

教育版レゴ® マインドストーム® EV3 MAKER アクティビティ



この教育コンテンツは、レゴ® エデュケーションが独自に開発し品質を承認した教育用コンテンツの正規翻訳版です。オリジナルは米国市場向けであり、他国の学習指導要領やカリキュラムを反映するための変更はなされていません。授業のヒントとしてお役に立ていただければ幸いです。

LEGOeducation.jp/MINDSTORMS

LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS, and the Minifigure are trademarks and/or copyrights of the/son des marques de commerce et/ou copyrights du/son marcas registradas, algunas de ellas protegidas por derechos de autor, de LEGO Group. ©2017 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados. 2017.07.25. - V.2.



mINDSTORMS
education

EV3

目次

1. Maker レッスンへの導入	3
授業管理のためのヒント	4
レゴ® エデュケーション Maker (デザイン) プロセス	4
評価	7
共有する	7
自己評価	8
2. レッスンプラン: サウンドマシン	
Maker レッスンプラン	9
教師用追加ノート	11
制作のアイデア	12
テーマの導入	16
生徒用ワークシート	17
3. レッスンプラン: セキュリティツール	
Maker レッスンプラン	19
教師用追加ノート	21
制作のアイデア	12
テーマの導入	24
生徒用ワークシート	25
4. レッスンプラン: パペット	
Maker レッスンプラン	27
教師用追加ノート	29
制作のアイデア	29
テーマの導入	31
生徒用ワークシート	32
5. 発展 Maker 課題	34
その他の制作のアイデア	35

1. Maker レッスンへの導入



レゴ。マインドストーム。Maker レッスンには、モーターで動くモデルや簡単なプログラミングを使った楽しい授業でデザインやエンジニアリング、プログラミングへの好奇心を刺激し、学習への関心と意欲を高める教材です。

各レッスンには、学習のスタート地点となる導入課題が設けられています。オープンエンドの課題は様々な回答を可能にし、生徒はオリジナルモデルのスケッチや組み立て、試験に取り組みながら、創造力豊かなアイデアを表現することができます。

このようなレッスンにおける先生の役割は、生徒がテーマとの結びつきを形成して問題を特定し、解決策を考え、作品をクラスメートと共有するために必要なツールと自由を確保することです。

創造力を働かせて、生徒に合わせてアクティビティをカスタマイズしてください。

「教師の役割とは、すでに出来上がった知識
を与えることではなく、新しいものを生み出す
ことができるような環境を整えることです。」

—シーモア・パパート

授業管理のためのヒント

必要な教材・材料

- 教育版レゴ[®] マインドストーム[®] EV3 基本セット
- レッスンプラン
- 各アクティビティの生徒用ワークシート
- 各プロジェクトの理解を助ける画像
- 教室にある、モデル制作に使えるもの

所要時間

各レッスンは90分で完了できるように構成されています。授業時間がこれよりも短い場合は、45分間ずつ2回に分けて実施してください。

準備

まずは生徒にグループを作らせてください。2人のグループをおすすめします。クラス全員に生徒用ワークシートを配布し、これを使ってデザインプロセスを記録してもらいます。それぞれ自分の好きな方法で記録をつけても構いません。また、このレッスンを行うには教育版レゴ マインドストーム EV3 基本セットも必要です (2人につき1セットをおすすめします)。

レゴ[®] エデュケーション MAKER (デザイン) プロセス



問題を明確にする

レッスンのはじめに、解決策が必要な実際の問題を明確に定義するか、新しいデザインの可能性に気づくことが重要です。導入画像は生徒がモデルのデザインを考えるプロセスを助けるためのものです。この時点では、完成モデルやサンプルモデルの例を生徒に見せないようにしてください。



ブレインストーミング

ブレインストーミングは、ものづくりにとってとても重要です。レゴ[®] ブロックをいじって実際にいろいろ組み立てながらアイデアを考える方が得意な生徒もいれば、スケッチやメモの方がやりやすいと感じる生徒もいるでしょう。グループ作業は不可欠な要素ですが、グループ内で自分の考えを共有する前に、生徒が自分一人で作業する時間をとることも重要です。



デザインの条件を明確にする

グループ内でどのようなロボットを作るかを話し合い、全員が満足できるアイデアを探すプロセスにはたくさんの交渉が必要になります。生徒のスキルレベルに応じて、色々なテクニックを使ってみてください。例：

- 絵を描くことが得意な生徒もいます。
- モデルの一部を組み立てて、それを使って自分の考えを説明する方がやりやすいと感じる生徒もいます。
- 戦略を言葉で説明するのが得意な生徒もいることでしょう。



どんなに抽象的でも、生徒が自分のアイデアを何でも共有できる雰囲気づくりを促してください。このステージでは生徒に積極的に働きかけ、各グループが達成可能なアイデアを選ぶようにしてください。

生徒が、デザイン条件を明確に決定することが重要です。モデルが完成したらここで決定した条件にもう一度立ち返って、それをもとにしてモデルが実際に問題を解決できるかどうかを試験していきます。



モデルを制作する

レゴ®セットを使って、アイデアのうち1つをモデルにしてもらいます。必要な場合は、ほかの材料を使っても構いません。アイデアを形にするのが難しいと感じている生徒がいたら、問題をいくつかの小さな要素に分けて取り組むよう促してみましょう。はじめから完全なモデルのデザインを考える必要はないことを説明してください。デザインは反復的な作業であり、試験、分析、修正を何度も繰り返していくものだという点を強調します。

このような Maker プロセスを使ったレッスンでも、手順を全く変えてはいけないというわけではありません。ここでご紹介する手順は「練習」と考えてください。

例えば、ブレインストーミングは確かにデザインプロセスのスタート地点に最適ですが、デザインを改善する方法を考える場合や、思うような試験結果が得られず、デザインの一部を変更しなければならない場合にも役に立ちます。



デザインの見直しと修正

生徒の客観的思考力とコミュニケーション能力の発達を助けるために、ほかのグループのデザインを観察・批評させてもよいでしょう。相互評価と形成的フィードバックは、評価する側の生徒にも、評価される側の生徒にも、自分の作品を改善する助けになります。



デザインを伝える

生徒用ワークシートは、アクティビティの基本的な記録をつけるのに便利です。クラスの前で自分たちの作品を発表する際にも、メモとして利用することができます。また、生徒用ワークシートを成績評価や生徒の自己評価用のポートフォリオとして活用してもよいでしょう。



デザインの条件の例：
デザインは絶対に～で
なければならない
デザインは～べきだ
デザインは～でもよい



レゴ® エデュケーション MAKER (デザイン) プロセス



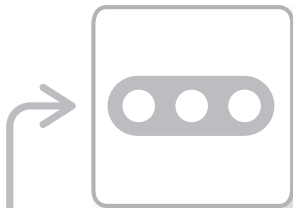
問題を明確にする



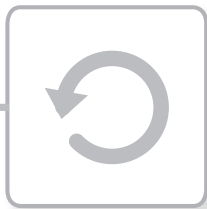
ブレインストーミング



デザインの条件を明確にする



モデルを制作する



デザインの見直しと修正



デザインを伝える

評価

評価用資料はどこにありますか？

評価用資料は最初の3つのプロジェクトの後に付属しています。

評価できる学習目標は何ですか？

生徒用ワークシートでは、学習目標に応じて自分のデザインを評価するための自己評価シートがついています。各評価表には、ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナの4つのランクがついています。この自己評価シートは、生徒が学習目標と照らし合わせて自分が何をよくできたか、何がよくできなかったかを振り返るプロセスを助けることをねらいとしています。それぞれの自己評価シートは、エンジニアリング関連の学習目標に関連づけることもできます。

共有する

すぐれたプロジェクトがあったら、ぜひハッシュタグ#LEGOMakerを使って適切なソーシャルメディアで共有してください。

年齢が14歳以上で、学校や Maker スペースの規則をきちんと守ることができれば、生徒が自分で作品を共有することもできます。

Maker アクティビティ

次の3つのアクティビティに挑戦して、あなただけの Maker の旅をはじめましょう：

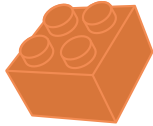
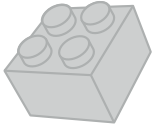
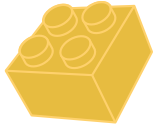

- サウンドマシン
- セキュリティツール
- パペット

 #LEGOMaker

自己評価

名前:

日付:

ランク	 ブロンズ	 シルバー	 ゴールド	 プラチナ
Maker 課題: サウンドマシン 問題を解決するデザインを作る	<ul style="list-style-type: none"> 1つのデザイン条件と1つのデザインアイデアに基づいた作品を組み立て、試験することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> 2つのデザイン条件と複数のアイデアに基づいた作品を組み立て、明確な問題を解決することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> シルバーの条件を満たし、さらに試験・見直し・再試験を繰り返してアイデアを改善することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ゴールドの条件を満たし、3つのデザイン条件すべてを満たすことができた。 <input type="checkbox"/>
Maker 課題: セキュリティツール 問題を明確にする	<ul style="list-style-type: none"> デザインの問題を理解することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> デザインの問題を明確にし、1つのデザイン条件と1つのアイデアに基づいた作品を組み立て、問題を解決することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> シルバーの条件を満たし、2つのデザイン条件と複数のアイデアに基づいた作品を組み立て、問題を解決することができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ゴールドの条件を満たし、3つのデザイン条件と複数のアイデアに基づいた作品を組み立て、問題を効果的に解決することができた。 <input type="checkbox"/>
Maker 課題: パペット 情報を収集、評価、伝達する	<ul style="list-style-type: none"> 工夫のためのアイデアをたくさん挙げるすることができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ブロンズの条件を満たし、モデルの仕組みに重要なデザインを考えることができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> シルバーの条件を満たし、モデルの仕組みを説明する図を描くことができた。 <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ゴールドの条件を満たし、文章と図を使って新しいモデルの仕組みを説明することができた。 <input type="checkbox"/>
メモ:				

よくできました! 次は何を作りたいですか?

2. レッスンプラン：サウンドマシン

このレッスンプランを使って各レッスンの流れを構成してください。

学習の目標

このレッスンのねらい：

- デザインプロセスを使い、理解する
- デザインに求められる条件を明確にする
- 作業の反復によってデザインを改善する力を身につける
- 問題解決能力やコミュニケーション力を身につける

時間数

2 x 45分 (90分)

準備

生徒全員に、それぞれのデザインプロセスを記録するための生徒用ワークシートを配布してください。また、このレッスンを行うには教育版レゴ®、マインドストーム® EV3 基本セットも必要です (2人につき1セットをおすすめします)。

そのほかの材料 (必要に応じて)

教室にある工作の材料を使ってこのアクティビティを発展させましょう。材料の例：

- 輪ゴム
- モール
- 薄い段ボール
- 画用紙
- 細いワイヤー
- 薄いプラスチックシート
- 不要品
- 発泡スチロール

手順

1. 導入/ディスカッション

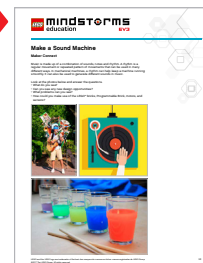
生徒用ワークシートを配布し、自分で読んでアクティビティの内容を理解させるか、先生が「テーマの導入」を読み上げて導入を行ってください。

2. 問題を明確にする

生徒が導入画像と質問を見ている間に、ディスカッションを促しながら工夫できる点や新しいデザインの可能性に気づくよう誘導しましょう。デザインが明確に決まったら、必ず何らかの方法で記録させてください。生徒用ワークシートを使ってプロジェクトの記録を整理しても構いませんし、それぞれが好きな方法でデザインプロセスを記録しても構いません。

3. ブレインストーミング

最初の3分間はグループではなく、自分1人で問題を解決するためのアイデアをできる限りたくさん考えてもらいましょう。レゴ® セットのブロックを使っても構いませんし、ワークシートの空白にスケッチを描いても構いません。



ブレインストーミングをする前に、問題を明確に理解することが重要です。



レゴ、ブロックをいじって色々な構造を試す時間は、アイデアを生み出すためにとても重要です。手を使った活動のねらいは、できる限り多くの解決方法を試してみることにあります。各教材の最後にある制作のアイデア例は参考にしたり、スタート地点として使ってください。

3分が過ぎたら、今度はグループの中でアイデアを発表するように言います。全員のアイデアが出たら、その中からグループで作るモデルにするアイデアを1つまたは複数選んでもらいます。このプロセスでは、すべてのグループが実現可能なアイデアを選ぶよう、生徒に働きかけてください。また、多様性は大切にしてください。すべてのグループが同じものを作る必要はありません。

4. デザインの条件を明確にする

生徒に、デザインの条件を3つ以内でワークシートに書いてもらいます。この条件は、作品の見直しや修正をする際に参考にします。

5. モデルを制作する

グループ内で出たアイデアのうち1つを、教育版レゴ、マインドストーム、EV3 基本セットとほかの材料を使って実際に作ってもらいます。

はじめから完全なモデルのデザインを考える必要はないことを強調してください。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要なところに改善を加えていくように生徒に伝えてください。レッスンの最後にプロジェクト記録の提出をさせたい場合は、モデル制作ステージで生徒にスケッチや写真を使って作業の進行具合を記録するように言いましょう。

6. デザインの見直しと修正

生徒に、制作ステージの前に記録したデザイン条件と照らし合わせて、完成した作品を試験・評価してもらいましょう。生徒用ワークシートにメモをとっても構いません。

7. デザインを伝える

生徒1人ずつ、またはグループごとに、完成した作品を発表してもらいます。全員の作品を展示できる大きなテーブルを用意すると良いでしょう。時間があまりない場合は2グループをペアにして、相手グループに対して発表してもらいます。

8. 評価

生徒用ワークシートでは、学習目標に応じて自分のデザインを評価するための自己評価シートがついています。各評価表には、ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナの4つのランクがついています。この自己評価シートは、生徒が学習目標と照らし合わせて自分が何をよくできたか、何がよくできなかったかを振り返るプロセスを助けることをねらいとしています。それぞれの自己評価シートは、エンジニアリング関連の学習目標に関連づけることもできます。

9. 片付け

レッスンの最後には、モデルを解体し、ブロックをレゴボックスにしまう時間を必ず約10～15分間確保するようにしてください。

交代でアイデアを発表してね。



デザインの条件の例：
デザインは絶対に～でなければならない
デザインは～でもよい
デザインは～べきだ



上手く機能しますか？
もし～だったら？



教師用追加ノート

そのほかの材料

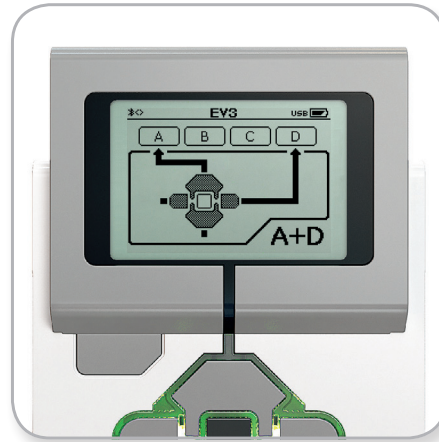
- プラスチックコップまたは紙コップ
- チャイムやベル、小さな太鼓などの小さな楽器

予習

この Maker アクティビティをはじめる前に、ブロックについているモーター制御機能の使い方やモーターを動作させるプログラムの作り方を身につけておくことをおすすめします。



インテリジェントブロックアプリ画面



モーター制御

制作のアイデア

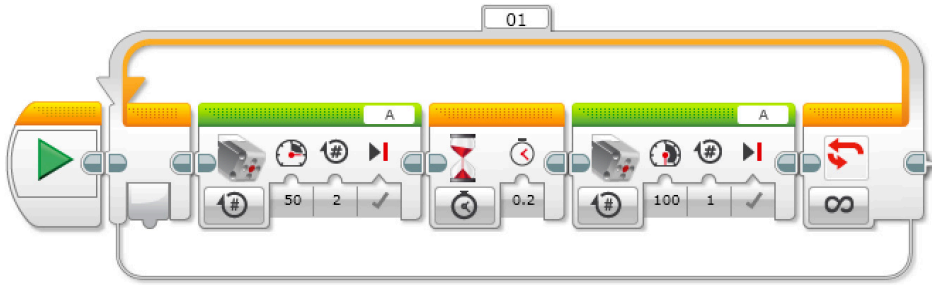
組み立ての際には、ちょっとしたヒントや足がかりが必要な生徒もいるかもしれません。今あるモデルを改造しても、全く新しいデザインを考えても構いません。

注:この画像は生徒に見せないようにしてください。



サウンドマシン

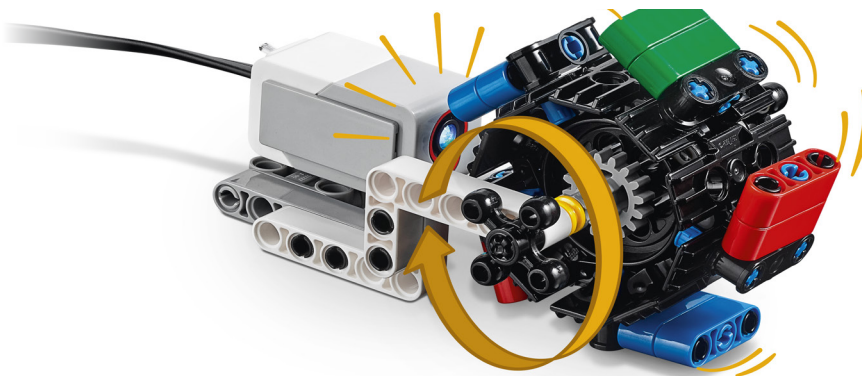
このサンプルプログラムを実行すると、モデルがアームで物をたたいて音を出し、リズムをきざみます。



制作のアイデア

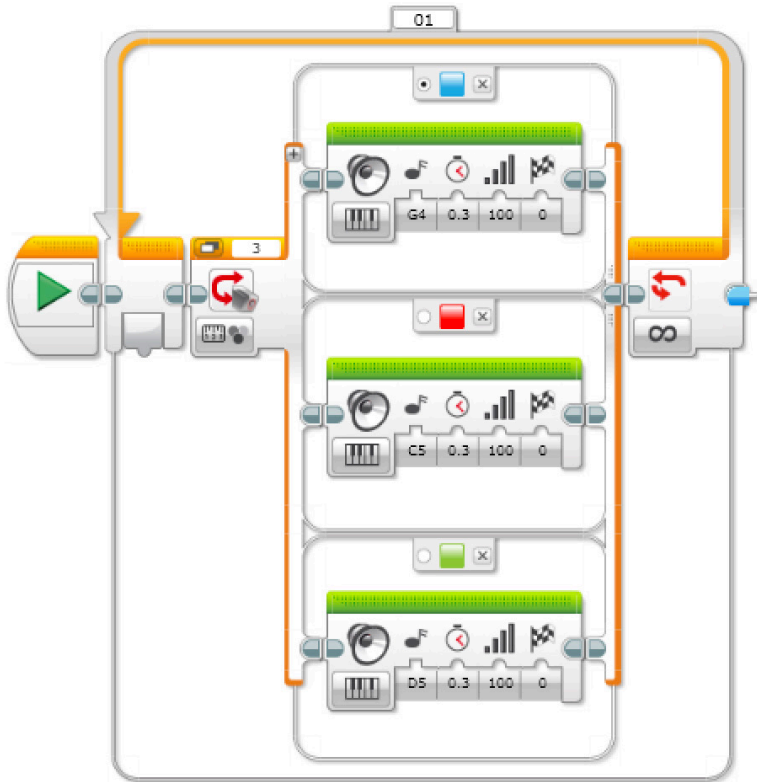
注:この画像は生徒に見せないようにしてください。

また、センサーの使い方に工夫を加えることもできます。



サウンドマシン

このプログラムは車輪を回して異なる音を出します。音は、カラーセンサーの前にどの色がくるかによって変わります。



サウンドマシン

テーマの導入

音楽は音と音程、リズムでできています。リズムとは、同じ間隔で起こる動きや、繰り返される動きのパターンを指し、いろいろな使い方があります。機械では、リズムは機械をスムーズに動かすために使われています。また、音楽で様々な音を作るのにも使われています。

下の写真を見て、質問に答えましょう。

- 何の画像かわかりますか？
- 新しいデザインの可能性を見つけられますか？
- どんなデザインのアイデアが浮かびますか？
- レゴ、ブロックやプログラミングブロック、モーター、センサーをどのように使うことができますか？



生徒用ワークシート - サウンドマシン

名前: _____ 日付: _____

工夫する点を明確にする

どんな点が工夫できると思いますか?改善点を1つ選んで、下に詳しく説明してください。

ブレインストーミング

1人作業: アイデアを3分間でできるだけ多く考えてみましょう。このあと、グループ内で発表できるように準備してください。

グループ作業: アイデアをグループ内で発表し、話し合ってください。

デザインの条件を明確にする

これまでにたくさんのアイデアが出たことでしょう。その中から、実際にモデルにするものを1つ選んでください。

ブレインストーミングのディスカッションに基づいて、制作するデザインの具体的な条件を2つまたは3つ書きだしましょう:

1. _____
2. _____
3. _____



デザインプロセスでは、作業内容を記録することがとても大切です。スケッチや写真、メモなどできるだけ多く記録してください。



レゴ ブロックやスケッチを使ってアイデアを具体的に考えてみましょう。



シンプルなアイデアが一番なこともあります。



デザインの条件の例:
デザインは絶対に～でなければならない
デザインは～べきだ
デザインは～でもよい



モデルを制作する

さっそく作品作りに取り掛かりましょう。レゴ® セットにある部品を使って、さきほど選んだデザインをモデルにしていきます。組み立てを進めながら試験や分析を繰り返し、改善した点があればそのつど記録しておきます。

デザインの見直しと修正

レッスンのはじめに考えた工夫が実現できましたか？ 3つのデザイン条件を振り返ってみましょう。

あなたのデザインは上手く機能しますか？ 改善できる点を3つ考えて、下の空欄に記入してください。

1. _____

2. _____

3. _____

デザインを伝える

これまでの作業が終わったら、作品をスケッチしたり写真に撮ったりして、重要な部分を3つ選んでその機能について説明を書き入れましょう。これで、クラスの前であなたの作品を発表する準備が整いました。

教室にあるそのほかの材料を使っても構いません。



写真を印刷して、作業の成果を紙や厚紙に貼ってみましょう。



3. レッスンプラン：セキュリティツール

このレッスンプランを使って各レッスンの流れを構成してください。

学習の目標

このレッスンのねらい：

- デザインプロセスを使い、理解する
- デザインに求められる条件を明確にする
- 作業の反復によってデザインを改善する力を身につける
- 問題解決能力やコミュニケーション力を身につける

時間数

2 x 45分 (90分)

準備

生徒全員に、それぞれのデザインプロセスを記録するための生徒用ワークシートを配布してください。また、このレッスンを行うには教育版レゴ®、マインドストーム® EV3 基本セットも必要です (2人につき1セットをおすすめします)。

そのほかの材料 (必要に応じて)

教室にある工作の材料を使ってこのアクティビティを発展させましょう。材料の例：

- 輪ゴム
- モール
- 薄い段ボール
- 画用紙
- 細いワイヤー
- 薄いプラスチックシート
- 不要品
- 発泡スチロール

手順

1. 導入/ディスカッション

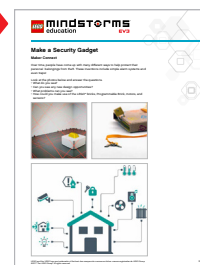
生徒用ワークシートを配布し、自分で読んでアクティビティの内容を理解させるか、先生が「テーマの導入」を読み上げて導入を行ってください。

2. 問題を明確にする

生徒が導入画像と質問を見ている間に、ディスカッションを促しながら工夫できる点や新しいデザインの可能性に気づくよう誘導しましょう。デザインが明確に決まったら、必ず何らかの方法で記録させてください。生徒用ワークシートを使ってプロジェクトの記録を整理しても構いませんし、それぞれが好きな方法でデザインプロセスを記録しても構いません。

3. ブレインストーミング

最初の3分間はグループではなく、自分1人で問題を解決するためのアイデアをできる限りたくさん考えてもらいましょう。レゴ® セットのブロックを使っても構いませんし、ワークシートの空白にスケッチを描いても構いません。



ブレインストーミングをする前に、問題を明確に理解することが重要です。



レゴ、ブロックをいじって色々な構造を試す時間は、アイデアを生み出すためにとても重要です。手を使った活動のねらいは、できる限り多くの解決方法を試してみることにあります。各教材の最後にある制作のアイデア例は参考にしたたり、スタート地点として使ってください。

3分が過ぎたら、今度はグループの中でアイデアを発表するように言います。全員のアイデアが出たら、その中からグループで作るモデルにするアイデアを1つまたは複数選んでもらいます。このプロセスでは、すべてのグループが実現可能なアイデアを選ぶよう、生徒に働きかけてください。また、多様性は大切にしてください。すべてのグループが同じものを作る必要はありません。

4. デザインの条件を明確にする

生徒に、デザインの条件を3つ以内でワークシートに書いてもらいます。この条件は、作品の見直しや修正をする際に参考にします。

5. モデルを制作する

グループ内で出たアイデアのうち1つを、教育版レゴ、マインドストーム、EV3 基本セットとほかの材料を使って実際に作ってもらいます。

はじめから完全なモデルのデザインを考える必要はないことを強調してください。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要ところに改善を加えていくように生徒に伝えてください。レッスンの最後にプロジェクト記録の提出をさせたい場合は、モデル制作ステージで生徒にスケッチや写真を使って作業の進行具合を記録するように言いましょう。

6. デザインの見直しと修正

生徒に、制作ステージの前に記録したデザイン条件と照らし合わせて、完成した作品を試験・評価してもらいましょう。生徒用ワークシートにメモをとっても構いません。

7. デザインを伝える

生徒1人ずつ、またはグループごとに、完成した作品を発表してもらいます。全員の作品を展示できる大きなテーブルを用意すると良いでしょう。時間があまりない場合は2グループをペアにして、相手グループに対して発表してもらいます。

8. 評価

生徒用ワークシートでは、学習目標に応じて自分のデザインを評価するための自己評価シートがついています。各評価表には、ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナの4つのランクがついています。この自己評価シートは、生徒が学習目標と照らし合わせて自分が何をよくできたか、何がよくできなかったかを振り返るプロセスを助けることをねらいとしています。それぞれの自己評価シートは、エンジニアリング関連の学習目標に関連づけることもできます。

9. 片付け

レッスンの最後には、モデルを解体し、ブロックをレゴボックスにしまう時間を必ず約10～15分間確保するようにしてください。

交代でアイデアを発表してね。



デザインの条件の例：
デザインは絶対に～でなければならない
デザインは～でもよい
デザインは～べきだ



上手く機能しますか？
もし～だったら？



教師用追加ノート

その他の材料

- ・厚紙または紙
- ・糸

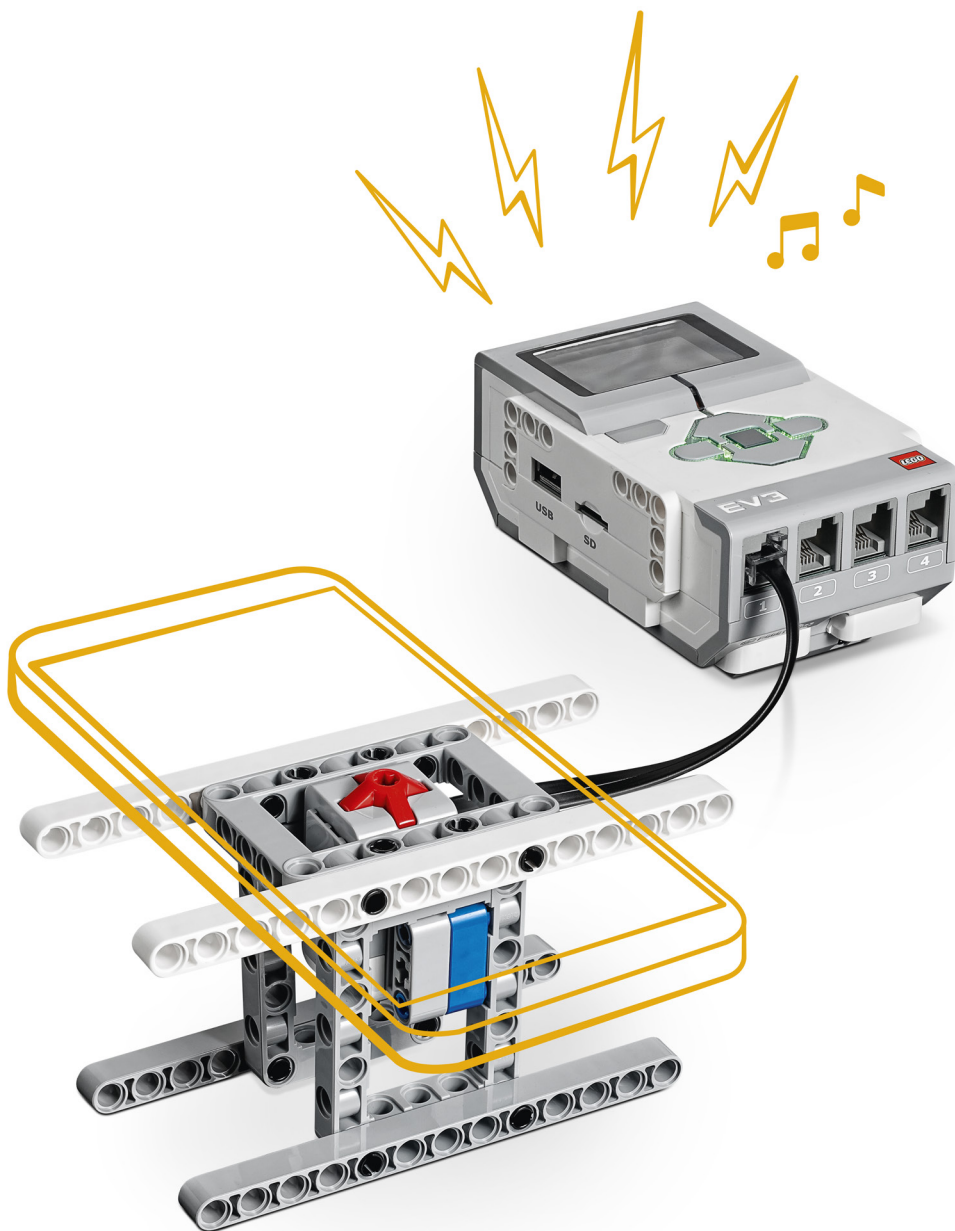
予習

この Maker アクティビティをはじめる前に、入力センサーの使い方を身につけておくことをおすすめします。

制作のアイデア

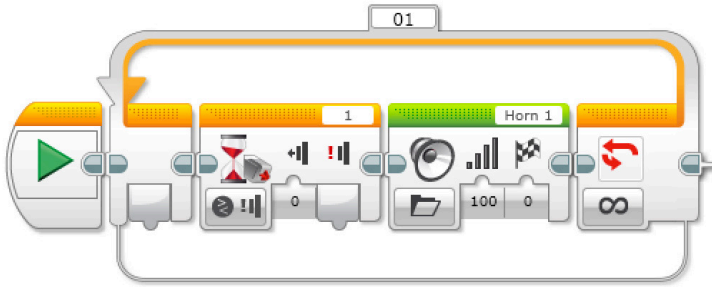
組み立てに際しては、ちょっとしたヒントや足がかりが必要な生徒もいるかもしれません。今あるモデルを改造しても、全く新しいデザインを考えても構いません。

注:この画像は生徒に見せないようにしてください。



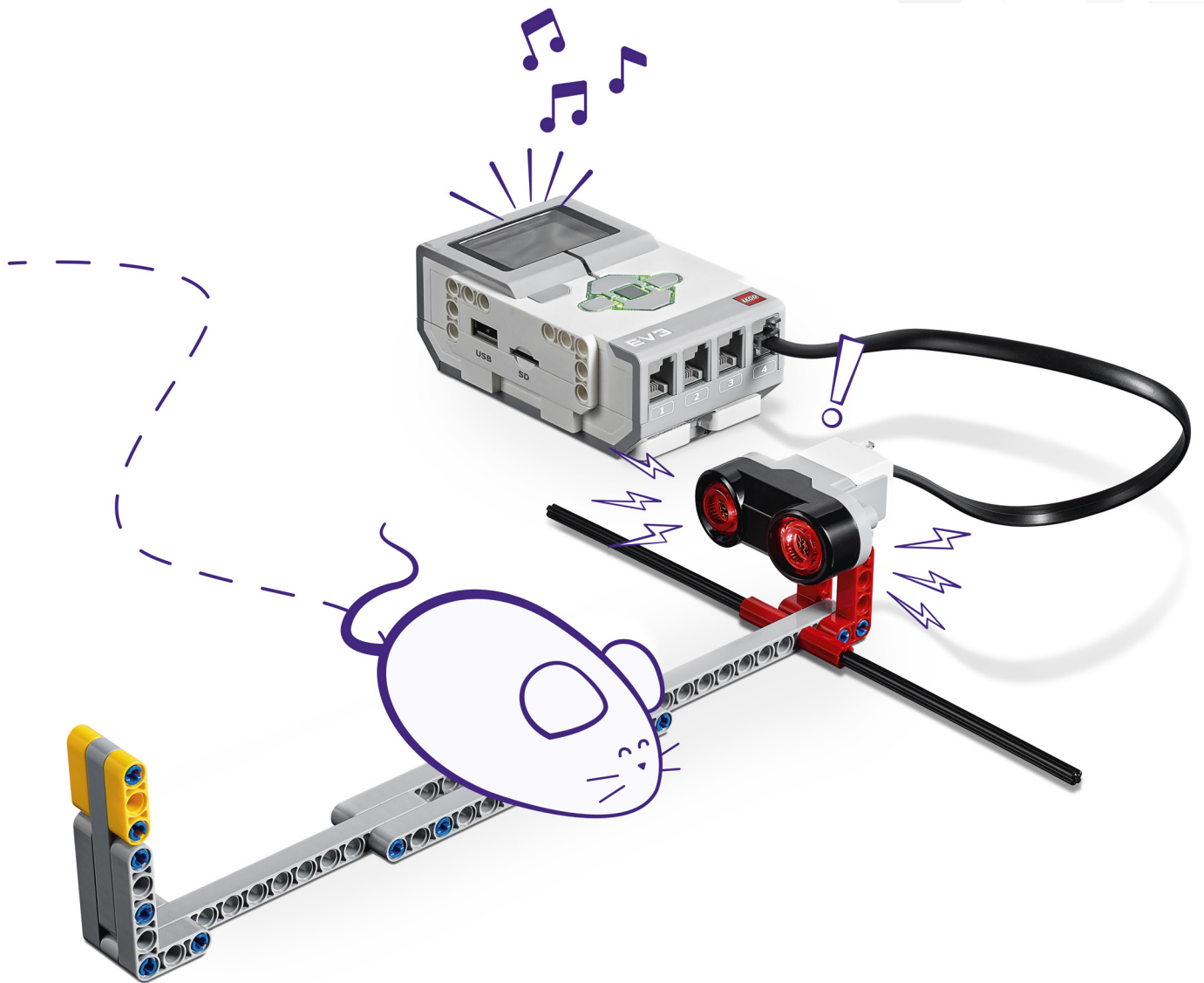
セキュリティツール

このプログラムは、タッチセンサーの上にあるものが持ち上げられるとアラームを有効にします。

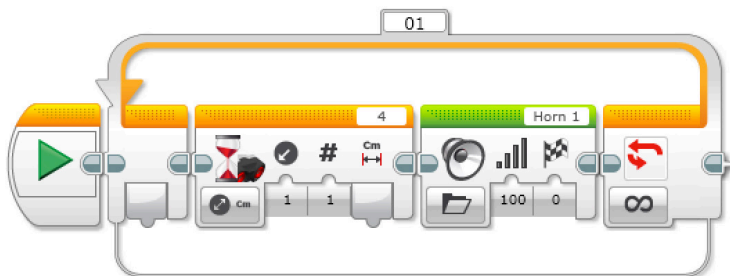


制作のアイデア

注:この画像は生徒に見せないようにしてください。



このプログラムは、超音波センサーの前で何かが動くとアラームを有効にします。



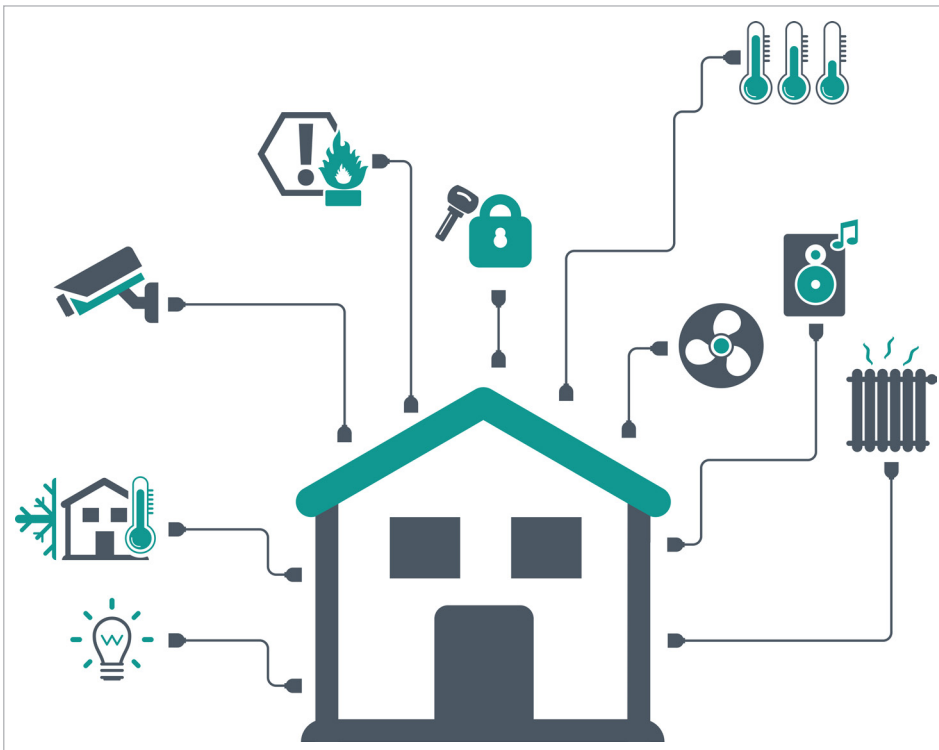
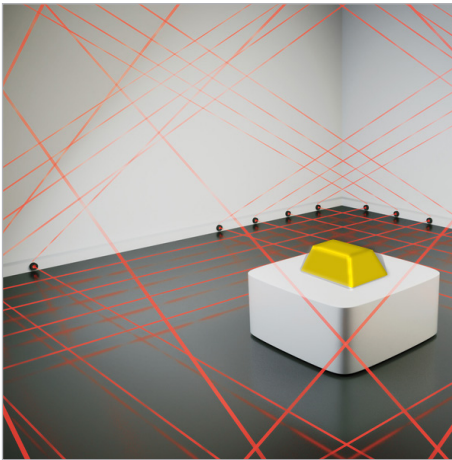
セキュリティツール

テーマの導入

どろぼうから持ち物を守るために、これまでにたくさんの道具が発明されてきました。シンプルなアラームからワナまで、その種類は様々です。

下の写真を見て、質問に答えましょう。

- 何の画像かわかりますか？
- 新しいデザインの可能性を見つけられますか？
- どんなデザインのアイデアが浮かびますか？
- レゴ[®]ブロックやプログラミングブロック、モーター、センサーをどのように使うことができますか？



生徒用ワークシート - セキュリティツール

名前: _____ 日付: _____

工夫する点を明確にする

画像を見て、どんな点が工夫できると思いますか?改善点を1つ選んで、下に詳しく説明してください。

ブレインストーミング

1人作業: アイデアを3分間でできるだけ多く考えてみましょう。このあと、グループ内で発表できるように準備してください。

グループ作業: アイデアをグループ内で発表し、話し合ってください。

デザインの条件を明確にする

これまでにたくさんのアイデアが出たことでしょう。その中から、実際にモデルにするものを1つ選んでください。

ブレインストーミングのディスカッションに基づいて、制作するデザインの具体的な条件を2つまたは3つ書きだしましょう:

1. _____
2. _____
3. _____

デザインプロセスでは、作業内容を記録することがとても大切です。スケッチや写真、メモなどできるだけ多く記録してください。



レゴブロックやスケッチを使ってアイデアを具体的に考えてみましょう。



シンプルなアイデアが一番なこともあります。



デザインの条件の例:
デザインは絶対に~でなければならない
デザインは~べきだ
デザインは~でもよい



モデルを制作する

さっそく作品作りに取り掛かりましょう。レゴ® セットにある部品を使って、さきほど選んだデザインをモデルにしていきます。組み立てを進めながら試験や分析を繰り返し、改善した点があればそのつど記録しておきます。

デザインの見直しと修正

レッスンのはじめに考えた工夫が実現できましたか？3つのデザイン条件を振り返ってみましょう。

あなたのデザインは上手く機能しますか？改善できる点を3つ考えて、下の空欄に記入してください。

1. _____
2. _____
3. _____

デザインを伝える

これまでの作業が終わったら、作品をスケッチしたり写真に撮ったりして、重要な部分を3つ選んでその機能について説明を書き入れましょう。これで、クラスの前であなたの作品を発表する準備が整いました。

教室にあるそのほかの材料を使っても構いません。



写真を印刷して、作業の成果を紙や厚紙に貼ってみましょう。



4. レッスンプラン：パペット

このレッスンプランを使って各レッスンの流れを構成してください。

学習の目標

このレッスンのねらい：

- デザインプロセスを使い、理解する
- デザインに求められる条件を明確にする
- 作業の反復によってデザインを改善する力を身につける
- 問題解決能力やコミュニケーション力を身につける

時間数

2 x 45分 (90分)

準備

生徒全員に、それぞれのデザインプロセスを記録するための生徒用ワークシートを配布してください。また、このレッスンを行うには教育版レゴ®、マインドストーム® EV3 基本セットも必要です (2人につき1セットをおすすめします)。

そのほかの材料 (必要に応じて)

教室にある工作の材料を使ってこのアクティビティを発展させましょう。材料の例：

- 輪ゴム
- モール
- 薄い段ボール
- 画用紙
- 細いワイヤー
- 薄いプラスチックシート
- 不要品
- 発泡スチロール

手順

1. 導入/ディスカッション

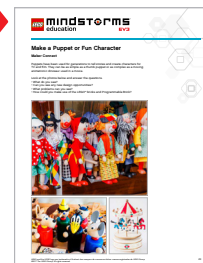
生徒用ワークシートを配布し、自分で読んでアクティビティの内容を理解させるか、先生が「テーマの導入」を読み上げて導入を行ってください。

2. 問題を明確にする

生徒が導入画像と質問を見ている間に、ディスカッションを促しながら工夫できる点や新しいデザインの可能性に気づくよう誘導しましょう。デザインが明確に決まったら、必ず何らかの方法で記録させてください。生徒用ワークシートを使ってプロジェクトの記録を整頓しても構いませんし、それぞれが好きな方法でデザインプロセスを記録しても構いません。

3. ブレインストーミング

最初の3分間はグループではなく、自分1人で問題を解決するためのアイデアをできる限りたくさん考えてもらいましょう。レゴ® セットのブロックを使っても構いませんし、ワークシートの空白にスケッチを描いても構いません。



ブレインストーミングをする前に、問題を明確に理解することが重要です。



レゴ、ブロックをいじって色々な構造を試す時間は、アイデアを生み出すためにとても重要です。手を使った活動のねらいは、できる限り多くの解決方法を試してみることにあります。各教材の最後にある制作のアイデア例は参考にしたたり、スタート地点として使ってください。

3分が過ぎたら、今度はグループの中でアイデアを発表するように言います。全員のアイデアが出たら、その中からグループで作るモデルにするアイデアを1つまたは複数選んでもらいます。このプロセスでは、すべてのグループが実現可能なアイデアを選ぶよう、生徒に働きかけてください。また、多様性は大切にしてください。すべてのグループが同じものを作る必要はありません。

4. デザインの条件を明確にする

生徒に、デザインの条件を3つ以内でワークシートに書いてもらいます。この条件は、作品の見直しや修正をする際に参考にします。

5. モデルを制作する

グループ内で出たアイデアのうち1つを、教育版レゴ、マインドストーム、EV3 基本セットとほかの材料を使って実際に作ってもらいます。

はじめから完全なモデルのデザインを考える必要はないことを強調してください。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要なところに改善を加えていくように生徒に伝えてください。レッスンの最後にプロジェクト記録の提出をさせたい場合は、モデル制作ステージで生徒にスケッチや写真を使って作業の進行具合を記録するように言いましょう。

6. デザインの見直しと修正

生徒に、制作ステージの前に記録したデザイン条件と照らし合わせて、完成した作品を試験・評価してもらいましょう。生徒用ワークシートにメモをとっても構いません。

7. デザインを伝える

生徒1人ずつ、またはグループごとに、完成した作品を発表してもらいます。全員の作品を展示できる大きなテーブルを用意すると良いでしょう。時間があまりない場合は2グループをペアにして、相手グループに対して発表してもらいます。

8. 評価

生徒用ワークシートでは、学習目標に応じて自分のデザインを評価するための自己評価シートがついています。各評価表には、ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナの4つのランクがついています。この自己評価シートは、生徒が学習目標と照らし合わせて自分が何をよくできたか、何がよくできなかったかを振り返るプロセスを助けることをねらいとしています。それぞれの自己評価シートは、エンジニアリング関連の学習目標に関連づけることもできます。

9. 片付け

レッスンの最後には、モデルを解体し、ブロックをレゴボックスにしまう時間を必ず約10～15分間確保するようにしてください。

交代でアイデアを発表してね。



デザインの条件の例：
デザインは絶対に～でなければならない
デザインは～でもよい
デザインは～べきだ



上手く機能しますか？
もし～だったら？



教師用追加ノート

その他の材料

- 厚紙または紙
- デコレーションに使うはぎれ
- マジックや色えんぴつ

予習

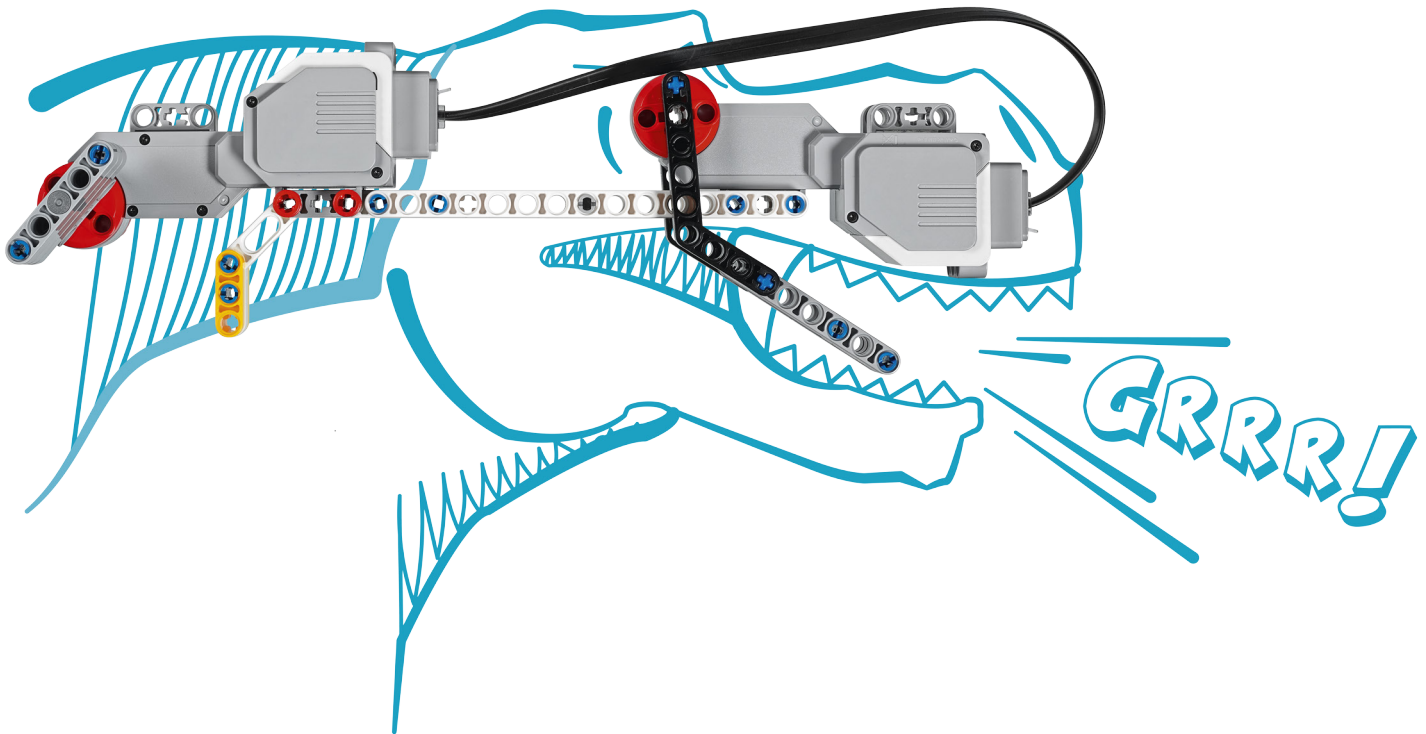
この Maker アクティビティをはじめる前に、ブロックについているモーター制御機能の使い方やモーターを動作させるプログラムの作り方を身につけておくことをおすすめします。

2つのモーターを接続してみてもよいでしょう。これによって様々な動きを試すことができます。

制作のアイデア

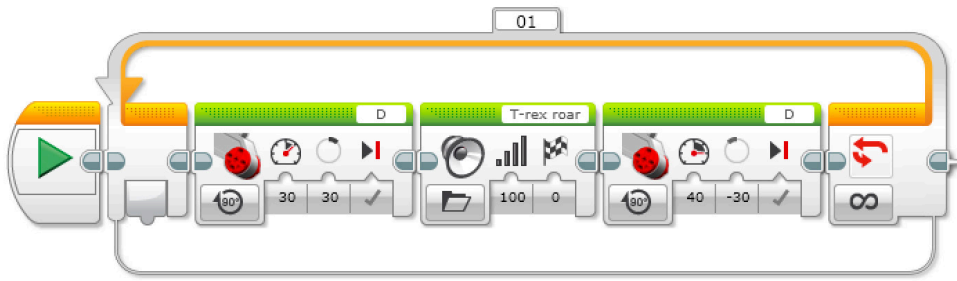
組み立てに際しては、ちょっとしたヒントや足がかりが必要な生徒もいるかもしれません。今あるモデルを改造しても、全く新しいデザインを考えても構いません。

注:この画像は生徒に見せないようにしてください。



パペット

このプログラムはEV3インテリジェントブロックとL.モーターを一緒に使います。



パペット

テーマの導入

パペットは、何年も昔からテレビや映画で物語を語り、キャラクターを表現するために使われてきました。指人形のようなシンプルなものから、映画で使われる本物そっくりの動きをする恐竜のように複雑なものまで様々です。

下の写真を見て、質問に答えましょう。

- 何の画像かわかりますか？
- 新しいデザインの可能性は思い浮かびますか？
- どんなデザインのアイデアが浮かびますか？
- レゴ® ブロックやプログラミングブロックをどのように使うことができますか？



生徒用ワークシート - パペット

名前: _____ 日付: _____

工夫する点を明確にする

どんな点が工夫できると思いますか?改善点を1つ選んで、下に詳しく説明してください。

ブレインストーミング

1人作業: アイデアを3分間でできるだけ多く考えてみましょう。このあと、グループ内で発表できるように準備してください。

グループ作業: アイデアをグループ内で発表し、話し合ってください。

デザインの条件を明確にする

これまでにたくさんのアイデアが出たことでしょう。その中から、実際にモデルにするものを1つ選んでください。

ブレインストーミングのディスカッションに基づいて、制作するデザインの具体的な条件を2つまたは3つ書きだしましょう:

1. _____
2. _____
3. _____

デザインプロセスでは、作業内容を記録することがとても大切です。スケッチや写真、メモなどできるだけ多く記録してください。



レゴ ブロックやスケッチを使ってアイデアを具体的に考えてみましょう。



シンプルなアイデアが一番なこともあります。



デザインの条件の例:
デザインは絶対に~でなければならない
デザインは~べきだ
デザインは~でもよい



モデルを制作する

さっそく作品作りに取り掛かりましょう。レゴ® セットにある部品を使って、さきほど選んだデザインをモデルにしていきます。組み立てを進めながら試験や分析を繰り返し、改善した点があればそのつど記録しておきます。

デザインの見直しと修正

レッスンのはじめに考えた工夫が実現できましたか？ 3つのデザイン条件を振り返ってみましょう。

あなたのデザインは上手く機能しますか？ 改善できる点を3つ考えて、下の空欄に記入してください。

1. _____
2. _____
3. _____

デザインを伝える

これまでの作業が終わったら、作品をスケッチしたり写真に撮ったりして、重要な部分を3つ選んでその機能について説明を書き入れましょう。これで、クラスの前であなたの作品を発表する準備が整いました。

教室にあるそのほかの材料を使っても構いません。



写真を印刷して、作業の成果を紙や厚紙に貼ってみましょう。



5.発展 Maker 課題

最初の3つのアクティビティを終えたら、同じ Maker デザインプロセスを使って下のアクティビティを1つ以上試してみてください。

1.テーブルトップゲーム

ゲームをすると、友だちを作ったり、新しいアイデアを共有し合ったりしながらみんなで楽しい時間を過ごすことができます。ミニスポーツゲームや問題解決パズル、その日のレッスンで学んだことを復習できるゲームなどがあります。

2.お絵かきマシン

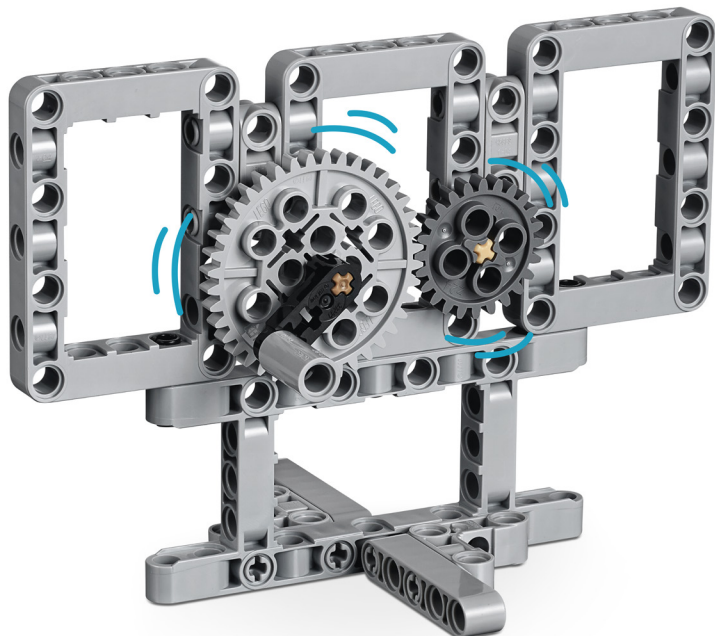
私たちの社会には、図を描いたり、写真を印刷したりする仕組みや機械がたくさんあります。こういった機械は、繰り返す模様や抽象画を描くのに使われることもあります。

3.ウェアラブル端末

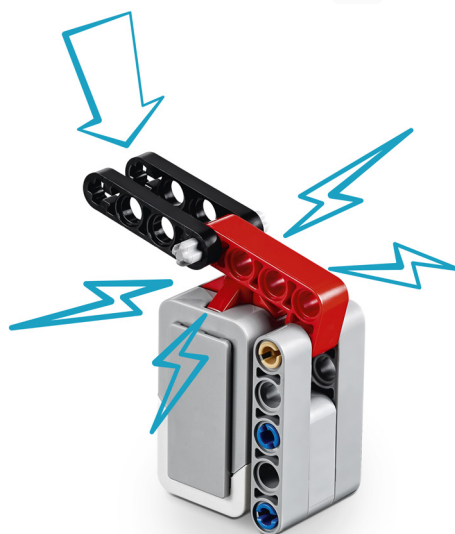
ウェアラブル端末、またはウェアラブルテクノロジーは、日々の生活でますます使われるようになってきています。ウェアラブルテクノロジーが使われているツールは、ヘルスマニターやマインドコントロールデバイス、ジェスチャーコントロールデバイス、インビジブルデバイス、VR ヘッドセット、支払いや搭乗券の表示までできるスマートウォッチまであります。ここに挙げた以外にも、たくさんの製品が開発されています。

6.その他の制作のアイデア

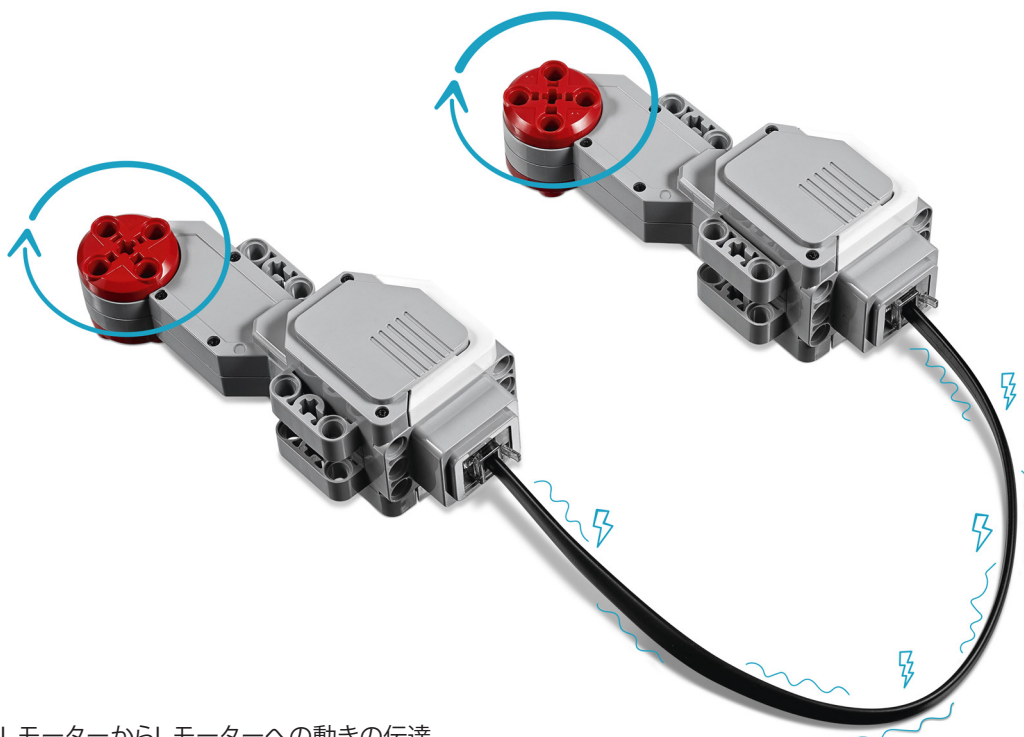
下の3つのアイデアを使ってインスピレーションを広げてください。クラスの生徒と一緒に、そのほかにどんなものが作れるか試してみてください。出来上がった作品はハッシュタグ#LEGOMakerを使ってソーシャルメディアで共有しましょう。



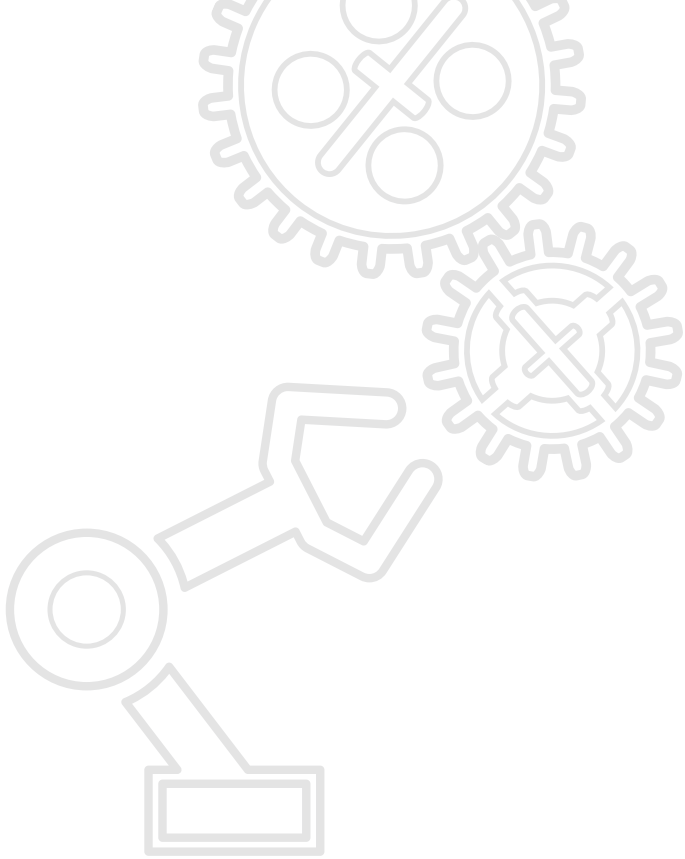
機械いじりスタンド



スイッチ



L モーターからL モーターへの動きの伝達



LEGOeducation.jp/MINDSTORMS

LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS, and the Minifigure are trademarks and/or copyrights of the/sont des marques de commerce et/ou copyrights du/son marcas registradas, algunas de ellas protegidas por derechos de autor, de LEGO Group. ©2017 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados. 2017.07.25. - V2.



mINDSTORMS
education **EVE**