



はじめに

レゴ エデュケーションでは、「2009686レゴ サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット 教師用ガイド」をご用意しました。

対象

この教材は、小学校および中学校の生徒を対象に開発し、理科や技術の先生に限らず、他教科の先生方にも指導できるように構成されています。8歳以上の生徒を2人組にして、生徒自らモデルを組立て、そのモデルを使って実験、調査を実施することによって、より興味と理解を深めることができます。

アクティビティ別科目学習内容の内訳(9ページから)の章に掲載されている表を参考にして、現在の指導プログラムに最適なテーマを選択してください。

目的

「レゴ サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット 教師用ガイド」により、生徒は科学的に物事を考えるための課題をクリアしながら、科学技術研究者や設計技術者になったつもりで、学習を楽しむことができます。

また、教師用ガイドを使うことで、現代社会において話題や問題になっていることについて調査や問題解決をしていくことができます。生徒は推測、予測をした後で、自分のモデルを組み立てます。更に動きを観察し、見直しをして改善し、記録をとり、その結果を発表します。

「レゴ サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット 教師用ガイド」を活用することで、理科や技術科の授業を行う上で、有効なポイントを以下にご紹介いたします。

- 物の動きについて説明するための創造的な考え方を身につける。
- 原因と結果の関連性について学ぶ。
- 特定の条件を満たすモデルをデザインして作る。
- 観察結果や測定結果に基づいて、自分のアイデアを評価する。
- 科学的に調査可能な問題を提起する。
- 答えの導き方について考えたり、新たな可能性について想像してみる。
- どんなことが起こる可能性があるかについて考えてみたり、実際に試してみる。
- 1つずつ条件を変えながら実験し、その結果を観察したり測定する。
- 手順よく観察や測定を行う。
- 図表や図面、表、棒グラフや線グラフなどを使って、データを様々な方法で表したり伝える。
- 結論が予測と合っているかを判断し、その先の予測が可能か考える。
- 学習の内容について見直し、重要点や困難な点について説明する。



内容と使い方

レゴ サイエンス&テクノロジー モーター付基本セット

このセットには、モーターを含む 396 ものパーツが含まれ、14 種のメインモデルおよび 37 種の原理学習用基本モデルのカラー印刷された組み立て説明書が含まれています。組み立て説明書の中には、その他の教師用ガイドと併せて使うようになっているものもあります。

その他、収納トレイや、すべての部品を表示した部品概要のカードが含まれています。すべて、半透明な蓋の付いた、丈夫なブルーの収納ボックスに入っており、収納はもちろん、持ち運びにも便利な形状になっています。



組み立て説明書

レゴ エデュケーション独自の「バディビルディングシステム」に基づいた 2 人組の組み立て説明書は、各パートナーがモデルの半分ずつを組み立てるための説明が掲載されています。2 人組のパートナーは、それぞれ異なる説明書 (A と B) を使用してモデルの半分ずつをつくり、最終的に 2 人で協力しながら手早く組み合わせ、1 つのモデルを完成させます。時間の短縮のみならず、他の生徒と協力しながら授業を進めることができます。

この後の応用については、説明書 B の赤い数字で示された部分をご参照ください。

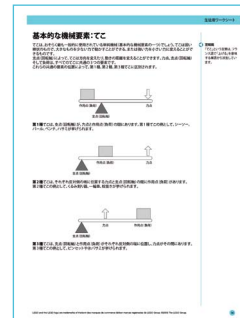


原理学習用基本モデル

原理学習用基本モデルを使うことで、生徒は、通常社会で使われている機械や構造の中に隠れていて見えない、機械的かつ構造的な原理をわかりやすく体験することができます。原理学習用基本モデルはシンプルで組み立ても簡単なため、機械やメカニズム、および構造の基本的な概念をそれぞれ、わかりやすく説明することができ、生徒も理解しやすい構造になっています。

「生徒用ワークシート」や「組み立て説明書」を使用しながら、アクティビティを通して順番に学習を進める中で、生徒は動きの原理を体験したり発見すると同時に、自分の知識を応用しながら結果を記録していきます。「先生のための豆知識 (指導用ガイド)」では、「生徒用ワークシート」で提示された質問に対する回答例が示されています。

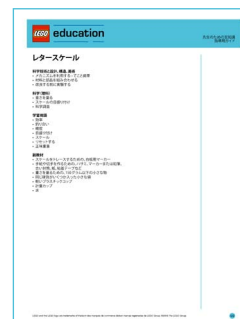
原理学習用基本モデルは、生徒が自分のモデルに応用された機械的、または構造的な原理を理解し、統合していくことができるようにするための 1 つの手法です。



先生のための豆知識 (指導用ガイド)

先生のための豆知識 (指導用ガイド) では、授業の準備に必要なさまざまな情報やアドバイス、ヒントを紹介しています。また、生徒が組み立てるモデルにはそれぞれ、キーとなる学習エリアや語彙、質問と回答、そして授業をさらに発展させるアイデアもご紹介しております。

これらのアクティビティは、それぞれ 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 4 C と呼んでいるアプローチです。これ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

すぐに予測や実験に入るのではなく、生徒の興味や感心、学習意欲を高めるためにも、「結びつける」の段階は重要です。自らの体験ですでに知っていることと、これから体験することを結びつけることができた時、生徒は自分の知識として身につけることができます。生徒が自分で様々な問題を見つけ、その解決法を見出すためのツールとして、フラッシュアニメーションが準備されています。主人公ジャックとジルを中心としたストーリーを通じて、生徒に問題を提起させたり、その問題の解決法を考えさせたりしてみてください。

さらに、生徒が理解しやすいように、ご自分の経験や、関連する出来事を例にして状況設定されることも有効です。ジャックとジルの置かれている状況をよく理解できるほど、生徒はそれぞれの課題である科学技術や計測に関する学習内容をよく理解することができます。

組み立てる

手を使った、集中している時ほど、学習効果は上がります。生徒は、2人組みとなって、モデルを組み立てていきます。2人組のそれぞれが、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、1つのモデルを完成させます。時間の短縮のみならず、他の生徒と協力しながら授業を進めることができます。

よく考える

生徒は、自分が試してみたことについてよく考えることによって、理解を深めることができます。また、こうして考えていく中で、それまでの自分の知識と新しい体験を結び付けていくことができるようになります。この段階では、生徒は自分で観察したり作ったものについて時間をかけて考えながら、自分たちの体験について理解を深めていきます。生徒は結果について話し合ったり、アイデアを見直したり取り入れたりしていきます。先生方はこの間、質問をしながら、生徒の学習を促してください。

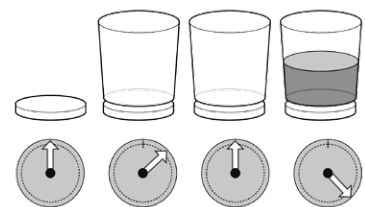
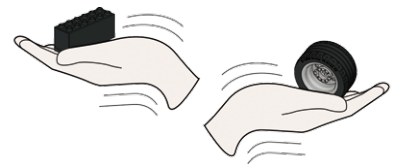
教材には質問が用意されているため、生徒は自然に関連調査を行ったり、予測したり、理由づけを行ったり、答えを導き出す方法について考えたり、さらに新たな可能性について想像することができます。

この段階から、先生方は、それぞれの子どもの学習レベルや進捗状況を確認、評価することもできます。

続ける

学習は、適度に難しい方が生徒にとって楽しく、創造的です。こうした挑戦と達成の喜びを維持することによって、さらに高い目標へと継続的に前進していくことができます。この教材には応用のためのアイデアが提供されていますので、これを活用して生徒に自分のモデルを作り変えさせたり、新しい機能を追加させるなどして、さらに探求させてください。その際、常に中心となる学習内容からそれることのないように、生徒を指導してください。この段階から、生徒は、それぞれの能力にあった速度やレベルで学習を進めていくことができます。

授業時間内で、「続ける」の学習内容を終了することができなくてもかまいません。最初の3つの段階を終了するまでに、生徒に各アクティビティの目標となっている能力を身につけさせることができますので、先生方のご判断で、「続ける」の項目は省いていただいても構いません。または次の授業などで取り上げていただいても良いでしょう。



生徒用ワークシート

各ワークシートは、4ページ、「先生のための豆知識（指導用ガイド）」で紹介した4Cのアプローチに基づいて集中的な学習ができるように作られており、読みやすいイラスト付きとなっております。生徒は、ほとんど先生方の手を借りることなく、自分のモデルを使ったり試してみることができます。生徒は、予測したり、実験したり、測定したり、データを記録したり、その結果を比較したり対比しながら、モデルに変更を加え、最終的な結論を出していくことができます。

生徒を2人組のペアにして予測させ、その予測について最低3回は実験させて、信頼できる実験結果を出させましょう。その後で、主要なデータをそれぞれ記録させます。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デザインさせたり、その装置の図を描かせてみましょう。

このワークシートは、それぞれの子どものレベルや達成度を確認、評価するための、使いやすいツールです。また、生徒の重要な成長の記録となります。

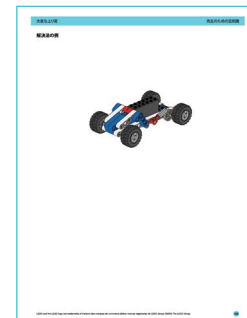
問題解決アクティビティ

6つの問題解決アクティビティは、1つの方法では簡単に解決できない、私たちの生活に身近な設定が準備されています。

ストーリーや詳しく定義された組み立てるものの条件は、コピーして生徒に使わせてください。指導用として、重点学習内容や必要教材、さらに発展した課題、進め方についての説明を準備しています。

問題解決アクティビティは現実的な内容となっておりますので、生徒は一度に1つ以上の原理を試し、それをまとめることができます。各課題に対応した「先生のための豆知識（指導用ガイド）」では、解決法に基づいて楽しく実験する際に、何をどのように測定したらよいかについてのヒントが提供されています。

課題の解決例が含まれていますので、これらを「ヒントやコツ」として使ったり、生徒にひらめきが生まれるように、印刷してポスターとして壁に掛けるのも良いでしょう。提案されている問題解決例は、生徒が自分で考えるきっかけにすぎず、生徒自ら問題解決できるよう、促すことが大切です。



授業の進め方に関するアドバイス

アクティビティの順序

まず、「基本的な機械要素」、「メカニズム」、「構造物」の原理学習の項目から始めてください。生徒に基本原理のいくつか、あるいはすべてに基づいて組み立てさせ、実践的に学ばせることで、関連している概念を理解させるようにしましょう。

その後で、どのテーマがご自分の教育プログラムに合うか選んでください。そのテーマに沿って基本アクティビティを導入し、「先生のための豆知識(指導用ガイド)」と「生徒用ワークシート」に紹介されているアイデアについて、生徒に学習させます。

テーマ学習が終了した後で、問題解決アクティビティを導入して、生徒がどの程度身につけた知識を応用し、活用していくことができるかを確認、評価することもできます。

必要な授業時間は？

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、更に生徒オリジナルの進化したモデルのデザインまで実施するには、2時間分の授業時間をとっていただくことが理想的です。ただし、メインモデルのアクティビティ(基本の部分)は1時間分(約40分)の授業で行い、片付けられるような構成となっております。

組み立て説明書の活用の仕方

授業を効率的に進めていくにあたり、生徒が授業の初めにいつでも参照することができるよう、「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ようにすることをお勧めいたします。

授業に必要な教材

モデルを平らな床の上で走らせることができるように、テーブルを端に寄せて使う場合があります。また、風をおこすための卓上扇風機、陸上ヨットレースを行うためのヘアドライヤーなども必要となります。詳細については、各アクティビティの「先生のための豆知識(指導用ガイド)」に紹介してございますが、ごく一般的に使用されているものが殆どです。生徒が、ジャックとジルのアニメのアクティビティ説明を見ることができるよう、コンピューターやプロジェクターをご用意いただくとよいでしょう。

2人組みの生徒と一緒に組み立てられるように、対面もしくは横並びに座らせるようにしてください。また、組立時の部品の落下や紛失を防止するために、配膳用のトレイを生徒一人一人に配布し、トレイの上で組み立てると良いといったご意見もあります。未完成のモデルを保管するための戸棚や棚があると更に便利です。

さあ、お楽しみください!

レゴ エデュケーション

