

การเปิดเผยราคากลางและการคำนวณราคากลางการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

แบบ บก.06

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อวัสดุการศึกษา จำนวน 98 รายการ
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร จำนวน 4,259,330.00 บาท

ที่	รายการ	จำนวน/ (ชิ้น)	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ความจำถาวร 128 GB ความเร็วสูงพร้อมระบบปฏิบัติการ (Flash Drive) ความเร็วในการอ่านไม่น้อยกว่า 400 MB/วินาที	150	96,000.00
2.	Power Supply Raspberry Pi 4A - Supply สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 5A - รองรับแรงดันไฟเข้า 220V ขาออก 5V สามารถเชื่อมต่อ Raspberry Pi4	50	20,000.00
3.	โมดูลขับมอเตอร์กระแสตรง - รองรับกระแสไม่ต่ำกว่า 10 A - รองรับสัญญาณการสั่งงาน PWM - รองรับแรงดันในช่วง 7V-12V - สามารถสั่งงาน 4 Channels เป็นอย่างน้อย	40	28,000.00
4.	มอเตอร์เกียร์ 100 RPM - พร้อม ENCODER - รองรับแรงดัน 24 VDC - ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 100 RPM - รองรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 20 kg เมื่อประกอบเข้ากับหุ่นยนต์ชนิด Mecanum wheel drive 4 ล้อ	40	188,000.00
5.	ล้อ Mecanum - วัสดุจับยึดทำจากอลูมิเนียม ประกอบด้วย 2 ชั้น - ล้อทำจากยางสีด้าประกอบด้วยล้อย่อยไม่ต่ำกว่า 8 ชุด - มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 mm - รองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 10 kg	40	72,000.00
6.	แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์ฐานหุ่นยนต์ ตามแบบที่ 1 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม.	10	32,000.00
7.	แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับชั้นกลางวางวงจร ตามแบบที่ 2 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม.	10	32,000.00
8.	แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับวางเซนเซอร์ LIDAR ตามแบบที่ 3 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม.	10	32,000.00
9.	แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับติดตั้งแบตเตอรี่ตามแบบที่ 4 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม.	10	32,000.00
10.	แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เสริม ตามแบบที่ 5 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม.	10	32,000.00

11.	แป้นมอเตอร์ - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 50x94x48 มม.	160	64,000.00
12.	โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 1 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 232x260x30 มม.	80	96,000.00
13.	โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 2 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 232x260x18 มม.	80	96,000.00
14.	โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 3 - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว ไม่เกิน 232x260 มม.	80	96,000.00
15.	แป้นยึดเพลลา - รองรับเพลลาขนาดไม่น้อยกว่า 6 mm ล็อคด้วยตัวหนอน และสามารถยึดฐานด้วยน็อตได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว โดยเพลลาสามารถสวมและมีลูกปืนช่วยให้สไลด์ได้ง่าย	640	128,000.00
16.	ตัวล็อกเพลลา - รองรับเพลลาขนาดไม่น้อยกว่า 6 mm ล็อคด้วยตัวหนอน และสามารถยึดฐานด้วยน็อตได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว	640	64,000.00
17.	เพลลา - ขนาด 6 mm ยาว 7 cm ขึ้นไป	640	32,000.00
18.	สปริง - ขนาด 6 mm ยาวไม่น้อยกว่า 30 mm สามารถสวมเพลลา 6 mm ได้ - ทำจากสแตนเลส ค่าคงตัวไม่น้อยกว่า 2.0	640	32,000.00
19.	ชุดลูกล้อไนลอน - ขนาดล้อไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว - วัสดุกันลื่นทำจากไนลอน	320	32,000.00
20.	ล้อยางหุ่นยนต์ - มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm - มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 65 mm - สามารถเชื่อมต่อแกนเพลลามอเตอร์โดยตรง หรือผ่านบูส และสามารถล็อคด้วยน็อตได้ - วัสดุพื้นล้อทำจากยางกันลื่น - โครงสร้างเป็นพลาสติกหรือดีกว่า	80	24,000.00
21.	Hex Spacer 15 mm	720	5,760.00
22.	Hex Spacer 20 mm	800	6,400.00
23.	Hex Spacer 35 mm	800	6,400.00
24.	มอเตอร์เกียร์ 150 RPM เป็นชนิด Warm Gear 1:40 พร้อม Encoder - รองรับแรงดัน 12 VDC ได้ - ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 150 RPM - รองรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 5 kg เมื่อประกอบเข้ากับหุ่นยนต์ชนิด differential drive	160	192,000.00
25.	สายเชื่อมต่อ Data USB A - TypeC 15 cm	80	16,000.00
26.	สายเชื่อมต่อ Data USB A - TypeC 30 cm	80	17,600.00
27.	สาย USB A -MicroUSB 30 cm	80	17,600.00

28.	โมดูล Raspberry Pi5 4 GB - มีความจำ 4 GB หรือสูงกว่า - ความถี่ 1.5 GHz	80	360,000.00
29.	วงจรมอเตอร์สำหรับหุ่นยนต์ AMR - รองรับการเชื่อมต่อ ROS โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ เซนเซอร์ Inertial Measurement Unit (IMU) และรองรับการเชื่อมต่อบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์ที่สามารถสื่อสารกับ Encoder ได้ โดยช่องที่สามารถรองรับการเชื่อมมอเตอร์ทั้งหมด 4 ช่องขึ้นไป และสามารถขับ motor ได้ - มีบอร์ดประมวลผลในตัวสำหรับการประมวลผล 32 bits ขึ้นไป - บอร์ดนี้ต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Motor Drive, Rasbery pi4 หรือ pi5, Lidar และสามารถใช้ rosserial ในการทดสอบการเชื่อมต่อร่วมกันทั้งหมดได้ - รองรับการจูน PID ในการส่งการควบคุม motor ได้ จากภายนอก - บอร์ดมีสวิตช์เปิดปิดในตัว สำหรับเปิดปิดระบบได้ - รองรับกระแสไม่ต่ำกว่า 5 A - รองรับแรงดันในช่วง 7V-12V - สามารถส่งงาน 4 Channels เป็นอย่างน้อย - โดยอุปกรณ์การทำงานทั้งหมดเป็น single board	110	528,000.00
30.	โมดูลแบตเตอรี่ Li-ion ชนิดสวมเร็ว 12V 4.0Ah - เป็นแบตเตอรี่ชนิดสวมเร็ว แบบสว่านมือ อาทิ Makita/ Bosch เป็นต้น - โมดูล Battery มีความจุ 4.0 Ah 12V	80	160,000.00
31.	เซนเซอร์ LiDAR วัดระยะด้วยแสง - ระยะทางในการตรวจจับไม่น้อยกว่า 5 เมตร - เซนเซอร์สามารถตรวจจับได้ รอบตัว 360 องศา - มีชุดคำสั่งที่สามารถเชื่อมต่อ ROS ได้	80	376,000.00
32.	SD Card 32GB - ความเร็วในการอ่านข้อมูล 80 MB/วินาที ขึ้นไป	80	64,000.00
33.	m2.5*6 mm JT	320	2,240.00
34.	m3*6 mm จมกกลมดำ	2,480	17,360.00
35.	m3*8 mm จมดำ	1,280	8,960.00
36.	m3*10 mm จมกกลมดำ	1,760	12,320.00
37.	m3*20 mm จมกกลมดำ	160	1,120.00
38.	m3*25 mm จมกกลมดำ	2,240	15,680.00
39.	m3*30 mm จมดำ	960	6,720.00
40.	m5*8 mm JT	160	1,120.00
41.	m5*8 จมดำ	1,280	8,960.00
42.	น็อตตัวเมีย m3	480	3,840.00
43.	น็อตตัวเมียบันคลาย m5	1,280	10,240.00
44.	น็อตตัวเมียบันคลาย m3	7,280	58,240.00
45.	ตัวเมียทองเหลือง m3	960	7,680.00

46.	ตัวหนอน m3*3 mm	1,920	15,360.00
47.	ตัวหนอน m5*3 mm	320	2,560.00
48.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 9.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 12 รู	20	7,900.00
49.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 11 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 14 รู	10	8,900.00
50.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 17.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 22 รู	10	9,350.00
51.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 19.1 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	9,950.00
52.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 25.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	20	10,400.00
53.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 28 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 28 รู	20	10,900.00
54.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้า ยาว 49.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 30 รู	20	12,450.00
55.	แท่งอะลูมิเนียมกลมสีเงิน กว้าง 5 มิลลิเมตร ยาว 49.5 ซม.	20	9,450.00
56.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 50 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 40 รู	20	10,450.00
57.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 24.7 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	7,950.00
58.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสียฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 18.4 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	5,950.00
59.	ขายึดมอเตอร์ 37 มม. อะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 4.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 13 รู	20	4,900.00
60.	ขายึดอะลูมิเนียมสียฟ้าแบบพี 3 ขนาด 3.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 7 รู	20	3,500.00
61.	ขายึดเพื่อการติดตั้งอะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 21 รู	15	3,600.00
62.	ขายึดทางเสื่อเพื่ออะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 21 รู	15	3,600.00
63.	เฟืองอะลูมิเนียมสียฟ้า แบบ 80 ฟัน	10	5,100.00
64.	เฟืองอะลูมิเนียมสียฟ้า แบบ 48 ฟัน	40	4,600.00
65.	เฟืองอะลูมิเนียมสียฟ้า แบบ 16 ฟัน	20	4,000.00
66.	ตัวเชื่อมสายพานอะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 4.2 เซนติเมตร	40	3,600.00
67.	บล็อกสไลด์อะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร	40	3,000.00
68.	ตัวเสริมความแข็งแรงอะลูมิเนียมสียฟ้า ขนาด 8 มิลลิเมตร	30	2,400.00
69.	มอเตอร์เกียร์ดีซี - รองรับไฟ 10-15VDC - Torque 5 kg.cm ขึ้นไป - 300 rpm ขึ้นไป	20	4,900.00
70.	มอเตอร์สมาร์ทเอนโค้ดเดอร์ - รองรับไฟ 12 VDC - มีสายเชื่อมต่อ Encoder เข้าตัวบอร์ด เพื่อควบคุมความเร็ว - เกียร์ ratio ไม่น้อยกว่า 39	20	34,000.00
71.	มอเตอร์ดีซี ขนาด 37 มม. ความเร็ว 200 รอบ/นาทีพร้อมสาย	10	13,500.00
72.	มอเตอร์ดีซี ขนาด 37 มม. ความเร็ว 50 รอบ/นาทีพร้อมสาย	10	11,000.00

73.	สายเชื่อมต่อบัสเลสมอเตอร์ อีเอสซี - มีสายเชื่อมอย่างน้อย 3 เส้น - สามารถต่อเชื่อมกับ motor บัสเลทในชุดได้	5	1,900.00
74.	บัสเลสมอเตอร์ สำหรับฝั่งซ้าย - รองรับแรงดัน 11.1V ขึ้นไป - speed ไม่น้อยกว่า 7,300 rpm	5	7,400.00
75.	บัสเลสมอเตอร์ สำหรับฝั่งขวา - รองรับแรงดัน 11.1V ขึ้นไป - speed ไม่น้อยกว่า 7,300 rpm	5	7,400.00
76.	ตัวยึดบัสเลท - สามารถจับยึดบัสเลสมอเตอร์ในชุดได้	10	6,800.00
77.	จอยสติ๊กคอนโทรลเลอร์ - มีระยะควบคุมไม่น้อยกว่า 15m - เชื่อมต่อด้วย Bluetooth 4.0 ขึ้นไป - มีปุ่มให้กดไม่น้อย 10 ปุ่ม และมีคันโยกอย่างน้อย 2 จุด	5	11,000.00
78.	แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์ แบบ 3 เซลล์พร้อมสายเชื่อมต่อ	5	7,500.00
79.	เครื่องชาร์จแบตเตอรี่แบบบาลานซ์ - สามารถชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์ ชนิด 3 เซลล์	5	19,100.00
80.	โมดูลขยายเซนเซอร์ - สามารถขยายเซนเซอร์ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชุด	20	10,600.00
81.	โมดูลเพื่อการเชื่อมต่อและสื่อสารแบบไร้สายผ่านบลูทูธ - ลักษณะเป็น USB และสามารถเชื่อมต่อเพื่อสื่อสารไร้สายได้	10	14,450.00
82.	อุปกรณ์เสริมสำหรับเพิ่มการเชื่อมต่อบลูทูธ	5	3,900.00
83.	อุปกรณ์เพื่อการแจ้งเตือนแบตเตอรี่ไฟอ่อน - แจ้งเตือนขณะไฟต่ำ ในโหมด 2S - 8S ได้ - โดยการแจ้งเตือนเป็นเสียง	5	9,900.00
84.	บอร์ดขยายไฟ - รองรับแรงดันไฟฟ้า 12V DC - มี 8 DC output ขึ้นไป แรงดัน 12 VDC - สามารถเชื่อมต่อ motor brushless ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ช่อง 12VDC	5	21,000.00
85.	บอร์ดควบคุมกับจัดการพลังงานไฟฟ้า - มีช่องเชื่อมต่อ Input battery - มีช่องเชื่อมต่อ Output interface - แสดงผลด้วย 2 digit 7 segment ได้ - มีช่องเชื่อมต่อ antenna - สามารถต่อ Micro USB ได้	5	21,000.00
86.	เสาอากาศโมดูลเพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า - สามารถต่อกับ Antenna base เพื่อสื่อสารได้	5	14,950.00
87.	สายแพหัวเวเฟอร์ ยาว 60 เซนติเมตร	40	140,800.00
88.	สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ ยาว 20 เซนติเมตร	20	10,000.00
89.	สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ ยาว 60 เซนติเมตร	30	45,000.00
90.	แผงแอลอีดีเมทริกซ์สีน้ำเงินขนาด 8 คอลัมน์ × 6 แถว	5	6,250.00
91.	เซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน	15	46,800.00

92.	เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมตำแหน่งและมุม - มีเกียร์ ratio 1: 300 ขึ้นไป - ความละเอียดการควบคุม Angular resolution: 4096 ขึ้นไป - รองรับแรงดัน 6-12V ขึ้นไป	15	46,800.00
93.	บอร์ดสมองกลฝังตัวโพลีเซสเซอร์ (M7 high-performance processor) - รองรับแรงดัน 10-12 V ได้ - สามารถเชื่อมต่อได้ motor ได้ 6 ชุดขึ้นไป - สามารถเชื่อมต่อ sensor ได้ 6 ชุดขึ้นไป - มีหน่วยประมวลผล M7 high-performance processor หรือดีกว่า - มี Serial Port ในการเชื่อมต่อเพื่อสื่อสาร - บอร์ดสามารถเชื่อมต่อระบบไร้สายชนิด Bluetooth เป็นอย่างน้อย - รองรับการเขียนโปรแกรมภาษา Block และ python ได้ - รองรับการเชื่อมต่อผ่านได้ทั้ง wireless และ Bluetooth พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อให้ใช้งานได้	5	22,250.00
94.	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30x925 mm (Series 30) สีดำ	220	220,000.00
95.	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30x400 mm (Series 30) สีดำ	110	49,500.00
96.	แผ่นขอบสนามพิมพ์ลาย ขนาด กว้าง 18 ซม. ยาว 31.2 ซม.	110	132,000.00
97.	ฉากยึดอลูมิเนียม (L-Bracket) 30 mm สีดำ	240	24,000.00
98.	ฝาปิดอลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30 mm (Series 30)	220	3,520.00

4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2569
เป็นเงิน 4,259,330.00 บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท

ที่	รายการ	จำนวน/ (ชิ้น)	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ความจำถาวร 128 GB ความเร็วสูงพร้อมระบบปฏิบัติการ (Flash Drive) ความเร็วในการอ่านไม่น้อยกว่า 400 MB/วินาที	150	96,000.00
2.	Power Supply Raspberry Pi 4A - Supply สามารถจ่ายกระแสไฟสูงสุดได้ 5A - รองรับแรงดันไฟเข้า 220V ขาออก 5V สามารถเชื่อมต่อ Raspberry Pi4	50	20,000.00
3.	โมดูลขับมอเตอร์กระแสตรง - รองรับกระแสไม่ต่ำกว่า 10 A - รองรับสัญญาณการสั่งงาน PWM - รองรับแรงดันในช่วง 7V-12V - สามารถสั่งงาน 4 Channels เป็นอย่างน้อย	40	28,000.00
4.	มอเตอร์เกียร์ 100 RPM - พร้อม ENCODER - รองรับแรงดัน 24 VDC - ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 100 RPM - รองรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 20 kg เมื่อประกอบเข้ากับหุ่นยนต์ชนิด Mecanum wheel drive 4 ล้อ	40	188,000.00
5.	ล้อ Mecanum - วัสดุจับยึดทำจากอลูมิเนียม ประกอบด้วย 2 ชั้น	40	72,000.00

	<ul style="list-style-type: none"> - ล้อทำจากยางสีด้าประกอบด้วยล้อย่อยไม่ต่ำกว่า 8 ชุด - มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 mm - รองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 10 kg 		
6.	<p>แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์ฐานหุ่นยนต์ ตามแบบที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม. 	10	32,000.00
7.	<p>แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับชั้นกลางวางวงจร ตามแบบที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม. 	10	32,000.00
8.	<p>แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับวางเซนเซอร์ LiDAR ตามแบบที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม. 	10	32,000.00
9.	<p>แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับติดตั้งแบตเตอรี่ตามแบบที่ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม. 	10	32,000.00
10.	<p>แผ่นโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เสริม ตามแบบที่ 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีไม่น้อยกว่า 215 มม. 	10	32,000.00
11.	<p>แป้นมอเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 50x94x48 มม. 	160	64,000.00
12.	<p>โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 232x260x30 มม. 	80	96,000.00
13.	<p>โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว x สูง ไม่เกิน 232x260x18 มม. 	80	96,000.00
14.	<p>โครงอลูมิเนียม ชั้นที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุทำจากแผ่นอลูมิเนียมพับ หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ความกว้าง x ยาว ไม่เกิน 232x260 มม. 	80	96,000.00
15.	<p>แป้นยึดเพลลา</p> <ul style="list-style-type: none"> - รองรับเพลลาขนาดไม่น้อยกว่า 6 mm ล็อคด้วยตัวหนอน และสามารถยึดฐานด้วยน็อตได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว โดยเพลลาสามารถสวมและมีลูกปืนช่วยให้สไลด์ได้ง่าย 	640	128,000.00
16.	<p>ตัวล็อกเพลลา</p> <ul style="list-style-type: none"> - รองรับเพลลาขนาดไม่น้อยกว่า 6 mm ล็อคด้วยตัวหนอน และสามารถยึดฐานด้วยน็อตได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว 	640	64,000.00
17.	<p>เพลลา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาด 6 mm ยาว 7 cm ขึ้นไป 	640	32,000.00
18.	<p>สปริง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาด 6 mm ยาวไม่น้อยกว่า 30 mm สามารถสวมเพลลา 6 mm ได้ - ทำจากแอสตันเลส ค่าคงตัวไม่น้อยกว่า 2.0 	640	32,000.00
19.	<p>ชุดลูกล้อไนลอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดล้อไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว - วัสดุกันลื่นทำจากไนลอน 	320	32,000.00
20.	<p>ล้อยางหุ่นยนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm - มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 65 mm - สามารถเชื่อมต่อแกนเพลลามอเตอร์โดยตรง หรือผ่านบูส และสามารถล็อคด้วยน็อตได้ - วัสดุพื้นล้อทำจากยางกันลื่น - โครงสร้างเป็นพลาสติกหรือดีกว่า 	80	24,000.00

21.	Hex Spacer 15 mm	720	5,760.00
22.	Hex Spacer 20 mm	800	6,400.00
23.	Hex Spacer 35 mm	800	6,400.00
24.	มอเตอร์เกียร์ 150 RPM เป็นชนิด Warm Gear 1:40 พร้อม Encoder <ul style="list-style-type: none"> - รองรับแรงดัน 12 VDC ได้ - ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 150 RPM - รองรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 5 kg เมื่อประกอบเข้ากับหุ่นยนต์ชนิด differential drive 	160	192,000.00
25.	สายเชื่อมต่อ Data USB A - TypeC 15 cm	80	16,000.00
26.	สายเชื่อมต่อ Data USB A - TypeC 30 cm	80	17,600.00
27.	สาย USB A -MicroUSB 30 cm	80	17,600.00
28.	โมดูล Raspberry Pi5 4 GB <ul style="list-style-type: none"> - มีความจำ 4 GB หรือสูงกว่า - ความถี่ 1.5 GHz 	80	360,000.00
29.	วงจรมอเตอร์สำหรับหุ่นยนต์ AMR <ul style="list-style-type: none"> - รองรับการทำงานเชื่อมต่อ ROS โดยมืองค์ประกอบที่สำคัญคือ เซนเซอร์ Inertial Measurement Unit (IMU) และรองรับการทำงานเชื่อมต่อบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์ที่สามารถสื่อสารกับ Encoder ได้ โดยช่องที่สามารถรองรับการเชื่อมมอเตอร์ทั้งหมด 4 ช่องขึ้นไป และสามารถขับ motor ได้ - มีบอร์ดประมวลผลในตัวสำหรับการประมวลผล 32 bits ขึ้นไป - บอร์ดนี้ต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Motor Drive, Rasbery pi4 หรือ pi5, Lidar และสามารถใช้ rosserial ในการทดสอบการเชื่อมต่อร่วมกันทั้งหมดได้ - รองรับการทำงาน PID ในการส่งการควบคุม motor ได้ จากภายนอก - บอร์ดมีสวิตช์เปิดปิดในตัว สำหรับเปิดปิดระบบได้ - รองรับกระแสไม่ต่ำกว่า 5 A - รองรับแรงดันในช่วง 7V-12V - สามารถส่งงาน 4 Channels เป็นอย่างน้อย - โดยอุปกรณ์การทำงานทั้งหมดเป็น single board 	110	528,000.00
30.	โมดูลแบตเตอรี่ Li-ion ชนิดสวมเร็ว 12V 4.0Ah <ul style="list-style-type: none"> - เป็นแบตเตอรี่ชนิดสวมเร็ว แบบสว่านมือ อาทิ Makita/ Bosch เป็นต้น - โมดูล Battery มีความจุ 4.0 Ah 12V 	80	160,000.00
31.	เซนเซอร์ LiDAR วัดระยะด้วยแสง <ul style="list-style-type: none"> - ระยะทางในการตรวจจับไม่น้อยกว่า 5 เมตร - เซนเซอร์สามารถตรวจจับได้ รอบตัว 360 องศา - มีชุดคำสั่งที่สามารถเชื่อมต่อ ROS ได้ 	80	376,000.00
32.	SD Card 32GB <ul style="list-style-type: none"> - ความเร็วในการอ่านข้อมูล 80 MB/วินาที ขึ้นไป 	80	64,000.00
33.	m2.5*6 mm JT	320	2,240.00
34.	m3*6 mm จมกกลมดำ	2,480	17,360.00
35.	m3*8 mm จมดำ	1,280	8,960.00
36.	m3*10 mm จมกกลมดำ	1,760	12,320.00
37.	m3*20 mm จมกกลมดำ	160	1,120.00

38.	m3*25 mm จมกมดำ	2,240	15,680.00
39.	m3*30 mm จมดำ	960	6,720.00
40.	m5*8 mm JT	160	1,120.00
41.	m5*8 จมดำ	1,280	8,960.00
42.	น็อตตัวเมีย m3	480	3,840.00
43.	น็อตตัวเมื่ยกันคลาย m5	1,280	10,240.00
44.	น็อตตัวเมื่ยกันคลาย m3	7,280	58,240.00
45.	ตัวเมียทองเหลือง m3	960	7,680.00
46.	ตัวหนอน m3*3 mm	1,920	15,360.00
47.	ตัวหนอน m5*3 mm	320	2,560.00
48.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 9.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 12 รู	20	7,900.00
49.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 11 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 14 รู	10	8,900.00
50.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 17.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 22 รู	10	9,350.00
51.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 19.1 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	9,950.00
52.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 25.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	20	10,400.00
53.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 28 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 28 รู	20	10,900.00
54.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้า ยาว 49.5 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 30 รู	20	12,450.00
55.	แท่งอะลูมิเนียมกลมสีเงิน กว้าง 5 มิลลิเมตร ยาว 49.5 ซม.	20	9,450.00
56.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 50 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 40 รู	20	10,450.00
57.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 24.7 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	7,950.00
58.	อะลูมิเนียมคานเลื่อนสีฟ้าทรงสี่เหลี่ยม ยาว 18.4 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 24 รู	10	5,950.00
59.	ขาอีตมอเตอร์ 37 มม. อะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 4.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 13 รู	20	4,900.00
60.	ขาอีตอะลูมิเนียมสีฟ้าแบบพี 3 ขนาด 3.6 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 7 รู	20	3,500.00
61.	ขาอีตเพื่อการติดตั้งอะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 21 รู	15	3,600.00
62.	ขาอีตทางเสื่อเพื่ออะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร เจาะรูไม่น้อยกว่า 21 รู	15	3,600.00
63.	เฟืองอะลูมิเนียมสีฟ้า แบบ 80 ฟัน	10	5,100.00
64.	เฟืองอะลูมิเนียมสีฟ้า แบบ 48 ฟัน	40	4,600.00
65.	เฟืองอะลูมิเนียมสีฟ้า แบบ 16 ฟัน	20	4,000.00
66.	ตัวเชื่อมสายพานอะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 4.2 เซนติเมตร	40	3,600.00
67.	บล็อกสไลด์อะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 2.8 เซนติเมตร	40	3,000.00

68.	ตัวเสริมความแข็งแรงอะลูมิเนียมสีฟ้า ขนาด 8 มิลลิเมตร	30	2,400.00
69.	มอเตอร์เกียร์ตีซี - รองรับไฟ 10-15VDC - Torque 5 kg.cm ขึ้นไป - 300 rpm ขึ้นไป	20	4,900.00
70.	มอเตอร์สมาร์ทเอนโค้ดเดอร์ - รองรับไฟ 12 VDC - มีสายเชื่อมต่อ Encoder เข้าตัวบอร์ด เพื่อควบคุมความเร็ว - เกียร์ ratio ไม่น้อยกว่า 39	20	34,000.00
71.	มอเตอร์ตีซี ขนาด 37 มม. ความเร็ว 200 รอบ/นาทีพร้อมสาย	10	13,500.00
72.	มอเตอร์ตีซี ขนาด 37 มม. ความเร็ว 50 รอบ/นาทีพร้อมสาย	10	11,000.00
73.	สายเชื่อมต่อบัสเลทมอเตอร์ อีเอสซี - มีสายเชื่อมอย่างน้อย 3 เส้น - สามารถต่อเชื่อมกับ motor บัสเลทในชุดได้	5	1,900.00
74.	บัลลิสต์มอเตอร์ สำหรับฝั่งซ้าย - รองรับแรงดัน 11.1V ขึ้นไป - speed ไม่น้อยกว่า 7,300 rpm	5	7,400.00
75.	บัลลิสต์มอเตอร์ สำหรับฝั่งขวา - รองรับแรงดัน 11.1V ขึ้นไป - speed ไม่น้อยกว่า 7,300 rpm	5	7,400.00
76.	ตัวยึดบัลลิสต์ - สามารถจับยึดบัลลิสต์มอเตอร์ในชุดได้	10	6,800.00
77.	จอยสติ๊กคอนโทรลเลอร์ - มีระยะควบคุมไม่น้อยกว่า 15m - เชื่อมต่อด้วย Bluetooth 4.0 ขึ้นไป - มีปุ่มให้กดไม่น้อย 10 ปุ่ม และมีคันโยกอย่างน้อย 2 จุด	5	11,000.00
78.	แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์ แบบ 3 เซลล์พร้อมสายเชื่อมต่อ	5	7,500.00
79.	เครื่องชาร์จแบตเตอรี่แบบบาลานซ์ - สามารถชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์ ชนิด 3 เซลล์	5	19,100.00
80.	โมดูลขยายเซนเซอร์ - สามารถขยายเซนเซอร์ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชุด	20	10,600.00
81.	โมดูลเพื่อการเชื่อมต่อและสื่อสารแบบไร้สายผ่านบลูทูธ - ลักษณะเป็น USB และสามารถเชื่อมต่อเพื่อสื่อสารไร้สายได้	10	14,450.00
82.	อุปกรณ์เสริมสำหรับเพิ่มการเชื่อมต่อบลูทูธ	5	3,900.00
83.	อุปกรณ์เพื่อการแจ้งเตือนแบตเตอรี่ไฟอ่อน - แจ้งเตือนขณะไฟต่ำ ในโหมด 2S - 8S ได้ - โดยการแจ้งเตือนเป็นเสียง	5	9,900.00
84.	บอร์ดขยายไฟ - รองรับแรงดันไฟฟ้า 12V DC - มี 8 DC output ขึ้นไป แรงดัน 12 VDC - สามารถเชื่อมต่อ motor brushless ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ช่อง 12VDC	5	21,000.00
85.	บอร์ดควบคุมกับจัดการพลังงานไฟฟ้า - มีช่องเชื่อมต่อ Input battery - มีช่องเชื่อมต่อ Output interface - แสดงผลด้วย 2 digit 7 segment ได้	5	21,000.00

	- มีช่องเชื่อมต่อ antenna - สามารถต่อ Micro USB ได้		
86.	เสาอากาศโมดูลเพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้า - สามารถต่อกับ Antenna base เพื่อสื่อสารได้	5	14,950.00
87.	สายแพหัวเวเฟอร์ ยาว 60 เซนติเมตร	40	140,800.00
88.	สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ ยาว 20 เซนติเมตร	20	10,000.00
89.	สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ ยาว 60 เซนติเมตร	30	45,000.00
90.	แผงแอลอีดีเมทริกซ์สีน้ำเงินขนาด 8 คอลัมน์ x 6 แถว	5	6,250.00
91.	เซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน	15	46,800.00
92.	เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมตำแหน่งและมุม - มีเกียร์ ratio 1: 300 ขึ้นไป - ความละเอียดการควบคุม Angular resolution: 4096 ขึ้นไป - รองรับแรงดัน 6-12V ขึ้นไป	15	46,800.00
93.	บอร์ดสมองกลฝังตัวโพสเซสเซอร์ (M7 high-performance processor) - รองรับแรงดัน 10-12 V ได้ - สามารถเชื่อมต่อได้ motor ได้ 6 ชุดขึ้นไป - สามารถเชื่อมต่อ sensor ได้ 6 ชุดขึ้นไป - มีหน่วยประมวลผล M7 high-performance processor หรือดีกว่า - มี Serial Port ในการเชื่อมต่อเพื่อสื่อสาร - บอร์ดสามารถเชื่อมต่อระบบไร้สายชนิด Bluetooth เป็นอย่างน้อย - รองรับเขียนโปรแกรมภาษา Block และ python ได้ - รองรับเชื่อมต่อผ่านได้ทั้ง wireless และ Bluetooth พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อให้ใช้งานได้	5	22,250.00
94.	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30x925 mm (Series 30) สีดำ	220	220,000.00
95.	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30x400 mm (Series 30) สีดำ	110	49,500.00
96.	แผ่นขอบสนามพิมพ์ลาย ขนาด กว้าง 18 ซม. ยาว 31.2 ซม.	110	132,000.00
97.	ฉากยึดอลูมิเนียม (L-Bracket) 30 mm สีดำ	240	24,000.00
98.	ฝาปิดอลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30 mm (Series 30)	220	3,520.00

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

5.1 Imagineering Education Co.,Ltd.

5.2 บริษัท โวโน โรโบติกส์ จำกัด

5.3 เอิร์ธ อิเล็กทรอนิกส์

6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

1. ผศ.ดร.ภูมิ คงหัวรอบ

ประธานกรรมการ

2. ผศ.ดร.ศรุตฯ ยรรยง

กรรมการ

3. ศ.ดร.ปิติเขต สุริรักษา

กรรมการและเลขานุการ

หมายเหตุ กรณีการเช่า และแลกเปลี่ยน ให้หน่วยงานของรัฐประกาศเปิดเผยข้อมูลรายละเอียดค่าใช้จ่ายการจัดซื้อจัดจ้าง ราคากลาง และการคำนวณราคากลาง ตามตารางนี้ด้วย