

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา/วัตถุประสงค์

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองแผนการปฏิบัติการการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันออก มากกว่านั้นยังสามารถตอบสนองนโยบายการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ภาคตะวันออก ก่อให้เกิดศักยภาพในการผลิตบัณฑิต จึงจำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมทักษะเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก ดังนั้นชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จึงมีความจำเป็นในการใช้สำหรับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดยกระดับการสอนและเพิ่มศักยภาพในการผลิตบัณฑิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก กิจการร่วมค้ำนั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายละเอียดตามเอกสารที่แนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบครบถ้วนภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

ภายในวงเงิน 2,105,700.00 บาท (สองล้านหนึ่งแสนห้าพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

7. งานงานและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

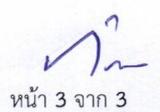
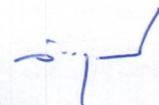


8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี



ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลและความจำเป็น

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองแผนการปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรการศึกษาในภูมิภาคตะวันออก มากกว่านั้นยังสามารถตอบสนองนโยบายการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ ภาคตะวันออก ก่อให้เกิดศักยภาพในการผลิตบัณฑิต จึงจำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมทักษะเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือทดลองและอุปกรณ์วิเคราะห์ ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออก ดังนั้นชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จึงมีความจำเป็นในการใช้สำหรับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดยกระดับการสอนและเพิ่มศักยภาพในการผลิตบัณฑิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

2. คุณลักษณะทั่วไป

ห้องปฏิบัติการฝึกทักษะเฉพาะทางต่างๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานทางด้านการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับการปฏิบัติงานจริง

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

3.1 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x2.50x0.80 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work top) ทำด้วย คอมแพคลามิเนท มีคุณสมบัติทนสารเคมี (Lab grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา ภายใต้อุณหภูมิการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 °C มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี โดยผลการทดสอบจะต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง กับสารเคมีประเภทต่างๆดังนี้ Acetic acid 99%, Hydrochloric acid 37%, Ammonia solution 30% (ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารรับรองจากผู้ผลิตหรือรายงานผลการทดสอบตัวอย่างจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา)

3.1.2 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc phosphate coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี (Epoxy powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic painting systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180 °C ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที และมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน

- 3.1.3 ตัวตู้ (Cupboard) ทำจากคอมแพคเมลามีน (Compact melamine) มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. แผ่นปิดหลังทำจากคอมแพคเมลามีน (Compamelamine) มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ปิดขอบด้วยกาวกันน้ำ ส่วนตัวตู้ทำการประกอบด้วยระบบ Knock down โดยใช้ระบบ Minifix Fitting Connecting Fitting และเดือไม้ DOWEL อุปกรณ์ตัวต่อชนิดเกือกม้าและแกนเกือกม้า ในขอบพลาสติก ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ
- 3.1.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ รับน้ำหนัก ต่อชั้นไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม
- 3.1.5 หน้าบานตู้และหน้าลิ้นชักตู้ผลิตด้วย Compact melamine มีความหนารวมไม่น้อยกว่า 18 มม. ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ
- 3.1.6 มือจับหน้าบานตู้ทำด้วยอลูมิเนียม grip section postform handle emulation system ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHENNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MARK ขนาดไม่น้อยกว่า 30x59 มม. ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสติดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเป็ยกขึ้นหรือเปราะเป็อน
- 3.1.7 บานพับเป็นแบบถ้วย ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. วัสดุเป็นสแตนเลสแบบ soft close เปิดได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ส่วนรางลิ้นชักเป็นรางลิ้นชักชนิดลูกปืนแบบ soft close
- 3.2 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 750x1,900x800 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.2.1 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work top) ทำด้วย คอมแพคเมลามีน มีคุณสมบัติทนสารเคมี (Lab grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา ภายใต้กระบวนการอัด ด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 °C มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี โดยผลการทดสอบ จะต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็น เวลานานไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง กับสารเคมีประเภทต่างๆดังนี้ Acetic acid 99%, Hydrochloric acid 37%, Ammonia solution 30% (ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารรับรองจากผู้ผลิตหรือรายงานผลการทดสอบตัวอย่างจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ให้คณะกรรมการ พิจารณาในวันเสนอราคา)
- 3.2.2 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็กทำด้วยเหล็กกล่องขนาด 1" x 2" มีความหนา ไม่น้อยกว่า 2 มม. โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc phosphate coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่าน กระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying oven และต่อเนื่งเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน การพ่นสีผงอีพ็อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic painting systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที และมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน

- 3.2.3 ตัวตู้ (Cupboard) ทำจากคอมแพคเมลามีน (Compact melamine) มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. แผ่นปิดหลังทำจากคอมแพคเมลามีน (Compact melamine) มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ปิดขอบด้วยกาวกันน้ำส่วนตัวตู้ทำการประกอบด้วยระบบ KNOCK DOWN โดยใช้ระบบ Minifix Fitting Connecting Fitting และ เตี้ยไม้ DOWEL อุปกรณ์ตัวต่อชนิดเกือกม้าและแกนเกือกม้าในขอบพลาสติก ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ
- 3.2.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม
- 3.2.5 หน้าบานตู้และหน้าลิ้นชักตู้ผลิตด้วย Compact melamine มีความหนาไม่น้อยกว่า 18 มม. ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ
- 3.2.6 มือจับหน้าบานตู้ทำด้วยอลูมิเนียม GRIP SECTION POST FORM EMULATION SYSTEM ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHENNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVEER MARK ขนาดไม่น้อยกว่า 30x59 มม.ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส่ฉีดยื่นรูปปิดครอบป้องกันการเปียกชื้น หรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
- 3.2.7 บานพับเป็นแบบถ่วง ขนาดมาตรฐาน 35 มม. วัสดุเป็นสแตนเลส แบบ soft close เปิดได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา ส่วนรางลิ้นชัก เป็นรางลิ้นชักชนิดลูกปืน แบบ soft close
- 3.2.8 อ่างน้ำทำจากสแตนเลสเกรด 304 ขนาดไม่น้อยกว่า 500x1,000x250 มม. (กว้างxยาวxลึก)
- 3.2.9 ตู้อ่างล้าง โดยตัวตู้ (Base Cupboard) วัสดุทำจากคอมแพคเมลามีนทนต่อความชื้นและทนต่อสารเคมี สะดืออ่าง (Waste System) ทำด้วย โพลีโพรพิลีน (Polypropylene, PP)
- 3.2.10 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System) ทำด้วย PP สวมต่อกับสะดืออ่าง
- 3.2.11 ก๊อกน้ำ 1 ทาง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีฟ็อกซ์หรือโพลีเอสเตอร์ มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 140 PSI หรือ 10 bar ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้
- 3.2.12 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine resin film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาวกันน้ำ อุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วยอะคริลิกใส รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม
- 3.2.13 หน้าบานตู้ (Front door & drawer) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 3.2.14 บานพับ ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างไม่น้อยกว่า 110 องศา ฐานรองบานพับระบบสไลด์ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 3.2.15 รางลิ้นชัก เป็นรางแบบลูกปืน มีมาตรฐานขนาดไม่น้อยกว่า 40 ซม. รางเป็นโลหะเคลือบสี รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม มาตรฐาน ISO 9001

- 3.2.16 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC grip section postform handle emulation system ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21x50 มม. มีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้มี Channel cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x80 มม. สำหรับปิด Grip section postform handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติกอะครีโลไนไตรล์-บิวทาไดอีน-สไตรีน (Acrylonitrile Butadiene Styrene, ABS) สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการ (Card label) มีแผ่นหน้ากาก (Label cover mask) ขนาดไม่น้อยกว่า 30x59 มม. ทำจากพลาสติกอะครีลิกใสชนิดขึ้นรูป เพื่อปิดขอบป้องกันการเปื่อยขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย
- 3.3 โต๊ะวางเครื่องมือขนาดไม่น้อยกว่า 800x800x800 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.3.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work top) ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำแอฟริกา (Granite Black Africa) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 3.3.2 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัวเป็นโครงเหล็ก ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc phosphate coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying oven และพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี (Epoxy powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน การพ่นสีผงอีพ็อกซีใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180 °C ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที และมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน
- 3.4 ตู้เก็บอุปกรณ์และเอกสารขนาดไม่น้อยกว่า 500x900x1,800 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.4.1 โครงสร้างตู้หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด HMR (main properties of high moisture resistant) หรือดีกว่า ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำ การยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN โดยใช้ระบบ Minifix Fitting Connecting Fitting และเดือยไม้ DOWEL อุปกรณ์ตัวต่อชนิดเกือกม้าและแกนเกือกม้าพลาสติก
- 3.4.2 ตัวตู้มีช่องเก็บอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง แต่ละช่องจะมีมือจับเป็นรูปตัวซี ทำจากสแตนเลส พร้อมกุญแจล็อก ต่อช่องล็อกเกอร์ พร้อมป้ายชื่อ ติดหน้าตู้ล็อกเกอร์ ส่วนบานพับเป็นบานพับแบบถ่วง 35 มม. วัสดุเป็นสแตนเลสแบบ Soft close
- 3.5 ตู้เก็บสารเคมีแบบไม่ต่อท่อ สำหรับห้องปฏิบัติการเพื่อการจัดเก็บสารเคมี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.5.1 ตัวตู้มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 590x590x1,900 มม. (กว้างxยาวxสูง) ผลิตจากเหล็กกล้า ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี ทนทานต่อการกัดกร่อนของไอสารเคมี
- 3.5.2 ประตูเปิด-ปิด บริเวณส่วนกลางประตูเป็นกระจกเพื่อการมองเห็นด้านในตัวตู้
- 3.5.3 ชั้นวางสารเคมีทำด้วยวัสดุที่สามารถทนทานต่อการกัดกร่อน
- 3.5.4 มีชั้นวางไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

- 3.5.5 มีระบบกรองด้วยคาร์บอนฟิลเตอร์เพื่อกำจัดไอสารเคมี
- 3.6 ตู้แขวนผนังขนาดไม่น้อยกว่า 400x1,500x600 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.6.1 โครงสร้างตู้หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine resin film)
- 3.6.2 หน้าที่เป็นกระจกนิรภัยใส กรอบไม้ปาติเกิลบอร์ด
- 3.7 ตู้เย็นเก็บสารเคมี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.7.1 ตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 500x550x1,300 มม. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 230 ลิตร
- 3.7.2 มีระบบทำความเย็นครบคลุมอยู่ในช่วง 2 ถึง 8 °C แสดงอุณหภูมิละเอียดสูง 0.1 °C พร้อมสัญญาณแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนด (Alarm Buzzer) และภายในมีชั้นวางไม้ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
- 3.7.3 ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Microprocessor Control ควบคุมอุณหภูมิแบบ Digital เพื่อความแม่นยำ และสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในตู้เย็น
- 3.7.4 มีประตูเป็นกระจกใส 1 ประตู
- 3.8 เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 3.8.1 เก้าอี้มีเบาะหรือที่รองนั่งทำจาก โพรยัวร์เทนหรือฟิวส์ดำ
- 3.8.2 โครงสร้างขาเก้าอี้ 5 แฉก ทำจากโลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี
- 3.8.3 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
- 3.9 เก้าอี้ห้องปฏิบัติการแบบมีพนักพิง จำนวน 4 ตัว
- 3.9.1 พนักพิง มีระบบ Lumbar Protection Support ช่วยรองรับส่วนเว้าของเอว/หลังให้แนบกับเก้าอี้ พร้อมทั้งมีที่พักศีรษะที่ปรับองศาและขึ้น-ลงได้
- 3.9.2 ปรับความยืดหยุ่นของพนักพิงได้ (Backrest flexible tilt tension adjustment)
- 3.9.3 มีที่วางแขนที่สามารถปรับระดับความสูงได้
- 3.9.4 เก้าอี้สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 3.9.5 เก้าอี้รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- 3.10 ทีวีขนาดจอ LED ไม่น้อยกว่า 60 นิ้วพร้อมขาตั้งพื้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.10.1 มีความละเอียดระดับ 4K ด้วยคุณสมบัติ Upscaling
- 3.10.2 จอมีความถี่สั่นไหวของภาพสูงที่สุด 120 Hz
- 3.10.3 ความคมชัดด้วยความละเอียดระดับ 4K (3,840 x 2,160)
- 3.10.4 มีพลังเสียงรวมถึง 20 วัตต์ ชัดเจนด้วยทิศทางเสียง 2.0 ch
- 3.11 ห้องปลอดความชื้นสำหรับ SEM
- เป็นระบบลดความชื้นเฉพาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ที่สามารถลดความชื้นและกำหนดความชื้นที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ ระบบจะทำงานด้วยการใช้ระบบวงล้อดูดความชื้น (Desiccant Rotary Dryer) และกำจัด

ความชื้นออกจากอากาศภายในห้องปฏิบัติการทำให้ความชื้นภายในห้องลดลง ปริมาณความชื้นภายในห้อง จะถูกควบคุมด้วยระบบที่ทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อทำให้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับเครื่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy , SEM) ซึ่งมีความต้องการสภาวะความชื้นและอุณหภูมิในช่วงแคบเท่านั้น นอกจากนี้มีการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นและกลิ่นซึ่งมีความสามารถในการกำจัดฝุ่นในระดับไม่น้อยกว่า PM2.5 โดยระบบทั้งหมดติดตั้งเป็นระบบแยกออกจากห้องปฏิบัติการ เชื่อมต่อกับระบบท่อชนิด PID

- 3.11.1 เป็นระบบลดความชื้นใช้สำหรับห้อง SEM หรือห้องปฏิบัติการ EAT41 อาคาร 51 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มจพ. วิทยาเขตระยอง
- 3.11.2 มีประตูแบบ Air Lock 2 ชั้น
- 3.11.3 ระบบลดความชื้นแบบ Desiccant Rotary Dryer
- 3.11.4 มีระบบท่อลมไป 1 กลับ 1 ชนิดท่อ PID
- 3.11.5 มีจุดจ่ายลม จุดดูดกลับอย่างน้อยอย่างละ 1 จุด
- 3.11.6 ระบบลดความชื้นต้องมีอัตราการเปลี่ยนอากาศไม่น้อยกว่า 5 เท่า
- 3.11.7 ระบบลดความชื้นสามารถลดความชื้นในอากาศได้ในอัตราไม่น้อยกว่า $10 \text{ g}_w/\text{m}^3_{\text{da}}/\text{hr}$
- 3.11.8 ระบบลดความชื้นสามารถลดความชื้นในอากาศได้ในอัตราไม่น้อยกว่า 2.5 kg/hr
- 3.11.9 ระบบลดความชื้นเป็นชนิดโมดูลแยก โดยระบบลดความชื้นเป็นโมดูลที่ติดตั้งภายนอก มีระบบท่อนำลมเข้าและออกจากห้อง
- 3.11.10 สามารถลดความชื้นของอากาศในห้องขนาด 75 m^3 ได้ไม่น้อยกว่า 40% RH ที่อุณหภูมิกระเปาะแห้ง 25°C
- 3.11.11 ระบบลดความชื้นสามารถสร้างสถานะความดันบวกในห้องได้ที่มีความดันไม่น้อยกว่า 100 Pa
- 3.11.12 มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่สามารถควบคุมได้เป็นลำดับขั้น สามารถกำหนดอุณหภูมิและความชื้นได้ตามความต้องการ
- 3.11.13 ความสามารถของระบบควบคุมความชื้นสามารถลดความชื้นของอากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่าที่อัตราความชื้น (Humidity ratio) $5.5 \text{ g}_w/\text{m}^3_{\text{da}}$
- 3.11.14 มีระบบท่อลมชนิด PID (Panel insulated duct) สำหรับส่งและนำลมกลับจากห้อง
- 3.11.15 ความเร็วในท่อส่งลมไม่เกิน 5 m/s
- 3.11.16 ความเร็วท่อลมกลับไม่เกิน 5 m/s
- 3.11.17 มีโมดูลระบบกรองอากาศ PM2.5-กำจัดกลิ่น
 - กรองอากาศมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 0.36 ตารางเมตร
 - มีแผ่นกรองอากาศชนิดแผ่นกรองขั้นต้น
 - มีแผ่นกรองอากาศสำหรับดักจับกลิ่น
 - มีระบบดักจับฝุ่นชนิดไอออนหรือ ESP
 - มีกรองอากาศ PM2.5
 - มีพัดลมชนิดใบพัดโค้งหลังชนิด EC Fan สามารถสร้างอัตราการไหลได้อัตราการเปลี่ยนอากาศไม่น้อยกว่า 5 เท่า ที่ความดันสถิตยไม่น้อยกว่า 100 Pa
 - ติดตั้งอนุกรมกับระบบท่อลมของระบบลดความชื้น
- 3.11.18 กรองอากาศติดตั้งในตำแหน่งเข้าถึงง่ายและสะดวกในการเปลี่ยน

- 3.11.19 มีจอแสดงผลอย่างน้อยเพื่อแสดงค่า ความชื้นสัมพัทธ์ สัดส่วนความชื้น อุณหภูมิ กระเปาะเปียก และอุณหภูมิกระเปาะแห้ง
- 3.11.20 มีระบบบันทึกอุณหภูมิและความชื้น เพื่อแสดงผลย้อนหลังได้
- 3.11.21 มีระบบบันทึกและแสดงผลค่าพลังงานสุทธิตลอดช่วงการใช้งานที่กำหนด
- 3.11.22 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบการติดตั้งเป็นภาพสามมิติและแบบแปลนสองมิติ โดยมีการรับรองแบบจากสามัญวิศวกรเครื่องกลพร้อมเอกสารรับรองจากสภาวิศวกรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.11.23 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งโดยละเอียด โดยจะต้องสร้างอุปกรณ์ในลักษณะ Pre-Fabrication ก่อนการติดตั้งจริง และต้องติดตั้งในพื้นที่จริงในลักษณะปิดฝุนหรือมีฝุนน้อยที่สุดโดยจะต้องไม่กระทบต่อเครื่อง SEM โดยแผนทั้งหมดจะต้องมีแผนประกอบการบรรยายโดยใช้ภาพประกอบจากข้อ 3.11.22 โดยแสดงพร้อมในการเสนอราคา
- 3.11.24 โมดูลระบบระบบลดความชื้น และโมดูลระบบกรองอากาศ PM2.5-กำจัดกลิ่น ถูกติดตั้งภายนอกห้อง EAT41 มีโครงสร้างรับน้ำหนักและผนังกันแดดและฝน

3.12 ห้องปลอดความชื้นสำหรับ Spectroscopy

เป็นระบบลดความชื้นเฉพาะสำหรับห้องปฏิบัติการ ที่สามารถลดความชื้นและกำหนดความชื้นที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ ระบบจะทำงานด้วยการใช้ระบบวงล้อดูดความชื้น(Desiccant Rotary Dryer)และกำจัดความชื้นออกจากอากาศภายในห้องปฏิบัติการทำให้ความชื้นภายในห้องลดลง ปริมาณความชื้นภายในห้องจะถูกควบคุมด้วยระบบที่ทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อให้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับเครื่องวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Spectroscopy ซึ่งเป็นเทคนิคเครื่องวิเคราะห์ที่ทำงานด้วยการแผ่รังสีกับสสารในรูปของฟังก์ชันความยาวคลื่น (λ) ซึ่งความชื้นภายในห้องปฏิบัติการจะส่งผลเป็นอย่างมากต่อการแปรผล จึงจำเป็นต้องควบคุมให้สภาวะแวดล้อมมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงต่ำกว่าบรรยากาศทั่วไป

- 3.12.1 เป็นระบบลดความชื้นใช้สำหรับห้อง Spectroscopy หรือห้องปฏิบัติการ PRC104 อาคาร 54 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มจพ. วิทยาเขตระยอง
- 3.12.2 ระบบลดความชื้นแบบ Desiccant Rotary Dryer
- 3.12.3 มีระบบท้อลมไป 1 กลับ 1 ชนิดต่อ PID
- 3.12.4 มีจุดจ่ายลม จุดดูดกลับอย่างน้อยอย่างละ 2 จุด
- 3.12.5 ระบบลดความชื้นต้องมีอัตราการเปลี่ยนอากาศไม่น้อยกว่า 5 เท่า
- 3.12.6 ระบบลดความชื้นสามารถลดความชื้นในอากาศได้ในอัตราไม่น้อยกว่า $10 \text{ g}_w/\text{m}^3_{\text{da}}/\text{hr}$
- 3.12.7 ระบบลดความชื้นสามารถลดความชื้นในอากาศได้ในอัตราไม่น้อยกว่า $5.5 \text{ kg}/\text{hr}$
- 3.12.8 ระบบลดความชื้นเป็นชนิดโมดูลแยก โดยระบบลดความชื้นเป็นโมดูลที่ติดตั้งภายนอก มีระบบท่อน้ำลมเข้าและออกจากห้อง
- 3.12.9 สามารถลดความชื้นของอากาศในห้องขนาด 100 m^3 ได้ไม่น้อยกว่า 40% RH ที่อุณหภูมิกระเปาะแห้ง 25°C หรือที่สัดส่วนความชื้นไม่มากกว่า $5.5 \text{ g}_w/\text{m}^3_{\text{da}}$
- 3.12.10 ระบบลดความชื้นสามารถสร้างสถานะความดันบวกในห้องได้ที่ความดันไม่น้อยกว่า 100 Pa
- 3.12.11 มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่สามารถควบคุมได้เป็นลำดับขั้น สามารถกำหนดอุณหภูมิและความชื้นได้ตามความต้องการ

- 3.12.12 ความสามารถของระบบควบคุมความชื้นสามารถลดความชื้นของอากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่าที่อัตราความชื้น (Humidity ratio) $5.5 \text{ g}_w/\text{m}^3_{da}$
- 3.12.13 มีระบบท่อลมชนิด PID (Panel insulated duct) สำหรับส่งและนำลมกลับจากห้อง
- 3.12.14 ความเร็วในท่อส่งลมไม่เกิน 5 m/s
- 3.12.15 ความเร็วท่อลมกลับไม่เกิน 5 m/s
- 3.12.16 มีโมดูลระบบกรองอากาศ PM2.5-กำจัดกลิ่น
- กรองอากาศมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 0.36 ตารางเมตร
 - มีแผ่นกรองอากาศชนิดแผ่นกรองชั้นตัน
 - มีแผ่นกรองอากาศสำหรับดักจับกลิ่น
 - มีระบบดักจับฝุ่นชนิดไอออนหรือ ESP
 - มีกรองอากาศ PM2.5
 - มีพัดลมชนิดใบพัดโค้งหลังชนิด EC Fan สามารถสร้างอัตราการไหลได้อัตราการเปลี่ยนแปลงอากาศไม่น้อยกว่า 5 เท่า ที่ความดันสถิตยไม่น้อยกว่า 100 Pa
 - ติดตั้งอนุกรมกับระบบท่อลมของระบบลดความชื้น
- 3.12.17 กรองอากาศติดตั้งในตำแหน่งเข้าถึงง่ายและสะดวกในการเปลี่ยน
- 3.12.18 มีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีแรงดันตกคร่อมกรองเกินกว่าค่ามาตรฐาน
- 3.12.19 มีจอแสดงผลอย่างน้อยเพื่อแสดงค่า ความชื้นสัมพัทธ์ สัดส่วนความชื้น อุณหภูมิ กระเปาะเปียก และอุณหภูมิกระเปาะแห้ง
- 3.12.20 มีระบบบันทึกอุณหภูมิและความชื้น เพื่อแสดงผลย้อนหลังได้
- 3.12.21 มีระบบบันทึกและแสดงผลค่าพลังงานสุทธิตลอดช่วงการใช้งานที่กำหนด
- 3.12.22 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบการติดตั้งเป็นภาพสามมิติและแบบแปลนสองมิติ โดยมีการรับรองแบบจากสามัญวิศวกรเครื่องกลพร้อมเอกสารรับรองจากสภาวิศวกรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.12.23 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งโดยละเอียด โดยจะต้องสร้างอุปกรณ์ในลักษณะ Pre-Fabrication ก่อนการติดตั้งจริง และต้องติดตั้งในพื้นที่จริงในลักษณะปลอดฝุ่นหรือมีฝุ่นน้อยที่สุดโดยจะต้องไม่กระทบต่อเครื่อง Spectroscopy โดยแผนทั้งหมดจะต้องมีแผนประกอบการบรรยายโดยใช้ภาพประกอบจากข้อ 3.12.22 โดยแสดงพร้อมในการเสนอราคา
- 3.12.24 โมดูลระบบระบบลดความชื้น และโมดูลระบบกรองอากาศ PM2.5-กำจัดกลิ่น ถูกติดตั้งภายนอกห้อง PRC104 มีโครงสร้างรับน้ำหนักและหลังคาพร้อมผนังกันแดดและฝน

3.13 อุปกรณ์อื่นๆ

3.13.1 เครื่องดูดจ่ายของเหลวอัตโนมัติชนิด 1 ช่อง (Auto Micropipette, single channel pipette) สามารถดูด-จ่ายสารละลายปริมาณน้อย (Micropipette) โดยมี Tip cone ผลิตจากวัสดุ PVDF เพื่อทนทานต่อการกัดกร่อนและสามารถเปลี่ยนทิปได้จากตัวเครื่องมีช่องแสดงปริมาตรขนาด 4 ตำแหน่งที่ถูกติดตั้งอยู่ด้านข้างของเครื่อง พร้อมทั้งมีสัญลักษณ์สี (color code) บ่งชี้ถึงขนาดปริมาตรของปิเปต และเครื่องต้องเป็นชนิด Fully autoclave สามารถฆ่าเชื้อโดยการ autoclave ที่ความดัน 1 bar, 121 °C ที่เวลา 20 นาทีได้ มีจำนวน 2 ขนาดดังนี้

- 1) เครื่องดูดจ่ายของเหลวขนาดครอบคลุม 0.1 ถึง 2.5 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- เครื่องดูดจ่ายของเหลวชนิด 1 ช่องทาง ที่สามารถปรับปริมาตรได้ในช่วงครอบคลุม 0.1 ถึง 2.5 ไมโครลิตร โดยมีค่าความละเอียดในการปรับปริมาตร (increment) เท่ากับ 0.002 ไมโครลิตร
 - มีค่าความไม่ถูกต้องในการจ่ายของเหลว (inaccuracy) เท่ากับ $\pm 12\%$ ที่ 0.25 ไมโครลิตร, $\pm 2.5\%$ ที่ 1.25 ไมโครลิตร และ $\pm 2.5\%$ ที่ 2.5 ไมโครลิตร
 - มีค่าความไม่แม่นยำในการจ่ายของเหลว (imprecision) เท่ากับ $\pm 6\%$ ที่ 0.25 ไมโครลิตร, $+1.5\%$ ที่ 1.25 ไมโครลิตร และ $+0.7\%$ ที่ 2.5 ไมโครลิตร
 - ตัวเครื่องมีระบบบล็อกปริมาตร เพื่อป้องกันการการเลื่อนของปริมาตรในระหว่างการทำงาน
 - มีระบบ Magnetically assisted piston เพื่อความแม่นยำในการดูด-จ่ายสารละลาย
- 2) เครื่องดูดจ่ายของเหลวขนาดครอบคลุม 2 ถึง 20 ไมโครลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- เครื่องดูดจ่ายของเหลวชนิด 1 ช่องทาง ที่สามารถปรับปริมาตรได้ในช่วงครอบคลุม 2 ถึง 20 ไมโครลิตร โดยมีค่าความละเอียดในการปรับปริมาตร (increment) เท่ากับ 0.02 ไมโครลิตร
 - มีค่าความไม่ถูกต้องในการจ่ายของเหลว (inaccuracy) เท่ากับ $\pm 3\%$ ที่ 2 ไมโครลิตร, $\pm 1.2\%$ ที่ 10 ไมโครลิตร, $\pm 0.9\%$ ที่ 20 ไมโครลิตร
 - มีค่าความไม่แม่นยำในการจ่ายของเหลว (imprecision) เท่ากับ $\pm 1.5\%$ ที่ 2 ไมโครลิตร, $\pm 0.6\%$ ที่ 10 ไมโครลิตร, $\pm 0.3\%$ ที่ 20 ไมโครลิตร
 - ตัวเครื่องมีระบบบล็อกปริมาตร เพื่อป้องกันการการเลื่อนของปริมาตรในระหว่างการทำงาน
 - มีระบบ Magnetically assisted piston เพื่อความแม่นยำในการดูด-จ่ายสารละลาย
- 3.13.2 ขวดเก็บสารเคมี พร้อมฝาเกลียว วัสดุทำจากแก้วขนาด 5 และ 25 มิลลิลิตร ขนาดละไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น
- 3.13.3 กระดาษทดสอบค่า pH ตั้งแต่ 1-14 ชนิดบรรจุ 100 ชิ้น/กล่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 กล่อง
- 3.13.4 กระดาษชั่งสาร ขนาด 10x10 และ 15x15 ซม. ขนาดละไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
- 3.13.5 Pestle and Mortar (โกร่งบดยาเซรามิค) ขนาด 100 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.13.6 กระจกนาฬิกา ขนาด 80 และ 100 มิลลิเมตร ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
- 3.13.7 กรวยแก้ว (Funnel glass) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร จำนวน 10 ชิ้น
- 3.13.8 ขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask) ชนิด Boro 3.3 ขนาด 200, 250 มิลลิลิตร จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น และขนาด 500 , 1000 มิลลิลิตรจำนวนอย่างละ 2 ชิ้น

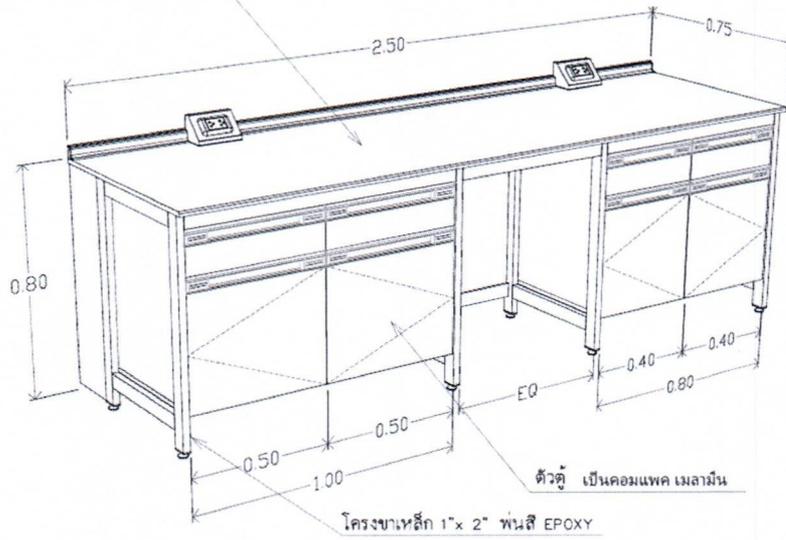
4. เงื่อนไขอื่นๆ

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ตรงหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแคตตาล็อก (CATALOG) ที่แสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนครบทุกรายการประกอบการเสนอราคา
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการปรับสภาพผนัง/ห้อง ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมพร้อมสำหรับใช้งาน ดังนี้
- 4.2.1. หากโต๊ะปฏิบัติการหรือครุภัณฑ์ต้องมีปลั๊กไฟผู้เสนอราคาต้องทำการเดินระบบไฟฟ้ามายังโต๊ะปฏิบัติการให้เรียบร้อยเพื่อรองรับสำหรับการใช้งานสำหรับเครื่องมือที่ต้องการใช้ไฟฟ้า
- 4.2.2. หากโต๊ะปฏิบัติการมีอ่างน้ำผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้เดินระบบท่อน้ำดีและน้ำทิ้งโดยน้ำดีที่ผู้เสนอราคาต้องเดินท่อน้ำดีมายังโต๊ะปฏิบัติการ และท่อน้ำทิ้งผู้เสนอราคาต้องเดินระบบท่อน้ำทิ้งไปยังจุดน้ำทิ้งที่กำหนด
- 4.2.3. ผนังห้องต้องสะอาด ต้องทำการทาสี โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

- 1) ต้องทำการปรับสภาพพื้นผิวผนังห้องปฏิบัติการที่ต้องการป้องกันการเกิดเชื้อราภายในห้องให้พร้อมสำหรับการใช้งาน
 - 2) ขัดลอกสีเก่า ขัดคราบเชื้อรา และตะไคร่น้ำให้เช็ดล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดเชื้อราเพื่อทำให้ผนังสะอาดมากที่สุดช่วยให้ทาสีใหม่ออกมาสวยงามติดทนนานและการทาสีจะง่ายมากขึ้น โดยขั้นตอนนี้ให้ใช้ฟองน้ำมาขัดผนังร่วมด้วย ทั้งยังช่วยป้องกันไม่ให้สีุดตมกลืนจากสี
 - 3) อุดรอยโป้ว แก้ปัญหารอยแตกร้าว จากนั้นให้นำกระดาษทรายมาขัดเพื่อทำให้ผนังเรียบเนียน ก่อนเริ่มขั้นตอนการทาสีผนังในลำดับต่อไป
 - 4) ทาสีรองพื้น (Primer) ให้เหมาะสมกับพื้นผิวของห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา สีซีดหลุดล่อน รวมถึงช่วยยืดอายุสีให้ติดแน่นอยู่บนสาคใหม่ได้นานกว่าเดิม
 - 5) ทาสีทับหน้า โดยเลือกสีที่มีความทนทาน อายุยาวนาน ทนต่อเชื้อรา อายุความทนทาน ซึ่งต้องทาไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระหว่างของมหาวิทยาลัยและของครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งระบุหน้าที่ปรากฏใน CATALOG ด้วย
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตามสายพานการผลิตไม่ใช่สินค้าผลิตเฉพาะกิจ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย
- 4.5 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบสินค้า ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง และรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้ให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบสินค้า
- 4.6 มีการรับประกันอายุการใช้งานของอุปกรณ์/ผลิตภัณฑ์ จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้
- 4.7 ให้คำปรึกษาการใช้งานระบบและการทดลองที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน
- 4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4.9 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือและวิธีการอื่นๆ) ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศ จะต้องมีส่วนเอกสารยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้วในขณะที่เส้นทางเดินเรือนั้นมีบริการการขนส่งด้วยเรือไทย จะต้องมีส่วนเอกสารแสดงการชำระค่าธรรมเนียมพิเศษการกระทำผิด พระราชบัญญัติขนส่ง

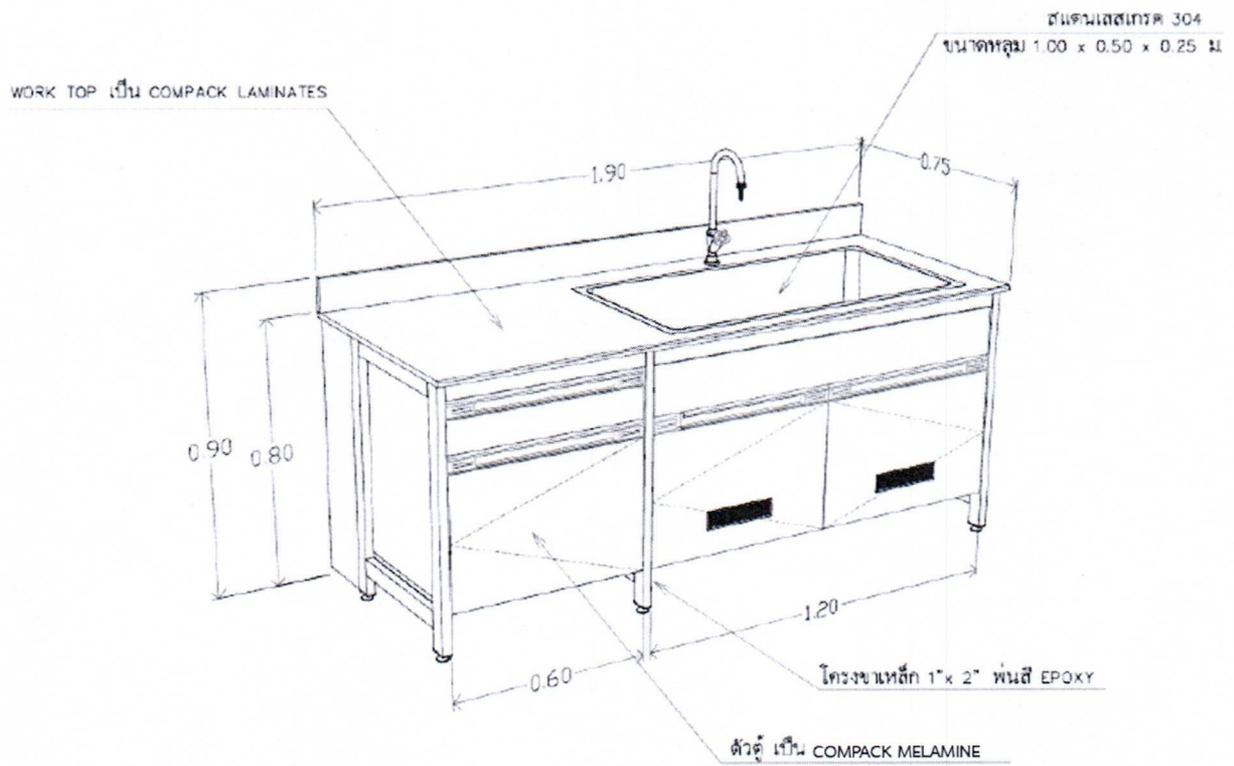
โต๊ะปฏิบัติการติดผนังขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x2.50x0.80 เมตร

WORK TOP เป็น COMPACK LAMINATES



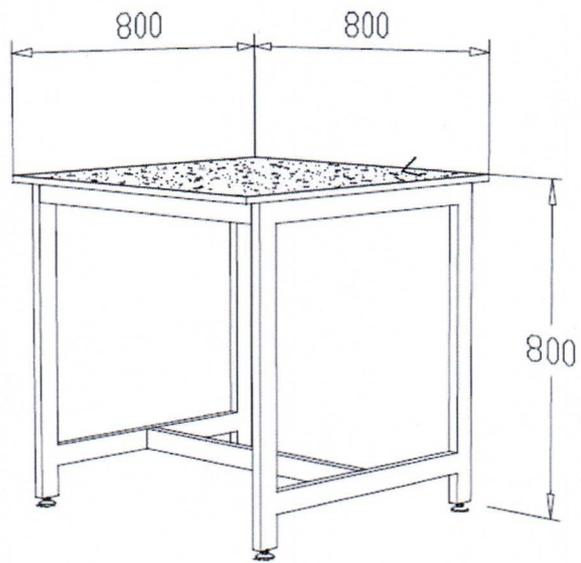
Handwritten signature or initials in blue ink.

โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 1.9 x 0.8 เมตร



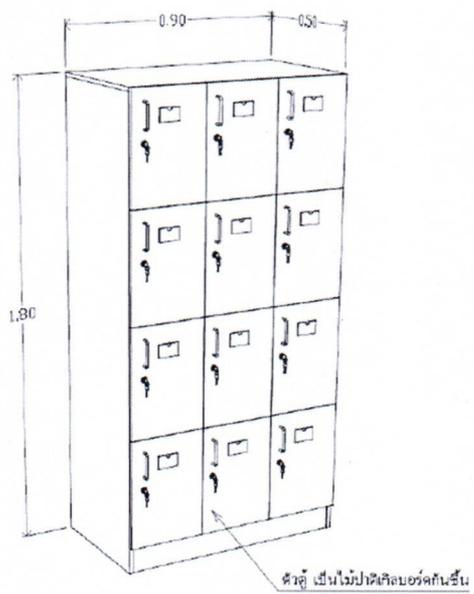
Handwritten signature or initials in blue ink.

โต๊ะวางเครื่องมือ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.8 x 0.8 x 0.8 เมตร



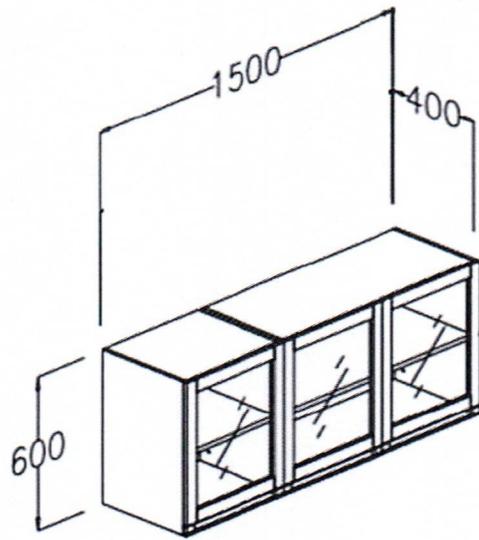
Handwritten signature or initials in blue ink.

ตู้เก็บอุปกรณ์และเอกสาร ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 x 0.9 x 1.8 เมตร

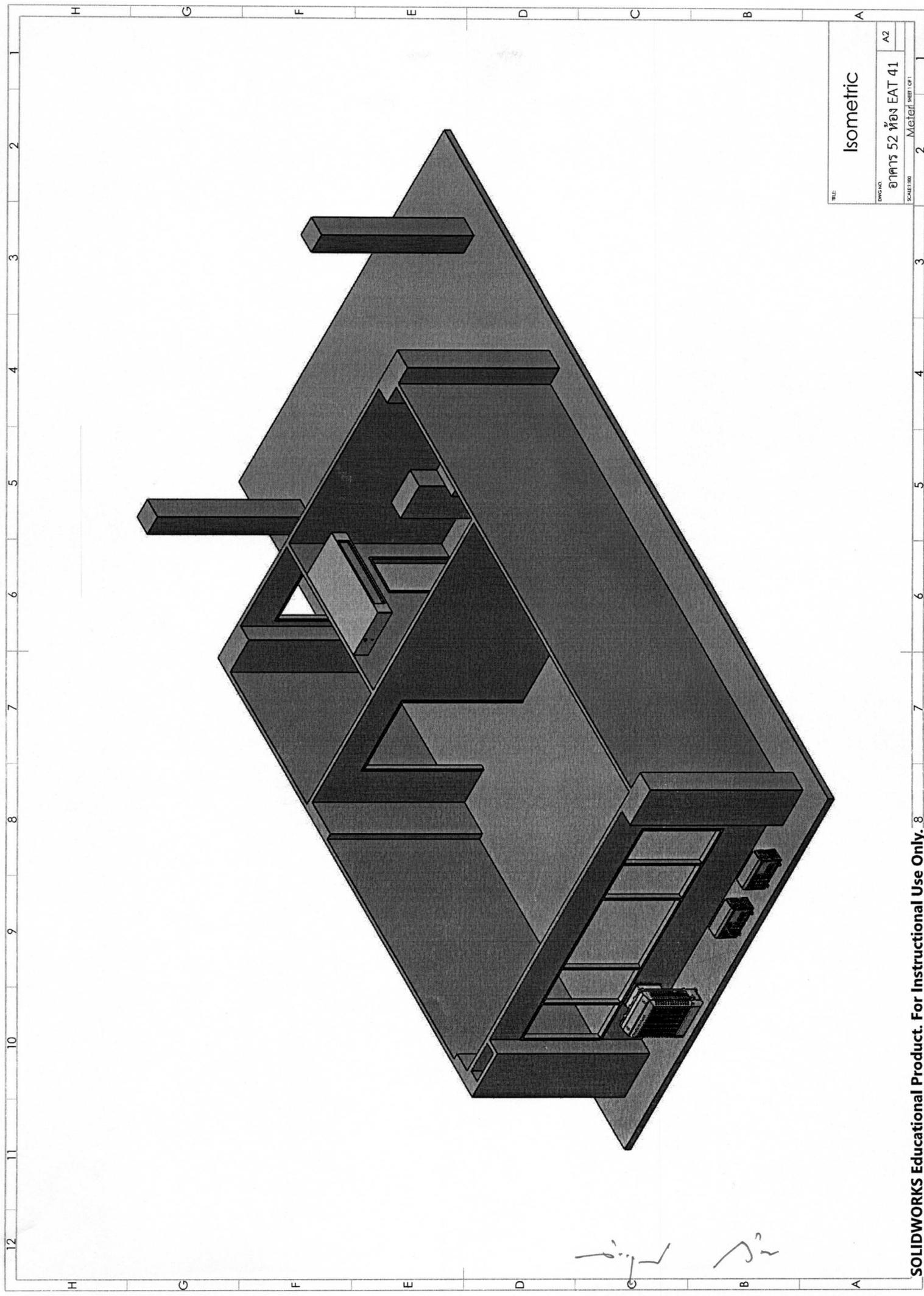


Handwritten signature or initials in blue ink.

ตู้แขวนผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 0.4 x 1.5 x 0.6 เมตร.

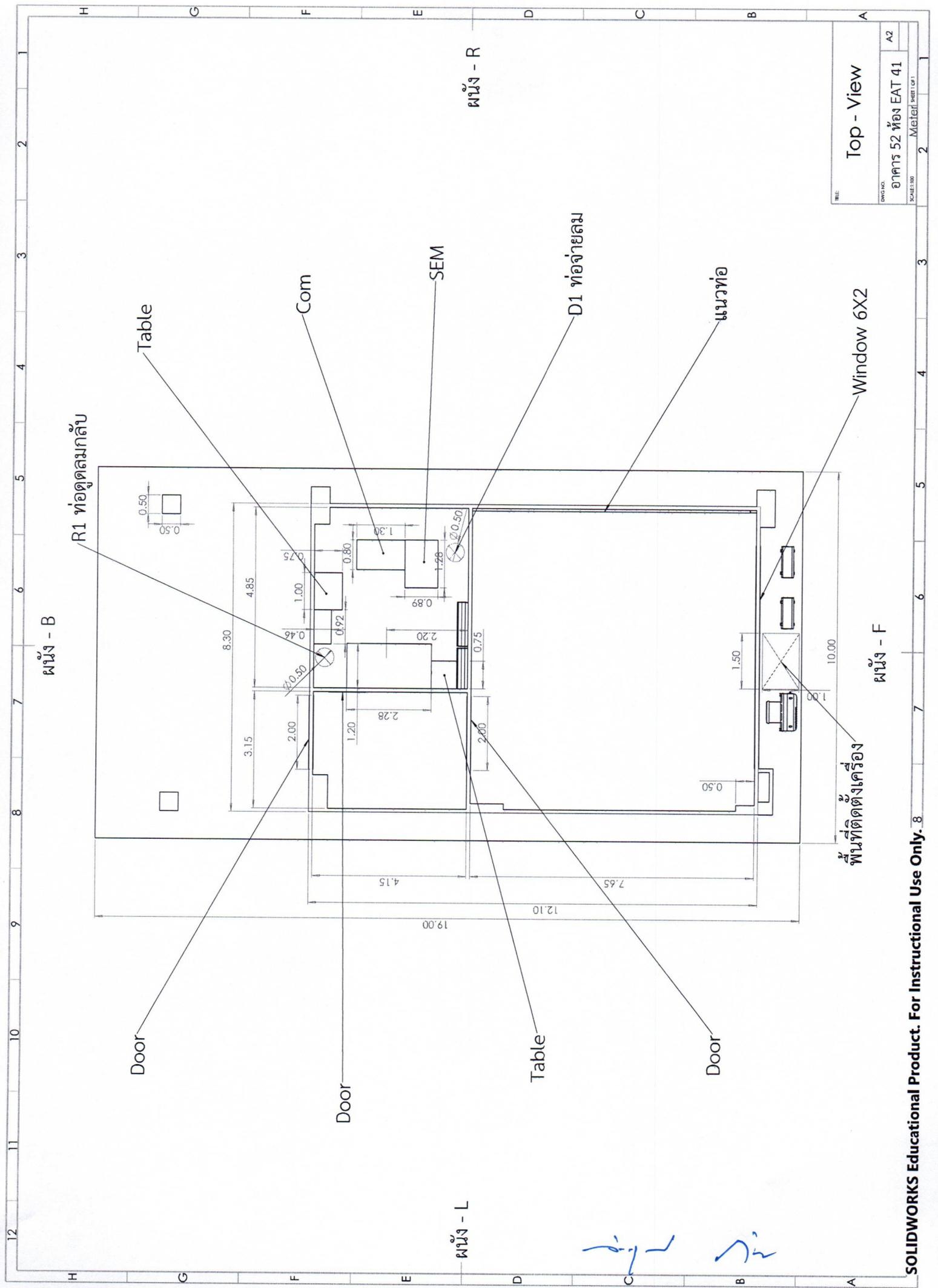


Signature



TITLE	Isometric	
DWG NO.	อีทกร 52 ห้อง EAT 41	
SCALE	1:100	2
SHEET	1 OF 1	2

Handwritten signature or initials.



Top - View

DWG NO. อาคาร 52 ห้อง EAT 41

SCALE: 1:100

Meter | 2

A2

ผนัง - B

ผนัง - R

ผนัง - L

ผนัง - F

R1 ตู้ดูดลมกลับ

Door

Door

Table

Door

Table

Com

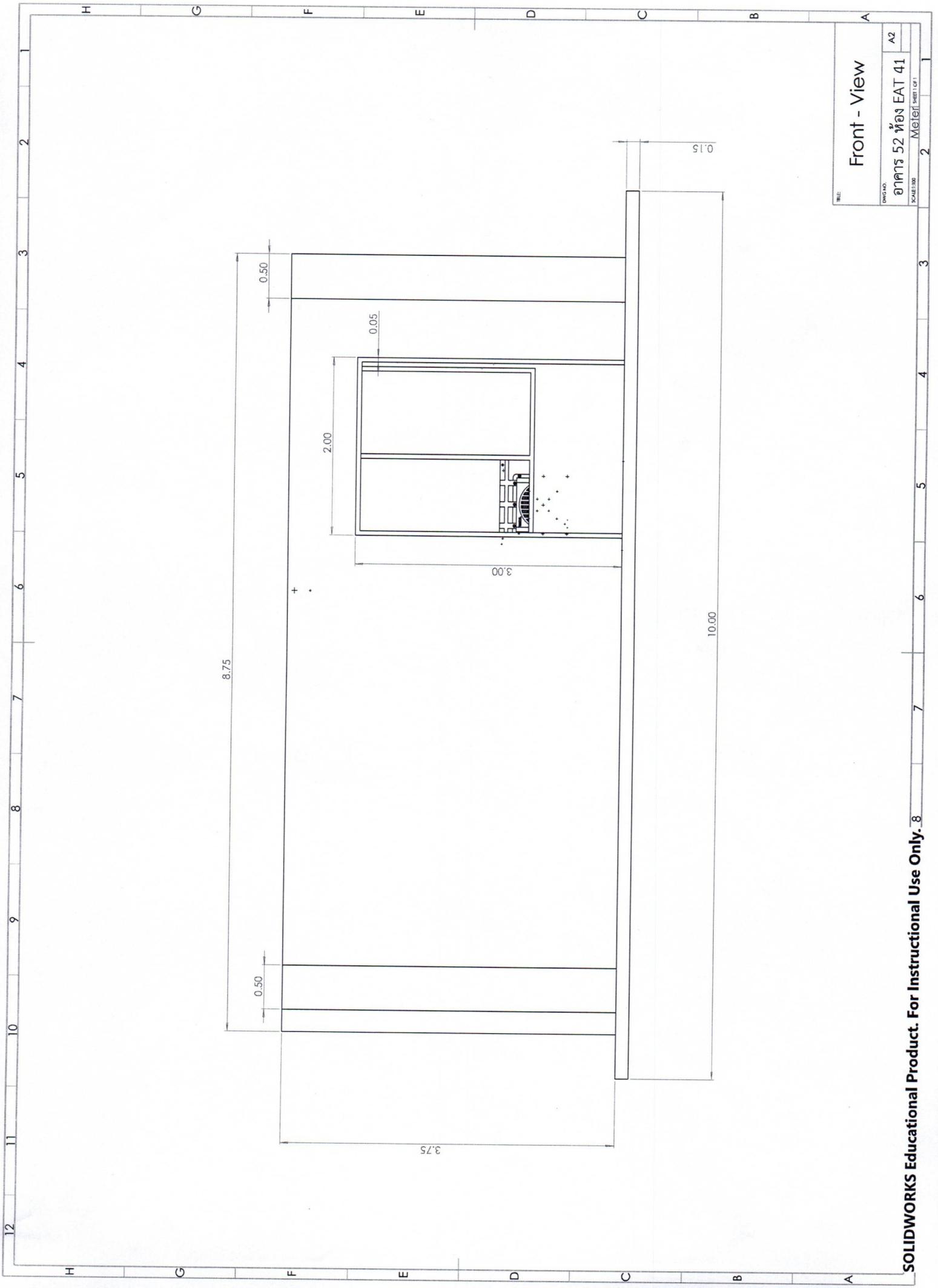
SEM

D1 ทีวี

หน้าต่าง

Window 6X2

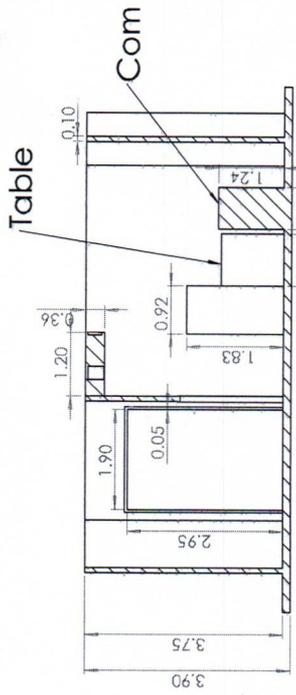
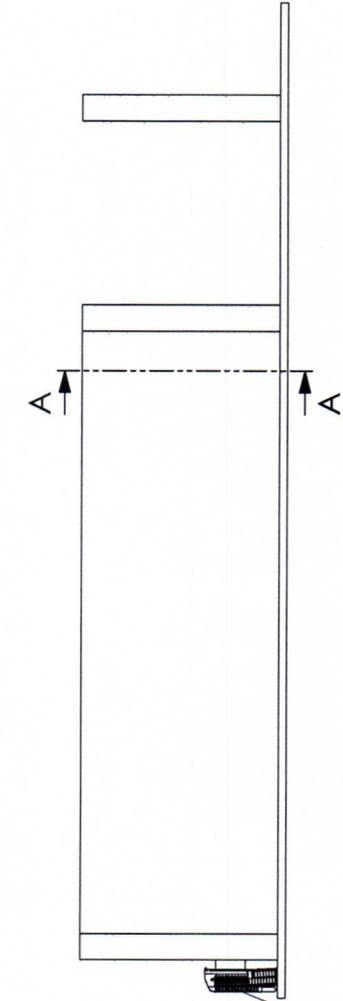
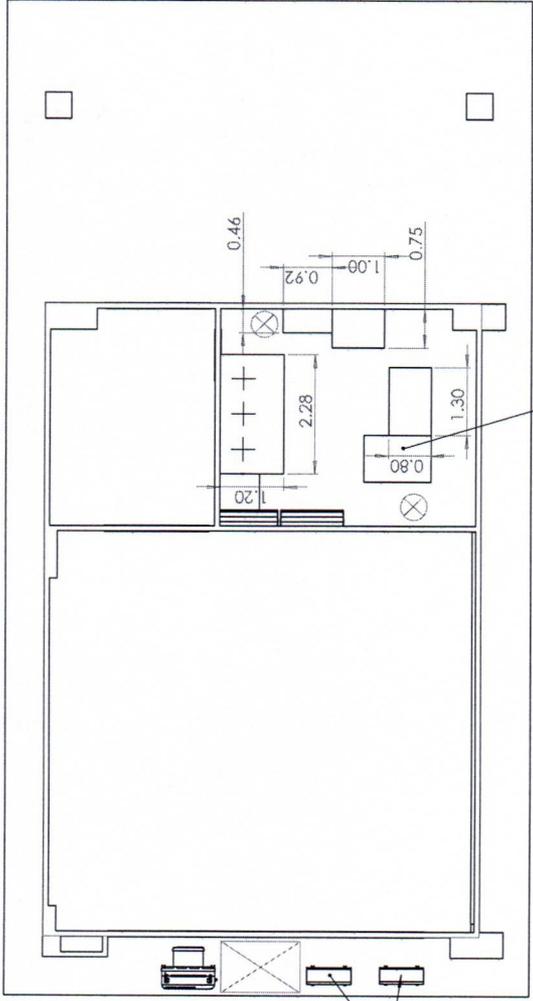
พื้นที่ติดตั้งเครื่อง



TITLE	
Front - View	
PROJECT NO.	010115 52 ห้อง EAT 41
SCALE: 1:100	A2
METER SHEET 1 of 1	

Handwritten signature and initials in blue ink.

ผนัง - L

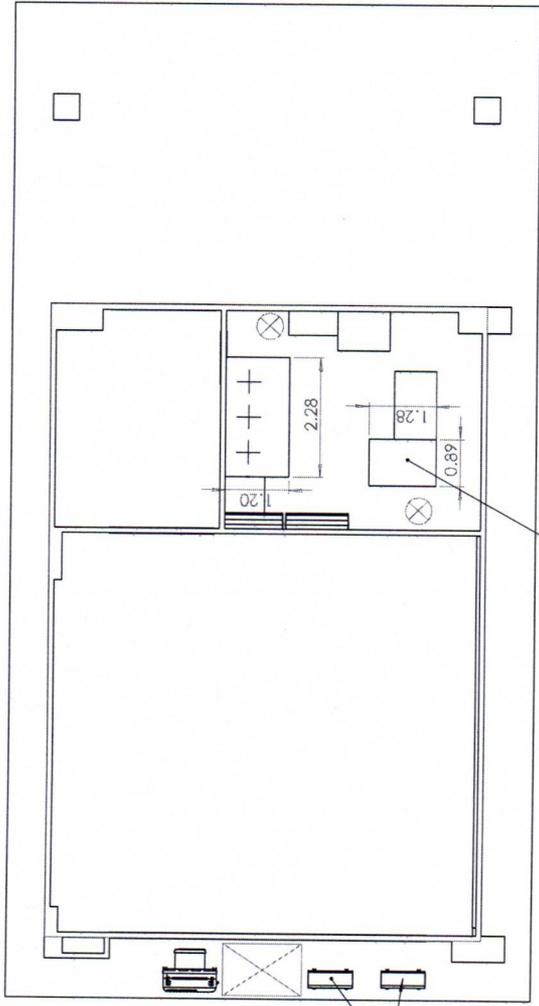


SECTION A-A
SCALE 1 : 70

Section View 01

OWNER NO.	อาคาร 52 ห้อง EAT 41
SCALE	1:100
SHEET	01 of 1
METER	2

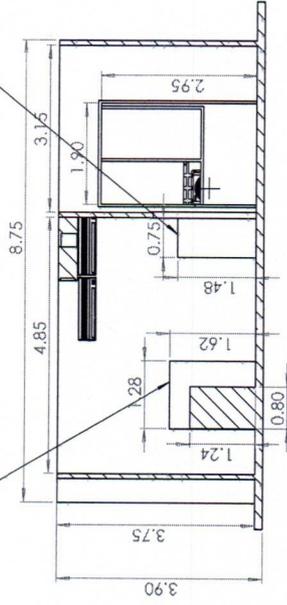
ผนัง - L



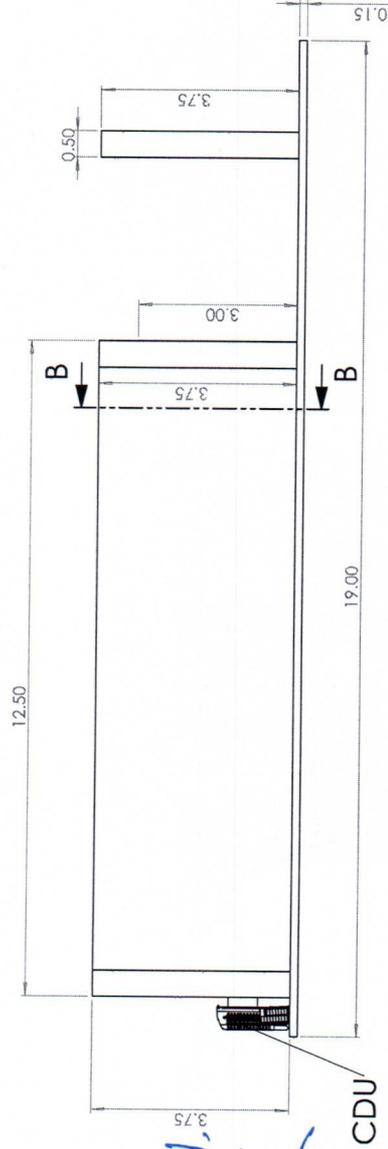
SEM

CDU

SEM
Table



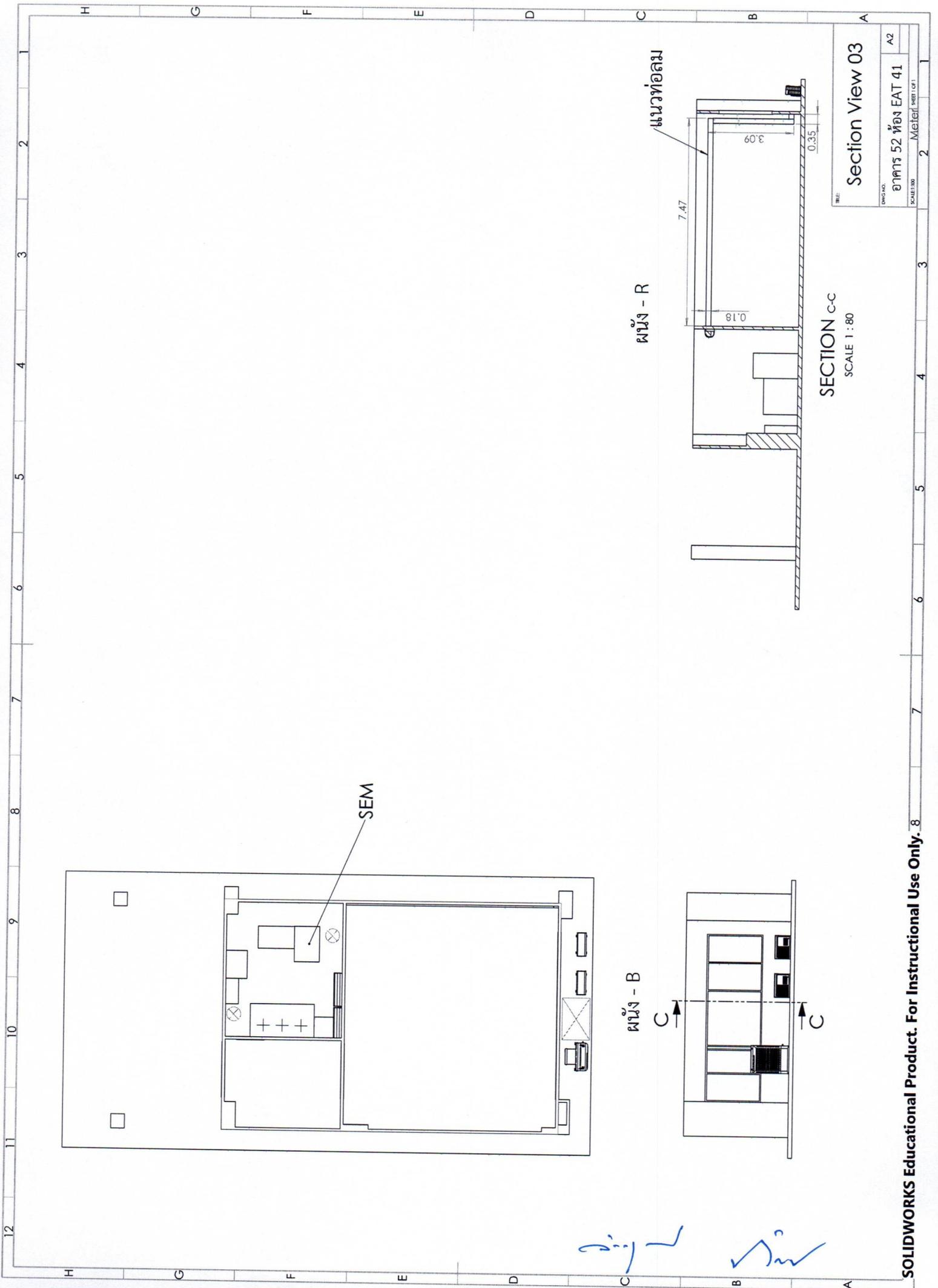
SECTION B-B
SCALE 1:70



CDU

Section View 02

PROJECT NO.	อาคาร 52 ห้อง EAT 41
SCALE	1:70
SHEET NO.	2
SHEET TOTAL	2



Section View 03

FILE	
DWG NO.	อาคาร 52 ห้อง EAT 41
SCALE	1:80
SHEET	03 of 1

SECTION C-C
SCALE 1 : 80

ผนัง - R

แนวท่อลม

7.47

3.09

0.35

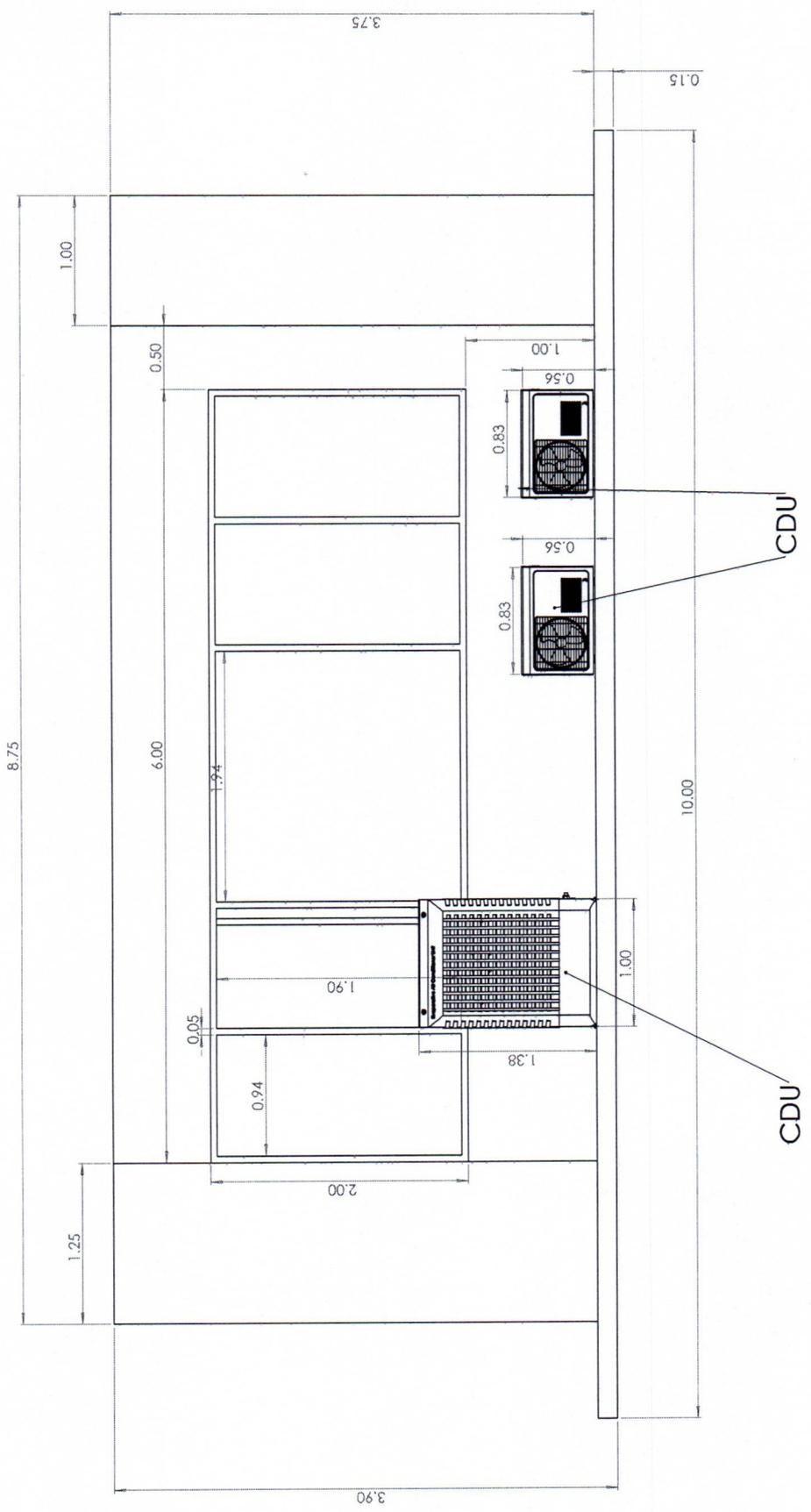
0.18

ผนัง - B

C

C

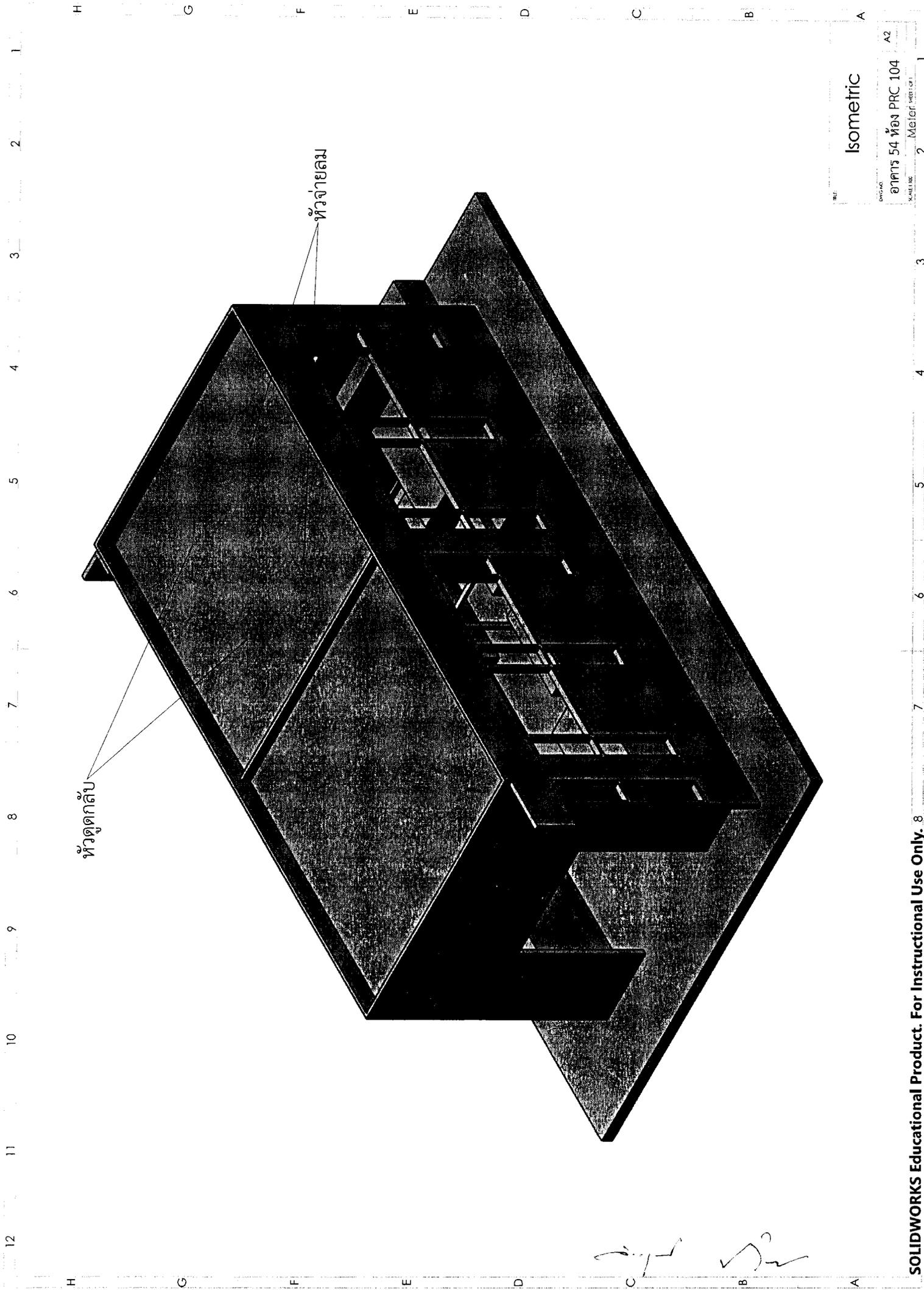
ผนัง - B



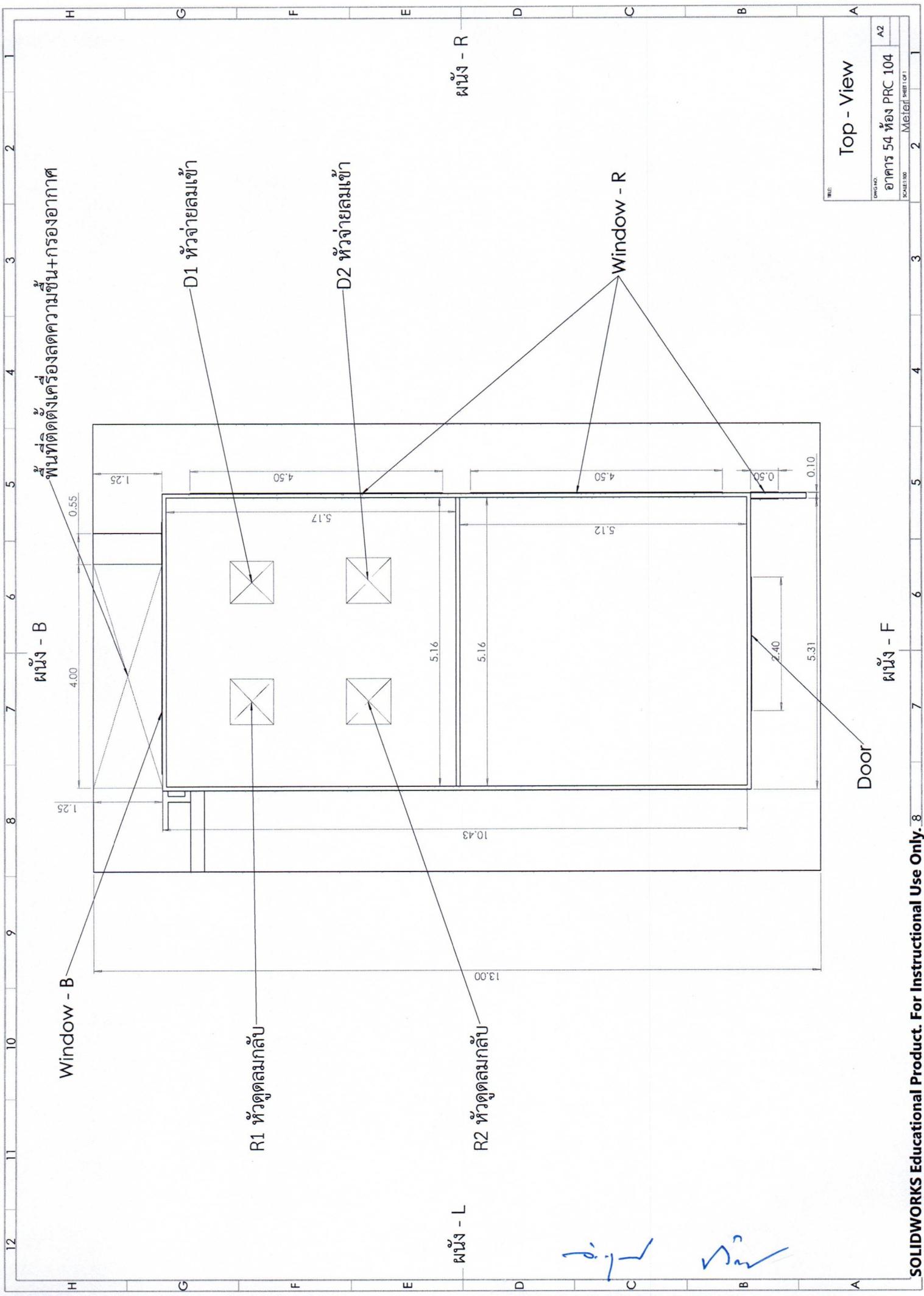
Back - View

DATE	
DWG NO.	อาคาร 52 ห้อง EAT 41
SCALE	1:100
SHEET OF	1
METER	2

Handwritten signature and initials in blue ink.



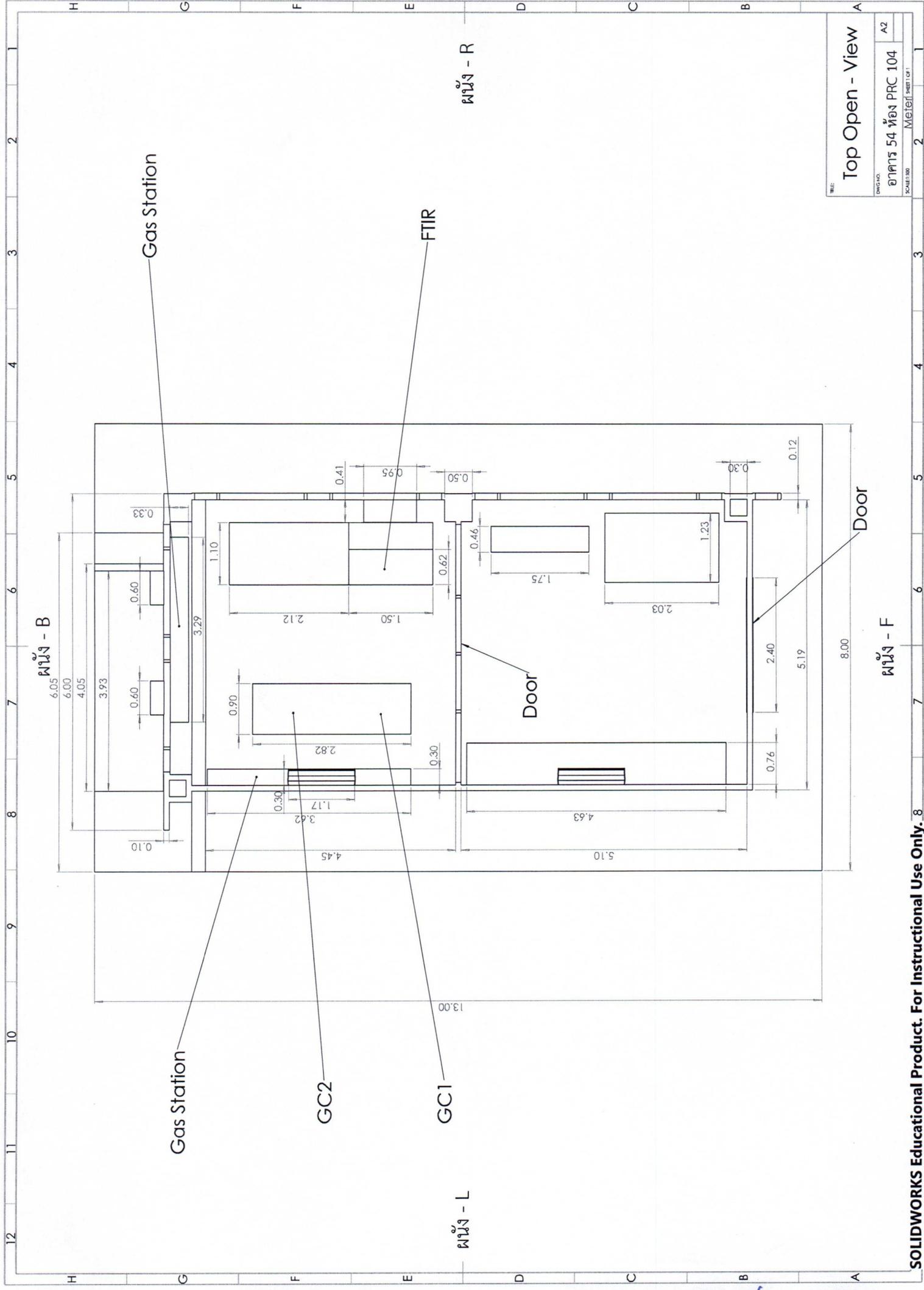
Isometric
ขนาด 54 ทรง PRC 104
Meter 2



Top - View

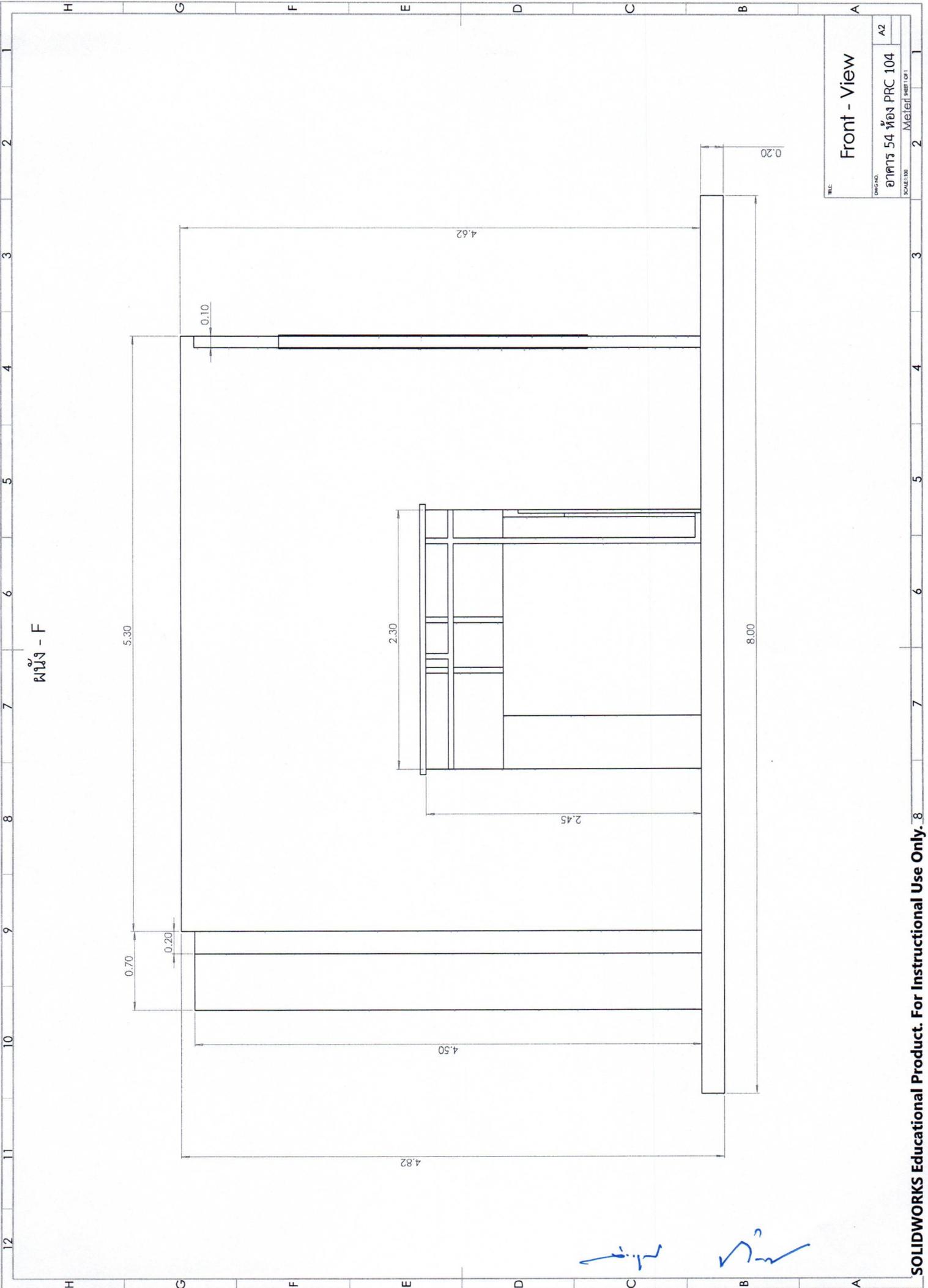
PRC 104
A2
SCALE: 1:50
SHEET 01

Handwritten signatures in blue ink.



Title		Top Open - View
DWG. NO.	อาคาร 54 ชั้น PRC 104	
SCALE	1:100	METER
SHEET NO.	2	SHEET OF 2
A2		

Handwritten blue ink marks and signatures at the bottom of the page.

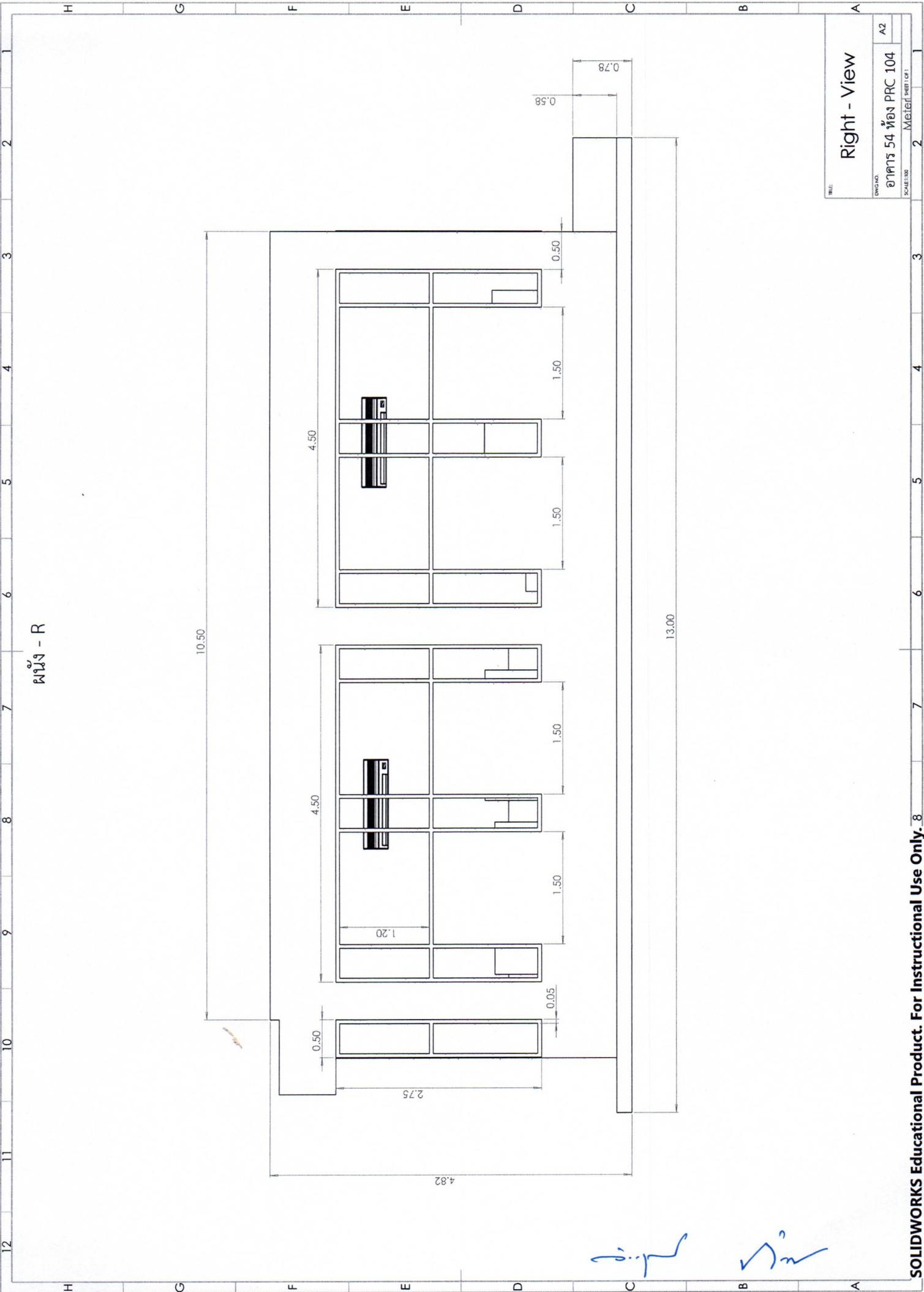


หน้า - F

Front - View

DWG NO. 010115 54 ท้อง PRC 104 A2
 SCALE: 1:100 Meter

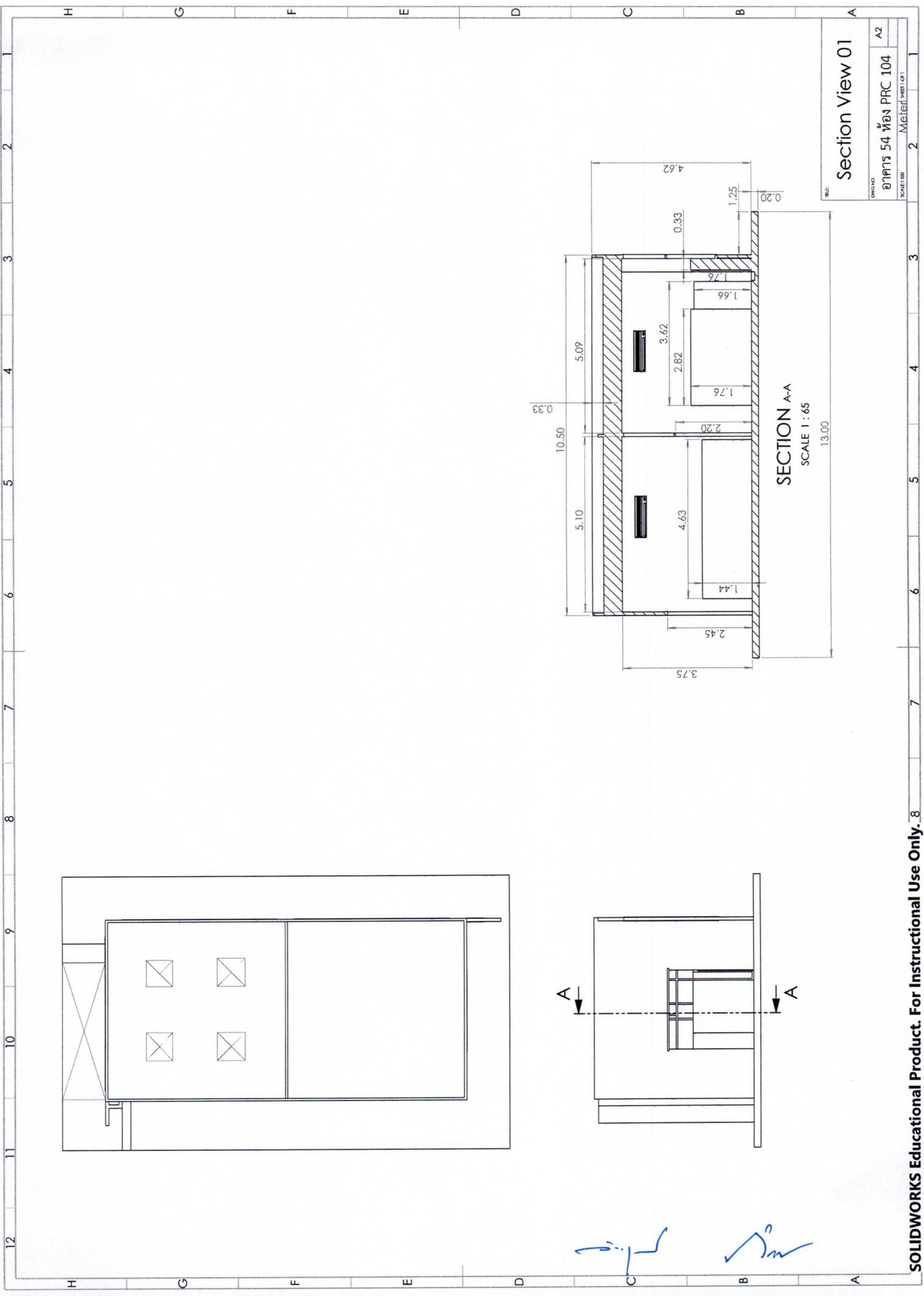
Handwritten signatures in blue ink.



พนัก - R

TITLE		Right - View	
DWG NO.	PRJ NO.	SCALE	SHEET OF 1
อาคาร 54 ห้อง PRC 104		2	
		Meter	

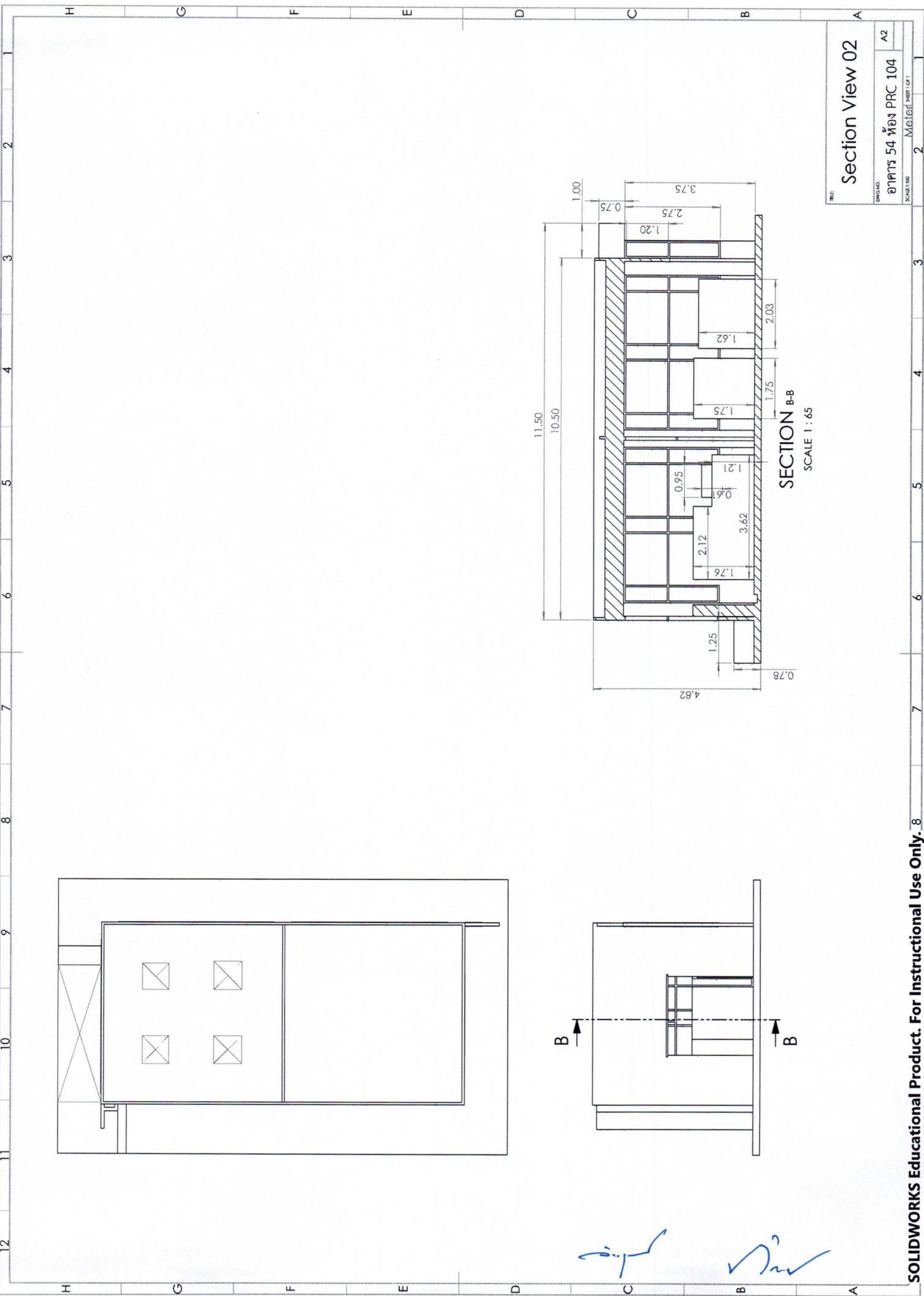
Handwritten signature



Section View 01	
DWG. NO.	อาคาร 54 ห้อง PRC 104
SCALE	1:65
SHEET	01 OF 1
UNIT	Meter

SECTION A-A
SCALE 1 : 65
13.00

[Handwritten signatures and initials]

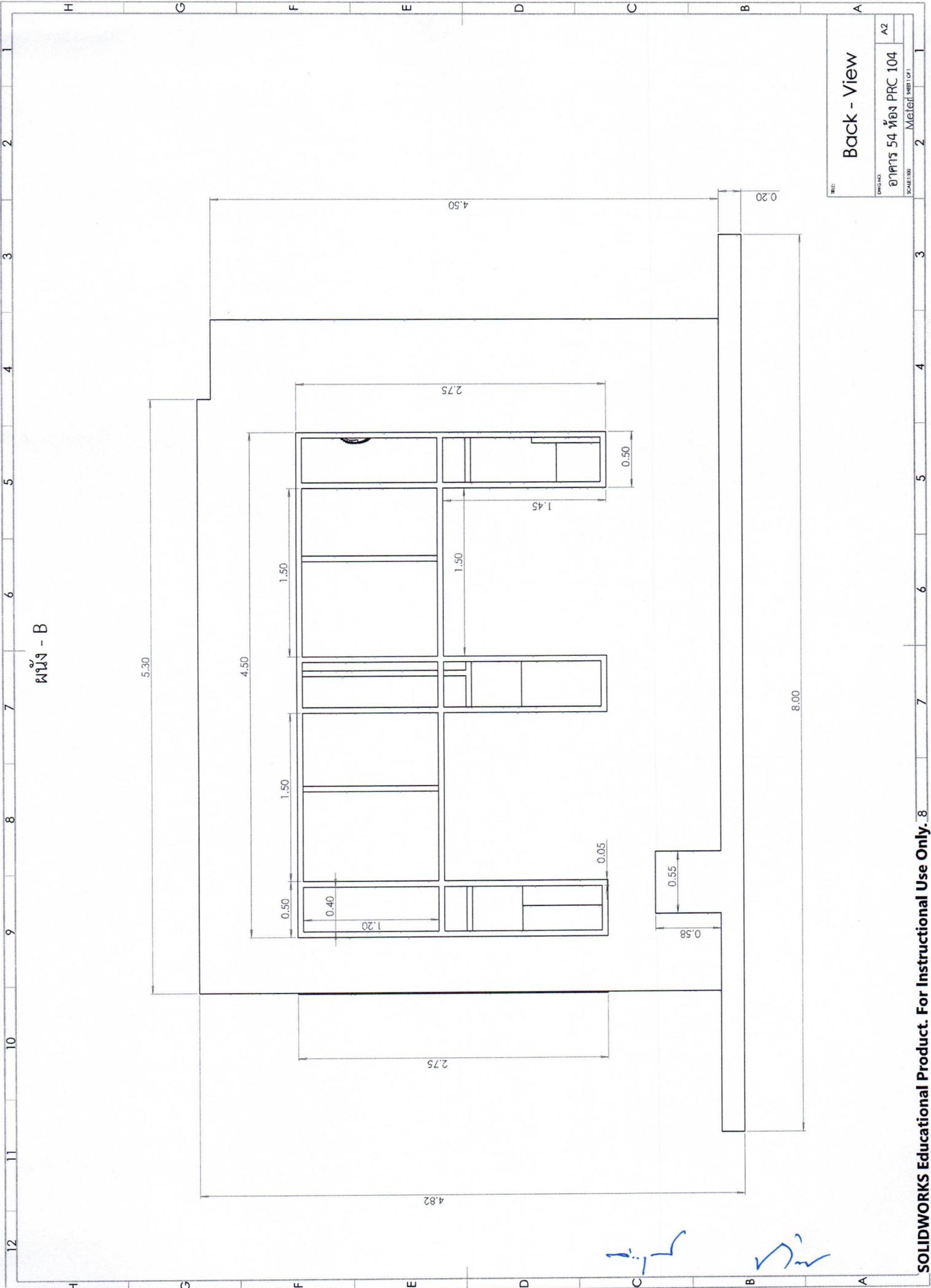


Title		Section View 02
Drawn by	อภิศร 54 ท้อง PRC 104	
Scale	1:65	
Sheet	2	
Set	2	

SECTION B-B
SCALE 1 : 65

Handwritten signatures in blue ink.

ผนัง - B



Back - View

DWG NO. 01
อาคาร 54 ห้อง PRC 104
SCALE: 1:100
METERS SHEET 01/1
A2
2