

# レゴ® サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット

## 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立ていただければ幸いです。





## 目次

<b>1. 授業管理のためのヒント</b> .....	3
<a href="#">レゴ エデュケーション MAKER (デザイン) プロセス</a> .....	3
<a href="#">評価</a> .....	4
<a href="#">共有する</a> .....	5
<b>2. レッスンプラン: デジタルアクセサリを作る</b> .....	7
<a href="#">テーマの導入</a> .....	10
<a href="#">生徒用ワークシート</a> .....	11
<a href="#">評価</a> .....	12
<b>3. レッスンプラン: ウェアラブル端末</b> .....	13
<a href="#">テーマの導入</a> .....	16
<a href="#">生徒用ワークシート</a> .....	17
<a href="#">評価</a> .....	18
<b>4. レッスンプラン: 反復するパターンを作る</b> .....	19
<a href="#">テーマの導入</a> .....	22
<a href="#">生徒用ワークシート</a> .....	23
<a href="#">評価</a> .....	24
<b>5. 発展 MAKER 課題</b> .....	25
<b>6. 生徒用ワークシート</b> .....	35
<a href="#">評価</a> .....	36

## 授業管理のためのヒント

### 参考資料

- ・レゴ® サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット (9686)
- ・各プロジェクトのレッスンプラン
- ・各プロジェクト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。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 MAKER 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レゴ® サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット (9686) も必要です (2人につき1セットをおすすめします)。

### 予習

MAKER アクティビティを始める前に、それぞれのブロックセットに付属している冊子から、基本的なモデルアクティビティをすませしておくことをおすすめします。

しかし、オープンエンドの自主学習型授業を行う場合は、生徒にアクティビティから取り組ませ、自分で調べる参照先として冊子のモデルアクティビティを提示することもできます。

## 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することが重要です。導入画像は、自分のためだけでなく、誰かほかの人を助けることができるものをデザインするという考えを生徒に促すことを目的としています。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。

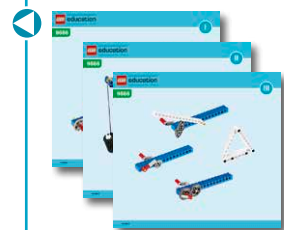
### ブレインストーミング

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。レゴブロックで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モデル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。生徒たち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しても構いません。
- ・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。このステップでは生徒たち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。

生徒たちが、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、グループ内で出たアイデアのうち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ことを強調します。

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

生徒たち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、プロジェクト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、このプロジェク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。

## 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みに付属しています。それぞれの生徒用ワークシートの最後をご覧ください。

### 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。自己評価シートには、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、生徒たち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。

**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



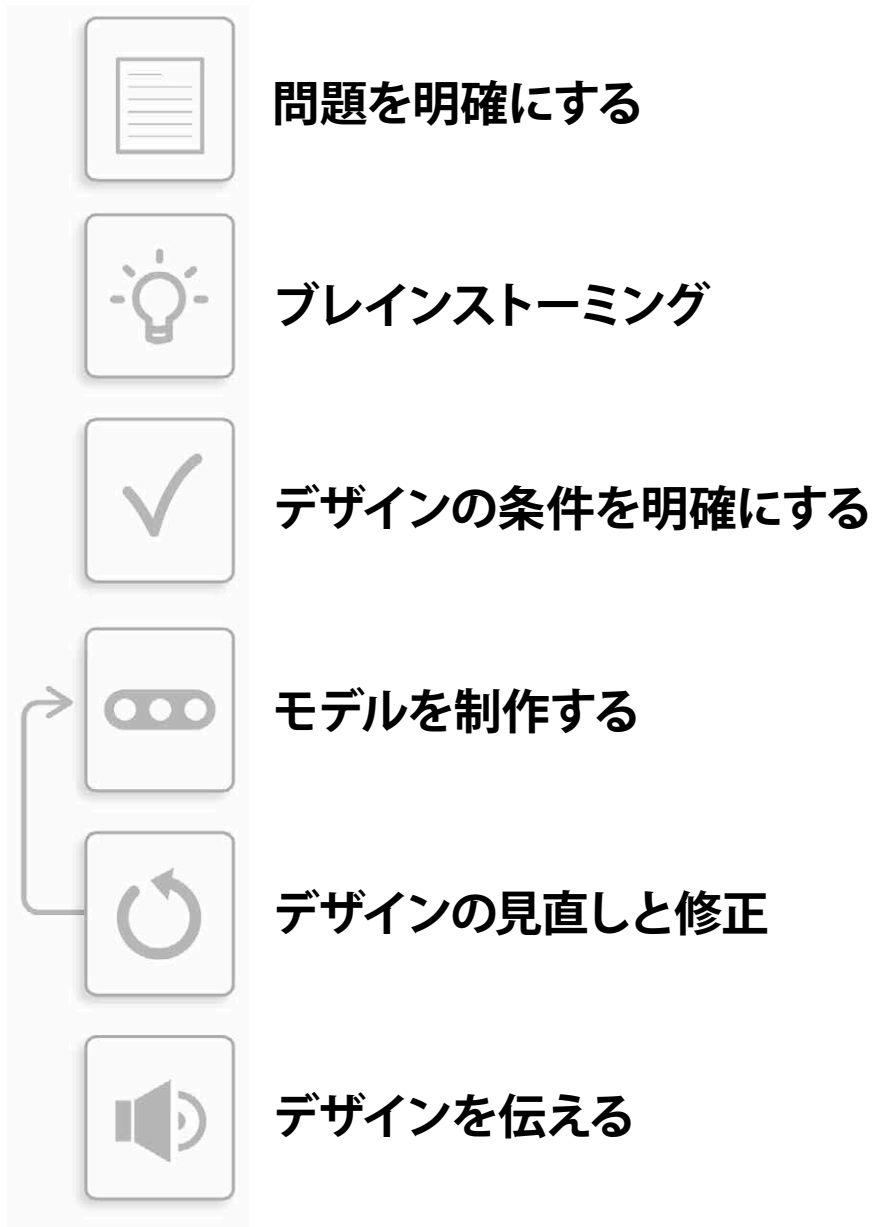
## 共有する

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、生徒たちが自分で作品を共有することもできます。

 **#LEGOMAKER**

## レゴ® エデュケーション MAKER (デザイン) プロセス



## レッスンプラン - デジタルアクセサリを作る

### 学習の目標

このレッスンのねらい:

- 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 MAKER 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レゴ® サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット (9686) も必要です (2人につき1セットをおすすめします)。この課題には、モデルを試験する際にスマートフォンまたはタブレットが必要です。

### そのほかの材料 (必要に応じて)

- 輪ゴム
- 薄い段ボール
- 薄いプラスチックシート

### 予習

この MAKER アクティビティを始める前に、9686 ブロックセットに付属している冊子から、次の基本的なモデルアクティビティをすませておくことをおすすめします:

- シンプルマシン - てこ、滑車、ネジ
- メカニズム - 歯車、カム、歯止め、ラチェット
- 構造

しかし、オープンエンドの自主学習型授業を行う場合は、生徒にアクティビティから取り組ませ、自分で調べる参照先として冊子のモデルアクティビティを提示することもできます。

### 手順

#### 1. 導入/ディスカッション

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、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問題に気づくよう誘導しましょう。解決する問題が明確に決まったら、必ずワークシートに記録させてください。

#### 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。

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、生徒たち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。



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。



#### 4. デザインの条件を明確にする

完成した作品の見直しと修正を行う際に参照できるよう、ワークシートにデザインの条件 (3つ以内) を書かせましょう。

#### 5. モデルを制作する

レゴ。サイエンス&テクノロジー モーター付基本セットを使って、アイデアのうち1つをモデルにしてもいいです。必要な場合は、ほかの材料を使っても構いません。

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。例えば、スマートフォン用のスタンドを作っているのであれば、まずはスマートフォンを支える仕組みを考えてから、スタンドの角度を調節する仕組みを考える、といったように1つずつ取り組んでいきます。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要に応じて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、生徒たちにモデル制作ステージで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

生徒たちに、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。時間がない場合は2グループ1組にして交代で発表をするようにします。

#### 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4つのランクがあります：ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナ。この自己評価シートは、生徒たち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、必ずモデルを解体し、ブロックをレゴボックスにしまう時間を確保するようにしてください。片付けには約10分間が必要です。

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



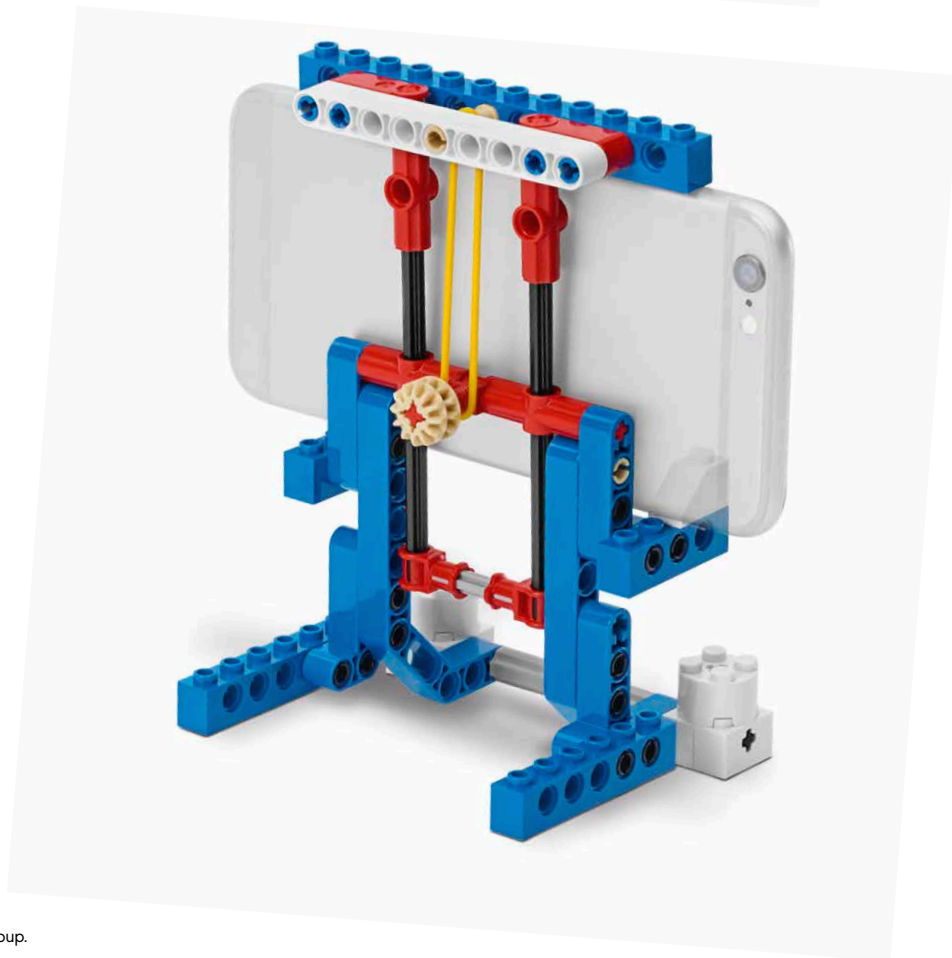
上手く機能しますか？  
もし～だったら？





### デジタルアクセサリの作品例

注: この画像は生徒たちに見せないようにしてください。

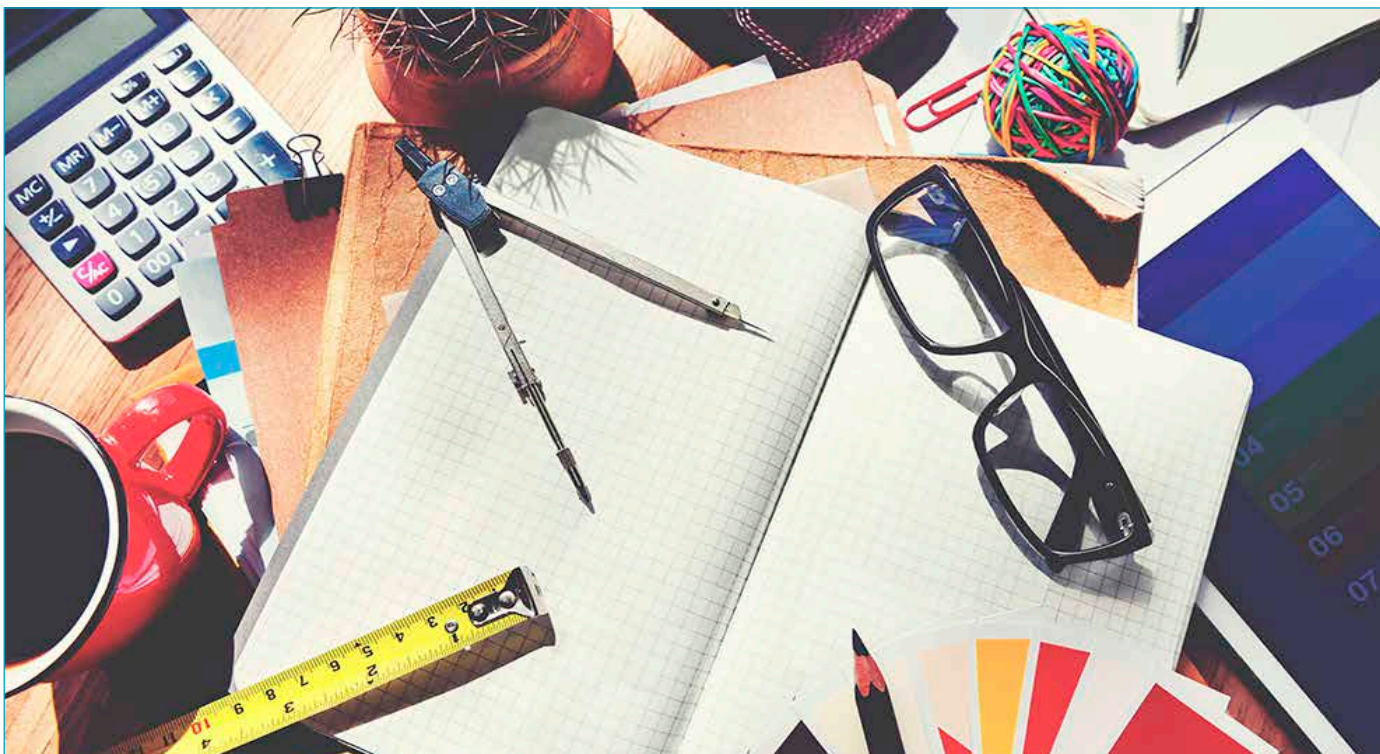
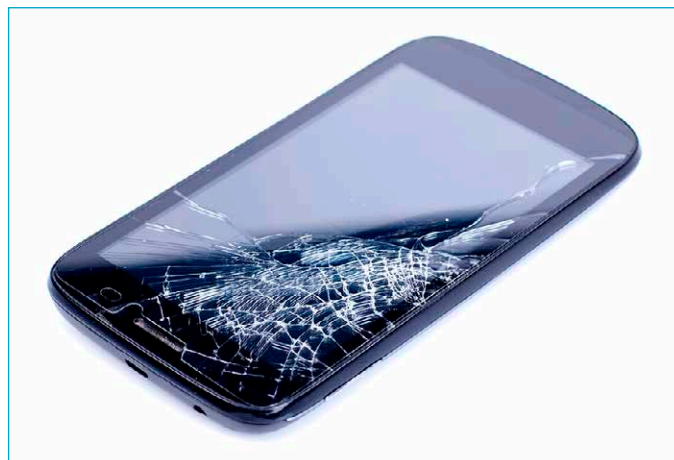


## テーマの導入 – デジタルアクセサリを作る

モバイルテクノロジーを日常的に利用する人々の数はますます増えています。電話やネットサーフィン、ゲーム、映画鑑賞、音楽鑑賞など、用途は様々です。これにともなって数々の問題も起きています。

以下の画像を見てください。

- 何の画像かわかりますか？
- どんな問題が表現されていますか？
- こういった問題はどのように起きたのでしょうか？
- どのような新しいデザインが求められているのでしょうか？



# 生徒用ワークシート - デジタルアクセサリを作る

名前: \_\_\_\_\_ 日付: \_\_\_\_\_

## 問題を明確にする

画像を見て、どんな問題が表現されているかわかりますか? 問題を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: その問題を解決するためのアイデアを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: 問題を解決するための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。



### デザインの条件を明確にする

これまでにたくさん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つ書きましょう：

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 作ろう

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特定した問題を解決することができましたか？ 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。

### 評価

ランク	 ブロンズ	 シルバー	 ゴールド	 プラチナ
<b>MAKER 課題：</b> _____ _____	・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。	・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。	・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。	・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。
<b>問題を解決するデザインを作る</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

よくできました！ 次は何を作りたいですか？

**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



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A4サイズの紙や厚紙に貼ってみましょう。



## レッスンプラン - ウェアラブル端末

### 学習の目標

このレッスンのねらい:

- 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 MAKER 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レゴ・サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット (9686) 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)

- 厚紙
- 薄いプラスチックシート
- ネオプレンゴム製シート

### 手順

#### 1.導入/ディスカッション

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、必要に応じてディスカッションを促しながら問題に気づくよう誘導しましょう。解決する問題が明確に決まったら、必ずワークシートに記録させてください。

#### 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、さきほど選んだ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。

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、生徒たち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

完成した作品の見直しと修正を行う際に参照できるよう、ワークシートにデザインの条件 (3つ以内) を書かせましょう。



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。



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



### 5.モデルを制作する

レゴ®サイエンス&テクノロジー モーター付基本セットを使って、アイデアのうち1つをモデルにしても構いません。必要な場合は、ほかの材料を使っても構いません。

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。例えば、アイウェアやメガネを作っている場合は、まずは形やフィット感を考えてから、テンプル(耳に書ける部分)のデザインを考える、といったように1つずつ取り組んでいきます。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要に応じて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、生徒たちにモデル制作ステージで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

生徒たちに、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。時間がない場合は2グループ1組にして交代で発表をするようにします。

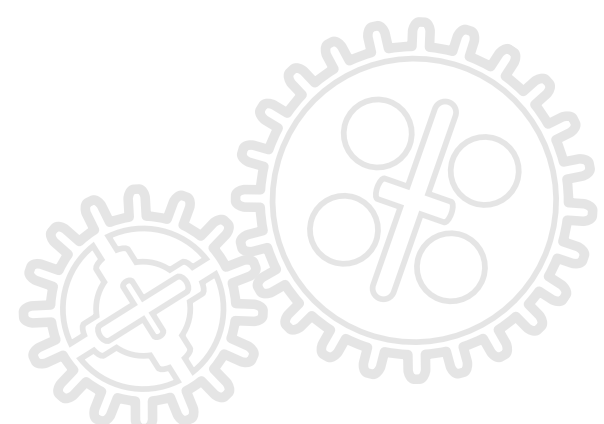
### 8.評価

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4つのランクがあります：ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナ。この自己評価シートは、生徒たち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

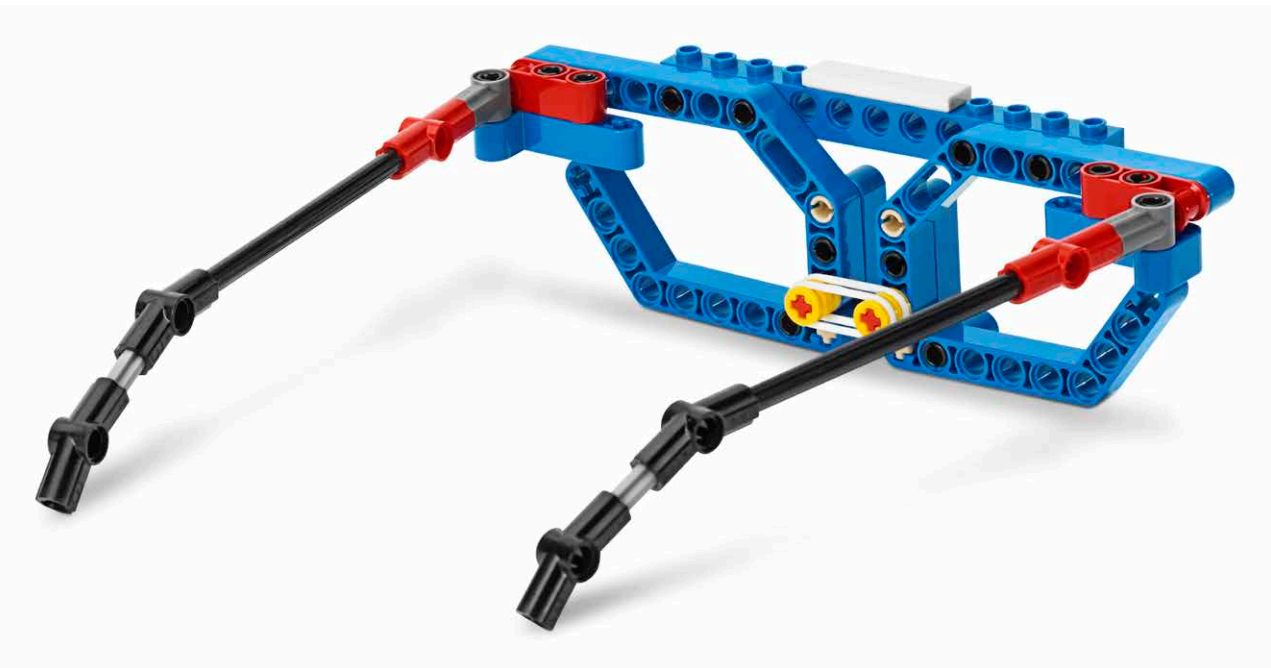
レッスンの最後には、必ずモデルを解体し、ブロックをレゴボックスにしまう時間を確保するようにしてください。片付けには約10分間が必要です。

上手く機能しますか？  
もし~だったら？



ウェアラブルテクノロジーの作品例

注: この画像は生徒たちに見せないようにしてください。

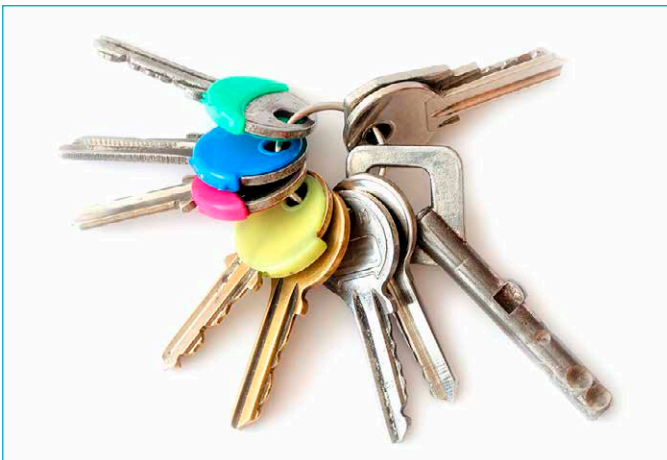


## テーマの導入 - ウェアラブル端末を作る

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。健康指数モニターのほか、使う人の思考やジェスチャーで操作する装置、インビジブルツール、VRヘッドセット、買い物の支払いや搭乗券の表示ができるスマートウォッチなど、ウェアラブルテクノロジーの用途は様々です。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。

以下の画像を見てください。

- 何の画像かわかりますか？
- どんな問題が表現されていますか？
- こういった問題はどのように起きたのでしょうか？
- どのような新しいデザインが求められているのでしょうか？





# 生徒用ワークシート - ウェアラブル端末を作る

名前: \_\_\_\_\_ 日付: \_\_\_\_\_

## 問題を明確にする

画像を見て、どんな問題が表現されているかわかりますか？ 問題を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：その問題を解決するためのアイデアを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：問題を解決するための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. \_\_\_\_\_

### 作ろう

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特定した問題を解決することができましたか？ 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。

### 評価

ランク	 ブロンズ	 シルバー	 ゴールド	 プラチナ
MAKER 課題： _____ _____	• デザインの問題を理解することができた。	• 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。	• 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。	• 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。
問題を明確にする	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

よくできました！ 次は何を作りたいですか？

**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



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A4サイズの紙や厚紙に貼ってみましょう。



## レッスンプラン - 反復するパターンを作る

### 学習の目標

このレッスンのねらい:

- 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 MAKER 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レゴ・サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット (9686) 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)

- 輪ゴム
- 白い紙 (A4またはレターサイズ)
- マジックや色えんぴつ

### 手順

#### 1. 導入/ディスカッション

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問題に気づくよう誘導しましょう。解決する問題が明確に決まったら、必ずワークシートに記録させてください。

#### 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。

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、生徒たち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

完成した作品の見直しと修正を行う際に参照できるよう、ワークシートにデザインの条件 (3つ以内) を書かせましょう。



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。



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



### 5.モデルを制作する

レゴ®サイエンス&テクノロジー モーター付基本セットを使って、アイデアのうち1つをモデルにしても構いません。必要な場合は、ほかの材料を使っても構いません。

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。例えば、モーター駆動のドローイングマシンを作っているのであれば、まずは円を描く方法を考えてから、より複雑な図形を描く方法を考える、といったように1つずつ取り組んでいきます。

モデル制作では、何度も試験と分析を繰り返し、必要に応じて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、生徒たちにモデル制作ステージで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

生徒たちに、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。時間がない場合は2グループ1組にして交代で発表をするようにします。

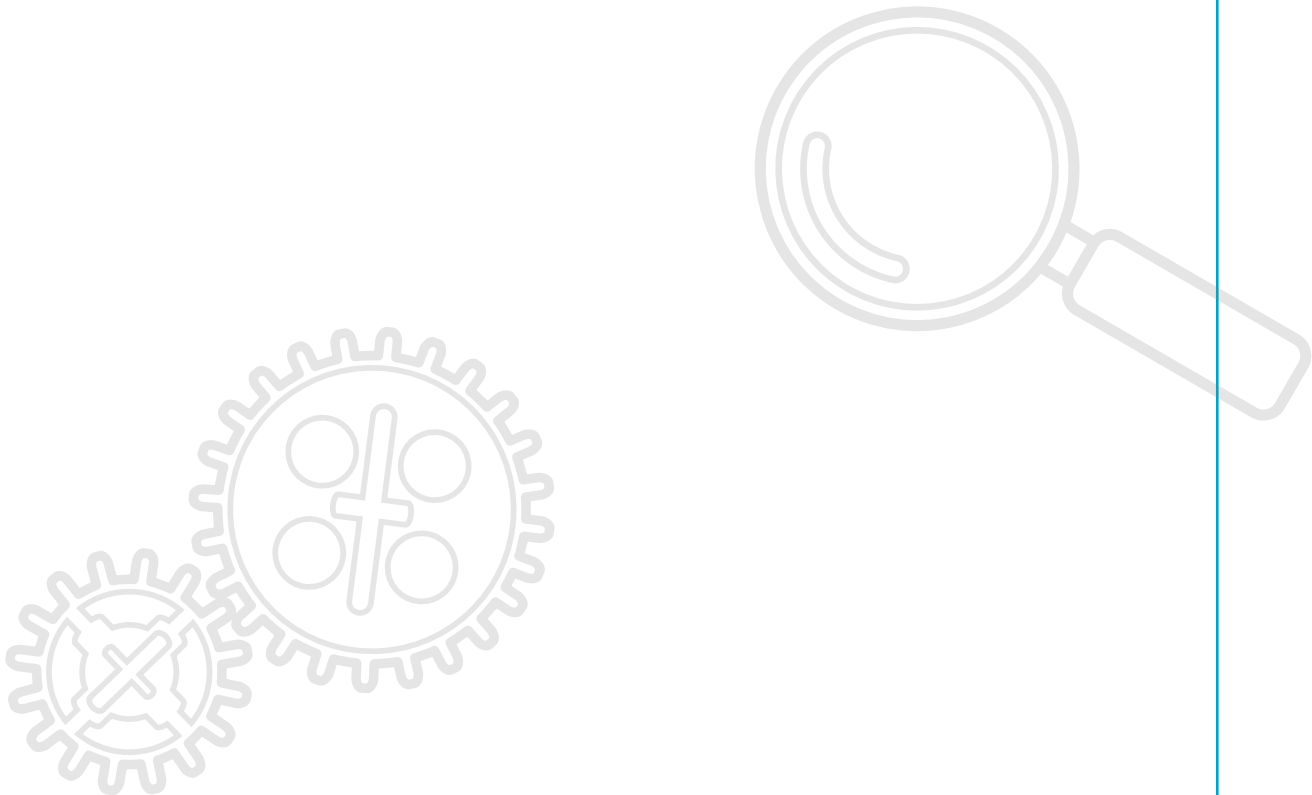
### 8.評価

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4つのランクがあります：ブロンズ、シルバー、ゴールド、プラチナ。この自己評価シートは、生徒たち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

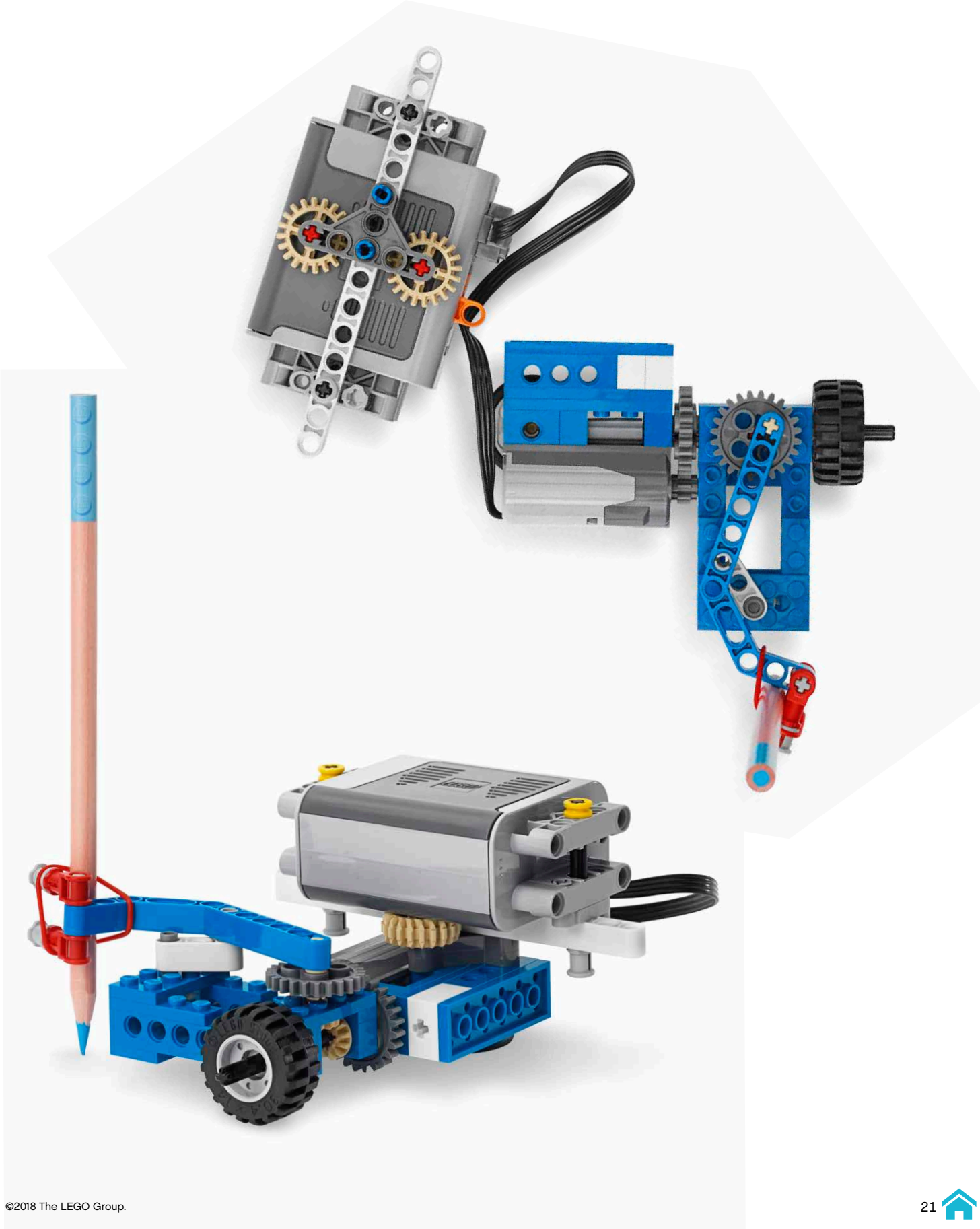
レッスンの最後には、必ずモデルを解体し、ブロックをレゴ ボックスにしまう時間を確保するようにしてください。片付けには約10分間が必要です。

上手く機能しますか？  
もし~だったら？



### 反復パターンの作品例

注: この画像は生徒たちに見せないようにしてください。

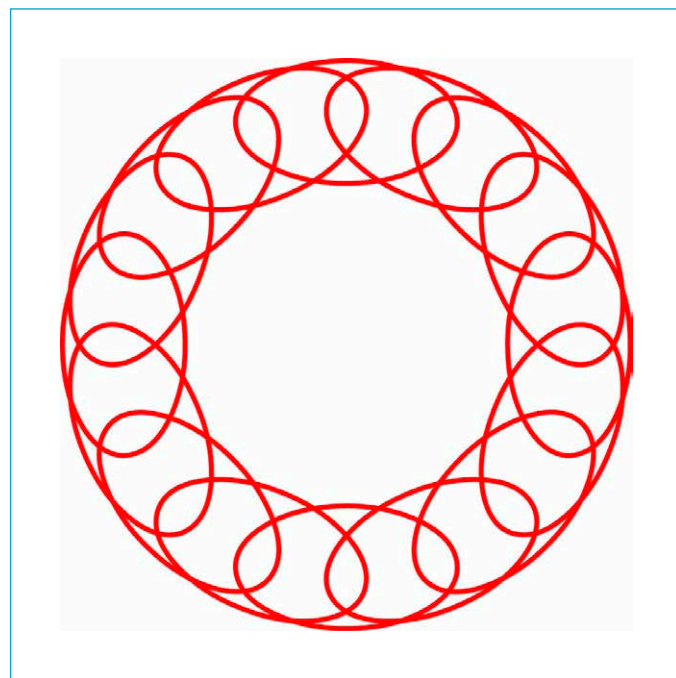
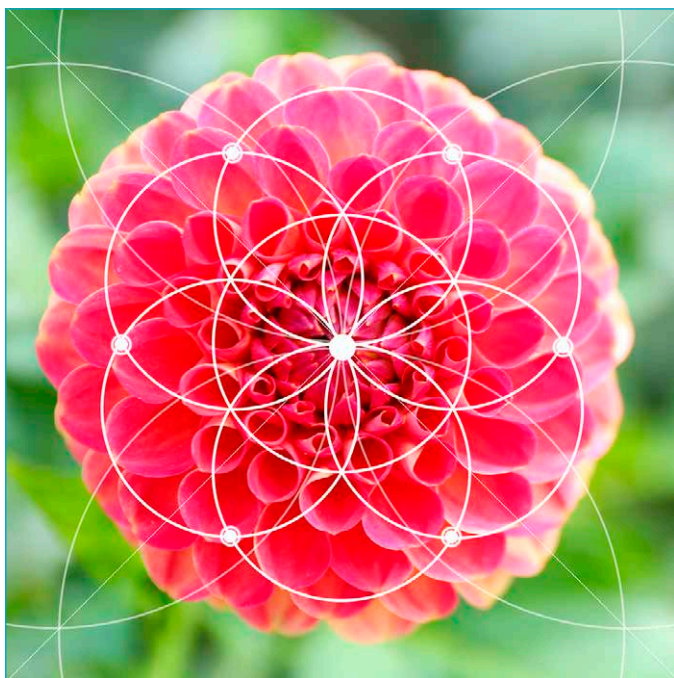


## テーマの導入 - 反復するパターンを作る

私たちの世界には、対称や数学で形作られたものがたくさんあります。これまでに多くの芸術家やデザイナーがこれにインスピレーションを受けてきました。

以下の画像を見てください。

- 何の画像かわかりますか？
- どんなパターンが見えますか？
- こういったパターンはどのように起こったのでしょうか？
- ここからどんな新しいデザインの可能性がありますか？



# 生徒用ワークシート – 反復するパターンを作る

名前: \_\_\_\_\_ 日付: \_\_\_\_\_

## 問題を明確にする

画像を見て、どんな問題が表現されているかわかりますか？ 問題を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：その問題を解決するためのアイデアを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：問題を解決するための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。



### デザインの条件を明確にする

これまで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つ書きましょう:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 作ろう

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特定した問題を解決することができましたか? 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。

### 評価

ランク	 <b>ブロンズ</b>	 <b>シルバー</b>	 <b>ゴールド</b>	 <b>プラチナ</b>
<b>MAKER 課題:</b> _____ _____	・デザインの一部分を描き、分類することができた	・ブロンズの条件を満たし、観察で見つけたパターンを描く重要なパーツの位置を特定することができた。	・シルバーの条件を満たし、観察で見つけたパターンの図を作ることができた。	・ゴールドの条件を満たし、デザインが観察で見つけたパターンを生み出す仕組みを言葉と図で説明することができた。
<b>情報を取得、吟味、伝達する</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

よくできました! 次は何を作りたいですか?

**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



写真を印刷して、作業の成果をA4サイズの紙や厚紙に貼ってみましょう。







## 発展 MAKER 課題

### MAKER プロジェクト

次のアクティビティに挑戦して、あなたの MAKER の旅を始めましょう：

- デジタルアクセサリを作る
- ウェアラブル端末
- 反復するパターンを作る

最初の3つのアクティビティを終えたら、同じ MAKERのデザインプロセスを使って以下のリストのアクティビティをいくつか試してみてください。さい。

1. ケーブルカーを作る
2. クラスルームヘルパーを作る
3. スロスカーを作る
4. カーニバルゲームを作る
5. 連鎖反応を起こす
6. アニメマシーンを作る
7. メカアニマルを作る
8. 家事ヘルパーを作る
9. ものを動かす簡単な機械を作る

以下のページには、個々の製作概要、一つの概要につき 1 つのモデル例、一般的な生徒用ワークシート、子どもたちが設計プロセスを記録するために使用できる自己評価シートが含まれています。

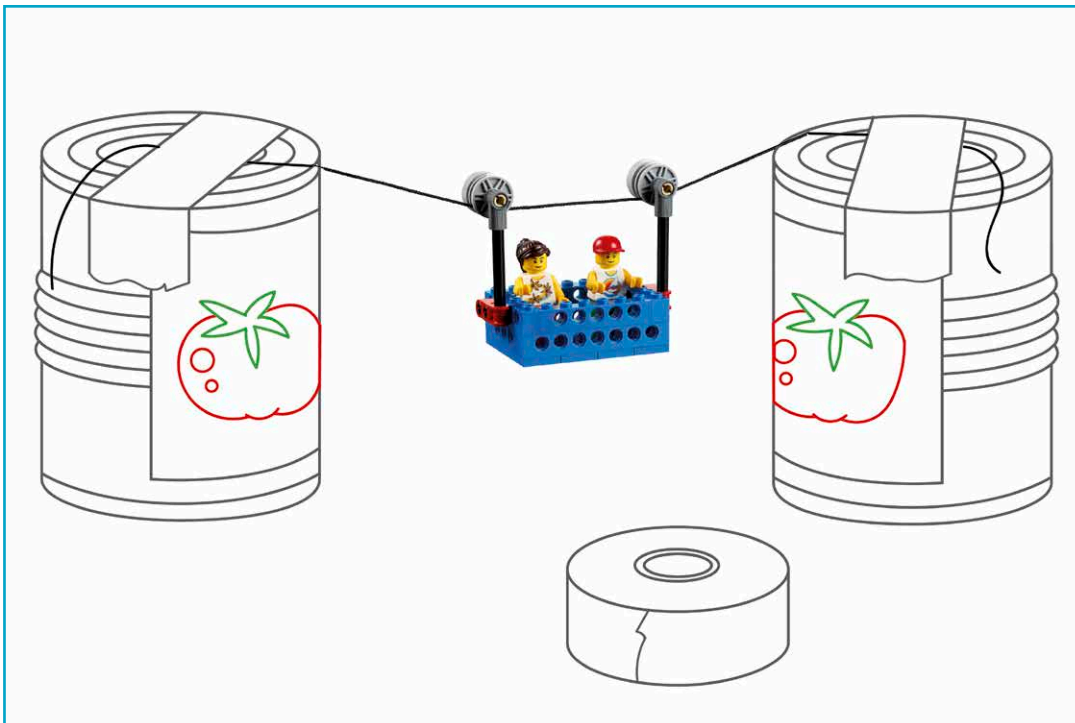
# 1. ケーブルカーを作る

別のタイプのケーブルカーを想像できますか? どうやって動きますか? どこに進みますか? 何を運びますか? どうやってバランスを取りますか? 一番作りたいのは、どのようなタイプのケーブルカーですか? 重力で動きますか? それともモーターを使いますか?

人のある場所から別の場所に運べるケーブルカーを作りましょう。

## モデル例

注: 子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



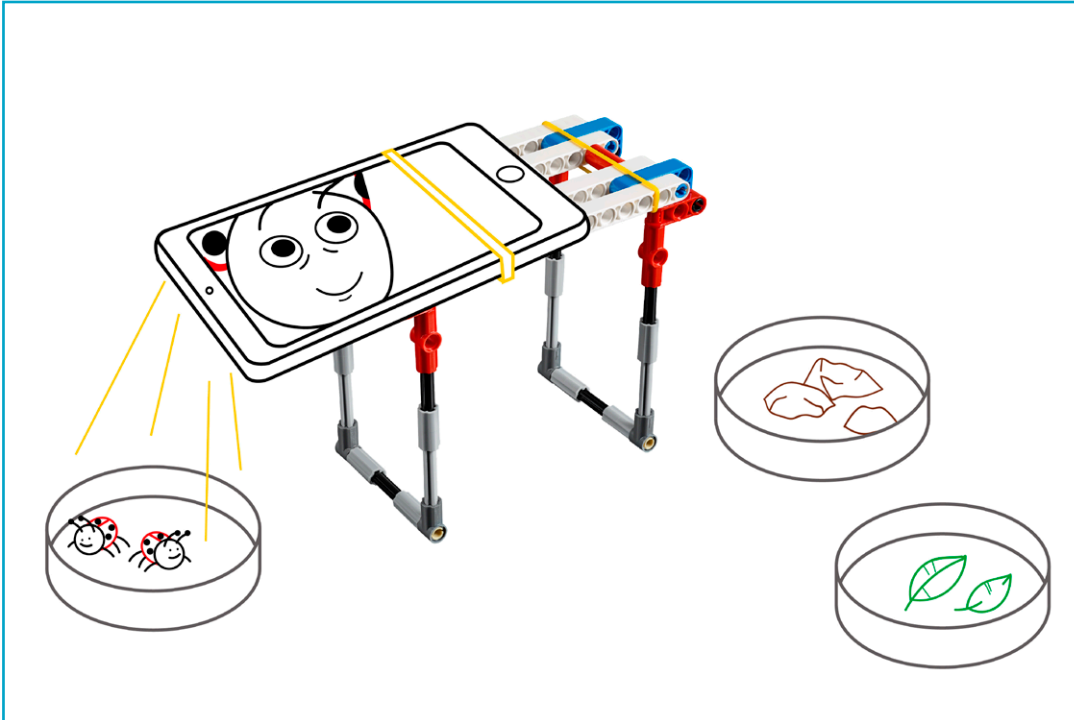
## 2. クラスルームヘルパーを作る

学校生活を楽にするために、どんな発明ができますか?教室ではどんな新しい機器が役立ちますか?本立てが必要ですか?何かを測るのにヘルプが必要ですか?他に何が思いつけますか?

教室で役立つ発明を作りましょう。

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



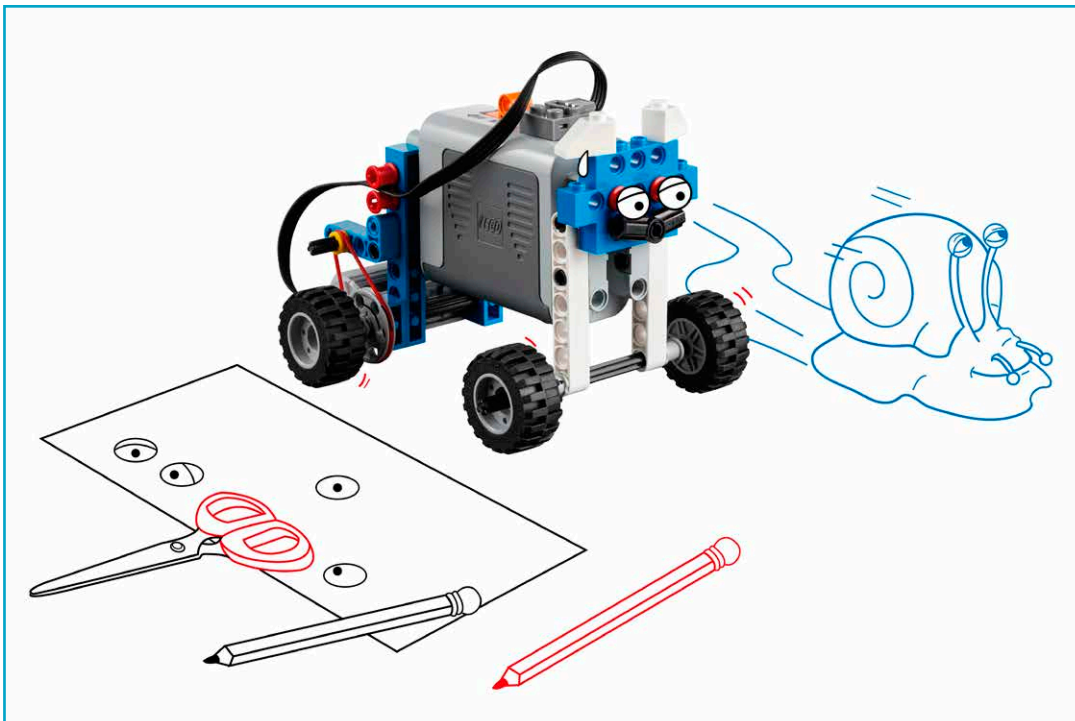
### 3. スロスカーを作る

ゆっくり動くことが重要だという状況を考えられますか？一番遅い車が勝つという、特殊なカーレースがあったとしたら、どうしますか？ゆっくりと進むためには、何を組み立てなければなりませんか？回転数と速度を遅くするには、歯車をどのように使用すればよいですか？

ナマケモノのような遅い速度で動く車を作りましょう。

#### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



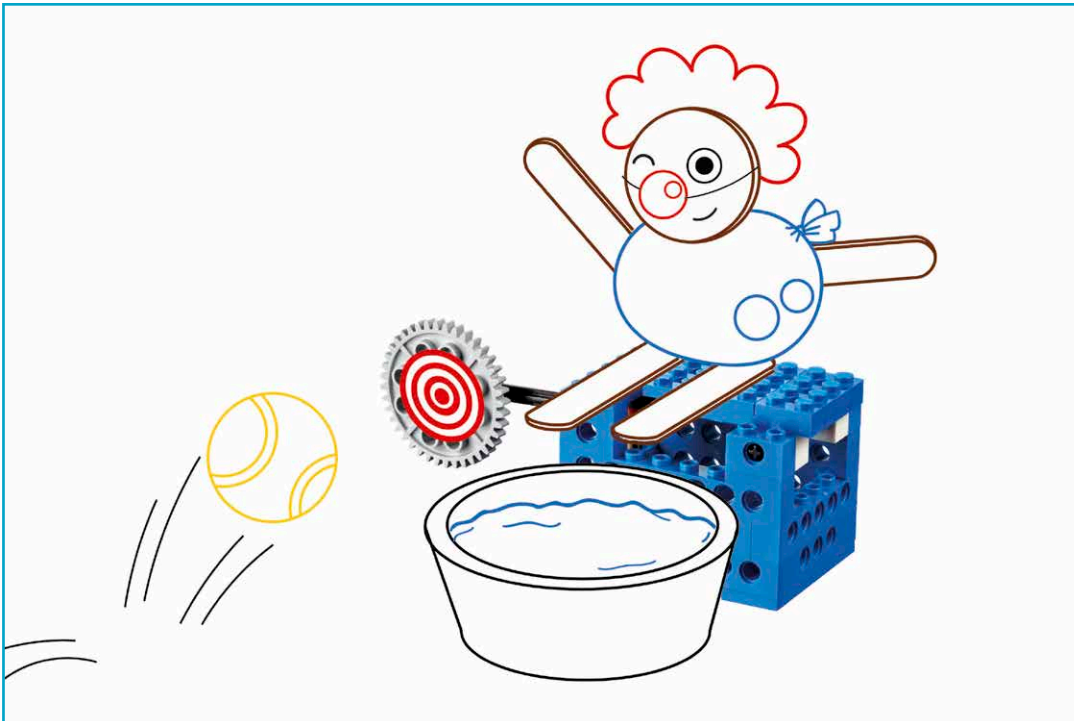
## 4. カーニバルゲームを作る

カーニバルゲームを考えつくことができますか?どのような仕組みですか?単純な機械やメカニズムは連携しますか?どのような方法で?あなたが最もしたいゲームはどんな種類のものですか?使うのは、単純な機械、それとも電動メカニズム、あるいはその両方ですか?

カーニバルゲームを作る

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



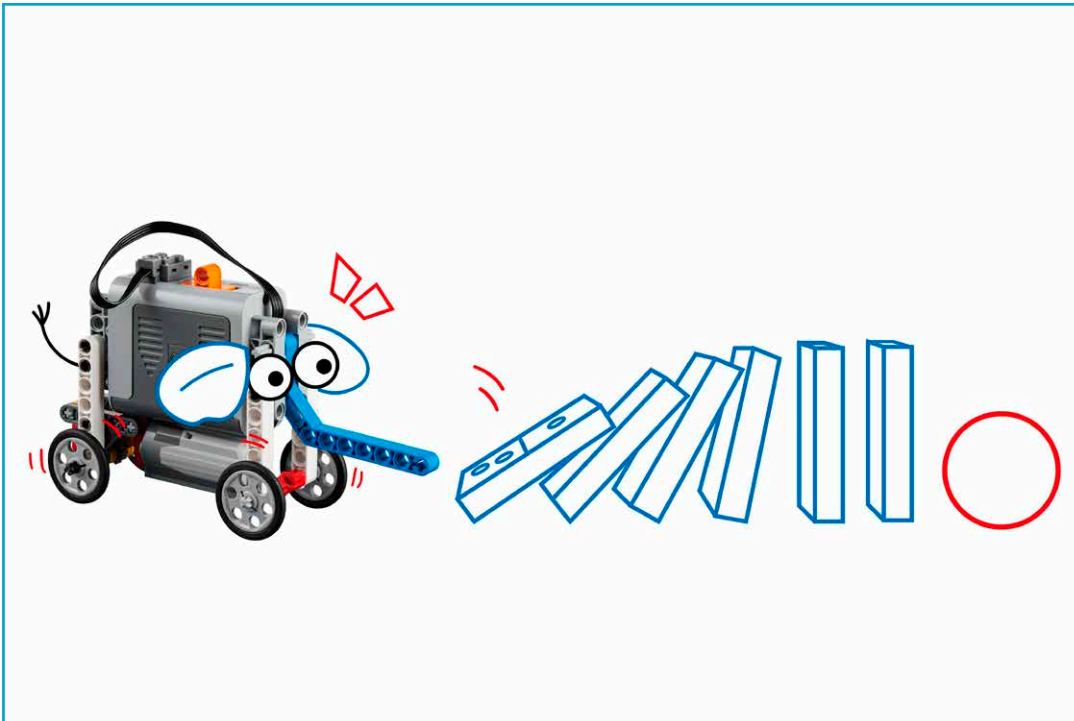
## 5. 連鎖反応を起こす

連鎖反応とはどのようなことですか?いくつかのパーツが必要ですか?パーツはどのように連携しますか?重力によって?可動部品を使って?最も見たいのは、どのような連鎖反応ですか?いくつかのステップがありますか?どうやって終了しますか?

それだけで機能するか、お友だちの作品と組み合わせて機能する連鎖反応モデルを作ってみましょう。

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



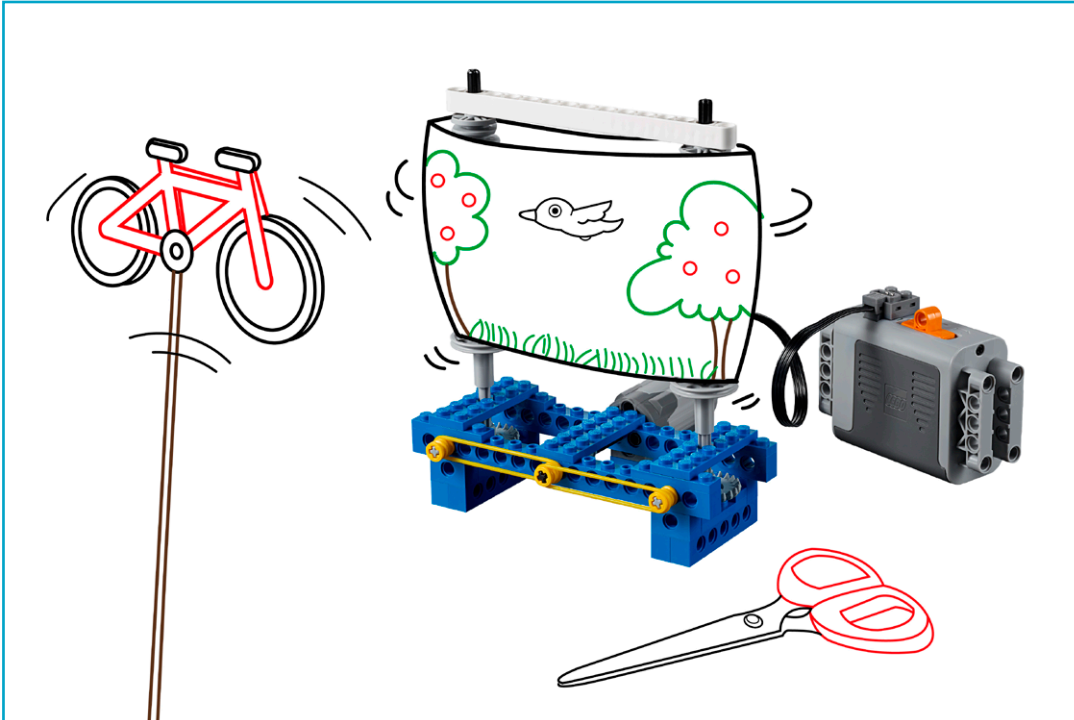
## 6. アニメマシーンを作る

アニメとは何ですか?コンピューターができる前、アニメはどのように作られたと思いますか?動画あるいはアニメを作るのに、どんな簡単な機械が使用できますか?

アニメを作成するために、画像を動かせる機械を作りましょう。

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



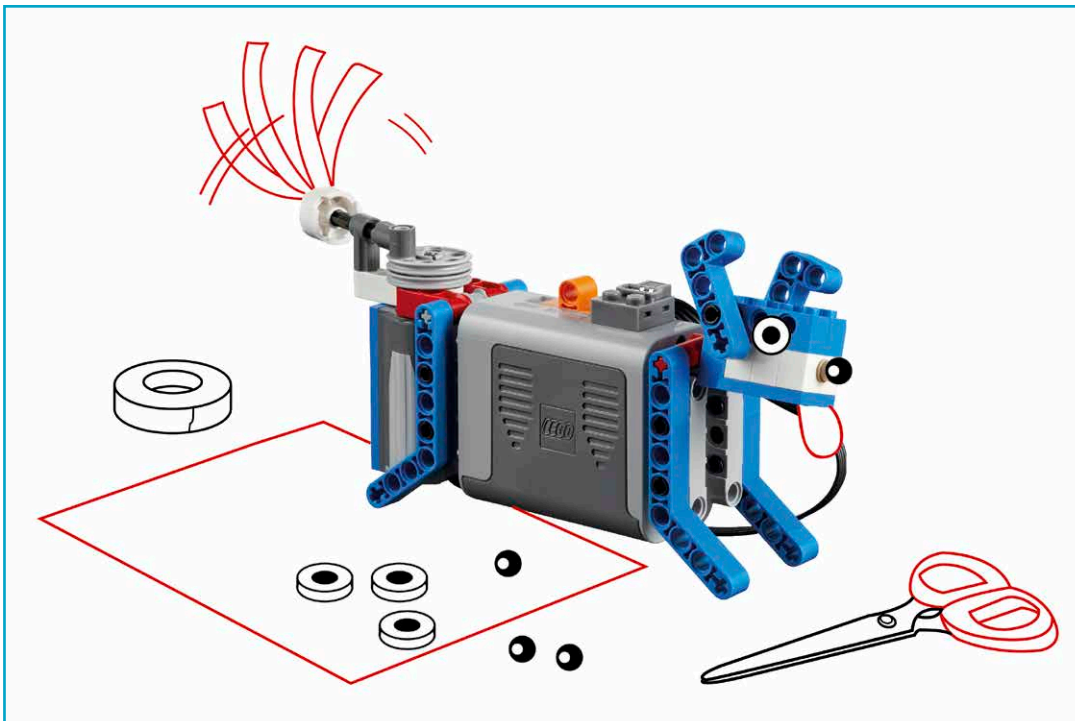
## 7. メカアニマルを作る

メカアニマルを見たことがありますか?どんなタイプの動物でしたか?動物のどの部分が動きましたか?どんな方法で作られていたと思いますか?一番見たいと思うメカアニマルはどんなタイプですか?どうやって動作しますか?

メカアニマルを作る

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。





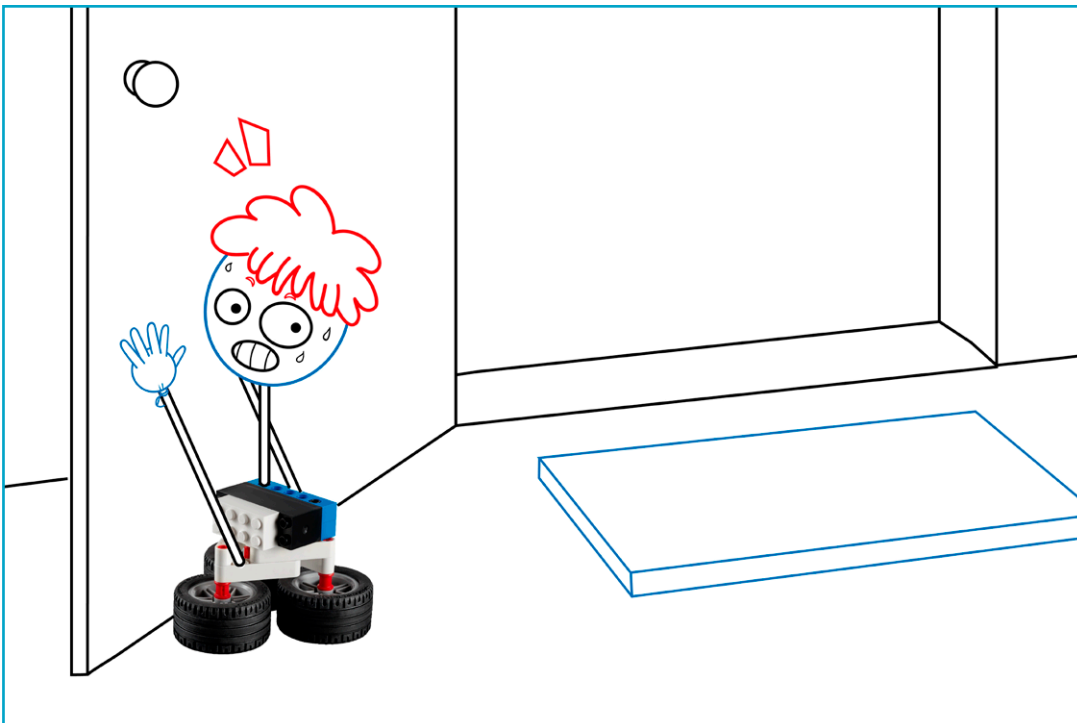
## 8. 家事ヘルパーを作る

家での生活を楽にするために、どんな発明ができますか？ヘルプが必要なのは、部屋を掃除するためですか？それとも皿洗いをするためですか？寝室のドアが開いたままにできなかったり、きちんと閉まらなかったりしていますか？もっとプライバシーが必要ですか？他にどんなことでヘルプが必要ですか？

家で役立つ発明を作りましょう。

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



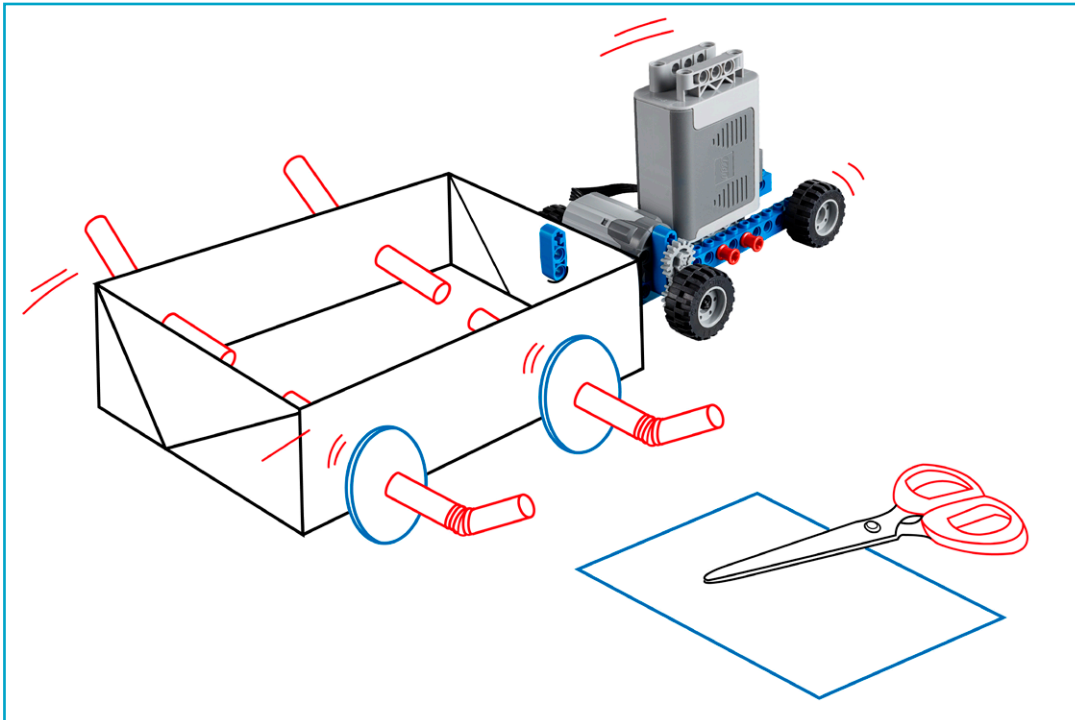
## 9. ものを動かす簡単な機械を作る

重いものをどうやって安全に動かせますか?あなたにとって役立つ単純な機械とは何ですか?手押し車、医療用ストレッチャー、スキーリフトを見たことや使ったことがありますか?

ものをある場所から別の場所に動かすことができる、単純な機械を作りましょう。

### モデル例

注:子どもたちの自由な創造力をひきだすために、この画像を見せずに制作に取り組ませてもよいでしょう。



## オリジナル MAKER プロジェクトの生徒用ワークシート

名前: \_\_\_\_\_ 日付: \_\_\_\_\_

### 問題を明確にする

画像を見て、どんな問題が表現されているかわかりますか？ 問題を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：その問題を解決するためのアイデアを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：問題を解決するための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。



### デザインの条件を明確にする

これまでにたくさん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つ書きましょう：

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 作ろう

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特定した問題を解決することができましたか？ 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。

### 評価

ランク	 ブロンズ	 シルバー	 ゴールド	 プラチナ
<b>MAKER 課題：</b> _____ _____	• 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。	• 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。	• 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。	• 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。
<b>問題を解決するデザインを作る</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

よくできました！次は何を作りたいですか？

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

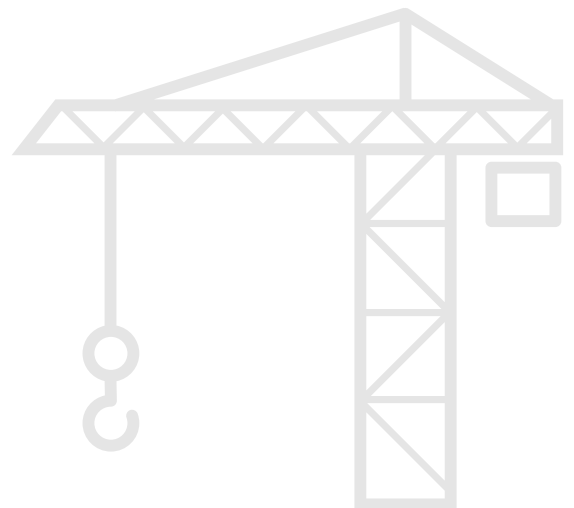


教室にあるそのほかの材料を使っても構いません。



写真を印刷して、作業の成果をA4サイズの紙や厚紙に貼ってみましょう。





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO Group.  
©2018 The LEGO Group. 20170510V2

[LEGOeducation.com](http://LEGOeducation.com)



**education**