



سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة لتطوير المناهج

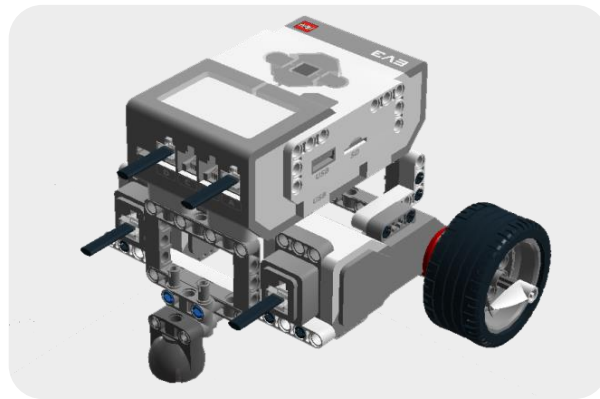
دائرة العلوم التطبيقية

قسم تطوير مناهج مادة تقنية المعلومات

الوحدة الثانية

الروبوت Robot

للف الصف الثامن



مقدمة

يعتبر الروبوت من التقنيات الحديثة التي تستقطب الكثيرين حول العالم لما يتميز به من التطبيقات العملية لمفاهيم العلوم المختلفة ومنها البرمجة، بالإضافة إلى الشعور بالمتعة والتشويق أثناء التعلم والحصول على المعرفة.

وتُعد هذه الوحدة ركيزة أساسية نحو مواصلة التعلم في مجال الروبوت، كما إنها جاءت مكملية للمهارات الواردة في منهج الصف السابع وذلك للوصول بالمتعلم إلى مستوى يُمكّنه من التعامل مع الروبوتات وتركيبها وبرمجتها بصورة احترافية ومبتكرة.

يتوقع منك عزيزي الطالب في هذه الوحدة أن:

- تستخدم بيئة الروبوت الافتراضية LEGO Digital Designer في بناء نماذج روبوتات ثلاثية الأبعاد.
- تدرك أهمية التروس واستخداماتها وبعض التطبيقات عليها.
- تَبرمج الروبوت للحصول على معلومات من المستشعرات لأداء وظائف محددة.
- توظف العمليات الرياضية وبعض الخواص المتوفرة في برنامج EV3 في برمجة الروبوت.

الدرس الأول: تركيب نموذج روبوت باستخدام برنامج

LEGO Digital Designer



برنامج (LDD) Lego Digital Designer هي بيئة تصميم رقمية تتيح بناء نماذج لروبوتات افتراضية ثلاثية الأبعاد، وإنشاء دليل تركيب مصاحب لها يُعرض خطوات بنائها، كما يوفر البرنامج بعض النماذج الجاهزة في البيئة نفسها أو يتيح إمكانية استيرادها من مصادر أخرى.

واجهة برنامج LDD

تتضمن ثلاث تبويبات لكل منها مميزات وخصائص مختلفة:



١ يتضمن قطع ميكانيكية بألوان وأشكال مختلفة.

٢ يتضمن قطع ميكانيكية لحقائب روبوت محددة.

٣ يتضمن عدد كبير من القطع الميكانيكية مع إمكانية بناء نماذج مبتكرة بألوان وأشكال مختلفة غير محدودة.

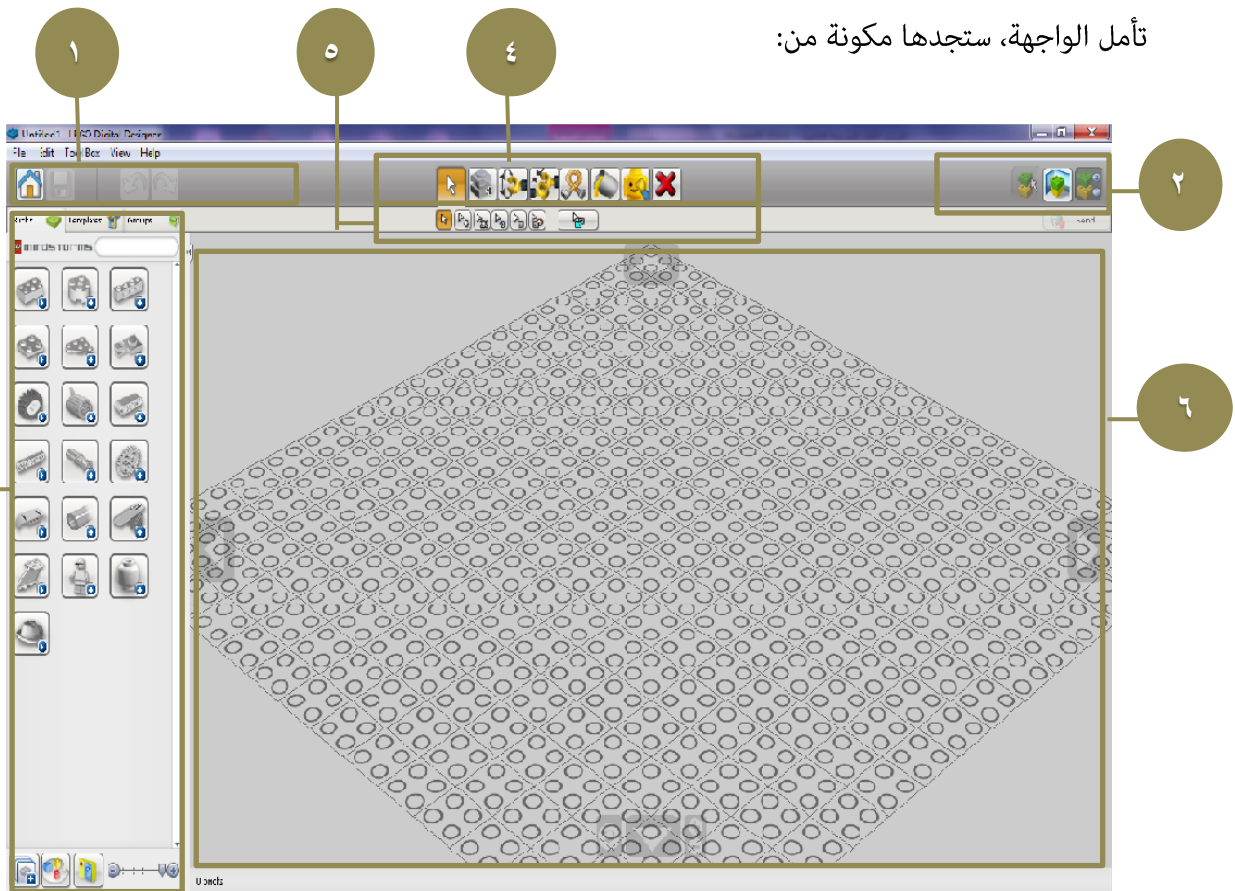
استكشف:

واجهات تبويبات برنامج LDD، مستعيناً بقائمة مساعدة Help أو الضغط على المفتاح F1 في لوحة المفاتيح.

واجهة LEGO Mindstorms

- انقر تبويب LEGO Mindstorms.
- انقر أيقونة إنشاء نموذج Free Build.

تأمل الواجهة، ستجدها مكونة من:



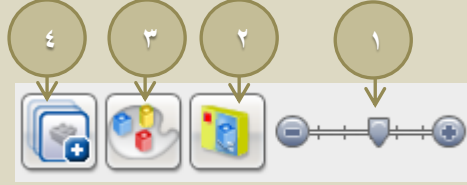
١ شريط الأيقونات **Icons Bar**: يتضمن أيقونات تقوم بوظائف مختلفة، مثل: فتح الصفحة الرئيسية، والحفظ، والتراجع، والاستعادة.

٢ الأوضاع **Modes**: يتضمن ثلاث أوضاع مختلفة من حيث الاستخدام، وهي: البناء Build ، والعرض View، ودليل البناء Building Guide. وتتغير محتويات النافذة حسب الوضع المختار.

ألواح البناء Building Palettes: يتضمن ثلاثة ألواح مختلفة، وهي: القطع الميكانيكية Brick، المجموعة Group، القالب Template. وتتغير محتوياتها حسب اللوح المختار.

معلومة تهمك:

يوجد أسفل ألواح البناء الأيقونات الآتية:



(٣) تصفية القطع حسب اللون.

(١) تكبير وتصغير محتويات ألواح البناء.

(٤) إظهار القطع التي تحتوي عليها المجموعة أو إعادة طيها.

(٢) تصفية القطع حسب نوع حقيبة الروبوت.

أدوات البناء Building Tools: أدوات تقوم بوظائف مختلفة، مثل: التحديد، والتحرك، والتكرار، والتدوير، والتلوين. وتُعرض هذه الأدوات فقط في وضع البناء Build Mode.

شريط الأدوات المرتبطة Contextual Toolbars: يتضمن أدوات يرتبط ظهورها باختيار إحدى أدوات البناء، وتتغير محتويات الشريط حسب الأداة المختارة منه.

منطقة العمل Work Area: تختلف استخداماتها حسب الوضع المختار من الأوضاع الثلاثة، فتُستخدم أما لبناء النماذج، أو عرضها، أو عرض دليل بناءها خطوة بخطوة.

معلومة تهمك:

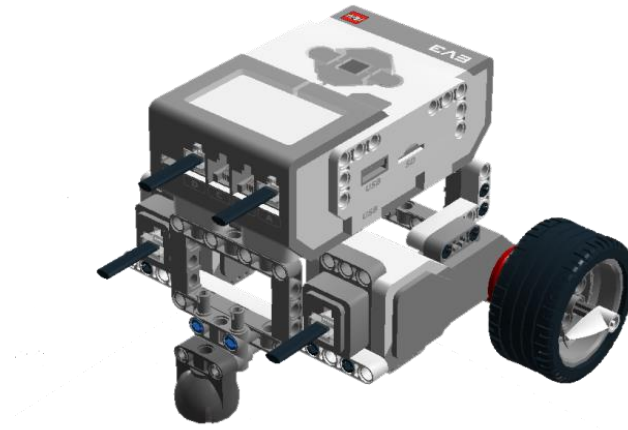


تحتوي منطقة العمل على أزرار التحكم بالكاميرا والتي تُمكنك من مشاهدة النموذج من زوايا مختلفة وتغيير حجمه باستخدام خاصية التكبير والتصغير.

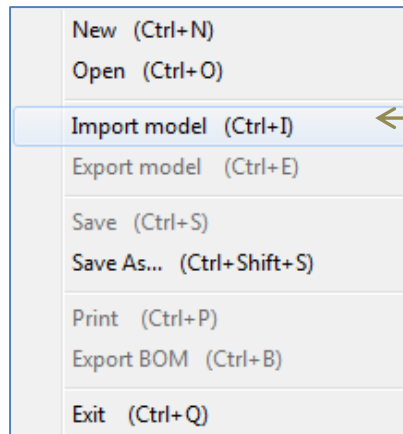
- مكونات واجهة البرنامج
- اختصارات أزرار التحكم على لوحة المفاتيح
- التنقل إلى واجهات التبويبات الأخرى LDD و Extended LDD.
- مستعيناً بقائمة مساعدة Help أو الضغط على المفتاح F1 في لوحة المفاتيح.

محاكاة تركيب نموذج روبوت جاهز

يمكنك بناء نماذج افتراضية من القطع الميكانيكية لحقائب الروبوتات المتوفرة في تبويب Mindstorms LEGO ومنها حقيبة EV3، ولتعرف كيفية بناء نموذج افتراضي لروبوت (Riley Rover)، اتبع الخطوات الآتية:



■ من قائمة ملف File:



اختر استيراد نموذج

Import model

أنواع الملفات التي يتعامل معها برنامج LDD في الاستيراد والتصدير.

■ أكمل خطوات استيراد الملف (Riley Rover)، لإضافته في بيئة البرنامج.

لعرض خطوات بناء النموذج:

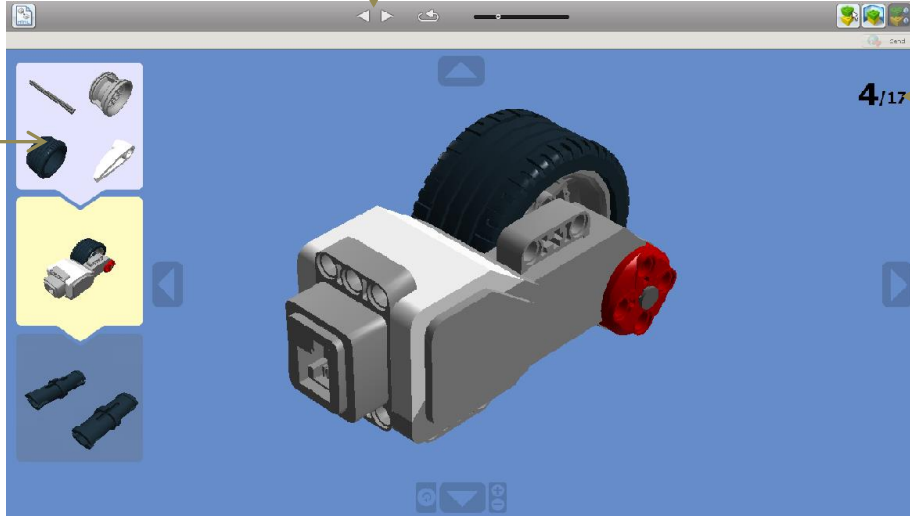
■ اختر وضع دليل التركيب Building Guide، من الأوضاع Modes.

■ تصفح خطوات تركيب النموذج، وتأملها جيداً.

التنقل بين خطوات بناء النموذج

عرض رقم الخطوة
الحالية من الكل

عرض مصغرات
لشكل القطعة
وحجمها



لإكمال بناء النموذج الافتراضي والحصول على الشكل النهائي له:

■ افتح وضع البناء Build Mode.

■ اختر نوع الحقيبة المتوفرة لديك، متبعاً ما يلي:

، من أسفل



انقر أيقونة تصفية القطع بواسطة الحقائب Filter bricks by boxes

لوح القطع الميكانيكية Bricks Palette ستظهر لك قائمة:

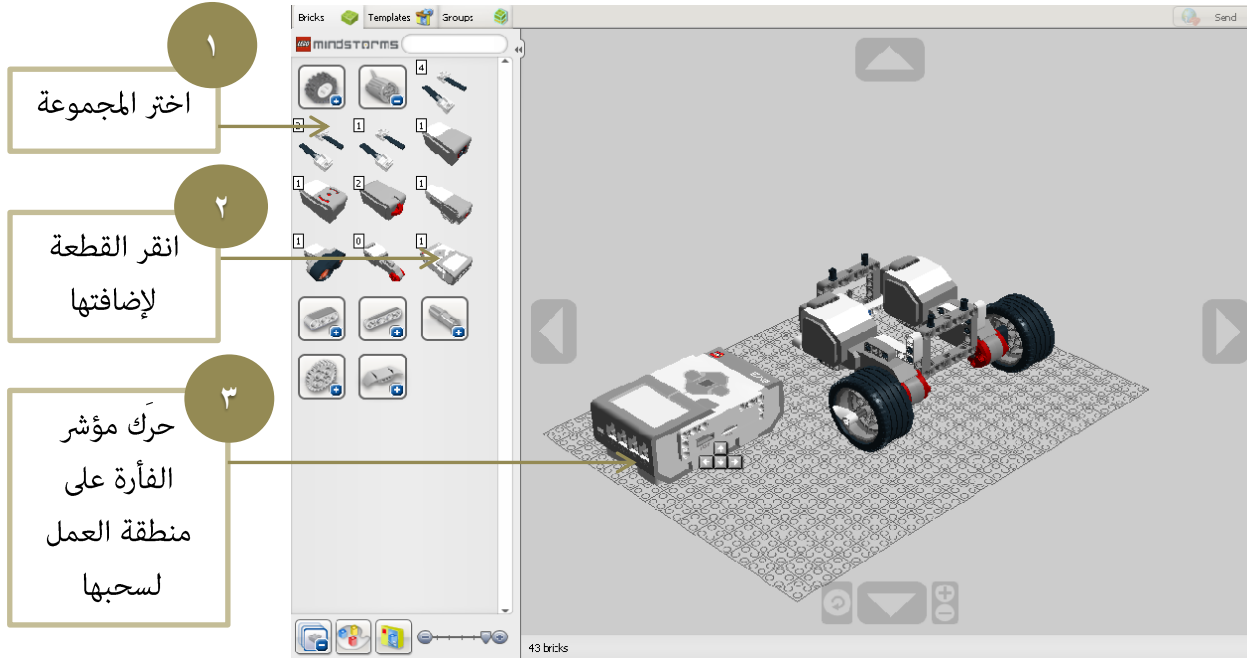


حدّد الحقيبة

ستلاحظ ظهور القطع الميكانيكية الخاصة بالحقيبة المختارة على اللوح.

■ استمر في بناء النموذج مستعيناً بما يلي:

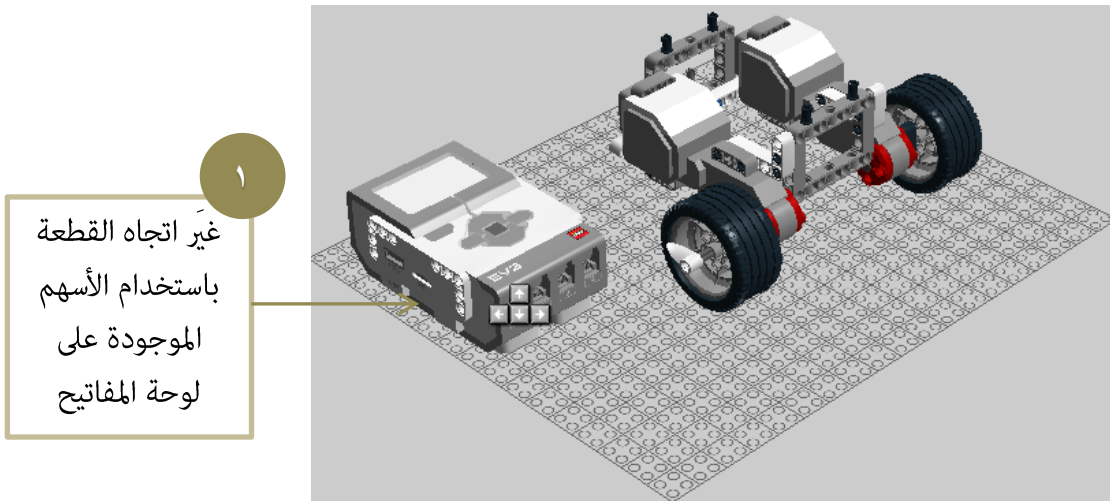
لإضافة قطعة (ولتكن وحدة البناء) من لوح القطع الميكانيكية إلى منطقة العمل:



ستلاحظ ظهور أزرار التدوير على القطعة.



لتدوير القطعة قبل تثبيتها:



2 انقر على القطعة لتثبيتها.

فكر

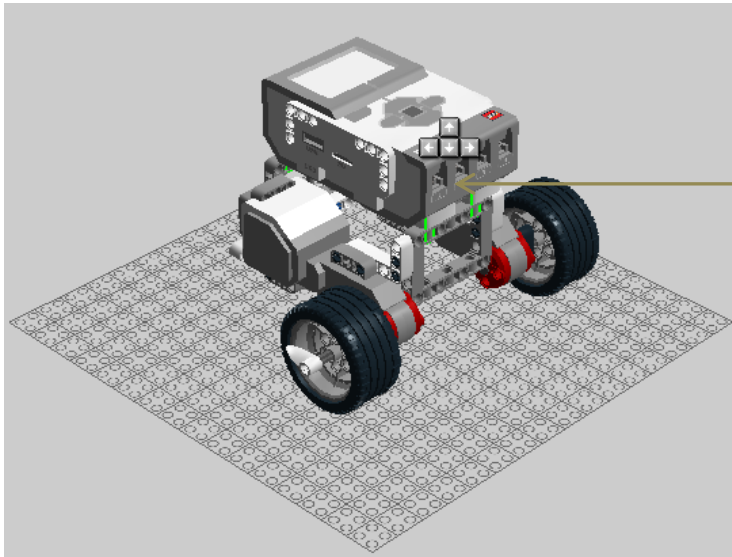
هل يمكنك تدوير القطعة مرة أخرى بعد تثبيتها؟ وكيف؟

معلومة تهمك:

- يمكنك التعرف إلى اسم القطعة ومواصفاتها قبل اضافتها من لوح البناء من خلال وضع مؤشر الفأرة عليها، كما يمكنك الاستعانة بدليل المستخدم User Guide في برنامج EV3 (جدول المحتويات - قائمة المكونات) في التوصل إلى القطعة المناسبة.
- يمكنك التحكم برؤية النموذج ومشاهدته من زوايا مختلفة على منطقة العمل من خلال استخدام الزر الأيمن للفأرة بدلاً من أزرار التحكم بالكاميرا.

لتركيب القطعة في موضعها الصحيح على النموذج:

- ١ اختر أداة التحديد Selection Tool ، من أدوات البناء Building Tools.
- ٢ حدّد القطعة بنقرها بالزر الأيسر للفأرة.



٣ اسحبها إلى الموضع المناسب ثم انقر عليها لتثبيتها

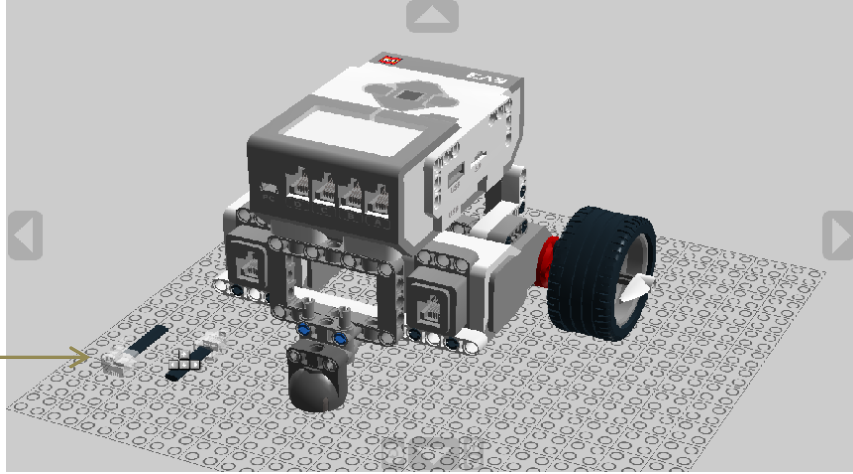
معلومة تهمك:

تظهر الخطوط الخضراء أثناء وضع القطعة الميكانيكية Bricks على النموذج لإرشادك إلى المواضع الصحيحة التي يمكن تثبيت القطعة فيها، وتتحول الخطوط إلى اللون الوردي بعد تثبيت القطعة.

لإضافة قطعة أخرى وليكن سلك ناقل البيانات Cable 250 mm:

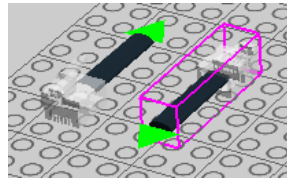
أضف السلك من لوح القطع الميكانيكية Bricks Palette.

١

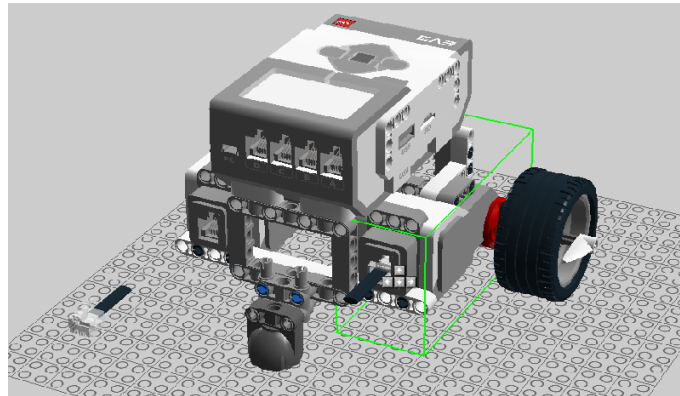


٢
قم بتدوير السلك
بضغط السهم الأيمن
من لوحة المفاتيح

٣
حدّد الطرف الأول من السلك.

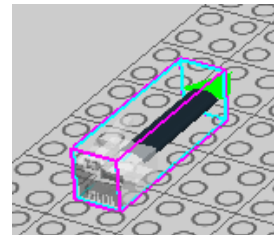
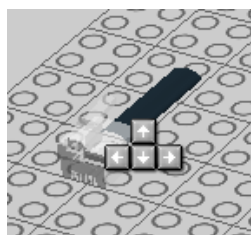
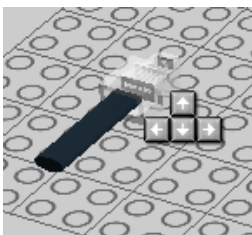


٤
قم بتركيب الطرف في المنفذ الخاص به على المحرك.

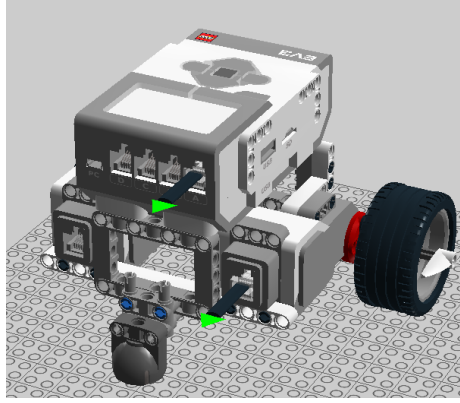


تركيب الطرف الآخر من السلك في وحدة التحكم:

١
كرّر خطوات تحديد الطرف وتدويره.

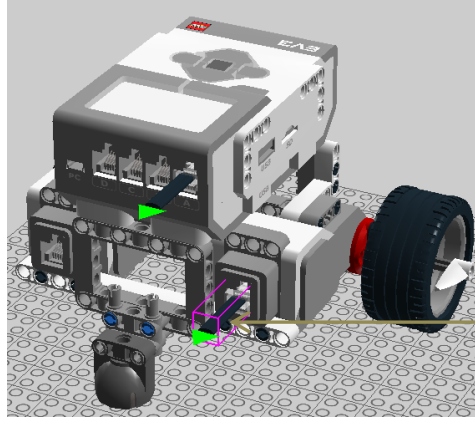


٢ قم بتركيب الناقل في أحد منافذ الإخراج على وحدة التحكم.



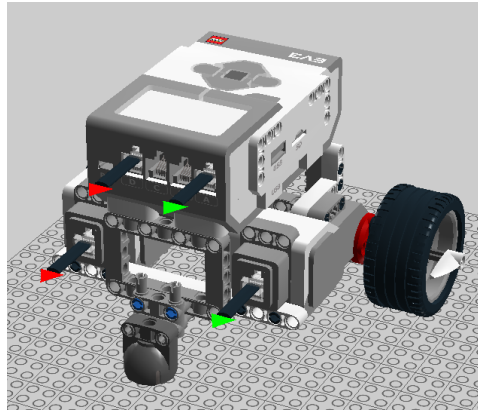
لاستنساخ قطعة والحصول على قطعة مشابهة للأصل:

١ اختر أداة الاستنساخ Clone Tool ، من أدوات البناء Building Tools.



٢ حدّد القطعة واسحبها
لتحصل على القطعة
الأخرى ثم انقر لتثبيتها

■ ضع طرفي الناقل في المنافذ الخاصة به على المحرك ووحدة التحكم، لتحصل على الشكل النهائي للنموذج:



معلومة تهمك:

يظهر على طرفي السلك الواحد أسهم تأخذ نفس اللون لتمييزها عن بقية الأسلاك.

لحذف قطعة غير مرغوبة من النموذج:

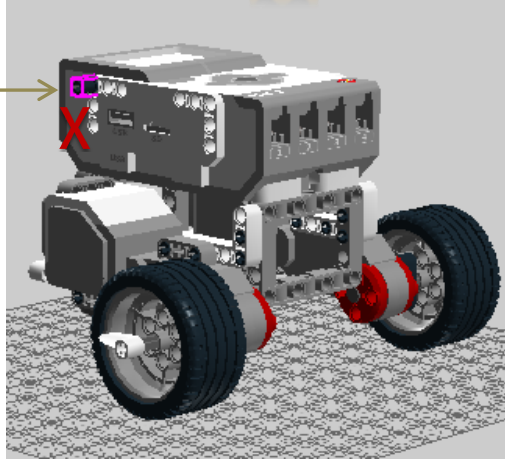
اختر أداة الحذف Delete Tool ، من أدوات البناء Building Tools.



١

انقر القطعة

٢



فكر

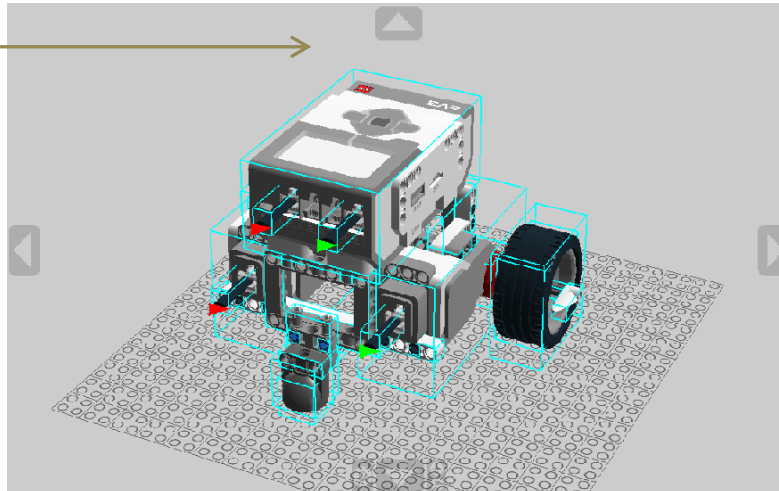
- كيف يمكنك تطبيق التحديد والاستنساخ والحذف على أكثر من قطعة في نفس الوقت؟
- كيف يمكنك معرفة عدد القطع المستخدمة في بناء النموذج؟
- كيف يمكنك حفظ النموذج كملف مشروع؟
- ما فائدة الأمر تصدير النموذج Export Model الموجود في قائمة ملف File؟

حفظ النموذج كقالب

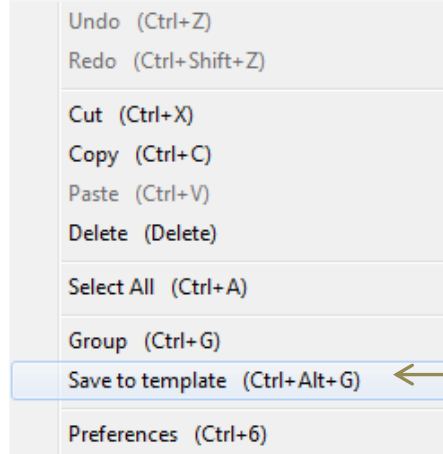
يوفر لك برنامج LLD ميزة أخذ نسخة من النموذج وحفظها كقالب جاهز يتم إضافته في لوح القوالب Templates الموجود ضمن ألواح البناء مما يتيح لك إضافته كقطعة إلى منطقة العمل، ولعمل قالب:

- تأكد من تنشيط أداة التحديد Selection Tool .
- حدّد جميع قطع النموذج.

انقر في موضع فارغ
على منطقة العمل
واسحب ليشمل
التحديد جميع القطع



■ من قائمة تحرير Edit:



اختر الحفظ إلى قالب
Save to template

■ افتح لوح القوالب، وشاهد: ماذا حدث فيه؟

استكشف

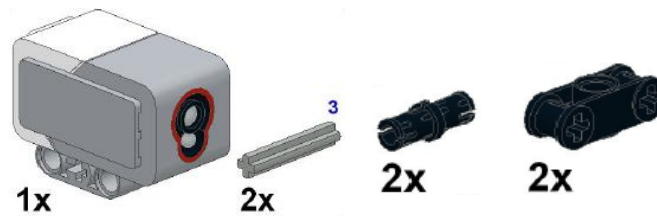
○ طريقة أخرى لإضافة النموذج في لوح القوالب Templates.

تكوين مجموعة من عدة قطع ميكانيكية

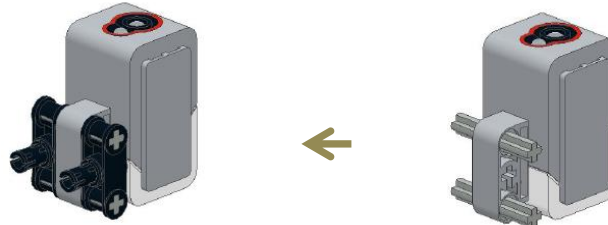
يوفر لك برنامج LLD ميزة تشكيل مجموعة مكونة من عدة قطع ميكانيكية وحفظها في لوح المجموعات Groups الموجود ضمن ألواح البناء، مما يتيح لك التعامل معها كقطعة عند التحديد والاستنساخ والتدوير والحذف.

لتكوين مجموعة (ولتكن خاصة بمستشعر اللون) في نموذج Riley Rover:

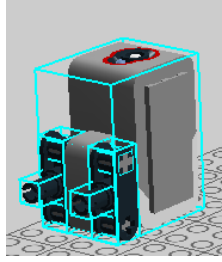
١ أضف القطع الآتية:



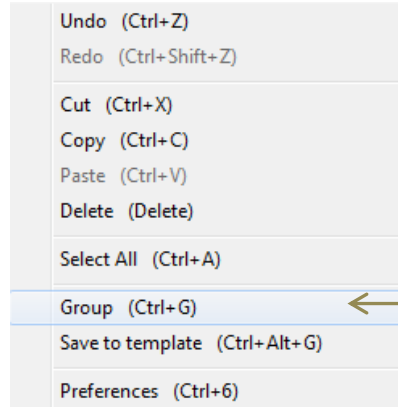
٢ قم بتركيب القطع لتحصل على:



٣ حدّد جميع القطع.



٤ من قائمة تحرير Edit:



اختر تجميع Group

ستلاحظ ظهور القطع المحددة كمجموعة متكاملة في لوح المجموعات Groups.

لتحديد المجموعة وتنشيطها على منطقة العمل:



١ تأكد من تنشيط أداة التحديد Selection Tool .

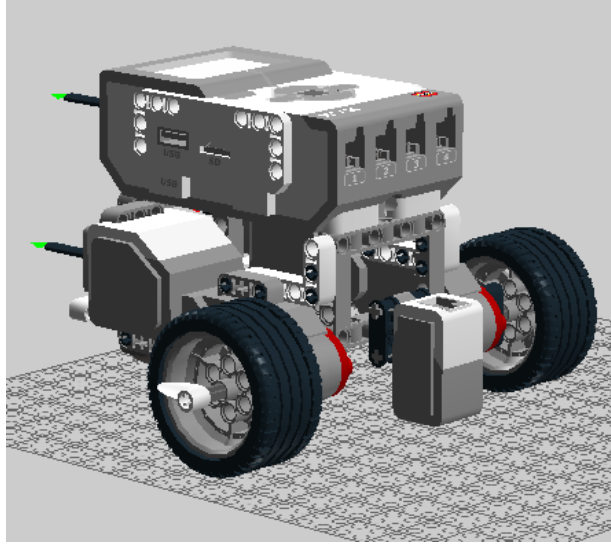


٢ انقر المجموعة في لوح المجموعات

معلومة تهمك:

تستطيع تحرير المجموعة بعد إنشاءها كإضافة قطع إليها أو الحذف منها أو إنشاء مجموعات ثانوية بداخلها.

- قم بتدوير المجموعة ثم ثبتها في نموذج Riley Rover لتحصل على:



تحدي

جرب تشكيل مجموعات أخرى لبقية المستشعرات (مستشعر اللمس، مستشعر الموجات فوق الصوتية، مستشعر الانعطاف)، ثم ثبتها في نموذج Riley Rover.

ابحث

استخدم شبكة الانترنت في البحث عن نماذج آخر، واستفد منها في تركيب نماذج جديدة مبتكرة.

تنفيذ النموذج باستخدام حقيبة EV3

نشاط ١:

استخدم مكونات حقيبة EV3 في تركيب النموذج الذي قمت بتصميمه في بيئة برنامج **Lego Digital Designer**.

تحدي

كيف يمكنك تطوير هيكل لروبوت بحيث يكون أكثر ثباتاً وصلابة؟

الدرس الثاني: التروس



الترس Gear: قطعة ميكانيكية تأخذ شكل عجلة مسننة تعمل على نقل الحركة الدورانية من محور المحرك المثبتة عليه إلى ترس أو قطعة ميكانيكية أخرى، وتُستخدم التروس في المصاعد والسلالم المتحركة والسيارات، وغيرها.

مزايا التروس

تستخدم التروس في بناء هياكل الروبوتات لنقل الحركة الدورانية بسرعات مختلفة وفي اتجاهات متعددة. ولنقل هذه الحركة نحتاج إلى وجود:

- **ترس سائق Driver Gear:** يقوم بنقل الحركة من محور الدوران المثبت عليه.
- **ترس تابع Follower Gear:** تُنقل إليه الحركة من الترس السائق لينقلها بدوره إلى القطع الخارجية المتصلة به.

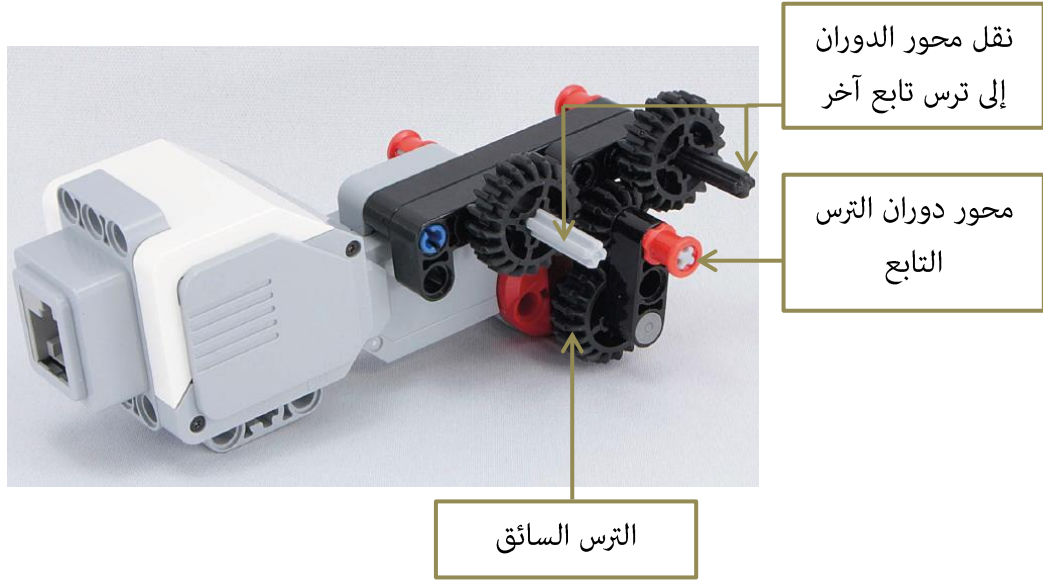
ولتعمل التروس المتصلة ببعضها جيدًا ينبغي تركيبها بصورة صحيحة حول محور المحرك:



يُثبت الترس التابع بالقطعة الميكانيكية الخارجية

يُثبت الترس السائق حول محور المحرك

كما تُستخدم التروس في نقل محور الدوران من مكان لآخر ومن مستوى إلى آخر، كما موضح في الشكل أدناه:



أحجام التروس وأنواعها واتجاه حركتها

للتروس أحجام وأشكال مختلفة مما يجعلها أكثر مرونة في أداء وظائفها المتعددة، ويمكنك استكشافها من خلال تأمل التروس المتوفرة لديك في حقيبة EV3، حيث تتضمن الحقيبة تروس بأحجام مختلفة، وهي:



ترس ٤٠ سن



ترس ٢٤ سن



ترس ١٦ سن



ترس ٨ أسنان

معلومة تهمك:

بعض التروس يُكتب عليها عدد أسنانها مما يساعدك على معرفة حجمها دون الحاجة إلى حسابها يدوياً.

كما تتضمن الحقيبة على أنواع مختلفة من التروس، وهي:



ابحث

○ استخدامات أنواع التروس المختلفة في حقيبة EV3 والفرق بينها.

استكشاف اتجاه دوران التروس

نشاط ٢:

لتتعرف إلى اتجاه دوران التروس (السائق والتابع) عند تركيبها في الروبوت، قم ببناء أحد النماذج الآتية مستخدماً قطع حقيبة EV3:



-

-
- الترس الوسيط

-

معلومة تهتمك:

يستخدم الترس الوسيط Idler Gear في:

- تغيير اتجاه حركة دوران التروس.
- التحكم بالمسافة بين الترسين السائق والتابع.

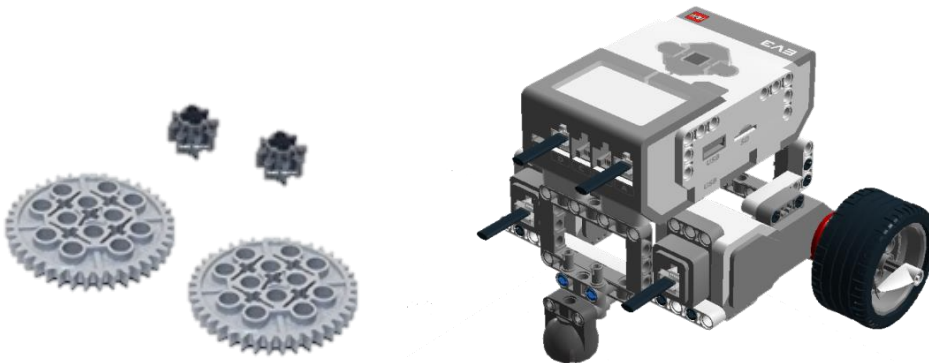
■ من خلال تجربتك، ماذا تستنتج عن اتجاه حركة التروس المتصلة (الفردية، والزوجية)؟



العلاقة بين سرعة الروبوت وعزم الدوران

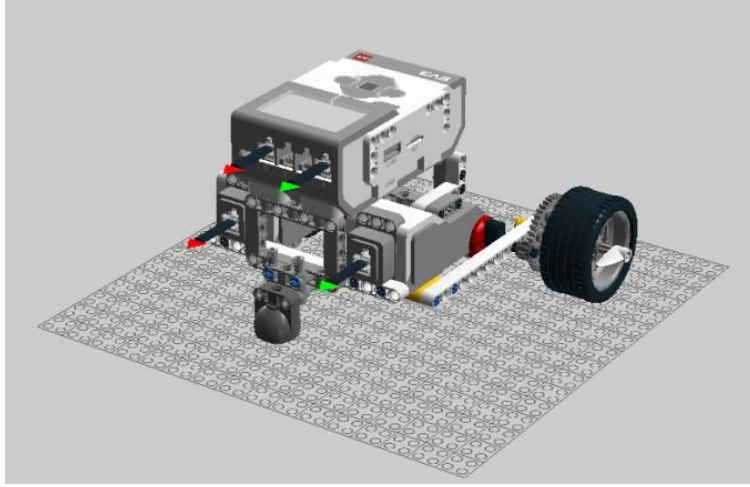
أن وجود التروس في هياكل الروبوتات له تأثير على سرعتها، فقد يزيدها أو يقللها حسب أحجام التروس المستخدمة، كما يؤثر ذلك أيضاً على عزم الدوران **Torque وهو قدرة قوة المحرك على تدوير جسم حول محوره.**

وفي هذا النشاط ستكتشف العلاقة بين حجم التروس والسرعة وعزم الدوران، وستحتاج إلى:

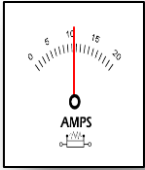


■ افتح برنامج **Lego Digital Designer**، واختر منه الملف المرفق (Gearing Up or Down) واستعرض كيفية تركيب التروس في النموذج الافتراضي (Riley Rover).

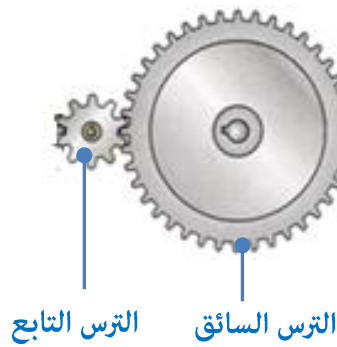
- قم بتركيب التروس في الروبوت، لتحصل على النموذج التالي:



- افتح برنامج EV3، وأنشئ مشروعاً جديداً.
- أضف القوالب البرمجية اللازمة لبرمجة الروبوت ليتحرك في مسار مستقيم.
- قم بتحميل البرنامج إلى الروبوت.



- ضع ثقل ما (وليكن كتاب) أمام الروبوت، ثم شغله وشاهد: ماذا سيحدث؟
- جَرِّب التبدل بين التروس بوضع ترس سائق أكبر من الترس التابع، ثم شغّل الروبوت وشاهد: ماذا سيحدث؟



- من خلال تجربتك، وضح العلاقة بين كل من: حجم التروس، والسرعة، وعزم الدوران.



يُعد حساب نسبة التروس من أساسيات التعامل معها، فمن خلالها يمكنك التوصل إلى العلاقة التي تربط السرعة وعزم الدوران، بالتالي مما يساعدك ذلك على اختيار التروس المناسبة للروبوت ليقوم بالوظيفة المطلوبة. ويعتمد حساب نسبة التروس على أحجام التروس المستخدمة في بناء هيكل الروبوت.

لحساب نسبة التروس Gear Ratio:

$$\text{نسبة التروس} = \frac{\text{عدد أسنان الترس التابع}}{\text{عدد أسنان الترس السائق}}$$

مثال:

في نموذج Riley Rover عند استخدام ترس سائق (٤٠ سن) أكبر من ترس تابع (٨ أسنان)، فإن:

$$\text{نسبة التروس} = \frac{٨}{٤٠} = \frac{١}{٥}$$

أي أن عندما يدور الترس السائق دورة واحدة فإن الترس التابع يكون قد دار خمس دورات بالتالي فإن السرعة ستتضاعف إلى خمس أمثالها وكذلك المسافة المقطوعة، بالتالي فإن عزم الدوران سيقبل نتيجة لذلك.

■ فسر ما يلي:

○ لصعود المنحدرات أو الهبوط منها يُستخدم في الروبوت ترس سائق أصغر من الترس التابع.

تحدي

كيف يمكنك حساب نسبة التروس لروبوت مكون من عدة تروس متتالية؟



الدرس الثالث: المستشعرات



تعتبر المستشعرات ضرورة أساسية في العديد من التطبيقات الحياتية؛ لقدرتها على استقبال وتحليل المعلومات من البيئة المحيطة؛ لذلك تعددت أنواعها واستخداماتها. وهي بالنسبة لمتحكم الروبوت بمثابة الحواس، وبدونها يكون الروبوت بمعزل عن تغيرات بيئته المحيطة.

ومن المستشعرات الأكثر استخداماً، والمتوفرة أيضاً في حقيبة Ev3 الأساسية:

- مستشعر اللون Color sensor.
- مستشعر الانعطاف Gyro sensor.

مستشعر اللون color sensor



يُستخدم لاكتشاف الألوان أو شدة الضوء المحيطة بالروبوت أو المنعكسة من الأجسام، والتي تدخل من النافذة الموجودة على الجانب الأمامي للمستشعر.

يعمل مستشعر اللون في ثلاثة أوضاع مختلفة، وهي:



وضع شدة الضوء المحيط
Ambient Intensity



وضع شدة الضوء المنعكس
Reflected Intensity



وضع اللون
Color

معلومة تهمك:

في الوضعين (اللون أو وضع شدة الضوء المنعكس) يجب أن يكون مستشعر اللون قريباً من الجسم أو السطح دون أن يلامسه؛ لكي يكتشفه بدقة.



ابحث

أمثلة لتطبيقات استخدام مستشعر اللون في حياتنا.

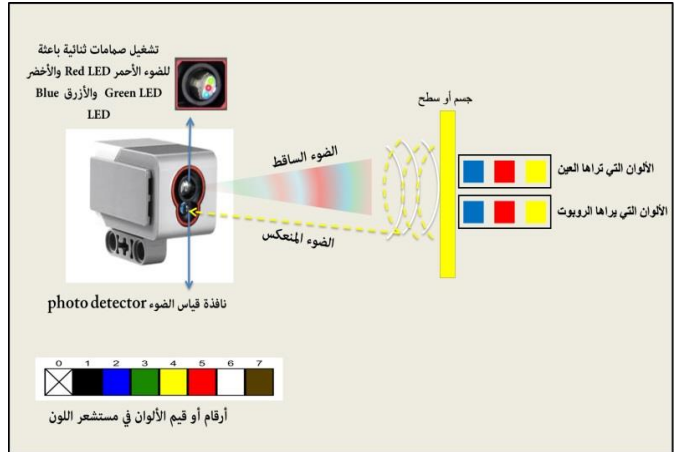
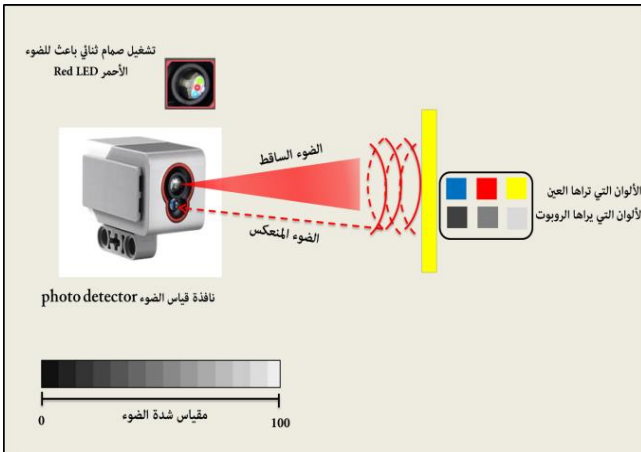


استكشاف مستشعر اللون

تأمل الأشكال التالية والتي توضح ما يقوم به مستشعر اللون عند تحسس اللون أو شدة الضوء المنعكس من الأجسام، ثم أجب عن الأسئلة التالية مستعيناً بقائمة التعليمات في برنامج EV3:

وضع شدة الضوء المنعكس

وضع اللون

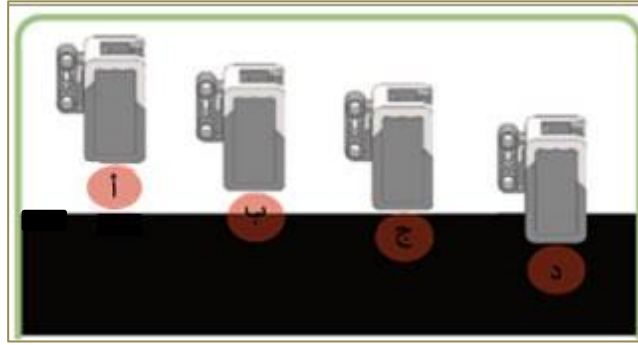


- ما وجه الشبه بين مستشعر اللون والعين البشرية؟
- ما مصدر الضوء في مستشعر اللون؟ وما هو برأيك سبب اختلاف ألوان الاضاءة في أوضاعه المختلفة؟
- ماهي الألوان التي يراها المستشعر في وضع اللون؟
- كيف يميز المستشعر بين الألوان المختلفة عندما يكون في وضع شدة الضوء المنعكس؟



لتمييز الألوان باستخدام وضع شدة الضوء المنعكس في مستشعر اللون، نفذ الخطوات التالية:

- افتح الملف المرفق (Color Sensor) في برنامج LDD، واتبع خطوات تركيب مستشعر اللون في نموذج (Riley Rover)
- تأكد من تركيب مستشعر اللون في الروبوت وتوصيله الى أحد منافذ الإدخال في وحدة البناء
- ضع الروبوت على سطح لونه أبيض به خط أسود سميك، وغير موقع الروبوت بحيث يكون موقع مستشعر اللون كما في الشكل الآتي:

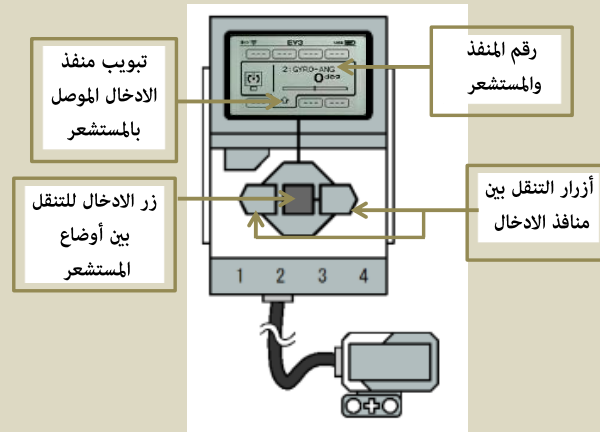


- اقرأ قيم شدة الضوء المنعكسة التي تحسبها مستشعر اللون في المواقع الأربعة، وسجلها في الجدول الآتي:

موقع مستشعر اللون	قيمة شدة الضوء المنعكس
أ	
ب	
ج	
د	

معلومة تهمك:

يمكنك قراءة القيم التي تحسبها المستشعر في أوضاعه المختلفة (اللون، شدة الضوء المنعكس، شدة الضوء المحيط) من خلال تطبيق عرض المنافذ port view في شاشة التطبيقات بوحدة البناء.



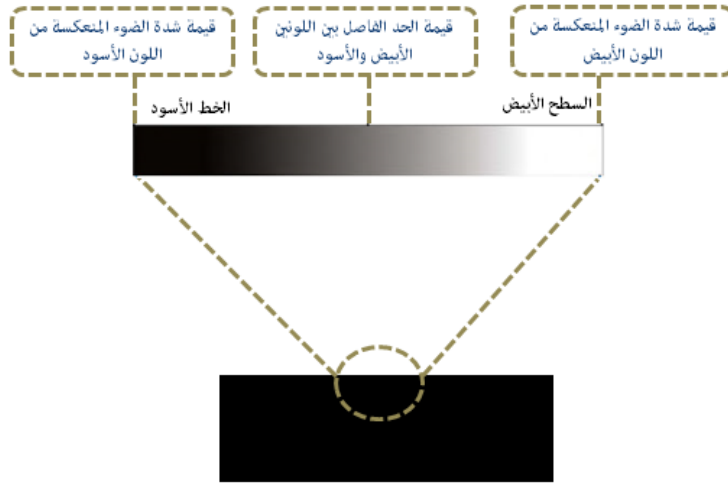


مستشعر اللون في وضع شدة الضوء المنعكس يقيس شدة الاضاءة المنعكسة من مزيج اللون الأبيض والأسود على حافة الخط، ولتمييز قيم شدة الضوء المنعكس والتي تدل على تحسس الروبوت للون السطح الأبيض أو الخط الأسود:

■ احسب قيمة الحد الفاصل بين اللونين:

$$\text{الحد الفاصل Threshold} = \frac{\text{اللون الأبيض (أكبر قيمة)} + \text{اللون الأسود (أقل قيمة)}}{2}$$

٢



تتبع الخط

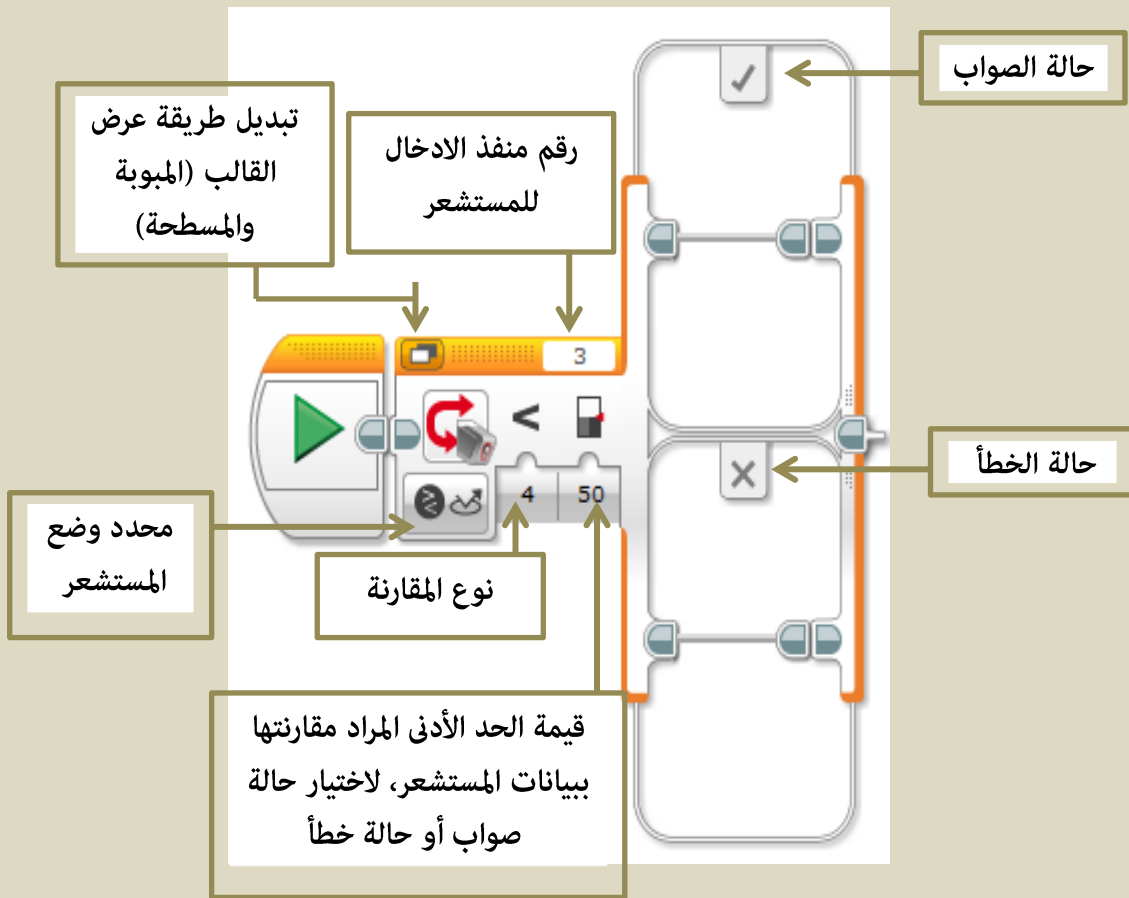
نشاط ٣:

- افتح برنامج EV3.
- افتح درس التبديل switch الموجود ضمن دروس ما بعد الأساسيات Beyond Basic في معلم الروبوت Robot Educator، وعاین حركة الروبوت في محرر المحتوى Content Editor، ثم ناقش الأسئلة التالية:
 - ما قيمة الحد الفاصل بين لون الخط الأسود والسطح الأبيض الذي يتحرك فيه الروبوت؟
 - ما سبب حركة الروبوت بشكل متعرج عند تتبعه للخط؟
 - قم بوضع مخطط يوضح الخطوات التي يقوم بها الروبوت لتتبع الخط الأسود؟
- نفذ درس التبديل switch، وغير قيمة الحد الفاصل وفق قراءة مستشعر اللون في روبوتك.

معلومة تهمك:

قالب التبديل Switch عبارة عن حاوية تضم حالتين أو أكثر من القوالب البرمجية، ويتم تشغيل حالة واحدة في كل مرة بعد إجراء اختبار المقارنة الذي يتم في بداية تنفيذ القالب.

قالب التبديل باستخدام مستشعر اللون في وضع شدة الضوء المنعكس



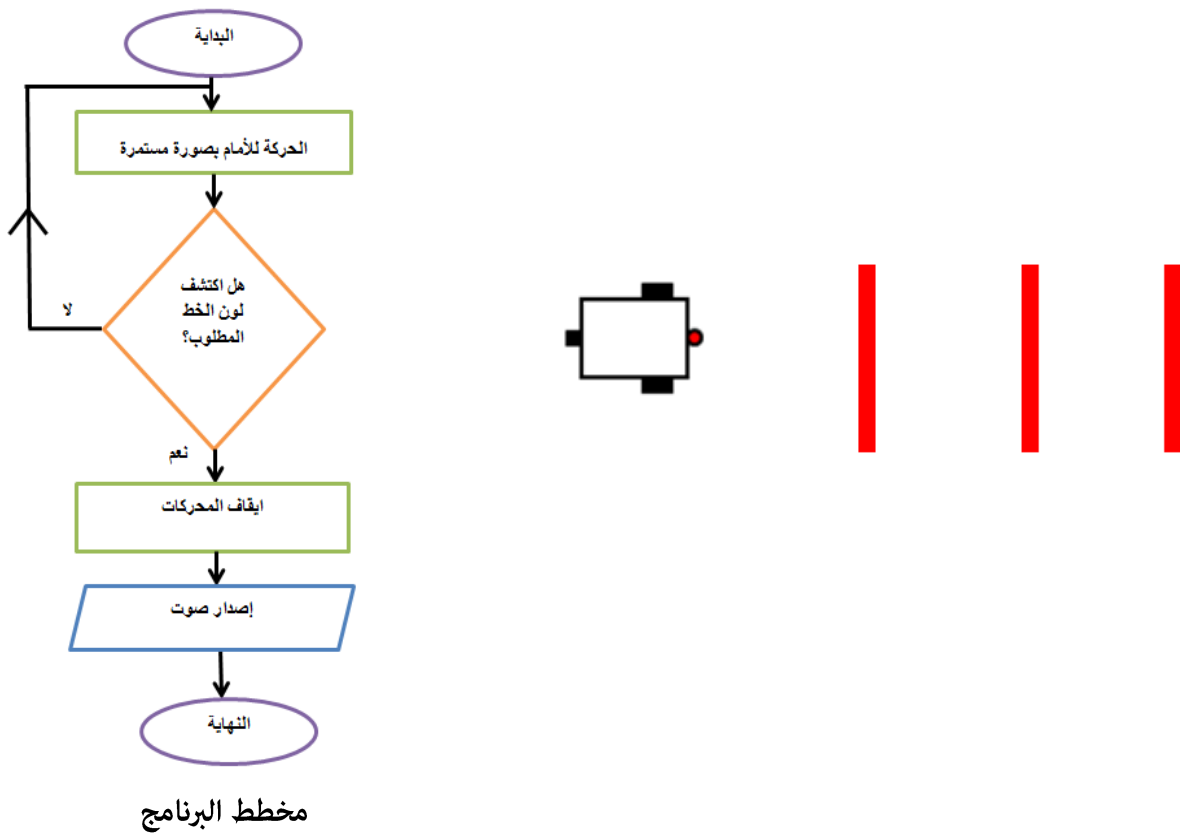
تحدي

كيف يمكنك تغيير البرمجة في النشاط (٣) بحيث تكون حركة الروبوت أكثر سلاسة عند تتبعه الخط الأسود؟

اكتشاف الألوان

يمكنك استخدام مستشعر اللون لتحريك الروبوت الى الامام وعند اكتشافه لخط ملون يتوقف، وينطق باللون، ثم يتحرك للبحث عن خطوط أخرى، ولتنفيذ ذلك:

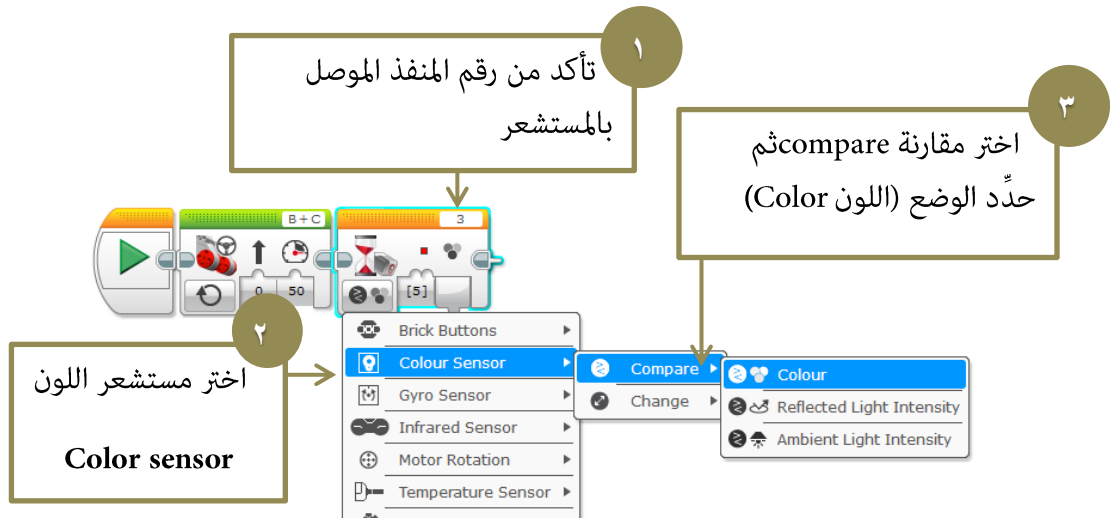
- تأمل مخطط البرنامج.
- تأكد من تركيب الروبوت وتركيب مستشعر اللون color sensor في الروبوت.
- جهّز السطح الذي سيتحرك الروبوت فيه بحيث يحتوي على ثلاث خطوط، وليكن لونها أحمر كما في الشكل التالي:



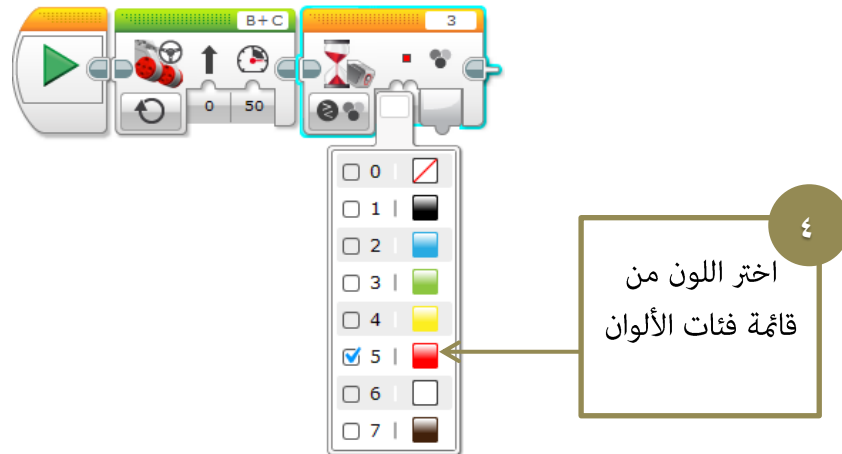
- افتح برنامج EV3 وانشئ مشروعاً جديداً، ثم قم بإضافة القوالب البرمجية اللازمة متبعا ما يلي:
- أضف قالب نقل التوجيه Move Steering لتحريك الروبوت للأمام، واختر وضع التشغيل On.

لجعل الروبوت ينتظر حتى يكتشف خطأ ملوناً أمامه:

■ أضف قالب الانتظار Wait:



لجعل الروبوت يتوقف عند اكتشافه اللون المطلوب:



معلومة تهمك:

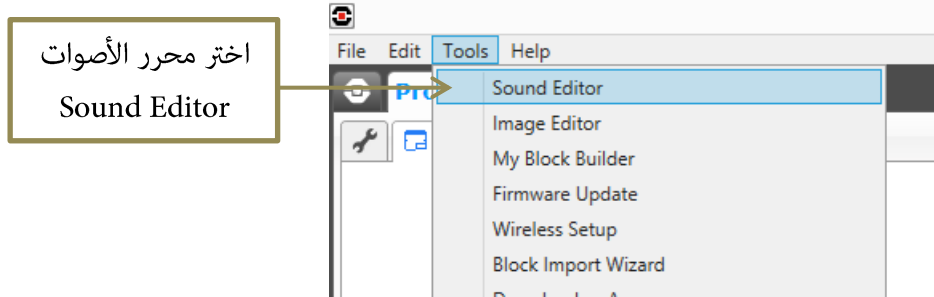
- الألوان التي تتضمنها قائمة فئات الألوان هي: الأسود، والأزرق، والأخضر، والأصفر، والأحمر، والأبيض، والبني ويرمز لها بقيم عددية من 1 إلى 7، أما 0 فيرمز لفئة "لا يوجد لون" في حالة عدم وجود لون أو جسم أمام المستشعر.
- يمكنك التعرف على هذه القيم من خلال تطبيق عرض المنافذ Port View في شاشة التطبيقات بوحدة البناء.



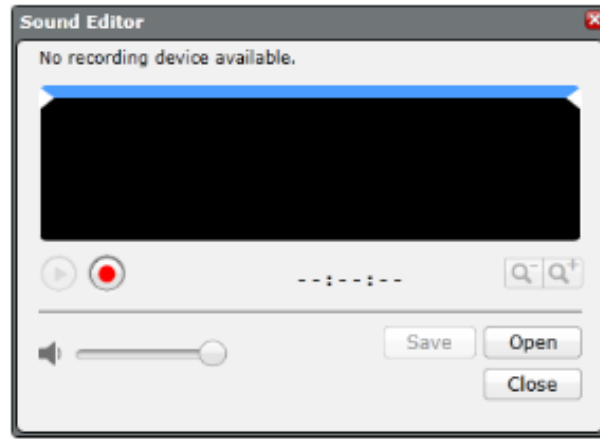
- أضيف قالب نقل التوجيه Move steering من تبويب إجراء Action، واختر وضع التشغيل Off.

لتسجيل الصوت الذي يصدره الروبوت عند اكتشافه اللون

- اختر قائمة الأدوات Tools في شريط القوائم، ثم:

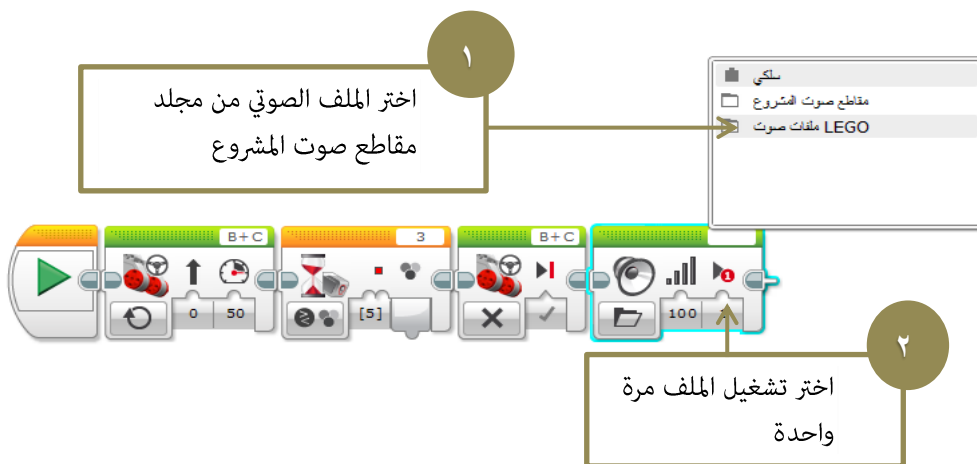


ستظهر لك نافذة محرر الأصوات:



- قم بتسجيل النص " الخط لونه أحمر"، واحفظه باسم مناسب.

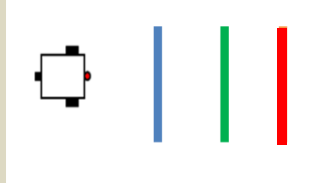
- أضيف قالب الصوت Sound من تبويب إجراء Action:



- أكمل برمجة الروبوت بحيث يكرر خطوات اكتشاف اللون المطلوب مستخدماً قالب الحركة الحلقية **.Loop**.
- قم بتحميل البرنامج إلى الروبوت وتشغيله؛ واستمتع بمشاهدة حركة الروبوت.

تحدي

كيف يمكنك برمجة الروبوت لاكتشاف خطوط مختلفة الألوان والنطق بألوانها؟



استكشف

الفرق بين وضع شدة الضوء المحيط ووضع شدة الضوء المنعكس في مستشعر اللون مستعيناً بقائمة
تعليمات **Help** في برنامج EV3

مستشعر الانعطاف Gyro sensor

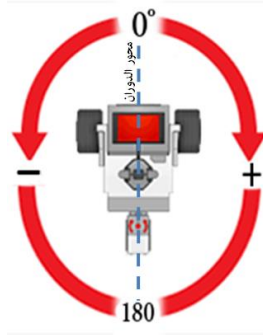


يُستخدم في اكتشاف الحركة الدورانية للروبوت على محور واحد للدوران، ويمكنه قياس زاوية الدوران بالدرجات، وكذلك سرعة الدوران بالدرجات في كل ثانية.



استكشاف مستشعر الانعطاف

تأمل الشكل التالي والذي يوضح زاوية الدوران التي يقيسها مستشعر الانعطاف، ثم أجب عن الأسئلة التالية مستعيناً بمصادر التعلم المتاحة في برنامج EV3 :



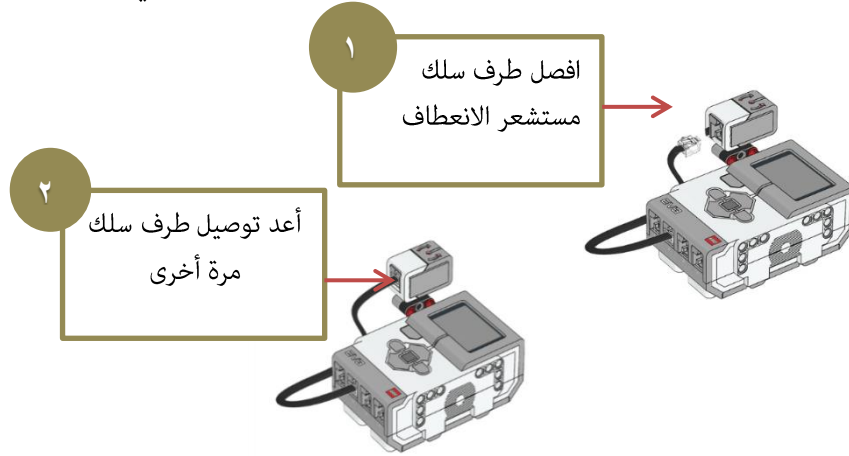
- ماذا تمثل الاسهم الحمراء المرسومة على مستشعر الانعطاف؟
- ماذا تتوقع أن تكون قيمة الزاوية التي يتحسسها المستشعر عندما ينعطف الروبوت دورة كاملة للأمام، وربع دورة لليمين أو اليسار، ونصف دورة للخلف؟ ولماذا؟



لقراءة قيمة زاوية الدوران باستخدام مستشعر الانعطاف في اتجاهات مختلفة نفذ الخطوات التالية:

- افتح الملف المرفق باسم "gyro" باستخدام برنامج Lego digital designer، واتبع خطوات تركيب مستشعر الانعطاف.
- قم بتركيب مستشعر الانعطاف في الروبوت وتوصيله الى أحد منافذ الإدخال في وحدة البناء.
- اختر وضع الزاوية Angle من شاشة عرض المنافذ Port View في وحدة البناء، ولاحظ القيم التي تظهر على الشاشة: ماذا تلاحظ؟

- حافظ على ثبات الروبوت، وأعد تعيين قيمة المستشعر الى الصفر كما يلي:



- قم بتدوير الروبوت يدويا بتثبيت عجلة واحدة وتحريك الأخرى، وسجل قراءة المستشعر عند دورانه في الاتجاهات الآتية: ماذا تلاحظ؟

الاتجاه	قيمة قياس زاوية الدوران
اليمين (ربع دورة)	
اليسار (ربع دورة)	
الأمام (دورة كاملة)	
الخلف (نصف دورة)	

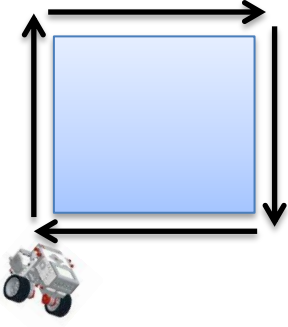
معلومة تهمك:

تستخدم طريقة فصل مستشعر الانعطاف ومن ثم إعادة توصيله، لحل حالة استمرار انحراف drift أو تغير قراءات مستشعر الانعطاف حتى عندما يكون ساكنا بحيث تبدأ قراءات المستشعر من الصفر.

ابحث

أمثلة لتطبيقات استخدام مستشعر الانعطاف في حياتنا.

تحريك الروبوت في مسارات هندسية منتظمة



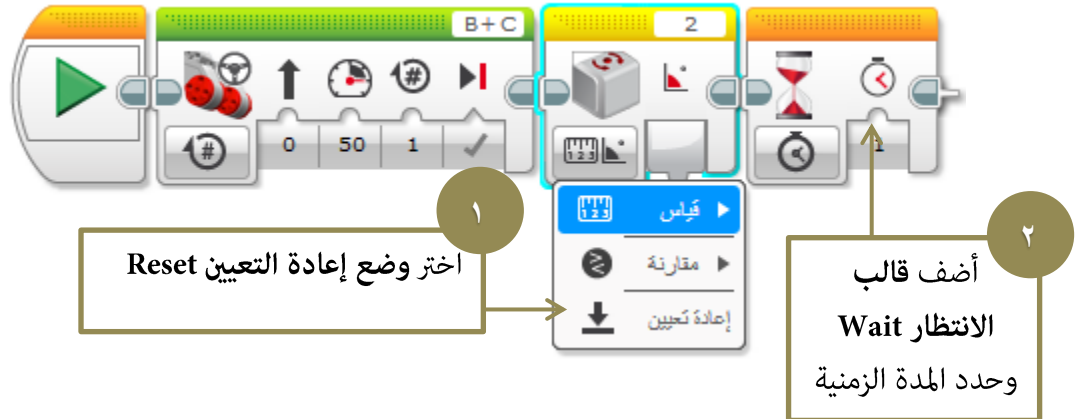
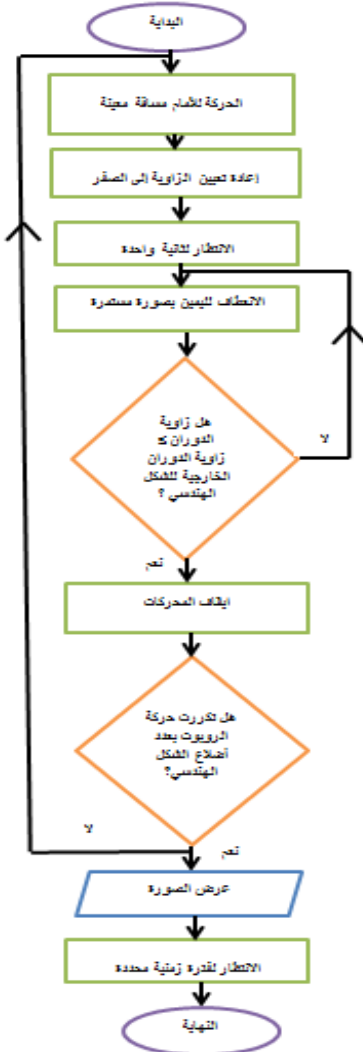
تستطيع تحريك الروبوت في مسارات هندسية منتظمة باستخدام مستشعر الانعطاف في وضع الزاوية الذي يتيح للروبوت الانعطاف بمقدار زاوية دوران معينة.

لتحريك الروبوت في مسار مربع، ثم عرض صورة تعبر عن انجاز المهمة في وحدة البناء، قم بتنفيذ ما يلي:

- تأمل مخطط البرنامج.
- تأكد من تركيب الروبوت ومستشعر الانعطاف Gyro Sensor.
- افتح برنامج EV3، وانشئ مشروعاً جديداً.

لإعادة تعيين الزاوية في مستشعر الانعطاف إلى الصفر والانتظار المدة الزمنية الكافية لذلك:

- أضف قالب نقل التوجيه Move Steering، لتحريك الروبوت للأمام واختر وضع تشغيل المحركات بالدورات.
- أضف قالب مستشعر الانعطاف Gyro Sensor من تبويب المستشعر Sensor



معلومة تهمك:

تعتبر طريقة إعادة تعيين الزاوية باستخدام وضع تعيين الزاوية Reset في القالب، إحدى طرق حل حالة استمرار انحراف drift أو تغير قراءات مستشعر الانعطاف.

لجعل الروبوت يكتشف زاوية الدوران المطلوبة، ولتكن ٩٠ درجة:

- أضف قالب نقل التوجيه Move Steering، وغير اتجاه حركة الروبوت إلى اليمين في وضع تشغيل المحركات بصورة مستمرة.
- أضف قالب الانتظار Wait، من تبويب التحكم في التدفق Flow Control، ثم:



- غير ما يلزم في قالب الانتظار:



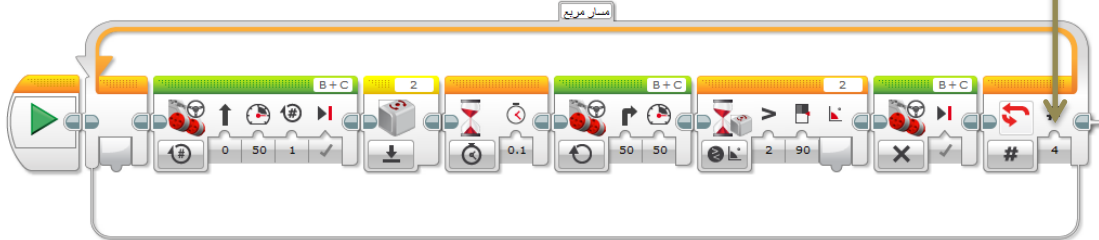
معلومة تهمك:

تختلف دقة قياس مستشعر الانعطاف لزاوية الدوران بمقدار ثلاث درجات زيادة أو نقصانا عندما ينعطف الروبوت بزاوية ٩٠ درجة.

لتحريك الروبوت في مسار مربع:

- أضف قالب الحركة الحلقية Loop، من تبويب التحكم في التدفق Flow Control.
- اسحب القوالب البرمجية داخل قالب الحركة الحلقية Loop.

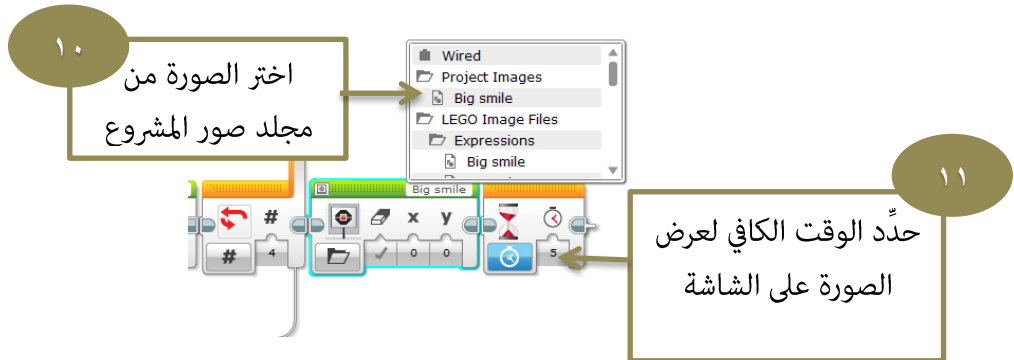
حدد عدد مرات التكرار



- قم بتحميل البرنامج إلى الروبوت وتشغيله، وشاهد الحركة التي سيقوم بها.
- جرب تقليل قيمة الطاقة في قالب نقل التوجيه (ولتكن ٢٠)، وأعد تحميل البرنامج إلى الروبوت وتشغيله: ماذا تلاحظ؟

لعرض الصورة على شاشة وحدة البناء لمدة ٥ ثواني:

- أضف قالب عرض Display من تبويب إجراء Action، وأضف قالب الانتظار ثم:



- قم بتحميل البرنامج إلى الروبوت وتشغيله؛ واستمتع بمشاهدة حركة الروبوت.

تحدي

غير ما يلزم في القوالب البرمجية السابقة بحيث يتحرك الروبوت في مسارات هندسية منتظمة أخرى (مثلثة الشكل، خماسية الشكل، سداسية الشكل... أخرى).

استكشف

انشاء الصور وعرضها باستخدام قالب العرض Display مستعينا بدروس الأدوات في معلم الروبوت برنامج EV3.

الدرس الرابع: تعدد المهام



تعدد المهام Multitasking هي خاصية برمجية متوفرة في برنامج EV3، يمكنك من خلالها جعل الروبوت ينفذ مهام مختلفة في وقت واحد.

يمكنك تطبيق خاصية تعدد المهام باستخدام:

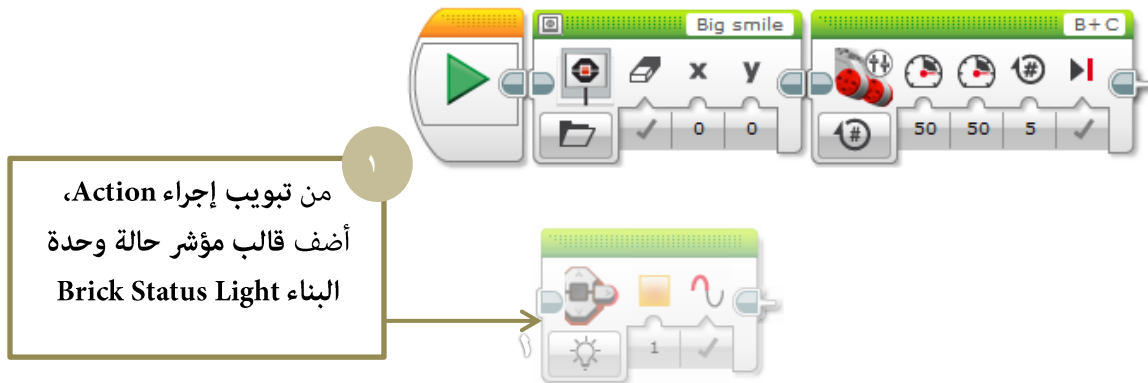
- قالب البدء Start Block.
- سلك التسلسل Sequence Wire.

تعدد المهام بواسطة سلك التسلسل Sequence Wire

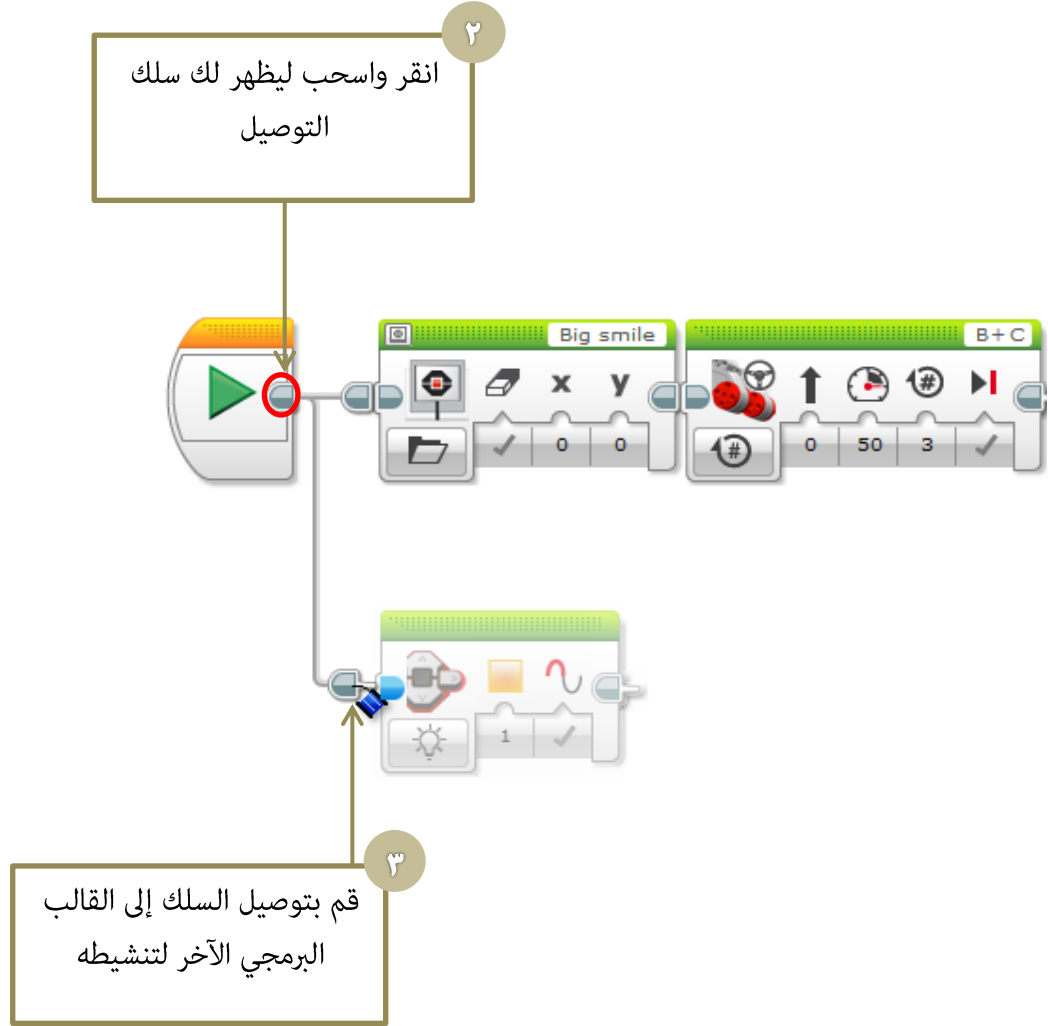
يعمل سلك التسلسل على توصيل سلاسل القوالب البرمجية متعددة المهام بصورة متوازية لتعمل في نفس الوقت، على سبيل المثال:

يمكنك برمجة الروبوت بحيث يعرض صورة وجه مبتسم على شاشة وحدة البناء مع إضاءة أزوارها أثناء حركته للإمام خمس دورات ، ولعمل ذلك:

- افتح برنامج EV3، وأنشئ مشروعاً جديداً.
- أضف قالب نقل التوجيه Move Tank، وقالب عرض Display، ثم غير من خصائصهما.



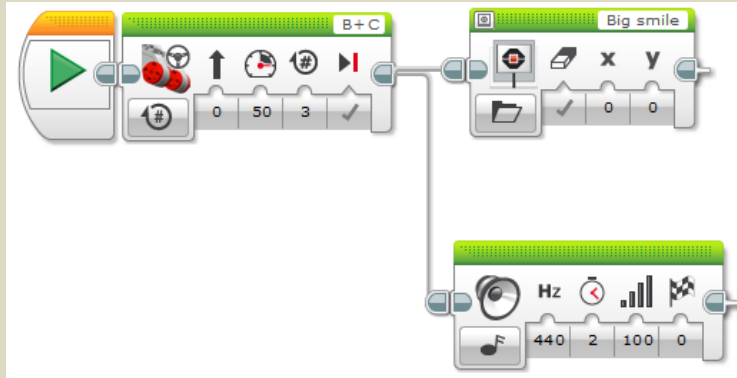
لربط القوالب البرمجية للمهام بقالب البدء Start:



■ قم بتحميل البرنامج إلى وحدة البناء في الروبوت وتشغيله، وشاهد: ماذا سيحدث؟

معلومة تهمك:

يمكنك إضافة سلك التسلسل بين القوالب البرمجية المكونة للبرنامج:

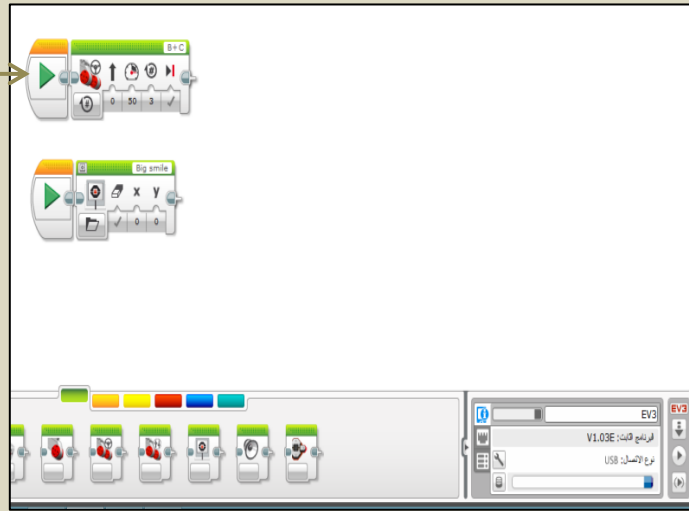


- طريقة حذف سلك التوصيل.
- تطبيق تعدد المهام باستخدام قالب بي بدء **Start** بدلاً من سلك التسلسل Sequence Wire.
- الفرق بين تعدد المهام بواسطة سلك التسلسل Sequence Wire وتعدد المهام بواسطة قالب بي بدء **Start**.
- درس تعدد المهام **Multitasking** الموجود ضمن دروس ما بعد الأساسيات **Beyond Basics** في معلّم الروبوت **Robot Educator**.

معلومة تهمك:

عند استخدامك قوالب بي بدء **Start Blocks** في تعدد المهام ، فإن:

النقر على زر بدء
يعمل على تشغيل
جزء واحد فقط من
البرمجة



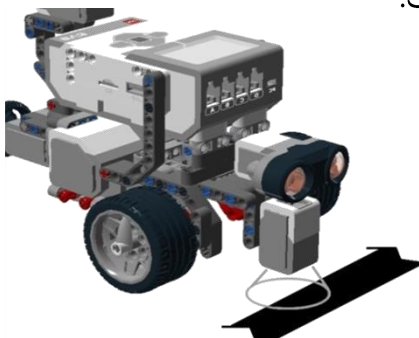
النقر على زر تنزيل
وتشغيل يعمل على
تشغيل كلا البرنامجين
معاً.

تطبيقات تعدد المهام

نشاط

انشئ برنامجاً يقف فيه الروبوت عند استشعاره لجسم أمامه من مسافة ١٥ سم أثناء تتبعه الخط الأسود ، ولعمل ذلك اتبع ما يلي:

- انشئ مخططاً يوضح خطوات المهام التي سينفذها الروبوت.
- تأكد من تركيب مستشعري اللون والموجات فوق الصوتية.
- أضف القوالب البرمجية اللازمة لتنفيذ المهام.



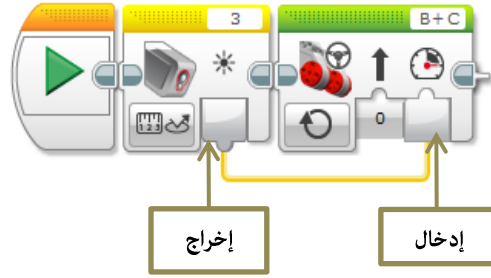
الدرس الخامس: اسلاك البيانات



أسلاك البيانات Data wires هي وصلات تعمل على نقل البيانات والمعلومات من قالب برمجي وتضعها في قالب برمجي آخر.

يُطلق على القوالب التي تصل بينها أسلاك البيانات بـ :



- **قوالب الإخراج:** تقوم بإنشاء البيانات ونقلها إلى قوالب برمجية أخرى بواسطة سلك البيانات، مثل القوالب الموجودة في تبويب مستشعر Sensor.
- **قوالب الإدخال:** تُنقل إليها البيانات من قوالب الإخراج أو تُدخل بياناتها يدوياً؛ لتعمل على تنفيذ إجراء محدد، مثل القوالب الموجودة في تبويب إجراء Action.



أنواع البيانات Data Type

توجد أنواع متعددة من البيانات والتي تقوم الأسلاك بنقلها، حيث يتغير مظهر السلك المستخدم (اللون وشكل المنفذ) حسب نوع البيانات المنقولة، ومن هذه البيانات:

نوع البيانات	منفذ القالب وسلك البيانات المستخدم
<p>نصية Text: عبارة عن أرقام أو حروف (حرفاً واحداً أو كلمة أو جملة) أو علامات ترقيم.</p> <p>مثال: النصوص المطبوعة على شاشة وحدة البناء بواسطة قالب العرض Display.</p>	

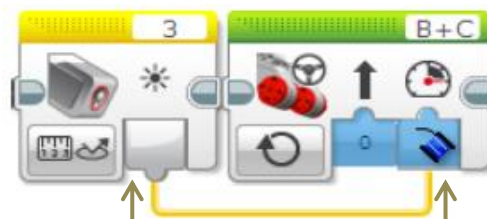
	<p>عددية Number: عبارة عن أرقام صحيحة أو أعداد عشرية . مثال: قيمة طاقة المحرك ودرجة انحراف الروبوت في قالب Move Steering, وقيم قراءات المستشعرات.</p>
	<p>منطقية Logic: عبارة عن قيمة محتملة واحدة إما صواب True أو خطأ False. مثال: مستشعر الموجات فوق الصوتية عندما يقارن بين قيمة المسافة هل هي أكبر أم أقل من القيمة المطلوبة.</p>

استكشف

أنواع أسلاك البيانات وتوصيلها مستعيناً بقائمة **تعليمات Help** أو الضغط على المفتاح **F1** في لوحة المفاتيح.

طريقة إنشاء سلك البيانات

لإنشاء سلك البيانات بين قوالب الإدخال والإخراج :

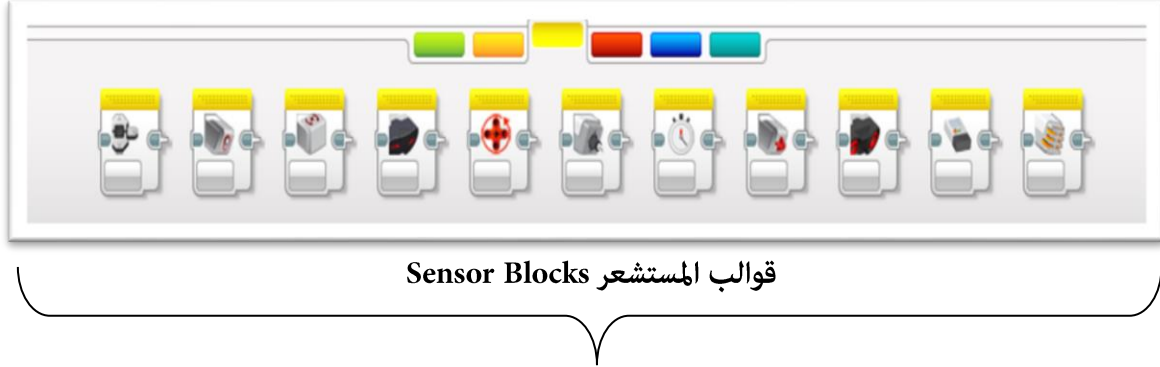


١ انقر بالزر الأيسر بشكل مستمر مع السحب على منفذ الإخراج في القالب

٢ ضع السلك في منفذ الإدخال الصحيح للقالب ثم قم حرر الفأرة.

قوالب المستشعر Sensor Blocks

تُعدّ قوالب المستشعر من قوالب الإخراج حيث تُستخدم في إنشاء أو تجميع البيانات ثم نقلها إلى قوالب برمجية أخرى بواسطة أسلاك البيانات.



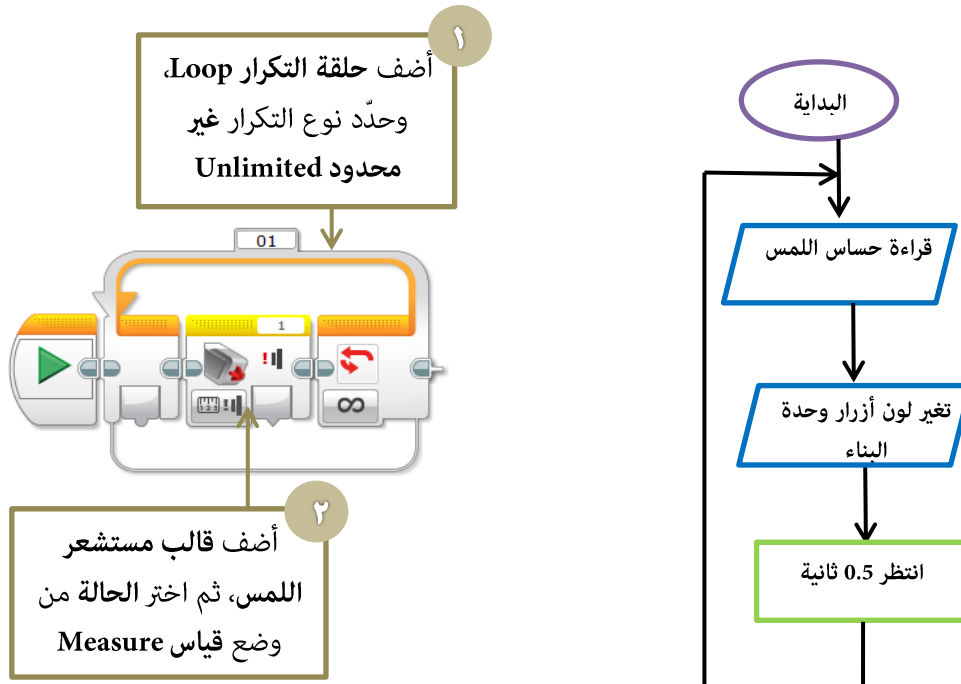
استكشف

قوالب المستشعرات مستعينة بقائمة تعليمات **Help** أو الضغط على المفتاح **F1** في لوحة المفاتيح.

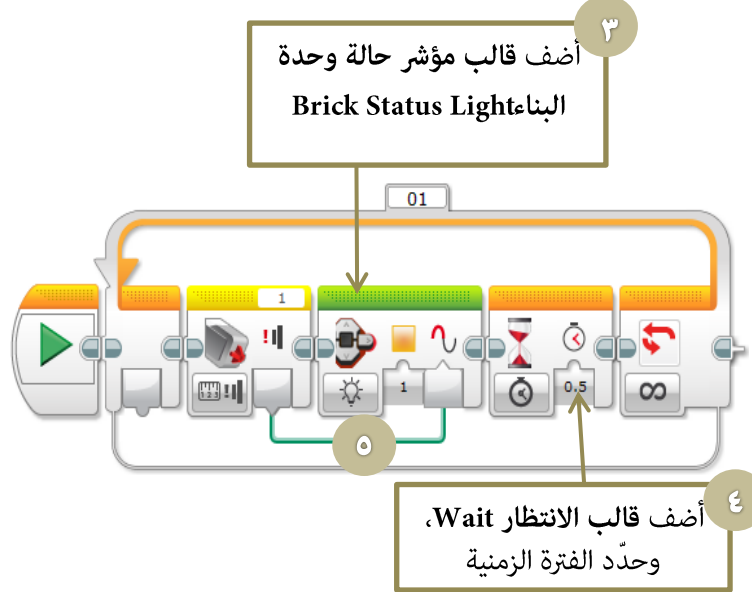
تطبيقات على قوالب المستشعر باستخدام أسلاك البيانات

يمكنك استخدام أسلاك البيانات للتحكم بلون إضاءة أزرار وحدة البناء في الروبوت من خلال أخذ البيانات من قالب مستشعر اللمس **Touch Sensor Block** وإدخالها في قالب مؤشر حالة وحدة البناء **Brick Status Light**، ولتنفيذ ذلك:

- تأمل مخطط البرنامج.
- تأكد من تركيب مستشعر اللمس **Touch Sensor** في الروبوت.
- افتح برنامج **Ev3** وأنشئ مشروعاً جديداً، ثم أضف القوالب البرمجية اللازمة متبوعاً ما يلي:



لتغيير حالة عرض اللون في وحدة البناء من مستمر إلى متقطع عند الضغط على مستشعر اللمس، من تبويب Action:



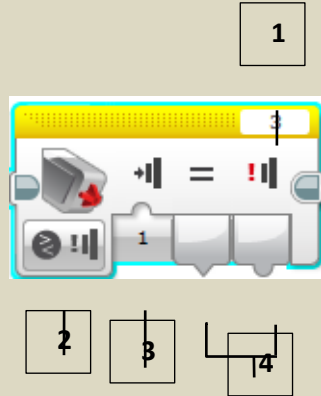
٥

انشئ سلك البيانات من قالب مستشعر اللمس Touch Sensor إلى قالب مؤشر حالة وحدة البناء Brick Status Light.

- قم بتحميل وتشغيل البرنامج. ماذا سيحدث لوحدة البناء؟
- لاحظ: ما نوع البيانات التي سينقلها السلك؟

معلومة مهمة

يُعدّ قالب مستشعر اللمس Touch Sensor Block من قوالب الإخراج، ويتكون من:



١ رقم المنفذ Port Number.

٢ محدّد حالة المستشعر Mode Selector.

٣ المدخلات Inputs.

٤ المخرجات Outputs.



• وضع مقارنة Compare

تمثل قيمة الحالة التي تحددها للمستشعر إما الضغط Press أو التحرير Released أو الرطم Bumped.



• وضع قياس Measure لمستشعر اللمس وضعان:

تمثل إحدى القيم المنطقية:

إما صواب True (1): إذا كان المستشعر في حالة الضغط مضغوط Press.

أو خطأ False (0): إذا كان المستشعر في حالة التحرير Released.

فكر

ما الفرق بين وضع مستشعر اللمس Touch Sensor في قالب الانتظار Wait Block، وقالب مستشعر اللمس Touch Sensor؟

استكشف

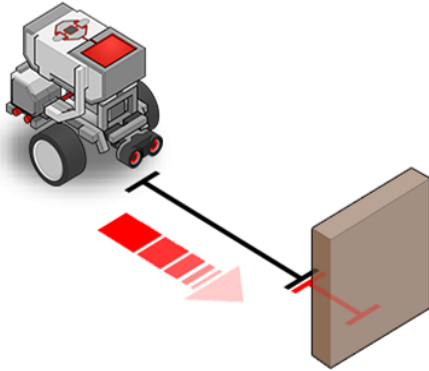
درس قوالب المستشعر Sensor Blocks الموجودة ضمن دروس ما بعد الأساسيات Beyond Basics في معلّم الروبوت Robot Educator.

نشاطه

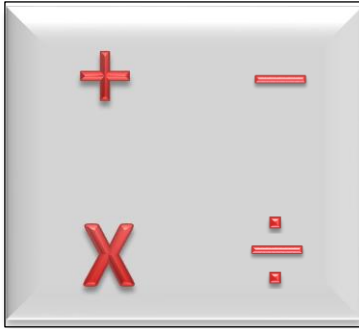
التحكم بسرعة الروبوت وفقاً للمسافة

انشئ برنامجاً يقوم فيه الروبوت بالتحرك إلى الأمام مع تقليل سرعته تدريجياً كلما اقترب من جسم ما حتى يقف تماماً عن الحركة قبل الاصطدام به، متبعاً ما يلي:

- انشئ مخططاً يوضح الخطوات التي سينفذها الروبوت.
- أضف القوالب البرمجية اللازمة للتنفيذ واختر وضع قياس Measure
- من قالب المستشعر Sensor Block.

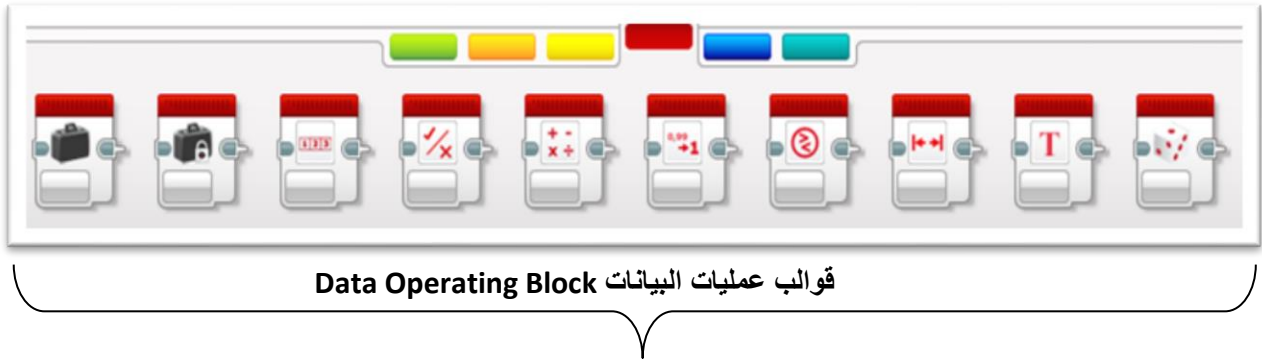


الدرس السادس: البرمجة والعمليات الرياضية



يوفر برنامج Ev3 قوالب برمجية تمكنك من إجراء العمليات الرياضية والمنطقية وتحولها من مفاهيم مجردة إلى مفاهيم ملموسة من خلال التطبيق العملي لها في الروبوت.

تُعتبر القوالب المستخدمة في إجراء العمليات الرياضية والمنطقية من قوالب عمليات البيانات:



استكشف

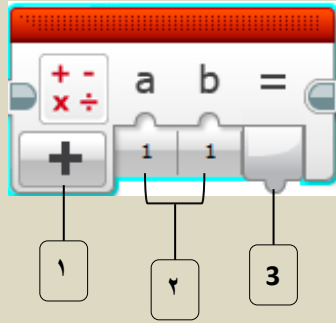
قوالب عمليات البيانات واستخداماتها مستعينةً بقائمة تعليمات **Help** أو الضغط على المفتاح **F1** في لوحة المفاتيح.

قالب الرياضيات Math Block

يُعد من أهم قوالب عمليات البيانات والذي يُستخدم في إجراء العمليات الرياضية الأساسية مثل: الجمع، والطرح.

معلومة تهمك

يتكون قالب الرياضيات Math Block من:



١ مَحَدِّد الوضع Mode Selector: يتم اختيار العملية الحسابية بالضغط على علامة (+).

٢ المدخلات Inputs: تمثل قيم العملية الحسابية، ويمكنك إدخالها إما يدوياً أو بواسطة أسلاك البيانات.

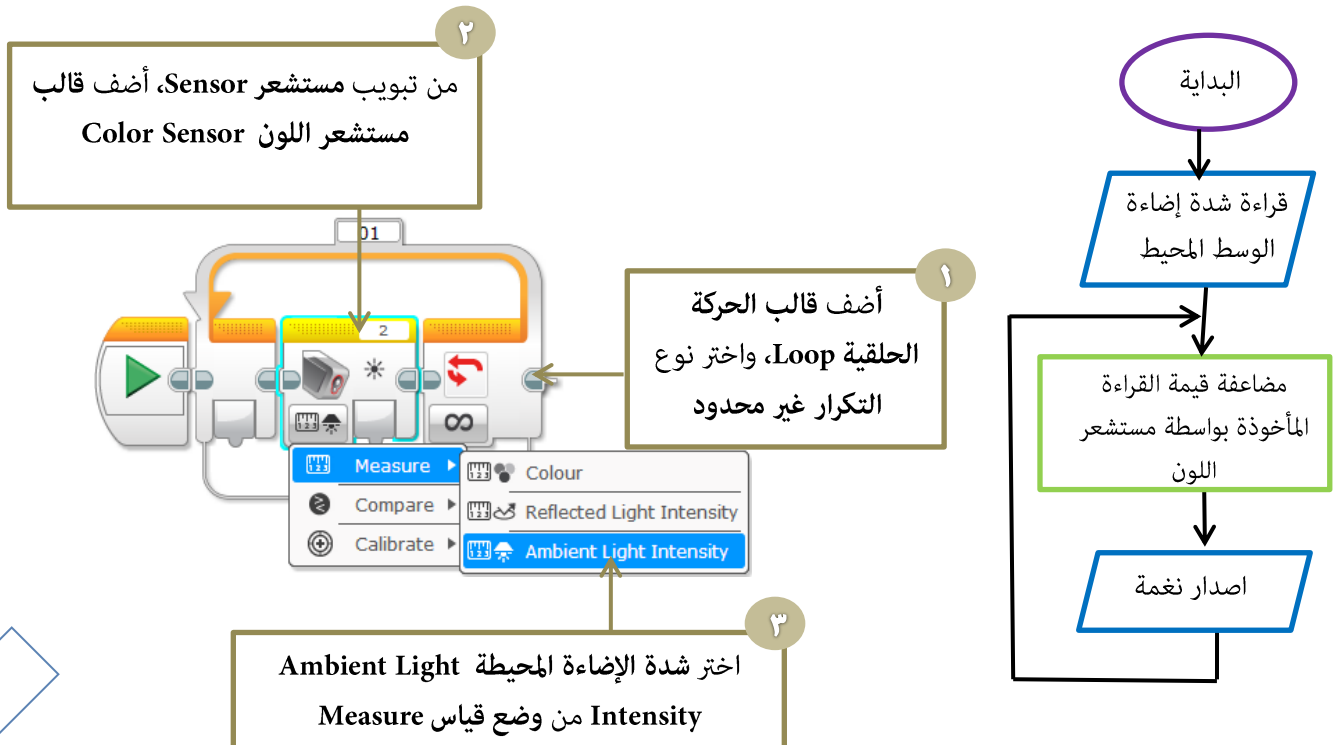
٣ المخرج Output: يمثل ناتج العملية الحسابية، ويمكنك استخدامه كقيمة مدخلة عن طريق أسلاك البيانات لتنفيذ مهام مختلفة.

تطبيقات على قالب الرياضيات Math Block

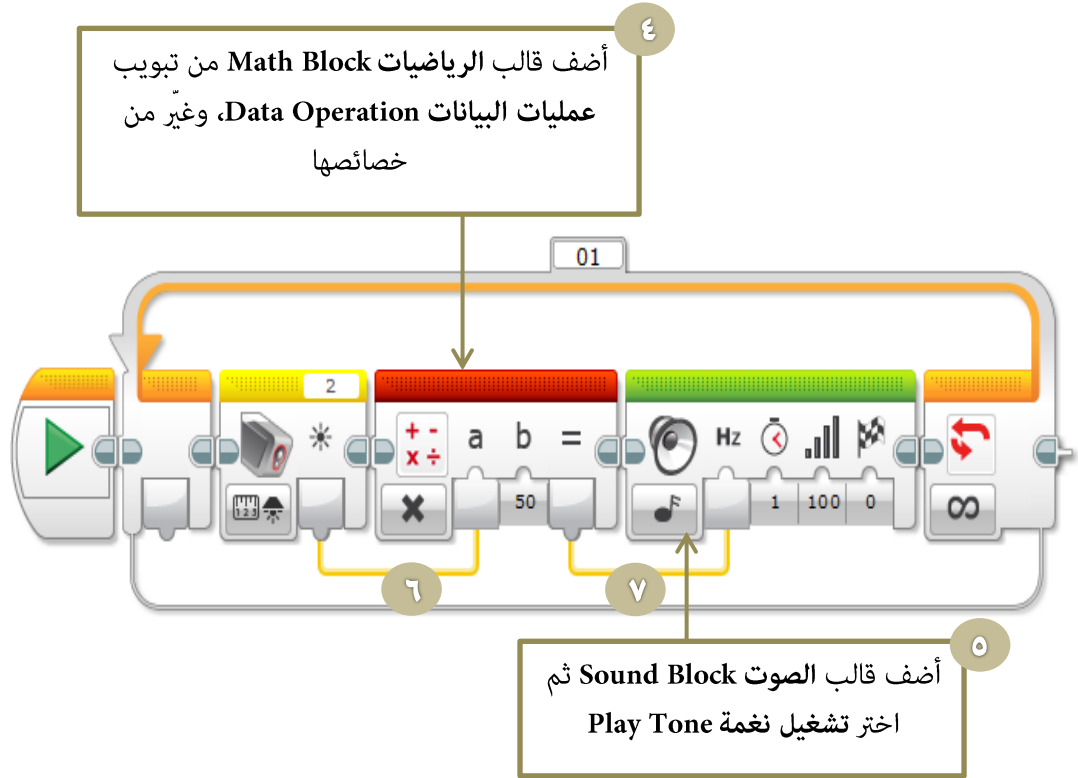
يمكنك استخدام قالب الرياضيات في برمجة روبوت يقوم بإصدار نغمة تختلف حدتها حسب مستوى شدة الإضاءة التي تم قراءتها بواسطة مستشعر اللون Color Sensor، ولتنفيذ ذلك:

- تأمل مخطط البرنامج.
- تأكد من تركيب مستشعر اللمس Touch Sensor في الروبوت.
- افتح برنامج Ev3 وأنشئ مشروعاً جديداً، ثم أضف القوالب البرمجية اللازمة متبوعاً ما يلي:

لأخذ قراءة شدة الإضاءة من الوسط المحيط:



لمضاعفة قيمة قراءة المستشعر وتغيير مستوى تردد النغمة:



- ٦ انشئ سلك البيانات من مخرج قالب مستشعر اللون إلى المدخل (a) في قالب الرياضيات.
- ٧ انشئ سلك البيانات من مخرج قالب الرياضيات (=) إلى مدخل مستوى تردد الصوت Frequency في قالب الصوت.

- لاحظ: ما نوع البيانات التي سيقوم السلك بتوصيلها؟
- شغل البرنامج واستمع لمستوى النغمة التي يخرجها الروبوت.
- جرب وضع يدك أمام المستشعر بأبعاد مختلفة، وشاهد ماذا سيحدث؟

تحدي

كيف يمكنك تغيير برمجة الروبوت في نشاط (٥) بحيث يقف عندما يقطع نصف المسافة التي بينه وبين الجسم الذي أمامه، مع عرض قيمة المسافة المقطوعة على شاشة وحدة البناء؟

قالب المتغير Variable Block

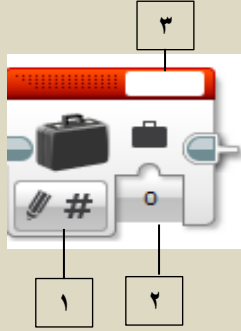
يعتبر أحد قوالب عمليات البيانات، ويستخدم كحاوية لتخزين مجموعة من القيم الغير ثابتة والتي يمكن استخدامها لاحقا في البرنامج.

ويمكن استخدام قالب المتغيرات في:

- **الإدخال:** كتابة قيمة المتغير بداخله، عندما تكون في وضع الكتابة (Write).
- **الإخراج:** قراءة واسترجاع قيمة المتغير منها، عندما تكون في وضع القراءة (Read).

معلومة مهمة

يتكون قالب المتغير Variable Block من:



١ محدد الوضع Mode Selector: يتم من خلاله تحديد الوضع إذا كان كتابة Writ أو قراءة Read

٢ قيمة المتغير Variable Selector: يتم من خلاله إدخال قيمة المتغير يدوياً إذا كان القالب في حالة وضع الإدخال (Write).

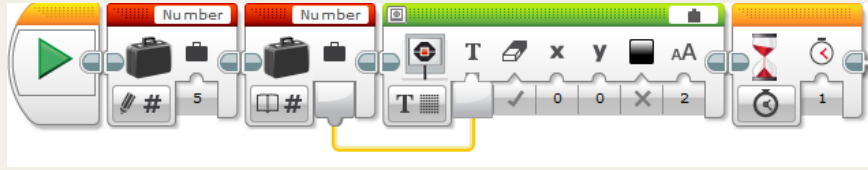
٣ اسم المتغير Variable Name: يتم من خلاله إدخال اسم المتغير.

أنواع المتغيرات

توجد انواع مختلفة من المتغيرات، منها:

شكل القالب	نوع البيانات
	نصية Text
	عددية Number
	منطقية Logic

- تنفيذ البرمجة الآتية ولاحظ ما سيظهر على شاشة وحدة البناء في الروبوت:



- جَرِّب تغيير نوع المتغير إلى منطقي أو نصي، ولاحظ ماذا سيحدث؟

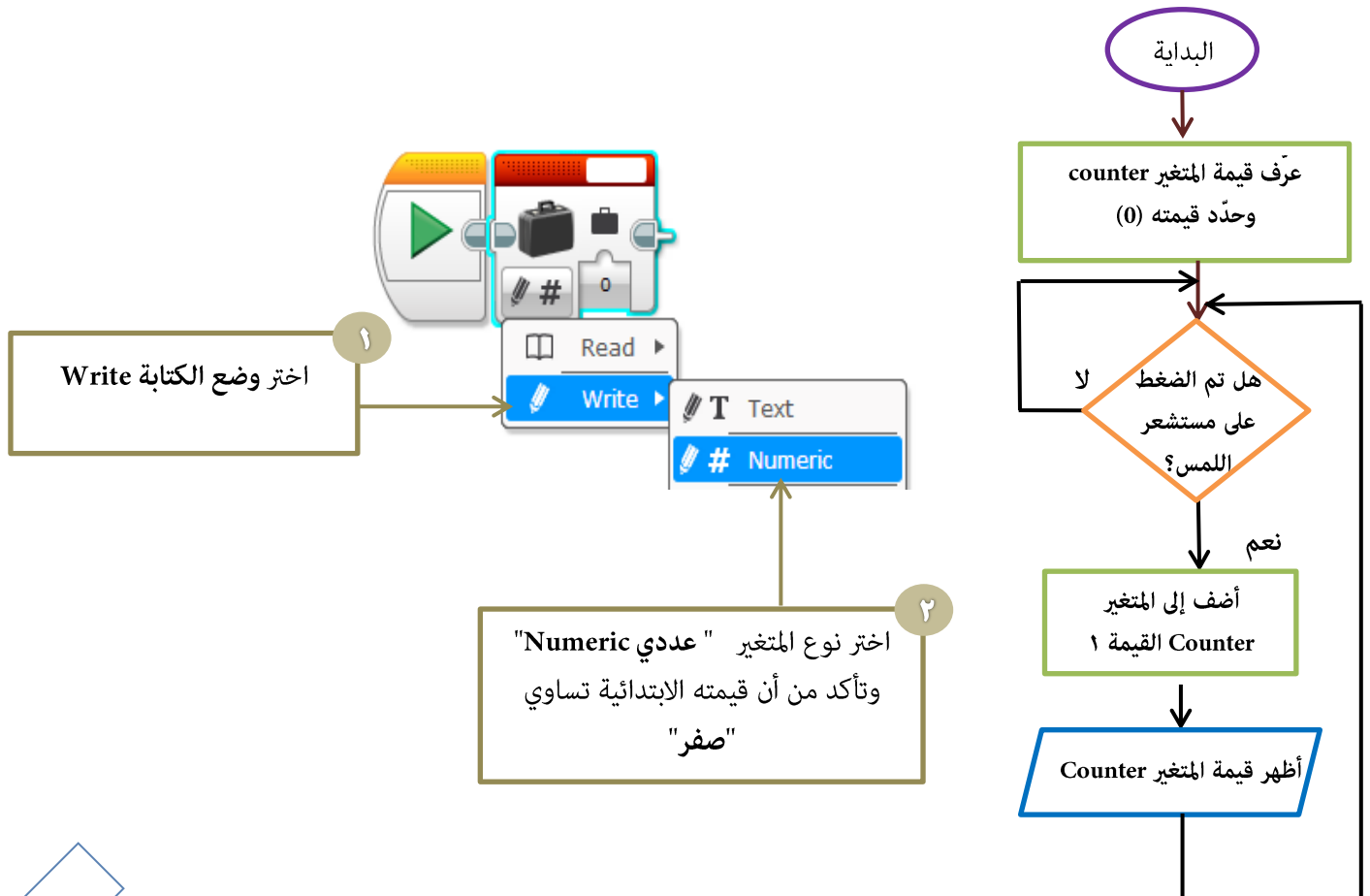
تطبيقات على قالب المتغير

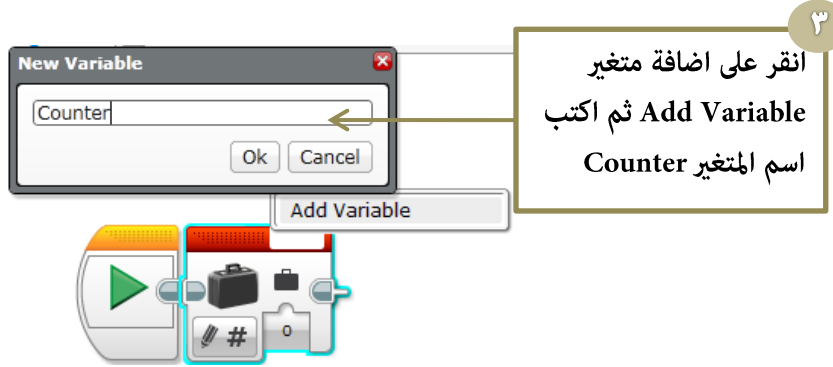
يمكنك استخدام قالب المتغير Variable Block في برمجة الروبوت ليعمل كعداد يدوي، ولعمل ذلك:

- تأمل مخطط البرنامج.
- تأكد من تركيب مستشعر اللمس Touch Sensor في الروبوت.
- افتح برنامج Ev3 ، وأنشئ مشروعاً جديداً، ثم أضف القوالب البرمجية اللازمة متبوعاً ما يلي:

لتعريف المتغير وتحديد قيمته الابتدائية:

- أضف قالب المتغير Variable Block، من تبويب عمليات البيانات Data Operation:

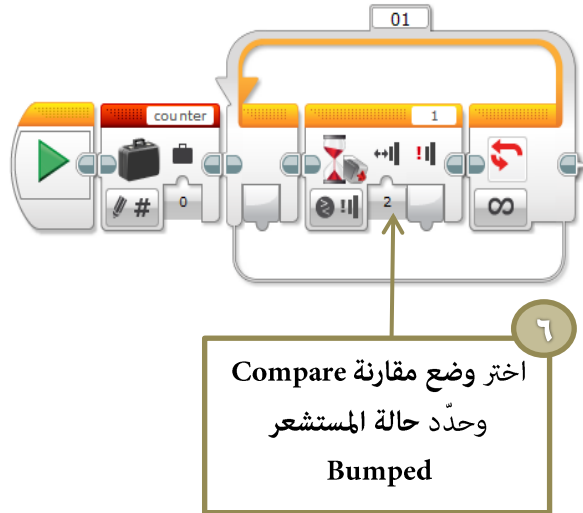




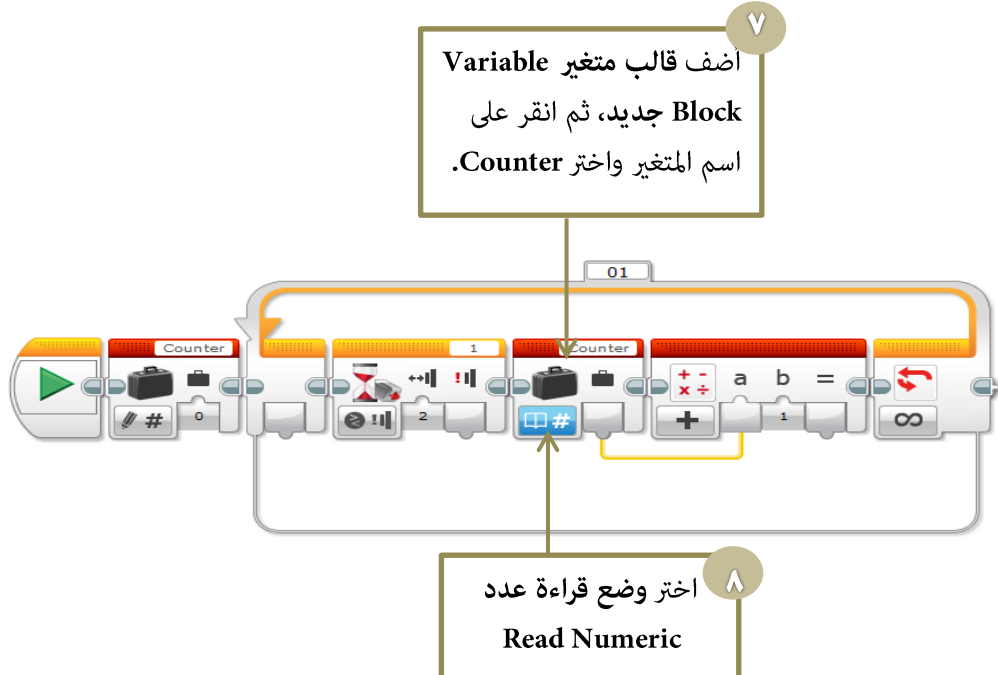
لإضافة رقم إلى القيمة الابتدائية عند الضغط على Touch Sensor:

٤ أضف قالب التكرار Loop واختر نوع التكرار غير محدود Unlimited.

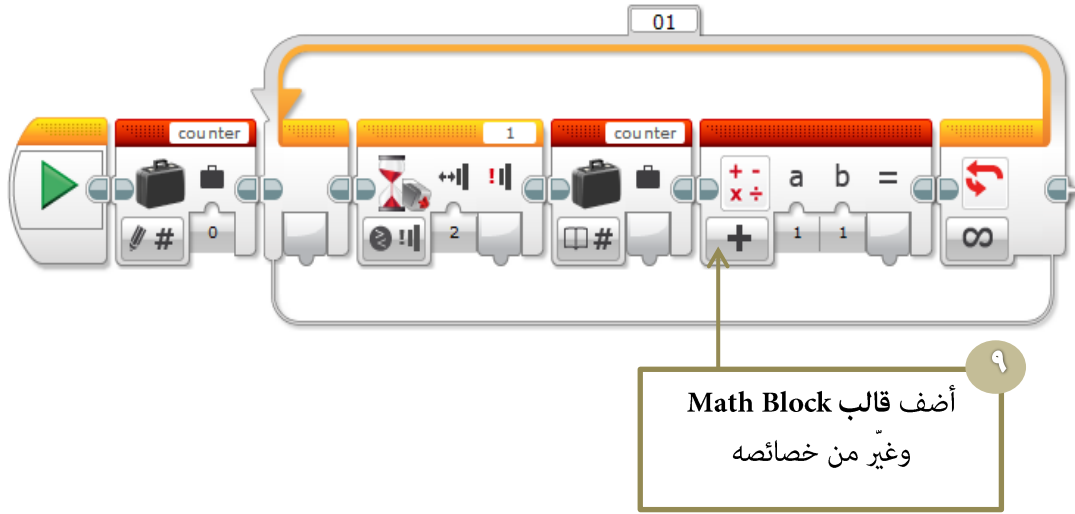
٥ أضف قالب الانتظار Wait واختر وضع مستشعر اللمس Touch Sensor.



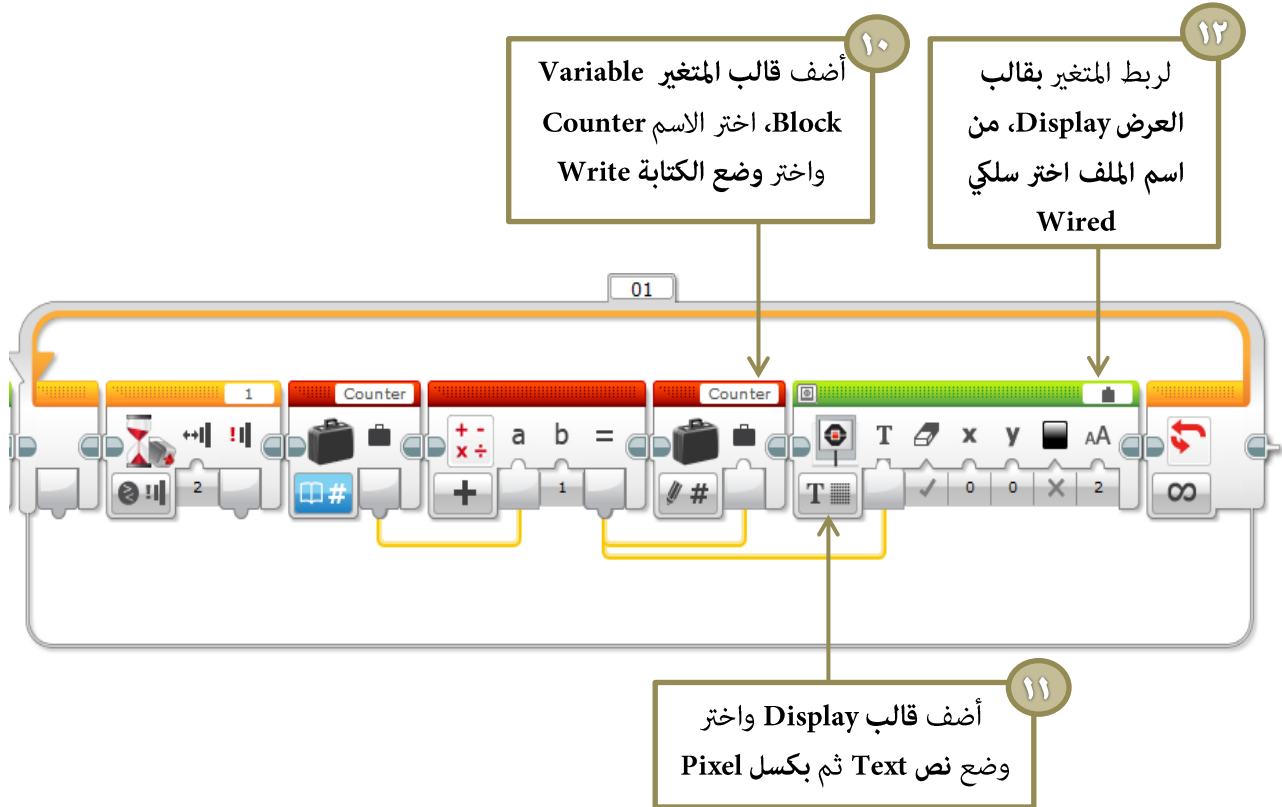
لقراءة القيمة المخزنة في قالب المتغير Counter:



لإضافة القيمة (١) إلى القيمة المخزنة في قالب المتغير:



لتخزين الناتج وإظهاره في شاشة وحدة البناء:



انشى سلك البيانات من مخرج قالب المتغير إلى المدخل (a) في قالب الرياضيات، حيث أن قيمة (a) قيمة متغيرة.

- ١٤ انشئ سلك البيانات من مخرج ناتج قالب الرياضيات (=) إلى مدخل قالب المتغير، لقراءة الناتج.
- ١٥ انشئ سلك البيانات من مخرج ناتج قالب الرياضيات (=) إلى مدخل قالب العرض، لإظهاره في شاشة وحدة البناء.

- شغل البرنامج وشاهد: ماذا سيحدث؟
- لاحظ: ما نوع البيانات التي سيقوم السلك بتوصيلها؟

فكر

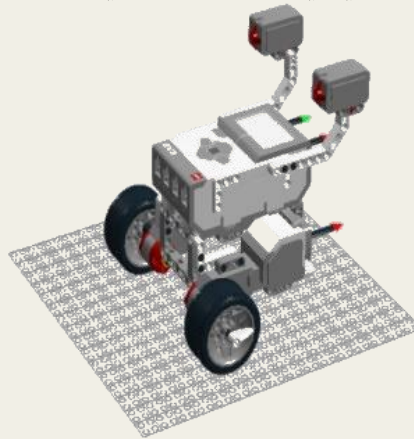
- لماذا لم تظهر القيمة الابتدائية "صفر" عند بداية تشغيل البرنامج؟
- كيف يمكنك اظهار قيمة المتغير في منتصف الشاشة؟

استكشف

- درس الرياضيات- الأساسيات Mathematic Basic الموجودة ضمن دروس ما بعد الأساسيات Beyond Basics في معلم الروبوت Robot Educator.
- دروس قوالب عمليات البيانات الأخرى: قالب النص Text، وقالب النطاق Range، وقالب عشوائي Random..

تحدي

كيف يمكنك تغيير البرمجة السابقة بحيث يعمل الروبوت كآلة تصويت تحدّد عدد الأشخاص الذين يفضلون نكهة الشوكولاتة وعدد الأشخاص الذين يفضلون نكهة الفانيلا؟



انشئ برنامج يقوم بعدّ الخطوات التي يقطعها الروبوت ويعرض العدد على الشاشة بحيث يتوقف عند الضغط على مستشعر اللمس.

