

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักร จำนวน 1 ห้อง

งบประมาณ 2,358,200 บาท

.....

1. ความเป็นมา

ห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักรเป็นเครื่องมือสำคัญในยุคปัจจุบันที่ใช้เทคโนโลยีในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม การใช้ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีจำลองเสมือนช่วยให้การสร้างแบบจำลองและการทดสอบเครื่องจักรหรือระบบต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดข้อผิดพลาดในการพัฒนา ลดค่าใช้จ่าย และลดระยะเวลาในการทำงาน อีกทั้งยังสามารถสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนที่ปลอดภัยสำหรับการทดสอบระบบที่อาจเกิดความเสี่ยงได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พัฒนาเทคโนโลยีสามารถปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้ต้นแบบจริง จึงสามารถลดความสูญเสียของทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาและใช้ห้องเขียนแบบจำลองเสมือนจริงยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและคุณภาพของการออกแบบ ทำให้นักออกแบบสามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในกระบวนการต่าง ๆ ก่อนที่จะมีการผลิตจริง ช่วยให้สามารถปรับปรุงแบบได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองต่อความต้องการในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างทันท่วงที สิ่งเหล่านี้ทำให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถลดความเสี่ยงในการผลิตและลดต้นทุนที่อาจเกิดจากข้อผิดพลาดหรือการผลิตซ้ำ นอกจากนี้การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ยังสามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะสำหรับวิศวกรและนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักร รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่มีความสามารถแข่งขันในตลาดได้ดียิ่งขึ้น

ในแง่ของความเชื่อมโยงกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 การใช้ห้องเขียนแบบจำลองเสมือนจริงถือเป็นกลไกสำคัญที่สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาในระยะยาว แผนยุทธศาสตร์ชาตินั้นการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศผ่านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงการพัฒนากำลังแรงงานที่มีทักษะสูง การสร้างห้องจำลองระบบเสมือนช่วยให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศและเตรียมความพร้อมให้กับภาคอุตสาหกรรมสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

ในส่วนของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ซึ่งมุ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ห้องเขียนแบบจำลองเสมือนจริงถือเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการลดการสร้างต้นแบบจริงและลดการปล่อยของเสียในกระบวนการผลิต ส่งผลให้ประเทศไทยสามารถเติบโตไปในทิศทางที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

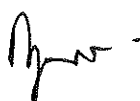
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์เป็นมหาวิทยาลัยที่เป็นพลังของแผ่นดินในการพัฒนาท้องถิ่นสู่สากล มีวิสัยทัศน์ เป็นมหาวิทยาลัยที่สร้างและพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการพัฒนาท้องถิ่น สังคมและประเทศชาติ และเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ภายในปี พ.ศ.2579 การพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่นในเทคโนโลยีที่ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการตลาดแรงงานในปัจจุบันทั้งสองนี้ มีความจำเป็นต้องพัฒนาตามนโยบายการพัฒนาประเทศ และต้องแสวงหาร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ โดยคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้จัดการศึกษาร่วมกันเพื่อสร้างเครือข่ายทางวิชาการพัฒนาองค์ความรู้ที่ทันสมัยให้กับ นักเรียน นักศึกษาและประชาชนผู้สนใจในท้องถิ่นและตอบสนองตลาดแรงงานประเทศให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเทคโนโลยีด้านนี้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน

การจัดทำห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักรจึงเป็นการสนับสนุนทั้งแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ทำให้ประเทศไทยมีความพร้อมในการแข่งขันในระดับสากล เพิ่มความยืดหยุ่นในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม และสร้างเศรษฐกิจที่ยั่งยืนพร้อมทั้งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว อีกทั้งสอดคล้องพันธกิจมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการประยุกต์ความรู้แบบบูรณาการทางวิชาการด้วยวิทยาการเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปสู่ภาคอุตสาหกรรม ชุมชนท้องถิ่น ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติการที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษาสามารถทำงานในด้านการออกแบบ วิเคราะห์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักรช่วยให้นักศึกษามีกระบวนการความคิดและบูรณาการรายวิชาต่างๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้รับออกไปทำงานได้อย่างมั่นใจและตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรและระบบต่าง ๆ โดยการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีจำลองเสมือนจริงในการทดสอบและปรับปรุงแบบจำลองก่อนการผลิตจริง ช่วยลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา
- 2.2 เพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ในด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี โดยการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงสำหรับการทดลองและจำลองสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อลดความเสี่ยงและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการทดสอบในสภาพจริง
- 2.3 เพื่อพัฒนาทักษะและความเชี่ยวชาญของนักศึกษาและวิศวกร ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรผ่านการฝึกฝนในห้องจำลองเสมือนจริง ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์จริงในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย


3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายครุภัณฑ์ดังกล่าวที่ประกวดราคาซื้อ
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้มีสิทธิเข้าร่วมประมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ต้องเป็นผู้ที่มีชื่อในทะเบียนผู้ขอซื้อเอกสารการจัดจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยฯ เท่านั้น ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย

4. รายละเอียดรูปแบบรายการและรายละเอียดคุณลักษณะ

ห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักร จำนวน 1 ห้อง มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| 1) โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ | จำนวน 16 User |
| 2) แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม | จำนวน 16 ชุด |
| 3) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา | จำนวน 16 ชุด |
| 4) โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ (สำหรับผู้สอน) | จำนวน 1 ชุด |
| 5) โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ (สำหรับผู้เรียน) | จำนวน 15 ชุด |

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| 6) ที่วิขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 7) ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ | จำนวน 2 ชุด |
| 8) ระบบงานไฟฟ้าสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ | จำนวน 1 ระบบ |

4.1 รายละเอียดทั่วไป

- 4.1.1 เป็นโปรแกรมที่จำลองสายการผลิตและกระบวนการผลิต
- 4.1.2 มีความสามารถในการจำลองสายการผลิตและกระบวนการผลิต เช่นการจำลองโรงงาน การเคลื่อนที่ภายในหรือภายนอกโรงงาน หรือการจำลองกระบวนการอื่นๆ ที่ไม่ใช่โรงงาน
- 4.1.3 มีไลบรารีสำหรับการสร้างเลย์เอาต์ในโรงงานมาให้ โดยที่สามารถนำมาใช้งานได้เลย เช่น เครื่องจักร บัฟเฟอร์ เส้นทางขนส่ง คนงาน หุ่นยนต์ และคลังสินค้า
- 4.1.4 มีความสามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ โรงงานการผลิตเครื่องจักร
- 4.1.5 มีความสามารถในการนำผลการจำลองที่ได้มาทำเป็นรายงาน
- 4.1.6 สามารถวิเคราะห์หาค่าที่เกี่ยวกับการออกแบบโรงงาน เช่น แสดงปัญหาคอขวด
- 4.1.7 มีความสามารถเกี่ยวกับการจำลองการขนส่ง AGV สายพาน และวิเคราะห์การใช้งานที่คุ้มค่าที่สุด (Throughput analysis)

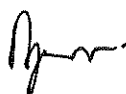
4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1 โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 User
 - 4.2.1.1 โปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่งด้วยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้เอง สำหรับกรณีที่มีเงื่อนไขพิเศษ โดยสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ได้ทุกภาษา C# Scripting JScript Scripting QuickLogic และ Ladder Logic
 - 4.2.1.2 มีความสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอกเช่น Excel
 - 4.2.1.3 ระบบ simulation ต้องสามารถใช้งานด้วยระบบ Physics base ใน software เดียวกัน ไม่ใช่ theoretical base ที่ใช้เพียงสถิติ โดยสามารถ Run Model ได้ดังนี้
 - 4.2.1.3.1 Volumetric Physics (Collision Bodies Forces and Friction)
 - 4.2.1.3.2 Planar Physics (Discrete Event Simulation)
 - 4.2.1.3.3 Linear Physics (Discrete Event Simulation)



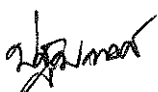


- 4.2.1.4 ระบบ Physics base ต้องสามารถใส่ค่า parameters ตัวอย่างเช่น ค่าแรงเสียดทานของวัสดุจริง ค่าน้ำหนัก การแสดงการตกด้วยแรงโน้มถ่วง กำหนดจุดหมุน แรงในการเคลื่อนที่ เป็นต้น
- 4.2.1.5 ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell Siemens Mitsubishi Omron และ Schneider
- 4.2.1.6 มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมอื่นๆ
- 4.2.1.7 มีความสามารถในการจำลองการทำงานแบบ 3 มิติ โดยสามารถจำลองการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรต่างๆ เช่น หุ่นยนต์ Jig & Fixture และอุปกรณ์ Automation ร่วมกันได้
- 4.2.1.8 มีความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ได้
- 4.2.1.9 จำลองการเคลื่อนที่ในรูปแบบที่หลากหลายเช่น Pick and Place Continuous process และการทำงานของหุ่นยนต์แบบอื่นๆ และสามารถรองรับหุ่นยนต์หลายๆยี่ห้อในไฟล์เดียวกัน
- 4.2.1.10 มีความสามารถจำลองการทำงานร่วมกับคนและรถยกได้
- 4.2.1.11 มีความสามารถให้การตรวจสอบการชนกันของอุปกรณ์
- 4.2.1.12 มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน เช่น OPC DA OPC UA Ethernet/IP Modbus Profinet เป็นต้น
- 4.2.1.13 ระบบต้องมี Plug-In ให้สามารถตั้งค่า Physics model บนโปรแกรม SOLIDWORKS ได้ทันที
- 4.2.1.14 ระบบต้องสามารถมี open connectivity ระหว่าง CAD systems ต่างๆ เช่น Autodesk 3D Studio SOLIDWORKS มายังระบบได้ทันที
- 4.2.1.15 มีความสามารถในการแสดงการไหลของของเหลวในท่อ แสดงระดับความสูงของเหลวในถังและมีไลบรารีวาล์วพร้อมใช้งาน
- 4.2.1.16 ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell Siemens Mitsubishi Omron Schneider
- 4.2.1.17 มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมการแสดงผล



- 4.2.1.18 สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR (Virtual Reality) และ AR (Augmented Reality) เพื่อแสดงการทำงานในรูปแบบ 3 มิติได้
- 4.2.1.19 สามารถ Export เพื่อแสดงผลในรูปแบบของ Video และ 3D-PDF ได้
- 4.2.1.20 มีความสามารถนำไฟล์ที่ได้ไปเปิดที่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นด้วยโปรแกรม Viewer
- 4.2.1.21 โปรแกรมมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 4.2.2 แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม จำนวน 16 ชุด
 - 4.2.2.1 ชิพเซ็ต Qualcomm Snapdragon XR2 SoC หรือดีกว่า
 - 4.2.2.2 มีหน่วยความจำ 6GB หรือดีกว่า
 - 4.2.2.3 มีขนาดความจุ 256GB หรือดีกว่า
 - 4.2.2.4 จอความละเอียด 1832x1920 ต่อข้างตา
 - 4.2.2.5 จอแสดงผลมี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 90 Hz หรือดีกว่า
 - 4.2.2.6 แบตเตอรี่ใช้ได้ยาวนานไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง หรือดีกว่า
 - 4.2.2.7 รองรับระบบ tracking 6 ทิศทาง รวมถึงระบบ Hand Tracking หรือดีกว่า
 - 4.2.2.8 มีอุปกรณ์ Touch Hand Controller 2 สองข้าง
 - 4.2.2.9 มีมุมมองกว้าง 110 องศาหรือดีกว่า
 - 4.2.2.10 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB-C
 - 4.2.2.11 มีสายUSB 3.0 Type C แบบหัวหักมุมขวา 1 ข้างยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตรจำนวน 1 เส้น
- 4.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 16 ชุด
 - 4.2.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.0 GHz หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB จำนวน 1 หน่วย
 - 4.2.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีหน่วยความจำในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 4.2.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 4.2.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด M.2 SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย

- 4.2.3.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 Pixel (FHD) และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว
- 4.2.3.6 สามารถใช้งาน Wi-Fi (802.11 ax) และ Bluetooth ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.3.7 มีช่องสำหรับเชื่อมกับจอภาพ (VGA Port) หรือ แบบ HDMI หรือแบบ Displayport หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.2.3.8 มี Pointing Device แบบ Touchpad
- 4.2.3.9 มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่าง ๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 4.2.3.10 ต้องรับประกันการใช้งานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.2.3.11 มีกระเป๋าใส่เครื่องและเมาส์ไร้สาย
- 4.2.4 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้(สำหรับผู้สอน) จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.4.1 โต๊ะมีขนาด กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 1200x800x750 มิลลิเมตร
 - 4.2.4.2 แผ่นท็อป : เป็นไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC
 - 4.2.4.3 เก้าอี้มีพนักพิงที่แข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม PVC
- 4.2.5 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ (สำหรับผู้เรียน) จำนวน 15 ชุด
 - 4.2.5.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
 - 4.2.5.2 โต๊ะมีขนาด กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 600x800x750 มิลลิเมตร
 - 4.2.5.3 เก้าอี้มีพนักพิงที่แข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม PVC
- 4.2.6 ทีวีขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.6.1 มีความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 3840x2160 พิกเซล (4K UHD TV)
 - 4.2.6.2 มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
 - 4.2.6.3 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
 - 4.2.6.4 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 4.2.6.5 มีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 4.2.6.6 รองรับรับสัญญาณดิจิทัล (Digital)
 - 4.2.6.7 ต้องรับประกันการใช้งานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี
 - 4.2.6.8 พร้อมการติดตั้งยึดผนังหรือขาตั้งแบบเคลื่อนย้ายได้
- 4.2.7 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด



- 4.2.7.1 เป็นตู้กระจกแบบบานเลื่อน
- 4.2.7.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 80x40x80 ซม.(กxลxส)
- 4.2.7.3 มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์อยู่ด้านใน
- 4.2.8 ระบบงานไฟฟ้าสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ
 - 4.2.8.1 ติดตั้งตู้เมนไฟสำหรับควบคุม
 - 4.2.8.2 ติดตั้งปลั๊กไปแบบ 3 ช่องพร้อมสายกราวด์ในรางเก็บสายสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์และทีวี ไม่น้อยกว่า 18 ชุด

5 รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 โปรแกรมที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี ภายหลังจากตรวจรับผลิตภัณฑ์ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวน 6 คน โดยไม่น้อยกว่า 4 วันทำการ
- 5.3 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 5.4 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารต่างๆ ให้ชัดเจนตามข้อกำหนด โดยมีการชี้แจงตามข้อกำหนดให้เห็นชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการพิจารณา
- 5.5 ผู้ผ่านการเสนอราคาจะต้องแยกรายละเอียดครุภัณฑ์ 1 ชุดประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้างพร้อมราคา เพื่อประโยชน์ในการออกหมายเลขครุภัณฑ์และการบริหารจัดการต่อไป
- 5.6 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน

6 ข้อกำหนดเพิ่มเติมทั่วไป

- 6.1 ครุภัณฑ์เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ทุกรายการ
- 6.2 ตัวเครื่องถูกผลิตขึ้นเป็นมาตรฐานของผู้ผลิตและต้องเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพจากผู้ผลิตในประเทศ แลยุโรป อเมริกา เอเชีย หรือ ประเทศไทย
- 6.3 ผู้ขายเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีใบรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง
- 6.4 ติดตั้งพร้อมใช้งานและจัดอบรมวิธีการใช้งานในการทำงานของเครื่องให้กับผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติได้จริง
- 6.5 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.6 ในช่วงระยะเวลาประกัน หากเกิดความเสียหายใดๆแก่ผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ จะต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 7 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ และหากไม่สามารถ

ดำเนินการแก้ไขได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด จะต้องหาผลิตภัณฑ์ให้ใช้ทดแทนกันได้จนกว่าจะแก้ไขเสร็จ

7 ระยะเวลาดำเนินการ

ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2568 – ตุลาคม 2568

8 ระยะเวลาการส่งมอบของหรืองาน

กำหนดส่งมอบ ครุภัณฑ์ห้องเขียนแบบจำลองระบบเสมือนจริงและจำลองเครื่องจักร พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันทำสัญญา

9 วงเงินในการจัดหา

2,358,200 บาท (สองล้านสามแสนห้าหมื่นแปดพันสองร้อยบาท)

10 หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

กลุ่มงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่
ทางไปรษณีย์

ส่งถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

398 หมู่ 9 ถนนสวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

โทรศัพท์ 0-5621-9100-29 ต่อ 1115

โทรสาร 0-5688-2523

ทางเว็บไซต์ <http://www.nsr.u.ac.th>

การเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นจะต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจนให้กระทำภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้เผยแพร่ลงเว็บไซต์ เพื่อมหาวิทยาลัยจะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

คณะกรรมการ ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ลงชื่อ ประพนธ์ ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปฐมพงศ์ จิโน)

ลงชื่อ กมล กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษณะ ร่มอุทัยพุก)

ลงชื่อ อาน กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณรัตน์ คงมัน)

สัทธ อธิการบดี

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

สัทธ

เรณู อธิการบดี

- เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ
- ในคราวรอบพิธีฯ ดำเนินการ

เรณู

18 กพ. 68

อาน
กรรมการและเลขานุการ

อาน
๑๕ ก.พ. ๖๘