

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
ชุดฝึกปฏิบัติการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากห่วงโซ่เทคโนโลยี  
อุตสาหกรรม 4.0 ผ่านการสื่อสารยุคที่ 5 (5G)  
ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

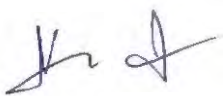
การพัฒนาของอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 4.0 (Automation 4.0) ก่อให้เกิดการสร้างและจัดเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตและการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลเหล่านั้นนั้น จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่แตกต่างกันตามผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ออกแบบไว้ อีกทั้งการส่งข้อมูลยังใช้ช่องทางการสื่อสารที่แตกต่างกันตามมาตรฐานของแต่ละโปรโตคอล ส่งผลให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์เพื่อการวิเคราะห์ในภายหลังนั้น ทำได้ยากหรือต้องใช้กระบวนการที่ยุ่งยากในการเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

เพื่อศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบคลาวด์ การค้นคืนข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เหมาะสม สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรมดิจิทัล ร่วมกับสาขาปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์และเทคโนโลยีอัจฉริยะ ห้องปฏิบัติการวิจัย Digital Media and Interaction Technology และห้องปฏิบัติการวิจัย Knowledge and Smart Technology คณะวิทยาการสารสนเทศ ม.บูรพา ได้จัดเตรียมห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ในด้านการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 4.0 ผ่านเครือข่าย 5G เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ วิจัย และบริการวิชาการในด้านที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งปัจจุบันยังขาดแคลนครุภัณฑ์เพื่อการพัฒนาและฝึกปฏิบัติด้านการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตจากเครื่องจักรอัตโนมัติ 4.0 ประสิทธิภาพสูง ที่จำเป็นต้องมีการออกแบบและรวบรวมจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถส่งข้อมูลผ่านช่องทางการสื่อสาร 5G ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในระบบคลาวด์ การเรียกใช้ข้อมูลเพื่อการประมวลผล รวมไปถึงการสร้างแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสมเพื่อการปรับปรุงคุณภาพและกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ ชุดฝึกปฏิบัตินี้ ยังสอดคล้องกับแผนการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ในส่วนของแผนพัฒนากำลังคนด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่ดีในอนาคตของประเทศโดยรวมอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดหาครุภัณฑ์เพื่อการพัฒนาทักษะดิจิทัลด้านการจัดเก็บ รวบรวม ค้นคืน และวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 4.0 ผ่านเครือข่าย 5G
2. เพื่อฝึกปฏิบัติในการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการในด้านที่เกี่ยวกับการจัดเก็บ รวบรวม ค้นคืน และวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 4.0 ผ่านเครือข่าย 5G



3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาทต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ที่ 0405.2/ว 124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566

3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบแคตตาล็อก และหรือแบบรูปรายการรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดฝึกปฏิบัติการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากห่วงโซ่เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ผ่านการสื่อสารยุคที่ 5 (5G) 1 ชุด เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคข้อกำหนด และรายละเอียดของมหาวิทยาลัยเป็นรายข้อทุกข้อ โดยใช้ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ชุดฝึกปฏิบัติการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากห่วงโซ่เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ผ่านการสื่อสารยุคที่ 5 (5G) 1 ชุด

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

รายละเอียดตามเอกสารแนบ

5. หลักเกณฑ์และสิทธิ์ในการพิจารณา

ใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) โดยพิจารณาจากผู้เสนอราคาต่ำสุด

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

6.1 กำหนดส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6.2 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

6.3 สถานที่ส่งมอบ ณ ห้องปฏิบัติการวิจัยสื่อดิจิทัลและปฏิสัมพันธ์ (DMI) คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณจำนวน 3,000,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากรายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาล คณะวิทยาการสารสนเทศ ปีงบประมาณ 2567

8. ราคาากลาง

3,000,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน)

9. แหล่งที่มาของราคาากลาง (ราคาอ้างอิง)

9.1 บริษัท เดอะวิสดอม จำกัด

9.2 บริษัท เอสซีเค ซีสเต็มส์ จำกัด

9.3 บริษัท เฮ้าส์ ซินเนอร์จี จำกัด สำนักงานใหญ่

10. อัตราค่าปรับ

ร้อยละ 0.20 ต่อวัน

11. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

1 ปี

12. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

13. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ ชั้น 2 อาคารคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20131 โทรศัพท์ 0-3810-3061 e-mail: sirijan@buu.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ชุดฝึกปฏิบัติการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากห่วงโซ่เทคโนโลยี**  
**อุตสาหกรรม 4.0 ผ่านการสื่อสารยุคที่ 5 (5G)**  
**ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 1 ชุด**  
**มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

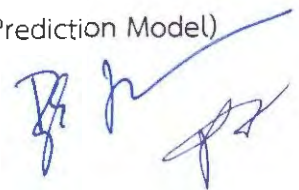
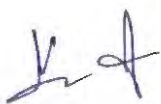
1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากห่วงโซ่เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ผ่านการสื่อสารยุคที่ 5 (5G) เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ที่ให้นิสิตนักศึกษาได้สัมผัสกับเครื่องจักรกลการผลิต เสมือนนำเครื่องจักรในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมมาตั้งไว้ในห้องเรียน เพื่อให้ นิสิตนักศึกษาได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้เช่นเดียวกับการปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม และที่สำคัญคือชุดทดลองระบบการผลิตอัตโนมัติ นิสิตนักศึกษาสามารถออกแบบ แก้ไข โปรแกรมควบคุม รวมทั้งสามารถจำลองความผิดพลาดในระบบ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้เรียน และชุดทดลอง
- 1.2 ในชุดฝึกปฏิบัติ เครื่องควบคุมการผลิต จะเชื่อมต่อและส่งผ่านข้อมูลผ่านโปรโตคอล TCP/IP และมีการส่งผ่านข้อมูลไปยังระบบคลาวด์โดยผ่านการสื่อสารแบบ 5G
- 1.3 ข้อมูลสามารถรวบรวม จัดเก็บ สืบค้น และนำมาประมวลผลโดยผ่านแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสมได้

2. หัวข้อสำหรับการเรียนรู้ของชุดจำลอง

2.1 ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

- 2.1.1 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบการผลิตอัตโนมัติ
- 2.1.2 การเขียนไดอะแกรมเรียงลำดับขั้นการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ
- 2.1.3 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติด้วยภาษาระดับสูง
- 2.1.4 ระบบการสื่อสารทางอุตสาหกรรม เช่น I/O Communication, Controller Link, Ethernet และ IoT เป็นต้น
- 2.1.5 ระบบการตรวจจับและการประมวลผลด้วยภาพทางอุตสาหกรรม (Object Detection and Image Processing/Recognition)
- 2.1.6 การปรับแต่งระบบกลไกแมคคาณิกส์ให้สอดคล้องกับโปรแกรมควบคุม
- 2.1.7 การค้นหาและแก้ปัญหาจุดบกพร่องในระบบการผลิตอัตโนมัติ
- 2.1.8 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตจากระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ
- 2.1.9 การส่งข้อมูลการผลิตในอุตสาหกรรมอัตโนมัติไปยังคลาวด์ผ่านการสื่อสารแบบ 5G
- 2.1.10 การสร้างแบบจำลองการพยากรณ์การผลิตในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ (Prediction Model)



## 2.2 ด้านการบริหารและจัดการ

- 2.2.1 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตอัตโนมัติ
- 2.2.2 การวิเคราะห์ช่วงเวลาในการผลิตแต่ละจุดและเวลารวมทั้งหมดระบบการผลิต (Cycle Time) เพื่อการปรับปรุงจุดติดขัดในการผลิต
- 2.2.3 การหาประสิทธิภาพในการผลิต
- 2.2.4 การวิเคราะห์และกำหนดช่วงเวลาในการผลิตให้พอดีกับความต้องการ (Fit Time) เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า
- 2.2.5 การแก้ปัญหาคอขวดในกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุจาก Cycle Time ของเครื่องจักรแต่ละสถานีไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการรอหรือการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าก่อน

## 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

### 3.1 ลำเลียงผลิตภัณฑ์และบรรจุผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

เป็นสถานีที่ทำลำเลียงผลิตภัณฑ์และบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตอัตโนมัติเมื่อเริ่มสตาร์ทกระบวนการผลิต ภายในสถานีจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.1.1 ชุดบรรจุผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.1.1.1 ชุดสายพานลำเลียงขับเคลื่อนโดย servo motor จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.1.1.2 ชุดสายพานลำเลียงขับเคลื่อนโดย servo motor

3.1.1.3 ชุดเก็บของเหลวหรือเจล สามารถจัดเก็บได้ไม่น้อยกว่า 4 ลิตรจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.1.1.4 ชุดเติมของเหลวหรือเจล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

#### 3.1.2 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.1.2.1 มีวาล์วสั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.2.2 ควบคุมด้วยระดับแรงดัน 24 V DC

#### 3.1.3 ชุดเซนกลนิวมัติกส์ จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.1.3.1 มีกระบอกสูบสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.3.2 มีกระบอกสูบแบบโรตารี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.3.3 นิวมัติกริปเปอร์ หรือ ชุดแควคัมจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.3.4 มีวาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

3.1.3.5 มีรีดสวิทช์ (Reed Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

- 3.1.4 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.4.1 วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure regulator valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.4.2 กรองลม (Filter and water separate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.5 ชุดแผงสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.5.1 สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.1.5.2 สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.5.3 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.5.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.1.6 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.6.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- 1) มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 14 จุด พร้อม Switch จำลองสถานการณ์ และเอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 จุด
  - 2) มีจำนวนของ Analog Input ที่เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input
  - 3) รองรับการขยายอินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 220 Digital Input/Output หรือ ไม่น้อยกว่า 50 Analog Input/Output
  - 4) มีอินพุตแบบ Pulse Catch หรือ Integrated ไม่น้อยกว่า 14 Inputs
  - 5) มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes
  - 6) รองรับการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 1 Port
  - 7) รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น
  - 8) รองรับการสื่อสารแบบ GPSR, Point to Point RS232 หรือ RS485, USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave
  - 9) มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานในโปรแกรม (Configuration) จำนวน 1 ชุด
  - 10) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ
- 3.1.6.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC
- 3.1.6.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.7 หน้าจอแบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด

- 1) จอควบคุมและสั่งการขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ชนิด TFT ไม่น้อยกว่า 60,000 สี
- 2) สามารถทำงานที่ช่วงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงอยู่ในช่วงระหว่าง 19.2 Vdc ถึง 28 Vdc หรือ 220VAC
- 3) ขนาดหน่วยความจำ (Flash/RAM) ไม่น้อยกว่า 10 Mbyte
- 4) จอแสดงผลมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 pixel
- 5) Backlight มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง
- 6) มีปุ่มกดมาตรฐานมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 6 คีย์ฟังก์ชัน
- 7) ระดับมาตรฐานการป้องกัน IP65 ด้านหน้า และ IP20 ด้านหลัง
- 8) แผงแสดงผลการควบคุมการทำงานระบบจักรกลอุตสาหกรรมต้องมี Port Profinet TCP/IP รองรับการเชื่อมต่อไปยังตัวควบคุม
- 9) ตัวเครื่องที่ซัสกรีนมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ ชุดโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์

3.1.8 ชุดโครงฐานยึดแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด

- 3.1.8.1 มีแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.1.8.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.1.8.3 ที่ฐานสามารถปรับระดับความสูงได้
- 3.1.8.4 มีล้อ 4 ล้อ

3.2 สถานีปิดฝาผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ปิดฝาผลิตภัณฑ์ จากสถานีลำเลียงผลิตภัณฑ์และบรรจุผลิตภัณฑ์ เข้ามาสู่กระบวนการปิดฝา จากนั้นผลิตภัณฑ์จะถูกหยิบด้วยแขนกลนิวแมติกส์ ลำเลียงไปยังสถานีตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ว่าเรียบร้อยหรือไม่

3.2.1 ชุดลำเลียงชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

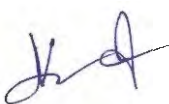
- 3.2.1.1 มีวาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.2.1.2 มีรีดสวิทช์ (Reed Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.2.1.3 มีระยะการเคลื่อนกระบอกสูบแบบ Rod Less ที่ไม่น้อยกว่า 300 มม.

3.2.2 ชุดปิดฝาผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

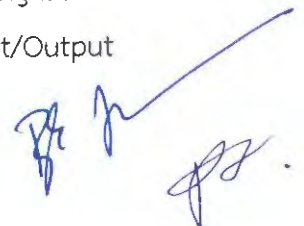

3.2.3 ชุดแขนกลอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

- 3.2.3.1 เป็นหุ่นยนต์ชนิดตั้งโต๊ะ ใช้งานได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง
- 3.2.3.2 มีจำนวนแกนในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 4 แกน
- 3.2.3.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้สูงสุด 750 กรัม
- 3.2.3.4 แขนกลมีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร
- 3.2.3.5 มีความแม่นยำในการทำงาน (Repeatability) +/- 0.05 มิลลิเมตร
- 3.2.3.6 แกนที่ 1 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -160 ถึง +160 องศา
- 3.2.3.7 แกนที่ 2 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -25 ถึง +85 องศา
- 3.2.3.8 แกนที่ 3 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -25 ถึง +105 องศา
- 3.2.3.9 แกนที่ 4 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -180 ถึง +180 องศา
- 3.2.3.10 แกนที่ 1 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 3.2.3.11 แกนที่ 2 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 3.2.3.12 แกนที่ 3 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 3.2.3.13 แกนที่ 4 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 3.2.3.14 รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด 100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
- 3.2.3.15 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP
- 3.2.3.16 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุท จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.2.3.17 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเอาต์พุท จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.2.3.18 ช่อง I/O รองรับสัญญาณขนาด 24 V DC
- 3.2.3.19 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.2.3.20 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.2.3.21 มีช่องเชื่อมต่อ Encoder Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.2.3.22 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 3.2.3.23 มีช่องเชื่อมต่อกับสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.2.3.24 มีสวิทช์ฉุกเฉินพร้อมสายเชื่อมต่อให้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.2.3.25 มีหัวดูดจับชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 หัว
- 3.2.3.26 ที่แขนหุ่นยนต์มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณลมรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ End Effector



- 3.2.3.27 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- 3.2.3.28 ชุดฝึกแขนกลถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO หรือเทียบเท่า
- 3.2.3.29 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ
- 3.2.4 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.2.4.1 มีวาล์ว สักงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 3.2.4.2 ควบคุมด้วยระดับแรงดัน 24 V DC
- 3.2.5 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.2.5.1 วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure regulator valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.2.5.2 กรองลม (Filter and water separate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.2.6 ชุดแผงสวิทช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.2.6.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.2.6.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.2.6.3 สวิทช์จุกเงิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.2.6.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.2.7 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.2.7.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- 1) มีจำนวนอินพุทไม่น้อยกว่า 14 จุด พร้อม Switch จำลองสถานการณ์ และเอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 จุด
  - 2) มีจำนวนของ Analog Input ที่เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input
  - 3) รองรับการขยายอินพุท/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 220 Digital Input/Output หรือ ไม่น้อยกว่า 50 Analog Input/Output



- 4) มีอินพุทแบบ Pulse Catch หรือ Integrated ไม่น้อยกว่า 14 Inputs
- 5) มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes
- 6) รองรับการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 7) รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น
- 8) รองรับการสื่อสารแบบ GPRS, Point to Point RS232 หรือ RS485, USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave
- 9) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ

3.2.7.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC

3.2.7.3 เซอร์คิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.2.8 ชุดโครงฐานยึดแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย

3.2.8.1 มีแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.2.8.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.2.8.3 ที่ฐานสามารถปรับระดับความสูงได้

3.2.8.4 มีล้อ 4 ล้อ

3.3 สถานีตรวจสอบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ตรวจสอบผลิตภัณฑ์บรรจุมาปริมาณที่ถูกต้องและตรวจสอบการปิดฝาบรรจุผลิตภัณฑ์เรียบร้อยหรือไม่ เพื่อส่งข้อมูลไปยังสถานีจัดเก็บผลิตภัณฑ์เพื่อจัดเก็บผลิตภัณฑ์

3.3.1 ชุดลำเลียงผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.3.1.1 มีสายพานมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มม.

3.3.1.2 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.3.1.3 อุปกรณ์กันชื้นงานบนสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.3.1.4 อุปกรณ์ตรวจจับแบบออปติคอล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.3.1.5 อุปกรณ์ตรวจจับแบบคาปาซิทีฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- 3.3.2 ชุดเซนกลนิวมัติกส์ จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.3.2.1 ครอบอกสูบสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.2.2 ครอบอกสูบแบบโรตารี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.2.3 นิวมัติกกริปเปอร์ หรือ ชุดแวกคัมจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.2.4 วาล์วควบคุมความเร็ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
  - 3.3.2.5 หรีดสวิตซ์ (Reed Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.3.3 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.3.3.1 มีวาล์ว สั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
  - 3.3.3.2 ควบคุมด้วยระดับแรงดัน 24 V DC
- 3.3.4 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.3.4.1 วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure regulator valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.4.2 กรองลม (Filter and water separate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.3.5 ชุดแผงสวิตซ์ควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.3.5.1 สวิตซ์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - 3.3.5.2 สวิตซ์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.5.3 สวิตซ์ฉุดเงิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.3.5.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.3.6 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.3.6.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
    - 1) มีจำนวนอินพุทไม่น้อยกว่า 14 จุด พร้อม Switch จำลองสถานการณ์ และเอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 จุด
    - 2) มีจำนวนของ Analog Input ที่เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input

- 3) รองรับการขยายอินพุท/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 220 Digital Input/Output หรือ ไม่น้อยกว่า 50 Analog Input/Output
- 4) มีอินพุทแบบ Pulse Catch หรือ Integrated ไม่น้อยกว่า 14 Inputs
- 5) มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes
- 6) รองรับการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 7) รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น
- 8) รองรับการสื่อสารแบบ GPSR, Point to Point RS232 หรือ RS485, USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave
- 9) ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจัดจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารการแต่งตั้งมาในการยื่นเสนอราคา

3.3.6.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC

3.3.6.3 เซอร์किทเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.3.7 มีกล้องสำหรับตรวจสอบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด

3.3.7.1 กล้องจับภาพมีเซ็นเซอร์รับภาพ ชนิด CMOS ขนาด 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 350,000 พิกเซล

3.3.7.2 มีช่องสัญญาณสื่อสารชนิด USB หรืออีเทอร์เน็ต (EtherNet/IP) พร้อมสายสัญญาณ

3.3.7.3 มีแหล่งกำเนิดแสงส่องสว่าง เพื่อความเสถียรในการจับภาพ

3.3.7.4 มีซอฟต์แวร์ของกล้องมีฟังก์ชันการซูมเข้า ซูมออก หมุนภาพ ได้เป็นอย่างน้อย รวมถึงสามารถตรวจจับวัตถุในภาพในรูปแบบ Search, Area, Color, Edge Position, Edge Width, Labeling ได้เป็นอย่างน้อย

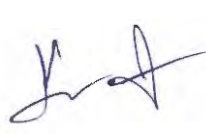
3.3.8 ชุดโครงฐานยึดแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด

3.3.8.1 มีแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.3.8.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.3.8.3 ที่ฐานสามารถปรับระดับความสูงได้

3.3.8.4 มีล้อ 4 ล้อมี



3.4 สถานีจัดเก็บผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 3.4.1 ชุดสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.4.1.1 มีสายพานขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มม
  - 3.4.1.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.4.1.3 กระจับอกสูบลมสองทาง แบบแกนคู่ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - 3.4.1.4 วาล์วควบคุมความเร็ว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
  - 3.4.1.5 หรีดสวิทช์ (Reed Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
  - 3.4.1.6 รางคัดแยกผลิตภัณฑ์ มีช่องแยกผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.4.2 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.4.2.1 มีวาล์วสั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
  - 3.4.2.2 ควบคุมด้วยระดับแรงดัน 24 V DC
- 3.4.3 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.4.3.1 วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure regulator valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.4.3.2 กรองลม (Filter and water separate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.4.4 ชุดระบบรางเคลื่อนชนิด Linear Guide จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.4.4.1 ชุดระบบรางเคลื่อนสามารถเคลื่อนที่ในแนวนอนหรือแนวตั้งได้
  - 3.4.4.2 ชุดระบบรางเคลื่อนประกอบด้วยชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและระบบควบคุมการเคลื่อนที่
  - 3.4.4.3 ชุดระบบรางเคลื่อนสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม
  - 3.4.4.4 ชุดระบบรางเคลื่อนที่สามารถปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานได้
  - 3.4.4.5 มีระบบแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาด
- 3.4.5 ชั้นวางผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด  
ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.4.5.1 มีจำนวนชั้นวางผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - 3.4.5.2 แต่ละชั้นสามารถวางได้ ไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น



3.4.6 ชุดแผงสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

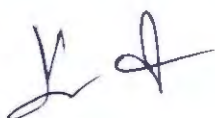
- 3.4.6.1 สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.4.6.2 สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.4.6.3 สวิตช์ฉูกเงิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.4.6.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.4.7 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.4.7.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

- 1) มีจำนวนอินพุทไม่น้อยกว่า 14 จุด พร้อม Switch จำลองสถานการณ์ และเอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 จุด
- 2) มีจำนวนของ Analog Input ที่เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input
- 3) รองรับการขยายอินพุท/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 220 Digital Input/Output หรือ ไม่น้อยกว่า 50 Analog Input/Output
- 4) มีอินพุทแบบ Pulse Catch หรือ Integrated ไม่น้อยกว่า 14 Inputs
- 5) มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes
- 6) รองรับการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 7) รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น
- 8) รองรับการสื่อสารแบบ GPRS, Point to Point RS232 หรือ RS485, USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave
- 9) มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานในโปรแกรม (Configuration) จำนวน 1 ชุด
- 10) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ



3.4.7.2 ชุดอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายแบบ 5G (Router) จำนวน 1 ชุด  
มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

- (1) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย 5G หรือดีกว่า
- (2) สามารถรองรับการทำงาน Wi-Fi 6 ได้ หรือดีกว่า
- (3) สามารถทำงาน (Frequency) ที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz หรือดีกว่า
- (4) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2 และ WPA3 หรือดีกว่า
- (5) มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet (Lan Port 10/100/1000) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- (6) มีช่องใส่ Sim Card หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง

3.4.7.3 อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูลของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (IoT Gateway)

- 1) ใช้ไฟเลี้ยงด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 24VDC
- 2) ใช้ RAM 2 GB DDR4
- 3) มี Slot สำหรับต่อ Arduino เพิ่มเติม
- 4) รองรับการทำงานเชื่อมต่อ/อินเทอร์เน็ต ด้วย Protocol แบบ Profinet หรือ Ethernet
- 5) มีไฟแสดงสถานะสัญญาณ
- 6) รองรับการทำงานเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน SIM CARD
- 7) สามารถตั้งค่าอุปกรณ์ผ่าน Browser
- 8) สามารถเขียนฟังก์ชันการทำงานผ่านทาง Node-Red
- 9) ตัวเครื่องที่ซื้อมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.4.7.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC

3.4.7.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.4.8 มีปั๊มลมแบบเดินเบา พร้อมถังลมขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

3.4.9 ชุดโครงฐานยึดแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด

ภายในชุดประกอบด้วย

3.4.9.1 มีแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.4.9.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์



3.4.9.3 ที่ฐานสามารถปรับระดับความสูงได้

3.4.9.4 มีล้อ 4 ล้อ

3.5 โปรแกรมออกแบบการเรียนรู้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน

3.5.2 การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน

3.5.3 เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่มีความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3.5.4 โปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการศึกษาพื้นฐานหุ่นยนต์ เพื่อเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ได้ในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง

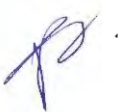
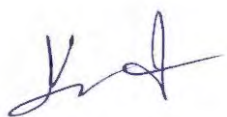
3.5.5 โปรแกรมสามารถใช้งานร่วมกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง

3.5.6 เป็นโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะ โดยสามารถใช้งานควบคุมระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมได้ในแพลตฟอร์มเดียวกัน

3.5.7 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้

- (1) โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ
- (2) โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
- (3) โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
- (4) โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ
- (5) โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
- (6) โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
- (7) โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
- (8) โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
- (9) โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้ใช่หรือไม่
- (10) โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง 2 ทาง ออกมาพร้อมกัน
- (11) โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- (12) โมดูลสำหรับเล่นไฟล์เสียง
- (13) โมดูลสำหรับอ่านข้อความเป็นเสียงพูด

- 3.5.8 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
  - (2) โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
- 3.5.9 โปรแกรมมีโมดูลให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการได้หลากหลายรูปแบบ
- 3.5.10 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
  - (2) โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
  - (3) โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
  - (4) โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า
- 3.5.11 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้
- 3.5.12 โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- 3.5.13 โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้
- 3.5.14 โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) โมดูลปุ่มกด
  - (2) โมดูลแสดงผลรูปภาพ
  - (3) โมดูล LED
  - (4) โมดูลแสดงผลข้อความ
- 3.5.15 โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
  - (2) โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
  - (3) โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
  - (4) โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera



- 3.5.16 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
- (1) โมดูล AvgColor
  - (2) โมดูล BgSubtract
  - (3) โมดูล Binary
  - (4) โมดูล ImageCrop
  - (5) โมดูล QrBarcode
  - (6) โมดูล RecordVideo
- 3.5.17 โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้
- 3.5.18 โปรแกรมมีโมดูลสั่งงานอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ Buzzer, OLED, Motor, Servo
- 3.5.19 โปรแกรมมีชุดโมดูลที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมได้
- 3.5.20 โปรแกรมสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมด้วยโปรโตคอล Modbus TCP
- 3.5.21 บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding
- 3.5.22 ชุดบอร์ดการเรียนรู้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) จำนวน 1 ชุด
- (1) มี GPU 128-core Maxwell หรือดีกว่า
  - (2) มีหน่วยประมวลผล (CPU) ไม่น้อยกว่า Quad-core ARM A57 หรือดีกว่า
  - (3) มีหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
  - (4) มีช่อง microSD สำหรับเก็บข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - (5) มีช่องเชื่อมต่อ ไม่น้อยกว่า HDMI 2.0 สำหรับแสดงผล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - (6) มีช่องเชื่อมต่อ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - (7) มีช่องเชื่อมต่อ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.6 อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.6.1 สายโหนดโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น

3.6.2 ชุดจออินเทอร์แอกทีฟสำหรับสั่งงานชุดปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

3.6.2.1 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม

3.6.2.2 มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight) หรือดีกว่า

3.6.2.3 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction)

- 3.6.2.4 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K@ 60 Hz หรือดีกว่า
- 3.6.2.5 มีอายุการใช้งานหลอด LED ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
- 3.6.2.6 มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 5000:1 หรือดีกว่า
- 3.6.2.7 มีค่าความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า 380 cd/m<sup>2</sup>
- 3.6.2.8 หน้าจอใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Vellum
- 3.6.2.9 รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 20 จุด
- 3.6.2.10 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms หรือดีกว่า
- 3.6.2.11 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส
- 3.6.2.12 มีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาจากโรงงานดังนี้ Whiteboard, Annotate, Timer, Spinner, Screen Capture, Screen Share, Browser, PDF Reader และ Media Player หรือดีกว่า
- 3.6.2.13 จอมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 4 GB. และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 32 GB.
- 3.6.2.14 รองรับการเชื่อมต่อโปรไฟล์ผู้ใช้ผ่านคลาวด์ (Cloud Based User Profiles)
- 3.6.2.15 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับข้างละไม่น้อยกว่า 15 Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.6.2.16 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, Mic (3.5 mm), Audio Out (3.5 mm), MicroSD Slot หรือดีกว่า
- 3.6.2.17 รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi, Bluetooth หรือดีกว่า
- 3.6.2.18 มีระบบจัดการหน้าจอที่สามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลางภายใต้ชื่อแบรนด์เดียวกันกับผลิตภัณฑ์
- 3.6.2.19 ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจอภาพระบบสัมผัส
- (1) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
  - (2) สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
  - (3) สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย



- (4) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 – 100 และมีช่องของสีสูงสุด 24 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
- (5) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
- (6) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
- (7) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ 5 รูปแบบ
- (8) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รุท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
- (9) มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
- (10) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- (11) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- (12) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart, .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- (13) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้
- (14) สามารถดาวน์โหลดสื่อการสอนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า 33,000 ข้อมูล จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์

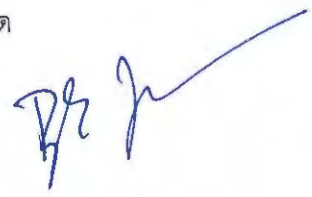
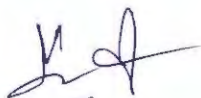
3.6.2.20 บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding



- 3.6.3 ชุดประมวลผลสำหรับการประมวลผลสำหรับชุดฝึก จำนวน 5 ชุด  
มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
- 3.6.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 3.6.3.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
  - 3.6.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
  - 3.6.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 900 GB. จำนวน 1 หน่วย
  - 3.6.3.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
  - 3.6.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 3.6.3.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.6.3.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.6.3.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth
- 3.6.4 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ตู้
- 1) เป็นตู้แบบบานเลื่อนหรือแบบเปิดหน้า
  - 2) มีชั้นวางของภายในไม่ต่ำกว่า 3 ชั้น
  - 3) ชั้นวางของสามารถปรับระดับได้
  - 4) มีกุญแจสำหรับล็อกตู้เพื่อความปลอดภัย

#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 ครุภัณฑ์ที่ส่งมอบรับประกัน 1 ปีหลังจากส่งมอบเรียบร้อยแล้ว
- 4.2 ทางคณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะขอเรียกดูครุภัณฑ์หรือโปรแกรมบางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณาเพื่อความถูกต้องดังกล่าว
- 4.3 เอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด



- 4.4 มีการส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีการอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจาก ผู้แทนจำหน่าย หรือ ผู้นำเข้า หรือ บริษัทผู้ผลิต ที่มีสำนักงานประจำประเทศไทย โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ว่า อุปกรณ์ ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุง สภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)
- 4.7 ผู้เสนอราคาต้องนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความ หรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาผู้เสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการ อ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสาร เปรียบเทียบได้ง่ายชัดเจนและตรงกันกับหัวข้อที่ต้องการ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดให้ผู้เสนอราคา

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

หัวข้อ	คุณลักษณะที่ต้องการ	คุณลักษณะที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)
1.	ให้คัดลอกข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่นำเสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และทำเครื่องหมายในเอกสารนั้น หรือ แค็ตตาล็อก (Catalog) ให้พิจารณาได้ง่ายพร้อมแจกแจงคุณสมบัติเทียบเท่า, สูงกว่า, ดีกว่า