

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. **ชื่อครุภัณฑ์** ครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการ Metaverse
2. **จำนวนที่ต้องการ** 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.1 คอมพิวเตอร์สำหรับระบบปฏิบัติการ Metaverse จำนวน 55 เครื่อง
 - 2.2 เครื่อง VR สำหรับระบบปฏิบัติการ Metaverse จำนวน 10 เครื่อง
3. **รายละเอียดคุณสมบัติทั่วไป**
 - 3.1 ครุภัณฑ์ทั้งหมดมีคู่มือการใช้งานตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์
 - 3.2 ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 3.3 ครุภัณฑ์ทั้งหมดสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้
 - 3.4 เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคล หรือ นิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (e-Government Procurement: e-GP)
 - 3.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดให้ครบตามข้อกำหนด หากไม่ครบตามข้อกำหนดคณะกรรมการมีสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาการเสนอราคา
4. **รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**
 - 4.1 **คอมพิวเตอร์สำหรับระบบปฏิบัติการ Metaverse จำนวน 55 เครื่อง มีคุณสมบัติ ดังนี้**
 - 4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Generation 14th โดยมีไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก (Cores) 28 แกนเสมือน (Threads) มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.4 GHz และต้องมี Smart Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 33 MB
 - 4.1.2 แผงวงจรหลัก (Mainboard) ใช้ Chipset Intel B760 หรือ ดีกว่า และใช้ภาคการจ่ายไฟแบบ Solid capacitor ทั้งหมด
 - 4.1.3 มีระบบ BIOS รูปแบบใหม่ (UEFI) เพื่อการใช้งานที่ง่ายขึ้น และสามารถใช้ เม้าส์ เพื่อ control ปรับแต่งค่าต่างๆใน BIOS ได้
 - 4.1.4 มีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิกแยกจากแผงวงจรหลักชนิด GDDR6 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB โดยมีพอร์ตสำหรับต่อออกจอแบบ Display Port อย่างน้อย 3 พอร์ต และ HDMI 1 พอร์ต
 - 4.1.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 4400 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถขยายได้ไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 4.1.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ SSD M.2 NVMe™ PCIe® 4.0 ความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
 - 4.1.7 มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface) โดยต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่อยู่บนแผงวงจรหลัก (Mainboard) แบบ Built-in มาจากโรงงาน ดังนี้
 - 4.1.7.1 มีพอร์ต USB รวมไม่น้อยกว่า 8 ช่อง โดยเป็น USB 2.0 Type-A อย่างน้อย 4 ช่อง และ USB 3.2 Type-A หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

- 4.1.7.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ-45 ที่สนับสนุนความเร็ว 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.1.7.3 มีพอร์ตต่อออกจออย่างน้อย 2 พอร์ต โดยเป็น HDMI และ VGA อย่างละ 1 พอร์ต
- 4.1.7.4 มีช่องต่อแบบ 3.5 mm combo audio jack
- 4.1.8 มีช่องเชื่อมต่อ Expansion Slot อย่างน้อย ดังนี้
 - 4.1.8.1 แบบ PCIe 3.0 x 1 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.1.8.2 แบบ PCIe 4.0 x 16 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.8.3 แบบ M.2 สำหรับ Wi-Fi ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.1.9 ระบบไร้สาย Wi-Fi 6E(802.11ax) (Dual band) 2*2 และ Bluetooth® 5.2 หรือ ดีกว่าติดตั้งมาจากโรงงาน
- 4.1.10 จอแสดงภาพมีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.10.1 มีขนาด 23.8 inch Wide Screen
 - 4.1.10.2 ประเภทของ Panel แบบ IN-Plane Switching (IPS) เทียบเท่า หรือ ดีกว่า
 - 4.1.10.3 Resolution 1920x1080 pixel อัตราส่วน 16 : 9
 - 4.1.10.4 Brightness 250 cd/m²
 - 4.1.10.5 Contrast Ratio 1,300: 1
 - 4.1.10.6 Viewing angle 178°(H)/178°(V)
 - 4.1.10.7 Response time 1ms (MPRT)
 - 4.1.10.8 Display colors 16.7 M
 - 4.1.10.9 Refresh Rate 100 Hz
 - 4.1.10.10 มีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบ HDMI Port 1 ช่อง
 - 4.1.10.11 มีเมนูสามารถปรับระดับฟิลเตอร์แสงสีฟ้า (Blue light filter) ได้
 - 4.1.10.12 มีระบบแจ้งเตือน (Rest Reminder) ให้ผู้ใช้งานได้พัก หลังจากใช้งานเป็นเวลานาน
 - 4.1.10.13 จอแสดงภาพมีจุดยึดตัวเครื่อง (Mounting) แบบ VESA ที่สามารถใช้งานร่วมกับขาแขวน (Wall Mount) หรือ อุปกรณ์ยึดเข้ากับฝาผนัง แบบติดตั้งมาจากโรงงาน
- 4.1.11 มีแป้นพิมพ์แบบ USB หรือ ดีกว่า ที่มีจำนวนปุ่มพิมพ์ไม่น้อยกว่า 104 keys โดยตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร
- 4.1.12 มีเมาส์แบบ USB Optical Scroll Wheel หรือ ดีกว่า
- 4.1.13 แป้นพิมพ์และเมาส์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้าขึ้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 4.1.14 มี Hardware ความปลอดภัยแบบ TPM v2.0 ติดตั้งมาจากโรงงาน
- 4.1.15 มี ช่อง Physical security lock แบบ Kensington
- 4.1.16 ตัวเครื่องมี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 500 วัตต์ แบบ 80+ Platinum หรือ ดีกว่า
- 4.1.17 ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 6 KG

- 4.1.18 ตัวเครื่องที่เสนอมีระบบ AI noise cancelation สำหรับใช้งานตัดเสียงรบกวนขณะประชุม โดยสามารถปรับการทำงานได้ภายใน Software และต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- 4.1.19 มี Software ที่สามารถ integrate PC กับ Smart-phone ได้ มีความสามารถส่งไฟล์, รับสายโทรเข้า และแชร์จอภาพทั้งแบบ Screen extender และ Screen mirroring ได้ โดย Software ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- 4.1.20 มี Software ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง ที่สามารถตั้งค่าความสำคัญให้กับ Internet bandwidth ของตัวเครื่องได้ เช่น Prioritize web browsing, Prioritize video streaming เป็นต้น
- 4.1.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานต่างๆ โดยต้องมีเอกสารอ้างอิง ดังนี้
- 4.1.21.1 ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 Series
 - 4.1.21.2 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ความปลอดภัย UL
 - 4.1.21.3 ผ่านการรับรองมาตรฐาน การแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า FCC
 - 4.1.21.4 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ด้านพลังงาน Energy Star 8.0
 - 4.1.21.5 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Silver
- 4.1.22 ผลิตภัณท์ที่เสนอต้องเป็นของแท้ และของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิตปัจจุบันของผู้ผลิต โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณท์ หรือ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณท์ในประเทศไทย
- 4.1.23 ผลิตภัณท์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support สำหรับให้บริการดาวน์โหลดโปรแกรม และไดรเวอร์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนตัวผลิตภัณท์
- 4.1.24 ผลิตภัณท์ที่เสนอต้องมีศูนย์บริการที่จัดตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณท์ และผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 ในขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (NAC) และสากล (UKAS)
- 4.1.25 ผลิตภัณท์ที่เสนอต้องมีศูนย์บริการของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณท์ หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณท์ โดยสามารถให้บริการแบบ Onsite Service พร้อมเอกสารอ้างอิง
- 4.1.26 มีการรับประกันผลิตภัณท์ที่เสนอรวมทั้ง Keyboard และ Mouse แบบ Onsite Service โดยเจ้าของผลิตภัณท์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00-18.00 น. (NBD - Next Business Day On-site)
- 4.1.27 มีการรับประกันอุบัติเหตุโดยเจ้าของผลิตภัณท์ ที่ครอบคลุมค่าแรง 100% และค่าอะไหล่ไม่น้อยกว่า 80% เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี เคลมได้ 1 ครั้ง/เครื่อง ในปีแรก
- 4.1.28 มีศูนย์ลูกค้าสัมพันธ์ (Call Center) ให้บริการ 24 ชั่วโมง

4.2 เครื่อง VR สำหรับระบบปฏิบัติการ Metaverse จำนวน 10 เครื่อง มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Octa-core หรือ ดีกว่า
- 4.2.2 มีหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ชนิด Adreno 740
- 4.2.3 มีชิป ชนิด Snapdragon XR2 Gen 2
- 4.2.4 มีหน่วยความจำหลัก ขนาด 8 GB
- 4.2.5 ระบบปฏิบัติการ Android
- 4.2.6 สามารถเชื่อมต่อแบบ WiFi ,Bluetooth และ USB Type-C
- 4.2.7 จอภาพเป็นชนิด LED ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2,064x2,208 Pixel per Eye และ Refresh rate 72 Hz, 80 Hz, 90 Hz,120 Hz
- 4.2.8 ชนิดเลนส์เป็นแบบ Pancake , stufenlose IAD มีมุมมองแนวนอนที่ 110° และแนวตั้งที่ 96°
- 4.2.9 มีอุปกรณ์ประกอบด้วย แว่น VR จำนวน 1 อัน และคอนโทรลเลอร์ จำนวน 2 อัน
- 4.2.10 มีแบตเตอรี่ ขนาด 3,640 mAh

5. เงื่อนไข

- 5.1 ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์ รายละเอียด ลิขสิทธิ์ ใบอนุญาต เอกสารรับรองต่าง ๆ ที่อาจมีผลในประเด็นทางกฎหมายให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาตรวจสอบมาพร้อมในการเสนอราคา และแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานหรือผู้ได้รับมอบอำนาจในการบริหารจัดการโครงการ โดยมีหนังสือรับรองของทางบริษัทมาพร้อมในการเสนอราคา
- 5.2 การดำเนินการอื่นใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ให้เป็นไปตามสัญญาฯ และหลักวิชาการที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละสาขาวิชาชีพ และข้อตกลงร่วมกันเพื่อประโยชน์สูงสุดของทางราชการ และเป็นไปตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- 5.3 ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างรายการที่ทางบริษัทเป็นผู้เสนอกับรายการที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจัดทำเป็นตารางเปรียบเทียบ พร้อมระบุหมายเลขให้ชัดเจนเพื่ออ้างอิงแคตตาล็อก หรือ เอกสารแสดงคุณลักษณะของครุภัณฑ์ฉบับจริงซึ่งบริษัทเจ้าของเครื่องหมายการค้านั้นออกให้ หรือ ใช้เผยแพร่อย่างเป็นทางการ (คณะกรรมการจะไม่พิจารณาเอกสารกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาจัดพิมพ์ขึ้นเอง เพื่อให้ข้อเสนอของตนตรงกับข้อกำหนดของทางมหาวิทยาลัย)
- 5.4 ในกรณีที่เอกสารคุณลักษณะครุภัณฑ์เป็นภาษาอังกฤษจะต้องใส่หมายเลขในเอกสารภาษาอังกฤษให้ตรงกับคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่นำเสนอและตรงกับหมายเลขที่กำหนดจากมหาวิทยาลัย
- 5.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริงที่มีคุณลักษณะทางเทคนิคเฉพาะอุปกรณ์นำเสนอแต่ละชิ้น
- 5.6 เอกสารทุกฉบับที่เกี่ยวข้องต้องเป็นฉบับภาษาไทย หรือ ฉบับภาษาอังกฤษเท่านั้น หากเอกสารเป็นฉบับภาษาอื่น ๆ ผู้เสนอต้องดำเนินการแปลเอกสารนั้น โดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้คณะกรรมการสามารถใช้ดุลยพินิจในการดำเนินการสอบราคาได้

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 90 วัน
7. ระยะเวลาการรับประกัน 3 ปี แบบ Onsite Service
8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา
9. สถานที่ส่งมอบ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รังสรรค์ สุวรรณหงส์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางกัตตกมล พิศแสงาม)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายวิภาสพล ชัมมาร์กขิตานนท์)

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(รองศาสตราจารย์กล้าหาญ ณ น่าน)
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี