

はじめに

レゴ®エデュケーションでは、9689レゴ シンプルマシンセットの2009689レゴ シンプルマシンセット 教師用ガイドをご用意しました。

対象

この教材は、小学校の児童を対象とし、先生方が以下のような基本的な機械を指導できるように構成されています。

- ・ 歯車
- ・ 車軸と車輪
- ・ てこ
- ・ 滑車

「9689レゴ シンプルマシンセット」で組み立てるレゴモデルおよび「2009689レゴ シンプルマシンセット 教師用ガイド」に付属のワークシートは、小学校1年生～中学校3年生まで幅広く授業の中で使用できます。低学年の児童で、用語の意味や説明が理解しにくい場合、先生は手助けをしてください。

目的

9689レゴ シンプルマシンセットとこの教師用ガイドにより、児童は科学者や技術者になったつもりで、科学、工学、技術に取り組むことができ、身のまわりで目にする基本的な機械や複合機械の仕組みを調べたり、理解する機会が提供されます。この教材は、授業を楽しくやりがいのあるものにして、創造的な問題解決、アイデアの交換、チームワークといった能力を発達させることができます。このアクティビティにより、児童は、観察、推測、予測、論理的な考えを通じて、科学的な方法を真っ先に用いることに挑戦できます。

2009689



9689



基本的な機械とは?

私たちは、毎日のように基本的な機械を使っています。たとえば、ドアをひらいたり、蛇口をあけたり、缶をあけたり、自転車にのったりするときです。基本的な機械のおかげで、いろいろな物を楽に動かすことができます。力(押したり引く作用力)は、物(質量や負荷)を離れたところまで動かします。

基本的な機械は力が一部にのみ作用するため、可動パーツはごくわずかか、あるいはまったく含まれていないこともあります。てこは、基本的な機械のひとつの例です。たとえば、パール(くぎ抜き)のような、てこを使うと、このような道具を使わないときよりも、はるかに小さな作用力で、大きな物を動かすことができます。てこに力を与えると物を動かすことができ、必要な作用力は、直接動かすときよりも、少なくてすみます。このように、楽に作業できるのが、基本的な機械です。

負荷および作用力という用語は、基本的な機械がどのように働くかについて説明するときに使用されます。

負荷とは、たとえば箱のような、運ばれる物のことです。作用力とは、それを動かすために使われる力です。下のイラストでは、台車に作用力を与えて、物(箱)を動かします(または持ち上げます)。



基本的な機械は、パーツの数が少なく、複合機械は、2つ以上の基本的な機械を組み合わせて、作られます。台車は、複合機械のひとつの例です。2つの基本的な機械が使われています。ハンドルはてこで、物を楽に持ち上げたり動かしたりすることができます。車輪と車軸が、物を運びやすくします。同じ原理が、一輪車にもあてはまります。

機械は、いろいろなことを手助けしてくれます。たとえば、持ち上げる、押す、割る、ゆるめる、切る、運ぶ、混ぜるなどです。すべての機械が、基本的な機械を組み合わせて作られています。もっとふくざつな機械(複合機械)は、いくつかの基本的な機械から作られており、それらが一緒に作用して作業を手助けします。歯車は複合機械に分類されることもありますが、ここでは、基本的な機械とみなします。

豆知識

パール(くぎ抜き)は、てこと呼ばれる、基本的な機械です。



豆知識

手押し車は、複合機械です。



9689レゴ® シンプルマシンセットとは?

このセットには、4つの基本的な機械モデルを組み立てることができる、組み立て説明書のほかに、基本モデルとメインモデルの組み立て説明、204レゴ®パーツ、ブロックはずしも含まれています。アクティビティパックで説明されている、すべてのメインモデルと基本モデルを、セットに含まれているパーツで、組み立てることができます。ただし、一度に組み立てることができるのは、1つのモデルだけです。

2009689レゴ シンプルマシンセット 教師用ガイドに含まれているのは?

教師用ガイドには、先生方が9689レゴ シンプルマシンセットを授業で効果的に使うことができるように、教師用の提案や題材が含まれています。教師用ガイドは、以下のセクションで構成されています:

カリキュラム:

このセクションでは、各アクティビティの学習内容と学習目標を分かりやすく説明しています。行っている学習プログラムに適したアクティビティを確認でき、独自の学習コースをつくり上げるためのヒントを見つけることもできます。

4つの基本的な機械:

4つの基本的な機械: 歯車、車輪、車軸、てこ、滑車について、説明やアクティビティを記載しています。4つの基本的な機械ユニットを、すべて同じ手順で説明しています。

- 基本的な機械の概要説明。基本的な機械に関する概念やアイデア、学習用語を紹介し、基本モデルを使うときの概略も含まれています。
- 授業で使用する関連画像資料の概要。教師用ガイドのCDには、授業で利用できる写真、絵、図、イラストなどの画像含まれています。これらを、基本的な機械の指導時に役立ててください。これらの画像により、組み立てるモデルと実物の関連性を理解しやすくなります。基本モデルとメインモデルの組み立てに使用するパーツの概要も含まれています。
- 基本モデル、関連するメインモデル、問題解決アクティビティに必要な先生のための豆知識(指導用ガイド)とワークシート(後述)が、各項目に補足されています。

用語集:

用語集は、先生方が参照するために用意されています。教材で使用される、ほとんどの用語を説明しています。

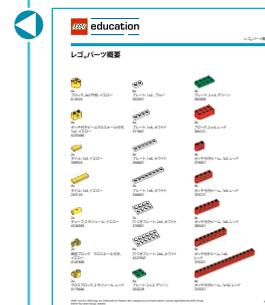
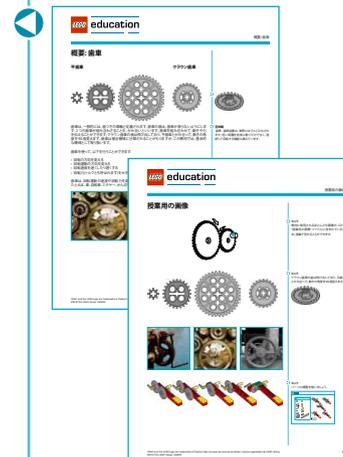
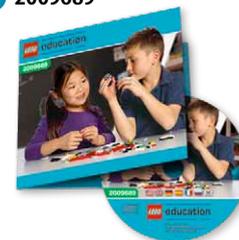
レゴパーツ 概要:

パーツの概要には、9689レゴ シンプルマシンセットに使用するレゴパーツ名が示されています。

9689



2009689



指導の順序

指導の順序を、学習する児童や必要性に適したものに変更したい場合は、以下の手順に従ってください:

1. 基本的な機械の概念を説明する:
 - a) 関連する概要セクション(歯車、車輪、車軸、てこ、滑車)に記載されている内容を引用します。
 - b) 授業用の画像を**表示**します。
 - c) 質問に答え、話し合います。
2. 基本的な機械に関する学習用語を交えながら、説明します。ヒントとなる推奨される学習用語を、**概要/用語集**で確認します。
3. 基本モデルの1つまたは全部を組み立てて、調べます。
4. 関連する基本モデルのアクティビティが既に行われている場合は、メインモデルを組み立て、アクティビティを調べます。
5. 問題解決アクティビティを試す。

学年が高ければ、すべての基本モデルを完了してから、問題解決アクティビティに進みます。常に、授業で使用する前に、教材について熟知しておくことが大切です。指導する先生自身がモデルを組み立て、ワークシートとの関連を調べておくことをお勧めします。

教材に関する一般的なコメント

適切な観察と正確な実験

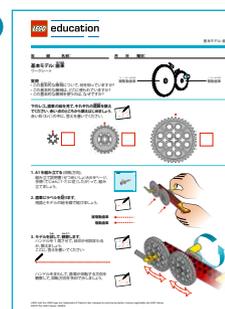
少なくとも3回観察できるようにすることが大切です。初めの観察は正しくない可能性があります。少なくとも3回の観察が、正確な実験を行うために必要です。児童が学習やアクティビティを必要な回数繰り返すことができるようにして、同じ答えが一貫して得られるようにしてください;ただし、ワークシートの最終回答には、1つの正解しかありません。

科学的な予測

科学的な予測は、しばしば事前の観察と経験に基づきます。予測して、それが正しかったかどうか確かめることが大切です。メインモデルとそのワークシートは、基本モデルを組み立てながら関連の観察を行うことを前提としているため、適切な結果をよりよく予想できるはずで

先生のための豆知識(指導用ガイド)

基本的な機械の各セクションに、先生のための豆知識(指導用ガイド)が記載されています。アクティビティや調査のために必要な、別の教材が記載されている場合もあります。先生のための豆知識(指導用ガイド)には、主な学習範囲のほかに、各アクティビティで行うことの提案、アクティビティに固有のヒント、質問、学習用語、および調査に関する提案やさらなるアイデアが示されています。ワークシートの質問に対する答えと先生へのコメントは、**青色の斜体**で、先生のための豆知識(指導用ガイド)に示されています。



ワークシート

ワークシートは、児童が1人、二人ひと組み、グループで学習する際の手引きとなり、アクティビティの組み立てや話し合いから得られた、基本的な機械の概念についての知識を応用できます。ワークシートは、必要に応じてコピーしてください。基本モデルのワークシートへの記入は、最低限にしています。児童にもとめられる作業は、答えを選んで印をつけ、イラストに線を描いて結びつけ、数字を書くことだけです。メインモデルのワークシートでは、結果を予想しなくてはなりません。得られた結果を調べて、最終的に発見したことを文書にします。

ワークシートに記入する文書は、最低限に抑えられますが、先生は資料に記述されている説明や指示を読んで、理解させる必要があります。すべてのアクティビティのワークシートには、手助けするために、絵が含まれています;これらの絵に印をつけたり、絵をかいたり、丸をつけたり、線で結んだり、数字を書くようになっています。

問題解決アクティビティ

問題解決アクティビティは、基本的な機械に関する、異なる基本モデル/メインモデルから、児童が得た知識を応用できるようにします。提案される問題解決モデルに含まれるのは、問題を解決に導くための基本としてください。

授業の進め方に関するヒント

組み立て説明書の活用の仕方

授業を効率的に進めるにあたり、授業の初めにいつでも参照できるように、「組み立て説明書」は別のクリアファイルなどに入れて、バインダーに閉じておくことをお勧めいたします。

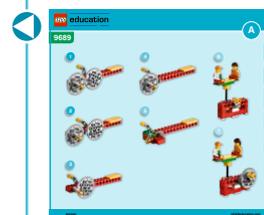
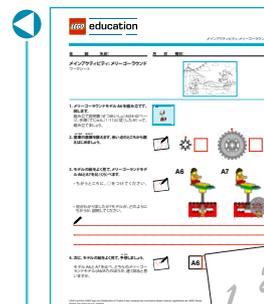
必要な授業時間は?

9689レゴ。シンプルマシンセットを授業で使用方法はさまざまです。いろいろな方法で独自に授業のスケジュールを計画してください。アクティビティは、授業で利用できるセットの数に応じて、一人で、またはチームやグループで行うことができます。

1つの基本的な機械の基本モデルを使う場合、レゴの組み立てを既に経験していれば、1回45分の授業内で、2-3のモデルを組み立て、調べて、試し、分解できます。

ただし、メインアクティビティを引き続き行うには、話し合いに割当てる時間、組み立てる能力、実験に割当てる時間に応じて、少なくとも2回分の授業が必要です。各アクティビティに含まれる「続ける(応用)」の部分まで、より掘り下げて組み立て、実験、考察を行い、更に児童オリジナルの工夫したモデルのデザインまで実施するには、2回分の授業時間をとっていただくことが理想的です。

問題解決アクティビティは、児童が連続2回の授業で取り組めるようにしてください。



ヒント

児童に二人ひと組みになってもらい、1セットを一緒に組み立てさせます。

レゴ® エデュケーション4Cアプローチ

メインモデルの授業は、レゴ® エデュケーションの教育メソッドである、4Cと呼ばれるアプローチに従って進めます。「結びつける(Connect)」、「組み立てる(Construct)」、「よく考える(Contemplate)」、「続ける(Continue)」それぞれの頭文字をとって4Cと呼んでいるこのアプローチで、児童はアクティビティの流れをつかみ、自分なりに発展させていくことができます。

結びつける

サムとサリーを主人公とするストーリーを通じて、実際に身のまわりにあるものと結びつけ、ほとんどの児童が基本的な機械の概念を理解できるようにしています。児童が取り組んで組み立てるレゴのモデルは、身のまわりにある道具や機械にぎわめて似ています。「結びつける」の段階では、児童が分かる言葉を使い、声を出して読んであげてください。

組み立てる

「組み立てる説明書」を見ながらモデルを組み立てることを通じて、基本的な機械に関する概念を児童に具体的に示します。意図された各モデルの機能を実験して確かめるヒントを与えてください。

よく考える

この段階では、組み立てたモデルを調べさせます。調べることを通じて、自分たちが行う実験の結果を考察したり比較することを学びます。調べたことの結果を、説明してもらいましょう。経験をさらに掘り下げ、調べたことを理解できるように意図された質問が含まれています。この段階から、学習レベルや進捗状況を評価できます。ワークシートを見て反応や答えを話し合ってください。

続ける

積極的に学習を続けるには、適度に難しい方が、児童にとって楽しく、創造的です。自分のモデルをつくり変えさせたり、新しい機能を追加させることで、さらに探究心を高めます。ただし、常に中心となる学習内容からそれることがないように、指導してください。この段階から、実験したり自分の知識を創造的に応用したりすることに取り組んでもらえます。

レゴエデュケーション

