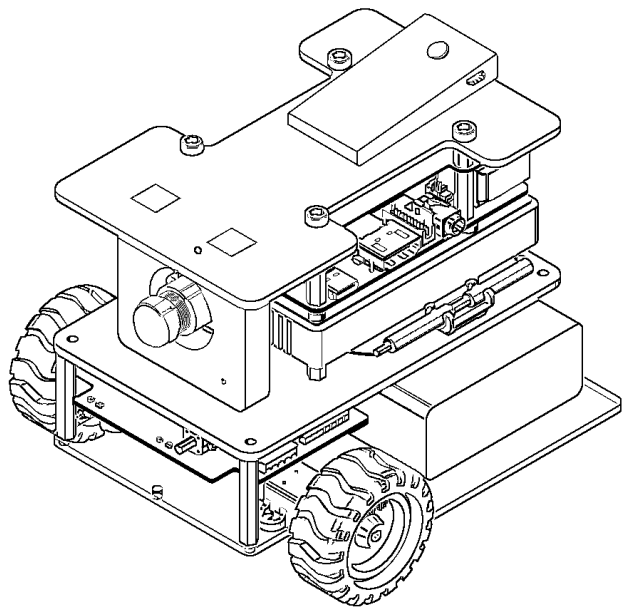


คู่มือการประกอบ

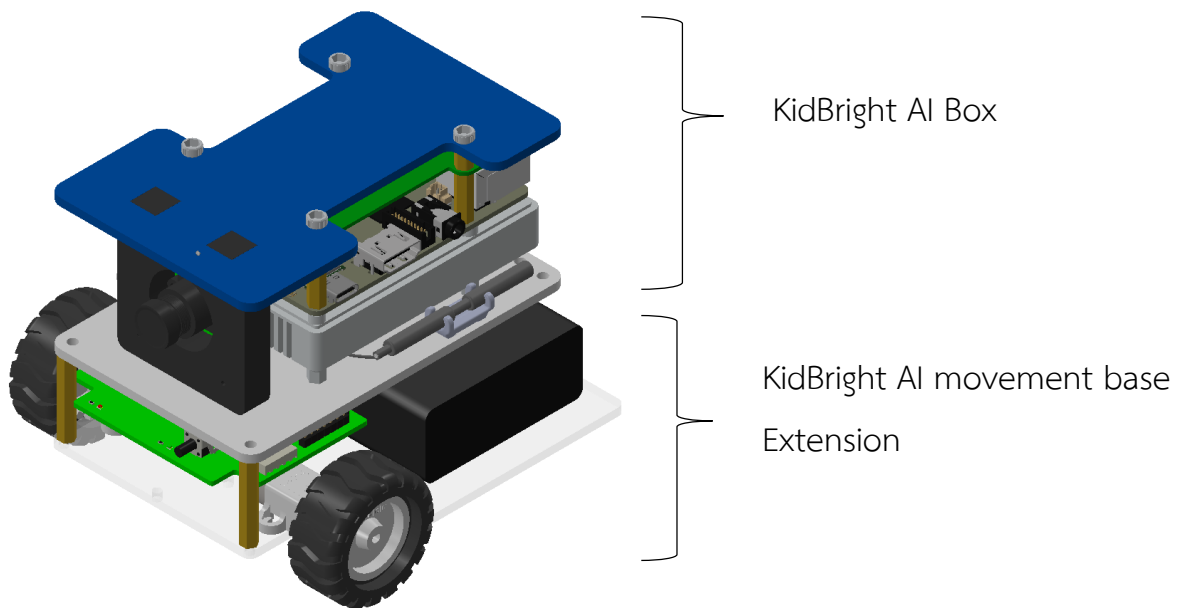
KidBright AI Bot

(Nano Pi version)

ทีมวิจัยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ



KidBright AI Bot ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนประมวลผล (KidBright AI Box) และ ส่วนขยายการขับเคลื่อนด้วยล้อ (KidBright AI movement base extension)



โดยส่วน KidBright AI Box จะประกอบไปด้วย หน่วยประมวลผลทั่วไป หน่วยประมวลผลทางปัญญาประดิษฐ์ กล้อง และ ช่องเสียบไมโครโฟน ซึ่งสามารถใช้งานสำหรับการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ได้บนอุปกรณ์เดียว ในขณะที่ส่วน KidBright AI movement base extension เป็นส่วนขยายสำหรับการประยุกต์ใช้โมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการเคลื่อนที่ด้วยล้อ โดยจะรับคำสั่งจากส่วน KidBright AI Box ผ่านการสื่อสารบนระบบ Robot Operation System (ROS)

ผู้ใช้งานสามารถศึกษาอุปกรณ์และวิธีการประกอบทั้งสองส่วนได้จากคู่มือเล่มนี้ โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

- บทที่ 1 การประกอบส่วน KidBright AI Box
- บทที่ 2 การประกอบส่วน KidBright AI movement base extension และการเชื่อมต่อกับ KidBright AI Box

บทที่ 1 การประกอบส่วน KidBright AI Box

อุปกรณ์

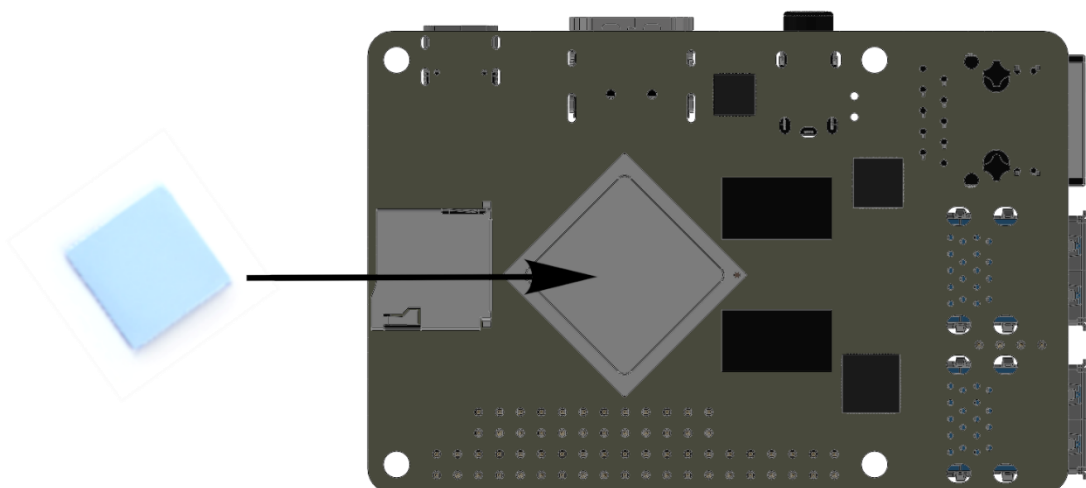


| ลำดับ | ชื่อ | จำนวน |
|-------|--|-------|
| 1 | สกรูยึดน็อตขนาด M3 ยาว 17+5 มิลลิเมตร | 4 |
| 2 | สกรูยึดน็อตขนาด M3 ยาว 6 มิลลิเมตร | 8 |
| 3 | แหวนรองฐานขนาด M3 ยาว 2.5 มิลลิเมตร | 4 |
| 4 | น็อตขนาด M3 ยาว 18 มิลลิเมตร | 8 |
| 5 | น็อตยึดกล้องขนาด M1.5 ยาว 5 มิลลิเมตร | 2 |
| 6 | ขาจับเสาสัญญาณ (ดาวน์โหลดไฟล์ 3D Printing ได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 2 |
| 7 | อะคริลิกแผ่นบน (ดาวน์โหลดแบบ Laser Cut ได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 1 |

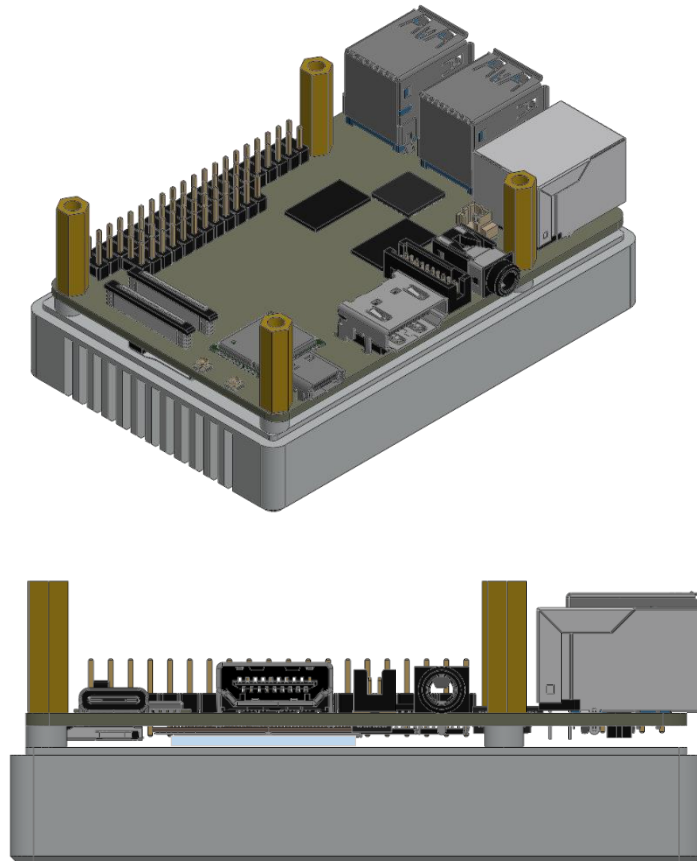
| ลำดับ | ชื่อ | จำนวน |
|-------|---|-------|
| 8 | บอร์ด Nano Pi M4V2 | 1 |
| 9 | แผ่นยางกันความร้อน | 1 |
| 10 | อะคริลิกยึดกล่อง (ดาวน์โหลดแบบ Laser Cut ได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 1 |
| 11 | กล่อง MCAM400 พร้อมสายแพสัญญาณ | 1 |
| 12 | ฐานระบายความร้อน | 1 |
| 13 | เสาสัญญาณ Wi-Fi (มาพร้อมกับชุด Nano Pi M4V2) | 2 |
| 14 | บอร์ด NVMe SSD Adapter for M4 | 1 |
| 15 | บอร์ด Coral M.2 Accelerator B+M key | 1 |
| 16 | อะคริลิกแผ่นล่าง (ดาวน์โหลดแบบ Laser Cut ได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 1 |

วิธีการประกอบ

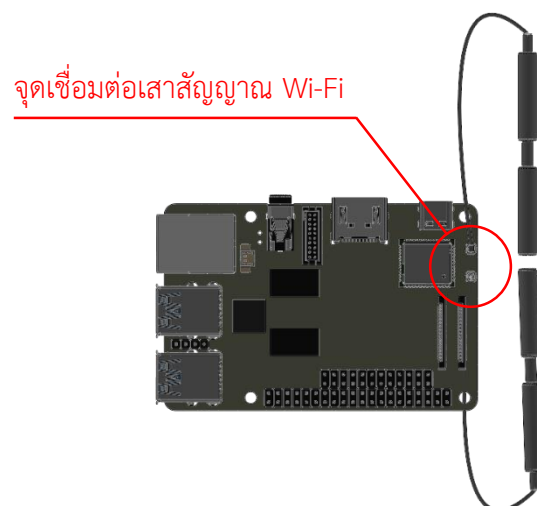
ขั้นตอนที่ 1 ติดแผ่นยางกันความร้อนใต้บอร์ด Nano Pi M4V2



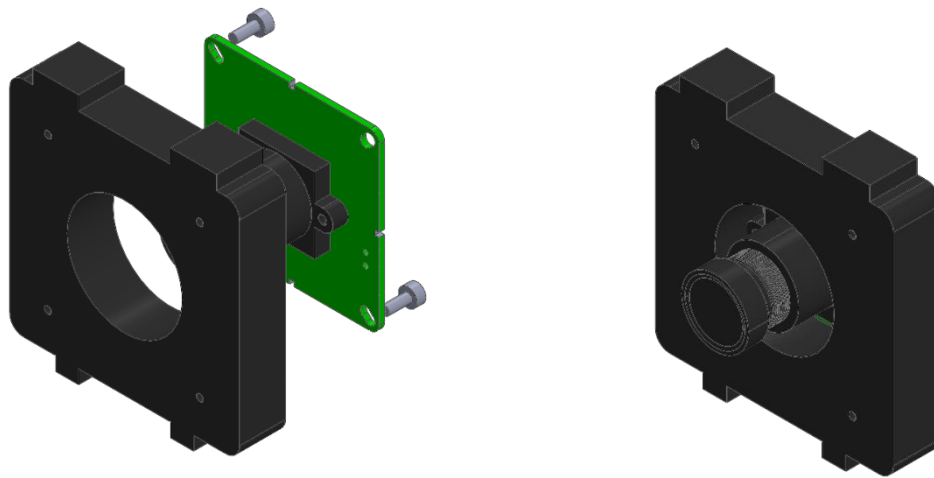
ขั้นตอนที่ 2 ประกอบบอร์ด NanoPi M4V2 เข้ากับฐานระบายความร้อนด้วยเสายึดน็อต
จำนวน 4 เสาย (อ้างอิงอุปกรณ์ลำดับที่ 1)



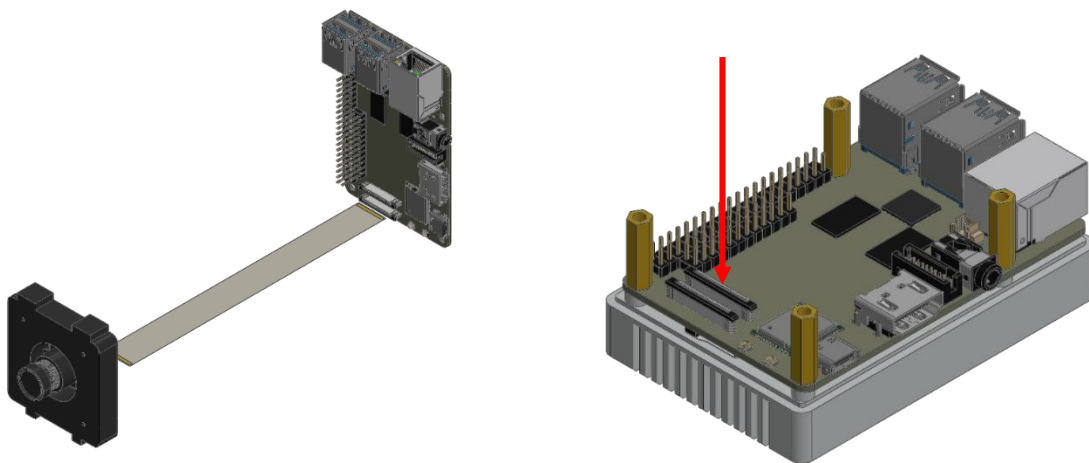
ขั้นตอนที่ 3 ทำการต่อเสาสัญญาณ Wi-Fi เข้ากับบอร์ด NanoPi M4V2



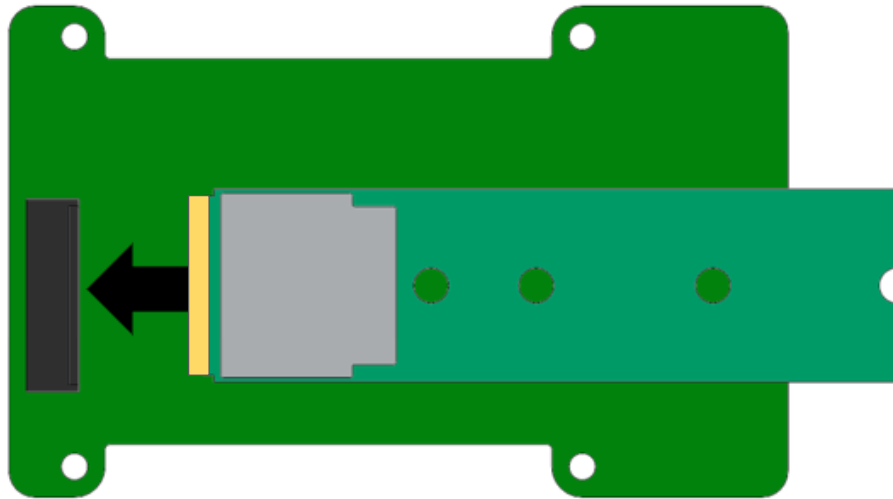
ขั้นตอนที่ 4 ทำการยึดกล้องกับอะคริลิกยึดกล้องโดยการไขน็อตยึดกล้องขนาด M1.5



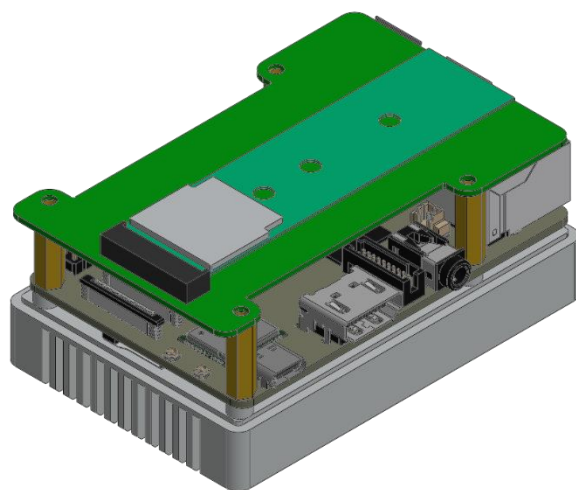
ขั้นตอนที่ 5 ประกอบกล้องเข้ากับบอร์ด Nano Pi M4V2 โดยการต่อสายแพสัญญาณ โดยเสียบปลายสายแพด้านหนึ่งเข้ากับช่องเสียบสายแพบนกล้อง และเสียบปลายสายแพอีกด้านหนึ่งเข้ากับช่องเสียบสายแพด้านในบนบอร์ด Nano Pi M4V2



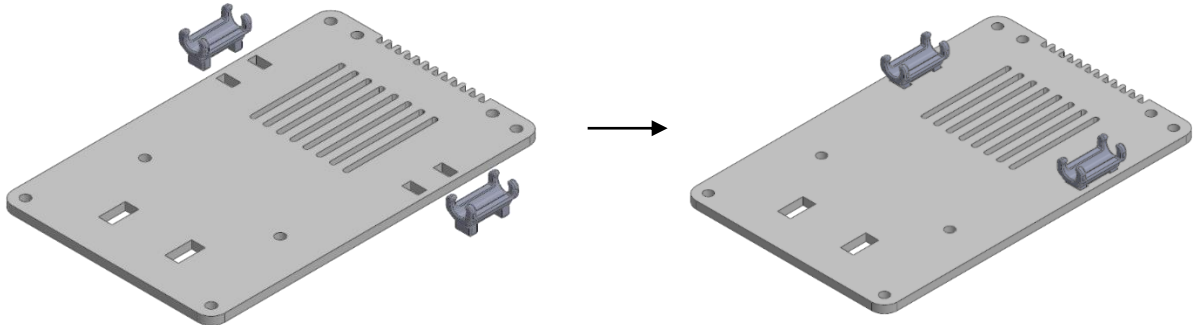
ขั้นตอนที่ 6 ประกอบบอร์ด Coral M.2 Accelerator B+M key เข้ากับ บอร์ด NVMe SSD Adapter for M4 แล้วไขน็อตบริเวณปลายบอร์ด Coral



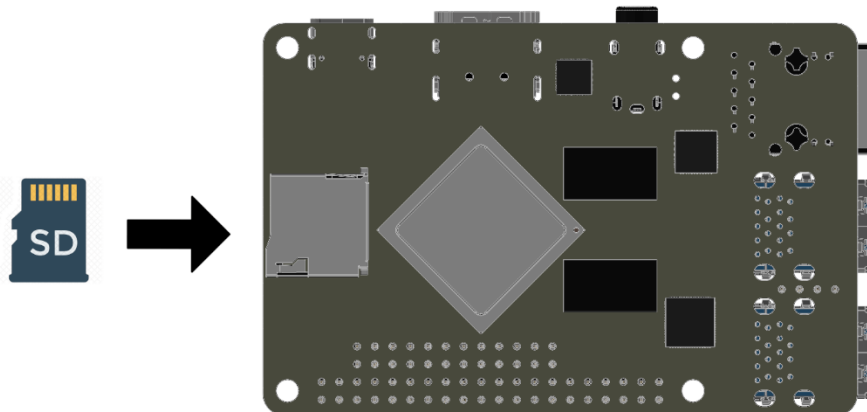
ขั้นตอนที่ 7 เสียบบอร์ด NVMe SSD Adapter พร้อม Coral M.2 เข้ากับ Pin header ชุดเล็ก (24-Pin GPIO2) ของบอร์ด NanoPI M4V2



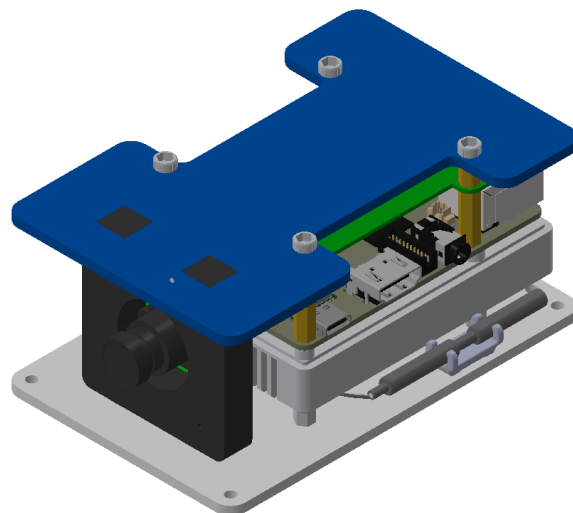
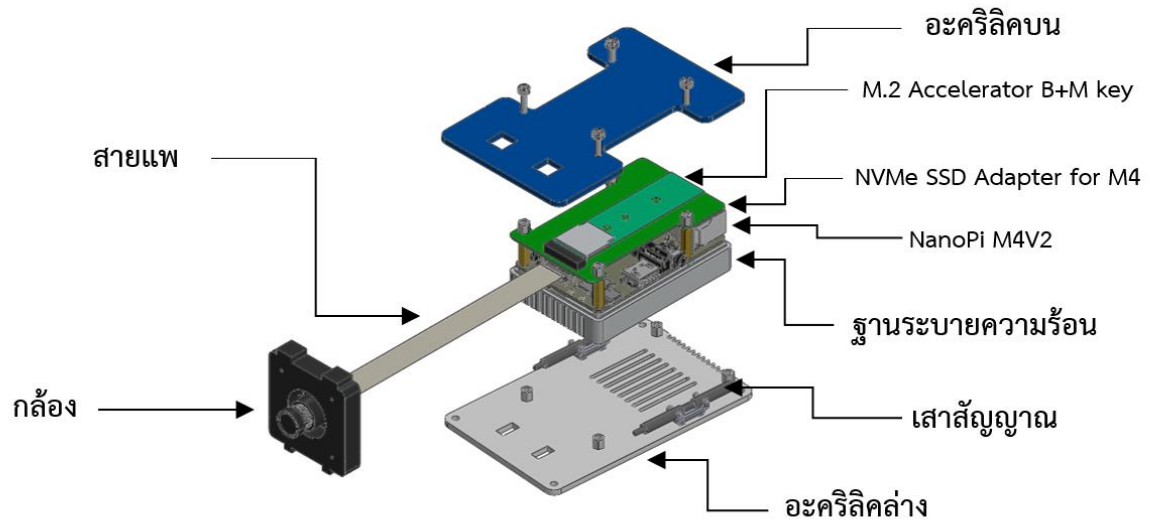
ขั้นตอนที่ 8 ประกอบขาจับเสาสัญญาณเข้ากับอะคริลิคแผ่นล่าง



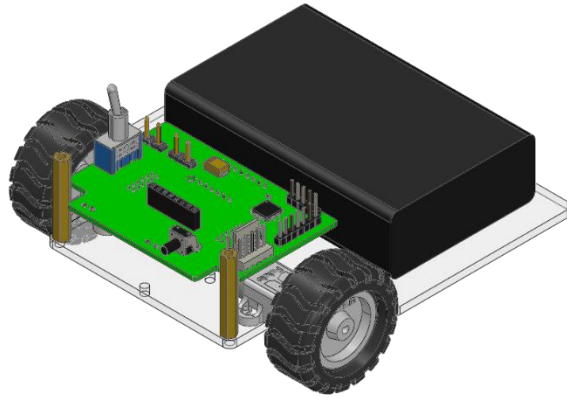
ขั้นตอนที่ 9 ทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการสำหรับ Nano Pi พร้อม KidBright AI IDE จากเว็บ www.kid-bright.org/ai/downloads ลงใน SD card ขนาด 32 GB แล้วนำมาเสียบเข้าช่อง SD card บนบอร์ด Nano Pi M4V2



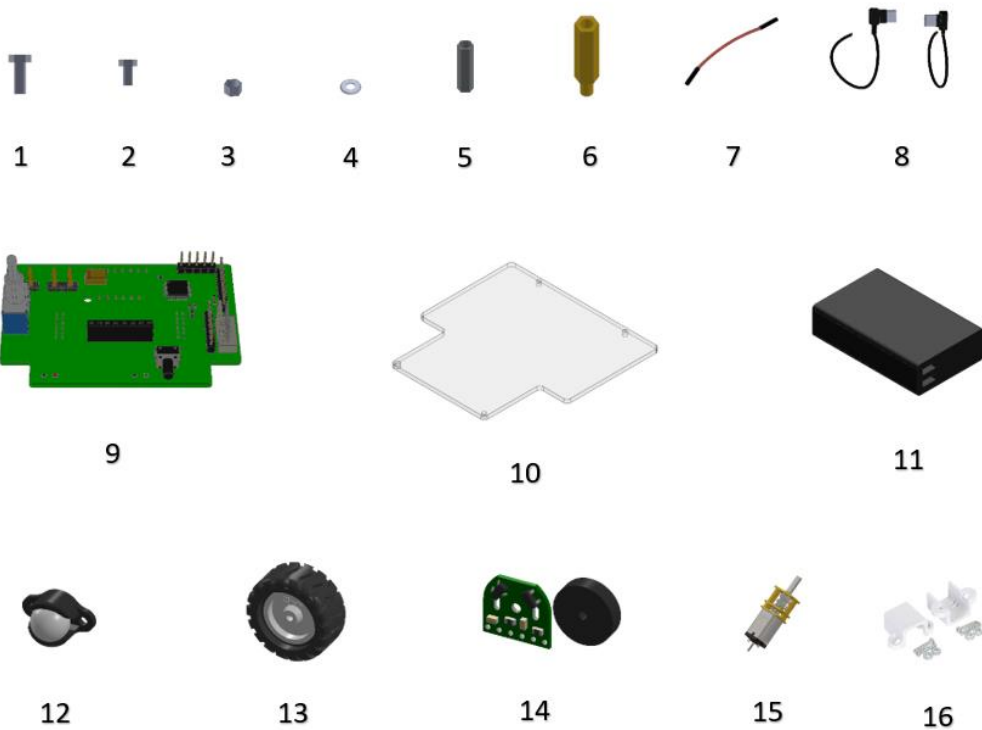
ขั้นตอนที่ 10 ประกอบชุดบอร์ดประมวลผล Nano Pi M4V2 พร้อม Coral M.2 และ
กล้อง เข้ากับอะคริลิกแผ่นบนและอะคริลิกแผ่นล่างพร้อมเสาสัญญาณ Wi-Fi โดยการ
ไขน็อตขนาด M3 จำนวนทั้งหมด 8 ตัว (แผ่นบน 4 ตัว แผ่นล่าง 4 ตัว) ให้สมบูรณ์



บทที่ 2 การประกอบส่วน KidBright AI movement base extension และการเชื่อมต่อกับ KidBright AI Box



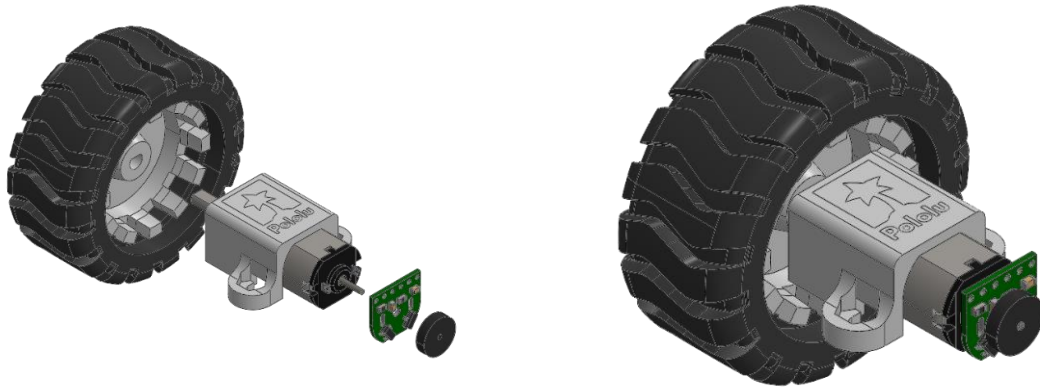
อุปกรณ์



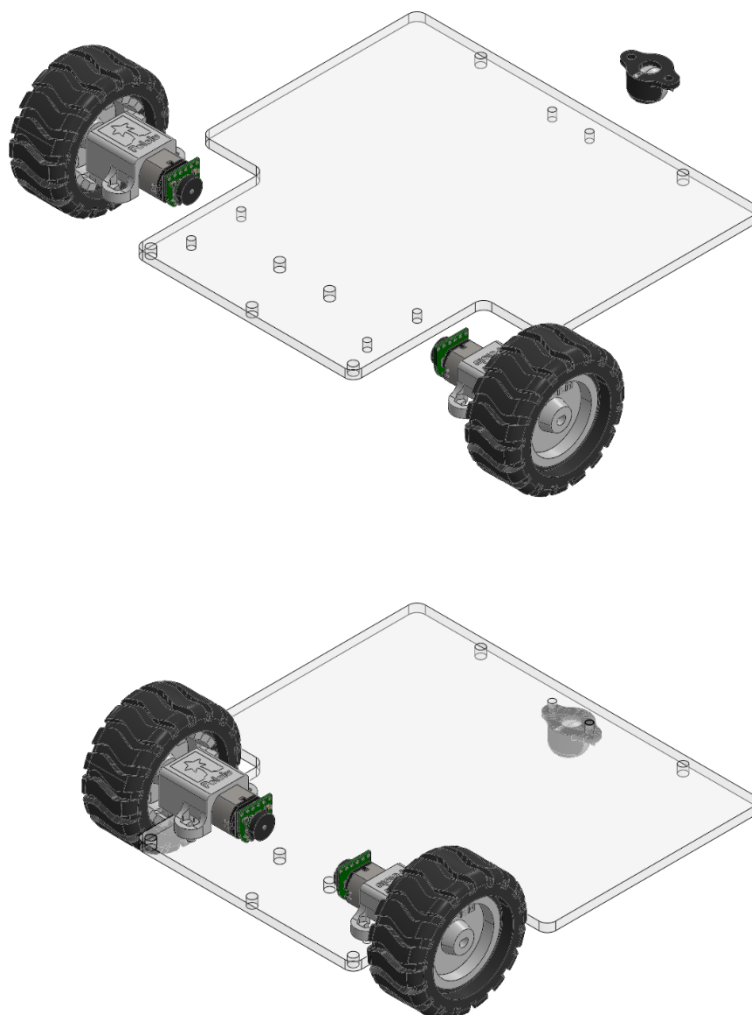
| ลำดับ | ชื่อ | จำนวน |
|-------|--|-------|
| 1 | น็อตตัวผู้ M3 ยาว 10 มิลลิเมตร | 2 |
| 2 | น็อตตัวผู้ M3 ยาว 8 มิลลิเมตร | 4 |
| 3 | น็อตตัวเมีย M3 ยาว 2.5 มิลลิเมตร | 4 |
| 4 | แหวนรองขนาด M3 | 6 |
| 5 | เสายึดน็อตขนาด M3 ยาว 15 มิลลิเมตร | 2 |
| 6 | เสายึดน็อตขนาด M3 ยาว 30+5 มิลลิเมตร | 4 |
| 7 | สายจัมเปอร์ เมีย-เมีย ยาว 20 เซนติเมตร | 5 |
| 8 | สาย Mcdodo CA-5280 0.5m Type-C ตัดครึ่งพร้อมปลอกสาย | 1 |
| 9 | บอร์ดคอนโทรลเลอร์ (ดาวน์โหลดลายวงจรได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 1 |
| 10 | แผ่นรองอะคริลิก (ดาวน์โหลดแบบ Laser Cut ได้ที่ www.kid-bright.org/ai/downloads) | 1 |
| 11 | แบตเตอรี่สำรอง eloop รุ่น E36 ความจุ 12000 mAh | 1 |
| 12 | ชุดล้อพวง Pololu Ball Caster with 1/2" Plastic Ball | 1 |
| 13 | ชุดล้อ Pololu Wheel 42x19 mm Pair | 2 |
| 14 | ชุดต่อมอเตอร์ Magnetic Encoder Pair Kit for Micro Metal Gearmotors, 12 CPR, 2.7-18V | 2 |
| 15 | มอเตอร์ Pololu รุ่น 150:1 Micro Metal Gearmotor HPCB 6V with Extended Motor Shaft | 2 |
| 16 | ชุดยึดมอเตอร์ Pololu Micro Metal Gearmotor Bracket Extended Pair | 2 |

วิธีการประกอบ

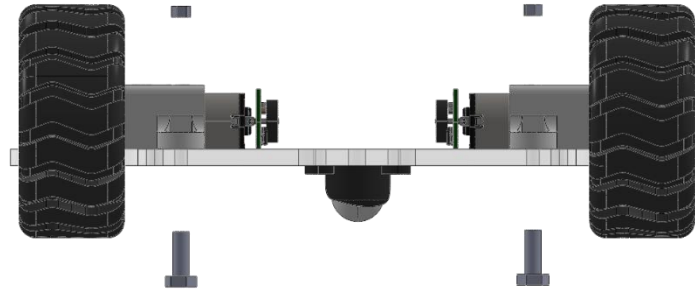
ขั้นตอนที่ 1 ประกอบล้อ มอเตอร์ ชุดต่อมอเตอร์ และ ชุดยึดมอเตอร์เข้าด้วยกัน



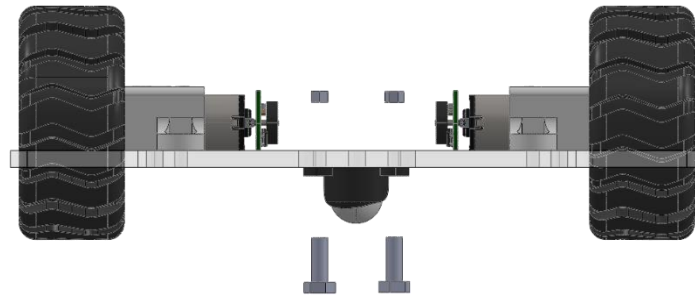
ขั้นตอนที่ 2 ประกอบชุดล้อจากขั้นตอนที่ 1 และชุดล้อพุ่งเข้ากับแผ่นรองอะคริลิก



ขั้นตอนที่ 3 ยึดน็อตตัวผู้ M3 ยาว 8 มิลลิเมตรกับชุดล้อเข้ากับแผ่นรองอะคริลิก และ ยึดน็อตตัวผู้ M3 ยาว 10 มิลลิเมตรกับชุดล้อพยางค์เข้ากับแผ่นรองอะคริลิก

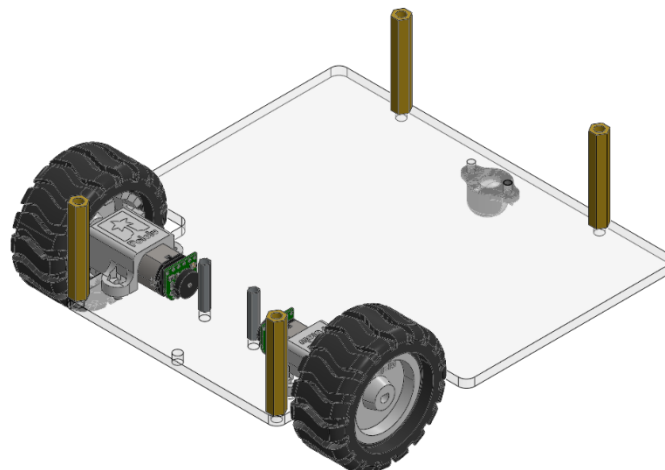


ยึดชุดล้อ

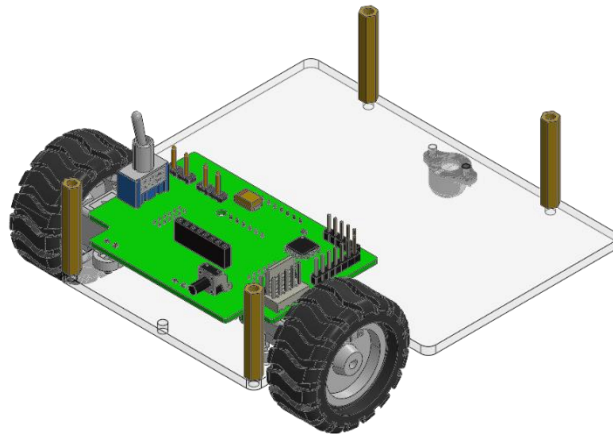


ยึดชุดล้อพยางค์

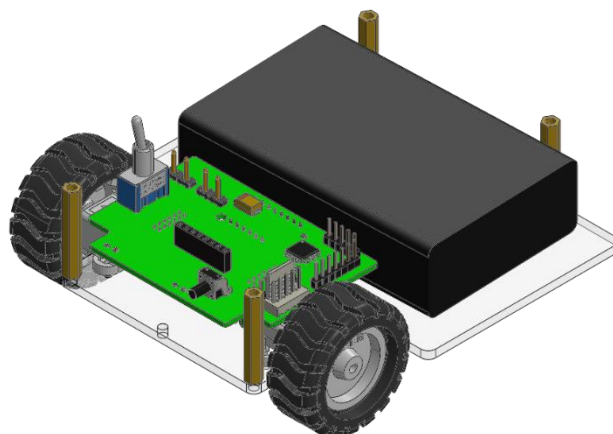
ขั้นตอนที่ 4 ประกอบเสายึดน็อตแบบยาวบริเวณขอบแผ่นอะคริลิกตามรูป และ ประกอบเสายึดน็อตแบบสั้นบริเวณระหว่างชุดต่อมอเตอร์



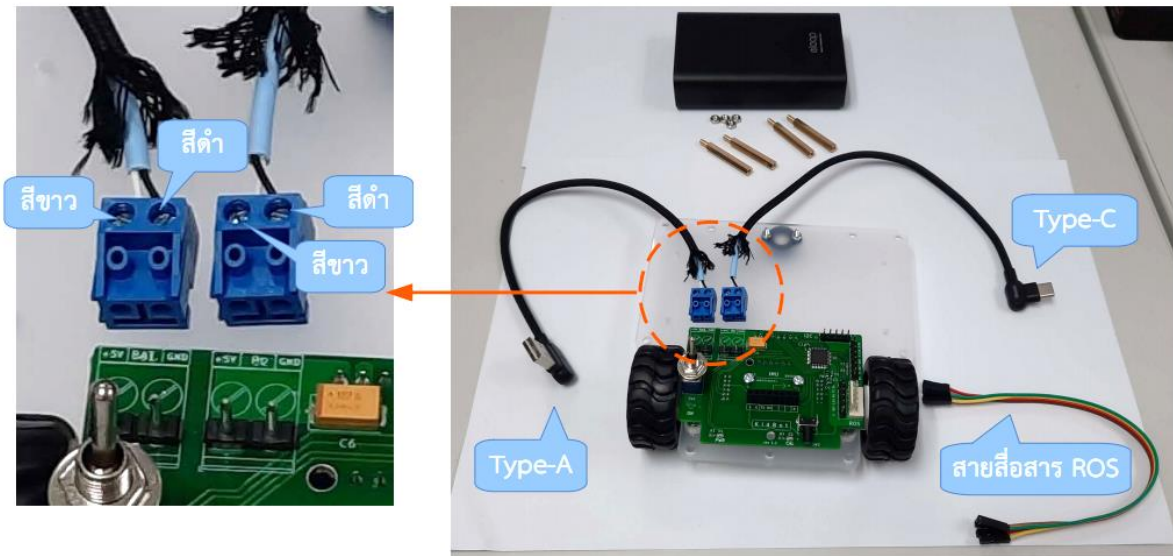
ขั้นตอนที่ 5 ประกอบบอร์ดคอนโทรลเลอร์เข้ากับชุดต่อมอเตอร์ โดยสังเกต pin header บนบอร์ดคอนโทรลเลอร์จะต้องตรงกันกับ pin header ของชุดต่อมอเตอร์ทั้งสองข้าง พร้อมยึดเสายึดน็อตแบบสั้นเข้ากับบอร์ดคอนโทรลเลอร์



ขั้นตอนที่ 6 ทำการติดเทปกาวสองหน้าแบบบางไว้กับแบตเตอรี่สำรอง แล้วติดบนแผ่นรองอะคริลิก เพื่อป้องกันแบตเตอรี่สำรองหลุดออกจากตัวหุ่นระหว่างการใช้งาน

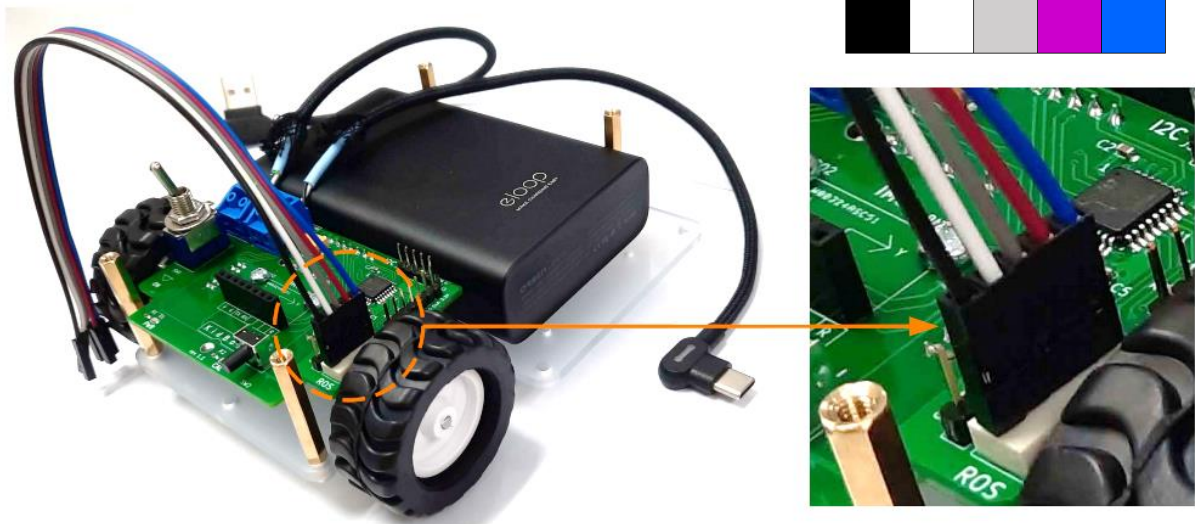


ขั้นตอนที่ 7 ทำการต่อสายไฟ Mcdodo CA-5280 0.5m Type-C ที่ตัดครึ่งพร้อมปลอกสายแล้วเข้ากับบอร์ดคอนโทรลเลอร์ โดยต่อปลาย USB Type-A เข้ากับคอนเนคเตอร์ด้านซ้าย (ตามรูป) และต่อปลาย USB Type-C เข้ากับคอนเนคเตอร์ด้านขวา (ตามรูป)

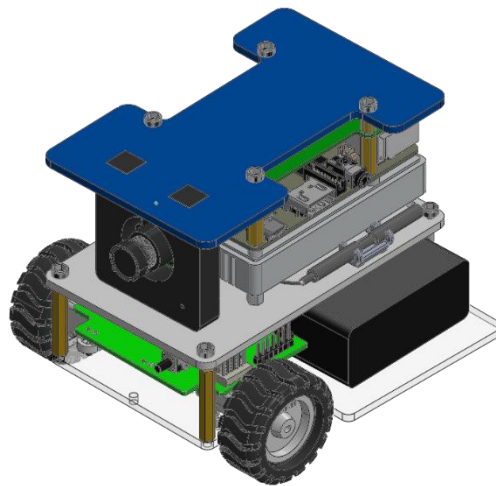


ขั้นตอนที่ 8 ทำการต่อสายจัมเปอร์ เมีย-เมีย เข้ากับบอร์ดคอนโทรลเลอร์ สำหรับสื่อสารสัญญาณ ROS ไปยังบอร์ด Nano Pi M4V2

สีอ้างอิงลำดับการต่อสายจัมเปอร์กับขั้นตอนที่ 10

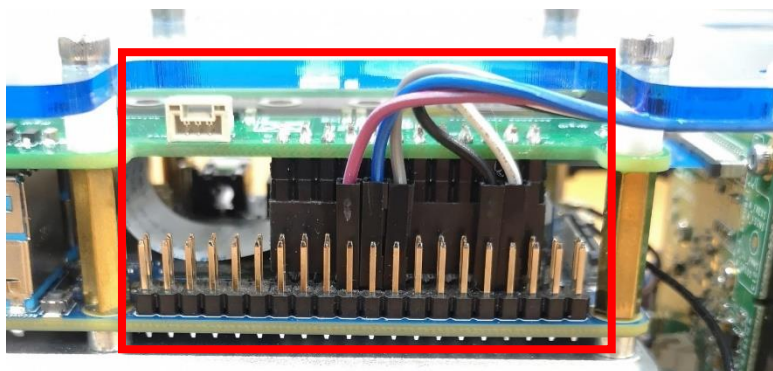


ขั้นตอนที่ 9 ทำการประกอบ KidBright AI Box (จากบทที่ 1) และ KidBright AI movement base extension (ส่วนล่าง) เข้าด้วยกัน โดยทำการยึดน็อตอะคริลิคแผ่นล่างของ KidBright AI Box เข้ากับเสายึดน็อต 4 เสาของส่วนล่าง (ตามรูป)



ขั้นตอนที่ 10 ทำการเชื่อมต่อสายจัมเปอร์ จากบอร์ดคอนโทรเลอร์ในขั้นตอนที่ 8 เข้ากับ pin header (GPIO1) 40 pins บนบอร์ด Nano Pi M4V2 ตามผังการเชื่อมต่อ

สีอ้างอิงลำดับการต่อสายจัมเปอร์กับขั้นตอนที่ 8



Nano Pi M4V2 (GPIO1)

| | | | | | | | | | | RX | TX | 3V3 | | | | | GND | A0 | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|---|-----|----|---|--|--|--|
| 39 | 37 | 35 | 33 | 31 | 29 | 27 | 25 | 23 | 21 | 19 | 17 | 15 | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | | | |
| 40 | 38 | 36 | 34 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | | | |


หมายเหตุ : สีเหลืองคือช่องที่ทำการต่อสายจัมเปอร์ บน GPIO1 ของบอร์ด Nano Pi M4V2

ข้อมูลสำหรับติดต่อ :

ทีมวิจัยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (EDT)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTDA)

 02-564-6900

 kidbright@nectec.or.th

 kidbrightSTEM

 www.kid-bright.org/ai