



はじめに

レゴ®エデュケーションのレゴ空気力学セットは、実社会における科学技術について知識を得たり、実験、学習するための理想的な教材です。

対象

この教材は、中学生を対象として作られています。小学校の学習内容とも関連しています。教師用ガイドには、総合的かつ詳細な手引きや説明が含まれている他、生徒が確実に学習内容を習得できるように考案された学習要領や質問、およびヒントから構成された生徒向け資料が含まれており、先生方も生徒も、この教材を使って学習を進めていくことができます。

目的

レゴエデュケーションがお届けする科学やテクノロジーの学習メソッドにより、生徒は、科学的に探求するためのツールや課題を用いながら、技術研究者になったつもりで学習を楽しむことができます。これらの学習メソッドは、生徒に「もしもこうだったら、どうなるんだろう?」といった疑問をかきたてます。生徒は、予想したり仮定を立てた後で、自分のモデルの動きを測定し、記録をとり、その結果を発表します。

モデル概要

このセットには、ポンプやシリンダー、およびバルブを含む31の部品が含まれており、これらの部品の大半が、このセット専用で作られた特殊なものです。すべての部品と10冊の組み立て説明書は、レゴサイエンス&テクノロジー基本セットの収納ボックスの下側に収納することができます。

この教師用ガイドには、まず空気力学の基礎や原理を把握するための「原理学習用基本モデル」を使用した14のアクティビティ、次のステップとして実際に産業や工場で使われている機械をモデルとした4つの「メインアクティビティ(ジャッキリフト、ロボットハンド、プレス機、ロボットアーム)」、更に発展した課題として、自らデザイン、製作する2つの「デザインおよび製作アクティビティ」から構成されています。

このセットは、使いやすさ、効率的な授業、内容豊富な学習を目的として開発、構成されています。



新たな学習方法

空気力学についての実践学習

このセットは、生徒が実践的なアクティビティを通して、空気力学についての理解を深めることができるように工夫されています。

「空気力学とは?」と「原理学習用基本モデル」の項目では、先生方や生徒に空気力学の基礎からご紹介します。4つのメインアクティビティ(ジャッキリフト、ロボットハンド、プレス機、ロボットアーム)を通して、生徒は実際にモデルを使いながら空気力学の概念を探求していきます。これらのアクティビティは、生徒に意欲を起こさせる楽しい方法で、科学的、技術的な概念を紹介しますので、創造性やチームワークが育まれます。また、広範囲にわたる科学やデザイン、技術、および数学上の概念が統合されているため、非常に能率的かつ効果的な学習が可能となります。

使用方法

組み立て説明書

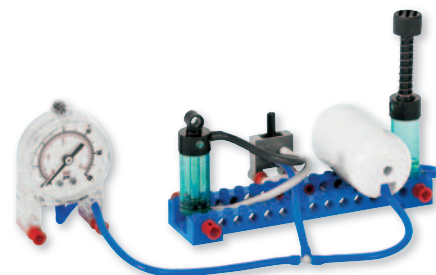
レゴ®エデュケーションの独自の「パディビルディングシステム」に基づいた2人組みの組み立て説明書は、各パートナーがモデルの半分を組み立てるための説明が掲載されています。2人組みのパートナーは、異なる説明書(AとB)を使用してそれぞれモデルの半分ずつをつくり、その後で2人で協力しながら手早く組み合わせ、より高度でパワフルな1つのモデルを完成させます。

3. 空気力学とは?

この項目では、空気力学とは何か、どう作用するのか、どのように活用されるのか、といった基礎的な内容について説明します。さらに、各部品のデザインや機能についての解説の他、印刷して教室で掲示することのできるページが4ページ含まれています。先生方が授業の準備をされる際の一助としてお使いになったり、生徒に配るなどしてお使いください。

原理学習用基本モデル

空気力学に関する基本概念を生徒に紹介すると同時に、空気力学の働きについての理解や知識を深められるような工夫がされています。生徒は、アクティビティの進度に合わせ、組み立て説明書に従いながら、これらのシンプルなモデルを使って実験を行うことができます。生徒用のワークシートの最初のページには、生徒が調査や説明をする際に、空気力学に関して正しい用語を使用することができるようにするための主要な用語が紹介されています。



先生のための豆知識

「先生のための豆知識」の項目では、さらに調査を進めていくためのアクティビティや質問、答え、ヒント、アイデアが紹介されています。アクティビティはいずれも、科学やデザイン、テクノロジーの学習内容の総合目標に関連付けられています。また、各アクティビティの初めのページには、そのアクティビティで得られる成果が列挙されています。すべてのアクティビティに共通して得られる成果については、「カリキュラムの重要ポイントは？」の項目をご参考ください。さらに、重要な語彙や、各アクティビティに必要となる副教材についても紹介されています。

「先生のための豆知識」は、4つの段階に分かれています。これはレゴ®エデュケーションの教育メソッドである「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と呼んでいるアプローチです。この教育メソッドに沿って進めることにより、生徒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

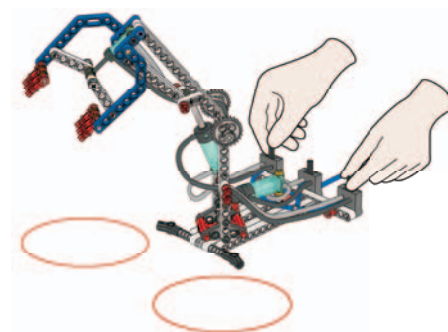
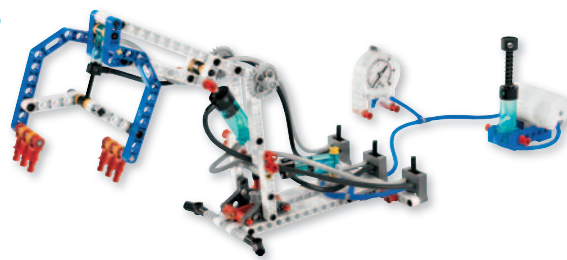
この項目では、学習の趣旨や各モデルの機能が簡潔に説明されています。さらに、これらのモデルと似た本物の機械について紹介した動画が用意されています。まずこうした説明や動画を使用したり、先生方ご自身の経験を紹介することによって、授業での話し合いのきっかけ作りをしてください。また、身近な出来事や世界で起きている出来事を例として引用し、状況設定を行ってください。

組み立てる

組み立て説明書を読みながら、生徒は、主な学習内容に関連した概念を具体化するためのモデルを作っていきます。さらに、実験をしたり、各モデルが意図されたとおりに機能するかを確認するためのヒントが用意されています。

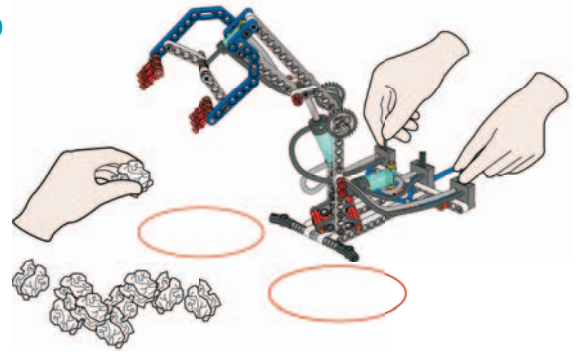
よく考える

この教材は、科学研究に基づく調査を通して、学生が特定の技術的な学習領域について話し合い、自分のアイデアを課題に反映させたり適合させることができるように導いていきます。各アクティビティでは、生徒は結果を予測してから自分の調査結果を記録するようになっていますので、生徒に、調査結果やその調査結果についての説明や論理的な根拠を発表させてみることもできます。さらに、生徒の経験や調査結果についての理解を深めるために、数々の質問が用意されています。これらの質問を通して、先生方は、それぞれの生徒の学習状況や進歩を評価することができます。



続ける

生徒が行った調査の結果を活用して、さらなる調査を行うためのアイデアが提供されています。生徒は、特定のモデルの機能について実験したり、追加機能をデザインしたり、重点的な調査を行います。また、実際の機械やメカニズムと関連して、生徒が自分で調査を行ったリ発明したりできるようなアイデアが提供されています。



生徒用ワークシート

生徒用ワークシートを活用することで、生徒はあまり先生方の手助けを必要とせずに、調査を進めていくことができます。生徒は、予測、実験、測定、データの記録などの過程やその結果を比較しながら、モデルに変更を加え、最終的な結論を出していきます。

生徒にワークシートを比較させたり、調査結果をお互いに発表させたりすることで、自分たちが探求した概念について理解を深めさせることができます。また、先生方は、生徒の調査結果を利用して、正しい実験やデータの取り方について話し合わせることもできます。

各アクティビティの最後に、生徒に学習内容に基づいた装置を発明させたり、その装置のスケッチを描かせてみましょう。追加の課題として、あるいは宿題用の課題として活用していただくのも授業の振り返りとして理想的な方法です。

ワークシートは、それぞれの生徒のレベルや達成の度合いを評価する際に役立ちます。また、生徒の重要な成長の記録となります。



デザインおよび製作アクティビティ

これらのアクティビティの目的は、生徒が実生活において必要な事柄について、自分で解決法を考えることができるようにすることです。生徒は、解決法を考え、実際にモデルを作ってみます。次に、自分が使用した方法やデザイン条件を満たすために重点を置いた点について評価させたり、発表させてみましょう。それぞれのアクティビティは、原理解習アクティビティやメインアクティビティ（ジャッキリフト、ロボットハンド、プレス機、ロボットアーム）から得られた知識や技能、理解を土台としています。「先生のための豆知識」では、提案された解決法をどのように評価したらよいかについて、アドバイスが豊富に掲載されています。

モデルのイラストもついてしますので、生徒がなかなかデザインできずにいる場合にはご活用いただけますが、常に、生徒に自分の解決法をデザインするように促してください。



必要な学習時間は？

すべての原理学習アクティビティは、45分授業×2回で終了できるようになっています。

また、それぞれのメインアクティビティ（ジャッキリフト、ロボットハンド、プレス機、ロボットアーム）で、大半の生徒は45分以内に組み立て、実験、探求を行い、部品を片付けられるでしょう。重要な学習内容については、より掘り下げた調査を行うために、授業を2回行うことをお勧めします。

デザインおよび製作アクティビティでは、生徒は自分のモデルを組み立てたり、説明するための時間がより多く必要となります。

レゴ®エデュケーション