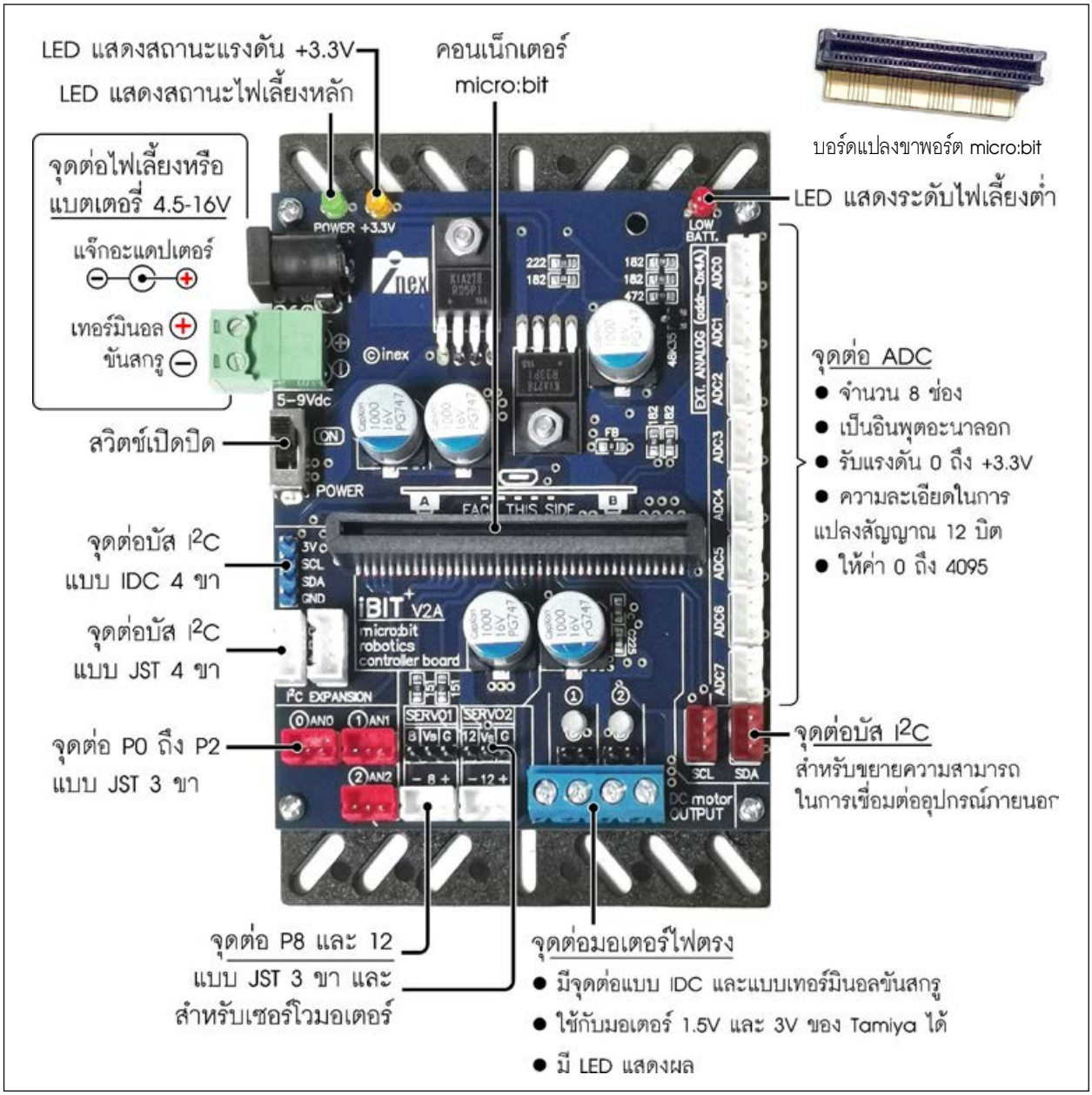
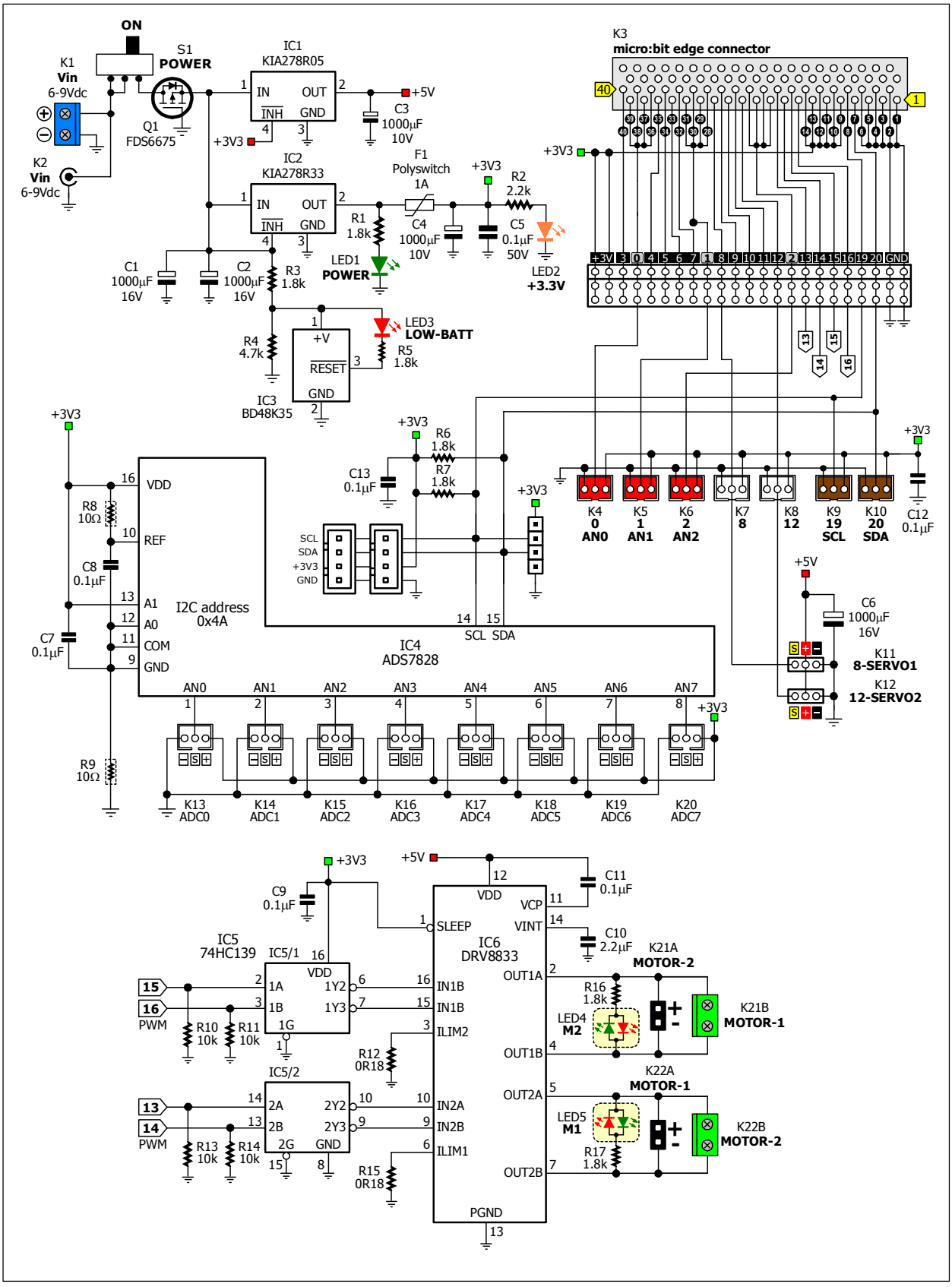
iBIT V2A
แผงวงจรควบคุมหุ่นยนต์สำหรับ micro:bit

iBIT V2A เป็นหนึ่งในอุปกรณ์เสริมเพื่อสนับสนุนการใช้งาน micro:bit มินิบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการเรียนรู้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ทางกลและเชื่อมต่อกับตัวตรวจจับเพื่อนำไปสร้างหุ่นยนต์หรือกลไกอัตโนมัติแบบโปรแกรมได้ แผงวงจร iBIT V2A ได้รับการพัฒนาและผลิตขึ้นในประเทศไทย โดยวิศวกรไทยจากบริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด (www.inex.co.th)



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบของแผงวงจร iBIT V2A พร้อมบอร์ดแปลงขาพอร์ต micro:bit



รูปที่ 2 วงจรสมบูรณ์ของ iBIT (V2A) แผงวงจรควบคุมหุ่นยนต์สำหรับ micro:bit

1. คุณสมบัติของ iBIT (V2A) แผงวงจรควบคุมหุ่นยนต์สำหรับ micro:bit

ในรูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบของแผงวงจร iBIT V2A มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญดังนี้

● มีคอนเน็กเตอร์ 80 ขาสำหรับติดตั้ง micro:bit

● มีจุดต่อไฟเลี้ยงเป็นแจ๊กอะแดปเตอร์ และแบบเทอร์มินอลบล็อก มีวงจรป้องกันการต่อไฟกลับขั้ว รับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 5 ถึง 9V พร้อมวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ +3.3V สำหรับวงจรทั้งหมด และ +5V สำหรับเลี้ยงเซอร์โวมอเตอร์

● มีจุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุตแบบ JST 3 ขา รวม 5 จุด เพื่อต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของ INEX ประกอบด้วย พอร์ต P0, P1, P2, P8 และ P12

● มีจุดต่ออินพุตอะนาลอก 8 ช่อง (ADC0 ถึง ADC7) โดยใช้ไอซีแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลเบอร์ ADS7828 รับแรงดันอินพุตได้ 0 ถึง +3.3V ความละเอียดในการแปลงสัญญาณ 12 บิต

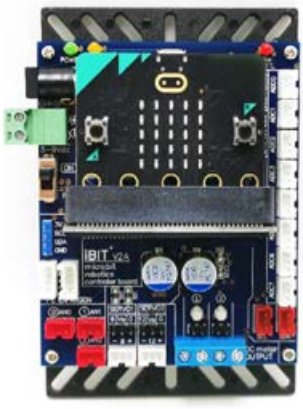
● มีจุดต่ออุปกรณ์ระบบบัส 2 สายหรือ I^2C เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตที่ทำงานบนระบบบัส I^2C เพิ่มเติม ประกอบด้วยจุดต่อ SDA และ SCL

● มีวงจรขับมอเตอร์ไฟตรง 2 ชุดแบบควบคุมกระแสไฟฟ้าเอาต์พุต 1A พร้อมไฟแสดงการทำงาน จุดต่อแบบ IDC และแบบเทอร์มินอลขันสกรู ได้รับไฟเลี้ยงจากแบตเตอรี่โดยตรง ใช้งานกับชุดเฟืองขับมอเตอร์รุ่น BO1 กับ BO2, มอเตอร์พร้อมเฟืองขับแบบโลหะรุ่น MG1 รวมถึงมอเตอร์ 1.5V และ 3V ของ Tamiya ได้

● มีจุดต่อเซอร์โวมอเตอร์ 2 ช่อง โดยใช้งานร่วมกับพอร์ต P8 และ P12 ได้รับไฟเลี้ยงมาจากแบตเตอรี่โดยตรง ผ่านวงจรควบคุมแรงดันคงที่ +5V เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยง +Vm แก่เซอร์โวมอเตอร์

รูปที่ 2 แสดงวงจรสมบูรณ์ของแผงวงจร iBIT V2A

(ก) ติดตั้งแนวตั้ง เสียบ micro:bit เข้ากับคอนเน็กเตอร์ตรง ๆ โดยหันด้าน LED มาทางจุดต่อมอเตอร์



(ข) ติดตั้งแนวนอน โดยใช้บอร์ดแปลงขาพอร์ต micro:bit

รูปที่ 3 แสดงแนวทางการติดตั้ง micro:bit เข้ากับแผงวงจร iBIT V2A เพื่อใช้งาน

2. การใช้งาน

2.1 ติดตั้ง micro:bit

(2.1) นำ micro:bit เสียบเข้าที่คอนเน็กเตอร์ 80 ขา โดยเลือกการติดตั้งได้ 2 แบบ ดังรูปที่ 3

2.2 การจ่ายไฟเลี้ยง

ทำได้ 3 ทางสำหรับการใช้งาน 2 แบบคือ

(2.2.1) ต่อผ่านพอร์ต microUSB ของ micro:bit โดยต่อสายเข้ากับจุดต่อพอร์ต microUSB บน micro:bit และพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์หรือเพาเวอร์แบงก์หรืออะแดปเตอร์ +5V ที่มีช่องจ่ายไฟเป็นพอร์ต USB เมื่อมีแรงดัน +5V เข้ามา บน micro:bit มีวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ +3.3V แล้วส่งมายังขา +3.3V เพื่อมาเข้าที่แผงวงจร iBIT+ ด้วย ที่ micro:bit มี LED แสดงสถานะไฟเลี้ยงที่เข้ามายัง micro:bit ผ่านทางพอร์ต USB ที่แผงวงจร iBIT+ ก็มี LED ตำแหน่ง ON แสดงสถานะไฟเลี้ยง

ด้วยการใช้ไฟเลี้ยงจากพอร์ต USB จะทำให้ iBIT V2A ใช้งานร่วมกับ micro:bit ได้ในทุกฟังก์ชั่น ยกเว้นการขับมอเตอร์ทุกชนิด เนื่องจากไม่มีไฟเลี้ยง +Vm มายังวงจรขับมอเตอร์และ +Vs มาที่จุดต่อเซอร์โวมอเตอร์

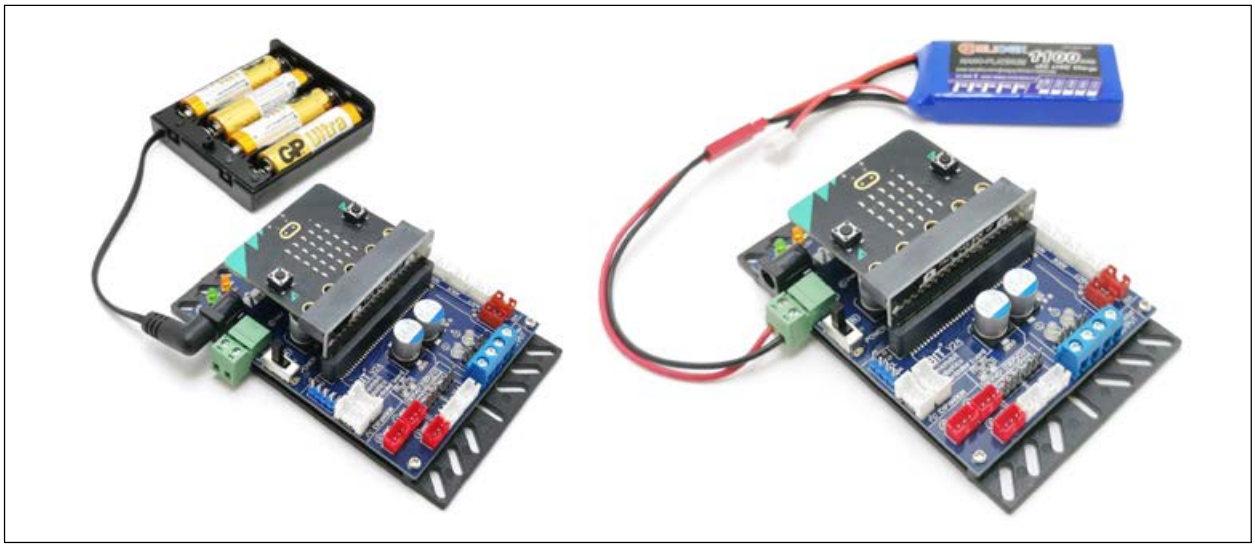
(2.2.2) ต่อแรงดันไฟฟ้า 4.8 ถึง 16V ที่แจ๊กอะแอปเตอร์ โดยใช้อะแดปเตอร์หรือกะบะถ่านที่มีหัวต่อแบบปลั๊กอะแดปเตอร์หรือปลั๊กแบบบาร์เรล (barrell) (ในชุด iBIT Robot Kit มีกะบะถ่าน AAA 4 ก้อนที่มีปลั๊กอะแดปเตอร์มาให้พร้อมใช้งาน) เสียบเข้าที่แจ๊กอะแดปเตอร์ แรงดันไฟเลี้ยงจะผ่านวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ที่ +3.3V บนแผงวงจร iBIT V2A ได้ไฟเลี้ยง +3.3V ผ่านไดโอดที่ทำหน้าที่ป้องกันแรงดันย้อนกลับจาก micro:bit เหลือแรงดัน +3V เพื่อเลี้ยงวงจร LED ตำแหน่ง 3.3V จะติดสว่างเพื่อแสดงสถานะไฟเลี้ยง +3.3V ของแผงวงจร iBIT V2A

(2.2.3) ต่อแรงดันไฟฟ้า 4.8 ถึง 16V ที่จุดต่อเทอร์มินอลแบบขั้นสกรู รองรับการใช้งานกับแบตเตอรี่แบบลิเธียมโพลีเมอร์ โดยต่อสายไฟบวก (สีแดง) และสายไฟลบ (สีดำ) เข้าที่จุดต่อนี้ ขันสกรูที่จุดต่อเพื่อยึดสายไฟให้แน่น การทำงานต่อจากนั้นจะเหมือนกับการจ่ายไฟผ่านแจ็กอะแดปเตอร์

2.3 การใช้งานจุดต่อ ADC0 ถึง ADC7

บนแผงวงจร iBIT V2A มีจุดต่ออินพุตอะนาลอกเพิ่มเติม 8 ช่อง นั่นคือ ADC0 ถึง ADC7 ทั้งนี้เพื่อให้ micro:bit บนแผงวงจร iBIT V2A สามารถติดต่อกับตัวตรวจจับที่ให้ผลการทำงานในรูปของแรงดันไฟตรงหรือแบบอะนาลอกได้เพิ่มมากขึ้น จากเดิมที่มี 3 ช่องคือ P0, P1 และ P2

ที่จุดต่อ ADC0 ถึง ADC7 รับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ 0 ถึง +3.3V โดย micro:bit จะติดต่อกับวงจรในส่วนนี้ด้วยชุดคำสั่ง iBIT V2 extension ที่ต้องทำการติดตั้งเพิ่มเติมในกรณีที่ใช้ MakeCode editor ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะได้อธิบายถึงในลำดับต่อไป

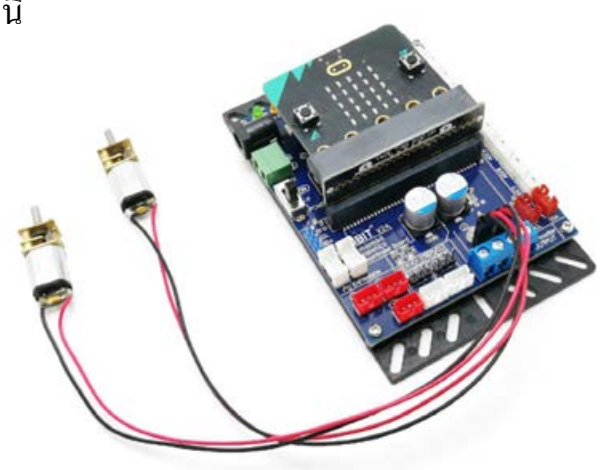


รูปที่ 4 ตัวอย่างการจ่ายไฟให้กับแผงวงจร iBIT V2A
(ซ้าย) ต่อแบตเตอรี่เข้าที่แจ๊กอะแดปเตอร์ (ขวา) ต่อแบตเตอรี่เข้าที่จุดต่อเทอร์มินอลขันสกรู

2.5 การใช้งานจุดต่อมอเตอร์ไฟตรง

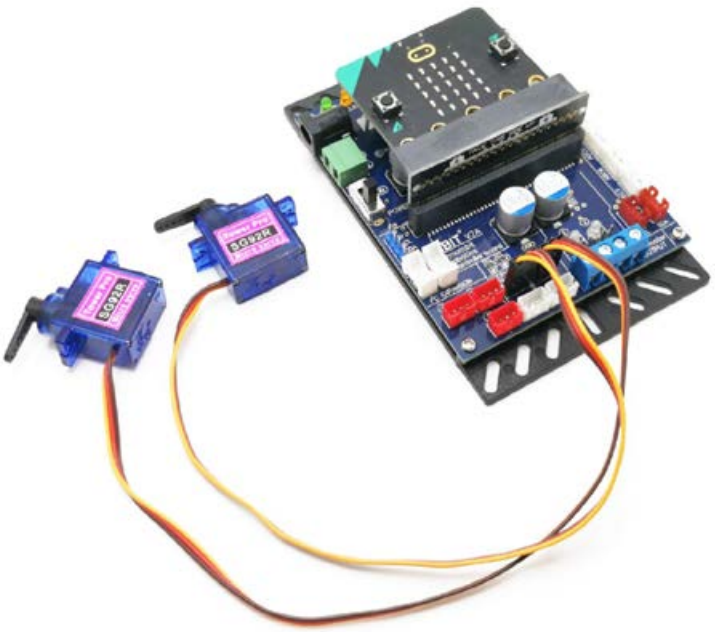
แผงวงจร iBIT V2A รองรับการขับมอเตอร์ไฟตรง 2 ช่อง โดยขับแรงดันได้สูงสุดเท่ากับไฟเลี้ยงหลักที่ต่อเข้ามาให้กับแผงวงจร iBIT V2A ส่วนความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้รับการจำกัดไว้ที่ 1A นั่นหมายความว่า วงจรขับมอเตอร์ไฟตรงของ iBIT V2A จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ได้สูงสุด 1A หากมอเตอร์มีความต้านทานต่ำ เช่น มอเตอร์มาตรฐานของ Tamiya กระแสไฟฟ้าที่เอาต์พุตอาจเกิน 1A ได้ ซึ่งนำไปสู่ความเสียหายของวงจรขับมอเตอร์ในท้ายที่สุด แต่สำหรับ iBIT V2A จะไม่เกิดปัญหานั้น เนื่องจากมีการออกแบบให้จำกัดความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าไว้ไม่เกิน 1A ทำให้วงจรไม่เกิดความเสียหายเมื่อใช้งานกับมอเตอร์แบบนี้

การต่อมอเตอร์เข้ากับแผงวงจร iBIT V2A ทำได้ด้วยการต่อเข้าที่จุดต่อแบบ IDC 2 ขา และที่จุดต่อแบบเทอร์มินอลขันสกรู หากมอเตอร์ถูกขับให้หมุนในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง ผู้ใช้งานสามารถสลับสายของมอเตอร์ได้ง่าย เพียงกลับหัวขั้วต่อของสายมอเตอร์ในกรณีที่ต่อกับจุดต่อแบบ IDC หรือขันสกรูเพื่อสลับสายที่จุดต่อเทอร์มินอล



2.7 การใช้งานจุดต่อเซอร์โวมอเตอร์

แผงวงจร iBIT V2A ได้เตรียมจุดต่อสำหรับใช้งานกับเซอร์โวมอเตอร์ไว้ 2 ช่อง ใช้งานร่วมกับขาพอร์ต 8 และ 12 ของ micro:bit สำหรับไฟเลี้ยงของเซอร์โวมอเตอร์ (+Vs) ได้จากวงจรควบคุมแรงดันคงที่สำหรับเซอร์โวมอเตอร์ (+5V) ของแผงวงจร iBIT V2A ทำให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องต่อแหล่งจ่ายไฟภายนอกเพิ่มเติม

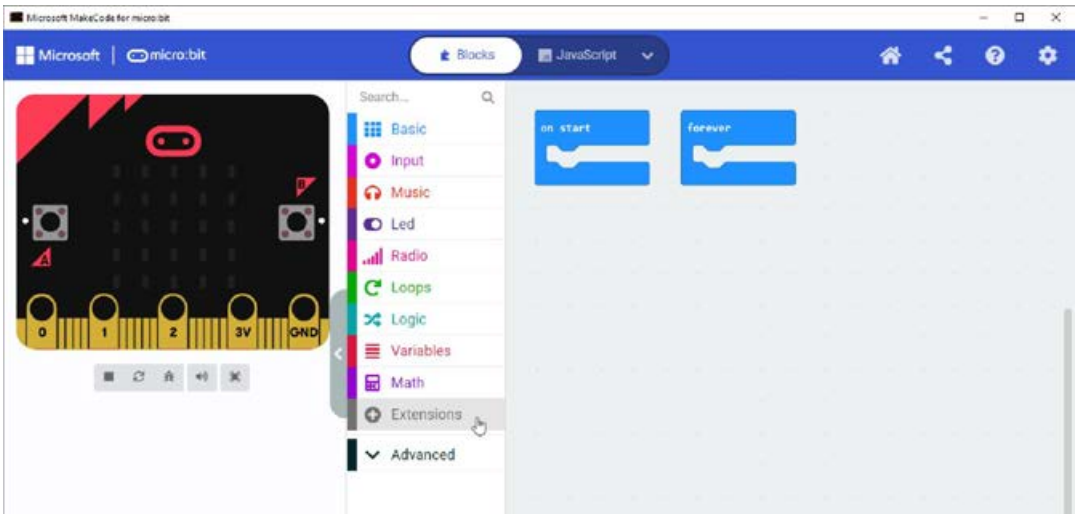


สำหรับเซอร์โวมอเตอร์ที่แนะนำให้ใช้กับแผงวงจร iBIT V2A คือ เซอร์โวมอเตอร์ขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางที่ใช้ไฟเลี้ยง 4.8 ถึง 6V อาทิ MG90 (เฟืองโลหะ), DS3109 (รุ่น 9kg) และแบบปรับแต่งหมุนรอบ 360 องศา ทั้งหมดมีจำหน่ายที่ www.inex.co.th

3. การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับแผงงจร iBIT V2A

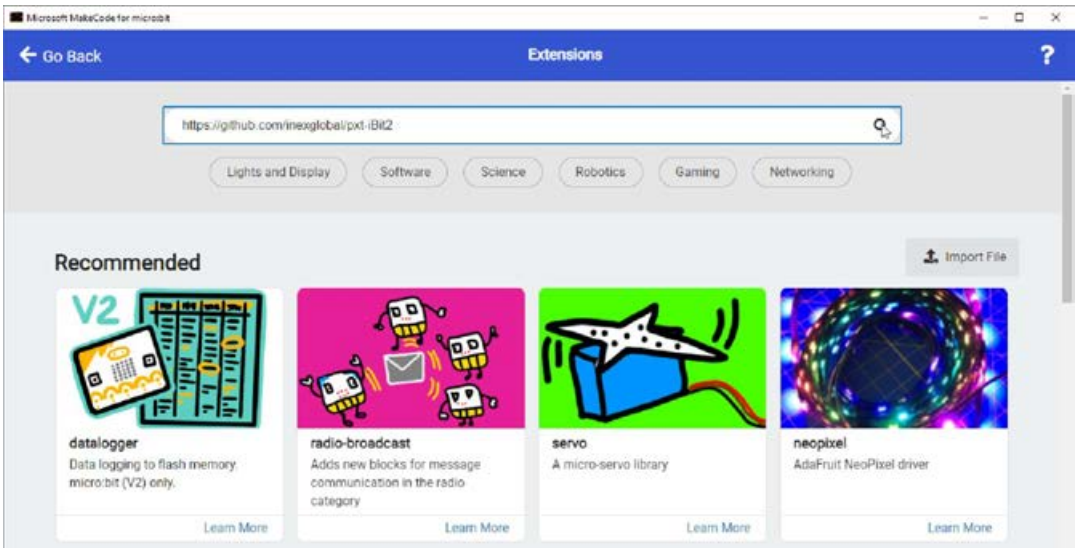
แผงวงจร iBIT V2A ใช้งานร่วมกับ micro:bit ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานด้วย MakeCode Editor ทาง INEX จึงได้พัฒนาชุดบล็อกคำสั่งสำหรับ iBIT V2 ขึ้นมา เนื่องจากวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลบนแผงวงจร iBIT V2A ซึ่งใช้ไอซีเบอร์ ADS7828 ได้รับการกำหนดแอดเดรสของบัส I^2C เป็น 0x4A ซึ่งต่างจากเวอร์ชันเดิมที่กำหนดค่าของแอดเดรสไว้ที่ 0x48

การเรียกใช้บล็อกคำสั่งของ iBIT V2A ทำได้โดยเข้าไปยังหน้าพัฒนาโปรแกรมของ MakeCode ที่ ***https://makecode.microbit.org*** จากนั้นเลือกเมนู **Extensions**

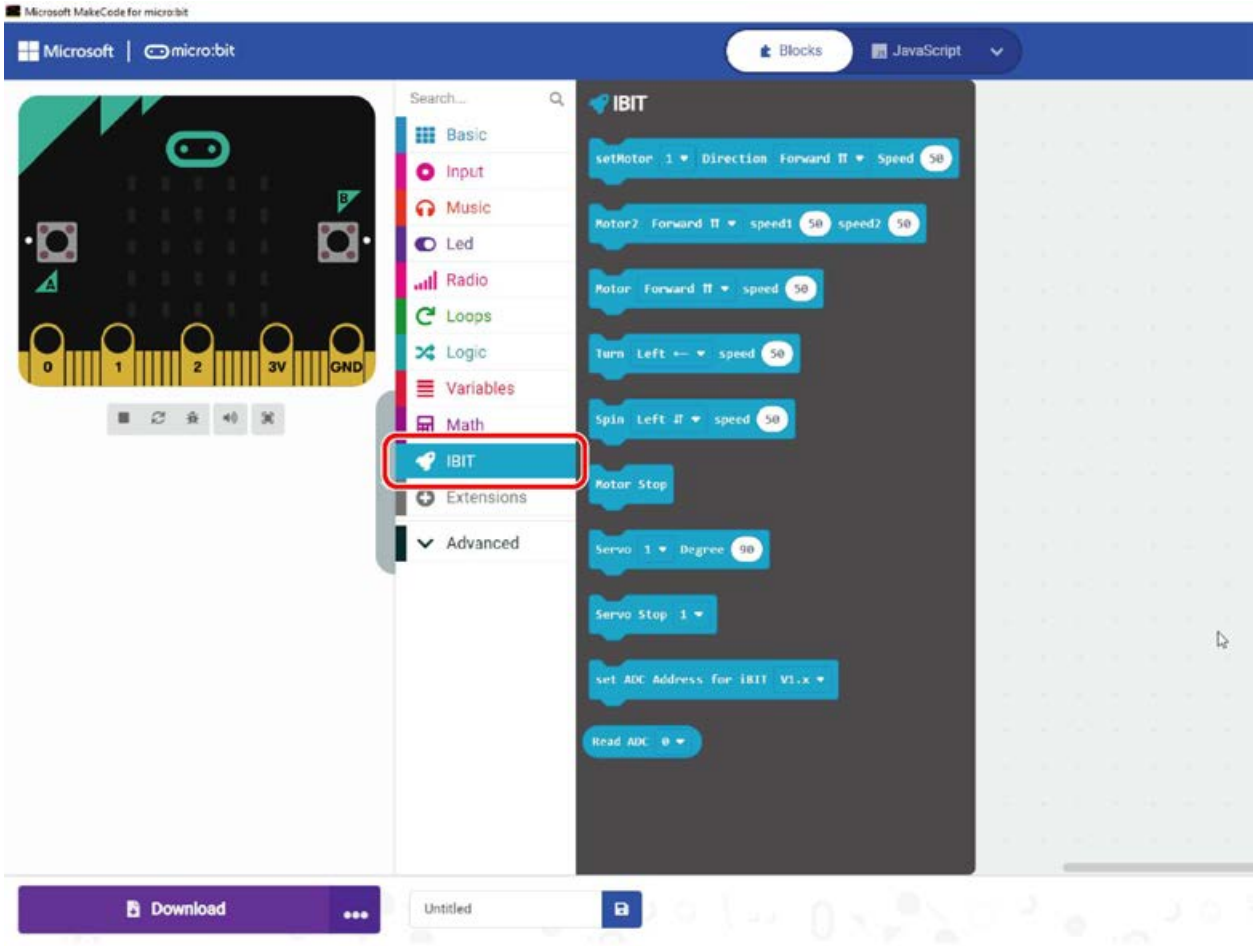


จะปรากฏหน้าต่างสำหรับเพิ่มบล็อกคำสั่ง พิมพ์ลิงก์สำหรับดาวน์โหลด extension ของ iBIT V2 ในช่องค้นหา ดังนี้

https://github.com/inexglobal/pxt-iBit2



ทำการคลิกเลือกติดตั้ง จากนั้นรอจนกระทั่งการติดตั้ง extension ของ iBIT V2 เสร็จสมบูรณ์ เมื่อเปิดโปรแกรม MakeCode ดูที่รายการหัวข้อบล็อกคำสั่งจะพบรายการ **iBIT** ปรากฏขึ้นมา เมื่อคลิกเข้าไป จะเห็นบล็อกคำสั่งของ iBIT ทั้งหมดสำหรับใช้งานดังรูปที่ 5



การสร้างโค้ดเพื่อใช้งาน iBIT V2A ต้องนำบล็อก **set ADC address for iBIT V2.x** มาวางในบล็อก **on start** ในตอนต้นของโปรแกรมเสมอ ดังรูปที่ 6 เพื่อให้ micro:bit สามารถติดต่อเพื่อใช้งาน iBIT V2A ได้ และด้วยการเปลี่ยนแอดเดรสของไอซีในวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลของแผงวงจร iBIT V2A ทำให้ micro:bit สามารถติดต่อ iBIT V2A, iKB-1Z (เลือกแอดเดรสเป็น 0x49) และโมดูลกล้องปัญญาประดิษฐ์ Huskylense ได้พร้อมกัน ทำให้นำไปใช้สร้างหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์อย่างง่ายได้

รูปที่ 6 ในการสร้างโค้ดเพื่อใช้งาน iBIT V2A จะต้องลากบล็อก set ADC Address for iBIT V2.x มาวางในบล็อก on start เพื่อเตรียมความพร้อมในการใช้งาน