

**ขอบเขตงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)**  
**งานจัดจ้างพัฒนาห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์**  
**โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล**

**๑. หลักการและเหตุผล**

ปัจจุบันการศึกษาและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาอังกฤษมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและสังคม ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการศึกษาค้นคว้า ค้นพบ วิทยาการและองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นฐานความรู้ในการพัฒนาและแก้ปัญหาต่างๆ ให้กับสังคมและประเทศชาติ การพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะกำลังคนที่มีความสามารถและมีศักยภาพ ควรมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับมหาวิทยาลัย และกระตุ้นส่งเสริมตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า วิจัย และเรียนรู้ในทิศทางที่เหมาะสมอย่างเต็มศักยภาพ

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล จึงจัดโครงการส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านวิชาการ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพและสามารถแข่งขันในระดับสากลเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อให้นักเรียนได้มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ สำหรับการปฏิบัติการทดลองและทำโครงงานวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

๒.๒ เพื่อส่งเสริมการบริหารสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษาที่มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

๒.๓ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ให้กับนักเรียนและบุคคลภายนอกที่สนใจ

**๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็น นิติบุคคล มีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามประกาศ

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินผู้เสนอราคา ในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๓.๖ นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนสาระสำคัญ

๓.๗ นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

**๔. ตารางแจกแจงพัสดุ**

ตารางตามรายละเอียดแนบท้าย(พ.ส.๓)



## ๕. ส่งเสริมการจัดซื้อพัสดุที่ผลิตในประเทศ

ให้ใช้พัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของพัสดุที่จะใช้ในงานจ้าง

## ๖. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้และแรงงาน เพื่อให้งานพัฒนาห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ดำเนินไปตามข้อกำหนดและขอบเขตงาน ตามรายละเอียดแนบท้าย TOR

## ๗. งบประมาณ

งบประมาณจากเงินรายได้สถานศึกษา จำนวนเงิน ๑,๔๘๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสี่แสนแปดหมื่น บาทถ้วน)

## ๘. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของสัญญาจ้างภายในระยะเวลา ๔๕ วัน

## ๙. สถานที่ส่งมอบ

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล

## ๑๐. การส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ภายใน ๔๕ วัน นับถัดจากวัน ลงนามใน สัญญา

## ๑๑. เงื่อนไขการชำระเงิน

ผู้ว่าจ้างจะชำระเงินค่าจ้างเต็มจำนวนมูลค่าจ้างตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง เมื่อผู้เสนอราคาได้ส่งมอบงาน ทั้งหมดแล้วเสร็จและคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## ๑๒. ค่าปรับ

กำหนดในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของวงเงินตามสัญญา

## ๑๓. การรับประกัน

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานทั้งหมดในสัญญาฯ อย่างน้อย ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับ ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว กรณีเกิดข้อผิดพลาดผู้เสนอราคา จะต้องดำเนินการ แก้ไขให้แล้วเสร็จภายในกำหนด ๑๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

## ๑๔. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอในการจัดจ้างครั้งนี้ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา



๑๕. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือมีข้อเสนอแนะหรือวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวภายใน ๓ วันนับแต่วันที่ประกาศเผยแพร่ได้ที่

- ๑) ทางไปรษณีย์ : ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล  
๗๐ หมู่ ๒ แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา  
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๗๐
- ๒) โทรศัพท์ : ๐-๒๔๔๑-๓๕๙๓ ต่อ ๑๑๑๓
- ๓) โทรสาร : ๐-๒๔๔๑-๓๑๑๓
- ๔) ทางเว็บไซต์ : <http://www.satriwit๓.ac.th>
- ๕) Email Address : [satriwit๓@gmail.com](mailto:satriwit๓@gmail.com)



**ข้อกำหนดและขอบเขตงานแนบท้าย TOR**  
**งานจัดจ้างพัฒนาห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์**  
**โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล**

**รายละเอียดโครงการ**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้และแรงงาน เพื่อให้งานพัฒนาห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ดำเนินงานตามที่โรงเรียนกำหนด รายละเอียดในแบบรูปรายการประกอบด้วยงานดังต่อไปนี้

๑. งานปรับปรุงห้องเรียน	จำนวน	๑	งาน
- งานตกแต่งภายในและกรุผนังห้อง			
- งานไฟฟ้า			
- งานระบบน้ำดี - น้ำทิ้ง			
๒. โต๊ะปฏิบัติการใหญ่	จำนวน	๓	ชุด
๓. โต๊ะปฏิบัติการกลาง	จำนวน	๑	ชุด
๔. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมตู้แขวนลอย	จำนวน	๑	ชุด
๕. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง	จำนวน	๒	ชุด
๖. ชั้นตากเครื่องแก้ว	จำนวน	๑	ชุด
๗. เก้าอี้ปฏิบัติการ(หน้าชั้นเรียน)	จำนวน	๑	ตัว
๘. เก้าอี้ปฏิบัติการ	จำนวน	๓๖	ตัว
๙. ตู้เก็บสารเคมี	จำนวน	๑	ตู้
๑๐. ชั้นอเนกประสงค์	จำนวน	๑	ชุด
๑๑. ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี	จำนวน	๑	ตู้
๑๒. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์	จำนวน	๑	ตู้

**ขอบเขตงาน**

**๑. งานปรับปรุงห้องเรียน**

ขอบเขตงาน :

**๑. งานผนังห้องเรียน**

- ผู้รับจ้างต้องทำการขึ้นผนังตกแต่งให้เสมอหน้าเสา ด้วยโครงไม้เนื้อแข็ง ๑" x ๒" กรูทับไม้ อัดยาง ๖ มม. ปิดผิวด้วยลามิเนต ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มม. หรือเทียบเท่า ลักษณะ ตัดลาย เสาร่อง ตกแต่งซ่อนไฟ LDE ตามแบบรูปรายการที่โรงเรียนกำหนด ทุกส่วนของ มุมให้ฉากรับแนวตามมาตรฐาน สีตามวรรณะตามที่โรงเรียนกำหนด ขนาดไม่น้อยกว่า ๗.๖๐ ม.
- ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนทิศทางการเปิดของประตู จากบานเปิดswingเป็นบานบานเปิดสไลด์ ใน ลักษณะเลื่อนเก็บซ่อนในผนัง
- ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งงานฉลุม้วนไม้ MDF ตัวอักษร "ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์" "SCIENCE LABORATORY" แบบฟอนต์ Design ร่วมกับทางโรงเรียน
- ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งงานฉลุม้วนไม้ MDF ตราสัญลักษณ์ประจำโรงเรียน ขนาดตามที่โรงเรียนกำหนด
- ผู้รับจ้างต้องติดปิดผิวด้วยกราฟฟิคสติ๊กเกอร์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ Design ร่วมกับทางโรงเรียน



## ๒. งานระบบน้ำดี - น้ำทิ้ง

- ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบน้ำดีเข้าก๊อกน้ำอ่างล้างมือ โดยใช้ท่อพีวีซีแข็งที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นคุณภาพ ๘.๕ การต่อท่อต้องเรียบร้อย มั่นคง ไม่รั่วซึม จุดจ่ายน้ำใช้ที่เป็นท่อ PVC (น้ำประปา) ให้ใช้ข้อต่อเกลียวในชนิดที่เป็นเกลียวทองเหลืองเท่านั้น
- ผู้รับจ้างต้องระบบทิ้งอ่างล้างมือ โดยใช้ท่อพีวีซีแข็งที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นคุณภาพ ๘.๕ การต่อท่อต้องเรียบร้อย มั่นคง ไม่รั่วซึม โดยให้เชื่อมต่อกับน้ำทิ้งแนวตั้งหลักของตัวอาคาร

## ๓. งานไฟฟ้า

- ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบคู่มือกราวด์ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD พร้อมติดตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ จุด ตามที่โรงเรียนกำหนด

## ๒. โต๊ะปฏิบัติการใหญ่

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโต๊ะปฏิบัติการใหญ่ จำนวน ๓ ชุด ขนาด ๓.๖๐ x ๑.๒๐ x ๐.๘๕ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ออกแบบ ผลิต และติดตั้งด้วยระบบ FULLY KNOCK DOWN SYSTEM ๑๐๐% ตามมาตรฐานสากลสำหรับห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕
๒. ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM - E - ๘๔ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด - ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
๓. โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด ๒๕ x ๕๐ มม. (± ๑.๕ มม.) หนา ๒.๓ มม. (± ๐.๓ มม.) ชุบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส อย่างน้อย ๑๐ นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ที่ปลายขามีปั๊มปรับระดับรองรับเพื่อปรับระดับความสูง- ต่ำ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่ไต่ระดับ
๔. ปั๊มปรับระดับโครงขาเหล็กมีขนาด M๑๐ ฐานรูปทรงสี่เหลี่ยมปิรามิด ทำด้วยวัสดุพลาสติก NYLON SIX หากมีการปรับระดับสูง - ต่ำ ปั๊มรองขาจะไม่หมุนตาม โดยต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม
๕. ปลั๊กไฟฟ้า ๓ สาย ๒ เต้าเสียบ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD พร้อมติดตั้ง BREAKER
๖. ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการ โครงสร้างทำด้วยเหล็ก หนา ๑ มม. ชุบซิงค์ฟอสเฟตเคลือบกันสนิมพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี (EPOXY) ที่ผ่านการอบด้วยความร้อน ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส อย่างน้อย ๑๐ นาที ความหนาของสีจะหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน สีสามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ดี พื้นในส่วนวางของปูด้วย แผ่น SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE)



ซุบเคลือบPHENOLIC RESIN หนา ๑๖ มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ดี มีราวกันตกทำด้วยสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มม. โดยปลายสแตนเลสทั้งสองด้านมีจุกยางปิดเพื่อกันไอสารเคมีและเพื่อความสวยงามเรียบร้อยตัวยึดราวกันตกทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ฉีดขึ้นรูปโค้งรับท่อนสแตนเลสพอดี ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ x ๑๐ x ๔๕ มม. (กว้าง x ลึก x สูง) สามารถถอดและใส่ราวสแตนเลสได้ง่าย

### ๓. โต๊ะปฏิบัติการกลาง

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโต๊ะปฏิบัติการกลางจำนวน ๑ ชุด ขนาด ๑.๒๐ x ๐.๖๐ x ๐.๙๐ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ออกแบบ ผลิต และติดตั้งด้วยระบบ FULLY KNOCK DOWN SYSTEM ๑๐๐% ตามมาตรฐานสากลสำหรับห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕
๒. ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ซุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM - E - ๘๔ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด - ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
๓. โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด ๒๕ x ๕๐ มม. (± ๑.๕ มม.) หนา ๒.๓ มม. (± ๐.๓ มม.) ซุบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส อย่างน้อย ๑๐ นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ที่ปลายขาติดตั้งล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก และสามารถล็อกล้อได้
๔. ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาวทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา ๒ มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ พร้อมเดือยไม้ขนาดไม่น้อยกว่า เส้นผ่าศูนย์กลาง ๘ มิลลิเมตร x ๓๐ มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย
๕. ส่วนหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา ๐.๘ มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. ๑๑๖๓ - ๒๕๓๖ ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย



๖. มือจับซิงค์อัลลอยด์ชุบโครเมียม พร้อมกุญแจล็อก
๗. รางลื่นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลื่นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลื่นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี (EPOXY COATED) ลูกลื่นพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP ๒ ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลื่นชักออกมาจนสุดลื่นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกลื่นทำจากพลาสติก เมื่อเลื่อนลื่นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

#### ๔. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมตู้แขวนลอย

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมตู้แขวนลอย จำนวน ๑ ชุด ขนาด ๕.๒๐ x ๐.๖๐ x ๐.๘๐ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ออกแบบ ผลิต และติดตั้งด้วยระบบ FULLY KNOCK DOWN SYSTEM ๑๐๐% ตามมาตรฐานสากลสำหรับห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕
๒. ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM - E - ๘๔ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ต่าง ตัวทำลายและสารเคมีทั่วไปได้อย่างดีไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมงเหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด - ต่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
๓. ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา ๒ มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง ๒ ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ พร้อมเดือไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ๘ มิลลิเมตร x ๓๐ มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย
๔. ส่วนหน้าบาน และหน้าลื่นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา ๐.๘ มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. ๑๑๖๓ - ๒๕๓๖ ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย
๕. มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า ๒๐.๙ x ๕๑ มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ x ๔๓.๖ x ๘๐ มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส ฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเป็ยกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย



๖. กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน ๓๐๐๐ เบอร์ โครงสร้างผลิตจาก ซิงค์ (ZDA๓) ซุบนิเกิ้ล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ด้วยดอกกุญแจถอดได้ ในตำแหน่ง เปิด มีระบบ ACTIVEPINป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองซุบนิเกิ้ลสวม ปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๗. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับ ความสูง – ต่ำได้ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา ๑๐ มม.ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ ๑๐ ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้โดยติดที่ ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING)
๘. บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มม. ทำด้วยโลหะซุบนิเกิ้ล เป็น ชนิดเปิดได้ ๑๑๐ องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า ๖๐,๐๐๐ รอบ
๙. รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับ เองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP ๒ ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชัก จะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยทำจากพลาสติก เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและสิ้น เป็น ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๑๐. ปลั๊กไฟฟ้า ๓ สาย ๒ เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป ขนาด ๙๐ x ๑๖๐ x ๙๐ มม. (ก x ย x ส) เพื่อความ สะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด – ด่าง ได้ดี
๑๑. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
๑๒. ตู้แขวนลอย ตัวตู้ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย พิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ หน้าบานกระจกใสหนา ไม่น้อยกว่า ๕ มม. ในกรอบไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย พิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา ๐.๘ มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. ๑๑๖๓ – ๒๕๓๖ ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT โดย ร่องกระจกจะมีรางพลาสติก PVC แบบฉีดยื่นเป็นเส้นยาวตลอดแนวไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของ กรอบบาน โดยรางพลาสติก PVC นี้จะใส่ตามร่องกรอบกระจกทั้ง ๔ ด้าน โดยรอบเพื่อป้องกัน ความชื้นและไอสารเคมี เข้าสู่เนื้อไม้ที่เขาะเป็นร่องสำหรับใส่กระจก และเพื่อความเรียบร้อย สวยงาม พร้อมมือจับ PVC GRIP SECTION และมีกุญแจล็อก

#### ๕. โตะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโตะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง จำนวน ๒ ชุด ขนาด ๓.๒๐ x ๐.๖๐ x ๑.๑๕ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ออกแบบ ผลิต และติดตั้งด้วยระบบ FULLY KNOCK DOWN SYSTEM ๑๐๐% ตาม มาตรฐานสากลสำหรับห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕





๒. ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็น เนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM - E - ๘๔ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด - ต่าง ตัวทำละลายและสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดีไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมงเหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด - ต่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
๓. โครงสร้าง เป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด ๒๕ x ๕๐ มม. ( $\pm ๑.๕$  มม.) หนา ๒.๓ มม. ( $\pm ๐.๓$  มม.) ชุบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื้อแข็งเข้าพื้นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อน ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส อย่างน้อย ๑๐ นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับรองรับ เพื่อปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม้ได้ระดับ
๔. ปุ่มปรับระดับโครงขาเหล็กมีขนาด M ๑๐ ฐานรูปทรงสี่เหลี่ยมปิรามิด ทำด้วยวัสดุพลาสติก NYLON SIX หากมีการปรับระดับสูง - ต่ำ ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม โดยต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม
๕. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป หนา ๑ มม. ชุบซิงค์ฟอสเฟตเคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้าง แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื้อด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผง ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๐ นาที สีมีความหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ด้านหลังตู้เป็นแผ่นเหล็กหนา ๑ มม.พับขึ้นรูป สามารถถอดเข้า - ออก ได้ เพื่อถอดเซอร์วิสงานระบบด้านหลังตู้
๖. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
๗. อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE ขนาด ๔๒๕ x ๕๕๖ x ๒๕๐ มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
๘. ตะกร้าขยะ (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสี่ขาพุ่งโปรงแสงหรือสีดำ เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๙. ก๊อกน้ำ ๑ ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียวยาวสามารถสวมต่อกับท่ออย่างหรือพลาสติก สามารถ



ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ BAR และเป็นไปตามมาตรฐาน EN ๑๓๗๙๒ และ DIN ๑๒๘๙๘ เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ

## ๖. ชั้นตากเครื่องแก้ว

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาชั้นตากเครื่องแก้ว จำนวน ๑ ชุด ขนาด ๐.๘๐ x ๐.๕๐ x ๑.๘๐ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. โครงสร้างเป็นสแตนเลสกลม เกรด ๓๐๔ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ½" ส่วนปลายขาติดตั้ง ล้อเลื่อนเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ และสามารถล็อกได้ ๒ ล้อ
๒. ชั้นเก็บอุปกรณ์ เป็นถาดสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. พร้อมเจาะระบาย น้ำให้มีขนาด และระยะเท่าๆ กัน และยกขอบสูงรอบด้าน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ตกหล่น
๓. ด้านล่างสุดมีถาดรองรับน้ำ เป็นถาดสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. พร้อม ยกขอบสูง รอบด้าน

## ๗. แก้วปฏิบัติการ(หน้าชั้นเรียน)

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแก้วปฏิบัติการ(หน้าชั้นเรียน) จำนวน ๑ ตัว ตามแบบรูปรายการ

## ๘. แก้วปฏิบัติการ

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแก้วปฏิบัติการ(หน้าชั้นเรียน) จำนวน ๓๖ ตัว ตามแบบรูปรายการ

## ๙. ตู้เก็บสารเคมี

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้เก็บสารเคมี จำนวน ๑ ตู้ ขนาด ๑.๒๐ x ๐.๕๘ x ๑.๙๒ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็นชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. สามารถถอดด้านหน้า ด้านซ้าย-ขวา เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY มีคุณสมบัติทนสารเคมีชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิต ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๐ นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
๒. ที่ประตูตู้เก็บสารเคมีบุด้วยซิลยางโดยรอบ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของไอสารเคมีออกนอกตู้เก็บสารเคมี
๓. บานประตูตู้เก็บสารเคมีเป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า ๕ มม. พร้อมซิลยางกระจกโดยรอบติดตั้งอยู่ในกรอบเหล็ก ๒ ชั้น พร้อมพ่นสีผง EPOXY เช่นเดียวกับตัวตู้เก็บสารเคมี บานพับชนิดสแตนเลสสตีล ความสูงยาวตลอดความสูงของหน้าบาน
๔. ภายในมีชั้นวางขวดสารเคมีปรับระดับได้ ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. เจาะรูทั่ว เพื่อระบายอากาศ โดยไม่ให้เกิดลมหมุนตกค้างภายในตู้ ยกขอบโดยรอบ กันตกทั้ง ๔ ด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ชั้น พ่นและเคลือบด้วยสีผง EPOXY เช่นเดียวกับตัวตู้ พร้อมถาด



- รองรับสารเคมีชั้นล่างสุด สามารถรับสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒ ลิตร จำนวน ๒ ถาด (๑.๒ ลิตรต่อ ๑ ถาด)
๕. โครงสร้างภายในมีก้านกลางแบ่งตัวตู้ออกเป็น ๒ ฝั่ง เพื่อแยกการเก็บกรด - ด่าง ออกจากกัน
  ๖. มีหลอดไฟแสงสว่าง LED ไม่ก่อให้เกิดความร้อนอยู่ในแห่งพลาสติกป้องกันสารเคมีติดตั้งอยู่บริเวณด้านในตู้บริเวณซ้ายขวาตลอดความสูงของตู้พร้อมสวิทช์เปิด-ปิดไฟแสงสว่าง
  ๗. ชุดระบบดูดอากาศภายในตู้เก็บสารเคมีติดตั้งอยู่ตอนบนตู้ ประกอบด้วย
    - ๗.๑ สวิทช์เปิด-ปิดพัดลมโดยมี
      - หลอดไฟ LED สีเขียว แสดงสถานะการทำงานพัดลมทำงานปกติ
      - หลอดไฟ LED สีแดง แสดงสถานะการทำงานพัดลมทำงานผิดปกติ
    - ๗.๒ พัดลมดูดอากาศชนิด AXAIL FAN โดยทั้ง ๒ ส่วนมีแผ่นปิดกันไอสารเคมีกักร่อนระบบชุดควบคุมการทำงานพัดลม
    - ๗.๓ ระบบกรองไอสารเคมี ประกอบด้วย
      - PRE-CARBON FILTER มีคุณสมบัติกรองกลิ่นและฝุ่นละอองหยาก ในขั้นแรก ๒ ชุด
      - ACTIVATED CARBON FILTER มีคุณสมบัติกรองสารระเหยไอสารเคมีได้ดีขนาด ๓๐๕x๓๐๕ มม. ๒ ชุด/ตู้
    - ๗.๔ มีชุดตั้งเวลา (TIMER) เพื่อควบคุมการทำงานเปิด - ปิดตู้เก็บสารเคมี โดยจะต้องเวลาเปิด - ปิด ทุก ๕ นาที
  ๘. มือจับเปิด-ปิด บานประตูตู้ทำด้วย ZINC ALLOY ทนต่อไอสารเคมี พร้อมกุญแจล็อก
  ๙. ข้างใต้ตู้มีขาปรับระดับความสูงตู้ไม่น้อยกว่า ๔ ขา เพื่อปรับกรณีพื้นต่างระดับ
  ๑๐. ตอนล่างสุดมีช่อง AIR GRILL FLOW BY PASS เพื่อให้ทิศทางลมระบายออกจากตอนล่างไปสู่ตอนบน
  ๑๑. ท่อระบายไอกรดทำด้วยท่อ PVC ขนาด ๖" เดินปลายท่อต่อออกไปนอกอาคาร ความยาวไม่เกิน ๖ เมตร
  ๑๒. เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตจากบริษัทที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือ ISO ๑๔๐๐๑ หรือ ISO ๔๕๐๐๑

## ๑๐. ชั้นนอกประสงค์

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาชั้นนอกประสงค์ จำนวน ๑ ชุด ขนาด ๐.๓๕ x ๐.๗๐ x ๒.๓๕ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD)ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรดE๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMIN) ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
๒. ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรดE ๑ ซึ่งเป็นเกรด ปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMIN) ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
๓. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา ๑๐ มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ ๑๐ ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม ( ZINC PHOSPHATE COATING )



## ๑๑. ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้ดูดไอระเหยสารเคมี จำนวน ๑ ตู้ ขนาด ๑.๒๐x๐.๙๐x๒.๓๕ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

### ๑. ลักษณะทั่วไป

๑.๑ ตู้ดูดควันระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำเร็จรูปใช้ดูดไอกรดและสารเคมีที่เป็นพิษ ในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ๒ ช่องทาง

๑.๒ ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น ๒ ส่วนดังนี้

- โครงสร้างตู้ส่วนบนมีขนาด ( ยาว x ลึก x สูง ) ๑.๒๐ x ๐.๙๐ x ๑.๕๐ เมตร
- โครงสร้างตู้ส่วนล่างมีขนาด ( ยาว x ลึก x สูง ) ๑.๒๐ x ๐.๗๕ x ๐.๘๕ เมตร

๑.๓ ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถเปิด - ปิด เป็นตู้เก็บของหรือถังแก๊สขนาด ๗ ก.ก.

- ส่วนที่ ๑ ไว้เก็บถังแก๊สขนาด ๗ กิโลกรัม
- ส่วนที่ ๒ เป็นชั้นเก็บของสามารถปรับระดับได้
- ส่วนที่ ๓ เป็นระบบซ่อนจัดเก็บสารเคมีประเภท แก๊ส , น้ำดี , น้ำทิ้ง , ไฟฟ้า ถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่มองไม่เห็น โดยมีแผ่นหลังปิดงานระบบ

๑.๔ ตู้ดูดควันมาตรฐาน BS ๑๔๑๗๕ (BRITISH STANDARD) และ ASHRAE ๑๑๐

### ๒. ลักษณะตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

๒.๑ ตู้ดูดควันตอนบน

- โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๐ มิลลิเมตร ทุกชั้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ KNOCK DOWN ๑๐๐% เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงพื้นที่ด้วยสีผงอุตสาหกรรม EPOXY ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๐ นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอนโดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดีชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทาสอ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗ จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- พื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREA)
- โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ทำด้วยวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิต อัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM - E - ๘๕ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อการด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง
- พื้นภายในตู้ ทำด้วยวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกันในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL

RESISTANTLAMINATEในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน ASTM – E – ๘๔ และ NFPA ๒๕๕ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อ กรด – ต่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า ๑๖ ชั่วโมง

- บานประตูตู้ดูดควัน เป็นกระจกลามิเนตใสหนา ๖ มิลลิเมตร ยาวตลอดแนว หน้าบานกระจกชนิดไม่มีขอบกระจกแขวนห้อยด้วยลวดสลิงสแตนเลสไร้สนิมสามารถเลื่อนขึ้น – ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกกระยะโดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุลย์ โดยใช้ลวดสลิงสแตนเลส เกรด ๓๑๖ หุ้ม PVC ใส เป็นตัวแขวนอยู่ในรอก ขนาดความกว้างภายในตู้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม. ความสูงไม่น้อยกว่า ๙๒ ซม.

ด้านล่างมีมือจับเลื่อนขึ้น – ลง ผลิตจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๗๕ มม. พร้อมช่องสอดมือจับยาวตลอดแนว

- มีระบบ AIR FLOW BY PASS ๒ ตำแหน่ง ทั้งตอนบนหน้าตู้ และช่องล่างบริเวณ คานหน้าตู้ ทำให้ไม่เกิดสูญญากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท ทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ชนิด ISO – TYPE มีความหนา ๓ มม. สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

- ภายในตู้ดูดควันผนังหลังมีแผ่นบังคับทิศทางไหลของอากาศ (BAFFLE) ตามหลัก AERO DYNAMIC ป้องกันการหมุนของลมได้ดี ไม่ให้เกิดลมวนกลับเข้าหาตัวผู้ใช้งาน ด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับผนังพื้นที่ใช้งาน ซึ่งแผ่นบังคับทิศทางของอากาศ ต้องเป็นชนิดเดียวกันกับพื้นที่ส่วนใช้งาน

## ๒.๒ ตู้ดูดควันตอนล่าง ( STORAGE PART )

- โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๐ มิลลิเมตร ทุกชั้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) ๑๐๐% เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึง พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม EPOXY ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน ทั้งภายในและภายนอก โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๐ นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๘๐ ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดีสีชั้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ๕๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B๑๑๗
- ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตู้ ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับสแตนเลสทนต่อไอสารเคมี ระบบสปริงล๊อค ระบบ Soft Close แบบปิดนุ่มนวล มือจับเปิด – ปิด ทำด้วย PVC GRIP SECTION
- หน้าบานเปิด – ปิด ด้านในแต่ละบานมีที่ใส่แฟ้มงานอย่างน้อยหน้าบานละ ๑ ช่อง

## ๓. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน

### ๓.๑ อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดควันตอนบน

- ก๊อกรัด ๑ ชุด ตัวก๊อกรัดด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ต่าง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓/๘ INCH BSP โดย



ปลายก๊อกรีวเล็ก สามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนัง ด้านข้าง ภายในควบคุมการเปิด - ปิด ด้วย FRONT CONTROL VALVE

- ก๊อกรน้ำ ๑ ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓/๘ INCH BSP โดยปลายก๊อกรีวเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ติดตั้งที่ผนัง ด้านข้าง ภายในตู้ควบคุมการจ่ายน้ำด้วย FRONT CONTROL VALVE
- สะตืออ่างและที่ดักกลืน (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีผลการทดสอบการทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ชนิด จากการผลิต INJECTION MOLDED การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุงหรือประกอบได้ทุกแห่งโดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- หลอดไฟแสงสว่าง LED ขนาด ๑๐ W. จำนวน ๒ ชุด พร้อมทั้งครอบป้องกันการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

### ๓.๒ อุปกรณ์ภายนอกตู้ดูดควัน

- ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน ๑ ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง และสารเคมี สามารถทนแรงดันได้ ๑๐๐ PSI (POUNDS / SQ - INCH) หรือ ๗ BAR
- ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน ๑ ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง และสารเคมี สามารถทนแรงดันได้ ๑๔๕ PSI (POUNDS / SQ - INCH) หรือ ๑๐ BAR
- เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบนพร้อมฝาครอบกันน้ำ จำนวน ๑ ชุด ขนาด ๑๖ แอมป์ ๒๒๐ โวลท์ ๑ เฟส พร้อมสายดิน

### ๓.๓ แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดควันเป็นชนิดกึ่งสัมผัส ควบคุมด้วย MICROPROCESSOR CONTROLLER ควบคุมการทำงานดังนี้

- ปุ่มกดเปิด - ปิด POWER เพื่อเปิดหรือปิด ระบบการทำงานหลัก
- ปุ่มกดเปิด - ปิดพัดลม (BLOWER) เพื่อเปิดหรือปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง
- ปุ่มกดเปิด - ปิดไฟแสงสว่าง (LIGHT) เพื่อเปิดหรือปิด แสงสว่างภายในตู้ พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง
- จอแสดงความเร็วลมภายในตู้ HOOD แสดงผล DIGITAL MONITOR เป็นจอ LED แบบ ๗ - SEGMENT เพื่อสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล และสามารถแสดงผลความเร็วลมได้ทั้งแบบฟุตต่อนาที (FPM) หรือเมตรต่อวินาที (M/S)
- หลอดไฟ LED แสดงสถานะความเร็วลมว่าปลอดภัยแสดงเป็นสีเขียว (AIR SAFE) และไฟสีแดงกระพริบกรณีแรงลมผิดปกติ (AIR FAIL)พร้อมเสียงเตือน
- ปุ่มกด MUTE กดเพื่อเงียบเสียงเตือนที่ตั้งหากตู้ดูดควันขัดข้อง แต่ LED ไฟสีแดงยังคงกระพริบอยู่
- หลอดไฟ LED แสดงสถานะประตูเลื่อนด้านหน้า (SASH) ว่าอยู่ในระดับปกติ (SASH SAFE) โดยไฟแสดงสีเขียว และถ้ากระจกเปิดสูงเกินกำหนดไปเป็นสีแดงกระพริบ (SASH FAIL) พร้อมเสียงเตือน



- จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมรอง แสดงผลเป็นจอ LCD โดยจะแสดงสถานะการทำงานของระบบควบคุมตู้
- ปุ่มกด MODE กดเลือกการทำงานของตัวควบคุมหลัก โดยมีการแสดงการทำงานต่างๆ เช่น ตั้งเวลา , ตั้งเวลาเปิด - ปิดการทำงานของพัดลม , ดูชั่วโมงการทำงานของพัดลม

๓.๔ พัดลมตู้ดูดไอระเหยสารเคมี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- พัดลม FAN DIRECT DRIVE มอเตอร์แบบอุตสาหกรรม
- ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน ( POLYPROPYLENE ) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ FORWARD CURVED ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION MOULDING ถ่วงใบพัดด้วยระบบ DYNAMIC BALANCE
- ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส หรือโพลีโพรพิลีน หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี ด้านหน้าของเสื้อพัดลมสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่ายต่อการติดตั้ง
- แทนของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้านและยางกันสะเทือน ของพัดลม
- ความสามารถในการดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่า VELOCITY โดยประมาณ ๑๐๐ ฟุต / นาที ( FPM ) ( ± ๒๐% ) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง ๓๐ ซม. หรือ ๕๐ ซม. โดยผู้ทำการติดตั้งจะต้องมีเครื่องวัดลมมาทดสอบในวันส่งมอบงาน
- มอเตอร์ใช้แบบอุตสาหกรรม ชนิด IP ๕๕ ขนาดไม่น้อยกว่า ½ HP ๒๒๐ V. ๑ Phase หรือ ๓๘๐ V. ๓ Phase
- มีสวิตช์ ON - OFF SAFETY SWITCH ชนิดกันน้ำ IP ๖๖ ติดตั้งบริเวณแทนพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเปิด-ปิด กระแสไฟจ่ายเข้าพัดลม เพื่อความปลอดภัยกรณีมีการซ่อมบำรุงรักษาพัดลม

๔. ระบบท่อระบายควัน

๔.๑ ท่อควัน PVC ชั้นคุณภาพที่ ๕ พร้อมข้องอ , หน้าแปลน , อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดที่แข็งแรง

๔.๒ การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ , หน้าแปลน , ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

๕. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๑ เล่ม

๖. ภายหลังจากติดตั้ง ผู้ขายต้องทำการทดสอบระบบการทำงานให้ผู้พิจารณาจนเป็นที่พอใจพร้อมกัน

๑๒. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์

ขอบเขตงาน : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์ จำนวน ๑ ตู้ ขนาด ๑.๐๐ x ๐.๕๘ x ๒.๐๐ ม. โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. โครงสร้าง ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
๒. ชั้นวางด้านใน ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT



๓. หน้าบานเป็นกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า ๕ มม. ในกรอบไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E ๑ ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัยพิเศษ หนา ๑๖ มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา ๐.๘ มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. ๑๑๖๓ - ๒๕๓๖ ทั้ง ๒ ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ชนิด HOT MELT โดยร่องกระจกจะมีรางพลาสติก PVC แบบฉีดยึดเป็นเส้นยาวตลอดแนวไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของกรอบบาน โดยรางพลาสติก PVC นี้จะใส่ตามร่องกรอบกระจกทั้ง ๔ ด้าน โดยรอบเพื่อป้องกันความชื้นและ ไอสารเคมีเข้าสู่เนื้อไม้ที่เซาะเป็นร่องสำหรับใส่กระจก และเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม
๔. มือจับเป็นชิงค์อัลลอยด์ชุบโครเมียม รูปตัวซี ( C ) พร้อมมุกูญแจล็อก
๕. บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน ๓๕ มม. ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล เป็นชนิดเปิดได้ ๑๑๐ องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า ๖๐,๐๐๐ รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือ ISO ๑๔๐๐๑
๖. ติดตั้งหลอดไฟฟ้า พร้อมสวิตซ์เปิด - ปิด

### ข้อกำหนดทั่วไป

#### **๑. ฝีมือ และแรงงาน**

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และใช้ช่างที่มีฝีมือที่ได้มาตรฐานในการทำงาน โดยให้ยึดถือ รายการมาตรฐานประกอบแบบก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

งานประเภทที่ต้องใช้ความประณีต เช่น งานโลหะ งานปิดผิว และทาสี งานปูพื้น ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ ช่างที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเป็นผู้จัดทำ

งานที่เกี่ยวข้องทางเทคนิคเฉพาะ เช่น ไฟฟ้า ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญในเทคนิคนั้น ๆ เป็น ผู้จัดทำ หรือประสานงานในการติดตั้งให้ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ สวยงาม มั่นคง แข็งแรง และเรียบร้อยทุกประการ

#### **๒. คุณภาพของวัสดุ และอุปกรณ์**

วัสดุทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบรายการประกอบแบบทุกประการ และเป็นของใหม่ ไม่มีรอยชำรุด รอยเปราะเปื้อน แตกร้าว หรือเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ การเก็บรักษาวัสดุถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ในงานตกแต่งจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับ เพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ ถ้าปรากฏว่าผู้รับจ้างติดตั้งโดยพลการ หรือใช้วัสดุที่ชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพมาติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ โดยจะเรียกชดเชยค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้

