

ร่างขอบเขตของงาน  
สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการจัดการโลจิสติกส์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

**๑. ความเป็นมา**

ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๗๙) เป็นกรอบทิศทางการบริหารประเทศในระยะยาว มีเป้าหมายให้ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน เป็นแนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาโลจิสติกส์ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี เป้าหมายสำคัญด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่มีสูงสู่อากาศของประเทศ ให้สัมฤทธิ์ผลโดยยกระดับศักยภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรมสนับสนุนฐานอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมอนาคตให้เป็นฐานสร้างรายได้ใหม่ของประเทศด้วยการพัฒนาระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการแข่งขันบนฐานการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาศักยภาพแรงงานให้มีทักษะสูงและมีมาตรฐานสากล ซึ่งประเทศไทยกำหนดแผนพลิกโฉมประเทศ สู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน ด้วยการเป็นประตูการค้าการลงทุนและจุดยุทธศาสตร์ทางโลจิสติกส์ที่สำคัญของภูมิภาค และการสร้างรายได้จากบริการโลจิสติกส์

คณะบริหารธุรกิจ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย และของประเทศ ในการพัฒนาทุนมนุษย์และผลิตบัณฑิตที่มีความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพด้านโลจิสติกส์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบธุรกิจด้านโลจิสติกส์ ด้วยการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน รวมถึงสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วางแผน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการจัดการโลจิสติกส์

ดังนั้นการได้ฝึกอบรมในห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสำหรับโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (Technology Laboratory for Logistics and Supply Chain) จะช่วยให้นักศึกษาสร้างแบบจำลองกระบวนการทางธุรกิจในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกวิธี เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการวางแผน ปรับเปลี่ยนนโยบายการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า และการปรับเปลี่ยนเส้นทางขนส่ง ซึ่งมีความสำคัญ ในการผลิต จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และนำไปประสบการณ์ไปประยุกต์ในการทำงาน เป็นการสร้างนักปฏิบัติทักษะสูง ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ของมหาวิทยาลัย ผู้นำการสร้างนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรม และผู้ประกอบการ ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีพลังการพัฒนาอย่างยั่งยืน

**๒. วัตถุประสงค์**

- ๒.๑ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติภายใต้การจำลองสถานการณ์การบริหารจัดการธุรกิจด้านโลจิสติกส์
- ๒.๒ เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านความพร้อมในการทำงานของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒.๓ เพื่อรองรับการอบรมการสำหรับการทดสอบมาตรฐานการจัดการคลังสินค้า

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจกรรมร่วมค้าที่ยื่นเสนอข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจกรรมร่วมค่านั้นสามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณ สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้อง มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๒.๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒.๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๒.๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๒.๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๒.๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องระบุต้องมีทุน

(๒.๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท ค่ากว่า ๒๐ ล้านบาทจดทะเบียน

(๒.๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องระบุต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๒.๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องระบุต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๒.๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องระบุต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้งและหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง ในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือ บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ คำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ

ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้าง ที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

#### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๖,๑๗๗,๒๐๐ บาท (หกล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันสองร้อยบาทถ้วน)

#### ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                             |                  |                     |                     |
|-----------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| ๑. ว่าที่ร้อยตรี ศิริชัย    | โชติสิริเมธานนท์ | ประธานกรรมการ       | .....<br>Thampongda |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพงษ์ | จำปาหอม          | กรรมการ             | .....               |
| ๓. นายสุพจน์                | อภิรักษ์ธรา      | กรรมการและเลขานุการ | .....               |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไมเชิด ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการจัดการโลจิสติกส์**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**๑.๑ ชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบสัมผัส**

**๑.๑.๑ โปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน**

- ๑) รองรับการทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows ๗ หรือใหม่กว่า และระบบปฏิบัติการ Mac OS เป็นอย่างน้อย
- ๒) สามารถ Export สื่อการสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม ออกมาในรูปแบบของไฟล์ .HTML และ PDF
- ๓) มีคลังข้อมูลที่อยู่ภายในโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ, ภาพพื้นหลัง, วิดีโอ หรือ ไฟล์เสียง
- ๔) มีฟังก์ชันปากกาในการแปลงลายมือให้เป็นตัวอักษรได้
- ๕) มีฟังก์ชัน Magic Pen ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ เช่น ทำสปอร์ตไลท์, ขยายภาพ และเขียนข้อความ โดยข้อความสามารถเลื่อนหายได้

**๑.๑.๒ โปรแกรม Add on สร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน**

- ๑) สามารถค้นหาวิดีโอได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรม Internet browser
- ๒) มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Geogebra) เกี่ยวกับหัวข้อทาง geometry, algebra, calculus and statistics
- ๓) มีกิจกรรมให้ผู้สอนเลือกสร้างสื่อได้ไม่น้อยกว่า ๙ กิจกรรม เช่น Speed up, Label Reveal, Shout it out, Super sort, Rank order, Fill in the blank, Match'em Up, Flip out, Monster quiz หรือ Game show
- ๔) รองรับการทำงานบน Mobile Application หรือ Web Browser ผ่านโทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์
- ๕) สามารถเพิ่มรูปภาพหรือข้อความลงในกิจกรรมได้
- ๖) มีลูกเล่นสำหรับเพิ่มลงในกิจกรรม เช่น Timer หรือ Randomizer หรือ Buzzer

**๑.๑.๓ โปรแกรมสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจการเรียนรู้**

- ๑) มีส่วนให้ผู้สอนสร้างแบบประเมินผลความเข้าใจโดยมีรูปแบบคำถามให้เลือกสร้างได้อย่างน้อยดังนี้ Multiple choice, Multiple answer, opinion หรือ open field
- ๒) สามารถเพิ่มรูปภาพลงในคำถามหรือคำตอบได้
- ๓) มีรายงานสรุปผลการทดสอบทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด โดยสามารถดูรายงานผลในแต่ละคำถามได้
- ๔) สามารถ Export แบบประเมินผลความเข้าใจในการเรียนออกมาเป็นรูปแบบไฟล์ Excel ได้

**๑.๑.๔ ส่วนแสดงภาพ มีคุณสมบัติดังนี้**

- ๑) จอแสดงผลระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๗๔ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยง
- ๒) สามารถแสดงผลได้ในระดับ ๔K UHD หรือดีกว่า
- ๓) รองรับการทำงานแบบ Multi touch
- ๔) มีที่สำหรับวางปากกา พร้อมปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ด้าม
- ๕) มีอัตราส่วนของภาพ (Aspect Ratio) ๑๖:๙
- ๖) มีความสว่างไม่น้อยกว่า ๔๐๐ cd/m<sup>๒</sup>

- ๗) มีช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้
  - ๗.๑) USB Type A ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - ๗.๒) USB Type B ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๗.๓) HDMI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
  - ๗.๔) Stereo ๓.๕ mm ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๘) มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ W
- ๙) หน้าจอใช้ระบบสัมผัสแบบ HyPr Touch™ with Advanced IR
- ๑๐) แยกการทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์อัตโนมัติ เช่น นิ้วมือ, ปากกา, ฝ่ามือ
- ๑๑) มีฟังก์ชัน Ambient light sensor
- ๑๒) รองรับระบบไฟ ๑๐๐V to ๒๔๐V AC, ๕๐ Hz to ๖๐ Hz
- ๑๓) รองรับ Operating Temperature ตั้งแต่ ๕-๓๕°C
- ๑๔) รองรับ Humidity ตั้งแต่ ๕-๘๐%
- ๑๕) รองรับระบบเชื่อมต่อไร้สายแบบ IEEE ๘๐๒.๑๑a/b/g/n/ac with ๒ x ๒ MIMO หรือดีกว่า
- ๑๖) รองรับการใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ IOS หรือ Android
- ๑๗) รองรับการนำเสนองานแบบ Wireless screen sharing ได้
- ๑๘) มีอุปกรณ์ iQ experience ถูกติดตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง และไม่มีการติดตั้งแยก
- ๑๙) ผลิตภัณฑ์รับรองมาตรฐานของ U.S. / Canada ไม่น้อยกว่า FCC, ISED, UL, CONEG Packaging, Conflict Minerals, Energy Star และมาตรฐานของ EU / EEA / EFTA ไม่น้อยกว่า RED, REACH, RoHS, Battery, WEEE, Packaging
- ๒๐) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

## ๑.๒ เครื่องควบคุมและบริหารการจัดการโลจิสติกส์

### ๑ ชุด

- ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๓ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๓) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๔) สนับสนุนการทำงาน RAID ๕๓๐-i๘ ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๑๐, ๕
- ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ๑๒ GB Hot Swap ๕๑๒๓ ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อวินาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๖) มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐๐๐ Base-T (RJ-๔๕) หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๘) มี Power Supply แบบ Hot-Swap ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ Watt จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย

- ๙) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Chassis แบบ ๑U Rack Server
- ๑๐) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๑) มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server ๒๐๑๙ ที่สามารถอัปเดตลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ได้ตามที่ระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา พร้อม CAL จำนวน ๕ CAL หรือใหม่กว่า
- ๑๒) มีระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องควบคุมและบริหารการจัดการโลจิสติกส์

### ๑.๓ เครื่องควบคุมการบรรยายการจัดการโลจิสติกส์

๑ ชุด

- ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
- ๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- ๖) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- ๘) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- ๙) มีแป้นพิมพ์และเมาส์ โดยแป้นพิมพ์ต้องมีตัวอักษรภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษติดอยู่บนแป้นอย่างถาวร
- ๑๐) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว รองรับการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,600x900 Pixel มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600: 1 จำนวน 1 หน่วย
- ๑๑) มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มีมหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๔ เครื่องปฏิบัติการเรียนรู้การจัดการโลจิสติกส์

๔๐ ชุด

- ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๖) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๘) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๙) มีแป้นพิมพ์และเมาส์ โดยแป้นพิมพ์ต้องมีตัวอักษรภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษติดอยู่บนแป้นอย่างถาวร
- ๑๐) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว รองรับการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐x๙๐๐ Pixel มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐: ๑ จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๑) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ แป้นพิมพ์และเมาส์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- ๑๒) ๕.๔.๑๑ มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มีมหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๕ อุปกรณ์แสดงผลภาพเสมือนจริง

๑ ชุด

- ๑) มีอุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพชนิด CMOS หรือดีกว่า
- ๒) มีความละเอียดภาพแบบ HDMI ไม่น้อยกว่าระดับ ๓๘๔๐x๒๑๖๐, ๑๙๒๐x๑๐๘๐, ๑๒๘๐x๗๒๐
- ๓) อัตราความเร็วของภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า ๖๐ ภาพต่อวินาที
- ๔) มีระบบปรับความคมชัดของภาพ (Focus) แบบอัตโนมัติ
- ๕) มีระบบซুমแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐X และ แบบ Digital ไม่น้อยกว่า ๒๓X
- ๖) มีไฟส่องวัตถุแบบ LED หรือดีกว่า
  - i. มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ii. มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาเข้า ๑ ช่อง
  - iii. มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI ขาออก ๑ ช่อง
  - iv. มีช่องต่อสัญญาณ แบบ USB mini-B ๑ ช่อง
  - v. มีช่องต่อสัญญาณ แบบ USB Type-A ๒ ช่อง
  - vi. สามารถรองรับ WiFi dongle port จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง



- ๗) มีแผงควบคุมที่ตัวเครื่อง มีปุ่มสำหรับเปิด - ปิดตัวเครื่องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว สลับระหว่างการใช้ Wi-Fi หรือโหมดการเชื่อมต่อ USB
- ๘) มี Remote control
- ๙) สามารถปรับความสว่างของภาพได้
- ๑๐) มีแผ่นลดแสงสะท้อนจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- ๑๑) มี WiFi dongle จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น
- ๑๒) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UVC และ Miracast
- ๑๓) สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมที่เป็นชื่อเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ได้ และรองรับฟังก์ชัน Capture with time-lapse, Zoom in และ Zoom out, Focus in และ Focus out เป็นอย่างน้อย
- ๑๔) ได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UKCA, LVD, CB, EMC, RED, REACH, POP หรือ WEEE หรือ RoHS
- ๑๕) มีฟังก์ชันที่มากับอุปกรณ์แสดงภาพเสมือนจริงสามารถทำการบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวได้จากตัวกล้องของอุปกรณ์แสดงภาพเสมือนจริง
- ๑๖) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๑.๖ เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ANSI lumens ชนิด WXGA ๑ ชุด
- ๑) เป็นเครื่องฉายแบบเลนส์เดียว ระบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๕๙ นิ้ว
- ๒) มีความละเอียดไม่น้อยกว่า WXGA (๑,๒๘๐x๘๐๐)
- ๓) มีความสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ANSI Lumens
- ๔) มีอัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐:๑
- ๕) ตัวเครื่องมีช่องต่อสัญญาณ ดังนี้
- i) HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ii) D-Sub ๑๕ pin ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- iii) USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖) สามารถปรับแก้สีเหลี่ยมคางหมู
- ๑.๗ ฉากรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว ๑ ชุด
- ๑) เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- ๒) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว
- ๓) ผิวจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด
- ๔) เนื้อผ้าชนิด Matt White หรือดีกว่า
- ๑.๘ ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ ๑ ชุด
- ๑.๑๑.๑ เครื่องส่งสัญญาณเสียงพร้อมไมโครโฟน
- ๑) เป็นไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ
- ๒) สามารถเลือกส่งความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ความถี่
- ๓) มีสวิทช์ปิด - เปิด
- ๔) เสออากาศเป็นแบบซ่อนไว้ภายในตัวไมโครโฟน

- ๑.๑๑.๒ เครื่องรับสัญญาณเสียง
- ๑) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
  - ๒) สามารถเลือกรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ความถี่
  - ๓) มีช่องสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
- ๑.๙ เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด ๑๒๐ วัตต์ ๑ ชูต
- ๑) มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์
  - ๒) ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย ๑ ช่อง
  - ๓) มีปุ่มปรับเสียงท้มและปุ่มปรับเสียงแหลม หรือมีปุ่มปรับระดับเสียง
- ๑.๑๐ ลำโพงประจำห้อง ๒ คู่
- ๑) เป็นลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์
  - ๒) มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า ๑๒ ซม.
  - ๓) มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า ๒.๕ ซม.
  - ๔) สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ ๔ หรือ ๘ โอห์ม หรือ ๗๐V หรือ ๑๐๐V
- ๑.๑๑ เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA ๒ เครื่อง
- ๑) มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๑ kVA (๖๐๐ Watts)
  - ๒) มีระบบการทำงานแบบ Line interactive with stabilizer
  - ๓) ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
  - ๔) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที
- ๑.๑๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต ๒ ชูต
- ๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
  - ๒) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
  - ๓) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
  - ๔) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address
  - ๕) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
  - ๖) สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบมหาวิทยาลัยได้
- ๑.๑๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย ๑ ชูต
- ๑) รองรับมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑ b/g/n/ac ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - ๒) สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - ๓) รองรับการเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA ๒ ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - ๔) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๕) สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at หรือดีกว่า
  - ๖) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

๗) สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบมหาวิทยาลัยได้

๑.๑๔ โปรแกรมสร้างแบบจำลอง Arena Enterprise suite สำหรับ ๔๑ ที่นั่ง ๑ ชุด  
พร้อมติดตั้งและอบรมวิธีการใช้งาน

๑.๑๔.๑ ลักษณะทั่วไป

- ๑) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างแบบจำลองของระบบปฏิบัติงาน
- ๒) สามารถจำลองสถานการณ์ได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมและวัดผลการทำงานที่เกิดขึ้น ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยไม่ต้องทดลองกับระบบการทำงานจริง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในส่วนที่กระทบกับการทำงานจริง
- ๓) ช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานและช่วยในการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า
- ๔) สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายอนาคตของระบบได้โดยใช้เวลาน้อยขึ้นในการประมวลผลผลลัพธ์ของแบบจำลอง เช่น ต้องการทราบว่าเครื่องจักรที่มีอยู่มีกำลังการผลิตที่สามารถรองรับความต้องการของสินค้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ๕ ปีได้หรือไม่ สามารถใช้แบบจำลองกับระบบที่มีความซับซ้อน และไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยการเขียนสมการทางคณิตศาสตร์ หรือใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ได้

๑.๑๔.๒ ลักษณะเฉพาะ

- ๑) สามารถสร้างแบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing process)
- ๒) สามารถสร้างแบบจำลองระบบการขนส่ง (Transportation system)
- ๓) สามารถสร้างแบบจำลองปัญหาด้านการจราจร เช่น จำลองรอบสัญญาณการปล่อยไฟจราจร
- ๔) สามารถสร้างแบบจำลองธุรกิจที่ให้บริการลูกค้า (Business system) เช่น จำลองระบบโรงพยาบาล จำลองระบบธนาคาร
- ๕) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดการโซ่อุปทาน (Supply chain management)
- ๖) สามารถวิเคราะห์ต้นทุนการดำเนินงานได้ (ใช้การวิเคราะห์แบบ Activity based costing concept)
- ๗) สามารถจำลองระบบขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) ได้
- ๘) มีระบบห้องสมุดมากกว่า ๑๕๐ รูปแบบ (SMARTS) สำหรับการเรียนรู้
- ๙) สามารถใช้โปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) ในการแก้ไขเพิ่มเติม และสร้างหน้าจอผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อให้สามารถปรับแต่งค่าต่างๆ ของการสร้างแบบจำลองได้
- ๑๐) มีระบบกราฟฟิก เพื่อใช้ในการอธิบายระบบ ทั้งในรูปแบบ ๒ มิติ และ ๓ มิติ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการทำงานได้งานยิ่งขึ้น
- ๑๑) สามารถสร้างกราฟ (Plot) และกราฟแจกแจงความถี่ (Histogram) ซึ่งเปลี่ยนแปลงค่าระหว่างการรันแบบจำลองได้
- ๑๒) สามารถทำงานในระบบเครือข่ายพร้อมกันได้อย่างน้อย ๔๑ ผู้ใช้งาน
- ๑๓) สามารถรับข้อมูล และส่งออกข้อมูล กับโปรแกรม Excel ได้
- ๑๔) มีแบบฟอร์มรายงานผลทางสถิติ ซึ่งการรายงานผลสามารถรายงานผ่านรูปแบบได้ดังนี้ Crystal report, Word, Excel
- ๑๕) ให้ค่าทางสถิติด้าน ต้นทุน เวลา และข้อมูลอื่น ๆ ได้

- ๑๖) ให้คำตอบที่ดีที่สุด (Optimum answer) สำหรับการจำลองสถานการณ์ของระบบต่างๆ
- ๑๗) สามารถวิเคราะห์ชุดของข้อมูล เพื่อหาการแจกแจงทางสถิติ (Distribution) ของข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองได้
- ๑๘) สามารถสร้างแดชบอร์ด (Dashboard) เพื่อแสดงค่าทางสถิติที่ต้องการได้ในระหว่างการรันแบบจำลอง
- ๑๙) โปรแกรมมีอายุการใช้งาน ๔ ปี
- ๒๐) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งพร้อมอบรมวิธีการใช้งานให้กับอาจารย์ผู้สอน

๑.๑๕ ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕U

๑ ตู้

- ๑) เป็นตู้ Rack มีขนาด ๑๙ นิ้ว ไม่น้อยกว่า ๑๕U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร
- ๒) ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๓) มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า ๖ Outlet
- ๔) มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๕) มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์

๑.๑๖ เครื่องบันทึกเวลา/เปิด-ปิดประตู ด้วยระบบสแกนใบหน้า

๑ ชุด

- ๑) อุปกรณ์รองรับการทำงานแบบ Stand alone โดยใช้ระบบปฏิบัติการ (OS) ซึ่งสามารถทำงานได้โดยอิสระ มีหน่วยประมวลผลด้านการเปรียบเทียบใบหน้า (GPU) และหน่วยความจำ (Memory) ในตัว
- ๒) รองรับการสแกนใบหน้า (Face Recognition) พร้อมหลอดไฟแอลอีดีแสงไฟเพิ่มความสว่างแบบปรับระดับได้ เพื่อเปิดประตู และ ลงเวลาทำงาน ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ใบหน้า
  - i. ใช้เวลาในการสแกนใบหน้าและตรวจสอบไม่เกิน ๐.๕ วินาที ต่อ ๑ ใบหน้า หรือดีกว่า
  - ii. มีค่าความเที่ยงตรงในการสแกนใบหน้ามากกว่าหรือเท่ากับ ๙๙%
  - iii. มีระยะการตรวจจับใบหน้าตั้งแต่ ๓๐ เซนติเมตร จนถึง ๓๐๐ เซนติเมตร
  - iv. กล้องตรวจจับใบหน้ามีการทำงานควบคู่กันมากกว่าสองเลนส์ขึ้นไป
  - v. ตัวกล้องมีความละเอียดมากกว่า ๒ ล้านพิกเซล หรือ Full HD
- ๓) รองรับการอ่านการ์ดแบบ Mifare Card
  - i. รองรับการอ่านการ์ดตั้งแต่ระยะ ๐ มม จนถึง ๓๐ มม ได้
  - ii. สามารถจัดเก็บข้อมูลบัตรได้ ๖,๐๐๐ ใบ
- ๔) มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสได้ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
- ๕) สามารถใช้งานเพื่อลงเวลาทำงาน (Time Attendance) และควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)
- ๖) รองรับการทำงานร่วมกับกลอนประตูซึ่งทำงานด้วยไฟฟ้า ปกติจะล็อกตลอดเวลาจะปลดล็อกต่อเมื่อได้รับคำสั่งจากเครื่องควบคุมการเปิดปิดประตูในกรณีเปิดเข้าและออก
- ๗) รองรับรูปแบบในการตรวจสอบบุคคลแบบหลายขั้นตอน (Multiple authentication modes)
- ๘) สามารถเก็บข้อมูลการบันทึกเวลา (Event) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ รายการ
- ๙) มีโปรแกรมจัดการระบบภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวอุปกรณ์

- ๑๐) โปรแกรมบริการจัดการรองรับการนำเข้ารายชื่อ Backlist และ Whitelist ได้
- ๑๑) มีสัญลักษณ์ เช่น เสียงแจ้งเตือน, ข้อความพร้อมใบหน้า แสดงให้ทราบสถานะการเข้า-ออก
- ๑๒) รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Local Area Network
- ๑๓) รองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ RS-๔๘๕
- ๑๔) รองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Wiegand
- ๑๕) รองรับการส่งออกรูปภาพจากตัวอุปกรณ์ผ่านเครือข่าย และผ่านอุปกรณ์ USB Flash drive ได้เป็นอย่างดี
- ๑๖) มีระบบเสียงและลำโพงภายในตัวอุปกรณ์
- ๑๗) ตัวอุปกรณ์ได้มาตรฐาน IP๖๕ หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP๖๕ หรือ ดีกว่า
- ๑๘) อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ -๓๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส
- ๑๙) อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ ๑๐% ถึง ๙๐%
- ๒๐) อุปกรณ์สามารถทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้า ๑๒V แบบกระแสตรง
- ๒๑) อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE และ FCC

๑.๑๗ โตะสำหรับควบคุมการเรียนรู้การจัดการโลจิสติกส์และเก้าอี้ ๑ ชุด  
ประกอบด้วย

- ๑.๑๗.๑ โตะสำหรับควบคุมการเรียนรู้การจัดการโลจิสติกส์ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
  - ๑) โตะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า ๑.๗๐ เมตร ลึกรวมไม่น้อยกว่า ๐.๕๕ เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า ๐.๗๐ เมตร
  - ๒) แผ่นหน้าโตะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
  - ๓) โครงขาโตะ : ทำจากเหล็กกล่อง เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับด้วย ยึดคานและปีก ด้วย รัป TOP ด้านล่างเชื่อม ติดบูชสำหรับปุ่มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขา ด้านล่างติดปุ่มปรับระดับพลาสติกฉีดขึ้นรูป
  - ๔) คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กกล่อง
  - ๕) มีแผ่นบังตาด้านหน้าโตะ
  - ๖) หน้าบานลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
  - ๗) กล่องในลิ้นชัก : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
  - ๘) แผ่นหลัง : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- ๑.๑๗.๒ เก้าอี้ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
  - ๑) โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไมวีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก (Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป
  - ๒) ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้

- ก) ใต้เบาะนั่ง : ติดก่อนโยก หรือดีกว่า
- ข) ท้าวแขน : ทำจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป สามารถเลื่อนปรับความสูงขึ้น-ลงได้ ด้านบนที่ท้าวแขนทำจากแผ่นเหล็กฉีดยึด หุ้มด้วย Integral Polyurethane (PU-FROM) ขึ้นรูป
- ค) การปรับสูง-ต่ำ : ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก
- ง) ขาเก้าอี้ : แบบ ๕ แฉกทำจาก Die-Casting Aluminium Alloy ฉีดขึ้นรูปขึ้นเดียว ปิดผิวเงา
- จ) ล้อ : แบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป หรือดีกว่า
- ฉ) วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

๑.๑๘ โต๊ะสำหรับศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการการจัดการโลจิสติกส์ แบบ ๒ ที่นั่ง ๒๐ ชุด

- ๑) โต๊ะมีขนาดกว้างรวมไม่น้อยกว่า ๑.๓๐ เมตร ลีกรวมไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ เมตร และสูงรวมไม่น้อยกว่า ๐.๗๐ เมตร
- ๒) แผ่นหน้าโต๊ะ : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging
- ๓) โครงขาโต๊ะ : ทำจากเหล็กกล่อง เชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น พับด้วย ยัดคานและปีกด้วย รั้ว TOP ด้านล่างเชื่อม ติดบูชสำหรับปุ่มปรับระดับ เคลือบสี Epoxy ปลายขาด้านล่างติดปุ่มปรับระดับ พลาสติกฉีดขึ้นรูป
- ๔) คานรับน้ำหนัก : ทำจากเหล็กกล่อง
- ๕) แผ่นบังตา : ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC Edging

๑.๑๙ เก้าอี้ประจำศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการการจัดการโลจิสติกส์ ๔๐ ชุด

- ๑) โครงเก้าอี้ : เบาะนั่งโครงไม้วีเนียร์ยางพาราอัดขึ้นรูป ใต้เบาะครอบด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ส่วนของพนักพิงโครงสร้างทำจากพลาสติก(Polypropylene) ฉีดขึ้นรูป
- ๒) ฟองน้ำ : บุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง แบบตัดแต่งขึ้นรูปทรงตามแบบของเก้าอี้
- ๓) ใต้เบาะนั่ง : มีกลไกทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป สามารถพับเบาะนั่งได้ด้วยการดึงส่วนปลายขึ้น ด้านบนสำหรับการวางซ้อนกันได้หลายตัว
- ๔) โครงขาและท้าวแขน : ทำจากเหล็ก ขึ้นรูปเชื่อมติดกับเพลทเหล็ก ชุบโครเมียมด้านบนที่รองแขน ปิดทับด้วยพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ยึดกับพนักพิงด้วยเพลท Die-casting Aluminium ฉีดขึ้นรูป ชุบโครเมียม
- ๕) ล้อ : เป็นแบบ FIX หรือดีกว่า
- ๖) วัสดุหุ้ม : เบาะนั่งหุ้มด้วยหนังเทียมหรือผ้า ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย

๑.๒๐ กระดานไวท์บอร์ดกระจกพร้อมติดตั้ง ๑ ชุด

- ๑) ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหากระดานไวท์บอร์ดกระจกไม่น้อยกว่า ๑๐๐x๑๖๐ ซม.
- ๒) เป็นกระดานไวท์บอร์ดกระจกชนิดไม่มีขอบ
- ๓) มีที่วางแปรง
- ๔) มีหมุดยึดกระดานไวท์บอร์ดกระจก

- ๕) กระจกหนาไม่เกิน ๖ มิลลิเมตร
- ๖) ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดกระจกภายในห้องให้เรียบร้อย

๑.๒๑ บอร์ดสำเร็จพร้อมติดตั้ง

๑ ชุด

- ๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาบอร์ดสำเร็จบริเวณหน้าศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ การจัดการโลจิสติกส์
- ๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งบอร์ดสำเร็จขนาดพื้นที่ไม่เกิน ๒๐ ตรม.
- ๓) วัสดุทำจากโครงไม้จริงปิดทับด้วยแผ่นไม้อัด ความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตรและปิดผิวด้วย แผ่นลามิเนตหรือเมลามีน
- ๔) ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

๑.๒๒ วอลเปเปอร์ พร้อมติดตั้ง

๑ ชุด

- ๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาวอลเปเปอร์สำหรับศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ การจัดการโลจิสติกส์ ขนาดพื้นที่รวมไม่เกิน ๕๐ ตรม.
- ๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งวอลเปเปอร์ ขนาดพื้นที่รวมไม่เกิน ๕๐ ตรม.
- ๓) ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้เรียบร้อย

๑.๒๓ ติดตั้งระบบภาพและเสียงพร้อมอุปกรณ์

๑ ระบบ

- ๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาสายสัญญาณภาพแบบ Digital
- ๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์กระจายภาพชนิด Digital
- ๓) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สลับภาพชนิด Digital
- ๔) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์แปลงสัญญาณผ่านสายแลน
- ๕) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์ยึดติดผนังสำหรับชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอนพร้อมทำการติดตั้ง
- ๖) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายสัญญาณให้ชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน สามารถใช้งานได้
- ๗) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- ๘) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์แขวนเพดานพร้อมทำการติดตั้งเครื่องวิดีโอ โปรเจคเตอร์ให้สามารถใช้งานได้
- ๙) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งฉากรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้วให้สามารถใช้งานได้
- ๑๐) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบเสียงที่เสนอให้สามารถใช้งานได้
- ๑๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการอบรมวิธีการใช้งานโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้ดูแลระบบ, เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง, อาจารย์ที่ใช้งาน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วัน โดยมีเนื้อหา ดังนี้
  - i) เนื้อหา Basic Training Course Agenda
    - ๑) วิธีการใช้งานเริ่มต้นโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน
    - ๒) วิธีการสร้างบทเรียนโดยโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน

๓) วิธีการสร้างกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน

ii) เนื้อหา Advanced Training Course Agenda

๑) วิธีการแชร์คอนเทนต์ของบทเรียนและกิจกรรมโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน

๒) วิธีการบันทึกบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน

๓) วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมโดยโปรแกรมควบคุมชุดนำเสนอและสร้างสื่อการเรียนการสอน

๑.๒๔ ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Load Center และระบบเครือข่าย พร้อม Commissioning System

๑ ระบบ

๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาตู้ Load Center พร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง

๒) สวิตช์และเต้ารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC

๓) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหากล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง

๔) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหา Flex ร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้ โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า

๕) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ

๖) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับแบบ ๓ ขา (Duplex Universal Type)

๗) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย

๘) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์

๙) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CAT ๖ ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร

๑๐) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินสาย UPT CAT ๖ ภายใน Flex

๑๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาหัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ๔๕ พร้อมยางกันฝุ่น

๑๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Commissioning System ให้ระบบและอุปกรณ์ที่เสนอสามารถใช้งานร่วมกันได้

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒.๒ มีการรับประกันงานติดตั้ง ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒.๓ มีการรับประกันครุภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม



คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                             |                  |                     |       |
|-----------------------------|------------------|---------------------|-------|
| ๑. ว่าที่ร้อยตรี ศิริชัย    | โชติสิริเมธานนท์ | ประธานกรรมการ       | ..... |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพงษ์ | จำปาหอม          | กรรมการ             | ..... |
| ๓. นายสุพจน์                | อภิรักษ์ธรา      | กรรมการและเลขานุการ | ..... |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไมเชิด ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน