

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ครุภัณฑ์ชุดปรับปรุงห้องพัฒนาการเรียนรู้อื่น เพื่ออนาคตทางการศึกษา ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 9,174,600 บาท
4. ครุภัณฑ์ชุดปรับปรุงห้องพัฒนาการเรียนรู้อื่น เพื่ออนาคตทางการศึกษา ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดอุปกรณ์นำเสนอผลงานรูปแบบสามมิติด้วยระบบ Laser Sintering จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,738,000 บาท ประกอบด้วย
 - 4.1.1 เครื่อง Laser Sintering Station (LSS) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,170,000 บาท
 - 4.1.2 เครื่อง Material Core Unit (MCU) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,480,000 บาท
 - 4.1.3 เครื่อง Material Handling Station (MHS) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 872,000 บาท
 - 4.1.4 เครื่อง Blasting Station (A Blasting Cabinet) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 45,000 บาท
 - 4.1.5 เครื่อง Polishing Station (A Magnetic Tumbler) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 69,000 บาท
 - 4.1.6 เครื่อง Vortex Unit (Powder Management Module) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 57,000 บาท
 - 4.1.7 ปั๊มลม (Air Compressor Pumps) จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 45,000 บาท
 - 4.2 ชุดหน่วยประมวลผลสำหรับออกแบบและสร้างผลงานสามมิติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 49,800 บาท ประกอบด้วย
 - 4.2.1 หน่วยประมวลผลสำหรับออกแบบและสร้างผลงานสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 39,900 บาท
 - 4.2.2 โต๊ะและเก้าอี้สำหรับวางหน่วยประมวลผล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 9,900 บาท
 - 4.3 จอแสดงผลพร้อมปากกาสำหรับการวาดภาพเชิงดิจิทัล สำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 194,300 บาท
 - 4.4 จอแสดงผลพร้อมปากกาสำหรับการวาดภาพเชิงดิจิทัล สำหรับผู้เรียน จำนวน 12 ชุด วงเงิน 564,000 บาท
 - 4.5 ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 195,000 บาท ประกอบด้วย
 - 4.5.1 ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้สอน จำนวน 2 เครื่อง วงเงิน 173,000 บาท
 - 4.5.2 โต๊ะและเก้าอี้วางหน่วยประมวลผลสำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,000 บาท
 - 4.6 ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้เรียน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 753,600 บาท ประกอบด้วย
 - 4.6.1 ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้เรียน จำนวน 12 เครื่อง วงเงิน 634,800 บาท
 - 4.6.2 โต๊ะและเก้าอี้วางหน่วยประมวลผลสำหรับผู้เรียน จำนวน 12 ชุด วงเงิน 118,800 บาท
 - 4.7 โปรแกรมออกแบบวาดภาพและลงสีสำหรับงานกราฟิก จำนวน 14 ชุด วงเงิน 32,900 บาท
 - 4.8 กล้องถ่ายภาพนิ่งสำหรับการตัดต่องานกราฟิก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 23,700 บาท
 - 4.9 โปรแกรมสร้างจำลองสถานที่ด้วยระบบเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 22,700 บาท
 - 4.10 ชุดเก็บข้อมูลความละเอียดสูงด้วยระบบ Structurer Light จำนวน 1 ชุด วงเงิน 232,500 บาท
 - 4.11 ชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบ Interactive พร้อมฉากรับ สำหรับห้องบรรยาย จำนวน 3 ชุด วงเงิน 660,000 บาท

- 4.12 ชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบเลเซอร์ พร้อมฉากรับ 120 นิ้ว สำหรับห้องบรรยายใหญ่ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 328,000 บาท
- 4.13 หน่วยประมวลผลสำหรับสนับสนุนการนำเสนอ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 171,000 บาท
- 4.14 ชุดบรรยายสำหรับนำเสนองานด้านกราฟิกระดับสูง พร้อมปากกาแบบดิจิทัล จำนวน 2 ชุด วงเงิน 125,000 บาท
- 4.15 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์สำหรับการจัดแสดงผลงานด้วยระบบเลเซอร์ และอุปกรณ์รองรับการฉายภาพพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 164,000 บาท
- 4.16 จอ LED สำหรับนำเสนอผลงาน พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 99,000 บาท
- 4.17 ชุดเวทีสำเร็จรูปสำหรับการจัดแสดงผลงาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 71,800 บาท
- 4.18 ชุดโพลีเทียมสำหรับห้องจัดแสดง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 32,000 บาท
- 4.19 ชุดกล่องบันทึกข้อมูลไร้สาย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 34,200 บาท ประกอบด้วย
- 4.19.1 ชุดกล่องสำหรับบันทึกข้อมูล จำนวน 8 ชุด วงเงิน 32,000 บาท
- 4.19.2 ชุดเครื่องบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,200 บาท
- 4.20 ระบบเครื่องเสียงห้องประชุม พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 58,800 บาท ประกอบด้วย
- 4.20.1 ชุดไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,500 บาท
- 4.20.2 ลำโพง จำนวน 2 คู่ วงเงิน 19,000 บาท
- 4.20.3 เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 17,300 บาท
- 4.21 ชุดจัดแสดงผลงานโฮโลแกรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 250,000 บาท
- 4.22 ระบบไฟฟ้า สำหรับห้องพัฒนาการเรียนรู้เพื่ออนาคตทางการศึกษา จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 374,300 บาท
- 5. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ครุภัณฑ์ชุดปรับปรุงห้องพัฒนาการเรียนรู้ เพื่ออนาคตทางการศึกษา**
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 1. ชุดอุปกรณ์นำเสนอผลงานรูปแบบสามมิติด้วยระบบ Laser Sintering จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,738,000 บาท ประกอบด้วย**
- 1.1 เครื่อง Laser Sintering Station (LSS) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,170,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.1.1 ระบบการฉายแสงโดยใช้แหล่งกำเนิดแสง (Light Source) แบบเลเซอร์
- 1.1.2 เป็นเครื่องสร้างผลงานต้นแบบ 3 มิติ ที่ใช้ระบบสร้างชิ้นงานจากการเผาผลึกผงพลาสติกให้แข็งตัวเป็นชิ้นงาน แบบ SLS (The selective Laser Sintering System)
- 1.1.3 สร้างชิ้นงานด้วยระบบเลเซอร์สแกนในแนว X-Y
- 1.1.4 ตัวเครื่องมีกล้องเพื่อการตรวจสอบระหว่างการทำงานแบบ real-time (real-time monitoring)
- 1.1.5 มีหน้าจอแบบสัมผัสสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 1.1.6 เชื่อมต่อควบคุมการทำงานและการแสดงผลผ่านระบบเครือข่ายได้
- 1.1.7 มีระบบให้ความร้อนแบบ Multi-Zone
- 1.1.8 สร้างชิ้นงานที่มีความซับซ้อนโดยไม่ต้องสร้างส่วนซัพพอร์ตได้
- 1.1.9 แนวแกน Z มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 100 μm .

- 1.1.10 แหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ Diode Laser
- 1.1.11 เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร x 1,000 มิลลิเมตร x 750 มิลลิเมตร (Height x Width x Depth)
- 1.2 เครื่อง Material Core Unit (MCU) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,480,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**
- 1.2.1 เป็นเครื่องที่ใช้เพื่อการจัดการผงวัสดุสำหรับงานสร้างผลงาน 3D มีความสามารถในการกำหนดปริมาณของวัสดุสำหรับการผสมก่อนทำการขึ้นรูปชิ้นงาน และมีพื้นที่สำหรับการขึ้นรูปชิ้นงาน 3D
- 1.2.2 เครื่องมีปริมาตรการสร้างชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร x 400 มิลลิเมตร (Build Cylinder Diameter x Build Cylinder Height) ได้
- 1.2.3 เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร x 870 มิลลิเมตร x 550 มิลลิเมตร (Height x Width x Depth)
- 1.2.4 มีถังสำหรับบรรจุผงวัสดุจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ถัง พร้อมมีระบบทำความร้อน
- 1.2.5 มีระบบ Re-Coating System เพื่อใช้ในการประสานผงวัสดุ
- 1.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง Laser Sintering Station (LSS) เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน
- 1.3 เครื่อง Material Handling Station (MHS) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 872,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**
- 1.3.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการจัดเตรียมผงวัสดุเพื่อการผสมและการสร้างผลงาน 3D
- 1.3.2 มีระบบกรองอากาศเพื่อแยกผงวัสดุออกจากอากาศที่หมุนเวียนภายในเครื่อง
- 1.3.3 ตัวเครื่องมีกล้องเพื่อการตรวจสอบระหว่างการทำงานแบบ real-time (real-time monitoring)
- 1.3.4 มีหน้าจอแบบสัมผัสสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 1.3.5 เชื่อมต่อควบคุมการทำงานและการแสดงผลผ่านระบบเครือข่ายได้
- 1.3.6 เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,650 มิลลิเมตร x 1,000 มิลลิเมตร x 750 มิลลิเมตร (Height x Width x Depth)
- 1.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง Laser Sintering Station (LSS) เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน
- 1.4 เครื่อง Blasting Station (A Blasting Cabinet) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 45,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**
- 1.4.1 เป็นเครื่องที่ใช้งานสำหรับการแยกผงวัสดุส่วนเกินออกจากชิ้นงานที่ได้จากการสร้างผลงาน 3D โดยการใช้ลมที่มีแรงดันสูงเป่า
- 1.4.2 มีซีลรอบฝาครอบเพื่อป้องกันฝุ่นผง
- 1.4.3 รองรับความดันของลมอยู่ในช่วง 2.8 – 8 bar หรือกว้างกว่า
- 1.4.4 ขนาดภายในตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร x 480 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร
- 1.4.5 มีข้อต่อลมขนาด 3/8” ที่ตัวเครื่อง
- 1.4.6 รองรับการใช้งานเพื่อพ่นเม็ดทรายหรือเม็ดพลาสติกได้
- 1.4.7 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง Laser Sintering Station (LSS) เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน

- 1.5 เครื่อง Polishing Station (A Magnetic Tumbler) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 69,000 บาท
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.5.1 เป็นเครื่องที่ใช้เพื่อการขัดผิวชิ้นงานที่ได้จากการสร้างผลงาน 3D โดยการใช้แท่ง stainless ขนาดเล็ก (เข็ม) เป็นวัสดุในการขัดผิว
 - 1.5.2 มีซีลรอบฝาครอบเพื่อป้องกันฝุ่น
 - 1.5.3 มีความเร็วในการหมุนแท่ง stainless ขนาดเล็ก (เข็ม) ไม่น้อยกว่า 2,000 rpm ขณะไม่มีโหลด
- 1.6 เครื่อง Vortex Unit (Powder Management Module) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 57,000 บาท
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.6.1 เป็นชุดเครื่องมือสำหรับดูดผงวัสดุในการขึ้นรูปโดยมีถังพักวัสดุ จำนวน 1 ถัง มี cyclone จำนวน 1 ชิ้น และมีเครื่องดูดฝุ่นจำนวน 1 เครื่อง พร้อมกับท่อลมสำหรับการดูดผงวัสดุ
 - 1.6.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง Laser Sintering Station (LSS) เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน
- 1.7 ปั๊มลม (Air Compressor Pumps) จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 45,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 1.7.1 ความจุถังเก็บลมไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
 - 1.7.2 อัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 50 ลิตรต่อนาที
 - 1.7.3 ใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
 - 1.7.4 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า
 - 1.7.5 แรงดันลมไม่น้อยกว่า 5 บาร์
- 1.8 มีวัสดุสำหรับขึ้นรูปประเภท Elastomer Powder (Elastomer) และ High-Tech Polymer (Polyamide 12) จำนวนไม่น้อยกว่ารายการละ 5 kg.
- 1.9 มีอุปกรณ์เสริมเพื่อการทำงาน ได้แก่ ถังมือและหน้ากากกันฝุ่น
- 1.10 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานจากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- 1.10.1 รองรับไฟล์สามมิติแบบ STL ได้
 - 1.10.2 แปลงไฟล์ STL เป็น .stec ได้
 - 1.10.3 ปรับขนาดสเกลของข้อมูลที่ต้องการสร้างได้
 - 1.10.4 ตั้งแกนสำหรับการขึ้นรูปในแนวต่างๆ ได้
 - 1.10.5 ระบุตำแหน่งจุดพิกัดของข้อมูลได้ โดยระบุตำแหน่งพิกัด X, Y, Z ได้ ระบุทิศการหมุนรอบแนวแกนของข้อมูล 3 มิติได้ โดยระบุพิกัดการหมุนตามแนวแกน X, Y, Z ได้
 - 1.10.6 มีเครื่องมือช่วยในการคำนวณการวางตำแหน่งงานที่เหมาะสม (Smartly Rotate Part)
 - 1.10.7 ดูการขึ้นรูปในแต่ละชั้นเลเยอร์ได้ (Show Preview)
 - 1.10.8 ตั้งแกนสำหรับการขึ้นรูปในแนวแกน X, Y, Z
 - 1.10.9 ตรวจสอบการชนของข้อมูล 3 มิติได้ (Collision Detection)
 - 1.10.10 มีโปรแกรม Generate File เพื่อการตรวจสอบและวิเคราะห์เป็นรูปแบบ PEX ได้ และมีคำสั่ง Camera Height เพื่อทำการปรับมุมมองกล้องในการดูความสูง – ตำแหน่งของข้อมูลได้
 - 1.10.11 มีโปรแกรมรองรับการ Analyze เพื่อทำการตรวจสอบพื้นผิวของข้อมูล (Slicing Parts) ได้
 - 1.10.12 สามารถใช้งานบนคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี

1.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทยของชุดอุปกรณ์นำเสนองานรูปแบบสามมิติด้วยระบบ Laser Sintering และ โปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และ คุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิด ลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วมาปรับปรุง ใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

2. ชุดหน่วยประมวลผลสำหรับออกแบบและสร้างผลงานสามมิติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 49,800 บาท ประกอบด้วย

2.1 หน่วยประมวลผลสำหรับออกแบบและสร้างผลงานสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 39,900 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

2.1.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Tower

2.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel ไม่น้อยกว่า Core i5 แบบ 6 แกนหลัก (6 Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่ม สัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

2.1.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB

2.1.4 มี Intel Chipset เป็นอย่างน้อย

2.1.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือดีกว่า

2.1.6 มีช่องเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพชนิด Digital จำนวน 2 ช่อง เป็นชนิด Display Port-Out หรือ HDMI โดยอยู่ที่ด้านหลังของตัวเครื่อง

2.1.7 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

2.1.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที

2.1.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ-45 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.1.10 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB โดยต้องมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย

2.1.10.1 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.2 โดยอยู่ด้านหน้าและด้านหลังของ ตัวเครื่องรวมกัน จำนวน 4 ช่อง

2.1.10.2 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 โดยอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่อง จำนวน 2 ช่อง

- 2.1.10.3 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 เป็นช่องที่มีเทคโนโลยีรองรับการเปิดเครื่อง (Smart Power On) จำนวน 2 ช่อง โดยอยู่ที่ด้านหลังของตัวเครื่อง
- 2.1.11 มีช่องเสียบแบบ M.2 Slot จำนวน 1 ช่องเพื่อรองรับการเพิ่มขยาย PCIe Solid State Driver ชนิด 2230 และ 2280
- 2.1.12 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
- 2.1.13 มีแป้นพิมพ์ชนิดเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB และมีตัวอักษรบนแป้นพิมพ์มีภาษาไทยและอังกฤษอย่างถาวร
- 2.1.14 มีเมาส์ชนิด Optical เชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB
- 2.1.15 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows
- 2.1.16 สนับสนุนมาตรฐานความปลอดภัย Trusted Platform Module 2.0 (TPM 2.0)
- 2.1.17 มีช่องเสียบแบบ M.2 2230 Slot จำนวน 1 ช่องเพื่อรองรับระบบ Wi-Fi และ Bluetooth
- 2.1.18 มีห่วงรองรับการใส่กุญแจหรือสายคล้อง (Padlock Loop)
- 2.1.19 มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial Number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องผ่านทางระบบ Internet
- 2.1.20 มีภาคจ่ายไฟที่มีประสิทธิภาพ 80+ (Power Supply 85% Efficient) ขนาด 240W หรือดีกว่า
- 2.1.21 เจ้าของผลิตภัณฑ์มีบริการ Call Center พร้อมหมายเลขโทรศัพท์รับแจ้งเหตุขัดข้องแบบเบอร์โทรฟรีทั้งโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยหน่วยประมวลผลที่เสนอต้องติดตั้ง Software เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุดเสียหาย ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Hard Disk, Memory, CPU โดยที่ Software นั้นต้องสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมผ่านทาง E-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้ พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทยระบุเลขที่โครงการจัดซื้อโดยยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 2.1.22 มีระบบช่วยตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง (Diagnostic) ผ่าน UEFI Mode พัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีความสามารถตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น โดยสามารถแสดงข้อมูลของตัวเครื่อง ชื่อรุ่นของเครื่อง, Service Tag หรือ Serial Number, เวอร์ชันของ BIOS ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.23 ตัวเครื่องมีมาตรฐาน MIL-STD 810 เพื่อรับรองคุณภาพสำหรับใช้ในหน่วยงาน โดยแสดงถึงข้อมูลรองรับการใช้งานตัวเครื่องในแรงดันต่ำ (Altitude), อุณหภูมิสูง (High Temperature), ความชื้น (Humidity) และฝุ่น (Dust) เป็นอย่างน้อย
- 2.1.24 ตัวเครื่องได้รับรองมาตรฐาน ENERGY STAR 8.0 หรือดีกว่า และ EPEAT ไม่ต่ำกว่าระดับ Silver และ FCC, UL หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดง

- 2.1.25 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ตั้ง หรือ นอกสถานที่ตั้ง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) และมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ และ Driver ผ่านทาง Internet
- 2.1.26 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของชุดหน่วยประมวลผลสำหรับออกแบบและสร้างผลงานสามมิติ โดยยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากผู้ผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 2.2 โຕະແລະແກ້ອື່ສຳລັບວາງหน่วยประมวลผล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 9,900 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 2.2.1 เป็นโຕະสำหรับวางหน่วยประมวลผลโครงสร้างทำด้วยเหล็กหรือดีกว่า
- 2.2.2 พื้นผิวด้านบนของโຕະเคลือบด้วยเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
- 2.2.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 740 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 2.2.4 แກ້ອື່เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทาน ใช้วัสดุที่ทำจากหนังเทียม PVC หรือผ้าหรือดีกว่า
- 2.2.5 แກ້ອື່มีขาเป็นโลหะหรือพลาสติกแกนกลางเดียว มีล้อสำหรับเลื่อน

3. จอแสดงผลพร้อมปากกาสำหรับการวาดภาพเชิงดิจิทัล สำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 194,300 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 3.1 มีขนาดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 23.6 นิ้ว
- 3.2 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการเชื่อมต่อกับตัวเครื่อง
- 3.3 ความละเอียดจอแสดงผลแบบ 4K หรือ Ultra HD หรือดีกว่า
- 3.4 ความลึกของสี หรือความสามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 1.07 พันล้านสี (10 bits)
- 3.5 มีมุมมองการดู (Viewing Angle) ระยะสูงสุด 88° จากแนวตั้ง และระยะ 2° จากแนวนอน หรือดีกว่า
- 3.6 มีระดับแรงกดปากกาไม่น้อยกว่า 8,192 ระดับ
- 3.7 อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 1000:1 หรือดีกว่า
- 3.8 มีพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 522 x 294 มิลลิเมตร
- 3.9 มีอัตราการตอบสนองไม่มากกว่า 14 ms
- 3.10 มีช่องเชื่อมต่อ USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.11 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.12 การรองรับการเอียงปากกาไม่น้อยกว่า 60 องศา
- 3.13 มีน้ำหนักไม่มากกว่า 8 กิโลกรัม ไม่รวมน้ำหนักของอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ
- 3.14 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์สำรองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.15 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่า

4. จอแสดงผลพร้อมปากกาสำหรับการวาดภาพเชิงดิจิทัล สำหรับผู้เรียน จำนวน 12 ชุด วงเงิน 564,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 4.1 มีขนาดหน้าจอดีแสดงผลไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว
- 4.2 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการเชื่อมต่อกับตัวเครื่อง
- 4.3 ความละเอียดจอแสดงผลแบบ Full HD หรือดีกว่า
- 4.4 ความลึกของสี หรือความสามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านสี (8 bits)
- 4.5 มุมมองการดู (Viewing Angle) 178/178 หรือดีกว่า
- 4.6 มีระดับแรงกดปากกาไม่น้อยกว่า 8,192 ระดับ
- 4.7 อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 1000:1 หรือดีกว่า
- 4.8 มีพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 476 x 268 มิลลิเมตร
- 4.9 มีอัตราการตอบสนองไม่มากกว่า 25 ms
- 4.10 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB
- 4.11 มีช่องเชื่อมต่อชนิด HDMI
- 4.12 การรองรับการเขียนปากกาไม่น้อยกว่า 60 องศา
- 4.13 มีน้ำหนักไม่มากกว่า 7 กิโลกรัม ไม่รวมน้ำหนักของอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ
- 4.14 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์สำรองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.15 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่า

5. ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 195,000 บาท ประกอบด้วย

5.1 ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้สอน จำนวน 2 เครื่อง วงเงิน 173,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel ไม่น้อยกว่า Core i9 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 5.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาด 24 MB หรือดีกว่า
- 5.1.3 มี Intel Chipset เป็นอย่างน้อย
- 5.1.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพชนิด RTX 3070 หรือดีกว่า
- 5.1.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 3200 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.1.6 มี Slot สำหรับติดตั้งหน่วยความจำ ชนิด DDR4 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Slot
- 5.1.7 มีช่องเสียบแบบ M.2 Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง เพื่อรองรับการเพิ่มขยาย PCIe X4 Gen4 NVMe ชนิด 2280 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 5.1.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วย Wi-Fi (Intel AX210, 802.11ax)
- 5.1.9 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า
- 5.1.10 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB 3.2 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

- 5.1.11 มีช่องเชื่อมต่อชนิด HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.12 มีแหล่งจ่ายกำลัง Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 650W
- 5.1.13 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ Card Reader
- 5.1.14 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ethernet หรือ LAN ชนิด Intel 2.5Gb หรือดีกว่า
- 5.2 **โต๊ะและเก้าอี้วางหน่วยประมวลผลสำหรับผู้สอน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**
 - 5.2.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางหน่วยประมวลผลโครงสร้างทำด้วยเหล็กหรือดีกว่า
 - 5.2.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 720 มิลลิเมตร (ลึก x กว้าง x สูง)
 - 5.2.3 รองรับการปรับระดับความสูงของโต๊ะด้วยชุดมือจับแบบมือหมุน
 - 5.2.4 สามารถปรับระดับโต๊ะได้ระหว่าง 720 - 1,000 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 5.2.5 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ รองรับการใช้งานบนพื้นที่ต่างระดับไม่เสมอกัน
 - 5.2.6 เก้าอี้เป็นแบบไร้พนักพิง ที่นั่งเป็นแบบโฟม หรือไม้อัดขึ้นรูป ห่อหุ้มด้วยวัสดุที่ทำจากหนังเทียม PVC หรือผ้า หรือดีกว่า
 - 5.2.7 เก้าอี้มีขาเป็นเหล็กหรือพลาสติกแกนกลางเดียว
 - 5.2.8 เก้าอี้สามารถปรับระดับความสูงได้
- 6. **ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้เรียน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 753,600 บาท ประกอบด้วย**
 - 6.1 **ชุดหน่วยประมวลผลสนับสนุนการออกแบบเชิงดิจิทัล และงานกราฟิก สำหรับผู้เรียน จำนวน 12 เครื่อง วงเงิน 634,800 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**
 - 6.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel ไม่น้อยกว่า Core i7 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
 - 6.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาด 12 MB หรือดีกว่า
 - 6.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพชนิด RTX 2060 หรือดีกว่า
 - 6.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 3200 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32GB
 - 6.1.5 มี Slot สำหรับติดตั้งหน่วยความจำ ชนิด DDR4 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Slot
 - 6.1.6 มีช่องเสียบแบบ M.2 Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง เพื่อรองรับการเพิ่มขยาย PCIe X4 Gen4 NVMe ชนิด 2280 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 6.1.7 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สายแบบ Wireless 802.11ax
 - 6.1.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
 - 6.1.9 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB 3.1 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 6.1.10 มีช่องเชื่อมต่อชนิด HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 6.1.11 มีแหล่งจ่ายกำลัง Power Supply แบบ 19.5 VDC
 - 6.1.12 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ Card Reader
 - 6.1.13 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ethernet หรือ LAN ชนิด Intel 2.5Gb หรือดีกว่า

- 6.2 โต้ะและเก้าอี้วางหน่วยประมวลผลสำหรับผู้เรียน จำนวน 12 ชุด วงเงิน 118,800 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 6.2.1 เป็นโต้ะสำหรับวางหน่วยประมวลผลโครงสร้างทำด้วยเหล็กหรือดีกว่า
 - 6.2.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 720 มิลลิเมตร (ลึก x กว้าง x สูง)
 - 6.2.3 รองรับการปรับระดับความสูงของโต้ะด้วยชุดมือจับแบบมือหมุน
 - 6.2.4 สามารถปรับระดับโต้ะได้ระหว่าง 720 - 1,000 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 6.2.5 ขาโต้ะสามารถปรับระดับได้ รองรับการใช้งานบนพื้นที่ต่างระดับไม่เสมอกัน
 - 6.2.6 เก้าอี้เป็นแบบไร้พนักพิง ที่นั่งเป็นแบบโฟม หรือไม่อัดขึ้นรูป ห่อหุ้มด้วยวัสดุที่ทำจากหนังเทียม PVC หรือผ้า หรือดีกว่า
 - 6.2.7 เก้าอี้มีขาเป็นเหล็กหรือพลาสติกแกนกลางเดียว
 - 6.2.8 เก้าอี้สามารถปรับระดับความสูงได้
7. โปรแกรมออกแบบวาดภาพและลงสีสำหรับงานกราฟิก จำนวน 14 ชุด วงเงิน 32,900 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 7.1 รองรับการใช้งานด้านออกแบบและกราฟิก
 - 7.2 รองรับการปรับขนาดของภาพได้
 - 7.3 รองรับการปรับ Resolution ของภาพได้
 - 7.4 ส่งออกไฟล์ในรูปแบบ BMP หรือ JPEG หรือ PNG ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 7.5 มีฟังก์ชันช่วย Preview ก่อนการส่งออกภาพเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 7.6 รองรับการเปลี่ยน Color Scheme สำหรับ User Interface เป็นแบบ Light Color หรือ Dark Color ได้
 - 7.7 มีฟังก์ชัน Scale เพื่อช่วยในการปรับลดขนาดของภาพให้เหมาะสม
 - 7.8 มีเครื่องมือสำหรับช่วยในการออกแบบ ดังนี้
 - 7.8.1 Brush Tool
 - 7.8.2 Airbrush Tool
 - 7.8.3 Eraser Tool
 - 7.8.4 Blend Tool
 - 7.8.5 Ruler pen
 - 7.9 ซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 100%
 - 7.10 ทำ Undo/Redo ได้เพื่อใช้ย้อนการทำงาน
 - 7.11 ทำงานแบบ Layer โดยสามารถเพิ่มหรือลดได้
 - 7.12 กำหนดค่าความหนาแน่นของแปรงได้
 - 7.13 รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows หรือ macOS หรือดีกว่า
8. กล้องถ่ายภาพหนึ่งสำหรับการตัดต่องานกราฟิก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 23,700 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 8.1 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 ล้านพิกเซล
 - 8.2 ภาพนิ่งในโหมดรุ่น HERO ได้ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5.5 ล้านพิกเซล

- 8.3 รองรับการถ่ายภาพ Panorama
- 8.4 ถ่ายวิดีโอความละเอียดไม่น้อยกว่า 5K 30 เฟรมต่อวินาที
- 8.5 กันน้ำลึกไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 8.6 รองรับควบคุมการสั่งการด้วยเสียง
- 8.7 มีระบบกันภาพสั่นไหว (Max HyperSmooth)
- 8.8 หน้าจอรองรับระบบทัชสกรีน หรือดีกว่า
- 8.9 รองรับการ Live Streaming ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1080P
- 8.10 มีหน่วยความจำชนิด microSD/HC/XC ไม่น้อยกว่า 128 GB จำนวน 1 ชุด
- 8.11 มี Microphone ในตัว
- 8.12 มีขาตั้งสำหรับติดตั้งกล้อง จำนวน 1 ชุด

9. โปรแกรมสร้างจำลองสถานที่ด้วยระบบเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 22,700 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 9.1 มี Skin สำหรับให้เลือกในการสร้างระบบเสมือนจริงได้ดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 9.1.1 แบบ Basic
 - 9.1.2 แบบ Magazine
 - 9.1.3 แบบ Portfolio
 - 9.1.4 แบบ Mini
- 9.2 รองรับการปรับ Size และ Position ของ Skin ได้
- 9.3 รองรับการนำเข้าแบบ Panorama
- 9.4 รองรับการทำงานกับ Panorama แบบ Adaptive HDR ได้ หรือดีกว่า
- 9.5 รองรับการนำเข้ามูลในรูปแบบวิดีโอได้ หรือดีกว่า
- 9.6 รองรับการทำงานภาพแบบ 360 องศา
- 9.7 รองรับการทำงานร่วมกับไฟล์เสียงประเภท MP3 หรือ WAV หรือดีกว่า
- 9.8 รองรับไฟล์ภาพประเภท JPEG, TIFF, BMP และ PNG ได้หรือดีกว่า
- 9.9 มีโปรแกรมสั่งงานระบบรีเซ็ตหน้าจอเพื่อคืนค่าของการตรวจสอบกลับตำแหน่งจุดศูนย์กลาง (Set Camera to Initial Position) และระบุตำแหน่งจุดพิกัดของข้อมูล โดยระบุตำแหน่งพิกัด X, Y, Z
 - 9.9.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานล้านำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริหารหลังการขาย
- 9.10 รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows หรือ macOS หรือดีกว่า

10. ชุดเก็บข้อมูลความละเอียดสูงด้วยระบบ Structurer Light จำนวน 1 ชุด วงเงิน 232,500 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 10.1 มีระบบการทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Structure-Light ชนิดแสง
- 10.2 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ White LED light
- 10.3 มีกล่องสำหรับสแกน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 กล่อง มาพร้อมกับโปรเจคเตอร์
- 10.4 ชุดกล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล
- 10.5 พื้นที่ในการสแกนต่อ 1 ครั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 96 มิลลิเมตร ในพื้นที่ขนาดเล็ก และ 300 x 190 มิลลิเมตร ในพื้นที่ขนาดใหญ่
- 10.6 มีระยะพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตรในพื้นที่ทำงานขนาดเล็ก และ 480 มิลลิเมตร ในพื้นที่การทำงานขนาดใหญ่
- 10.7 ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่มากกว่า 35 ไมครอน
- 10.8 รองรับการทำงาน Texture Color RGB 24Bit
- 10.9 มีชุดซอฟต์แวร์สามารถใช้งานร่วมกับเครื่อง
- 10.10 รองรับการทำงานในรูปแบบ Manual Alignment
- 10.11 ไฟล์ที่ได้จากการสแกนสามารถส่งออกประเภท OBJ, STL และ ASC ได้เป็นอย่างดี
- 10.12 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows
- 10.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของชุดเก็บข้อมูลความละเอียดสูงด้วยระบบ Structurer Light สำหรับโครงการนี้ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 10.14 มีโปรแกรมรองรับการออกแบบและจำลองการข้อมูล มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 10.14.1 รองรับไฟล์จำลองแบบ STL
 - 10.14.2 ตั้งแกนสำหรับการขึ้นรูปในแนวต่างๆ
 - 10.14.3 มีระบบรีเซ็ตหน้าจอเพื่อคืนค่าของการตรวจสอบกลับตำแหน่งจุดศูนย์กลาง (Set Camera to Initial Position)
 - 10.14.4 ระบุตำแหน่งจุดพิกัดของข้อมูล โดยระบุตำแหน่งพิกัด X, Y, Z
 - 10.14.5 ระบุทิศทางการหมุนรอบแนวแกนของข้อมูล 3 มิติ โดยระบุพิกัดการหมุนตามแนวแกน X (Pitch), Y (Yaw), Z (Roll)
 - 10.14.6 ปรับเปลี่ยนทิศทางการจัดการจัดเตรียมข้อมูล 3 มิติได้ 3 แนวแกน (Toggle Transform Handles)
 - 10.14.7 Generate File แบบจำลองออกเป็นรูปแบบ stec
 - 10.14.8 ตรวจสอบข้อมูล 3 มิติที่อยู่นอกพื้นที่การทำงาน
 - 10.14.9 ปรับเปลี่ยนมุมมองเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Toggle Between Perspective and Parallel Camera)
 - 10.14.10 มีเครื่องมือช่วยในการคำนวณการวางตำแหน่งชิ้นงานที่เหมาะสม (Smartly Rotate Part)
 - 10.14.11 ตรวจสอบการชนของข้อมูล 3 มิติได้ (Collision Detection)

- 10.14.12 ตรวจสอบและดึงข้อมูล 3 มิติเข้าสู่พื้นที่การทำงานได้โดยที่ขนาดของข้อมูลต้องไม่เกินขอบเขตของพื้นที่การทำงาน (Place Part In Printing Area Automatically)
- 10.14.13 มีโปรแกรม Generate File เพื่อการตรวจสอบและวิเคราะห์เป็นรูปแบบ PEX และมีคำสั่ง Camera Height เพื่อทำการปรับมุมมองกล้องในการดูความสูง - ต่ำของข้อมูล
- 10.14.14 มีโปรแกรมรองรับการ Analyze เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูล (Slicing Parts)
- 10.14.15 ทำางานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่า
- 10.14.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศของโปรแกรมรองรับการออกแบบและจำลองการข้อมูล สำหรับโครงการนี้ โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

11. ชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบ Interactive พร้อมฉากรับ สำหรับห้องบรรยาย จำนวน 3 ชุด วงเงิน 660,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 11.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD
- 11.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสดงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens
- 11.3 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
- 11.4 มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน
- 11.5 สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal/ Quiet/Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล
- 11.6 สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (Constant Brightness Mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง
- 11.7 แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งานในโหมดปกติ ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง และในโหมดประหยัดมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 11.8 ฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้วจนถึง 100 นิ้ว ด้วยระยะฉาย 39.2 – 61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9
- 11.9 ฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 61 นิ้วจนถึง 120 นิ้ว ด้วยระยะฉาย 39.5 – 79.6 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:6
- 11.10 มีช่องต่อสัญญาณเข้า อย่างน้อยดังนี้
 - 11.10.1 Computer D-Sub 15 Pin 2 ช่อง
 - 11.10.2 Composite (RCA) 1 ช่อง
 - 11.10.3 HDMI (HDCP 2.3) 3 ช่อง

- 11.10.4 HD BaseT (HDCP 2.3) 1 ช่อง
- 11.10.5 Audio แบบ Stereo Mini 3 ช่อง
- 11.10.6 USB Type A 2 ช่อง
- 11.10.7 USB Type B 2 ช่อง
- 11.11 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-Sub 15 Pin 1 ช่อง, HDMI 1 ช่อง และ Audio แบบ Stereo Mini 1 ช่อง
- 11.12 รองรับการเชื่อมต่อเพื่อควบคุมการทำงาน, เซ็คสถานะของเครื่องผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ Projector Management
- 11.13 มีโปรแกรมตรวจสอบข้อมูล (Toggle Between Perspective) สำหรับประเมินคุณภาพของข้อมูลที่นำเข้าไปในรูปแบบ STL และส่งออกในรูปแบบ PEX จากข้อมูลในระบบได้ โดยต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทยระบุเลขที่โครงการจัดซื้อโดยยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 11.14 รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แท่งในเวลาเดียวกัน
- 11.15 รองรับการเชื่อมต่อโปรเจคเตอร์อย่างน้อย 2 เครื่องแบบ Edge Blending Interactive ได้ และรองรับการเชื่อมต่อ Edge Blending ได้สูงสุด 4 เครื่อง
- 11.16 สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว
- 11.17 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)
- 11.18 รองรับการส่งภาพไร้สายเทคโนโลยี Miracast ได้
- 11.19 ใช้ระยะเวลา Start Up Period ไม่เกิน 8 วินาที ในการเปิดใช้งานขณะหลุดภาพเป็นตัว
- 11.20 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 11.21 เครื่องมีน้ำหนักไม่มากกว่า 9.8 กิโลกรัม
- 11.22 ตัวเครื่องและแหล่งกำเนิดแสงรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
- 11.23 มีฉากรับสัญญาณภาพรองรับการทำงานร่วมกับชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบ Interactive จำนวน 1 หน่วย
- 11.24 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบ Interactive พร้อมฉากรับสำหรับห้องบรรยาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานล้านำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริหารหลังการขาย

12. ชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบเลเซอร์ พร้อมฉากรับ 120 นิ้ว สำหรับห้องบรรยายใหญ่ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 328,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 12.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ Full HD
 - 12.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumen
 - 12.3 ใช้หลอดภาพชนิด Laser Diode อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดขยาย
 - 12.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
 - 12.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 12.5.1 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Computer port (D-Sub 15 pin) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 12.5.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 12.5.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 12.5.4 USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 12.6 ปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
 - 12.7 ปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 3 องศา
 - 12.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย
 - 12.9 เปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
 - 12.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
 - 12.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
 - 12.12 นำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 12.13 เชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen Mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
 - 12.14 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
 - 12.15 ฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
 - 12.16 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ
 - 12.17 ระบบตั้งค่าน์สในการใช้เครื่อง (Password)
 - 12.18 ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
 - 12.19 รับประกันตัวเครื่อง 1 ปี และหลอดภาพรับประกัน 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
 - 12.20 มีฉากรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว

12.21 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของชุดถ่ายทอดสัญญาณสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบเลเซอร์ พร้อมฉากรับ 120 นิ้ว สำหรับห้องบรรยายใหญ่ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

13. หน่วยประมวลผลสำหรับสนับสนุนการนำเสนอ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 171,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 13.1 หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 × 1,200 พิกเซล และรองรับระบบสัมผัส
- 13.2 น้ำหนักไม่มากกว่า 2.0 กิโลกรัม
- 13.3 โพรเซสเซอร์ Intel® ไม่ต่ำกว่า Core™ i9 ไม่ต่ำกว่าเจนเนอเรชัน 11
- 13.4 หน่วยความจำแบบรวมขนาดไม่น้อยกว่า 18 GB
- 13.5 ขนาดหน่วยความจำชนิด SSD ไม่น้อยกว่า 1 TB
- 13.6 กล้องภายในตัวเครื่องเป็นชนิด HD Camera หรือดีกว่า
- 13.7 มีเชื่อมต่อพอร์ต USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 13.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเสียงเป็นแจ็คหูฟังขนาด 3.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 13.9 มีช่องเชื่อมต่อชนิด ROG XG Mobile Interface ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 13.10 เชื่อมต่อระบบ Wi-Fi 6E(802.11ax) หรือดีกว่า และ Bluetooth ไม่ต่ำกว่า 5.0
- 13.11 ระบบไมโครโฟนเป็นแบบ Built-in หรือดีกว่า
- 13.12 ระบบเสียง Dolby Atmos หรือดีกว่า
- 13.13 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
- 13.14 มี Keyboard สำหรับใช้งานร่วมกับหน่วยประมวลผลจำนวน 1 ชุด

14. ชุดบรรยายสำหรับนำเสนองานด้านกราฟิกระดับสูง พร้อมปากกาแบบดิจิทัล จำนวน 2 ชุด วงเงิน 125,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 14.1 หน่วยประมวลผลกลางของเครื่องมีประสิทธิภาพ M1 Chip 8 Core CPU หรือดีกว่า
- 14.2 ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,388 × 1,668 ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว โดยจอแสดงผลเป็นแบบ Retina หรือดีกว่า
- 14.3 หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า (RAM) 8 GB
- 14.4 ความจุในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 512 GB
- 14.5 รองรับระบบเชื่อมต่อแบบไร้สายในตัวเครื่องทั้งแบบ 802.11ax Wi-Fi และ Cellular
- 14.6 ระบบปฏิบัติการ iOS มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 14.7 กล้องหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 10 MP และสามารถบันทึกวิดีโอระดับ 4K ที่ 30 fps หรือ ดีกว่า
- 14.8 กล้องหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 MP และสามารถบันทึกวิดีโอระดับ High-Definition โดยมีสัญญาณภาพที่ความละเอียดในระดับ 1080p หรือดีกว่า

- 14.9 แบตเตอรี่มีคุณสมบัติกำลังไฟสามารถใช้ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 14.10 มีแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดแบบไร้สายรับรองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเพื่อการใช้งาน
- 14.11 มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการเชื่อมต่อกับตัวเครื่องได้

15. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์สำหรับการจัดแสดงผลงานด้วยระบบเลเซอร์ และอุปกรณ์รองรับการฉายภาพ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 164,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 15.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ Full HD
- 15.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumen
- 15.3 ใช้หลอดภาพชนิด Laser Diode อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ในโหมดขยาย
- 15.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500,000:1
- 15.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 15.5.1 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Computer port (D-Sub 15 pin) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 15.5.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 15.5.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 15.5.4 USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 15.6 ปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
- 15.7 ปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 3 องศา
- 15.8 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย
- 15.9 เปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และ เมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- 15.10 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- 15.11 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
- 15.12 นำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 15.13 เชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen Mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
- 15.14 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 15.15 ฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
- 15.16 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ
- 15.17 ระบบตั้งค้ำรหัสในการใช้เครื่อง (Password)
- 15.18 ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
- 15.19 รับประกันตัวเครื่อง 1 ปี และหลอดภาพรับประกัน 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

- 15.20 มีฉากรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
- 15.21 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์สำหรับการจัดแสดงผลงานด้วยระบบเลเซอร์ และอุปกรณ์รองรับการฉายภาพพร้อมติดตั้ง โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิต หรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

16. จอ LED สำหรับนำเสนอผลงาน พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 99,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 16.1 เป็นจอชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 85 inch.
- 16.2 มีระบบภาพแบบ UHD หรือดีกว่า
- 16.3 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
- 16.4 มีค่า Response Time ไม่มากกว่า 3 ms
- 16.5 มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1 million
- 16.6 มีระบบ HDR เพิ่มความคมชัดหรือดีกว่า
- 16.7 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 16.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 16.9 มีขาตั้งล้อเลื่อน และปรับหมุนเป็นแนวตั้งหรือแนวนอนได้

17. ชุดเวทีสำเร็จรูปสำหรับการจัดแสดงผลงาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 71,800 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 17.1 มีความสูงของเวทีไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร
- 17.2 มีขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 3 x 3 เมตร
- 17.3 โครงสร้างทำจากเหล็ก หรืออลูมิเนียม หรือดีกว่า
- 17.4 รองรับการใช้งานแบบ Outdoor ได้
- 17.5 รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม

18. ชุดโพลีเทียมสำหรับห้องจัดแสดง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 32,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 18.1 หน้า TOP ทำจากไม้ MDF หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 400 มิลลิเมตร
- 18.2 หน้า TOP หุ้มด้วยวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า
- 18.3 ตัวโครงสร้างทำจากไม้ MDF หรือดีกว่า
- 18.4 ฐานของโพลีเทียมมีขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 400 มิลลิเมตร หุ้มด้วยวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า
- 18.5 โพลีเทียมมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

19. ชุดกล้องบันทึกข้อมูลไร้สาย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 34,200 บาท ประกอบด้วย

- 19.1 ชุดกล้องสำหรับบันทึกข้อมูล จำนวน 8 ตัว วงเงิน 32,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 19.1.1 กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4 ล้านพิกเซล
 - 19.1.2 มี Image Sensor ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.7"
 - 19.1.3 มีขนาดเลนส์ไม่น้อยกว่า 3.6 มิลลิเมตร
 - 19.1.4 มีอัตราเฟรมเรทไม่น้อยกว่า 25/30 fps
 - 19.1.5 รองรับระบบ H.265/H.264 หรือดีกว่า
 - 19.1.6 รองรับการตรวจจับความเคลื่อนไหว
 - 19.1.7 หมุนรอบตัวได้ ไม่น้อยกว่า 300 องศา
 - 19.1.8 ก้ม-เงยได้ ไม่น้อยกว่า 90 องศา
 - 19.1.9 มีลำโพง และไมค์ในตัว
 - 19.1.10 รองรับการทำงานในโหมดกลางคืนได้
- 19.2 ชุดเครื่องบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,200 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 19.2.1 รองรับกล้อง IP Camera ได้ไม่น้อยกว่า 8 ตัว
 - 19.2.2 มีหน่วยบันทึกข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 4 TB
 - 19.2.3 มี Port HDMI หรือ VGA เป็นอย่างน้อย

20. ระบบเครื่องเสียงห้องประชุม พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 58,800 บาท ประกอบด้วย

- 20.1 ชุดไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,500 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 20.1.1 ไมค์โครโฟน ชนิดไร้สาย จำนวน 1 คู่
 - 20.1.2 ชุดรับ-ส่ง ไมโครโฟนไร้สาย แบบไมค์คู่ จำนวน 1 เครื่อง
 - 20.1.3 ระยะรับส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 30 เมตร
 - 20.1.4 ตอบสนองความถี่ในช่วง 80 Hz – 15 kHz หรือดีกว่า
 - 20.1.5 อัตราส่วนต่อสัญญาณรบกวนไม่มากกว่า 110 dB
- 20.2 ลำโพง จำนวน 2 คู่ วงเงิน 19,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 20.2.1 เป็นลำโพงแบบแชนนิตัดผนัง
 - 20.2.2 เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง หรือดีกว่า
 - 20.2.3 มีกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 20.2.4 ค่าการตอบสนองช่วงความถี่อยู่ในช่วง 80 Hz - 20 kHz หรือดีกว่า
- 20.3 เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 17,300 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 20.3.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 20.3.2 มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือแบบสเตอริโอไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 20.3.3 ค่าการตอบสนองช่วงความถี่ 50 Hz - 20 kHz หรือดีกว่า
 - 20.3.4 รองรับกระแสไฟฟ้า 220 หรือ 240 VAC หรือดีกว่า

21. ชุดจัดแสดงผลงานโฮโลแกรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 250,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 21.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
 - 21.2 มีรูปแบบของโฮโลแกรมเป็นแบบ Pyramid หรือดีกว่า
 - 21.3 โครงสร้างทำจากโลหะ หรือดีกว่า
 - 21.4 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
 - 21.5 รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB หรือดีกว่า
 - 21.6 มีระบบ Audio แบบ Speaker 10W หรือดีกว่า
 - 21.7 รองรับไฟล์นำเสนอประเภท MP4 หรือ AVI หรือ WMV หรือดีกว่า
 - 21.8 รองรับการทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้า 110-240V หรือสามารถใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยได้
22. ระบบไฟฟ้า สำหรับห้องพัฒนาการเรียนรู้เพื่ออนาคตทางการศึกษา จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 374,300 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 22.1 หลังจากลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว ผู้ขายต้องเข้ามาสำรวจและจัดทำแบบรูปรายการของการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี โดยต้องทำการติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต เพื่อเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอีกครั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง
 - 22.2 ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องเพื่อให้ใช้งานได้สำหรับอุปกรณ์ทั้งหมดภายในห้อง
 - 22.3 ติดตั้งตู้ควบคุมเพื่อใช้ในการจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยแยกห่างจากตู้ควบคุมของมหาวิทยาลัย โดยตัวควบคุมการจ่ายไฟหลักที่จะจ่ายให้กับเครื่อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเหมาะสมเพียงพอในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด
 - 22.4 ผู้ขายจะต้องทำการเดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐาน การเดินสายไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องเดินสายเข้ากล่องหรือรางที่ปิดมิดชิด จัดวางอย่างเป็นระบบและเป็นระเบียบเรียบร้อย
 - 22.5 ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าและแสงสว่างหลังจากการติดตั้งระบบและเดินสายแล้วเสร็จ

6. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 6.1 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
- 6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้ครุภัณฑ์และโปรแกรมเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดให้พร้อมใช้งาน
- 6.5 หลังการส่งมอบครุภัณฑ์ผู้ยื่นข้อเสนอต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าใช้จ่ายผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
- 6.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำหมายเลขครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ไปเขียนหรือติดด้วยสติ๊กเกอร์ที่มีความคงทนถาวรไว้ที่ครุภัณฑ์ทุกตัวเพื่อความสะดวกในการตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.7 ติดตั้งครุภัณฑ์ ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ