

**ร่างขอบเขตงาน (Term of Reference : TOR)**  
**งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการบริการคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง จำนวน 3 ห้อง**  
**อาคารสิทธิผล สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน**

**1. ความเป็นมา**

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการบริการคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง และห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน ของอาคารสิทธิผล สถาบันฯ ได้ใช้งานมาเป็นระยะเวลาานาน ใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม ในการใช้งานมาหลายปี ทำให้มีสภาพพื้นห้องชำรุด ผนังห้องสกปรก โตะ แก้อีเสื่อสภาพไปตามการใช้งาน มีสภาพที่ไม่เหมาะสม ไม่สวยงาม ไม่เอื้อต่อการปฏิบัติงานและการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการ


การจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี จะเอื้อต่อการเรียนการสอน และการทำงานที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้มีการทำงานที่ดี และบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและบุคลากรในสถาบันฯ ตลอดจนบุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ดังนั้นสมควรที่จะได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานที่ดียิ่งขึ้น

**2. วัตถุประสงค์**


เพื่อปรับปรุงให้ห้องปฏิบัติการบริการคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง อาคารสิทธิผล มีความทันสมัย โลง โปร่ง เป็นระเบียบ เป็นสัดส่วน เหมาะแก่การปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น รองรับการเรียนการสอนสมัยใหม่ และอำนวยความสะดวกต่อการให้บริการกับนักศึกษา และผู้มาติดต่อต่าง ๆ

**3. เงื่อนไขทั่วไปและคุณสมบัติของผู้เสนอราคา**


- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่สามารถดำเนินการรับงานโดยวิธีการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ หรือห้ามติดต่อ หรือห้ามเข้าเสนอราคา
- 3.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งละสิทธิและคุ้มกันเช่นนั้น

  
(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

  
(ผศ.พิชณุ ศรีธงชัย)

กรรมการ


  
(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

- 3.5. ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัท หรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคล ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการจ้างเหมาสร้างหรือซ่อมแซมดังกล่าว โดยมีหลักฐานยืนยันฐานะนี้ต่อสถาบันได้
- 3.6. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างภายในวงเงิน ไม่น้อยกว่า 1,500,000 บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สัญญา เป็นผลงานที่ผู้รับจ้างได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญาที่ได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานเอกชนที่สถาบันเทคโนโลยีปทุมวันเชื่อถือได้ โดยมีหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานคู่สัญญาซึ่งรับรองสำเนาถูกต้อง
- 3.7. นิติบุคคลจะเข้ามาเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.8. นิติบุคคลที่จะเข้ามาเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ตามขั้นตอนและวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดจ้างภาครัฐ

#### 4. รายละเอียดขอบเขตงาน


- 4.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ แรงงาน เพื่อให้งานดำเนินไปตามรายละเอียดตามแบบงานด้านสถาปัตยกรรม งานด้านระบบวิศวกรรมต่าง ๆ และรายการก่อสร้าง
- 4.2 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการปรับปรุงห้องปฏิบัติการบริการคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง จำนวน 3 ห้อง และโถงทางเดินชั้น 2 ตามรูปแบบรายการซึ่งมีหัวข้อหลัก ได้แก่
- 4.2.1 งานรื้อถอน ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม อันได้แก่ พื้น ผนังผนังกันห้องบางส่วน ประตู-หน้าต่าง ฝ้าเพดาน งานระบบสายไฟฟ้า ตู้ควบคุมระบบไฟ เครื่องปรับอากาศออก ตามรายละเอียดการรื้อถอนในแบบงานด้านสถาปัตยกรรม งานด้านระบบวิศวกรรมต่าง ๆ และรายการก่อสร้าง พร้อมขนย้ายไปเก็บในพื้นที่ที่สถาบันกำหนด
- 4.2.2 งานปรับปรุงและตกแต่งภายใน บริเวณโถงทางเดิน
- 4.2.2.1 งานพื้น
- ซ่อมแซมรอยรั่วพื้นของเดิม
  - ทำสีแบบ Epoxy โดยใช้สีตามแบบก่อสร้าง
  - ติดตั้งบัวยางสีดำสูง 10 ซม. กันรอย

  
(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต)

ประธานกรรมการ

  
(ผศ.พิชณุ ศรีจริงชัย)

กรรมการ

  
(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

## 4.2.2.2 งานผนัง งานประตู-หน้าต่าง

- กั้นผนังห้องบางส่วนใหม่ ทาสีผนังใหม่
- เปลี่ยนประตูเป็นแบบวงกบอลูมิเนียมสีดำ-กระจกสีเขียวตัดแสง
- หน้าต่างเป็นแบบวงกบอลูมิเนียมสีดำ-กระจกสีขาวดำ
- ติดตั้งป้ายบอกชื่อชั้น ชื่อห้อง และป้ายศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ตามแบบก่อสร้าง

## 4.2.2.3 งานฝ้าเพดาน

- ติดตั้งฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ พร้อมกล่องซ่อนไฟ Led Strip light ริมกำแพงทางเดิน ตลอดแนวทั้ง 2 ฝั่ง ทาสีตามแบบก่อสร้าง

## 4.2.2.4 งานระบบกล่องวงจรปิด

- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่า เพื่อใช้ รองรับอุปกรณ์ WIFI และ CCTV รวม จำนวน 2 จุด ให้เห็นตลอดทางเดิน

## 4.2.3 งานปรับปรุงและตกแต่งภายใน บริเวณห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง 421

## 4.2.3.1 งานพื้น

- ซ่อมแซมรอยร้าวพื้นของเดิม
- ติดตั้งแผ่นพื้น Access Floor สูง 10-15 ซม. กรูทับด้วยกระเบื้องยางลายไม้ และเจาะรูสำหรับติดตั้งบล็อกกล่องปลั๊กไฟ และสายสัญญาณ
- ติดตั้งบัวยางสีดำสูง 10 ซม. กั้นรอย ตามแบบก่อสร้าง

## 4.2.3.2 งานผนัง งานประตู-หน้าต่าง

- ทาสีผนังใหม่เป็นสี Loft
- ติดตั้งอิงค์เจ็ทกราฟฟิกตกแต่ง
- ผนังกรุลามิเนตไวท์บอร์ด
- ผนังกรุลามิเนตลายผ้า
- เปลี่ยนหน้าต่างเป็นแบบวงกบอลูมิเนียมสีดำ-กระจกสีขาวดำ ตามแบบก่อสร้าง

## 4.2.3.3 งานฝ้าเพดาน

- ซ่อมแซมฝ้าเดิมที่เสียหาย ทาสีใหม่ตามแบบก่อสร้าง
- ซ่อมแซมรอยร้าวผนังด้านนอกที่โดนฝน


## 4.2.3.4 งานเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะ-เก้าอี้ปฏิบัติการจำนวนรวม 20 ชุด คุณสมบัติตามรายการ

## 4.2.6.7

## 4.2.3.5 งานระบบไฟฟ้าส่องสว่าง เต้ารับ และ LAN

  
(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

  
(ผศ.พิชณุ ศรีธงชัย)

กรรมการ

  
(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมื่อน)

กรรมการ



- ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ควบคุมไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย แบบ 12 ช่อง โดยมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 30 Amp พร้อมลูกเซอร์กิต ขนาด 20 Amp จำนวน 10 ลูก พร้อมรางเก็บสายไฟ และอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ระบบ
- เดินสายสัญญาณแบบ CAT6 หรือดีกว่า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) วางแนวรอดไปใต้พื้น Access floor โดยร้อยเก็บสายในท่อหรือรางให้มิดชิด เรียบร้อย เดินสายแยกจากระบบไฟฟ้า และติดตั้งกล่องจุดเชื่อมต่อ (Outlet) แบบ RJ45 มาพร้อมสาย Patch Cable ความยาวไม่ น้อยกว่า 1 เมตร
- ติดตั้งแผงพักสายทองแดง Cat6 ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ที่จุดรวมสายสัญญาณต้นทาง ก่อนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch)
- ติดตั้งเต้ารับโดยเดินท่อร้อยสายวางแนวรอดไปใต้พื้น Access Floor
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่าเพื่อใช้เป็น Uplink ไปห้อง Data Center หรือ Server Room จำนวน 1 จุด
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่า เพื่อใช้ รองรับอุปกรณ์ WIFI และ CCTV รวม จำนวน 2 จุด

#### 4.2.4 งานปรับปรุงและตกแต่งภายใน บริเวณห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง 422

##### 4.2.4.1 งานพื้น

- ซ่อมแซมรอยร้าวพื้นของเดิม
- ติดตั้งพรมแผ่นสำเร็จรูปขนาด 60x60 ซม. พร้อมติดตั้งบัวยางสีดำสูง 10 ซม. กันรอยตามแบบสร้าง

##### 4.2.4.2 งานผนัง งานประตู-หน้าต่าง

- ห้องด้านนอก ผนังฉาบเรียบทาสี
- ติดตั้งอิงค์เจ็ทกราฟฟิคตกแต่ง
- ห้องด้านในผนังกรุยิปซัมบอร์ด เสริมฉนวนกันเสียง กรูด้วยวัสดุซับเสียง
- เปลี่ยนหน้าต่างเป็นแบบวงกบอลูมิเนียมสีดำ-กระจกสีชาดำ
- ติดตั้งหน้าต่าง และประตูวงกบ UPVC กันเสียงระหว่างห้อง ตามแบบก่อสร้าง

##### 4.2.4.3 งานฝ้าเพดาน

- ฝ้าเพดานกรุแผ่นยิปซัมเเคคโค็บล๊อค ลดเสียงสะท้อน ฉาบเรียบรอยต่อทาสี
- ซ่อมแซมรอยร้าวผนังด้านนอกที่โดนฝน

##### 4.2.4.4 งานเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะ-เก้าอี้ปฏิบัติการจำนวนรวม 7 ชุด คุณลักษณะตามรายการ 4.2.6.7

##### 4.2.4.5 งานระบบไฟฟ้าส่องสว่าง เต้ารับ และ LAN

(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

(ผศ.พิษณุ ศรีธงชัย)

กรรมการ

(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ควบคุมไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย แบบ 6 ช่อง โดยมีเมนเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 Amp พร้อมลูกเซอร์กิต ขนาด 16 Amp จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ลูก พร้อมรางเก็บสายไฟ และอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ระบบ
- เดินสายสัญญาณแบบ CAT6 หรือดีกว่า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ เครือข่าย (Switch) วางแนวรอดไปใต้พื้น Access floor โดยร้อยเก็บสายในท่อหรือ รางให้มีมิดชิด เรียบร้อย เดินสายแยกจากระบบไฟฟ้า และติดตั้งกล่องจุดเชื่อมต่อ (Outlet) แบบ RJ45 มาพร้อมสาย Patch Cable ความยาวไม่ น้อยกว่า 1 เมตร
- ติดตั้งแผงพักสายทองแดง Cat6 ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ที่จุดรวมสายสัญญาณ ต้นทาง ก่อนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch)
- ติดตั้งเต้ารับโดยเดินท่อร้อยสายวางแนวรอดไปใต้พื้น Access Floor
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่าเพื่อใช้เป็น Uplink ไปห้อง Data Center หรือ Server Room จำนวน 1 จุด
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่า เพื่อใช้ รองรับอุปกรณ์ WIFI และ CCTV รวม จำนวน 2 จุด

#### 4.2.5 งานปรับปรุงและตกแต่งภายใน บริเวณห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง 424

##### 4.2.5.1 งานพื้น

- ซ่อมแซมรอยร้าวพื้นของเดิม
- ติดตั้งแผ่นพื้น Access Floor สูง 10-15 ซม. กรูทับด้วยกระเบื้องยางลายไม้ และ เเจาะรูสำหรับติดตั้งปลั๊กคอกกล่องปลั๊กไฟ และสายสัญญาณ
- ติดตั้งบัวยางสีดำสูง 10 ซม. กั้นรอย ตามแบบก่อสร้าง

##### 4.2.5.2 งานผนัง งานประตู-หน้าต่าง

- ทาสีผนังใหม่เป็นสี Loft
- ติดตั้งองค์เจ้าทกราฟฟิกตกแต่ง
- ผนังกรุลามิเนตไวท์บอร์ด
- ผนังกรุลามิเนตลายผ้า
- เปลี่ยนหน้าต่างเป็นแบบวงกบอลูมิเนียมสีดำ-กระจกสีเขียวตัดแสง ตามแบบ

##### 4.2.5.3 งานฝ้าเพดาน

- ซ่อมแซมฝ้าเดิมที่เสียหาย ทาสีใหม่ตามแบบก่อสร้าง
- ซ่อมแซมรอยร้าวผนังด้านนอกที่โดนฝน

(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

(ผศ.พิษณุ ศรีรัชชัย)

กรรมการ

(ผศ.ศักดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

4.2.5.4 งานเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะ-เก้าอี้ปฏิบัติการจำนวนรวม 33 ชุด คุณสมบัติตามรายการ  
4.2.6.7

4.2.5.5 งานระบบไฟฟ้าส่องสว่าง เต้ารับ และ LAN

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ควบคุมไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย แบบ 18 ช่อง โดยมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 Amp พร้อมลูกเซอร์กิต ขนาด 20 Amp จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ลูก พร้อมรางเก็บสายไฟ และอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ระบบ
- เดินสายสัญญาณแบบ CAT6 หรือดีกว่า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) วางแนวรอดไปใต้พื้น Access floor โดยร้อยเก็บสายในท่อหรือรางให้มิดชิด เรียบร้อย เดินสายแยกจากระบบไฟฟ้า และติดตั้งกล่องจุดเชื่อมต่อ (Outlet) แบบ RJ45 มาพร้อมสาย Patch Cable ความยาวไม่ น้อยกว่า 1 เมตร
- ติดตั้งแผงพักสายทองแดง Cat6 ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ที่จุดรวมสายสัญญาณต้นทาง ก่อนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch)
- ติดตั้งเต้ารับโดยเดินท่อร้อยสายวางแนวรอดไปใต้พื้น Access Floor
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่าเพื่อใช้เป็น Uplink ไปห้อง Data Center หรือ Server Room จำนวน 1 จุด
- เดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย แบบ CAT6 หรือดีกว่า เพื่อใช้ รองรับอุปกรณ์ WIFI และ CCTV รวม จำนวน 2 จุด

4.2.6 งานครุภัณฑ์

4.2.6.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว

- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

4.2.6.2 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 12 ช่อง หรือมากกว่าจำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติพื้นฐานดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
- บันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้



(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ



(ผศ.พิชณุ ศรีธงชัย)

กรรมการ



(ผศ.ศักดา พรหมเหมือน)

กรรมการ



4.2.6.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 5 เครื่อง โดยมี  
คุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.2.6.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 3 เครื่อง โดยมีคุณลักษณะ  
พื้นฐานดังนี้

- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดี
- สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA , WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดี
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน

ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
- สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี

4.2.6.5 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง พร้อมติดตั้งโดยมีคุณลักษณะพื้นฐาน  
ดังนี้

- เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพ
- ติดตั้งบนเพดานพร้อมใช้งานตามความเหมาะสม

4.2.6.6 จอรับภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 2 จอ พร้อมติดตั้ง คุณลักษณะพื้นฐาน

  
(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

  
(ผศ.พิชญ์ ศรีรัชชัย)

กรรมการ

  
(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

- มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว หรือ 60 x 80 นิ้ว หรือ 60 x 84 นิ้ว หรือ 64 x 84 นิ้ว หรือ 5 x 7 ฟุต หรือ 6 x 6 ฟุต
- จอม้วนเก็บในกล่องได้บังคับจ้อ ขึ้น ลง หยุด ด้วยสวิทช์หรือรีโมท คอนโทรล ใช้ไฟฟ้า AC 220 โวลต์50 เฮิร์ตซ์ได้

4.2.6.7 โต๊ะเก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 60 ชุด คุณสมบัติตามมาตรฐานของผู้ออกแบบ

- โต๊ะปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1.00 x ลึก 0.60 x สูง 0.75 เมตร สามารถเคลื่อนที่ และพับเก็บได้ ท็อปโต๊ะ ผลิตมาจากไม้ปาร์ติเคิล หนาไม่น้อยกว่า 25 (ติดตั้งที่ห้อง 421 จำนวน 19 ตัว และห้อง 424 จำนวน 32 ตัว)
- โต๊ะปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1.20 x ลึก 0.60 x สูง 0.75 เมตร สามารถเคลื่อนที่ และพับเก็บได้ ท็อปโต๊ะ ผลิตมาจากไม้ปาร์ติเคิล หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยเมลามีน สั่งผลิตตามมาตรฐานของผู้ออกแบบ จำนวน 9 ตัว (ติดตั้งที่ห้อง 421 จำนวน 1 ตัว ห้อง 422 จำนวน 7 ตัว และห้อง 424 จำนวน 1 ตัว)
- โครงขาทำจากเหล็กพ่นสี แข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน
- เก้าอี้สำนักงานแบบพับได้ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 0.55 x ลึก 0.55 x สูง 0.90 เมตร สั่งผลิตตามมาตรฐานของผู้ออกแบบ

4.2.6.8 เครื่องปรับอากาศ แบบอินเวอร์เตอร์ พร้อมติดตั้ง จำนวน 8 เครื่อง คุณสมบัติพื้นฐานดังนี้

- เครื่องปรับอากาศต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู ต่อชั่วโมง ชนิดแขวนและต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

4.2.6.9 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ขนาด 9U จำนวน 5 ตู้ โดยมีคุณสมบัติพื้นฐานดังนี้

- ตู้เก็บอุปกรณ์แบบปิดติดผนัง มีขนาด 9U
- มีปลั๊กวางชนิดติดตั้งในตู้ rack เต้ารับแบบ 3 ขา มีช่องเสียบจำนวน 6 ช่อง
- มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน 2 ตัว
- อุปกรณ์ที่เสนอมีการติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.2.6.10 ตู้เก็บเอกสาร จำนวน 2 ตู้ คุณสมบัติพื้นฐาน

- ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 80 x ลึก 40 x สูง 160 ซม. หรือดีกว่า
- ผลิตจาก โลหะ กันสนิม แข็งแรง ทนทาน

(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ

(ผศ.พิชญ์ ศรีธงชัย)

กรรมการ

(ผศ.ศักดา พรหมเหมือน)

กรรมการ



- สามารถจัดเก็บเอกสาร หรือแฟ้มสันหุ้ม ขนาด F4

#### 4.2.6.11 ระบบเสียง จำนวน 2 ระบบ ประกอบด้วย

##### 4.2.6.11.1 เครื่องขยายเสียงแบบ Power Mixer Amplifier ขนาดไม่น้อย กว่า 125 W

จำนวน 2 เครื่อง คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 125 วัตต์
- มีช่องสัญญาณเข้าสำหรับไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องสัญญาณเข้าแบบ AUX ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มี Speaker Out แบบ 4 โอห์ม หรือดีกว่า

##### 4.2.6.11.2 ชุดไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้ง โต๊ะ จำนวน

2 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.2.6.11.2.1 เครื่องรับไมโครโฟนชนิดไร้สาย จำนวน 2 เครื่อง คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถใช้งานร่วมกับไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน 2 ตัว ได้ในเวลาเดียวกันหรือดีกว่า
- สามารถปรับระดับเสียงของไมโครโฟนทั้ง 2 ตัว แยกกันได้
- มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน

##### 4.2.6.11.2.2 ไมโครโฟนชนิดไร้สาย จำนวน 4 ตัว คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ
- มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
- มีสวิตช์เปิด-ปิด

##### 4.2.6.11.3 ลำโพงสำหรับติดตั้งภายในห้องเรียน จำนวน 4 ตัว คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นลำโพงชนิดแฉวงหรือติดผนัง แบบ Speaker 2 Way หรือดีกว่า
- มีลำโพงแบบ Low Frequencies ขนาดไม่น้อย กว่า 4 นิ้ว
- มีลำโพงแบบ High Frequencies ขนาดไม่น้อย กว่า 2 ซม.
- อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีการติดตั้งพร้อมใช้งาน

#### 4.2.6.12 ช่องเก็บอุปกรณ์ตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ (ห้อง 424)

- ขนาดแต่ละช่องไม่น้อยกว่า กว้าง 80 cm ยาว 80 cm ลึก 60 cm จำนวน 20 ช่อง หรือเต็มผนังด้านหลัง
- ทำด้วยวัสดุไม้ มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้มาก

(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต)

ประธานกรรมการ

(ผศ.พิษณุ ศรีธงชัย)

กรรมการ

(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน)

กรรมการ

## 4.2.6.13 อุปกรณ์ความปลอดภัย 1ชุด

- ถังดับเพลิงขนาด 10 ปอนด์ ทุกห้อง และโถงทางเดิน

## 4.2.6.14 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA สำหรับห้อง (423)

- มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 Watts)
- มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%
- มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%
- สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

## 4.2.6.15 ติดตั้งระบบการควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ (Access control) ใช้การยืนยันผ่านรหัสลายนิ้วมือ ใบหน้า ห้อง 421-424

## 4.2.7 งานปรับปรุงห้องน้ำทั้ง 2 ห้อง

- ปรับปรุงอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน
- เปลี่ยนอุปกรณ์เดิมให้พร้อมใช้งาน

## 5. ระยะเวลาดำเนินงานจัดจ้างและส่งมอบ

ระยะเวลาดำเนินการ 180 วันทำการ นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

## 6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ราคา

## 7. วงเงินงบประมาณ

3,840,000 บาท (สามล้านแปดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน) โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่าย  
ทั้งปวงแล้ว

## 8. การจ่ายเงินงบประมาณ แบ่งการส่งมอบงานเป็นงวด (รวม 180 วัน)

- งวดที่ 1 เป็นเงินร้อยละ 10 ของค่าจ้างปรับปรุงตามสัญญา เมื่อผู้ว่าจ้างตกลงทำสัญญาว่าจ้าง และผู้รับ  
จ้างเริ่มปฏิบัติงานหรือถอน

- งวดที่ 2 เป็นเงินร้อยละ 40 ของค่าจ้างปรับปรุงตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จดังต่อไปนี้
  - งานรื้อถอนฝ้าเพดานเดิมแล้วเสร็จ
  - งานรื้อถอนผนังเดิมบางส่วนออกตามแบบแล้วเสร็จ
  - งานรื้อถอนพื้น พื้นยกและบัวผนังแล้วเสร็จ
  - งานรื้อถอนเครื่องปรับอากาศเดิมแล้วเสร็จ
  - งานรื้อถอนระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง พร้อมเดินสาย ติดตั้งระบบไฟฟ้าและแสงสว่างแล้วเสร็จ
  - งานรื้อถอนหน้าต่างเดิมแล้วเสร็จ

(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต)

ประธานกรรมการ

(ผศ.พิชญ์ ศรีธงชัย)

กรรมการ

(ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมื่อน)

กรรมการ

งานติดตั้งผนังยิปซัมแล้วเสร็จ

- งวดที่ 3 เป็นเงินร้อยละ 20 ของค่าจ้างปรับปรุงตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จดังต่อไปนี้
  - งานติดตั้งสายระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งพื้นยกใหม่แล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งผนังกรุลามิเนตแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งซ่อมแซมฝ้าเพดานทาสีฝ้าเพดานแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งชุดประตูอลูมิเนียมแล้วเสร็จ
- งวดที่ 4 เป็นเงินร้อยละ 20 ของค่าจ้างปรับปรุงตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จดังต่อไปนี้
  - งานติดตั้งดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก และอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายเสร็จ
  - งานติดตั้งเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจอรับภาพแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งพื้นกระเบื้องยางแล้วเสร็จ
  - งานซ่อมแซมและปรับปรุงทาสีพื้นผิวผนังแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งป้ายชื่อห้องแล้วเสร็จ
- งวดที่ 5 เป็นเงินร้อยละ 10 ของค่าจ้างปรับปรุงตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จดังต่อไปนี้
  - ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องเสียงแล้วเสร็จ
  - งานติดตั้งม่านปรับแสงแล้วเสร็จ
  - นำส่งผัง As Built และ รูปแบบการเดินสายระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณแล้วเสร็จ

## 9. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานช้ากว่ากำหนดจะต้องถูกปรับรายวัน ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

## 10. การกำหนดระยะเวลารับประกัน

ในระยะเวลา 2 ปี ที่ผู้ว่าจ้างรับงานแล้ว ในระหว่างนี้ถ้าเกิดปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง ที่ผู้ว่าจ้างไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้เบื้องต้น ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยโดยเร็วภายใน 7 วัน และผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น



(รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต)

ประธานกรรมการ



(ผศ.พิชณ ศรีธงชัย)

กรรมการ



(ผศ.ศักดา พรหมเหมือน)

กรรมการ