รายงานผลการจัดทำร่างขอบเขตของงานและราคากลาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ส่วนงาน : 316 คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม

เรียน อธิการบดี

เลขที่เอกสาร TR316-69080003

วันที่เอกสาร 27/8/2569

เรื่อง ขออนุมัติจัดซื้อชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

ปีงบประมาณ 0070

แหล่งเงิน เงินงบประมาณแผ่นดิน

โครงการ 31601G1-04 : ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์

ใบขออนุมัติดำเนินงาน OB31601-69060017 : ขออนุมัติจัดซื้อชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์

รายการพัสดุตามรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	รายการ	หน่วยนับ	จำนวน	ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน
1	ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์	ชุด	1.00	1,975,000.00	1,975,000.00
(หนึ่งล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)				รวมเป็นเงิน	1,975,000.00

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)

ลงชื่อ ..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)

ลงชื่อ ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการครุภัณฑ์ ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

1. **ความเป็นมาและวัตถุประสงค์**

เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อรองรับ อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ การยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและการพัฒนาบุคลากรปัจจุบัน ภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทยกำลังเปลี่ยนผ่านสู่ยุค 4.0 ซึ่งมีการนำ แขนกลการผลิตอัตโนมัติ (Robotic Automation) และ การควบคุมคุณภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI-Powered Quality Inspection) มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและความแม่นยำ ดังนั้น คณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม (มจพ.) จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและจัดหาเครื่องมือปฏิบัติการที่ทันสมัย เพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมทั้งด้านวิชาการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตและบริการที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์, ระบบอัตโนมัติ, และ AI มีเป้าหมายในการผลิตและพัฒนาบุคลากรให้มีความเข้าใจในเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม และสามารถตอบโจทย์ความต้องการของตลาดงานด้านการผลิตอัจฉริยะในปัจจุบันและอนาคต

2. **คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็น

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

ผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกิน กว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการครุภัณฑ์ ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 1,975,000.00 บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

7. งวดงานและการจ่ายเงิน

การชำระเงิน 100% ของมูลค่าสัญญา เมื่อได้มีการส่งมอบครุภัณฑ์และตรวจรับแล้วเสร็จ

8. อัตราค่าปรับ

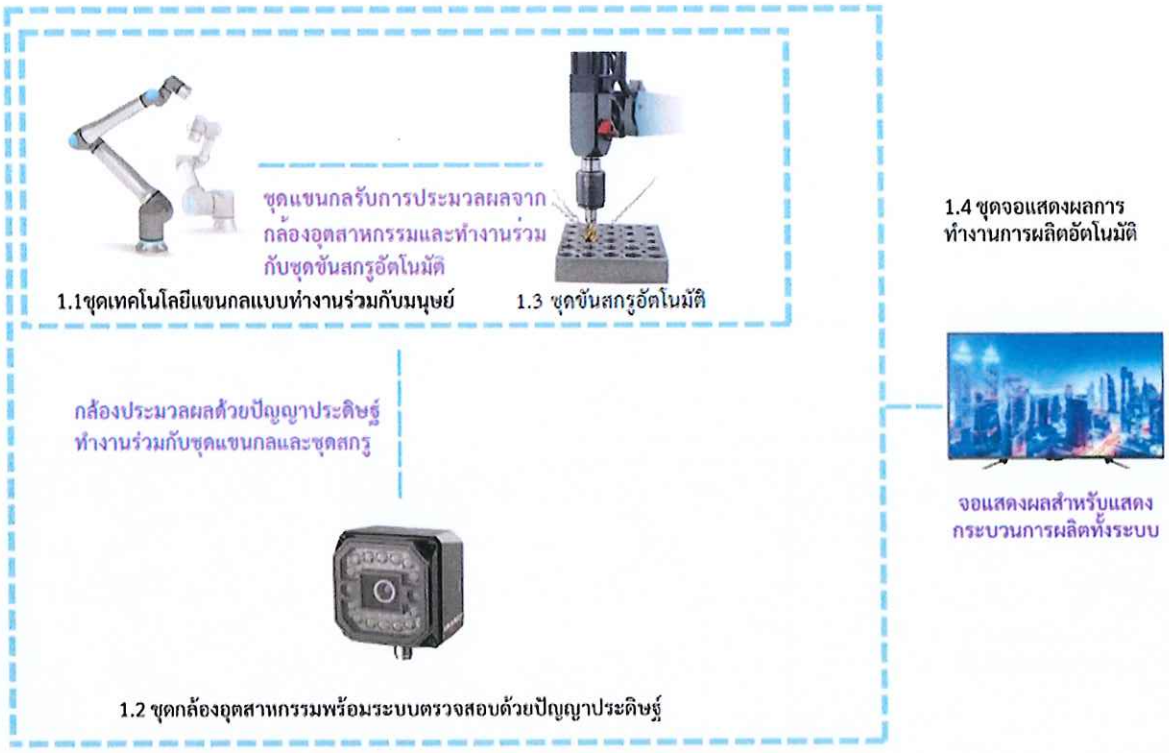
อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์

ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ เป็นชุดการเรียนรู้เทคโนโนโลยีการผลิตด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์งานโดยใช้หุ่นยนต์แขนกลเข้ามาประยุกต์ด้วย พร้อมด้วยกล้องอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยี เรียนรู้ Machine learning Deep Learning พร้อมทั้งการจัดทำคู่มือใบงานในการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน

1. **คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)**

ชุดเทคโนโลยีประยุกต์การผลิตอัตโนมัติพร้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ชุดเทคโนโลยีแขนกลแบบทำงานร่วมกับมนุษย์ จำนวน 1 ชุด

1.1.1. มีโครงสร้างแขนกลเป็นแบบ vertical articulated arm หรือดีกว่า และเป็นหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์โดยที่ไม่ต้องมี รั้วป้องกันอันตราย (Collaborative robot)

1.1.2. สามารถบรรทุกชิ้นงานรวมไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม

1.1.3. น้ำหนักแขนกลไม่เกิน 30 กิโลกรัม

1.1.4. มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.1.5. มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 910 มม.

1.1.6. มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แกน 1 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -355° ถึง +355° หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s
2. แกน 2 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -355° ถึง +355°หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s
3. แกน 3 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -355° ถึง +355° หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s
4. แกน 4 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่-355° ถึง +355° หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

5. แกน 5 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่-355° ถึง +355° หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s
6. แกน 6 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่-355° ถึง +355° หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 220°/s

1.1.7. ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน ±0.02 มม.

1.1.8. มีระดับการป้องกันเป็น IP54 หรือดีกว่า

1.1.9. ช่วงอุณหภูมิการใช้งานแขนกล ไม่น้อยกว่า -5℃ ถึง 40℃ หรือดีกว่า

1.1.10. ช่วงอุณหภูมิจัดเก็บแขนกล ไม่น้อยกว่า -35℃ ถึง 50℃ หรือดีกว่า

1.1.11. มีระดับมาตรฐานความปลอดภัยของตัวหุ่นยนต์ไม่ต่ำกว่า TUV 14 ฟังก์ชัน หรือดีกว่า

1.1.12. สามารถทำโปรแกรมแบบใช้มือจับที่แขนของหุ่นแล้วลากเพื่อ Teaching ตำแหน่งของตัวหุ่นยนต์ได้ (Lead-through programming)

1.1.13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.1.14. การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

1. สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับและความถี่อยู่ในช่วงระหว่าง 100-240 VAC, 47-63 Hz ที่กระแสสูงสุดไม่เกิน 10 A
2. มีการใช้พลังงานของตัวแขนกลไม่มากกว่า 200 วัตต์

1.1.15. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของแขนกล (Teach Pendant) จะต้องมีแผงควบคุมแสดงผลแบบจอสัมผัสและแสดงผลแบบสี

1.1.16. ชุดควบคุมการทำงานของแขนกล

1. เป็นตู้ควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวแขนกล
2. มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard 8/8, 24VDC
3. สามารถเชื่อมต่อเป็นแบบ TCP/IP, Modbus/TCP, CAN, RS485, Profinet หรือดีกว่าได้
4. มีระดับการป้องกันเป็น IP44 หรือดีกว่า
5. สามารถใช้งานได้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 20%-70% RH
6. อุณหภูมิขณะปฏิบัติงาน ที่ทำงานได้ไม่น้อยกว่า -5 ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
7. อุณหภูมิเก็บรักษา ที่รักษาได้ไม่น้อยกว่า -35 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
8. ช่วงการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 600 วัตต์ หรือดีกว่า
9. สามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับและความถี่อยู่ในช่วงระหว่าง 100-200VAC, 47-63 Hz ที่กระแส 10 A
10. ขนาดชุดตู้ควบคุม 410 x 306 x 292 มม.
11. น้ำหนักสูงสุดไม่เกิน 14 กิโลกรัม
12. ความยาวสายเคเบิลไม่น้อยกว่า 5 เมตร

1.2 ชุดกล้องอุตสาหกรรมพร้อมระบบตรวจสอบด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ตัว

1.2.1 เซนเซอร์รับภาพแบบสี (Image sensors color) เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.2.2 มีคุณสมบัติตัวควบคุมแบบ (Controller specification) โมเดลระบบปฏิบัติการ 64 บิต (64-bit OS model)

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.2.3 ได้รับมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า

1.2.4 มีความละเอียดของเซนเซอร์ภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า

1.2.5 มีเลนส์ที่ช่วยการปรับแบบโฟกัสอัตโนมัติแบบ โมเดลเลนส์มาตรฐาน (Standard lens module (mechanical autofocus supported))

1.2.6 ระยะโฟกัสของภาพไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

1.2.7 มีระบบฉายแสงส่องสว่างวัตถุแบบหลากหลายเฉดสี (Multi color)

1.2.8 ตัวกล้องมาพร้อมกับแหล่งกำเนิดแสงไฟแบบ แอลอีดี (LED light)

1.2.8.1 ระบบไฟส่องสว่างประกอบเข้ากับตัวกล้องหลัก หรือดีกว่า

1.2.8.2 มีตัวระบบไฟส่องสว่างหรือดีกว่า

1.2.9 สายเชื่อมต่ออุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟและสัญญาณ ขาเข้า-ขาออก (I/O Cables) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.2.9.1 มีความยาวของสาย ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

1.2.9.2 ขนาดของสายไฟสัญญาณ ไม่เกิน AWG 26 หรือดีกว่า

1.2.9.3 มีสายสัญญาณขาเข้า (Input signal) อย่างน้อย 4 สายสัญญาณ (Signal) ประกอบด้วย STEP (Measurement trigger imput) และ DI 0 ถึง 2 (Command input signal)

1.2.9.4 มีสายสัญญาณขาออก (Output signal) อย่างน้อย 5 สายสัญญาณ (Signal) ประกอบด้วย ERROR, OR (Overall judgement result), BUSY (Processing in progress), READY, STGOUT/SHTOUT (Strobe trigger signal/Shutter output signal)

1.2.9.5 มีสายสัญญาณการสื่อสารแบบ RS-232 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า อย่างน้อย 2 สายสัญญาณ ประกอบด้วย Transmission data, Reception data

1.2.10 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet cables) ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

1.2.11 มี Sensor size ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8-inch equivalent หรือดีกว่า

1.2.12 ประสิทธิภาพของพิกเซลแนวนอนและแนวตั้ง ไม่น้อยกว่า (Resolution pixels (H x V)) 2048 x 1536 Pixel หรือดีกว่า

1.2.13 ขนาดของพิกเซลไม่น้อยกว่า 3.45 x 3.45 ไมโครเมตร หรือดีกว่า

1.2.14 ความเร็วการจับภาพไม่ต่ำกว่า 55 เฟรมต่อ วินาที (fps) หรือ ดีกว่า

1.2.15 มีการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ภายนอกอย่างน้อย 24 โวลต์

1.2.16 กล้องสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล (Communication protocol) ได้แก่ RS-232, TCP, UDP, FTP, PROFINET, Modbus, EtherNet/IP, MELSEC/SLMP, FINS, Keyence KV ได้

1.2.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3 ชุดขันสกรูอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

1.3.1 ไขควงไฟฟ้า (Electric screw drive) พร้อมชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด

1.3.1.1 สามารถขันสกรู ด้วยแรงบิดสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 4.5 นิวตันเมตร

1.3.1.2 ความเร็วสูงสุดในการขันสกรู ไม่ต่ำกว่า 1,700 รอบต่อนาที

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.3.1.3 มีความคลาดเคลื่อนของแรงบิดในการขันสกรูไม่เกิน 7.5%

1.3.1.4 สามารถเปลี่ยนหัวชุดขันแบบเร็ว (Bit Quick connector) แบบหกเหลี่ยม ¼ นิ้ว

1.3.1.5 ชุดควบคุมสามารถตั้งค่าผ่าหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว

1.3.1.6 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 220vac ไม่เกิน 130 วัตต์

1.3.1.7 สามารถเชื่อมต่อรับ – ส่งข้อมูลและ สั่งงานผ่าน Ethernet PORT และ Digital I/O

1.3.1.8 สามารถควบคุมผ่านการสื่อสารแบบ TCP/IP หรือ Modbus TCP

1.3.1.9 สามารถโปรแกรมการขันสกรูได้ไม่ต่ำกว่า 50 Job และในแต่ละ Job ไม่ต่ำกว่า 15 step

1.3.1.10 รูปแบบของการขันสกรู สามารถตั้งแบบ ควบคุมแรงบิด ควบคุมความเร็ว และควบคุมองศาของการหมุนได้ Clamp torque control / Torque control / Speed control / Angle control / Angle-torque control

1.3.1.11 สามารถบันทึกผลของการขันสกรูไม่ต่ำกว่า 200,000 ข้อมูล

1.3.2 ชุดป้อนสกรู อัตโนมัติ (Screw Blow feeder) จำนวน 1 ชุด

1.3.2.1 สามารถลำเลียงสกรูขนาด M2~M6 ความยาว ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร

1.3.2.2 ใช้ระบบการลำเลียสกรูด้วยระบบการสั่นสะเทือน

1.3.2.3 สามารถบรรจุสกรูไม่ต่ำกว่า 1.25 ลิตร

1.3.2.4 ใช้ระบบการนำส่งสกรูด้วยแรงลม (Air shoot) ขนาดท่อลมไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

1.3.2.5 มีระบบเซนเซอร์ตรวจจับสกรู ไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง

1.3.2.6 แหล่งจ่ายไฟ 220 VAC 50 Hz 120 วัตต์

1.3.2.7 ใช้ลมไม่เกิน 0.5~0.6 Mpa อัตราลม ไม่เกิน 0.2 ลูกบาตรเมตร ต่อ นาที

1.3.2.8 มี Input/Output รวมกันไม่น้อยกว่า 10 ช่องสัญญาณ

1.3.2.9 มีเสียงรบกวนไม่เกิน 75dB

1.3.3 ชุดกลไกสำหรับขันสกรู (tightening module) จำนวน 1 ชุด

1.3.3.1 สามารถติดตั้งชุดไขควงไฟฟ้า ขนาดแรงบิดไม่ต่ำกว่า 20 นิวตันเมตร

1.3.3.2 ระยะเคลื่อนที่ของการขันกรูไม่น้อย 100 มิลลิเมตร

1.3.3.3 ใช้ระบบเคลื่อนที่ด้วยระบบลม

1.4 ชุดจอแสดงผลอัจฉริยะ (Interactive Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 จอแสดงภาพชนิด DLED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม

1.4.2 ความละเอียดของจอภาพแสดงผล ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซลด้วยอัตราส่วนแบบ 16 : 9 เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.4.3 ใช้เทคโนโลยีสัมผัสแบบ Infrared recognition โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 50 จุด

1.4.4 เวลาในการตอบสนองของระบบสัมผัส (Response Time) อยู่ที่ ≤ 2.5 ms หรือดีกว่า

1.4.5 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 6.5 ms หรือดีกว่า

1.4.6 อัตราการรีเฟรช (Refresh Rate) ที่ความถี่ 60 Hz

1.4.7 มีค่าอัตราส่วนความคมชัดแบบ Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 5000 : 1

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.4.8 มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 500 nits

1.4.9 มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า

1.4.10 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass 9H ความหนาไม่มากกว่า 3 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารป้องกันแสงไฟสะท้อนจากหน้าจอ

1.4.11 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย ,ค่า SRGB ไม่ต่ำกว่า 98% และมีค่ามาตรฐานความแม่นยำของสีด้วยมาตรฐาน Delta E≤1 หรือดีกว่า

1.4.12 ความกว้างมุมมองของภาพ สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา และแนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า

1.4.13 มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้

1.4.13.1 ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง สามารถใช้งานกับ 4K@60Hz, HDCP1.4&2.2&2.3 ได้

1.4.13.2 มีช่องต่อ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง, USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.4.13.3 มีช่องต่อ USB Type C สามารถรับสัญญาณภาพ, เสียง, การสัมผัส, สามารถชาร์ตอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ PD100W ด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง PD100W ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง

1.4.13.4 ช่องต่อสัญญาณแบบ Display port สามารถรับสัญญาณ 4K@30Hz อย่างน้อย 1 ช่อง

1.4.13.5 มีช่องสัญญานแบบ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.4.13.6 มีช่องสัญญานแบบ USB Type B (TOUCH OUT) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.4.14 มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 12 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว และ 25 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

1.4.15 มีไมโครโฟนในตัวเครื่องสำหรับการบันทึกเสียง ไม่น้อยกว่า 8 ตัว โดยมีความสามารถในการรับเสียงขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 12 เมตร

1.4.16 มีกล้อง Webcam สำหรับใช้งานกรณีการประชุมแบบทางไกลติดตั้งในตัวเครื่อง มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 50 Mega Pixel จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล้อง โดยมีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 115 องศา มีคุณสมบัติดังนี้

1.4.16.1 สามารถปรับภาพให้ครอบคลุมผู้เข้าประชุมแบบอัตโนมัติ

1.4.16.2 ซูมและติดตามขณะพูดโดยอัตโนมัติ

1.4.17 สามารถแชร์หน้าจอของ PC, Laptop, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, iOS ให้แสดงบนจอภาพพร้อมกันไม่น้อยกว่า 9 จอ ได้เป็นอย่างน้อย

1.4.18 มีฟังก์ชั่นอนุญาตให้อุปกรณ์ภายนอกควบคุมจอภาพผ่านระบบ Wireless จากโปรแกรมสะท้อนหน้าจอภายใต้ยี่ห้อเดียวกับจอภาพได้

1.4.19 ผู้ใช้งานสามารถเขียนเนื้อหาโดยตรงในเบราว์เซอร์โดยระบบสามารถจดจำตำแหน่งที่ผู้ใช้งานเขียนและสามารถใช้งานเบราว์เซอร์เลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงซึ่งสามารถกลับมาใช้งานตำแหน่งเดิมที่ผู้เขียนในตำแหน่งนั้น ๆ ได้

1.4.20 จอภาพมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชั่น 15 โดยมีคุณสมบัติหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลดังนี้

1.4.20.1 มีหน่วยประมวลผลชนิด 8 แกน โดยจำแนกเป็น A76×4+A55×4

1.4.20.2 มีหน่วยประมวลผลภาพชนิด Mali-G610 โดยรุ่นไม่น้อยกว่า MP4

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.4.20.3 มีหน่วยประมวลผล NPU สำหรับ AI ไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.4.20.4 มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) ไม่น้อยกว่า 16 GB

1.4.20.5 มีพื้นที่จับเก็บข้อมูลภายในไม่น้อยกว่า 256 GB

1.4.21 จอภาพมาพร้อมกับ Google EDLA certification โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.4.21.1 มีฟังก์ชันการใช้งานเปรียบเสมือนแท็บเลตในปัจจุบัน

1.4.21.2 สามารถใช้งานร่วมกับ Google Mobile Services หรือ Google play store ได้

1.4.21.3 สามารถใช้งานร่วมกับบริการหลักของ Google เช่น Google Search, Google Drive, Chrome, YouTube ได้

1.4.21.4 สามารถใช้งานร่วมกับ Google Editor เพื่อแก้ไขเอกสาร Word, Excel เป็นต้น

1.4.22 มีโปรแกรมติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพเพื่อบริหารจอภาพอื่น ๆ ภายใต้แบรนด์เดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.4.22.1 สามารถเพิ่มจอแสดงผลทั้งหมดที่อยู่ภายใต้เครือข่ายเดียวกันลงในกลุ่มได้ และสามารถใช้งานโหมด Broadcast แบบคลิกครั้งเดียวเพื่อแชร์หน้าจอหลักไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่ม

1.4.22.2 สามารถแชร์หน้าจอย่อยไปยังหน้าจอทั้งหมดภายในกลุ่มได้ โดยสามารถเลือกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเพื่อแชร์หน้าจอ และสามารถดูตัวอย่างเนื้อหาที่แชร์ล่วงหน้าได้

1.4.22.3 สามารถส่งไฟล์จากจอภาพไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้

1.4.22.4 ย่อหน้าจอที่แชร์ให้เป็นหน้าต่างลอย สามารถใช้งานโปรแกรมอื่น ๆ ขณะทำการแชร์ภาพไร้สาย

1.4.22.5 มีฟังก์ชันควบคุม iPad ผ่านหน้าจอโดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย

1.4.22.6 สามารถแชร์ไฟล์เสียง วิดีโอ รูปภาพ และไฟล์จากคอมพิวเตอร์ได้

1.4.23 มีโปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.4.23.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้

1.4.23.2 สามารถแชร์ข้อมูลของไวท์บอร์ดด้วยวิธี QR Code, E-Mail ได้เป็นอย่างน้อย

1.4.23.3 สามารถบันทึกหน้าจอแบบภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างน้อย

1.4.23.4 มีฟังก์ชันการเขียนแบบแยกหน้าจอและผู้ใช้สามารถเลือกแบ่งหน้าจอสูงสุดถึง 4 ส่วนเพื่อการเขียนพร้อมกันได้

1.4.23.5 สามารถจดจำการเขียนใน 15 ภาษา เช่น อังกฤษ, เกาหลี, เวียดนาม, อินโดนีเซีย, จีนดั้งเดิม, ไทย, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ฮินดี, เวียดนาม, ฮิบรู, อาหรับ, พม่า, สเปน, โปรตุเกส ได้

1.4.23.6 มีฟังก์ชันค้นหารูปภาพและวีดีโอโดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมอื่นในการใช้งาน

1.4.24 สามารถใช้ปากกาเขียนจอภาพได้โดยไม่ต้องเปิดแอพพลิเคชั่นใด ๆ

1.4.25 คุณลักษณะทั่วไปของโปรแกรมบริหารจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ

1.4.25.1 สามารถสร้างและบันทึกหลักสูตรที่สร้างโดย AI ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ช่วยให้ผู้ใช้แก้ไขโครงร่างหลักสูตรได้ตามต้องการ โดยสามารถบันทึก PDF, PPT, ซอฟต์แวร์หลักสูตรออนไลน์ และสร้างคำถามแบบเลือกตอบโดยอิงจากเนื้อหา สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่สร้างขึ้นและบันทึกไว้ และเริ่มการทำแบบถาม-ตอบหลังจากเริ่มการสอนออนไลน์

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.4.25.2 สามารถอัพโหลดและแก้ไขไฟล์ Powerpoint แบบออนไลน์ รวมถึงเนื้อหา รูปร่าง แอนิเมชันและรักษาไฟล์ต้นฉบับไว้ให้ไม่เปลี่ยนแปลง

1.4.25.3 สามารถเชื่อมต่อกับ Google Classroom และนำเข้าข้อมูลชั้นเรียนและรายชื่อนักเรียน หรือสร้างลิงค์ห้องเรียนเพื่อส่งเชิญนักเรียนให้เข้าร่วมชั้นเรียนได้

1.4.25.4 สามารถนำหลักสูตรเข้าสู่ไดรฟ์คลาวด์ส่วนบุคคลได้ โดยสามารถใช้ไฟล์ประเภท PPT, PDF ได้เป็นอย่างน้อย

1.4.25.5 เมื่อผู้สอนทำการเปิดสอน ระบบต้องสามารถส่งอีเมล์ไปยังผู้เรียนเพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าผู้สอนได้เริ่มการสอนแล้ว

1.4.25.6 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการแยกแยะการเขียนโต้ตอบของผู้เรียนแต่ละคนที่เข้าร่วมคลาส เพื่อให้สะดวกต่อการแยกแยะกับผู้สอน และสามารถนำหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคนขึ้นมาแสดงในหน้าจอการเรียนการสอนหลักได้

1.4.25.7 ตัวโปรแกรมต้องสามารถตอบคำถามทั้งแบบคำตอบเดียว และหลายคำตอบในกรณีที่ผู้สอนออกแบบคำถามในแบบเรียน ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงคะแนนของผู้เรียนที่เข้ามาในคลาสเรียนได้

1.4.25.8 ตัวโปรแกรมต้องสามารถแสดงสถานะของผู้เรียนที่เข้ามาในคลาสเรียนได้ ว่าออนไลน์หรือออฟไลน์ได้

1.4.25.9 ตัวโปรแกรมต้องสามารถทำการตรวจสอบสื่อการเรียนการสอนย้อนหลังได้ เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้สอนในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง เพื่อปรับปรุงคอร์สเรียนดังกล่าว

1.4.25.10 ตัวโปรแกรมต้องสามารถให้นักเรียนสามารถโต้ตอบหรือเขียนในหน้าจอของนักเรียนในขณะอยู่ในคลาสเรียน และ เรียกดูย้อนหลังจากจบคลาสต์เรียนได้

1.4.25.11 ห้องเรียนออนไลน์สามารถใช้งานกล้องและไมโครโฟนบนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามา โดยที่อาจารย์มองเห็นและพูดคุยโต้ตอบกับนักเรียนได้

1.4.25.12 สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมช่วยสอนมากกว่า 100 แบบที่สามารถสาธิตในชั้นเรียนได้ รวมถึงฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ ชีววิทยา และวิชาอื่นๆ

1.4.25.13 สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 10 ภาษา เช่น อังกฤษ, ญี่ปุ่น, สเปน, อินโดนีเซีย, เวียดนาม, เกาหลี, ไทย, อาหรับ, รัสเซีย, จีน

1.4.26 มีโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะ และควบคุมการทำงานของจอภาพด้วยระบบ Remote Screen Control ควบคุมจอระยะไกลเสมือนอยู่หน้าจอแสดงผลภาพ ผ่านระบบเครือข่าย Cloud โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.4.26.1 สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงจอภาพของระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud เช่น การดูหน้าจอแบบเรียลไทม์, การควบคุมจอภาพแบบเรียลไทม์ โดยกำหนดสิทธิ์จากจอภาพด้วยการใส่รหัส Admin เพื่อกำหนดสิทธิ์ดังกล่าว

1.4.26.2 สามารถกำหนดให้จอภาพ แสดงข้อความเป็นตัวอักษรวิ่ง, รูปภาพ, วิดีโอ, Live Channel และ URL เพื่อประชาสัมพันธ์โดยการจัดการผ่านระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์

1.4.26.3 สามารถสั่งเปลี่ยนภาพพื้นหลังของจอภาพและภาพระหว่างเปิดเครื่องได้

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.4.26.4 สามารถสั่งติดตั้งแอพพลิเคชั่นออนไลน์จากระบบบริหารจัดการตัวจอผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

1.4.26.5 สามารถจำกัดการเข้าถึง URL ได้โดยกำหนดจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud

1.4.26.6 สามารถสั่งอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ใช้แอพพลิเคชั่นบนจอภาพจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

1.4.26.7 สามารถสั่งอัพเดท Firmware และแอพพลิเคชั่น จากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

1.4.26.8 สามารถตั้งเวลาเปิด, ปิด จอภาพจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

1.4.26.9 สามารถสร้างกลุ่มของจอภาพเพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการจอภาพจากจากระบบบริหารจัดการจอภาพผ่านระบบเครือข่าย Cloud ได้

1.4.26.10 สามารถสร้างโปรไฟล์การตั้งค่าของจอภาพแต่ละจอ เช่น ตั้งเวลาการเปิด ปิด การจัดการแอพพลิเคชั่น การล็อคเครื่อง กำหนดสิทธิ์ในการเชื่อมต่อไวไฟ และสามารถคัดลอกโปรไฟล์ที่ต้องการเพื่อใช้กับจอภาพอื่น ๆ ได้

1.4.27 สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้ให้กับผู้ใช้งานแต่ละคนสำหรับใช้งานร่วมกับจอภาพโดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.4.27.1 ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด

1.4.27.2 ผู้ดูแลระบบสามารถสั่งล็อคเครื่องไม่อนุญาตให้ใช้งานได้ถ้าไม่มีการเข้าสู่ระบบผ่านบัญชีผู้ใช้งานได้

1.4.27.3 ผู้ใช้งานสามารถจัดการบัญชีของตัวเองได้ เช่น เปลี่ยนรูปภาพโปรไฟล์ ตั้งรหัสการใช้งาน ดูบันทึกการใช้งานของบัญชี ผูกบัญชีผู้ใช้งานร่วมกับ ผู้ให้บริการ Cloud Storage ได้

1.4.27.4 ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าความเป็นส่วนตัว เช่น อนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ระบบส่งอีเมลอัพเดทข่าวสารเข้าอีเมลได้

1.4.28 จอภาพออกแบบตามมาตรฐาน IP5X-Rated เพื่อป้องกันฝุ่นละออง

1.4.29 จอภาพได้รับมาตรฐานจาก TÜV ป้องกันหน้าจอกระพริบจากแสงหลอดไฟและเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า หรือดีกว่า

1.4.30 ช่วงอุณหภูมิในการใช้งาน (Operating Temperature) ไม่น้อยกว่า 0 °C – 40 °C หรือดีกว่า

1.4.31 ช่วงความชื้นในการใช้งาน (Operating Humidity) ระหว่าง 10 % - 90 % RH หรือดีกว่า

1.4.32 มีช่องต่อสัญญาณ Wi-Fi เทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.4.33 สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 ตามมาตรฐาน 802.11ac / b / g / n / a / ax โดยใช้ได้ทั้งความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz หรือดีกว่า

1.4.34 สามารถเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth 5.2 เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.4.35 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz หรือดีกว่า

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

1.4.36 มีการรับประกันตัวจอแสดงผลภาพอย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

1.4.37 โดยผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนอย่างถูกต้องในประเทศไทยโดยมีเอกสารรับรองเพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ และรับการสนับสนุนการให้บริการหลังการขาย

2. รายละเอียดอื่น ๆ

2.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ โดยต้องแนบแบบโมเดลที่มีการบอกขนาดตำแหน่ง และแคตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิตของอุปกรณ์ โดยระบุยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา

2.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏในแคตตาล็อก

2.3 มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบแล้วเสร็จ

2.4 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

2.5 มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 ผู้เสนอราคาต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยืนราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

2.7 ส่งมอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

.....	.....	.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ โพธิ์เงิน)	(อาจารย์ ดร.บริหาร บุตรแสนลี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดี ธำรงสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ