رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرس الأول:

مستشعرات المسافة

تحتوي الروبوتات على مستشعرات تساعدها على الإحساس بالبيئة المحيطة بها وما يتواجد فيها من مكونات كالأجسام والألوان وأيضًا المسافات بينها وبين هذه المكونات، ويعمل البرنامج الذي يشغِّل الروبوت على معالجة البيانات التي يتلقاها من المستشعرات لإكمال تنفيذ المهمة المطلوبة من الروبوت.

مستشعرات فيكس كود في آر

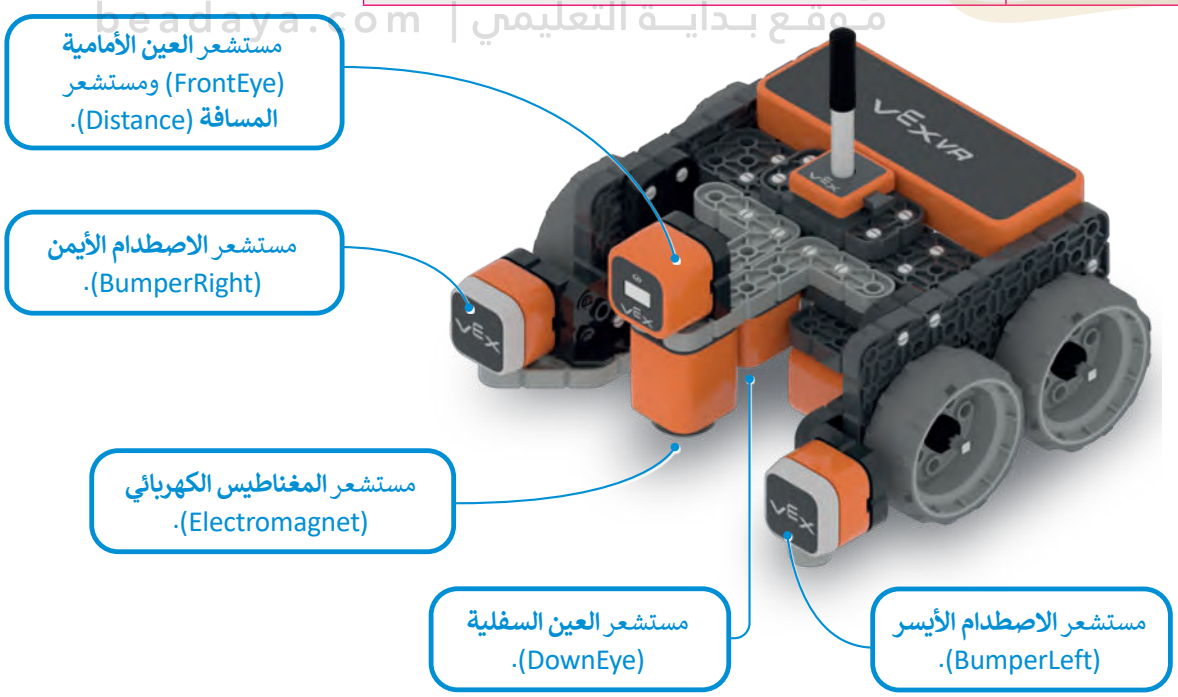
يمنحك فيكس كود في آر القدرة على برمجة روبوت الواقع الافتراضي باستخدام مستشعرات **الاصطدام** (Bumper) **والمسافة** (Distance) **والعين** (Eye)، ومع وجود كل هذه المستشعرات، يمكنك أن تجعل روبوت الواقع الافتراضي يتصرف مثل المركبة ذاتية القيادة.

في الجدول الآتي، مقارنة بين الحواس البشرية والمستشعرات المطابقة لها المستخدمة للتحكم في حركة روبوت الواقع الافتراضي:

حواس الإنسان مقارنةً بالمستشعرات:

حواس الإنسان	مستشعرات الروبوت
اللمس	مستشعر **الاصطدام** (Bumper)
الرؤية	مستشعر **المسافة** (Distance) **ومستشعر العين** (Eye)

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



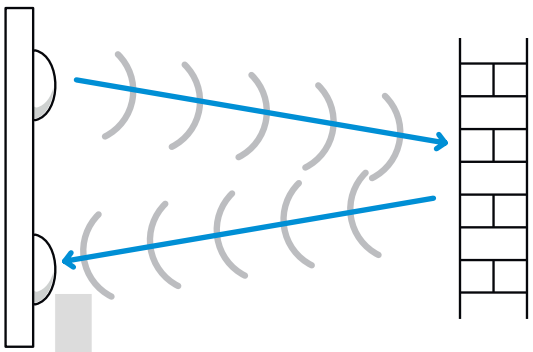
مستشعرات المسافة (Distance Sensors)

يساعد مستشعر المسافة الروبوت على التنقل من خلال اكتشاف موقعه وأي شيء قد يكون في مساره، كما يمكن للروبوتات قياس المسافة بينها وبين كائن ما في بيئتها باستخدام هذه المستشعرات. هناك نوعان من مستشعرات المسافة:

مستشعرات المسافة بالموجات فوق الصوتية (Ultrasonic Distance Sensor)

يقيس مستشعر الموجات فوق الصوتية المسافة إلى الجسم المستهدَف عن طريق إرسال موجات فوق صوتية.

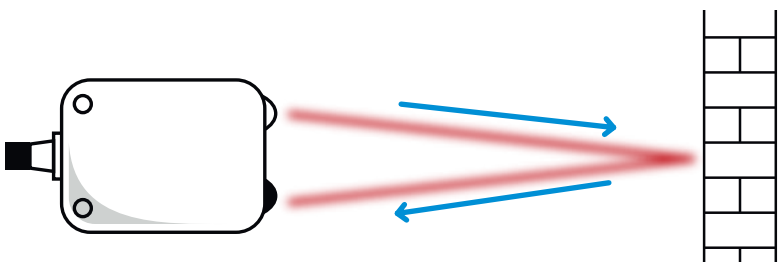
يمكن استخدام مستشعر المسافة بالموجات فوق الصوتية لقياس منسوب المياه أو السوائل الأخرى في خزان، أو في تقنية **الوقوف الذاتي** (Self-Parking) وأنظمة **السلامة المضادة للتصادم** (Anti-Collision Safety) في السيارات.



مستشعر المسافة بالليزر (Laser Distance Sensor)

مستشعر المسافة بالليزر هو جهاز يستخدِم شعاع الليزر لتحديد المسافة إلى الجسم، ونظرًا لسرعة الضوء الفائقة يمكن لمستشعرات المسافة بالليزر قياس المسافات بدقة تبدأ من بضع مليمترات إلى مئات أو حتى آلاف الأمتار.

تُستخدم مستشعرات المسافة بالليزر في تطبيقات مثل مراقبة الجودة و**عملية المراقبة** (Process Monitoring) وفي التصنيع كوضع المكونات بدقة أثناء عملية التجميع في صناعة السيارات.



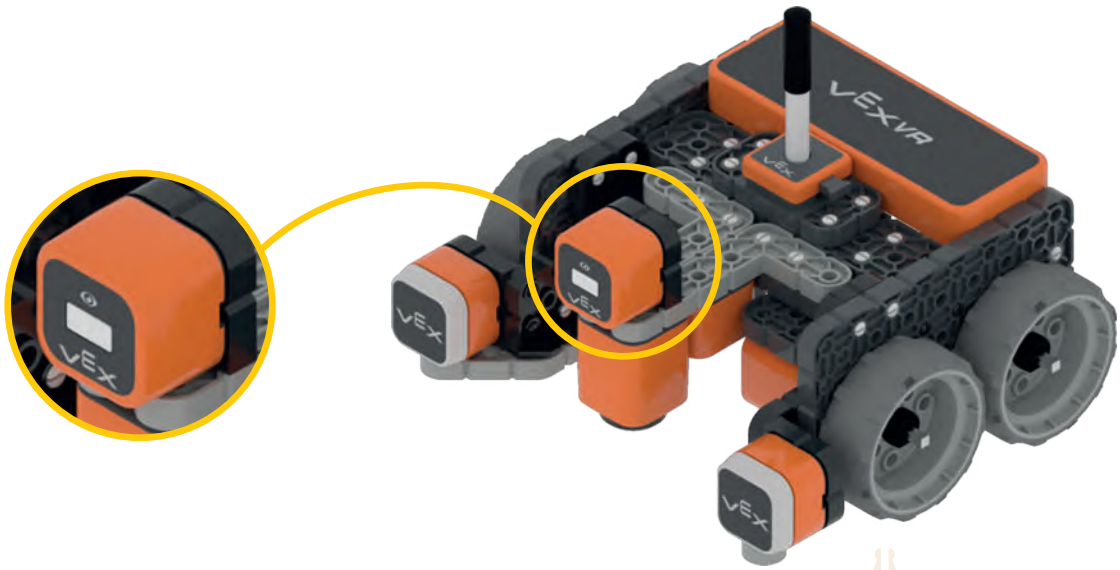
معلومة

تُستخدم الموجات فوق الصوتية في مجالات مختلفة، مثل التصوير بالموجات فوق الصوتية أو لتسريع العمليات الكيميائية.

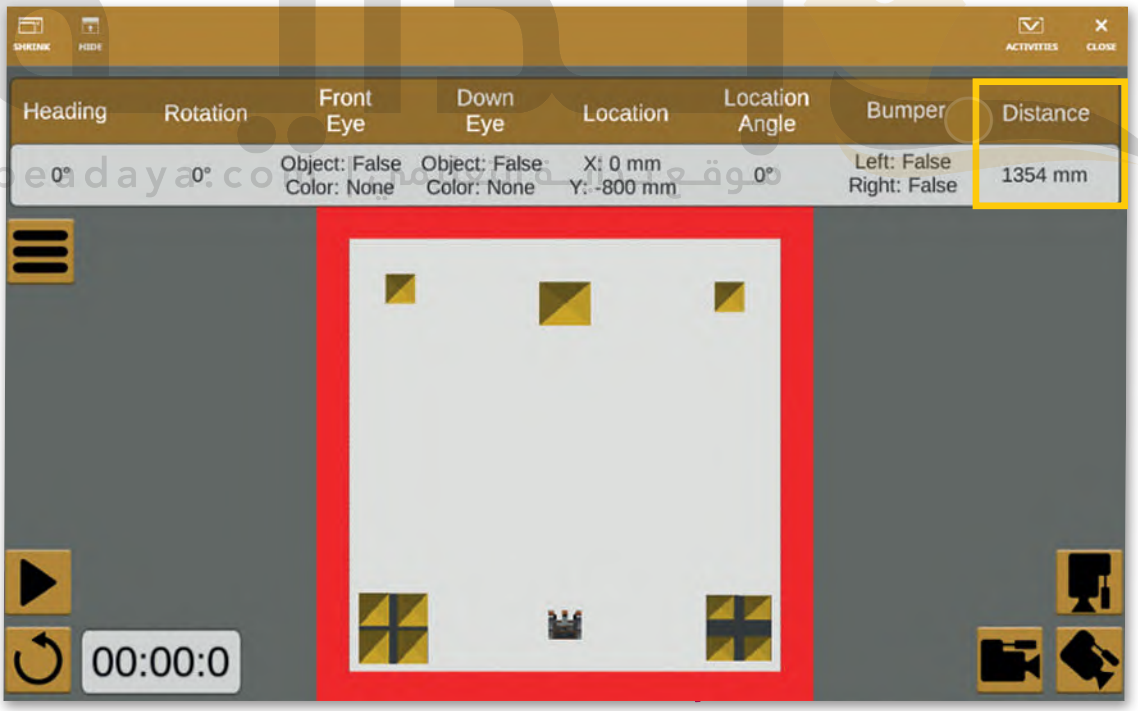
beadaya.com

مستشعر المسافة لروبوت الواقع الافتراضي

تم بناء **مستشعر المسافة بالليزر** (Laser Distance Sensor) على الجزء الأمامي من روبوت الواقع الافتراضي لتوضيح المسافة بين الروبوت وأقرب كائن، وحساب المسافة باستخدام الوقت الذي يستغرقه ضوء الليزر للارتداد من الجسم إلى المستشعر.



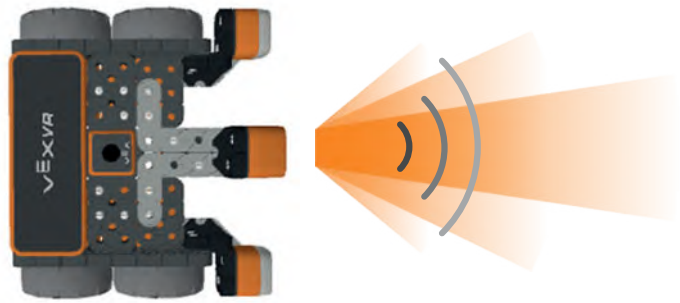
يستطيع مستشعر المسافة اكتشاف أي كائن قريب من روبوت الواقع الافتراضي والأشياء البعيدة والجدار على الجانب الآخر في ملاعب فيكس كود في آر. وعندما لا يكون هناك شيء أمام الروبوت، يبلغ مستشعر المسافة أن المسافة أكبر من 3000 مليمتر.



معلومة

يركز الليزر على بقعة ضيقة، وهذا يتيح تطبيقات متعددة مثل: القطع بالليزر، و**الطباعة الحجرية** (Lithography)، ومحركات الأقراص الضوئية، وطابعات الليزر، و**ماسحات الباركود الضوئية** (Barcode Scanners) وغير ذلك.

لاحظ أنه يمكن اكتشاف الكائنات البعيدة من خلال مستشعر روبوت الواقع الافتراضي عندما تكون **زاوية المجال** (Angle Field) قريبة من مركز شعاع الليزر.



المجال (Field) 10 درجات – **المدى (Range)** 1000 مليمتر.

المجال (Field) 5 درجات - **المدى (Range)** 2000 مليمتر.

المجال (Field) 2 درجة - **المدى (Range)** أكبر من 2000 مليمتر.

لبنات فئة الاستشعار

تتضمن فئة **الاستشعار** (Sensing) اللبنات التي ستستخدمها لبرمجة روبوت الواقع الافتراضي للتفاعل مع الشروط، واتخاذ القرارات، وتنفيذ الإجراءات بناءً على البيانات التي يتلقاها من المستشعرات الخاصة به.

لبنات المُراسِل (Reporter Blocks)

لبنة المُراسِل هي لبنة لها شكل دائري أو سداسي ولا يمكن استخدامها بمفردها، ولكن تُستخدم داخل لبنة أخرى مثل: فئة **التحكم** (Control) أو فئة **العمليات** (Operators).

لبنات المُراسِل المنطقية (Boolean Reporter)

لبنات المُراسِل المنطقية هي لبنات ذات شكل سداسي تُستخدم لتكوين الشروط، وتكون النتائج التي تُرسِلها هذه الشروط هي **صواب** (True) أو **خطأ** (False).

لبِنَتا مستشعر المسافات (Distance Sensing)

تحتوي فئة **الاستشعار** على لبنتين أساسيتين من لبنات مستشعر المسافة وهما:

- لبنة **المسافة الأمامية وجدت كائنًا؟** (FrontDistance found an object?).
- لبنة **المسافة الأمامية في ( )** (FrontDistance in( )).

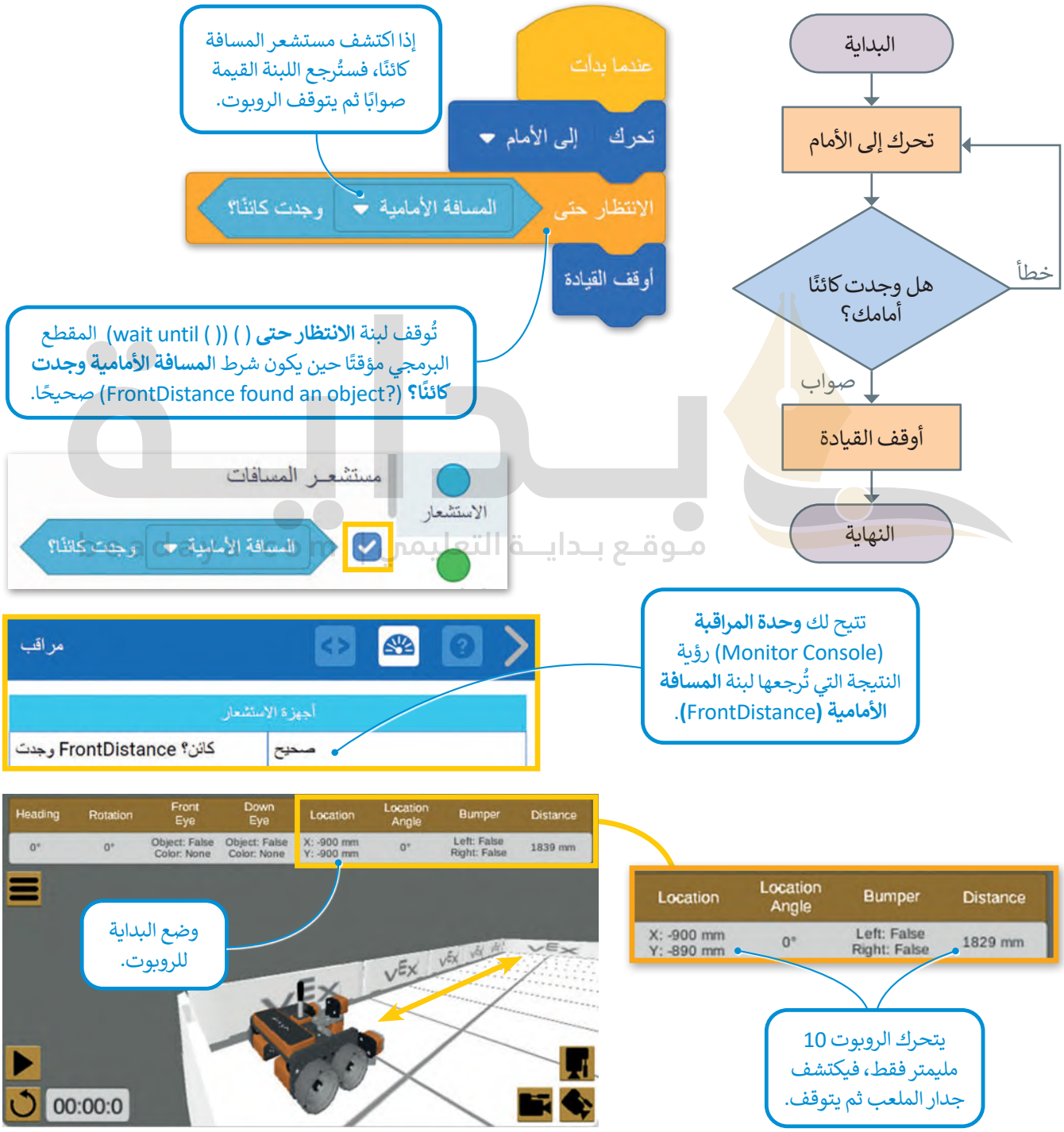
فئة **الاستشعار** (Sensing).

beadaya.com | منصة بداية التعليمي

لبنة المسافة الأمامية وجدت كائنًا؟ (FrontDistance found an object?)

لبنة **المسافة الأمامية وجدت كائنًا؟** هي لبنة مُراسِل منطقية تُرجع صوابًا أو خطأً إذا اكتشف مستشعر المسافة كائنًا أو لم يكتشفه.

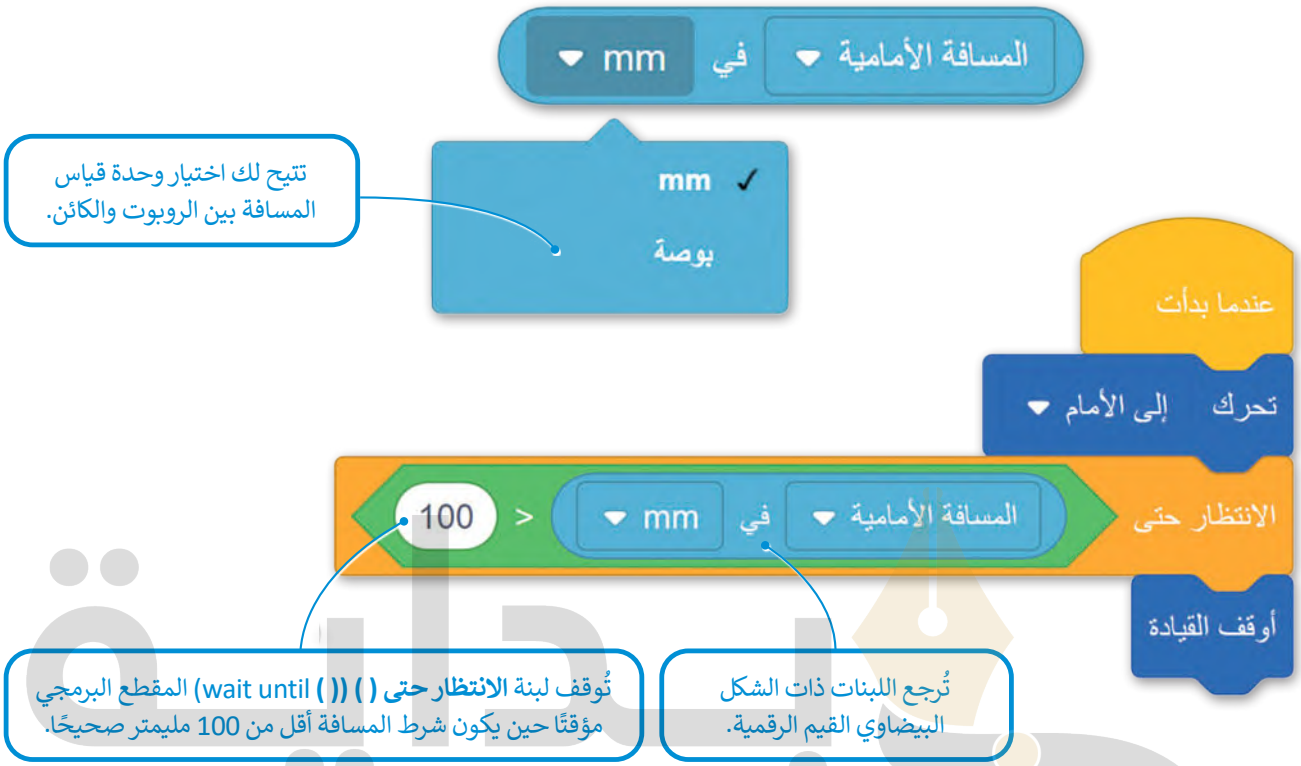
في المقطع البرمجي الآتي، يتحرك الروبوت إلى الأمام حتى يكتشف مستشعر المسافة كائنًا في ملعب **شبكة خريطة** (Grid Map)، ويكون العائق الذي يكتشفه المستشعر هو جدار الملعب، لذلك يتحرك الروبوت خطوة واحدة، فيكتشف المستشعر الجدار كعائق ويتوقف.



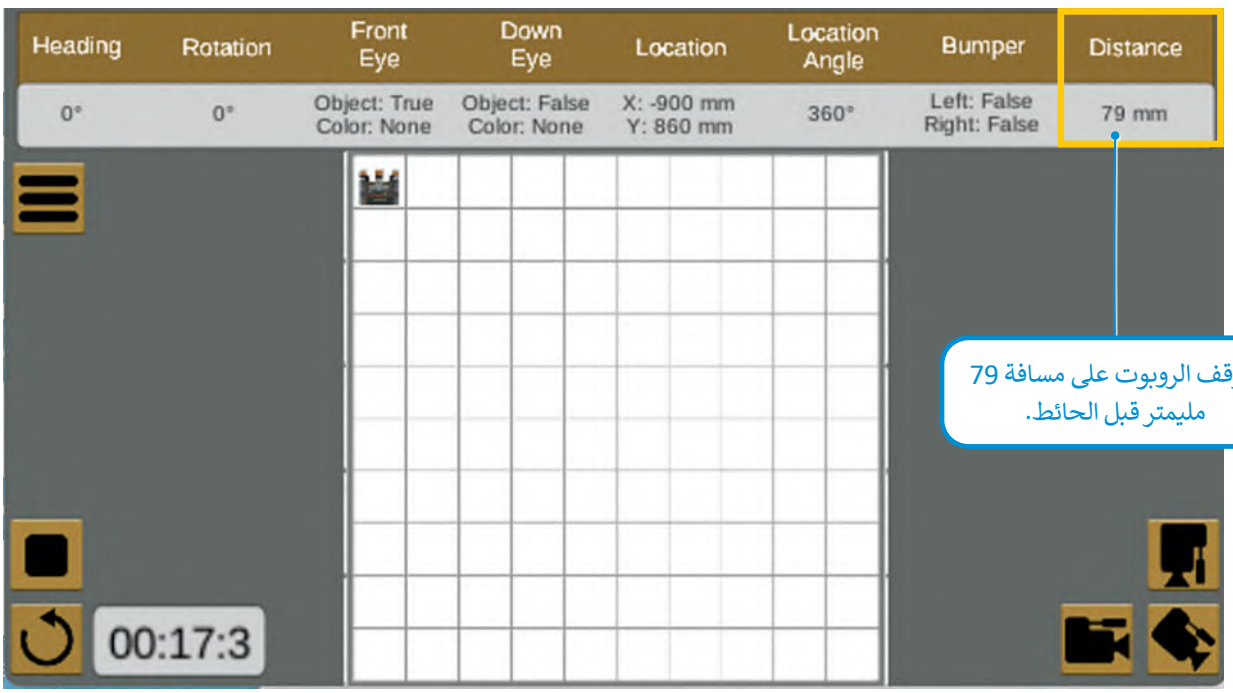
بدايـة
موقع بداية التعليمي

لبنة المسافة الأمامية في ( ) (( ) FrontDistance in)

لبنة **المسافة الأمامية في ( )** هي لبنة **مستشعر المسافة** (Distance Sensor) والتي تبين المسافة بين روبوت الواقع الافتراضي وأقرب كائن من خلال قيم رقمية بوحدة **المليمتر** (mm) أو **البوصة** (Inches).



beadaya.com | موقع بداية التعليمي



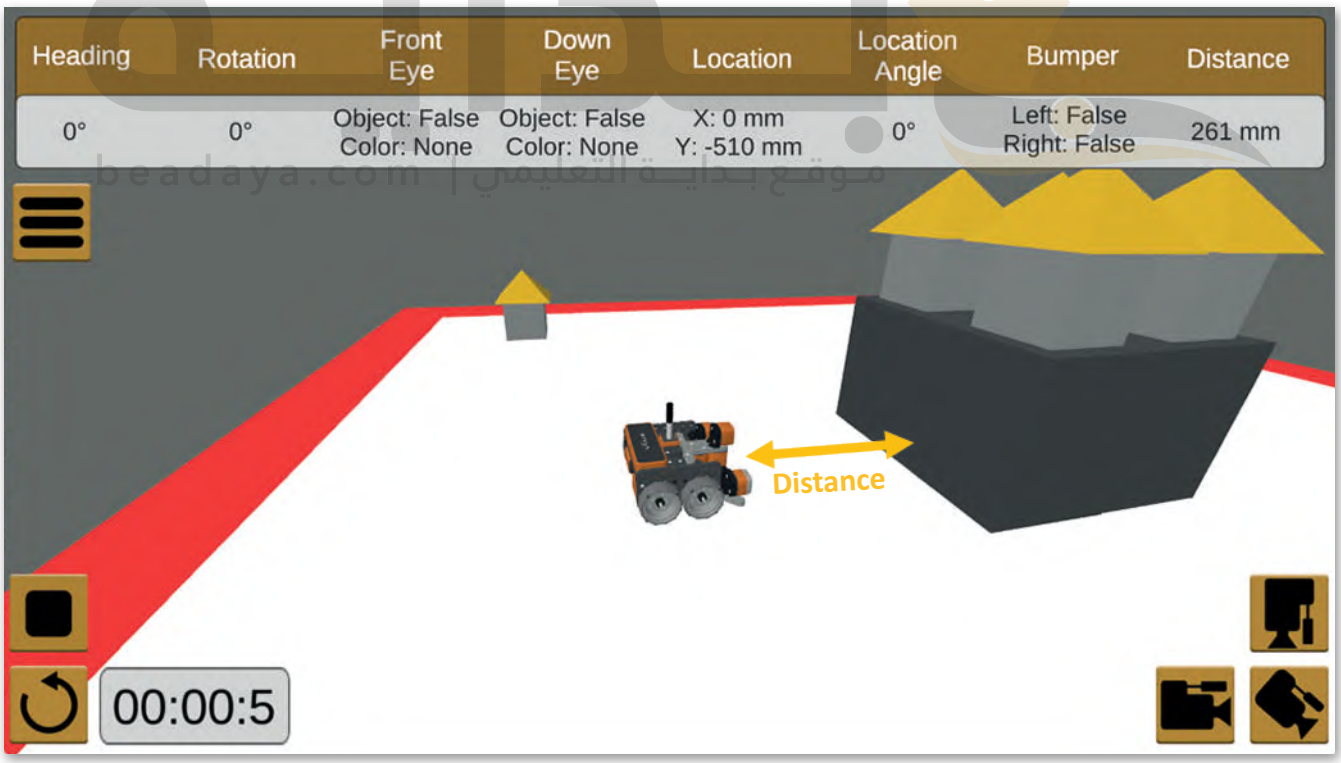
لبنة إلى الأبد

لبنة **إلى الأبد**(Forever) هي لبنة **تكرار الأوامر** (Repeat Command) توجد في فئة **تحكم**، وتكرر اللبنات الموجودة بداخلها إلى الأبد.

لبنة **إلى الأبد**، تُستخدم عند تكرار اللبنات البرمجية الموجودة لعدد غير محدد من المرات وبدون توقف.

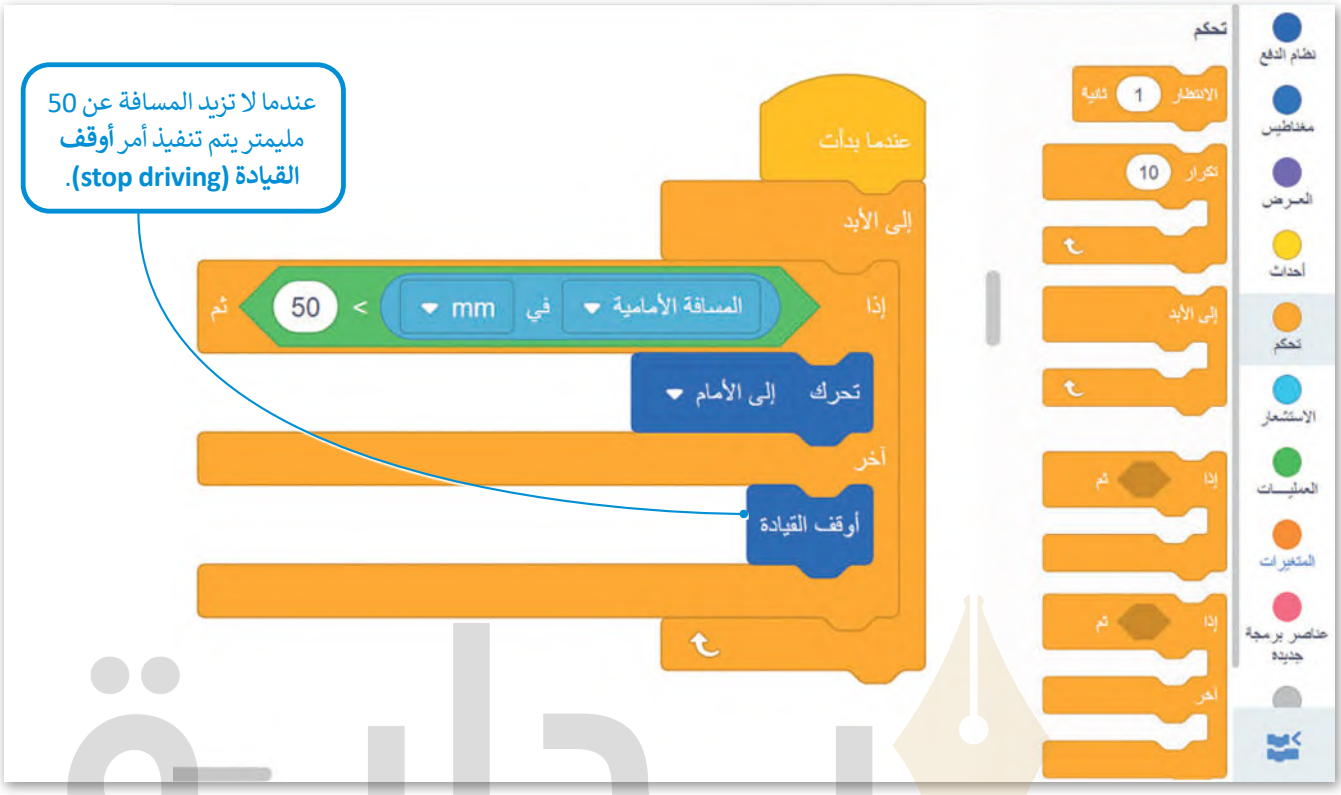
مثال 1: التوقف قبل الاصطدام بعائق

ستبرمج روبوت الواقع الافتراضي للتحرك نحو القلعة في ملعب **القلعة المحطم** (Castle Crasher)، بالسرعة الافتراضية، وعندما تصبح المسافة من الروبوت إلى القلعة 50 مليمتر، فإنه يتوقف عن الحركة.



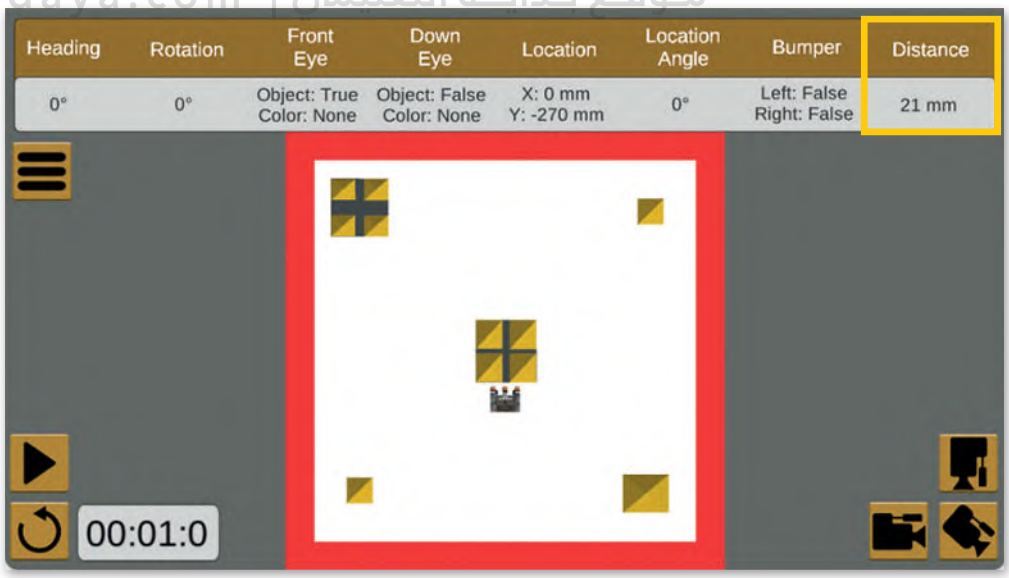
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

في هذا المثال، يتم التحقق من حالة لبنة **إذا ثم آخر** (if then else) (المسافة بالمليمتر> 50) بشكل متكرر أثناء تحرك الروبوت للأمام، يتم وضع لبنة **إذا ثم آخر** داخل لبنة **إلى الأبد**.



عند اختبار هذا المقطع البرمجي، ستلاحظ أن روبوت الواقع الافتراضي يتوقف لتجنب الاصطدام بالقلعة، عندما تصبح المسافة عن العائق أقل من 50 مليمتر.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



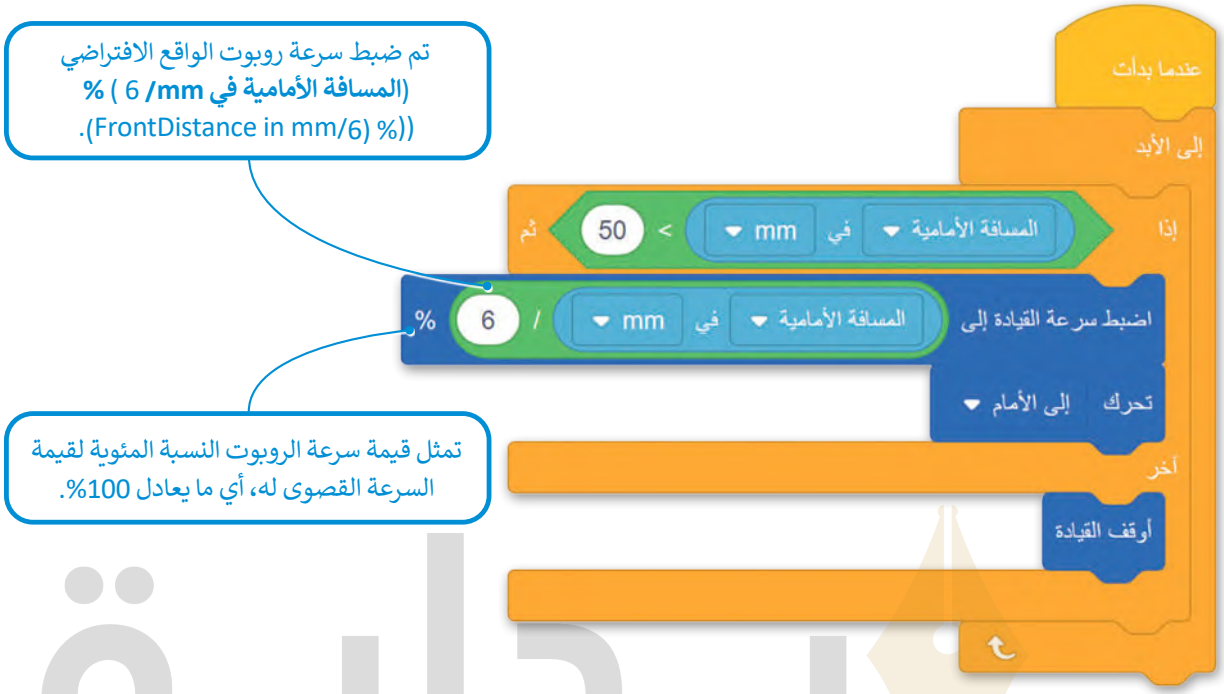
معلومة

كلما زادت سرعة الروبوت، تأخر في التوقف.

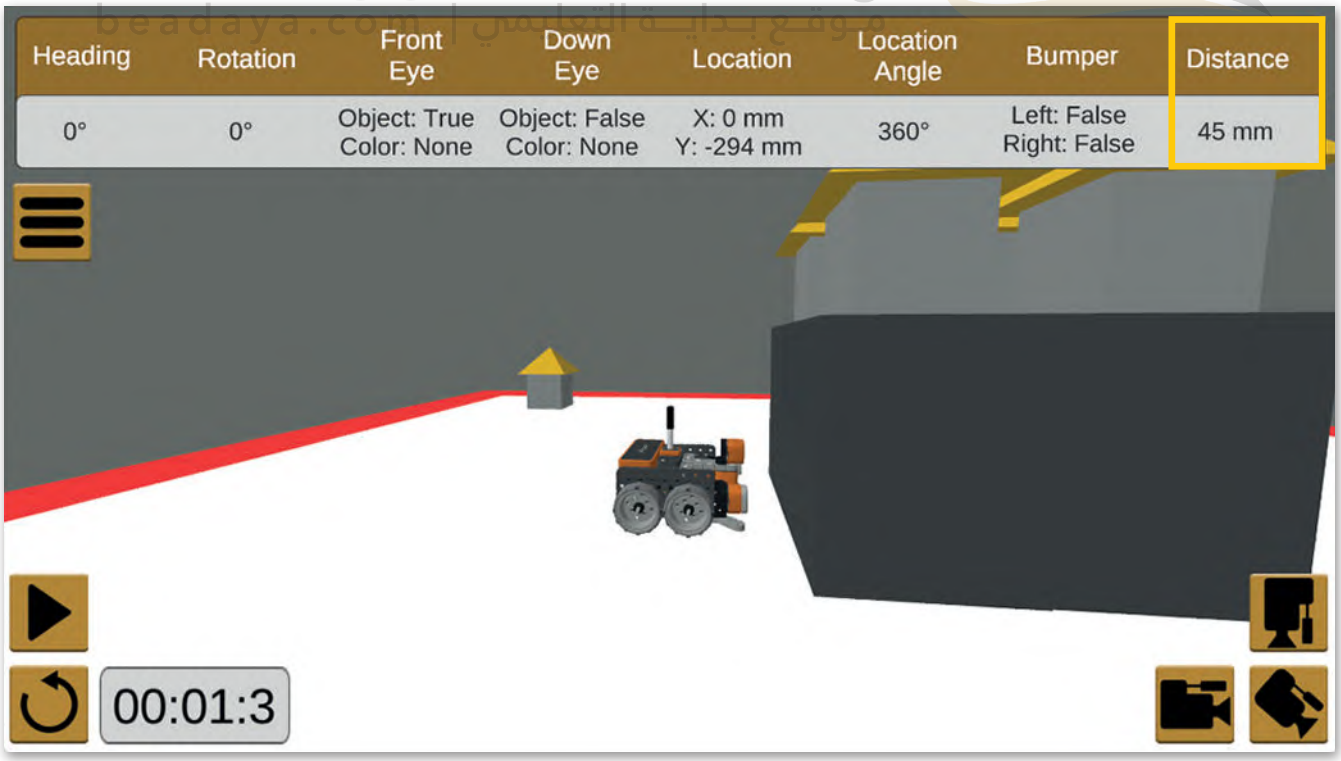
مثال 2: تجنب العائق مع حدوث تباطؤ متناسب مع المسافة

لتشاهد مثالًا يتباطأ فيه روبوت الواقع الافتراضي عند التحرك نحو العائق.

اضبط سرعة الروبوت **(المسافة الأمامية في mm /6)** لخفض سرعته بشكل مناسب.



عند اختبار هذا المقطع البرمجي، ستلاحظ أن مكابح روبوت الواقع الافتراضي تساعده على تفادي الاصطدام بالقلعة بعد مسافة 50 مليمتر.



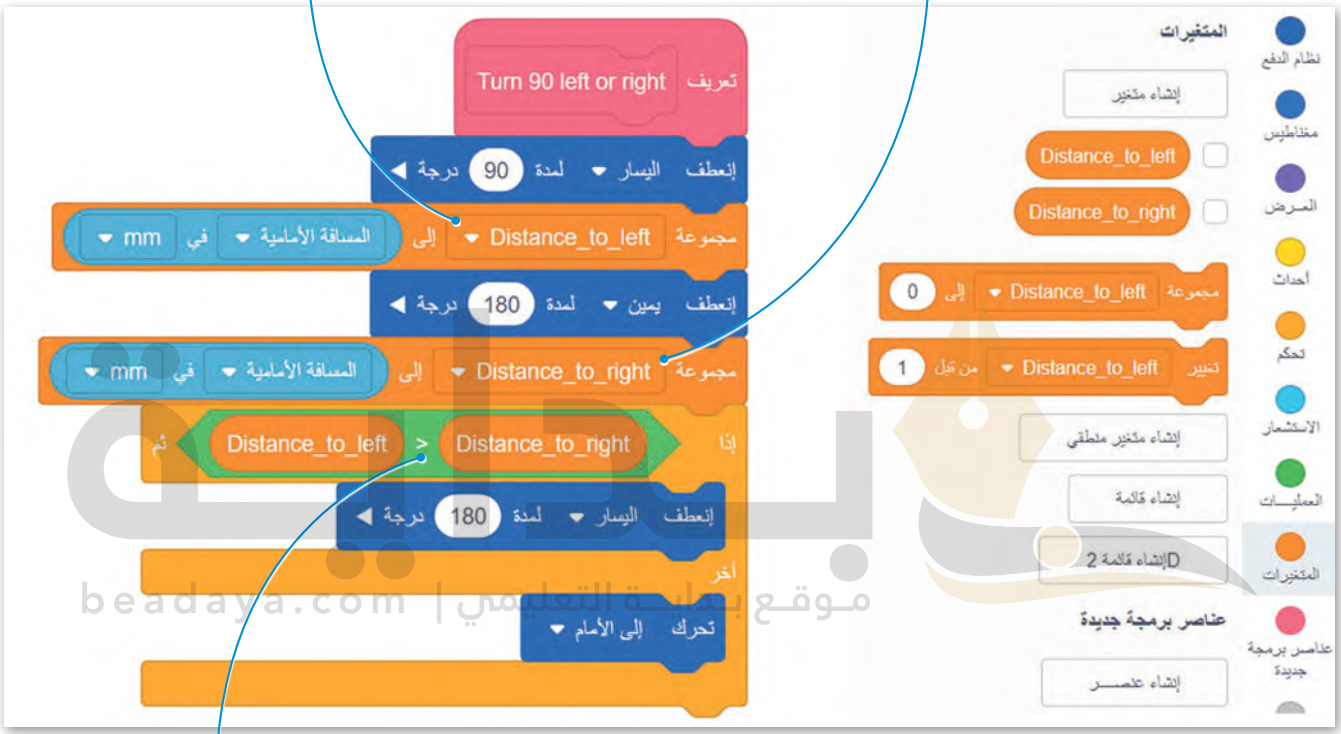
بداية
موقع بداية التعليمي
beadaya.com

مثال 3: تجنب عائق متبوع بقرار الانعطاف

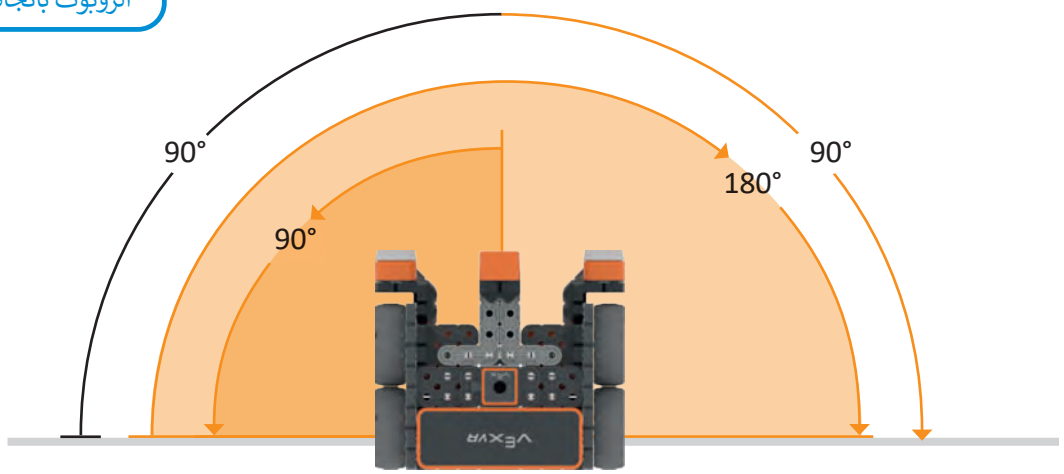
لتشاهد مثالًا ينعطف فيه روبوت الواقع الافتراضي في ملعب **شبكة خريطة** إلى اليسار بمقدار 90 درجة ليقيس المسافة من العائق، ثم يعود لينعطف 180 درجة إلى اليمين لقياس المسافة من العائق، وبعد ذلك يقارن بين المسافتين ويقرر أن ينعطف في الاتجاه الذي تكون فيه المسافة أكبر ويتحرك في هذا الاتجاه.

يخزن متغير Distance _to_ left قيمة المسافة عندما ينعطف الروبوت إلى اليسار.

يخزن متغير Distance _to_right قيمة المسافة عندما ينعطف الروبوت إلى اليمين.

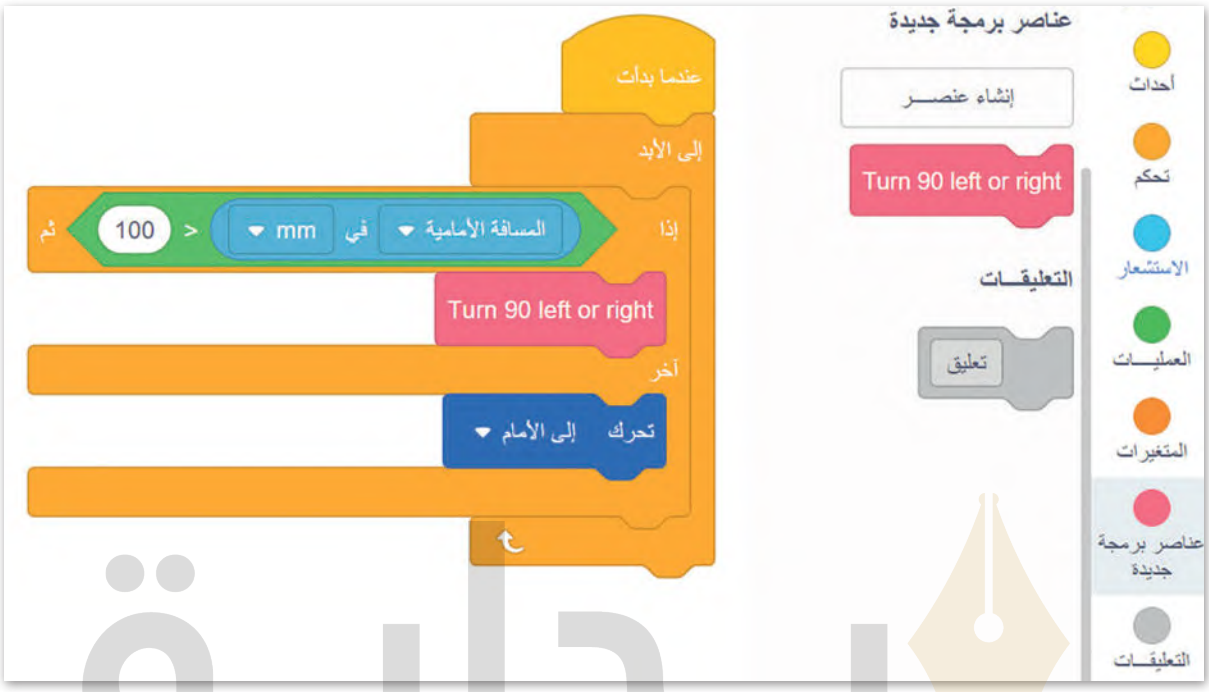


تتم مقارنة قيمتي المسافة، وينعطف الروبوت باتجاه المسافة الأطول الخالية.

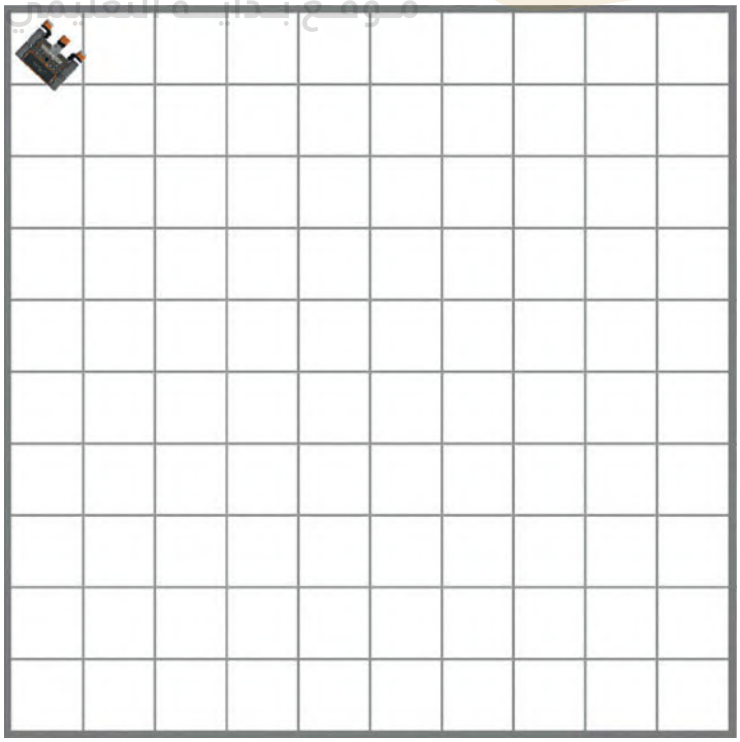


بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

ستستخدم الآن **عنصر البرمجة الجديد** Turn 90 left or right لجعل الروبوت يتحرك بشكل مستمر.



بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



المسافة من الجدار الأيسر أقل من المسافة من الجدار الأيمن، ولذلك ينعطف الروبوت إلى اليمين.

إضافة تعليقات نصية في البرامج

التعليقات هي لبنات نصية تُضاف إلى المقطع البرمجي لجعله مفهومًا وذلك من خلال وصف اللبنات، كما لا تؤثر التعليقات على المقطع البرمجي، بل تساعد على صيانته أو تطويره في المستقبل.

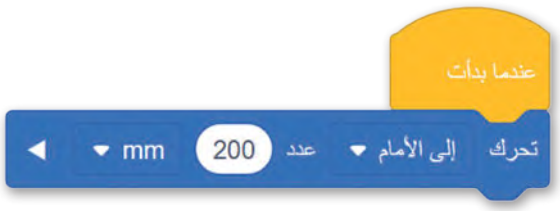
لإضافة تعليقات في أحد المقاطع البرمجية في بيئة فيكس كود في آر، عليك استخدام لبنة **تعليق** (comment) الموجودة في فئة **التعليقات** (Comments).

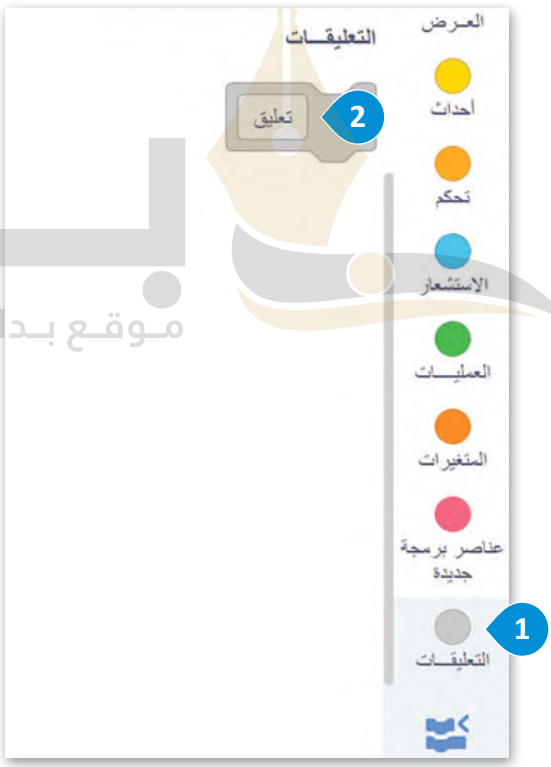
أنشئ المقطع البرمجي الآتي الذي يتحرك الروبوت فيه إلى الأمام وأضف تعليقات إليه.

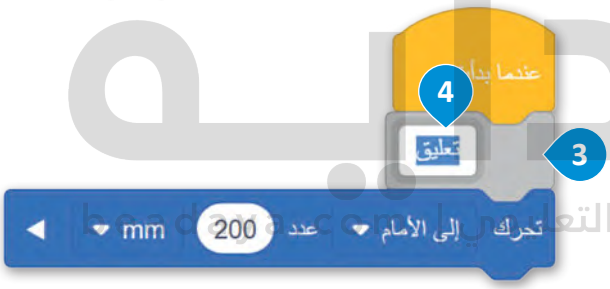
لإضافة تعليق:

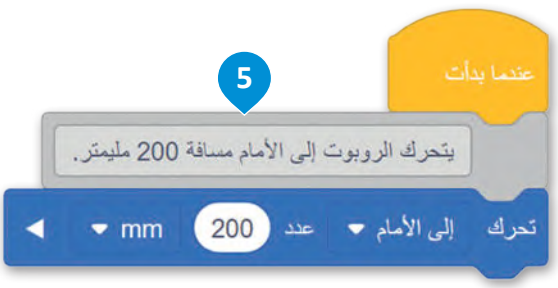
> من فئة **التعليقات** (Comments)، 1 اسحب لبنة **تعليق** (comment)، 2 وضعها قبل أمر اللبنة. 3

> اضغط على لبنة **تعليق** (comment)، 4 ثم اكتب "يتحرك الروبوت إلى الأمام مسافة 200 مليمتر.". 5









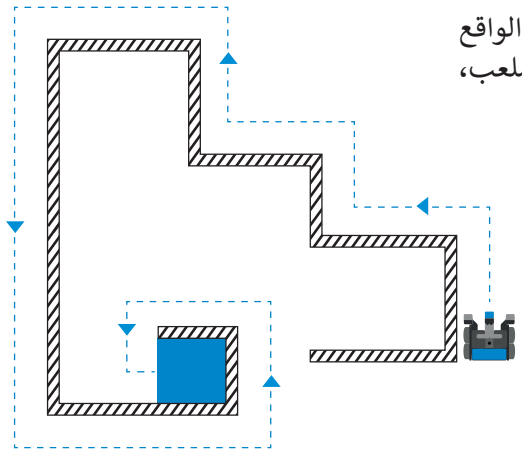
معلومة

في جميع لغات البرمجة توجد رموز تسبق التعليقات أو يمكن تضمينها، وتخبر هذه الرموز **المحول البرمجي** (Compiler) الذي يحول لغة البرمجة إلى لغة يفهمها الحاسب بأن يتجاهل النص الذي يليها.

بداية
موقع بداية التعليم

برمجة الروبوت ليتحرك باتباع الحائط

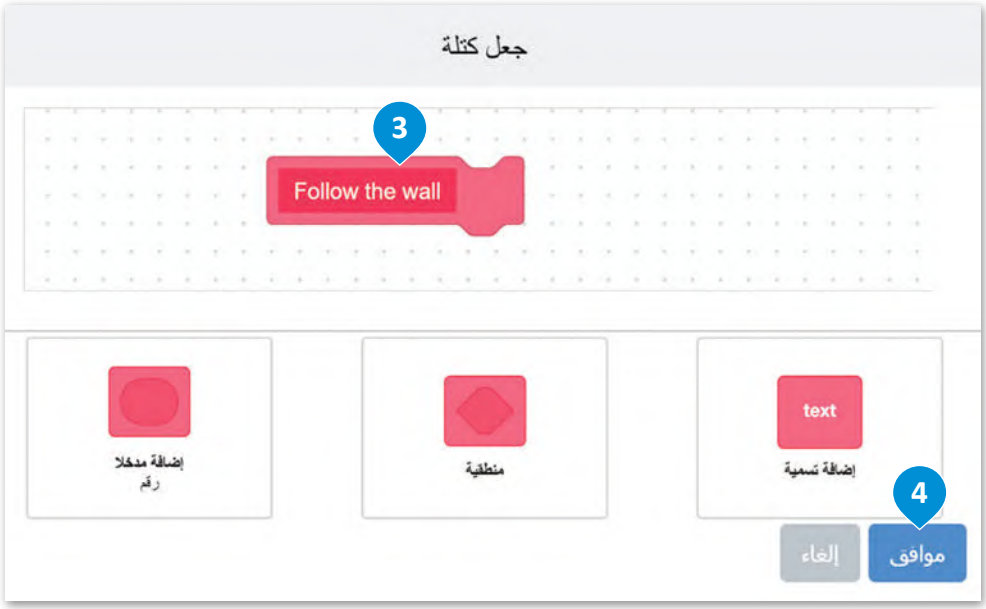
بعد أن تعرفت على مستشعرات المسافة الخاصة بالتحكم في حركة روبوت الواقع الافتراضي في بيئة فيكس كود في آر؛ ستبرمج الروبوت ليتحرك ويتبع حائط الملعب، ويستمر في التحرك إلى الأمام وينعطف عندما يجد عوائق أمامه.



ستنشئ **عنصر البرمجة الجديد** Follow the wall، وستقسّم مشروعك إلى وحدات أصغر.

لإنشاء عنصر البرمجة الجديد Follow the wall:

- من فئة **عناصر البرمجة الجديدة** (My blocks)، 1 اضغط على **إنشاء عنصر** (Make a block). 2
- اضغط على عنصر البرمجة الجديد الذي تم إنشاؤه واكتب اسمه "Follow the wall". 3
- اضغط على **موافق** (OK). 4

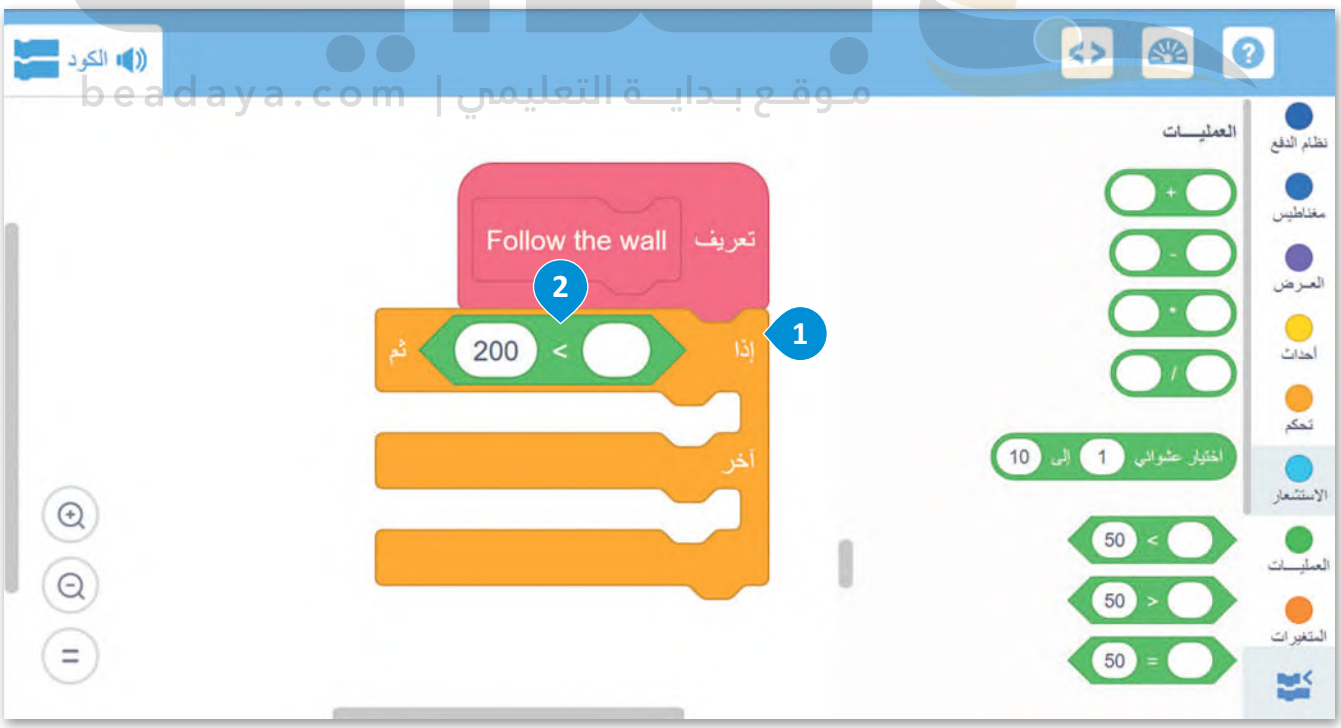


بداية
beadaya.com موقع بداية التعليمي

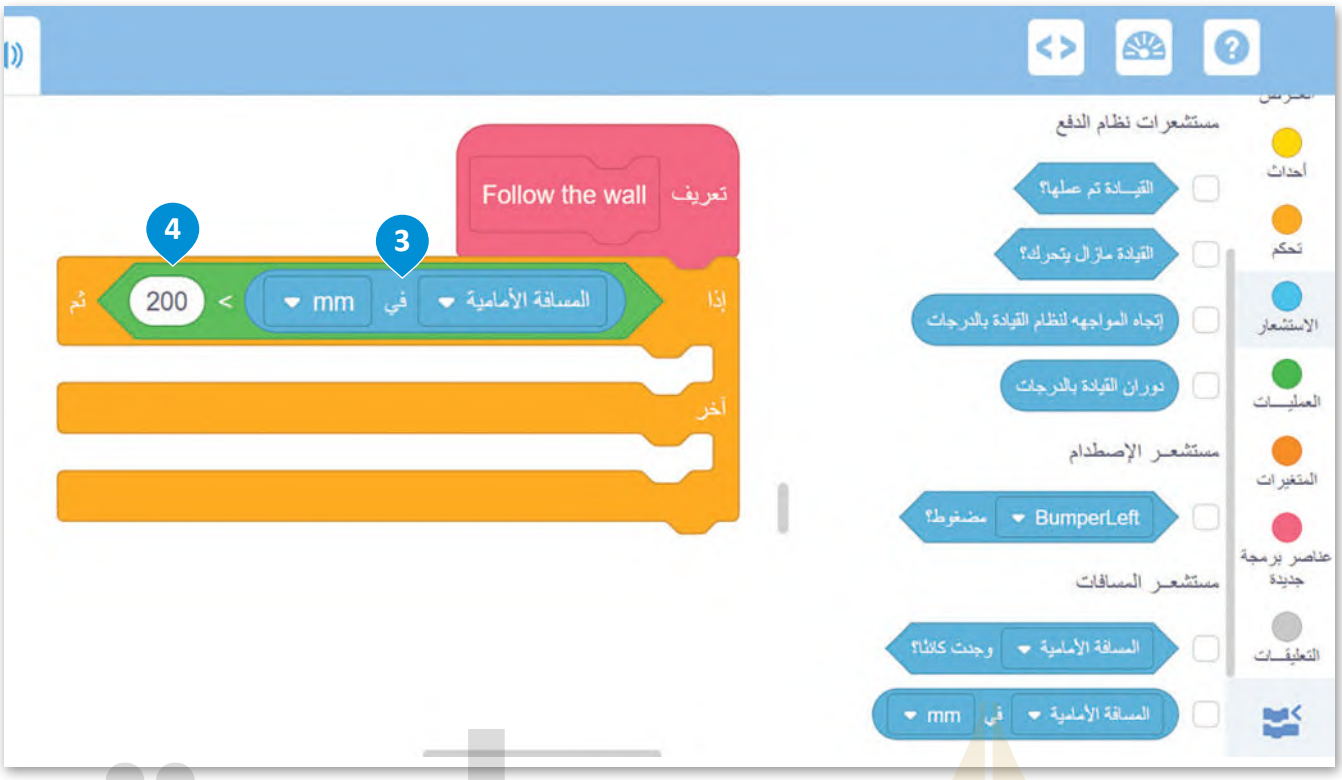
ستنشئ الآن المقطع البرمجي **لعنصر البرمجة الجديد** Follow the wall، وتضيفه أسفل اللبنة المحددة التي تم إنشاؤها.

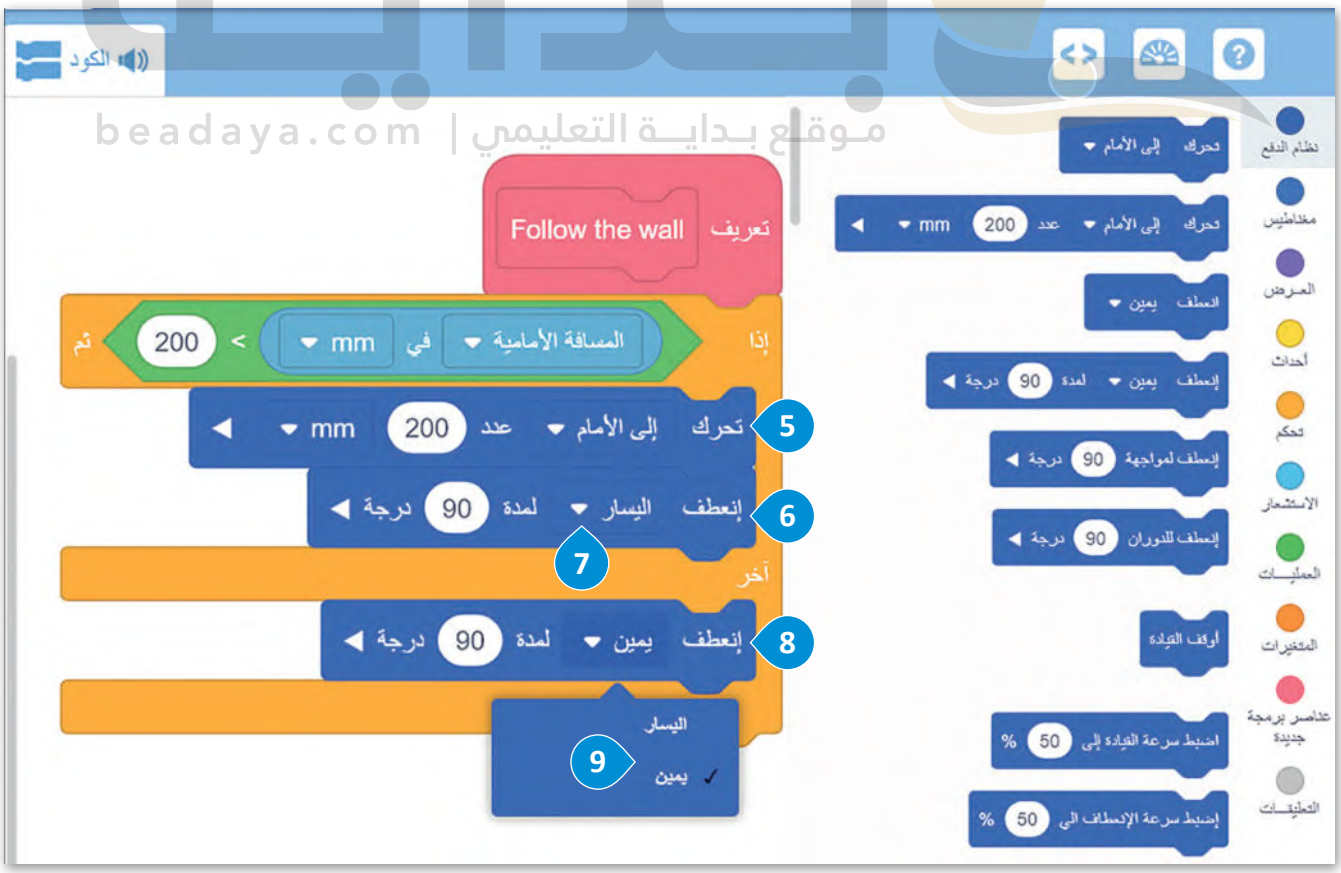
لإضافة المقطع البرمجي إلى عنصر البرمجة الجديد Follow the wall:

- من فئة **التحكم** (Control)، أضف لبنة **إذا ( ) ثم ( ) آخر ( )** (( ) then ( ) else ( ) if) ضمن لبنة تعريف عنصر البرمجة الجديد **Follow the wall**. 1
- من فئة **العمليات** (Operators)، اضف لبنة **أكبر من** (Greater than). 2
- من فئة **الاستشعار** (Sensing)، أضف لبنة **المسافة الأمامية في ( )** ((FrontDistance in ( ) في الجانب الأيمن من **لبنة ( ) أكبر من ( )** (( ) greater than ( ))، 3 ثم اكتب "200" في الجانب الأيسر. 4
- من فئة **نظام الدفع** (Drivetrain)، أضف لبنة **تحرك ( ) عدد ( )** (( ) for ( ) drive) داخل حالة لبنة **إذا ( ) ثم ( ) آخر ( )** (( ) then ( ) else ( ) if). 5
- من فئة **نظام الدفع** (Drivetrain)، أضف لبنة **انعطف ( ) لمدة ( )** (( ) for ( ) turn) بعد لبنة **تحرك ( ) عدد ( )** (( ) for ( ) drive)، 6 ثم اضغط على القائمة المنسدلة واختر **اليسار** (left). 7
- من فئة **نظام الدفع** (Drivetrain)، أضف لبنة **انعطف ( ) لمدة ( )** (( ) for ( ) turn)، داخل حالة **آخر** (else) للبنة **إذا ( ) ثم ( )** (( ) then ( ) else ( ) if)، 8 ثم اضغط على القائمة المنسدلة واختر **يمين** (right). 9



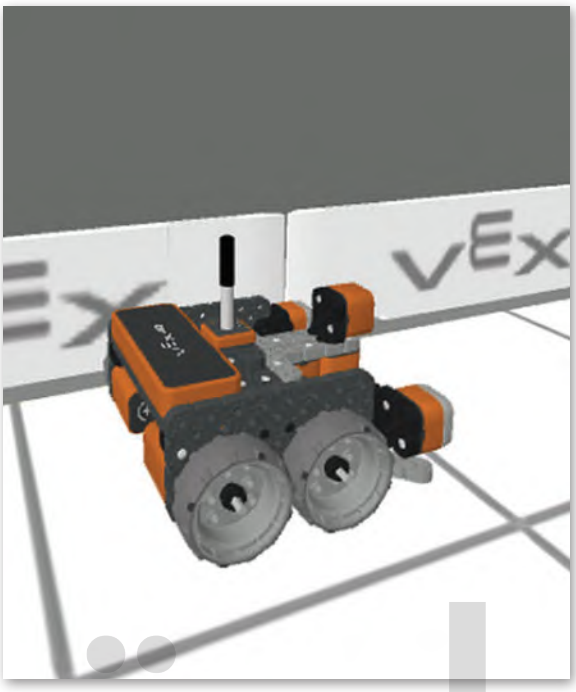
بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com





بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

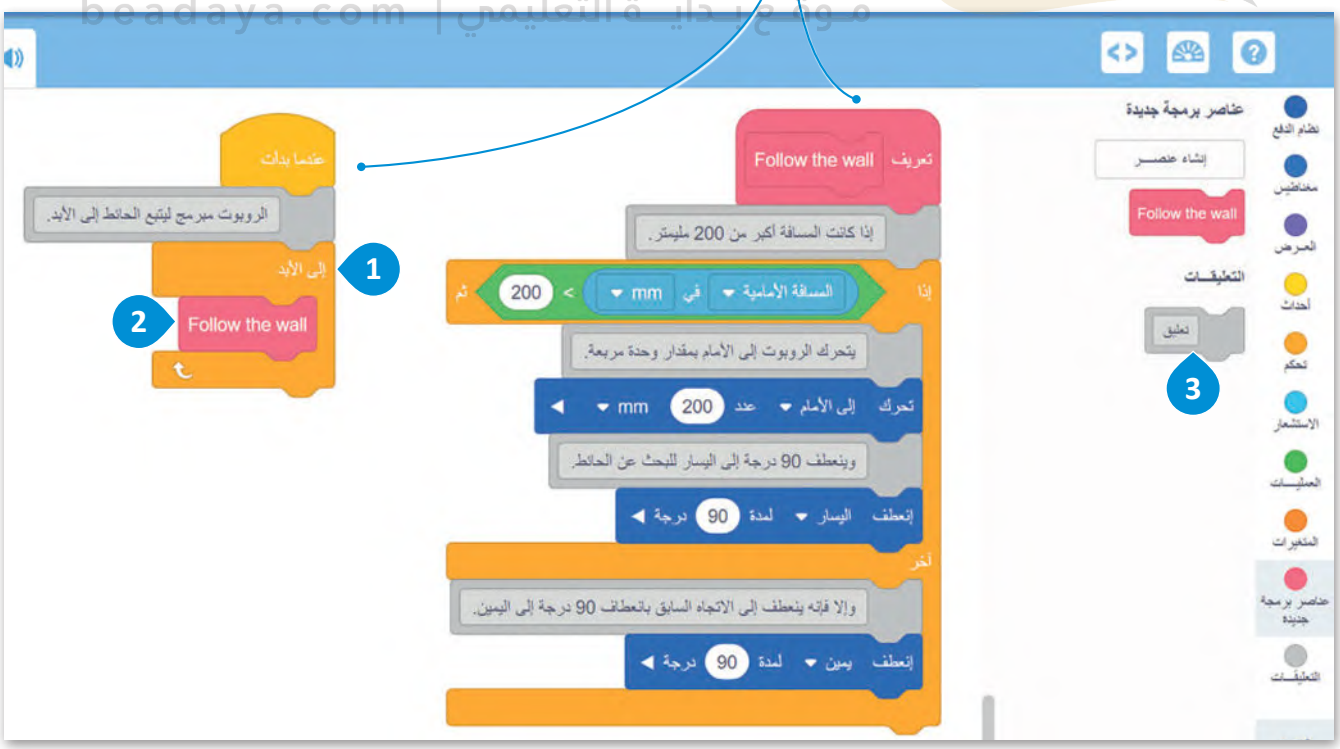
الآن في منطقة البرمجة وبعد لبنة **عندما بدأت** (when started)، ستنشئ البرنامج الرئيس، باستخدام **عنصر البرمجة الجديد** Follow the wall.



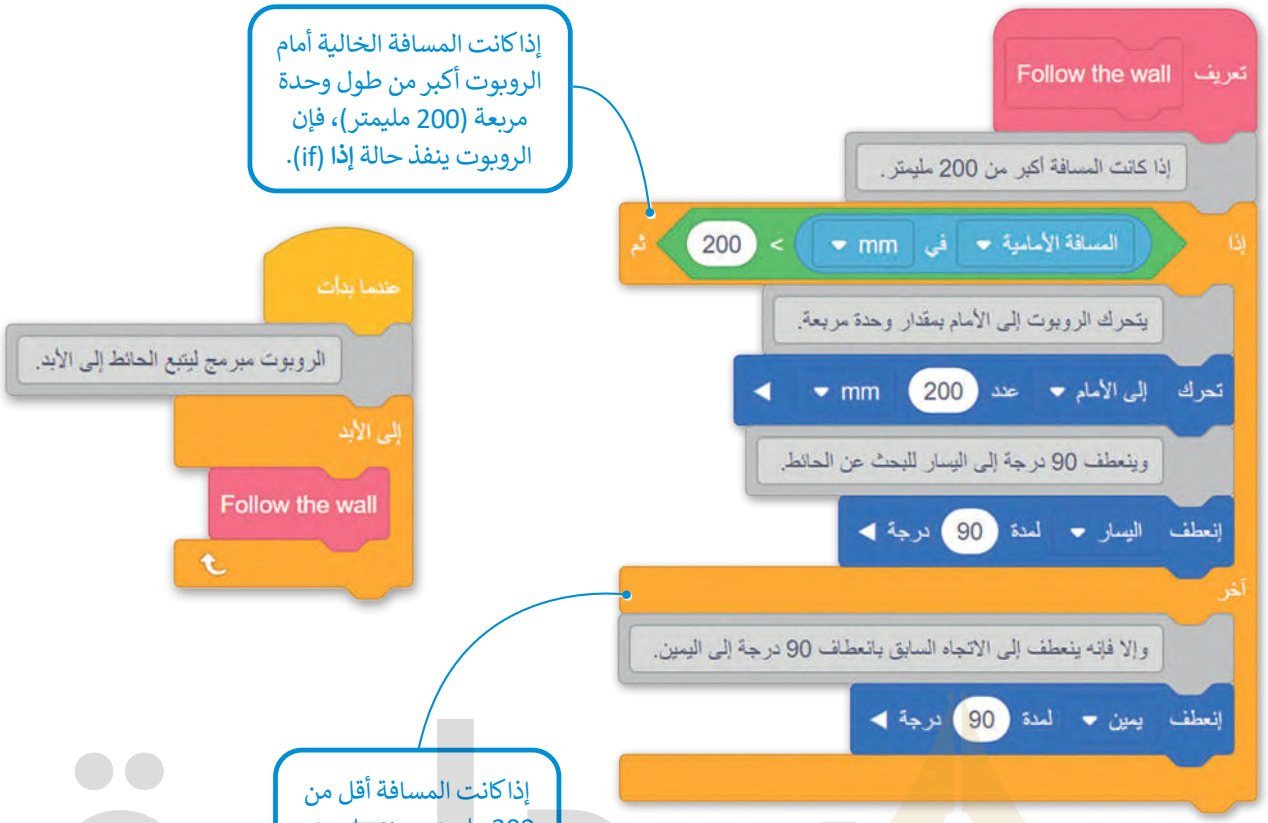
لإنشاء البرنامج الرئيس:

- من فئة **التحكم** (Control)، بعد لبنة **عندما بدأت** (when started) أضف لبنة **إلى الأبد** (forever). 1
- من فئة **عناصر برمجة جديدة** (My blocks) أضف عنصر البرمجة الجديد **Follow the wall** . 2
- من فئة **التعليقات** (Comments)، أضف لبنات **تعليق** (comment) إلى المقطع البرمجي الخاصة بك. 3

إضافة لبنات التعليق إلى المقطع البرمجي الخاص بك يسهِّل قراءته.



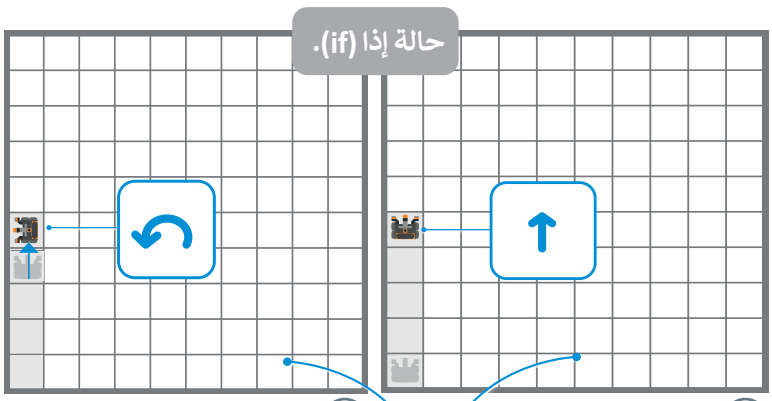
بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

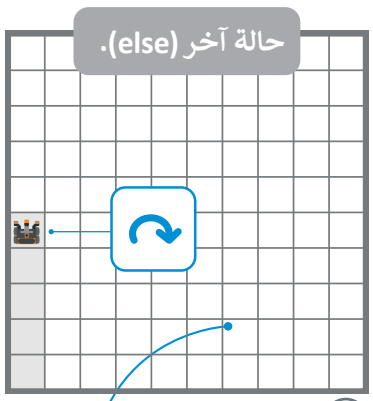


إذا كانت المسافة الخالية أمام الروبوت أكبر من طول وحدة مربعة (200 مليمتر)، فإن الروبوت ينفذ حالة **إذا** (if).

إذا كانت المسافة أقل من 200 مليمتر، عندها سيتم تنفيذ حالة **آخر** (else).

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي





حالة **إذا** (if): إذا كانت المسافة أكبر من 200 مليمتر، يتحرك الروبوت إلى الأمام بمقدار 200 مليمتر ثم ينعطف إلى اليسار 90 درجة للبحث عن الحائط.

حالة **آخر** (else): إذا كانت المسافة أقل من 200 ينعطف الروبوت 90 درجة إلى اليمين.

لنطبق معًا

تدريب 1

طابق اللبنات في العمود الأيمن مع وصفها الصحيح في العمود الأيسر باستخدام أرقام اللبنات:

4	تُستخدم للتعليق على المقطع البرمجي.
3	تجعل المقطع البرمجي الموجود بداخلها يتكرر لعدد غير محدد بدون توقف.
1	تُرجع المسافة الخالية التي اكتشفها مستشعر المسافة.
○	يتم استخدامها لبرمجة الروبوت لأداء مهمتين مختلفتين حسب الحالة.
2	تُرجع صواب عندما يكون الكائن أمام روبوت الواقع الافتراضي.

بداية موقع بداية التعليمي beadaya.com

تدريب 2

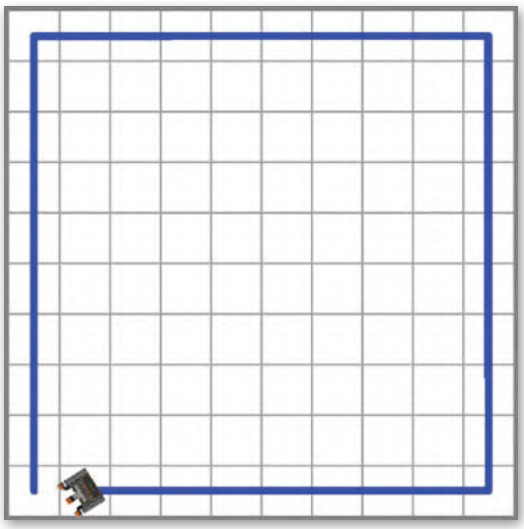
برمج روبوت الواقع الافتراضي في ملعب القلعة المحطم (Castle Crasher) لينفذ المقطعين البرمجيين الآتيين:

- التحرك إلى الأمام بسرعة 100، والتوقف عن الحركة إذا اكتشف عائقًا على بُعد 200 مليمتر.
- التباطؤ ثم التوقف إذا اكتشف عائقًا على بُعد 200 مليمتر، ولتنفيذ ذلك برمج قيمة السرعة لتتغير وتتناسب مع مسافة الروبوت من العائق، واضبطها على **(المسافة الأمامية في mm / 7) %**.

يمكن الوصول إلى حل التدريب من خلال الملفات:

G9.S3.U3.L1.EX2a.vrblocks
G9.S3.U3.L1.EX2b.vrblocks

تدريب 3



برمج روبوت الواقع الافتراضي ليتْبع الحائط الأيسر لملعب شبكة خريطة (Grid Map) وينشئ خطًا لمساره في نفس الوقت:

- للتحقق من المسافة بينه وبين الحائط، برمج الروبوت لينعطف 45 درجة إلى اليسار في كل وحدة مربعة من الملعب.
- أضف تعليقات إلى المقطع البرمجي.

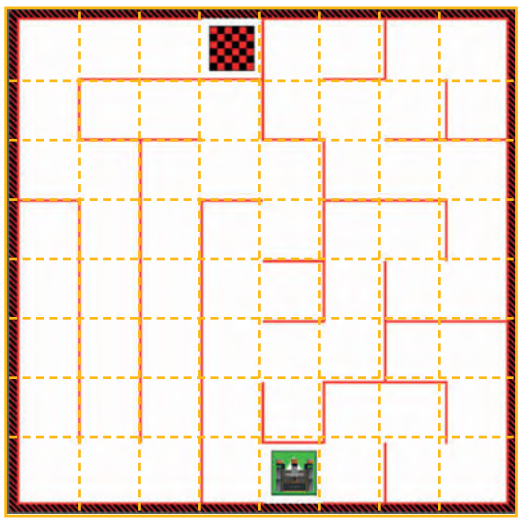
يمكن الوصول إلى حل التدريب من خلال الملف:

G9.S3.U3.L1.EX2a.vrblocks

تدريب 4

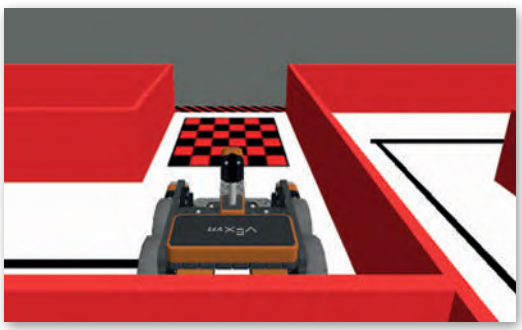
برمج روبوت الواقع الافتراضي ليعثر على مخرج ملعب ديناميكية جدار المتاهة:

- افترض أن الملعب مقسم إلى وحدات مربعة كما تظهر الشبكة بالخط الأصفر المتقطع، وطول جانب كل وحدة مربعة 250 مليمتر.
- سيتغير ملعب **ديناميكية جدار المتاهة**(Dynamnic Wall Maze) في كل مرة يتم تحديثه، وتوجد العديد من المتاهات المختلفة التي يجب أن يعالج المقطع البرمجي مشكلة كل منها.
- عندما يواجه الروبوت المخرَج فإن مستشعر المسافة يكتشف أن المسافة أكبر من 3000 مليمتر ويمكن استخدامها كشرط لإنهاء المقطع البرمجي.



يمكن الوصول إلى حل التدريب من خلال الملف:

G9.S3.U3.L1.EX4.vrblocks



بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com