



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 1/9

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR<br>แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ | จำนวน 16 User   |
| 2. แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม   | จำนวน 16 ชุด    |
| 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว)  | จำนวน 16 ชุด    |
| 4. จอแสดงผลแบบทัชสกรีนไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู   | จำนวน 2 เครื่อง |
| 6. ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์   | จำนวน 2 ชุด     |
| 7. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับผู้เรียน)   | จำนวน 15 ชุด    |
| 8. เก้าอี้  | จำนวน 16 ชุด    |
| 9. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับผู้สอน)   | จำนวน 1 ชุด     |
| 10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access point  | จำนวน 1 ชุด     |
| 11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง  | จำนวน 1 ชุด     |
| 12. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA  | จำนวน 1 ชุด     |
| 13. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 36U  | จำนวน 1 ชุด     |
| 14. งานระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย  | จำนวน 1 ระบบ    |

มีรายละเอียดดังนี้

1. โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ
  1. รายละเอียดทั่วไป
    1. เป็นโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง
    2. มีความสามารถในการจำลองสายการผลิตและกระบวนการผลิต เช่นการจำลองโรงงาน การเคลื่อนที่ภายในหรือภายนอกโรงงาน, หรือการจำลองกระบวนการอื่นๆ ที่ไม่ใช่โรงงาน
    3. มีไลบรารีสำหรับการสร้างเลย์เอาต์ในโรงงานมาให้ โดยที่สามารถนำมาใช้งานได้เลย เช่น เครื่องจักร บัพเฟอร์ เส้นทางขนส่ง คนงาน หุ่นยนต์ และคลังสินค้า

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารีญา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสธรรักษ์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 2/9

## รหัสครุภัณฑ์

### ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

4. มีความสามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ โรงงานการผลิตเครื่องจักร
5. มีความสามารถในการนำผลการจำลองที่ได้มาทำเป็นรายงาน
6. สามารถวิเคราะห์หาค่าที่เกี่ยวกับการออกแบบโรงงาน เช่น แสดงปัญหาคอขวด
7. มีความสามารถเกี่ยวกับการจำลองการขนส่ง AGV, สายพาน และวิเคราะห์การใช้งานที่คุ้มค่าที่สุด (Throughput analysis)

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 User

- 2.1.1. โปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่งด้วยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้เอง สำหรับกรณีที่มีเงื่อนไขพิเศษ โดยสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ได้ทุกภาษา C# Scripting, JScript Scripting, QuickLogic และ Ladder Logic
- 2.1.2. มีความสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอกเช่น Excel
- 2.1.3. ระบบ simulation ต้องสามารถใช้งานด้วยระบบ Physics base ใน software เดียวกัน ไม่ใช่ theoretical base ที่ใช้เพียงสถิติ โดยสามารถ Run Model ได้ดังนี้
  - 2.1.3.1. Volumetric Physics (Collision Bodies, Forces, and Friction)
  - 2.1.3.2. Planar Physics (Discrete Event Simulation)
  - 2.1.3.3. Linear Physics (Discrete Event Simulation)
- 2.1.4. ระบบ Physics base ต้องสามารถใส่ค่า parameters ตัวอย่างเช่นค่าแรงเสียดทานของวัสดุจริง , ค่าน้ำหนัก , การแสดงการตกด้วยแรงโน้มถ่วง , กำหนดจุดหมุน , แรงในการเคลื่อนที่
- 2.1.5. ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell, Siemens, Mitsubishi, Omron, Schneider
- 2.1.6. มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมอื่นๆ
- 2.1.7. มีความสามารถในการจำลองการทำงานแบบ 3 มิติ โดยสามารถจำลองการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรต่างๆ เช่น หุ่นยนต์, Jig & Fixture และอุปกรณ์ Automation ร่วมกันได้
- 2.1.8. มีความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ได้
- 2.1.9. จำลองการเคลื่อนที่ในรูปแบบที่หลากหลายเช่น Pick and Place, Continuous process และการทำงาน of หุ่นยนต์แบบอื่นๆ และสามารถรองรับหุ่นยนต์หลายๆยี่ห้อในไฟล์เดียวกัน
- 2.1.10. มีความสามารถจำลองการทำงานร่วมกับคนและรถยกได้

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

อรช.

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

พนันท์

พพรัตน์

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 3/9

### รหัสครุภัณฑ์

### ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

- 2.1.11. มีความสามารถในการตรวจสอบการชนกันของอุปกรณ์
- 2.1.12. มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน เช่น OPC DA, OPC UA, Ethernet/IP, Modbus, Profinet
- 2.1.13. ระบบต้องมี Plug-In ให้สามารถตั้งค่า Physics model บนโปรแกรม SOLIDWORKS ได้ทันที
- 2.1.14. ระบบต้องสามารถมี open connectivity ระหว่าง CAD systems ต่างๆ เช่น Autodesk, 3D Studio, SOLIDWORKS มายังระบบได้ทันที
- 2.1.15. มีความสามารถในการแสดงการไหลของของเหลวในท่อ แสดงระดับความสูงของเหลวในถังและมีไลบรารีวาล์วพร้อมใช้งาน
- 2.1.16. ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell, Siemens, Mitsubishi, Omron, Schneider
- 2.1.17. มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมการแสดงผล
- 2.1.18. สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR (Virtual Reality) และ AR (Augmented Reality) เพื่อแสดงการทำงานในรูปแบบ 3 มิติได้
- 2.1.19. สามารถ Export เพื่อแสดงผลในรูปแบบของ Video และ 3D-PDF ได้
- 2.1.20. มีความสามารถนำไฟล์ที่ได้ไปเปิดที่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นด้วยโปรแกรม Viewer
- 2.1.21. โปรแกรมมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี

### 3. แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม

- 3.1. สามารถแสดงผลภาพแบบสามมิติ (3D) ผ่านจอภาพภายในตัวอุปกรณ์ได้
- 3.2. มีความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 2K ต่อข้าง หรือรวมกันไม่น้อยกว่า 4K
- 3.3. รองรับอัตราการรีเฟรชภาพ (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า 90Hz
- 3.4. รองรับการติดตามการเคลื่อนไหวแบบ Inside-Out Tracking หรือดีกว่า โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับภายนอกเพิ่มเติม
- 3.5. มีกล้องสำหรับติดตามตำแหน่งและการเคลื่อนไหวในตัวอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 3.6. มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Controller) แบบ Motion Controller จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.7. มีระบบเสียงในตัวอุปกรณ์ หรือมีลำโพงแบบ Spatial Audio หรือเทียบเท่า
- 3.8. รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi และ Bluetooth ได้เป็นอย่างดี
- 3.9. รองรับการใช้งานร่วมกับแพลตฟอร์ม SteamVR หรือแพลตฟอร์มมาตรฐานที่เทียบเท่า
- 3.10. ตัวอุปกรณ์ต้องมีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 256GB

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารีญา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสธรนันท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 4/9

### รหัสครุภัณฑ์

### ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

- 3.11. แบตเตอรี่ภายในสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 3.12. อุปกรณ์ที่เสนอราคาต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 3.13. ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งสายเชื่อมต่อ อุปกรณ์ประกอบ และคู่มือการใช้งานครบชุดพร้อมใช้งาน
- 3.14. ผู้ขายต้องติดตั้ง ทดสอบการใช้งาน และแนะนำการใช้งานให้แก่หน่วยงาน

### 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว)

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 4.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 4.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
  - 4.3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
    - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
    - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
    - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
  - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - มีแป้นพิมพ์และเมาส์
  - มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

(นางสาวจัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสธรนันท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 5/9

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

### 5. จอแสดงผลแบบทัชสกรีนไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพ DLED ระบบสัมผัส มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.1. มีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160
- 5.2. มีจอแสดงผลภาพ แสดงด้วยหลอดภาพ DLED Backlight
- 5.3. มีค่าความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 400 nits (cd/m<sup>2</sup>)
- 5.4. มีอัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1,200:1
- 5.5. มีมุมมองภาพแนวตั้งและแนวนอน (View Angle H x V) ไม่น้อยกว่า 178°/178°
- 5.6. แสดงความละเอียด ความคมชัดของสี Display Color Depth ได้ไม่น้อยกว่า 1.07 Billion
- 5.7. มีมุมมองภาพแนวตั้งและแนวนอน (View Angle H x V) ไม่น้อยกว่า 178°/178°
- 5.8. จุดสัมผัสไม่น้อยกว่า 40 จุด
- 5.9. สามารถเขียน ลบบนจอได้
- 5.10. ระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Android 13
- 5.11. RAM ไม่น้อยกว่า 4GB/ ROMไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.12. มีลำโพงที่มีกำลังขับ 18 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวในตัวเครื่อง
- 5.13. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก ที่ตัวเครื่อง ดังนี้
  - มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ VGA Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณ HDMI Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - ช่องต่อสัญญาณ HDMI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณ USB Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - มีช่องต่อสัญญาณ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.14. ขาตั้งทีวีแบบล้อเลื่อน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

อารยา

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวไสรนันท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 6/9

### รหัสครุภัณฑ์

### ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

### รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.4.3.1 เป็นสินค้าใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมติดตั้งในพื้นที่ใช้งานที่กำหนด
- 1.4.3.2 บริษัทผู้ผลิตประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 3 ปี (วันส่งมอบครุภัณฑ์)
- 1.4.3.3 สาธิตการใช้งานให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.4.3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 5. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู

- 5.1. ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู
- 5.2. ได้รับการรับรองประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ ระดับเบอร์ 5 จากไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- 5.3. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- 5.4. มีระบบความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- 5.5. ต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมฝาครอบท่อให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน
- 5.6. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 5.7. เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 5.8. ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 6. ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์

- 6.1. เป็นตู้กระจกแบบบานเลื่อน
- 6.2. มีขนาดไม่น้อยกว่า 120\*45\*110 (กว้าง\*ยาว\*สูง) ซม.
- 6.3. มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์อยู่ด้านใน

### 7. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียน

- 7.1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กมีความแข็งแรงทนทาน
- 7.2. โต๊ะมีขนาด กว้าง X ยาว X สูง ไม่น้อยกว่า 750x600x750 มิลลิเมตร
- 7.3. โต๊ะต้องมีถาดวางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
- 7.4. ปิดผิวด้วยเมลามีนขอบ PVC

(นางสาวอุษุจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 7/9

### รหัสครุภัณฑ์

### ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

### 8. เก้าอี้

- 8.1. ขนาดเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 57.5W\*59D\*89-99H ซม (กว้าง\*ลึก\*สูง)
- 8.2. เก้าอี้บุด้วยผ้าตาข่ายคุณภาพสูง ทนทาน หงุดหงิด
- 8.3. โครงสร้างเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปอย่างหนา
- 8.4. เบาะนั่งผลิตจากฟองน้ำคุณภาพสูง

### 9. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ สำหรับครูผู้สอน

- 9.1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กมีความแข็งแรงทนทาน
- 9.2. โต๊ะมีขนาด กว้าง X ยาว X สูง ไม่น้อยกว่า 1200x750x750 มิลลิเมตร
- 9.3. ปิดผิวด้วยเมลามีนขอบ PVC

### 10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access point

- 10.1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b,g,n,ac,ax) ได้เป็นอย่างดี
- 10.2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- 10.3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA ,WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดี
- 10.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.5. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3bt (Power over Ethernet)
- 10.6. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- 10.7. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 10.8. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี

### 11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง

- 11.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 11.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 11.3. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 11.4. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 11.5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(นางสาวอุษณิศา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

อรทัย

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

ไฉน

ไพรัตน์

(นางสาวไสรนันท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 8/9

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

### 12. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA

- 12.1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,600 watts)
- 12.2. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- 12.3. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-10%
- 12.4. สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 3 นาที

### 13. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 36U

- 13.1. เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร
- 13.2. ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 13.3. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 13.4. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

### 14. งานระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย

- 14.1. ติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า พร้อมปลั๊กเสียบไฟฟ้ามีระบบกราวด์ ให้กับครุภัณฑ์ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

#### 14.1.1 ติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชอก

- เป็นชุดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า, ไฟกระชอก และการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงทรัพย์สินอื่นๆ ที่อยู่ในบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน

- ชุดอุปกรณ์ AC Line Surge Protection จะต้องมีการแสดงสถานการณ์การทำงานว่าทำงานปกติหรือผิดปกติสามารถลดแรงดันอันเนื่องมาจากฟ้าผ่าได้ ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSVIEEE C62.41-1991, ANSVIEEE C62.41.1-2002 หรือ IEC 61643-1 หรือ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือหรือหน่วยงานของรัฐโดยต้องมีหนังสือรับรอง การทดสอบในรุ่นที่นำเสนอ

- ชุดอุปกรณ์ใช้กับ Line Voltage หรือแรงดันของระบบไฟฟ้าแบบ Single Phase 220 Volt, 50 Hz สามารถรับ Transient Surge Current หรือกระแสไฟฟ้ายุติแบบช่วงสั้นได้ไม่น้อยกว่า 40 kA/Phase ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 /Sec มีค่าแรงดันไฟฟ้าปล่อยผ่านชนิด Let Through Voltage (Transient) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 kV และมีจุดเริ่มทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 295 Volt+/-15% ที่กระแสมากกว่า 100 mA 50 Hz

- 14.2. ติดตั้งระบบสายแลน สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย และเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 9/9

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

14.3. จัดเก็บสายไฟและสายสัญญาณอื่นๆ ให้อยู่ภายในรางที่มีความแข็งแรง ทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

รายละเอียดอื่นๆ

1. โปรแกรมที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย
2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี ภายหลังจากตรวจรับผลิตภัณฑ์
3. ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 วันทำการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
4. จะต้องมีแคตตาล็อกที่แสดงรูปแบบ คุณลักษณะของครุภัณฑ์และรายการอุปกรณ์ประกอบที่เสนอมาครบถ้วน มาพร้อมใบเสนอราคา
5. อุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
6. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารีญา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสรนนท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ