

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก

๑. ความเป็นมา

นโยบายประเทศไทย ๔.๐ จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้เติบโต ๕ เท่าตัวจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในรูปแบบของเมืองอัจฉริยะ กำลังถูกขับเคลื่อนจากพัฒนาการที่รวดเร็วและส่งเสริมซึ่งกันและกันในเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) หุ่นยนต์ การเชื่อมต่อทุกหนทุกแห่ง และพลังประมวลผลแบบทวีคูณ ปัจจัยเร่งการสร้างนวัตกรรมเหล่านี้จะขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างและจะเกิดผลกระทบในแทบทุกด้านของชีวิตมนุษย์ ตั้งแต่รถยนต์ที่ใช้ขับขี่ วิธีการเดินทาง หน้าที่การงานที่ทำ และการผลิตไฟฟ้า ไปจนถึงการใช้ชีวิตของมนุษย์และการค้าขายพื้นที่เชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรมอัจฉริยะและประชาชนอัจฉริยะ โดยในปี ๒๐๑๙ ประเทศไทยรับตำแหน่งประธานอาเซียน จึงต้องมุ่งเน้นการสร้างพันธมิตรเพื่อความยั่งยืนในอนาคต เพื่อเพิ่มแรงงานที่มีทักษะและพัฒนาการบริการ ซึ่งจะทำให้ภูมิภาคอาเซียนกลายเป็นเศรษฐกิจดิจิทัลแถวหน้า ๕ อันดับแรกของโลกภายในปี ๒๐๒๕ การผลักดันนโยบายประเทศไทย ๔.๐ จะนำศักยภาพมหาศาลมาสู่เศรษฐกิจของประเทศ นำไปสู่รายได้ส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้น E-Commerce จะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับคนรุ่น Millennial

จากสถานการณ์ของการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยดังกล่าว สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จึงได้เสนอให้มีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับการเรียนการสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของอาจารย์ นักศึกษา และผู้ที่สนใจ ตลอดจนเพื่อการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างยั่งยืน โดยคาดว่าจะชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก จะสามารถส่งเสริมต่อยอดให้อาจารย์ได้ศึกษาเรียนรู้ต่อยอดสู่การพัฒนางานวิจัย เพื่อต่อยอดสู่การพัฒนาตำแหน่งทางวิชาการ และคาดว่าจะสามารถสร้างเครือข่ายด้านวิชาการกับหน่วยงานภายในและภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้เป็นอย่างดี

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อสนับสนุนให้อาจารย์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการยื่นขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- ๒.๒ เพื่อพัฒนาพื้นที่ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความทันสมัย สร้างความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสภาวะแวดล้อมในการเรียนรู้
- ๒.๓ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้นด้านการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ นักศึกษาเรียนรู้จากการทำงานจริง
- ๒.๔ สร้างเครือข่ายด้านการบริการวิชาการกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ ชุมชน เอกชน ภาคอุตสาหกรรม และนำผลการบริการวิชาการไปขยายผลในเชิงพาณิชย์



๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e - GP

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดปฏิบัติการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

- รายการประกอบที่ ๑ ชุดปฏิบัติการเค ๐๖๓๓๐๐๑ จำนวน ๑ ชุด
- รายการประกอบที่ ๒ ชุดปฏิบัติการยกสินค้าด้วยเทคโนโลยีแขนกลหุ่นยนต์ จำนวน ๑ ชุด
- รายการประกอบที่ ๓ ชุดปฏิบัติการจัดวางสินค้าด้วยเทคโนโลยีนวัตกรรมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- รายการประกอบที่ ๔ ชุดปฏิบัติการพาเลทและบรรจุภัณฑ์ จำนวน ๑ ชุด

ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละรายการดังนี้

ชื่อรายการประกอบที่ ๑ ชุดปฏิบัติการเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยระบบสายพาน จำนวน ๑ ชุด

๑.๑ ชุดการเคลื่อนย้ายสินค้าโดยระบบ AGV จำนวน ๑ ชุด

- ๑.๑.๑ เป็น AGV สำหรับการบรรทุกเคลื่อนย้ายสินค้า มีขนาดไม่น้อยกว่า W ๓๘๐ มม. x L ๔๘๐ มม. x H ๓๘๐ มม.
- ๑.๑.๒ มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร/นาที
- ๑.๑.๓ สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ กก.
- ๑.๑.๔ รองรับชั่วโมงในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชม.
- ๑.๑.๕ รองรับระบบการเคลื่อนที่ตามแถบแม่เหล็ก
- ๑.๑.๖ รองรับระบบควบคุมโดยระบบ PLC แบบไร้สาย
- ๑.๑.๗ รองรับปรับตั้งค่าการทำงานได้โดยการเขียนโปรแกรมผ่าน PLC
- ๑.๑.๘ ตู้ควบคุม AGV มีจอสั่งการ สำหรับการควบคุม AGV
- ๑.๑.๙ สามารถปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานของ AGV ผ่านจอได้
- ๑.๑.๑๐ มีชุดโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ AGV
- ๑.๑.๑๑ มีจอแสดงผลภายในตัวของ AGV
- ๑.๑.๑๒ รองรับระบบการหยุดเมื่อเจอสิ่งกีดขวางผ่านหน้า
- ๑.๑.๑๓ รองรับระบบการเคลื่อนที่แบบทางตรงและถอยหลังตามแถบแม่เหล็ก

๑.๒ ชุดระบบการเคลื่อนย้ายและลำเลียงสินค้า จำนวน ๑ ชุด

- ๑.๒.๑ การทำงานของชุดระบบการเคลื่อนย้ายและลำเลียงสินค้ามีลักษณะเป็นสายพานลำเลียง
- ๑.๒.๒ การทำงานเป็นแบบระบบไฟฟ้ามีการขับเคลื่อนโดยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ๒๔ โวลต์
- ๑.๒.๓ สายพานลำเลียงมีขนาด ไม่น้อยกว่า กว้าง ๔๐๐ มม. X ยาว ๒,๐๐๐ มม.
- ๑.๒.๔ มีชุดการลำเลียงแบบโค้ง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๑.๒.๕ มีชุดลำเลียงสายพานสำหรับแยกประเภท จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๑.๒.๖ มีชุดลำเลียงผลิตภัณฑ์เข้าระบบการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๑.๒.๗ รูปแบบของชุดการลำเลียงเป็นแบบ Roller และ Belt มีมอเตอร์ขับเคลื่อนภายในตัว

- ๑.๒.๘ รองรับการควบคุมการทำงานผ่านระบบ PLC
- ๑.๒.๙ มีหน้าจอ HMI ระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และสามารถมีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถสั่งการทำงานของระบบลำเลียงผ่านจอ HMI ได้
- ๑.๒.๑๐ ระบบการทำงานเป็นระบบสื่อสารแบบ Ethernet หรือ Profinet หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๑ มีชุดการเปลี่ยนทิศทางของผลิตภัณฑ์สู่ตำแหน่งการทำงานของชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมคือ ชุด Transfer ระบบยกปรับทิศทางด้วยระบบสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๑.๒.๑๒ มีระบบแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาดด้วยระบบเสียง หรือ ระบบแสง หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๓ Max load capacity ของระบบลำเลียงนั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กก.
- ๑.๒.๑๔ ตู้ Control ระบบ Conveyer รองรับระบบคุณภาพ IP ๔๗
- ๑.๒.๑๕ สามารถทำงานร่วมกับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดีและเหมาะสม

ชื่อรายการประกอบที่ ๒ ชุดปฏิบัติการยกสินค้าด้วยเทคโนโลยีแขนกลหุ่นยนต์ จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๑ ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการยกสินค้า จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑ เป็นหุ่นยนต์ซึ่งเหมาะสำหรับงานประกอบน้ำหนักเบา และงานที่ต้องการความแม่นยำ
 - ๒.๑.๒ เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - ๒.๑.๓ บริษัทผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - ๒.๑.๔ หุ่นยนต์เป็นชนิด Collaborative สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย
 - ๒.๑.๕ น้ำหนักโดยรวมของแขนกลต้องไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม
 - ๒.๑.๖ แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้ ๕ กิโลกรัมหรือมากกว่า
 - ๒.๑.๗ แขนกลมีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๘ มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ ๓ เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๙ แกนที่ ๑ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๑๐ แกนที่ ๒ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๑๑ แกนที่ ๓ มีระยะการทำงาน +/- ๑๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๑๒ แกนที่ ๔ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๑๓ แกนที่ ๕ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
 - ๒.๑.๑๔ แกนที่ ๖ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที

- ๒.๑.๑๕ จุดเชื่อมต่ออินพุตแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๒.๑.๑๖ มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๒.๑.๑๗ มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบอนาล็อกจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๒.๑.๑๘ มีจุดเชื่อมต่อแบบ RS-๔๘๕ จากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๑.๑๙ มีความแม่นยำในการทำงาน(Repeatability) +/- ๐.๐๓ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒๐ ตัวแขนกลมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒๑ วัสดุโครงสร้างของแขนกลทำจากอลูมิเนียมอัลลอยและพลาสติก ABS
- ๒.๑.๒๒ รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP, Modbus, EtherCAT, WIFI
- ๒.๑.๒๓ ที่กล่องควบคุมแขนกลมีช่องรับสัญญาณต่างๆ ดังนี้
 - ๑) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
 - ๒) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
 - ๓) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๔) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๕) มีช่องรับสัญญาณจาก ABZ Incremental Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๑.๒๔ รองรับแรงดันไฟฟ้า Power supply ขนาด ๑๐๐ - ๒๔๐ VAC, ๕๐ - ๖๐ Hz
- ๒.๑.๒๕ มีความสิ้นเปลืองในการใช้พลังงาน(power consumption) ๑๕๐ วัตต์ หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒๖ กล่องควบคุมมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒๗ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบน Tablets
 - ๑) รองรับการเขียน graphical programming
 - ๒) รองรับการเขียน script programming
- ๒.๑.๒๘ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- ๒.๒ ชุดอุปกรณ์มือจับสำหรับแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๒.๑ ใช้สำหรับติดตั้งในชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot เพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากชุดสายพานลำเลียงขึ้นสู่ระบบ AGV
 - ๒.๒.๒ มีระบบการทำงานโดยระบบลมใช้ในการดูดจับหน้าผิวของผลิตภัณฑ์ในการเคลื่อนย้าย
 - ๒.๒.๓ อุปกรณ์มือจับต้องสามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ได้
 - ๒.๒.๔ มีระบบลมในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์มือจับสินค้า
 - ๒.๒.๕ การทำงานของอุปกรณ์มือจับสินค้า ต้องไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผลิตภัณฑ์

ชื่อรายการประกอบที่ ๓ ชุดปฏิบัติการจัดวางสินค้าด้วยเทคโนโลยีนวัตกรรมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๑ ชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot สำหรับการจัดวางสินค้า จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๑.๑ เป็นหุ่นยนต์ซึ่งเหมาะสำหรับงานประกอบน้ำหนักเบา และงานที่ต้องการความแม่นยำ
 - ๓.๑.๒ เป็นหุ่นยนต์แขนกลที่ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- ๓.๑.๓ บริษัทผู้นำเสนอต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๑.๔ หุ่นยนต์เป็นชนิด Collaborative สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย
- ๓.๑.๕ น้ำหนักโดยรวมของแขนกลต้องไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม
- ๓.๑.๖ แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้ ๕ กิโลกรัมหรือมากกว่า
- ๓.๑.๗ แขนกลมีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร
- ๓.๑.๘ มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ ๓ เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า
- ๓.๑.๙ แกนที่ ๑ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๐ แกนที่ ๒ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๑ แกนที่ ๓ มีระยะการทำงาน +/- ๑๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๒ แกนที่ ๔ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๓ แกนที่ ๕ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๔ แกนที่ ๖ มีระยะการทำงาน +/- ๓๐๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศาต่อวินาที
- ๓.๑.๑๕ มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๓.๑.๑๖ มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตแบบดิจิทัลจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๓.๑.๑๗ มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบอนาล็อกจากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๓.๑.๑๘ มีจุดเชื่อมต่อแบบ RS-๔๘๕ จากอุปกรณ์ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๓.๑.๑๙ มีความแม่นยำในการทำงาน(Repeatability) +/- ๐.๐๓ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- ๓.๑.๒๐ ตัวแขนกลมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๓.๑.๒๑ วัสดุโครงสร้างของแขนกลทำจากอลูมิเนียมอัลลอยและพลาสติก ABS
- ๓.๑.๒๒ รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP, Modbus, EtherCAT, WIFI
- ๓.๑.๒๓ ที่กล่องควบคุมแขนกลมีช่องรับสัญญาณต่างๆ ดังนี้
- ๑) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
 - ๒) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
 - ๓) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๔) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๕) มีช่องรับสัญญาณจาก ABZ Incremental Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๓.๑.๒๔ รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด ๑๐๐ - ๒๔๐ V AC, ๕๐ - ๖๐ Hz
- ๓.๑.๒๕ มีความสิ้นเปลืองในการใช้พลังงาน(power consumption) ๑๕๐ วัตต์ หรือดีกว่า



- ๓.๑.๒๖ กล้องควบคุมมีฟังก์ชันการป้องกัน IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๓.๑.๒๗ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบน Tablets
- ๑) รองรับการเขียน graphical programming
 - ๒) รองรับการเขียน script programming
- ๓.๑.๒๘ มีโปรแกรมรองรับการควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- ๓.๑.๒๙ มีโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ด้วยปัญญาประดิษฐ์
- ๑) เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน
 - ๒) การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน
 - ๓) โปรแกรมสามารถใช้งานร่วมกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง
 - ๔) เป็นโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุ โดยสามารถใช้งานควบคุมระบบหุ่นยนต์
 - ๕) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้
 - ๕.๑) โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อกับอัตโนมัติ
 - ๕.๒) โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
 - ๕.๓) โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อไป(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
 - ๕.๔) โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
 - ๕.๕) โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
 - ๕.๖) โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
 - ๕.๗) โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
 - ๕.๘) โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้หรือไม่
 - ๕.๙) โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง ๒ ทาง ออกมาพร้อมกัน
 - ๕.๑๐) โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
 - ๖) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๖.๑) โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
 - ๖.๒) โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
 - ๗) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๗.๑) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
 - ๗.๒) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
 - ๗.๓) โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
 - ๗.๔) โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า
 - ๘) โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้
 - ๙) โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
 - ๑๐) โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้

- ๑๑) โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๑๑.๑) โมดูลปุ่มกด
 - ๑๑.๒) โมดูลแสดงผลรูปภาพ
 - ๑๑.๓) โมดูล LED
 - ๑๑.๔) โมดูลแสดงผลข้อความ
 - ๑๒) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๑๒.๑) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
 - ๑๒.๒) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
 - ๑๒.๓) โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - ๑๒.๔) โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera
 - ๑๓) โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๑๓.๑) โมดูล AvgColor
 - ๑๓.๒) โมดูล BgSubtract
 - ๑๓.๓) โมดูล Binary
 - ๑๓.๔) โมดูล ImageCrop
 - ๑๓.๕) โมดูล QrBarcode
 - ๑๓.๖) โมดูล RecordVideo
 - ๑๔) โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้
 - ๑๕) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๒ ชุดอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒.๑ ชุดอุปกรณ์มือจับสินค้า จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) ใช้สำหรับติดตั้งในชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot เพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากชุด AGV ขึ้นสู่ชั้นวางสินค้า
 - ๒) มีระบบการทำงานโดยระบบลมใช้ในการดูดจับหน้าผิวของผลิตภัณฑ์ในการเคลื่อนย้าย
 - ๓) อุปกรณ์มือจับสินค้าสามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ได้
 - ๔) มีระบบลมในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์มือจับสินค้า
 - ๕) การทำงานของอุปกรณ์มือจับสินค้า ต้องไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผลิตภัณฑ์
 - ๓.๒.๒ ชุดระบบรางเคลื่อนที่ชนิด Linear Guide จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) ชุดระบบรางเคลื่อนที่ที่สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ kg
 - ๒) ชุดรางประกอบด้วยชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและระบบควบคุมการเคลื่อนที่
 - ๓) ชุดระบบรางเคลื่อนที่ที่สามารถปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานได้
 - ๔) มีระบบแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาด



- ๕) ชุดระบบรางเคลื่อนที่ที่สามารถทำงานควบคู่กับชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot ได้
- ๓.๒.๓ ชั้นวางอุตสาหกรรมขนาดมาตรฐาน
- ๑) เป็นชั้นวางอุตสาหกรรมขนาดมาตรฐาน ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- ๒) ชั้นวางสินค้ามีจำนวนชั้นสำหรับวางสินค้า ไม่น้อยกว่า ๓ ชั้น
- ๓) ชั้นวางสินค้าสามารถถอดประกอบได้ตามความต้องการ
- ๔) ชั้นวางสินค้ารองรับการจัดเรียงของระบบชุดแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Cobot
- ๓.๓ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓.๑ ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบ ครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)
- ๓.๓.๒ ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB ๒.๐
- ๓.๓.๓ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน ๑๒-๒๔VDC + ๒๐% พิกัดกระแสไม่เกิน ๒A (LPS)
- ๓.๓.๔ อุณหภูมิการทำงานอยู่ระหว่าง -๒๐ - ๖๕ องศาเซลเซียส
- ๓.๓.๕ ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน ๕ ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN ๑ ช่อง และ LAN ๑ GbE ๔ ช่อง
- ๓.๓.๖ ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่น เสนอราคา
- ๓.๓.๗ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular ๓G, และ Cellular ๔G
- ๓.๓.๘ ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว ๘๐๐ MHz
- ๓.๓.๙ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้
- ๓.๓.๑๐ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular ๓G และ ๔G ออกแบบช่อง สำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim ๒FF Size
- ๓.๓.๑๑ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
- ๓.๓.๑๒ มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN
- ๓.๓.๑๓ มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED
- ๓.๓.๑๔ ระบบคลาวด์ที่ให้บริการ ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๒๗๐๐๑ เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล
- ๓.๓.๑๕ ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า RoHS
- ๓.๓.๑๖ ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร FCC โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๓.๑๗ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า EN๖๑๐๐๐-๔-๕ : ๒๐๑๔ (Surge Immunity Test) โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นเสนอราคา


- ๓.๓.๑๘ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๕๐๓๒: ๒๐๑๒ (EMC Test) โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๓.๑๙ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- ๓.๓.๒๐ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้
- ๓.๓.๒๑ รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- ๓.๓.๒๒ รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management
- ๓.๓.๒๓ บริษัทผู้เสนอราคาอุปกรณ์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อรายการประกอบที่ ๔ ชุดปฏิบัติการพาเลทและบรรจุภัณฑ์ จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๑ บรรจุภัณฑ์ (Packaging) สำหรับงานโลจิสติกส์ จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๑ บรรจุภัณฑ์กล่อง หรือขวด หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด
 - ๔.๑.๒ มีจำนวนบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษแต่ละขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชิ้น
- ๔.๒ ชุดการตรวจสอบโดยระบบกล้อง Vision จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๒.๑ ประกอบด้วยชุดกล้อง Vision ระบบตรวจอ่าน ๑D และ ๒D ใช้โดยเฉพาะสำหรับงานอ่าน Barcode และ QR code
 - ๔.๒.๒ รองรับการทำงานของสามารถอ่านได้ทั้ง barcode และ QR code ได้พร้อมกันและแยกประเภทของ Code ได้ชัดเจน
 - ๔.๒.๓ รองรับการทำงานอ่าน Code ได้
 - ๔.๒.๔ ขนาดของเลนส์และการทำงานของกล้องต้องเห็นพื้นที่ผลิตภัณฑ์ที่ผิวระนาบได้ทั้งหมดเพื่อการกันผิดพลาดในการอ่าน Code
 - ๔.๒.๕ มีชุด Cover กันแสงเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้องให้ดีขึ้น
 - ๔.๒.๖ กล้องประกอบด้วยไฟฉายแสงภายในตัวเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจับภาพและไฟแสดงตำแหน่งพื้นที่การ Focus
 - ๔.๒.๗ ระบบการสื่อสารแบบ Ethernet หรือ Profitnet หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๘ Vision สามารถทำงานร่วมกับระบบ Sensors ได้
 - ๔.๒.๙ มีระบบ Vision สามารถปรับค่าการทำงานตามต้องการได้ โดยการ Setup เพิ่มเติม
 - ๔.๒.๑๐ ระบบการทำงานของ Vision สามารถทำงานร่วมกับระบบลำเลียงสายพานได้โดยการ Control ผ่าน PLC
 - ๔.๒.๑๑ ระบบแสงหรือเสียงแสดงสัญญาณเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด
- ๔.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑๐ ชุด

- ๔.๓.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณกราฟิกได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๓.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๔.๓.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๔.๓.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๓.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖x๗๖๘ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
- ๔.๓.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๓.๗ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๓.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือจากภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๓.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) และ Bluetooth
- ๔.๓.๑๐ สามารถใช้งานโปรแกรมการประมวลผลทางด้านวิศวกรรมขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๔ โต้ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน ๑๐ ชุด
 - ๔.๔.๑ เป็นโต้ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม
 - ๔.๔.๒ โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy
 - ๔.๔.๓ ติดตั้งเต้ารับบนพื้นโต้ะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๔.๔ ขาโต้ะปรับระดับได้
 - ๔.๔.๕ มีขนาดไม่น้อยกว่า W๑๖๐๐ x D๗๐๐ x H๗๐๐ มม.
 - ๔.๔.๖ มีเก้าอี้ไม้หัวกลมขาเหล็กประจำโต้ะไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๔.๕ อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสสำหรับการเรียนการสอน จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑๐.๑ หน้าจอมีขนาด ๖๕ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
 - ๔.๑๐.๒ มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)
 - ๔.๑๐.๓ มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)
 - ๔.๑๐.๔ มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ ๔K @ ๖๐Hz หรือดีกว่า
 - ๔.๑๐.๕ มีค่าความเปรียบต่างไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑
 - ๔.๑๐.๖ มีค่าความสว่างของหน้าจอ ๔๐๐ cd/m๒
 - ๔.๑๐.๗ ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน
 - ๔.๑๐.๘ รองรับสัมผัสสูงสุดได้ ๑๕ จุดพร้อมกัน หรือดีกว่า
 - ๔.๑๐.๙ มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส ๑๐ ms
 - ๔.๑๐.๑๐ มีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาจากโรงงานดังนี้ Whiteboard, Annotate, Timer, Spinner, Screen Capture, Screen Share, Browser, PDF Reader และ Media Player
 - ๔.๑๐.๑๑ จอมาพร้อมทั้งระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ๔ GB และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ๓๒ GB

- ๔.๑๐.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อโปรไฟล์ผู้ใช้ผ่านคลาวด์ (Cloud Based User Profiles)
- ๔.๑๐.๑๓ มีลำโพง ๑ คู่ กำลังขับข้างละ ๑๕ Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- ๔.๑๐.๑๔ มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ๔๕, HDMI, USB-C ๓.๒, Mic (๓.๕ mm), Audio Out (๓.๕ mm) และ MicroSD Slot
- ๔.๑๐.๑๕ รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi ๖ และ Bluetooth ๕.๐
- ๔.๑๐.๑๖ มีระบบจัดการหน้าจอที่สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลางภายใต้ชื่อแบรนด์เดียวกันกับผลิตภัณฑ์
- ๔.๑๐.๑๗ มีหนังสือรับรองแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย และบริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งในการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- ๔.๑๐.๑๘ ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์แสดงผลภาพระบบสัมผัส
- (๑) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาษา
 - (๒) สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
 - (๓) สามารถดึงข้อมูลไฟล์ฟลัช และ ไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึก ข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย
 - (๔) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ ๐ - ๑๐๐ และมีช่องของสีสูงสุด ๒๔ ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
 - (๕) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
 - (๖) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
 - (๗) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ ๕ รูปแบบ
 - (๘) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รุท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
 - (๙) มีเครื่องมือหมึกกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
 - (๑๐) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไป และคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
 - (๑๑) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า ๒๐๐ แอคชั่น (Action)
 - (๑๒) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
 - (๑๓) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้



- ๔.๖ เครื่องปริ้นเตอร์มัลติฟังก์ชันอิงค์เจ็ท จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๑.๑ เป็นเครื่องปริ้นเตอร์ประเภทอิงค์แทงค์
 - ๔.๑๑.๒ เป็นเครื่องปริ้นเตอร์มัลติฟังก์ชัน (Print/Copy/Scan/wifi) ที่ใช้งานได้ในเรื่องเดียว
 - ๔.๑๑.๓ รองรับการใช้งานขนาดกระดาษ A๓
 - ๔.๑๑.๔ ความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด ๔,๘๐๐ x ๑๒๐๐ dpi หรือดีกว่า
 - ๔.๑๑.๕ ความเร็วพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้า/นาที
 - ๔.๑๑.๖ ความเร็วพิมพ์สีไม่น้อยกว่า ๑๒ หน้า/นาที
 - ๔.๑๑.๗ ความละเอียดในการสแกน ๑๒๐๐ x ๒๔๐๐ dpi หรือดีกว่า
 - ๔.๑๑.๘ ภาตบรรจุกระดาษรองรับไม่น้อยกว่า ๘๐ แผ่น

๕. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๕.๑ คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๕.๒ ต้องมีการฝึกอบรมหลังการตรวจรับให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๕ วัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมทั้งหมด
- ๕.๓ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕.๔ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ในอาคารด้วยความเรียบร้อย สวยงาม และเหมาะสม ทั้งนี้หากมีความจำเป็นจะต้องมีการดัดแปลงหรือเพิ่มส่วนประกอบของผนังและพื้นอาคาร เพื่อนำครุภัณฑ์เข้ามาติดตั้งหรือเพื่อความความแข็งแรง ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการด้วยความเรียบร้อยและพร้อมใช้งาน
- ๕.๖ ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมดของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขอ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจนโดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

ตั้งแต่ตุลาคม ๒๕๖๕ ถึง มีนาคม ๒๕๖๖

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๙,๕๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)



๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมานี้ โดยพิจารณาคุณสมบัติ

ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐๒-๖๖๕๓๘๘๘ ต่อ ๖๐๔๒

๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

