

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ**  
**ห้องแปรมันสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 270 องศา ระบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

การจัดการเรียนการสอนและการฝึกอบรมมีการเปลี่ยนแปลงจากการเรียนแบบดั้งเดิม ไปสู่การใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้ ห้องแปรมันสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) แบบ 270 องศา ระบบสัมผัส (Interactive Touch System) ซึ่งสามารถจำลองสภาพแวดล้อมจริงได้อย่างสมจริง รอบทิศทาง และมีการตอบสนองแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยไม่ต้องเผชิญความเสี่ยง ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สามารถเรียนรู้และฝึกซ้ำได้หลายครั้ง โดยไม่จำกัดจำนวนผู้เข้าร่วม นอกจากนี้ ห้องแปรมันสภาพแวดล้อมเสมือนจริงยังสามารถใช้ได้หลากหลายวัตถุประสงค์ เช่น การเรียนการสอนในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิศวกรรม การทหาร หรือการบริหารจัดการภัยพิบัติ การฝึกอบรมบุคลากรด้านความปลอดภัย การกู้ชีพ และการป้องกันความเสี่ยง การสร้างสื่อเสมือนจริงเพื่อการวิจัยและพัฒนา

ดังนั้น หน่วยงานจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินโครงการจัดซื้อ ห้องแปรมันสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 270 องศา ระบบสัมผัส เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการฝึกอบรมให้มีคุณภาพ ทันสมัย และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้ปฏิบัติงานในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายด้านการพัฒนาวัตกรรมการศึกษา และการยกระดับคุณภาพบุคลากรของประเทศ

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 เพื่อพัฒนาความเป็นเลิศศูนย์สถานการณ์จำลองทางการแพทย์ในการเป็นแหล่งฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลองของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพของประเทศไทย
- 2.2 เพื่อเป็นแหล่งฝึกอบรมสถานการณ์จำลองทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพแก่บุคลากรด้านสาธารณสุขของประเทศไทยและประเทศอาเซียน
- 2.3 เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ทดสอบสมรรถนะทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพแก่บุคลากรด้านสาธารณสุขของประเทศไทย

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

##### 4.1 โปรแกรมควบคุมระบบการจำลองสภาพแวดล้อม (Kleader) Perpetual license จำนวน 1 ชุด

4.1.1 โปรแกรมควบคุมระบบการทำงานระบบ Interactive

4.1.2 รองรับการแทรกและแสดงผลรูปภาพ วิดีโอ ไฟล์ PowerPoint (PPT)

4.1.3 มีฟังก์ชันสกรีนเซฟเวอร์ (Includes a screensaver function.)

4.1.4 จัดสร้างปุ่มสัมผัสอินเทอร์แอคทีฟ (Allows users to create their own interactive touch buttons.)

##### 4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 \*(จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

4.2.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

4.2.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

.....*หมอก*..... ประธานกรรมการ

.....*สม ม*..... กรรมการ

.....*ช.อ*..... กรรมการ

- 4.2.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.2.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.2.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.3.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.2.3.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 4.2.3.9 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

#### 4.3 Laser projector จำนวน 3 เครื่อง

- 4.3.1 ประเภทแหล่งกำเนิดแสง (Lamp Type) : ระบบเลเซอร์ (Laser)
- 4.3.2 เทคโนโลยีการแสดงผล (Display Technology) : แบบ 3LCD
- 4.3.3 อัตราส่วนภาพ (Projection Format / Aspect Ratio) : 16 : 10
- 4.3.4 ความละเอียดของภาพ (Display Resolution) : 1920 x 1200 จุดภาพ (WUXGA)
- 4.3.5 ความสว่าง (Brightness) : ไม่น้อยกว่า 6,000 ลูเมน
- 4.3.6 อัตราส่วนระยะฉายของเลนส์ (Lens Throw Ratio) : 0.44 : 1

#### 4.4 ขายึดเครื่อง Projector จำนวน 3 ชุด

- 4.4.1 รองรับโปรเจคเตอร์หลายขนาด
- 4.4.2 สามารถปรับมุมก้ม-เงยของโปรเจคเตอร์ได้อย่างอิสระ (Tilt angle adjustable at will)
- 4.4.3 มุมปรับซ้าย-ขวา (Horizontal angle): 20°
- 4.4.4 ความสูงโปรเจคเตอร์ปรับได้เป็นช่วง ๆ (Step distance): 25 มม.
- 4.4.5 วัสดุ: ท่อเหล็กไร้รอยต่อแบบ (precision sealed), แผ่นเหล็กรีดเย็น (precision seamless steel pipe, cold-rolled plate)
- 4.4.6 มาพร้อมชุดสกรูสำหรับติดตั้ง
- 4.4.7 รองรับน้ำหนักสูงสุด: 30 lbs (13.6 kg)
- 4.4.8 การเคลือบผิว: พ่นทำสี (surface spraying)
- 4.4.9 อุปกรณ์ภายในชุด: ส่วนประกอบขาแขวนโปรเจคเตอร์ + ชุดถุงสกรู (product components and screw bags)

#### 4.5 โปรแกรมควบคุมระบบการทำงานระบบ Interactive จำนวน 1 ชุด

- 4.5.1 รองรับการแทรกและแสดงผลรูปภาพ วิดีโอ ไฟล์ PowerPoint (PPT)
- 4.5.2 มีฟังก์ชันสกรีนเซฟเวอร์ (Includes a screensaver function.)
- 4.5.3 จัดสร้างปุ่มสัมผัสอินเทอร์แอคทีฟ (Allows users to create their own interactive touch buttons.)

.....*mm*..... ประธานกรรมการ

.....*mm*..... กรรมการ

.....*mm*..... กรรมการ

#### 4.6 ระบบ Sensor Kit Interactive KleaderV2.3 อุปกรณ์ Laser Infrared สำหรับหารจัดสัญญาณ Interactive จำนวน 3 ชุด

- 4.6.1 รองรับพื้นผิวแบบ Flat Screen
- 4.6.2 อัตราการตอบสนองการสัมผัส (Touch Frame Rate): 60 FPS
- 4.6.3 รองรับจุดสัมผัส: สูงสุด 30 จุด
- 4.6.4 พอร์ตเชื่อมต่อเลเซอร์โมดูล: Type-C
- 4.6.5 ขนาดเลเซอร์โมดูล ประมาณ: 4.84 × 9.14 × 10.8 ซม.
- 4.6.6 รองรับการเชื่อมต่อหลายระบบพร้อมกัน (Multi-System Cascade): สูงสุด 6 ชุด
- 4.6.7 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows

#### 4.7 ระบบ Sensor Kit Interactive KleaderV2.3 อุปกรณ์ Interactive camera จำนวน 3 ชุด

- 4.7.1 รองรับความเร็วเฟรมเรตกล้อง 60 FPS เพื่อการตรวจจับการสัมผัสอย่างแม่นยำ
- 4.7.2 อัตราการตอบสนองการสัมผัส (Touch Frame Rate): 60 FPS
- 4.7.3 พอร์ตเชื่อมต่อกล้อง: Type-B
- 4.7.4 ขนาดกล้อง ประมาณ: 4.5 × 5 × 5 ซม.
- 4.7.5 รองรับการเชื่อมต่อหลายระบบพร้อมกัน (Multi-System Cascade): สูงสุด 6 ชุด
- 4.7.6 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows

#### 4.8 ปรับปรุงห้องแปรผันสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 270 องศา ระบบสัมผัส จำนวน 1 ห้อง

- 4.8.1 ปรับปรุงระบบแปรผันสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 270 องศา ให้สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับระบบ Interactive ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.8.2 ปรับปรุงพื้นที่ผนังทั้งสามฝั่ง เพื่อให้มีความเหมาะสม แข็งแรง และปลอดภัยต่อการติดตั้งอุปกรณ์ระบบแสดงผลและระบบ Interactive
- 4.8.3 ปรับปรุงพื้นผิวผนังให้มีความเรียบและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดทางเทคนิคของระบบฉายภาพ
- 4.8.4 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง ให้รองรับการใช้งานของระบบแปรผันสภาพแวดล้อมเสมือนจริงและระบบ Interactive

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ 2,300,000 บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน)

#### 8. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

.....  
 ทัศน..... ประธานกรรมการ

.....  
 ทัศน..... กรรมการ

.....  
 ทัศน..... กรรมการ

### 9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 2 ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

### 11. อื่น ๆ

- 11.1 มีบริการตรวจเช็คสภาพอย่างน้อยทุก 6 เดือน ตลอดอายุการใช้งาน
- 11.2 มีบริการอบรมสอนการใช้งานแก่บุคลากรผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 11.3 มีหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม
- 11.4 มี QR Code สำหรับเข้าถึงข้อมูลคู่มือการใช้งานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์

.....*ภกภพ*..... ประธานกรรมการ

.....*ศน ๗*..... กรรมการ

.....*๒๖*..... กรรมการ