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป ประกอบด้วย

- 1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 6.05 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ตัว
- 2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 3.40 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ตัว

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยค่น้ำเข้าตู้



2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมดและตู้อ่างล้าง
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย
 - 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกั้นลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้



9. อ่างน้ำโพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. (สีเทา) ชนิดมี สะดืออ่างเป็นชิ้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว สามารถขันล๊อคกับที่ดักกลืนได้พอดี สามารถทนการกัดกร่อนของกรด - ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM 543 โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ และติดตั้งชุดล้างตาฉุกเฉินสแตนเลส(ตามแบบแนบ)
10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ทนแรงดันได้ 145 PSI. ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการ ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
11. ที่ดักกลืน วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน เป็นระบบ Mechanical Joint มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว
12. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

3. โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง x ยาว x สูง 0.75 x 2.40 x 0.85 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าสู่
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวยก้นน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย



- 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
- 2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
- 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกั้นลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยชิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สันนิทเกิด พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นที่ตู้ได้
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า



4. พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงพื้นเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาดหนา 1½ นิ้ว หน้ากว้าง 6 นิ้ว ประกอบโครงอย่างแข็งแรง
2. เป็นพื้นไม้สำเร็จทาสีธรรมชาติ มีความแข็งแรง ทนทาน ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1.60 x 4.00 x 0.16 เมตร
3. สามารถรองรับโต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอนพร้อมเก้าอี้ อยู่ด้านหน้าของห้องปฏิบัติการ
4. มีกระดานไวท์บอร์ดตกแต่งด้วยกรอบไม้พร้อมทาสี จำนวน 1 ชุด
5. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

5. ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ จำนวน 6 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ ขนาด ลึก x กว้าง x สูง 0.55 x 1.20 x 1.80 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงสร้างตู้ทำด้วยไม้อัด ปิดผิวไม้อัดด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 และปิดขอบไม้อัดทุกด้านด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.1 ผนังตู้ด้านข้างใช้ไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และด้านหลังตู้ใช้ไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 1.2 หน้าบานตู้ (ส่วนบน) ทำด้วยกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ฝังอยู่ในกรอบไม้อัด และหน้าบานตู้ (ส่วนล่าง) ทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 1.3 ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับความสูงชั้นวางได้ ทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร โดยตู้ส่วนบนและส่วนล่างมีจำนวนชั้นวางอย่างละ 2 ชั้น
2. การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า และปิดด้วยจุกพลาสติก พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร



3. บานพับถ้วย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip-On แบบเสียบล็อก เข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย - ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู มีจุกลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน โดยสามารถเปิดปิดบานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย - ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู มีจุกลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด - ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle
5. มือจับเปิดปิดตู้ (ส่วนบน) ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลรูปตัวซี และมือจับเปิดปิดตู้ (ส่วนล่าง) เป็นแบบ Grip Section ทำด้วย PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร ปิดหุ้มท้ายด้วย PVC พร้อม Card label ปิดด้วยแผ่นพลาสติกอะคริลิกใส มือจับอยู่ด้านบนสุดของหน้าบาน
6. มีกฎแฉสำหรับลิ้นคู้ส่วนบนและส่วนล่าง ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า ผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา ดอกกฤษฎีแฉสามารถพับได้
7. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อขา ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ลิ้นคู้ขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตู้ตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มม. สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
8. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

6. ระบบเครื่องเสียง , ลำโพง และ โพรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

ดั่งเอกสารแนบ

7. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU จำนวน 3 เครื่อง

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU
2. ประหยัดไฟเบอร์ 5 ได้มาตรฐาน มอก.
3. รูปทรงสวยงาม ทันสมัย การทำงานเงียบ



4. แผ่นกรองอากาศ Pre filter
5. รีโมทคอนโทรลดิจิตอลแบบไร้สาย
6. ตั้งเวลาเปิด - ปิด ได้ 24 ชั่วโมง
7. มีระบบ Auto Restart พร้อมระบบ Auto Swing
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
9. บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมระบบไฟฟ้าภายในห้องปฏิบัติการตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เบ้าสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม เบ้าที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางเบ้านั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
2. ส่วนด้านใต้เบ้าเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับเบ้าเก้าอี้โดยใช้สกรู ขนาด \varnothing 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูวงกลมตลอดแนวเบ้าเก้าอี้พันทับด้วย สีสองอุตสาหกรรม
3. ปดอกรส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสีสองอุตสาหกรรม
4. เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
5. ความสูงเบ้าเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
6. ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพันสีสองอุตสาหกรรม
7. ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. หนา 1.2 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง ความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขาลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคม ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
8. เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001 หรือดีกว่า
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี



9. ชุดทดลองกฎของก๊าซในอุดมคติ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. ศึกษากฎของบอยล์ (Boyles' law), กฎของชาร์ล (Charles Law) และกฎของเกย์-ลูสแซค (Gay-Lussac's law)
- 1.2. เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงดัน ปริมาตร และอุณหภูมิของก๊าซ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 เครื่องจักรความร้อน (Heat engine model) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1 มีลูกสูบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 32 mm ทำจากกราไฟท์
 - 2.1.2 กระบอกลูกสูบทำด้วยแก้ว ขนาดความจุ 100 ml มีสเกลบอกระดับ
 - 2.1.3 ทนแรงดันได้สูงสุด 340 kPa
 - 2.1.4 ตัวฐานทำด้วยอลูมิเนียม มีช่องสำหรับต่อท่อ 2 ช่อง
- 2.2 ถังก๊าซอลูมิเนียม จำนวน 1 ชุด
- 2.3 ถังพลาสติก จำนวน 1 ใบ
- 2.4 ฐานตั้งรูปตัว U พร้อมแท่งสแตนเลสยาวประมาณ 60 cm จำนวน 1 ชุด
- 2.5 ตุ่มน้ำหนักขนาด 100 g จำนวน 2 อัน
- 2.6 ตุ่มถ่วงน้ำหนักขนาด 35 g จำนวน 1 อัน
- 2.7 ที่ยึดรูปกากบาท (Cross type holder) จำนวน 1 อัน
- 2.8 ท่อยางซิลิโคน พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ชุด
- 2.9 เครื่องบันทึกข้อมูล (Datalogger) จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.9.1 มีจอแสดงผลแบบ LCD
 - 2.9.2 มีช่องสำหรับต่อกับเซนเซอร์ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2.9.3 มีค่าความละเอียดของสัญญาณอนาล็อก 12 บิต
 - 2.9.4 สามารถเก็บข้อมูลตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ตัวอย่าง/วินาที
 - 2.9.5 มีค่าความแม่นยำของเวลาดิจิทัล ไม่เกิน 4 ไมโครวินาที
 - 2.9.6 สามารถทำงานแบบ stand-alone และแบบแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ได้
 - 2.9.7 สามารถชาร์จไฟผ่าน USB ได้
- 2.10 เซนเซอร์วัดความดัน (Pressure sensor) จำนวน 1 ชุด
 - 2.10.1 สามารถวัดได้ตั้งแต่ -10 ถึง +10 KPa
 - 2.10.2 ความละเอียด 0.01 kPa
 - 2.10.3 สามารถวัดได้ตั้งแต่ -1.5 ถึง +1.5 psi
 - 2.10.4 ความละเอียด 0.001 psi
- 2.11 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.1 สามารถวัดได้ตั้งแต่ -30 ถึง 110 องศาเซลเซียส



- 2.11.2 ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 2.12 เซนเซอร์วัดการหมุน (Rotation sensor) จำนวน 1 ชุด
 - 2.12.1 ระยะทาง -200 ถึง +200 มิลลิเมตร ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร
 - 2.12.2 ความเร็วเชิงมุม -4 ถึง +4 rev/s ความละเอียด 0.01 rev
 - 2.12.3 ตำแหน่งของมุม ตั้งแต่ 0-360 องศา ความละเอียด 0.1 องศา
- 2.13 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

10. ขุดทดลองทัศนศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไปทั่วไป

สามารถทำการทดลองทางทัศนศาสตร์โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1. ทิศทางของแสง (Propagation of light)
- 1.2. กระจก (Mirrors)
- 1.3. การหักเห (Refraction)
- 1.4. เลนส์ (Lenses)
- 1.5. แสงสี (Colours)
- 1.6. ดวงตาของมนุษย์ (The human eye)
- 1.7. ทัศนอุปกรณ์ (Optical equipment)
- 1.8. ทฤษฎีทัศนศาสตร์ของคลื่น (Wave optics)

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 รางโลหะสำหรับวางอุปกรณ์ ความยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
 - 2.1.1 ขาตั้งสามารถปรับระดับได้
 - 2.1.2 มีสเกลความละเอียด 1 มิลลิเมตร อยู่ที่ด้านข้างของราง
- 2.2 ไม้บรรทัดชนิดพับเก็บได้ จำนวน 1 อัน
- 2.3 ฟิลเตอร์สีแดง จำนวน 1 แผ่น
- 2.4 ฟิลเตอร์สีเขียว จำนวน 1 แผ่น
- 2.5 ฟิลเตอร์สีม่วงหรือน้ำเงิน จำนวน 1 แผ่น
- 2.6 โพรเจกเตอร์ ชนิด LED ขนาด 6V พร้อมแหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 ชุด
- 2.7 ไดอะแฟรมแบบมีรูสี่เหลี่ยมตรงกลาง จำนวน 1 แผ่น



2.8 กระจกเรียบ	จำนวน 1 แผ่น
2.9 ปริซึมหน้าจั่ว	จำนวน 1 อัน
2.10 แผ่นไดอะแฟรม	จำนวน 1 ชุด
2.10.1 ขนาดรู 2 มิลลิเมตร	จำนวน 1 แผ่น
2.10.2 ขนาดรู 0.4 มิลลิเมตร	จำนวน 1 แผ่น
2.10.3 ขนาดรู 0.2 มิลลิเมตร	จำนวน 1 แผ่น
2.10.4 สลิตเดี่ยว	จำนวน 1 แผ่น
2.10.5 สลิตคู่	จำนวน 1 แผ่น
2.11 เลเซอร์ไดโอด ขนาด 3V พร้อมแหล่งจ่ายไฟ	จำนวน 1 ชุด
2.12 ที่ยึดอุปกรณ์กับราง สามารถเลื่อนบนรางได้	จำนวน 4 อัน
2.13 ฐานตั้งอุปกรณ์แบบกลม	จำนวน 1 อัน
2.14 กระจกเว้า ความยาวโฟกัส +10 เซนติเมตร	จำนวน 1 อัน
2.15 ฉากรับแสงสีขาว	จำนวน 1 อัน
2.15.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร	
2.15.2 มีสเกลบอกแบบแบ่งครึ่งด้านละ 20 เซนติเมตร	
2.16 โพลารไรซ์ฟิลเตอร์ ติดตั้งพร้อมกรอบและเสา	จำนวน 2 ชุด
2.17 หลอดไฟ	จำนวน 1 หลอด
2.18 โมเดลสาธิตการโคจรของโลกและดวงจันทร์	จำนวน 1 ชุด
2.19 เลนส์นูนความยาวโฟกัส +6 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่บนกรอบพร้อมเสา	จำนวน 1 อัน
2.20 เลนส์นูนความยาวโฟกัส +10 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่บนกรอบพร้อมเสา	จำนวน 1 อัน
2.21 เลนส์เว้าความยาวโฟกัส -10 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่บนกรอบพร้อมเสา	จำนวน 1 อัน
2.22 สลิตที่สามารถปรับได้	จำนวน 1 ชุด
2.23 โพรแทรกเตอร์ พร้อมสเกลบอกมุม ความละเอียด 1 องศา	จำนวน 1 แผ่น
2.24 ที่ยึดแผ่นฟิลเตอร์	จำนวน 1 อัน
2.25 แผ่นสไลด์สำหรับกล้องจุลทรรศน์ พร้อมแท่นวาง	จำนวน 1 ชุด
2.26 เกรตติง 500 เส้น/มิลลิเมตร	จำนวน 1 แผ่น
2.27 กล้องพลาสติกสำหรับบรรจุอุปกรณ์	จำนวน 1 ใบ
3. รายละเอียดอื่นๆ	
3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ	
3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา	
3.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า	
3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี	
3.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด	



11. ชุดทดลองของหลอดเวนจูรี จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการวัดอัตราการไหลโดยใช้หลอดเวนจูรี

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 รางอะลูมิเนียมสำหรับยึดอุปกรณ์ ขนาดประมาณ 60x12x4.5 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.2 หลอดเวนจูรี จำนวน 1 หลอด
- 2.2.1 ทำจากอะคลิลิกใส
- 2.2.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร
- 2.2.3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ช่วง ได้แก่ 14.8 / 12.7 / 13.6 / 14.8 / 16.0 และ 17.0 มิลลิเมตร
- 2.3 ท่อความดันแบบไดนามิก จำนวน 1 ท่อ
- 2.3.1 ทำจากอะคลิลิกใส
- 2.3.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 16 เซนติเมตร
- 2.4 ชุดวัดอัตราการไหล จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1 ทำจากอะคลิลิกใส
- 2.4.2 ช่วงในการวัด ตั้งแต่ 1.8~18 LPM / 0.5~5 GPM
- 2.5 ตัวยึดท่อ สามารถเลื่อนบนรางได้ จำนวน 3 อัน
- 2.6 ชิงกิ้งปั๊ม จำนวน 1 เครื่อง
- 2.6.1 ความเร็วในการไหลสูงสุด 30 L/min
- 2.6.2 หัวส่งสูงสุด 4.5 m
- 2.7 ท่อความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 2 เส้น
- 2.8 ชุดควบคุมความเร็วชิงกิ้งปั๊ม จำนวน 1 ชุด
- 2.9 ชุดமானอมิเตอร์สำหรับวัดแรงดัน จำนวน 1 ชุด
- 2.9.1 ทำจากอะคลิลิกใส ภายในประกอบด้วยท่อ จำนวน 8 ท่อ
- 2.9.2 สามารถวัดได้ตั้งแต่ 0-400 มิลลิเมตร
- 2.10 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด





รหัส

สน.ท. 02

วันที่ 6 กันยายน 2561

ประเภทงบประมาณ

หน่วยงาน

สาขาวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งาน/โครงการ

ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 1 ห้อง

รหัสการเบิกจ่าย

1. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD ความละเอียดภาพระดับ (native resolution) 1024x768 จุด (True XGA) หรือสูงกว่า
2. สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์รองรับความละเอียด ระดับ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA และ UXGA ได้เป็นอย่างดี
3. มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI lumens
4. มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) 15000:1
5. ฉายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 300 นิ้ว
6. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction) ในแนวตั้งแบบปรับเองและแบบอัตโนมัติ ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และแนวนอน แบบปรับเอง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา ได้ในเป็นอย่างดี
7. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 7.1. Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.2. Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.3. HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.4. Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขา 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 7.5. USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. สามารถนำเสนอผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
9. มีระบบป้องกันการใช้งานหรือการโจรกรรมอย่างน้อย 2 ระบบดังนี้
 - 9.1. ระบบตั้งค้ำรหัสในการใช้เครื่อง (Password)
 - 9.2. ระบบการล็อคปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
 - 9.3. มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
10. รับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี
11. รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะเวลาใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
12. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ดังนี้
 - 12.1. ติดตั้งเครื่องกับขาแขวนเพดานหรือแบบขาตั้งพื้นตามลักษณะการใช้งานของสภาพห้อง



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

เลขที่ ...62004
หน้าที่ 2 จาก 3

- 12.2. เดินสายไฟพร้อมติดตั้งปลั๊กไฟ สาย HDMI และ สาย VGA พร้อมมีจุดเชื่อมต่อยึดติดกับผนังหน้าห้องเรียนหรือจุดที่เหมาะสม พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสมให้เรียบร้อย
- 12.3. มีสาย HDMI และ สาย VGA สำหรับต่อจากจุดเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร อย่างละ 1 เส้น
13. รับประกันการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

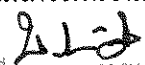
2. จอรับภาพชนิดแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นจอรับภาพขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
2. สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
3. เนื้อจอสีขาว ทำจาก Fiber Glass หรือดีกว่า
4. เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
5. เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
6. สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
7. มีชุดควบคุมมอเตอร์และรีโมทแบบไร้สาย
8. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งจอรับภาพในห้องที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย
9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

3. ระบบเสียงห้องเรียน จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 1.2. มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 1.3. มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.4. มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง
 - 1.5. ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz
 - 1.6. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50-20,000 Hz
 - 1.7. มีระบบตัดสัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่น ๆ เมื่อเปิดใช้งานช่องไมโครโฟน 1 ช่องที่กำหนด
 - 1.8. มีช่อง 1 ช่องสามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
 - 1.9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี


ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

เลขที่ ...62004
หน้าที่ 3 จาก 3

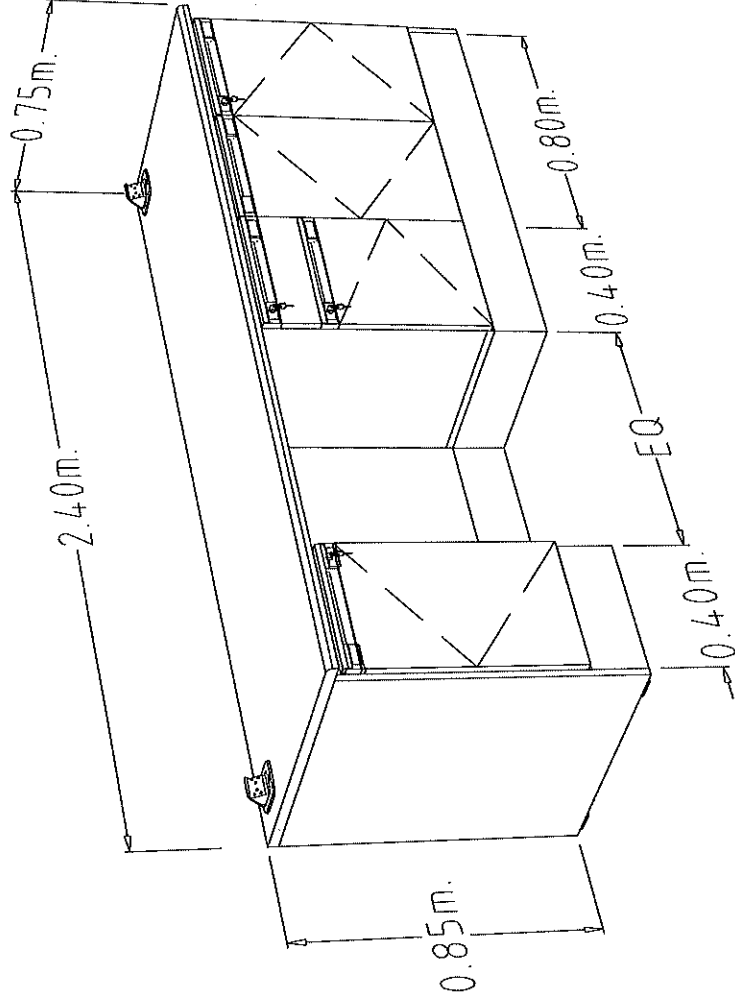
2. ลำโพงสองทาง จำนวน 2 คู่
- 2.1. เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง
 - 2.2. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 2.3. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 2.4. รองรับกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 2.5. มีไลน์แมทซิ่งในตัวสามารถรับอินพุตแบบ 100 และ 70 โวลต์ได้ และปรับเอาต์พุตได้อย่างน้อย 4 ระดับ
 - 2.6. มีค่าการตอบสนองความถี่ระหว่าง 80-20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 2.7. มีค่าระดับพลังงานเสียงไม่น้อยกว่า 90 dB (1 วัตต์ / 1 เมตร)
 - 2.8. สามารถเลือกต่อแบบ 8 โอห์มได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 2.9. ติดตั้งพร้อมขายึดให้เรียบร้อย
3. ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมสายสัญญาณและขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
- 3.1. เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic
 - 3.2. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
 - 3.3. ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid
 - 3.4. ความไวในการรับสัญญาณ -55 dB (1.7 mV) at 1 Pascal
 - 3.5. ความต้านทานไม่น้อยกว่า 300 โอห์ม (Ohms)
 - 3.6. มีสวิตช์ ปิด-เปิด
 - 3.7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร มาพร้อมกับไมโครโฟน
 - 3.8. มีขาตั้งไมโครโฟนตั้งโต๊ะฐานกลมสามารถปรับระดับความสูง พร้อมคออ่อนและปรับคอจับไมโครโฟนได้
4. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งระบบเสียงให้สามารถใช้งานได้ พร้อมเก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย มีการรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักวิจัยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

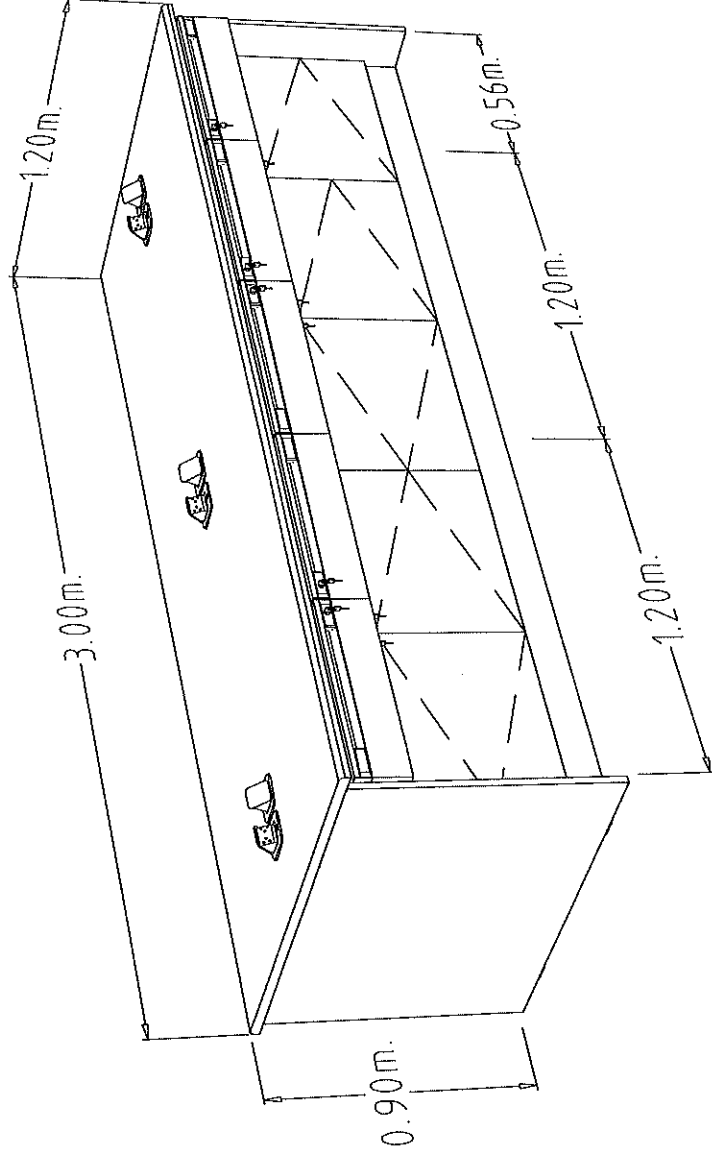
- 7 ก.ย. 2561

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



IB1/PUP UP - โต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน

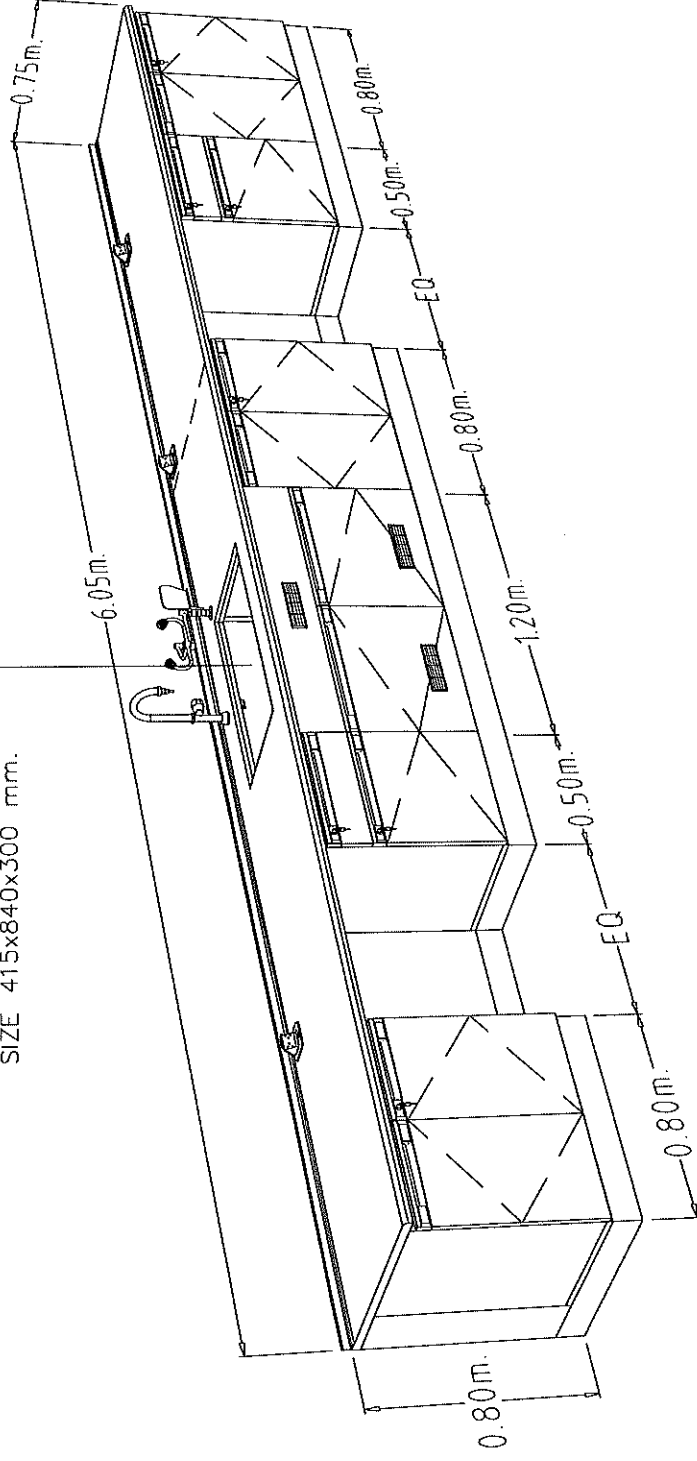
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



IB3 - โต๊ะปฏิบัติการกลาง

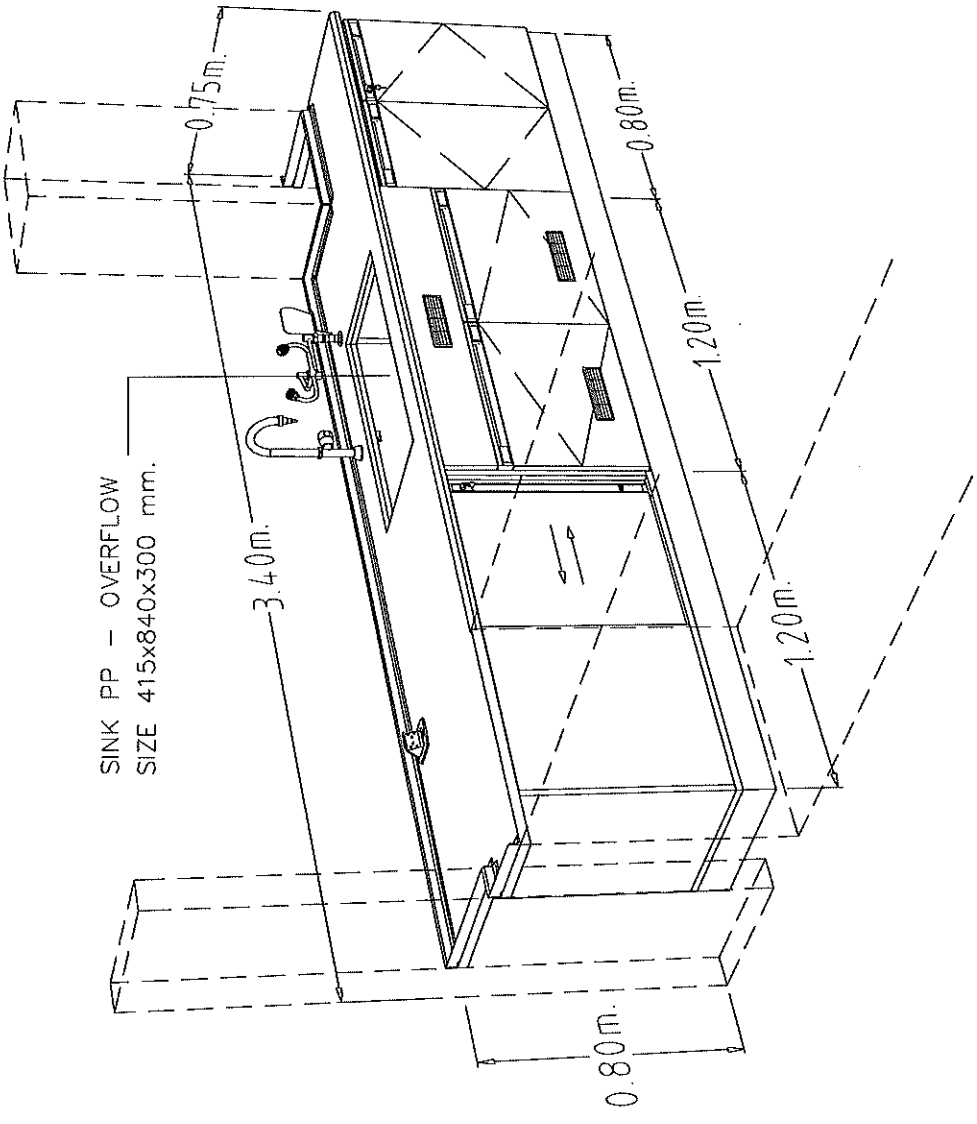
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 415x840x300 mm.



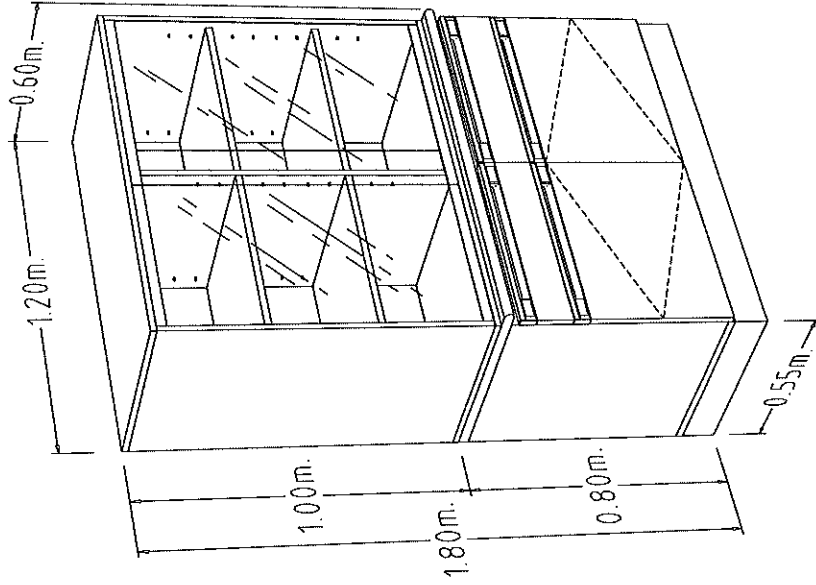
WB2 - โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



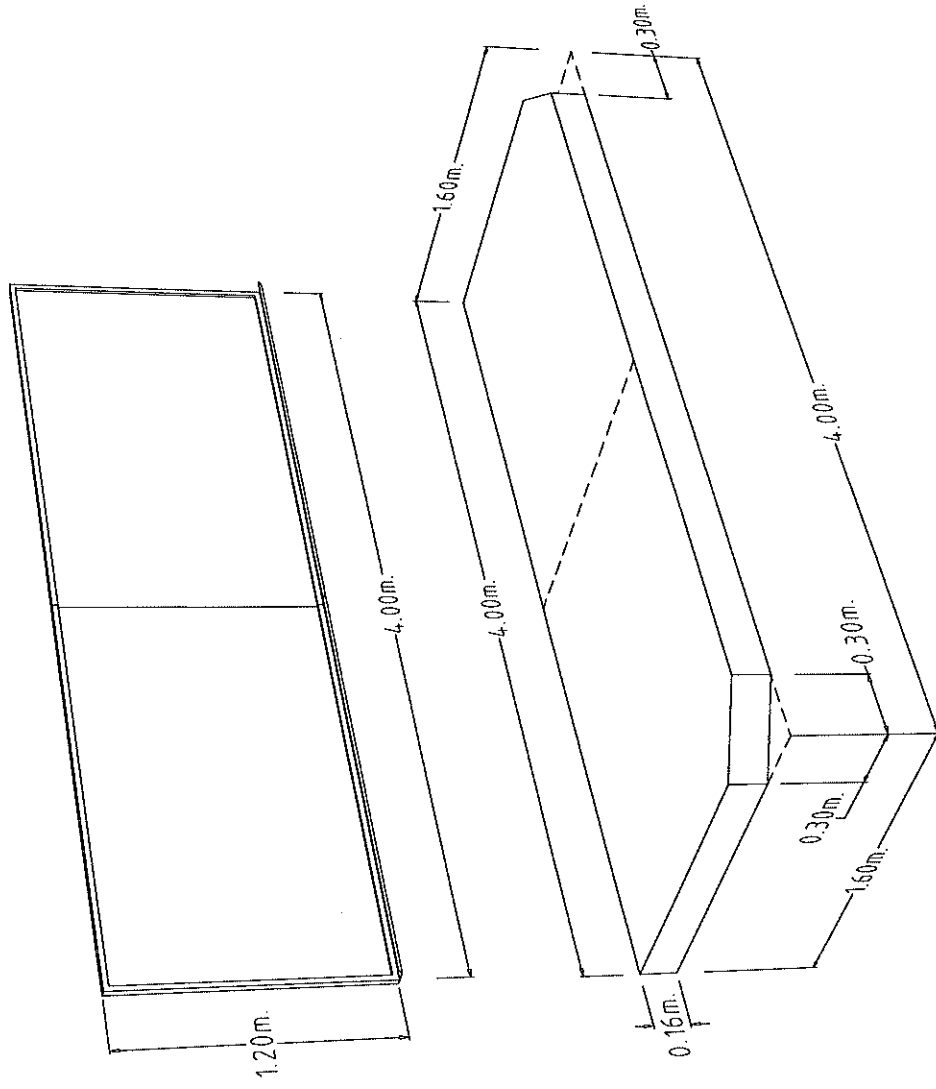
WB3 - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำ

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



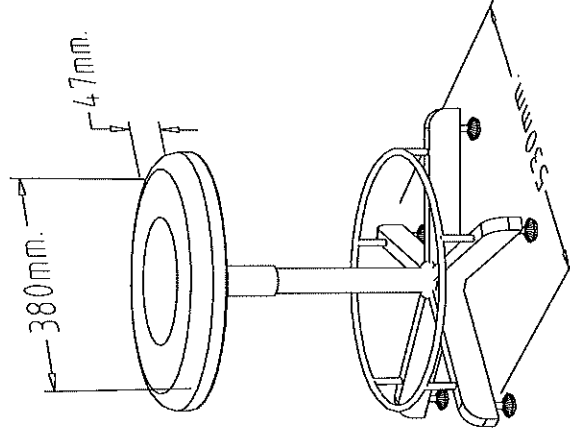
CC3 - ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



STAND/WD1 - พื้นด้านหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



BA-1 - เก้าอี้ปฏิบัติการ