ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ระบบ

หน่วยงานเจ้าของโครงการ โครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,957,000 บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ 18 เม.ย. 2562 3,957,000 บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) ดังนี้

3.1 หุ่นยนต์แขนกลแบบ 4 แกน ชนิดสการ่า จำนวน 1 แขน	**เป็นเงิน**	**800,000 บาท**
3.2 หุ่นยนต์แขนกลแบบ 6 แกน ชนิด Articulated Arm จำนวน 1 แขน	**เป็นเงิน**	**790,000 บาท**
3.3 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle) จำนวน 1 ชุด	**เป็นเงิน**	**890,000 บาท**
3.4 กล้องอัจฉริยะสำหรับการตรวจสอบและควบคุม (Vision System for Robot) จำนวน 1 ชุด	**เป็นเงิน**	**620,000 บาท**
3.5 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor) จำนวน 1 ชุด	**เป็นเงิน**	**160,000 บาท**
3.6 ซอฟต์แวร์ระบบการจัดการโรงงาน (Smart Factory) จำนวน 1 หน่วย	**เป็นเงิน**	**450,000 บาท**
3.7 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานทั่วไป จำนวน 1 หน่วย	**เป็นเงิน**	**120,000 บาท**
3.8 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับช่วยงานผลิต จำนวน 1 หน่วย	**เป็นเงิน**	**127,000 บาท**

4. แหล่งที่มาของราคากลาง

สืบราคาจากท้องตลาดจาก บริษัท พีทีเอส คอมบิเนชั่น จำกัด โทรศัพท์ 02-5015677
หจก. แคชวัน เทคโนโลยี แอนด์ เซอร์วิส โทรศัพท์ 02-1916905
บริษัท ไทยเมชูริ่ง อินสตรูเม้นท์ จำกัด โทรศัพท์ 02-9119300

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ทุกคน

5.1 นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์ .....
5.2 นายธีรวุฒิ แสวงบุญ .....
5.3 นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว .....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

จัดซื้อระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ระบบ

ตามประกาศเลขที่B (ซ).....5...../2562
งบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2562

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

ชื่อโครงการ	จัดซื้อระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการจำนวน 1 ระบบ
ความเป็นมาของโครงการ	ด้วยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ยังไม่มีครุภัณฑ์ระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรมสำหรับรองรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน ดังนั้นหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจึงได้จัดหาเพื่อให้นักศึกษาสามารถมีทักษะในการฝึกปฏิบัติและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยในอุตสาหกรรม
วัตถุประสงค์	เพื่อให้มีครุภัณฑ์ระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม ในการปฏิบัติการเรียนการสอนสำหรับให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง และเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของสภาวิศวกร ในการปรับปรุงหลักสูตรและการขอรับรองหลักสูตรการศึกษาจากสภาวิศวกร
ระยะเวลาส่งมอบ	ส่งมอบภายใน 150 วัน
ยืนราคา	ยืนราคาภายใน 60 วัน
การรับประกัน	รับประกันครุภัณฑ์ 1 ปี
วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	3,957,000.- บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)
ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	3,957,000.- บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

เกณฑ์ในการกำหนดราคา	ราคา
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	1. โครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ 2. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ที่อยู่	172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลป์ยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
เบอร์โทรศัพท์	(02) 890-1801 # 5023-4
เบอร์โทรสาร	(02) 890-1810
การเสนอแนะ	หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์www.dru.ac.thโดยเปิดเผยตัว
คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ	1. นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์ ประธาน 2. นายธีรวุฒิ แสวงบุญ กรรมการ 3. นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว กรรมการและเลขานุการ

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

จัดซื้อครุภัณฑ์ระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการจำนวน 1 ระบบ
ตามประกาศเลขที่ B (ซ) ...../2562

ด้วยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม 1 ชุด ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2562 จำนวนวงเงิน 3,957,000 บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาได้ดำเนินการตามระเบียบระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

มหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ระบบปฏิบัติการอุตสาหกรรม 1 ระบบ ประกอบด้วยสถานีสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน ดังนี้

รายละเอียด

สถานีที่ 1 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ทั้งแบบพื้นฐานและแบบขั้นสูง ด้วยการทำงานร่วมกับระบบการมองเห็นสำหรับหุ่นยนต์ (Vision for Robot) พร้อมซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot Simulation Software) ที่ช่วยในการสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์และสร้างไฟล์ชุดคำสั่งสำหรับหุ่นยนต์ให้ทำงานได้ตามความต้องการโดยไม่ต้องใช้วิธีการ Teaching โดยจะประกอบด้วยสถานีย่อยดังนี้

- ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ด้วย Robot แบบ 4 แกน
- ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ร่วมกับ Conveyor with Sensor
- ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ร่วมกับระบบการมองเห็น Vision System
- ชุดปฏิบัติการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ด้วย Robot Simulation Software

สถานีที่ 2 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์แบบ ARM ROBOT ชนิด 6 แกน สำหรับงานขึ้นรูปวัสดุด้วยซอฟต์แวร์ (CAM Robot Simulation) ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (CAM Robot Simulation Software) เพื่อสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์สำหรับงานตัดขึ้นรูปวัสดุ ได้แก่ งานกัดและงานตัด โดยเรียนรู้คำสั่งในการตัดขึ้นรูป การสร้างไฟล์ชุดคำสั่งสำหรับควบคุมหุ่นยนต์ การนำไฟล์ชุดคำสั่งดังกล่าวเข้าสู่ตัวหุ่นยนต์แล้วโหลดโปรแกรมขึ้นมา เมื่อสั่งให้หุ่นยนต์เริ่มเคลื่อนตามโปรแกรมที่โหลดไว้ หุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ทำให้ดอกกัดและเส้นลวดร้อนเดินตามแนวเส้น (Tool path) ที่ซอฟต์แวร์คำนวณไว้ ซึ่งในกรณีที่เป็นงานกัดโฟม ดอกกัดจะวิ่งกัดโฟมเป็นรอบๆ จนกระทั่งได้รูปร่างที่ต้องการ โดยจะประกอบด้วยสถานีย่อย ดังนี้

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

- ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานกัด (Milling with Robot) โดยเรียนรู้การกัด (แกะสลัก) โฟมด้วยดอกกัด ซึ่งดอกกัดจะเดินกัดตามแนวเส้นที่ได้จากซอฟต์แวร์ CAM Robot Simulation
- ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับงานตัดโฟมด้วยลวดร้อน (Hot wire cut with Robot) โดยเรียนรู้การตัดโฟมด้วยลวดร้อน ซึ่งลวดร้อนจะวิ่งผ่านแผ่นโฟมเพื่อทำการตัดโฟมตามแนวเส้นที่ต้องการจนกระทั่งได้รูปร่างตามที่ต้องการ จากนั้นผู้ใช้ก็จะสามารถดึงแผ่นโฟมในส่วนที่ถูกตัดขาดออกมา เหลือเป็นชิ้นงานที่มีรูปร่างตามที่ต้องการ

สถานีที่ 3 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์รถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติ (AGV Robot) ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้หลักการทำงาน ส่วนประกอบ การกำหนดเส้นทางวิ่ง และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ลำเลียงอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆ

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

4.1 หุ่นยนต์แขนกลแบบ 4 แกนชนิดสการ่า จำนวน 1 แขน เป็นเงิน 800,000 บาท

4.1.1 เป็นสินค้าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายหรือได้รับอนุญาตการใช้งานจากผู้ผลิต

4.1.1.1 มีโครงสร้างแขนกลแบบสการ่า

4.1.1.2 มีแกนในการเคลื่อนที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกน

4.1.1.3 มีค่าคลาดเคลื่อนในการทำงานไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร

4.1.1.4 มีรัศมีการทำงาน (ระยะเอื้อม) ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร

4.1.1.5 สามารถยกน้ำหนักสิ่งของได้ไม่ต่ำกว่า4 กิโลกรัม

4.1.2 ขอบเขตในการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน และการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วของแต่ละแกน ดังนี้

4.1.2.1 ขอบเขตในการเคลื่อนที่แกน J1 ไม่น้อยกว่า +/- 127 องศาและการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแกน J1 ไม่น้อยกว่า 600 องศาต่อวินาที

4.1.2.2 ขอบเขตในการเคลื่อนที่แกน J2 ไม่น้อยกว่า +/- 140 องศาและการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแกน J2 ไม่น้อยกว่า 375 องศาต่อวินาที

4.1.2.3 ขอบเขตในการเคลื่อนที่แกน J3 ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตรและ การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแกน J3 ไม่น้อยกว่า 1,300 มิลลิเมตรต่อวินาที

4.1.2.4 ขอบเขตในการเคลื่อนที่แกน J4 ไม่น้อยกว่า +/- 360 องศาและการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแกน J4 ไม่น้อยกว่า 1667 องศาต่อวินาที

4.1.3 มีโหมดการเคลื่อนที่ทั้งแบบอัตโนมัติ (Automatic) และแบบควบคุมด้วยมนุษย์ (Manual)

4.1.4 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส

4.1.5 กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน 200 ถึง 240 โวลต์ แบบเฟสเดียว

4.1.6 มีชุดควบคุมแขนกล (Controller) จำนวน 1 ชุด โดยมีช่องเชื่อมต่อสัญญาณดังนี้

4.1.6.1 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.6.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RS-485 หรือ RS-232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.6.3 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.7 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 30 กิโลกรัม

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.1.8 ส่วนประกอบอื่นๆ

4.1.7.1 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.1.7.2 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 2 วัน

4.1.7.3 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย

4.1.7.4 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2 หุ่นยนต์แขนกลแบบ 6 แกน ชนิด Articulated Arm จำนวน 1 แขน เป็นเงิน 790,000 บาท

4.2.1 ประกอบด้วยแขนกล ซึ่งมีแกนหมุนเคลื่อนที่ได้ไม่ต่ำกว่า 6 แนวแกน โดยมีขีดความสามารถเริ่มจากแกนที่ 1 ไปถึงแกนที่ 6 ดังนี้

4.2.1.1 แกนที่ 1 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±150 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 150 องศา/วินาที

4.2.1.2 แกนที่ 2 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±80 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 200 องศา/วินาที

4.2.1.3 แกนที่ 3 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±125 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 200 องศา/วินาที

4.2.1.4 แกนที่ 4 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±150 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 360 องศา/วินาที

4.2.1.5 แกนที่ 5 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±100 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 360 องศา/วินาที

4.2.1.6 แกนที่ 6 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ±200 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 600 องศา/วินาที

4.2.2 แขนกลต้องมีรัศมีการทำงานจากจุดกึ่งกลาง Max Reachไม่น้อยกว่า 500 มม.

4.2.3 แขนของหุ่นยนต์ รับน้ำหนัก (Max. Payload) ได้ไม่ต่ำกว่า 4 กิโลกรัม

4.2.4 การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ บังคับด้วย AC SERVO MOTER พร้อมระบบเฟืองขับ

4.2.5 หุ่นยนต์แขนกลมีระดับความเที่ยงตรง (Position Repeatability) อย่างน้อย ±0.05 มิลลิเมตร

4.2.6 แป้นควบคุมเป็นหน้าจอสี สามารถใช้ระบบสัมผัสได้ (Color Touch Screen Teach Pendant)

4.2.7 สามารถต่อเชื่อมโยงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) และสามารถถ่ายทอดข้อมูลระหว่างกันได้

4.2.8 มีปุ่มสำหรับหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม

4.2.9 ตัวหุ่นยนต์ต้องมีน้ำหนักไม่เกินกว่า 27 กิโลกรัม

4.2.10 มีโซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ

4.2.11 รองรับการเชื่อมต่อในรูปแบบ ETHERNET, DEVICE-NET, PROFI-BUS และ CC-Link ได้

4.2.12 มีโต๊ะสำหรับติดตั้งหุ่นยนต์ จำนวน 1 ตัว โดยหน้าพื้นโต๊ะต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 70 เซนติเมตร

4.2.13 มีโมดูลสำหรับปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมและออกแบบการควบคุมแขนกลจำนวน 1ชุดประกอบด้วย

4.2.13.1 ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชั่นเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัว สามารถรองรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ตระกูลต่าง ๆ เช่นUno R3, MEGA 2560, MEGA 2560 ADK, Nano ในกรณีที่ต้องการใช้กับไมโครคอนโทรเลอร์นอกเหนือจากที่ระบุมา จะมีที่แปลงขาเพื่อเสียบลงชุดปฏิบัติการ

4.2.13.2 ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชั่นเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัว สามารถรองรับการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ LabVIEW, MATLAB/Simulink, Arduino IDE

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.2.13.3 ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชั่นเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัว ถูกสงวนขาอินพุต/เอาต์พุตไว้กับภาคอุปกรณ์ต่อพ่วงไว้แล้ว เพื่อลดความยุ่งยากและระยะเวลาในการต่อสายวงจรสำหรับทดลอง

4.2.13.4 ภาคการรับส่งข้อมูลดิจิตอล ประกอบด้วย

- โมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิตอลแสดงผลผ่าน LED จำนวน 1 ชุด (4 หลอด)
- โมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิตอลแสดงผลผ่าน BCD to 7-Segment จำนวน 1 ชุด (1 หลัก)
- โมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิตอลแสดงผลผ่าน Relay 5VDC จำนวน 1 ชุด (1 ตัว)
- โมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิตอลแสดงผลผ่าน Buzzer จำนวน 1 ชุด (1 ตัว)
- โมดูลสำหรับรับข้อมูลดิจิตอลผ่าน Switch จำนวน 1 ชุด (4 ตัว)
- ภาคการรับส่งข้อมูลอนาล็อก ประกอบด้วย
- โมดูลสำหรับรับข้อมูลอนาล็อกผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้ 3.3/5.0 โวลต์ จำนวน 2 ชุด
- โมดูลสำหรับแปลงสภาพสัญญาณเพื่อรับแรงดัน 0-10 โวลต์ เป็น 0-5 โวลต์ จำนวน 2 ชุด
- โมดูลสำหรับแปลงสภาพสัญญาณเพื่อจ่ายแรงดัน 0-5 โวลต์ เป็น 0-10 โวลต์ จำนวน 2 ชุด

4.2.13.5 ภาคการควบคุมมอเตอร์ ประกอบด้วย

- โมดูลสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 12V/3A แบบ H-Bridge จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับขับเคลื่อนสเตปปิ้งมอเตอร์แบบ Unipolar ขนาด 5 โวลต์ จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับขับเคลื่อน RC-Servo Motor จำนวน 1 ชุด

4.2.13.6 ภาคการติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย

- โมดูลสำหรับติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลแบบ Serial RS 232 จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลแบบ Serial RS 485 จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับแสดงผล LCD ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับฐานเวลา Real Time Clock ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับควบคุม IR Remote พร้อม Remote ควบคุม จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับเซ็นเซอร์ Gyro/Accelerometer ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลขนาด 12 บิต ผ่าน SPI Bus จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับ joystick จำนวน 1 ชุด
- โมดูลสำหรับวัดอุณหภูมิแบบอนาล็อก จำนวน 1 ชุด

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

- โมดูลสำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด

4.2.13.7 ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชั่นเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัว ถูกบรรจุในกล่องที่ทำจากวัสดุ PVC หรือแผ่นอลูมิเนียมโดยโมดูลแต่ละส่วนมีการจัดวางเป็นสัดส่วนอย่างเรียบร้อยและชัดเจน

4.2.13.8 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.13.9 คู่มือสอนการใช้งานภาษาไทย

4.2.14 ชุดอุปกรณ์มือจับชิ้นงาน (Vacuum Gripper for Pick and Place)

4.2.14.1 เป็นอุปกรณ์ในลักษณะของมือจับชิ้นงาน (Gripper) ทำงานด้วยระบบลม โดยสามารถหยิบชิ้นงานที่มีน้ำหนักอย่างน้อย 500 กรัมได้

4.2.14.2 สามารถเชื่อมโยงกับช่อง I/O ของหุ่นยนต์เพื่อควบคุมการหยิบและปล่อยชิ้นงานได้

4.2.14.3 มีตัวอย่างชิ้นงานสำหรับทดสอบการหยิบและวางไม่น้อยกว่าชุดละ 10 ชิ้น

4.2.14.4 ตัวอย่างชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานน้ำหนักไม่เกินชิ้นละ 500 กรัม

4.2.14.5 มีฐานสำหรับใส่ตัวอย่างชิ้นงานได้อย่างน้อย 10 ชิ้น จำนวน 2 อัน

4.2.14.6 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.2.14.7 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.15 ชุดอุปกรณ์ดูดจับชิ้นงาน (Air Gripper for Pick and Place)

4.2.15.1 เป็นอุปกรณ์ในลักษณะของหัวดูดจับชิ้นงาน (Vacuum Gripper) ทำงานด้วยระบบลม โดยสามารถหยิบชิ้นงานที่มีน้ำหนักอย่างน้อย 500 กรัมได้

4.2.15.2 สามารถเชื่อมโยงกับช่อง I/O ของหุ่นยนต์เพื่อควบคุมการหยิบและปล่อยชิ้นงานได้

4.2.15.3 มีตัวอย่างชิ้นงานสำหรับทดสอบการหยิบและวางไม่น้อยกว่าชุดละ 10 ชิ้น

4.2.15.4 ตัวอย่างชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานน้ำหนักไม่เกินชิ้นละ 500 กรัม

4.2.15.5 มีฐานสำหรับใส่ตัวอย่างชิ้นงานได้อย่างน้อย 10 ชิ้น จำนวน 2 อัน

4.2.15.6 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.2.15.7 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.16 ชุดอุปกรณ์สำหรับงานกัดด้วยหุ่นยนต์ (Milling Tool for Robot)

4.2.16.1 ทำงานด้วยระบบมอเตอร์ที่หมุนด้วยความเร็ว 3,000-12,000 รอบ/นาที หรือมากกว่า

4.2.16.2 ตัวมอเตอร์ (Spindle) สามารถยึดติดกับหน้าแป้นแกน 6 ของแขนหุ่นยนต์และถอดออกได้

4.2.16.3 มีดอกกัดที่สามารถกัดชิ้นงานที่ทำจากวัสดุเนื้ออ่อนเช่น โฟมหรือไม้ได้

4.2.16.4 ดอกกัดอย่างน้อยจำนวน 3 ดอก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 และ 8 และ 10 มิลลิเมตร

4.2.16.5 ระบายความร้อนด้วยลมหรือน้ำ

4.2.16.6 น้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัม

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.2.17 ชุดการตัดด้วยลวดร้อนสำหรับหุ่นยนต์ (Hot Wire Cutting for Robot)

4.2.17.1 เป็นอุปกรณ์ในลักษณะของโครงจับลวดร้อนที่ติดอยู่กับปลายแขนของหุ่นยนต์ 6 แกนได้อย่าง มั่นคง

4.2.17.2 สามารถตัดโฟมที่มีความหนาได้ไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร

4.2.17.3 สามารถปรับความร้อนของลวดได้อย่างน้อย 2 ระดับ

4.2.17.4 แกนยึดลวดเป็นวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

4.2.17.5 มีฟิวส์ป้องกันไฟเกิน

4.2.17.6 มีสวิทซ์เปิด-ปิด การใช้งาน

4.2.17.7 มีไฟบอกสถานะของเครื่อง

4.2.17.8 มีตัวอย่างโฟมสำหรับการทดสอบและสาธิตไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น

4.3 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 890,000 บาท

4.3.1 เคลื่อนที่ด้วยกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า

4.3.2 สามารถรับน้ำหนักสิ่งของได้ไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม

4.3.3 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

4.3.4 อายุการใช้งานแบตเตอรี่ต้องไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

4.3.5 ใช้เวลาในการชาร์ตแบตเตอรี่ไม่เกิน 7 ชั่วโมง

4.3.6 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 200 กิโลกรัม

4.3.7 สามารถเดินตามแนวเส้นหรือสัญญาณระบบไร้สายโดยอัตโนมัติ

4.3.8 กำหนดจุดสถานีต่างๆที่สามารถควบคุมให้หยุดได้ไม่ต่ำกว่า 5 จุด

4.3.9 มีระบบป้องกันการชนด้วยเครื่องสแกนพื้นที่ (Area Scanner) และมีกันชนติดอยู่ด้านหน้า (Front obstruction bumper)

4.3.10 มีปุ่มสำหรับหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม

4.3.11 รองรับระบบการสื่อสารแบบไร้สาย Wireless 2.4 GHz

4.3.12 มีอุปกรณ์รับและส่งสิ่งของ (Feed Conveyer) สำหรับรับสิ่งของมาวางไว้ด้านบนและส่งออกไป

4.3.13 ส่วนประกอบอื่นๆ

4.3.13.1 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.3.13.2 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.4 กล้องอัจฉริยะสำหรับการตรวจสอบและควบคุม (Vision System for Robot) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 620,000 บาท

4.4.1 กล้องแบบดิจิตอลที่ให้ความละเอียดของภาพ 752 x 480 พิกเซล (VGA) หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว

4.4.2 ตัวกล้องและตัวประมวลผลรวมอยู่ในบอดี้ด้วย เชื่อมต่อกับภายนอกด้วยการเชื่อมต่อแบบ LAN Ethernet 100Base-TX/10Base-T

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั๋ว)

4.4.3 การสื่อสาร สามารถกำหนด เป็น Ethernet/IP, Ethernet FINS/TCP,PLC Link หรือ Ethernet TCP no-protocol รองรับการสื่อสารกับหุ่นยนต์ได้หลากหลาย

4.4.4 ตัวกล้องใช้เซ็นเซอร์สี ชนิด CMOS 1/3นิ้ว หรือดีกว่า

4.4.5 ตัวกล้องมีมาตรฐานการป้องกัน ในระดับมาตรฐานIEC60529 IP67

4.4.6 มีการให้แสงสว่างด้วยหลอด LED ในตัว ควบคุมด้วยซอฟต์แวร์ภายใน

4.4.7 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องควบคุมโปรแกรม (PLC) และหุ่นยนต์ได้

4.4.8 มีโปรแกรมประยุกต์สำหรับการประมวลผลด้วยภาพ โดยมีความสามารถดังนี้เป็นอย่างน้อย

4.4.8.1 ฟังก์ชั่นในการตรวจสอบความคล้ายเทียบกับภาพต้นแบบ

4.4.8.2 ฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์และคัดแยกขนาดวัตถุต่างๆ ที่อยู่ในรูปภาพ เช่น วัดความกว้างหรือยาวนับจำนวน วัดพื้นที่ นับจำนวน

4.4.8.3ฟังก์ชั่นในการอ่าน หรือตรวจสอบตัวหนังสือ รหัส และสัญลักษณ์ต่างๆ

4.4.8.4ฟังก์ชั่นในการอ่าน รหัส Barcode ,2D code

4.4.8.5 ฟังก์ชั่นในการวัดค่าระยะทางต่างๆ เช่น รัศมี,ระยะห่างระหว่างจุด,องศาในรูปแบบของพิกเซลหรือค่าหน่วยจริง เช่น มิลลิเมตร

4.4.8.6 ฟังก์ชั่นในการสร้างจุดอ้างอิง (x,y, angle)

4.4.8.7ฟังก์ชั่นในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

4.4.9 มีความสามารถรองรับการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ได้ และซอฟต์แวร์มีฟังก์ชันจำลองการทำงานของโปรแกรมที่เขียนขึ้นก่อนที่จะ นำไปบรรจุลงตัวประมวลผลรวมได้

4.4.10 ส่วนประกอบอื่นๆ

4.4.10.1มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.4.10.2 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.4.10.3 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.5 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor) จำนวน 1ชุด เป็นเงิน 160,000 บาท

4.5.1 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Conveyor) จำนวน 1 หน่วย สายพานทำจากวัสดุประเภทพีวีซี

4.5.2 พื้นผิวของสายพานเป็นแบบผิวเรียบ

4.5.3 หน้ากว้างสายพานไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร

4.5.4 ความยาวของสายพานทั้งระบบต้องไม่น้อยกว่า 4 เมตร

4.5.5 สายพานสามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 เมตรต่อนาที ได้เป็นอย่างน้อย

4.5.6 มีขาเป็นเหล็กที่สามารถปรับความสูงได้ที่ระยะ 70 เซนติเมตร ถึง 90 เซนติเมตร ได้เป็นอย่างน้อย

4.5.7 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อทำงานร่วมกับแขนกลอุตสาหกรรมได้อย่างน้อย 2 ช่องทาง

4.5.8 สามารถรับน้ำหนักสิ่งของได้ไม่น้อยกว่าชิ้นละ 30 กิโลกรัม

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลพัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.5.9 มีปุ่มหยุดการทำงานกรณีฉุกเฉินอย่างน้อย 2 จุดทั้งด้านขวาและซ้ายของเครื่อง

4.5.10 มีเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างน้อย2 จุดที่สามารถเชื่อมโยงกับช่อง I/O ของหุ่นยนต์ได้

4.5.11 ส่วนประกอบอื่นๆ

4.5.11.1 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.5.11.2 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.5.11.3 ผู้ขายต้องรับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.6 ซอฟต์แวร์ระบบการจัดการโรงงาน (Smart Factory) จำนวน 1 หน่วย เป็นเงิน 450,000 บาท

4.6.1 แสดงข้อมูลได้อย่างชัดเจน ทั้งในด้านกระบวนการและเครื่องจักร

4.6.2 รองรับการจัดเก็บข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.6.3 สามารถสร้างการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้สูตรคำนวณได้

4.6.4 สามารถสร้างรายงานแสดงข้อมูลทางสถิติได้

4.6.5 ใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลของออราเคิลสำหรับงานอุตสาหกรรม (industrial Database)

4.6.6 มีระบบการสำรองข้อมูลและการจัดการขนาดของข้อมูล

4.6.7 สามารถส่งข้อมูลออกไปยังระบบจัดการฐานข้อมูลอื่นได้และส่งออกไปยังMicrosoft excel ได้

4.6.8 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ได้หลายระดับ

4.6.9 สามารถทำงานได้บนหน่วยประมวลผล บนระบบปฏิบัติการMicrosoft Window8,10

4.6.9 มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.6.11 รับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.7 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานทั่วไป จำนวน 1 หน่วย เป็นเงิน 120,000 บาท

4.7.1 สามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 8 หรือ 10 ทั้งแบบ 32 บิตและ 64 บิต

4.7.2 สามารถดาวน์โหลดแบบจำลองหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 100 รุ่น โดยสามารถคัดกรองหุ่นยนต์ที่ต้องการได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ ได้แก่ ยี่ห้อของหุ่นยนต์ (Brand) น้ำหนักที่ยกได้ (Pay load) ระยะที่เอื้อมถึง (Reach) จำนวนแกน (axes) เป็นอย่างน้อย

4.7.3 รองรับแบบจำลองหุ่นยนต์ได้ทั้งแบบสการ่า (Scara Robot) และหุ่นยนต์แขนกล (Arm Robot) เป็นอย่างน้อย

4.7.4 สามารถดาวน์โหลดแบบจำลองอุปกรณ์เสริมอื่นๆได้ เช่น หัวเครื่องมือสำหรับติดกับหุ่นยนต์ (Tool head) โต๊ะ สายพานลำเลียง ตัวอย่างชิ้นงาน เลเซอร์เซนเซอร์ได้เป็นอย่างน้อย

4.7.5 สามารถสร้างโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์แบบออฟไลน์ (Offline programming) สำหรับหุ่นยนต์ Universal Robot (UR) ได้

4.7.6 สามารถจำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานหยิบและวาง (Pick & Place) ได้

4.7.7 สามารถจำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับงานพิมพ์แบบ 3 มิติ (3D Printing) ได้

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.7.8 สามารถจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ร่วมกับระบบการมองเห็นด้วยกล้อง (Vision System for Robot) ได้

4.7.9 สามารถนำเข้าไปไฟล์ NC (G-code และ APT) เพื่อนำมาจำลองงานกัดด้วยหุ่นยนต์ (Robot milling) ได้

4.7.10 สามารถนำเข้าไปไฟล์ .DXF เพื่อนำมาจำลองงานตัดด้วยหุ่นยนต์ (Robot Cutting) ได้

4.7.11 สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ทั้งแบบจุดถึงจุด (PTP) ,แบบเส้นตรง (Line) และแบบวงกลม (Circle) ได้

4.7.12 สามารถทำการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยภาษา Python ได้

4.7.13 สามารถส่งออกแบบจำลองในรูปแบบของไฟล์เอกสารเว็ปไซต์ (HTML) และ PDF แบบ 3 มิติได้

4.7.14 สามารถทำงานได้บนหน่วยประมวลผล บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 8,10

4.7.15 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษสอนการใช้งาน

4.7.16 มีแผ่นโปรแกรม DVD สำหรับตัวติดตั้งโปรแกรม สื่อการเรียนรู้และ VDO สอนการใช้งาน

4.7.17 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 3 วัน

4.8 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับช่วยงานผลิต จำนวน 1 หน่วย เป็นเงิน 127,000 บาท

4.8.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายหรือได้รับอนุญาตการใช้งานจากผู้ผลิต จำนวน 5 License

4.8.2 มี GraphicUser Interface เป็นรูปแบบเดียวกับ MS-Windows 8 หรือ 10 เพื่อให้ผู้ใช้ทำงานได้สะดวก

4.8.3 สามารถนำเข้าไฟล์ชิ้นงานทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ IGES, DXF, STL และ STEP เป็นอย่างน้อย

4.8.4 รองรับการทำงานร่วมกับหุ่นยนต์แขนกล (Arm Join Robot) ได้หลากหลายยี่ห้อ ได้แก่ ABB Fanuc Kawasaki KukaMotomanNachi Panasonic และ Universal เป็นอย่างน้อย

4.8.5 มีแบบจำลองหุ่นยนต์แขนกล 3 มิติ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตั้งแต่ 100 แบบขึ้นไป และสามารถเพิ่มแบบจำลองหุ่นยนต์แขนกล 3 มิติ รุ่นอื่นๆ เข้าไปในภายหลังได้โดยตัวผู้ใช้เอง

4.8.6 มีฟังก์ชั่นที่ทำให้หุ่นยนต์แขนกลจัดการงานได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่

4.8.6.1 งานกัด 3 แกน – 5 แกน (Milling 3x – 5x)

4.8.6.2 งานแกะสลัก (Engraving)

4.8.6.3 การเดินกัดขอบชิ้นงานแบบ 5 แกน (5D Contouring)

4.8.6.4 การเชื่อม (Welding)

4.8.6.5 การตัดด้วยใบมีด (Knife Cutting) ทั้งแบบ 2มิติ (2D) และ 6 มิติ 6(D)

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.8.6.6 การตัดด้วยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ Plasma Jet, Laser Jet, Water Jet, Hot Wire เป็นอย่างน้อย

4.8.6.7 การพอกเนื้องาน (Cladding) ในลักษณะเดียวกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D Printer)

4.8.6.8 การตัดด้วยใบเลื่อย (Sawing)

4.8.6.9 การพ่นและการทาสี (Painting/Spray Coating)

4.8.7 รองรับการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลให้ทำงานร่วมกับ Rotary Table ได้ ทั้งแบบหมุนได้ 1 แกน และ 2 แกน

4.8.8 รองรับการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลให้ทำงานบนรางเลื่อนได้ (Robots on rails)

4.8.9 มีการแสดงรูปแบบการเดินของเครื่องมือ (Tool path) แบบต่างๆ ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่ทำให้ผู้ใช้งานทำความเข้าใจได้ง่ายก่อนการตัดสินใจเลือกรูปแบบ Tool Path ที่ต้องการ

4.8.10 สามารถจำลองการเคลื่อนที่ (Simulation) ของเส้นทางเดินเครื่องมือ (Tool Path) และจำลองตัวชิ้นงานที่ผ่านการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนได้ในรูปแบบ 3 มิติ ภาพเสมือนจริง(Photo-realistic simulation) โดยสามารถปรับความเร็วในการจำลองการเคลื่อนที่ได้เลือกเปิด/ปิดการแสดงเครื่องจักรได้

4.8.11 สามารถหมุน ขยาย หรือเคลื่อนที่ภาพชิ้นงานที่จำลองการกัด ณ ขณะที่กำลังจำลองการจัดอยู่ได้

4.8.12 มีระบบแจ้งเตือนการชนระหว่าง ชิ้นงานและหุ่นยนต์แขนกล (Collision detection)

4.8.13 มีความสามารถในการแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลากับองศาการเคลื่อนที่ของแกนต่างๆ ของ Robot โดยแสดงจุดที่จะมีการชน (Collisions detection) จุดที่จะเกิดสภาวะแกน 4 และแกน 6 อยู่ในแนวเดียวกัน (Singularities) จุดที่แขนกลเอื้อมไม่ถึง (out of reach) และจุดที่เกินข้อจำกัด (out of limit) ซึ่งซอฟต์แวร์ต้องมีฟังก์ชั่นที่ช่วยทำให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แขนกลเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้

4.8.14 สามารถสร้างไฟล์ชุดคำสั่ง (Robot Programing Code) ที่สามารถนำไปควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แขนกลยี่ห้อชั้นนำได้ ได้แก่ ABB Fanuc Kawasaki Kuka MotomanNachi Panasonic และ Universal เป็นอย่างน้อย

4.8.15 สามารถออกใบสั่งงาน (Report) ที่แสดงรายการขั้นตอนการทำงาน ทูลที่ใช้เวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอนและเวลารวมทั้งหมด

4.8.16 สามารถทำงานได้บนหน่วยประมวลผล บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 8,10

4.8.17 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษสอนการใช้งาน

4.8.18 มีแผ่นโปรแกรม DVD สำหรับติดตั้งโปรแกรมและมีแผ่น DVD สอนการใช้งานในแบบของ Video ภาษาไทยเพื่อใช้ในการเรียนรู้

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)

4.8.19 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 3 วัน

4.8.20 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย

5.คุณลักษณะอื่นๆ

5.1 มีคู่มือปฏิบัติการและคู่มือสำหรับผู้สอนเป็นภาษาไทย

5.2 ส่งมอบสินค้า 150 วัน หลังจากเซ็นสัญญา

5.3 กำหนดยืนราคา 60 วัน

5.4 รับประกันทุกรายการ 1 ปี

(นายอัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์)	(นายธีรวุฒิ แสวงบุญ)	(นายศักดาวุฒิ บุญตั้ว)