

内容A題材例

第1学年20時間

【(1)7時間, (2)12時間, (3)1時間】

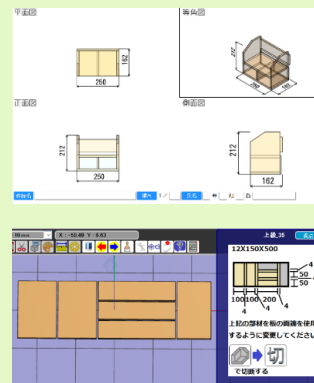
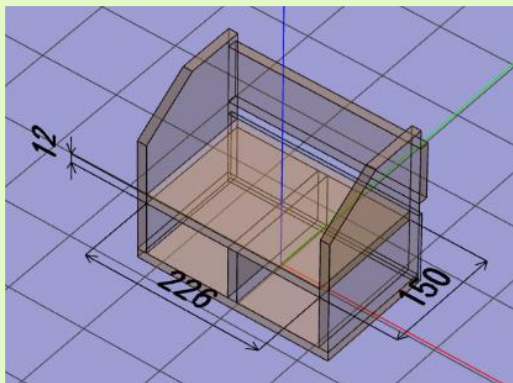
ものづくりで身の回りの困ったものの問題解決をしよう!

材料と加工の技術では、設計から製造までの過程を体験的に学びます。そこでは、製品の機能を検討してその外観を考え図に表すといったデザインや、材料を加工することでそれらを生産し実装するといったエンジニアリングの素地となる資質・能力も育成します。

近年、製造業界では、このような製品設計や試作において、コンピュータ支援設計※(以下、CAD)ソフトウェアと3Dプリンタの技術を積極的に活用し、特殊で複雑な形状の部品の実現や、試作の評価を効率化して製品の市場投入の加速化に利用しています。このようなコンピュータを活用したものづくりは、1人1台端末の導入によって、中学校でも実現可能な状況となりました。

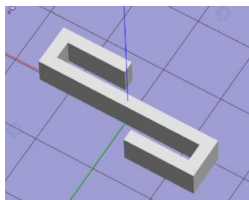
そこで、一般的には紙を使って製品の設計を行うところ、内容「D 情報の技術」の学習の基礎的な経験となる3DCADの活用や、作成したデータを3Dプリンタで印刷し製作に活用する題材例を紹介します。

※コンピュータ支援設計(CAD):コンピュータを使ってものをデザインする方法。設計図を仮想空間上に立体で描くことができます。



実際の題材の流れ

■ A(1)生活や社会を支える材料と加工の技術ではこんなことを学習しました



材料の特性や加工法、生産の工程等の理解のため、3DCADと3Dプリンタを使い、材料の特徴を踏まえたフック形状の製品製作を2時間ほど行った。生徒は、身の回りの製品に込められた問題解決の工夫を調べ、ゴミ袋をかける、ハンガーをかけるなど、自分で考えた用途の実現に反映させるとともに、小学校図画工作での材料や加工の体験等を3Dプリンタでの樹脂成型の体験と比較し、科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組みを理解した。

■ A(2)生活や社会を支える材料と加工の技術では次の問題の解決に挑戦しました

解決する問題 : 家庭生活や学校生活における材料に関わる身近な不便さ

設定する課題 : 問題を解決するために必要となる機能をもった製品の設計・製作

構想する解決策 : 必要となる機能をもった製品の形状

生徒の問題解決の例



①家庭のリビングに散らかっているものを整理し片付けるための製作品



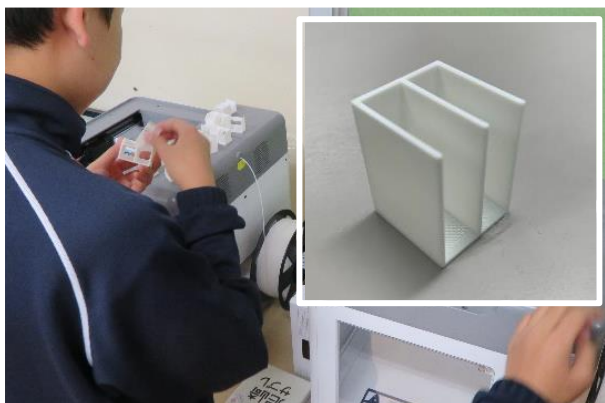
設計は3DCADで行った。その設計データはAR※ツールを用いて実際に使う場所に投影し、修正を行うなどした。



②必要な物がすぐに取り出せるように教室の自分のロッカー内のファイルなどを整理する棚

※AR(Augmented Reality)拡張現実:現実世界にデジタルコンテンツを重ねて表示する技術。

■ 授業の様子



① 3DCADを用いた製品の構想と3DプリンタやARツールによる試作及び確認

各自の家庭や学校の生活で、材料を加工し製作する製品で解決できる問題を調査した。そして、その解決に必要なとなる機能を持った製品を、次の条件を考慮して、3DCADを使って構想した。

(条件)1)材料を加工しての製作時間は8時間、2)教員から一様に配付する材料は杉の集成材

設計に際して参考となるよう、市販されている製品や、先輩が作成した製作物やその設計図を手にとって確認できるように準備した。生徒は、[ワークシート](#)への手がきのスケッチと[3DCAD](#)を併用しながら構想した。構想の試作品を、3Dプリンタで1/10サイズで印刷し、それを確認しながら構想の修正を行えるようにした。さらに3DCADのデータを、ARツールを使用して映し出し、実際の大きさや使用感を確認する生徒もいた。

② 製品の製作

各自で、材料取り、部品加工、組み立て、仕上げを行った。作業前に3DCAD上で製作のシミュレーションをしたため、作業工程を迷う生徒が少なくなった。また、製作途中で3DCADで設計変更を試したり、想定する機能を果たすか検証したりする生徒もいた。その他、3Dプリンタでジグを自作する生徒もいた。

③ 製作の過程を評価し、改善・修正を考える

完成後、製品と3DCADのデータを比較し、上手にできたこと、失敗したこと、工夫点をまとめ、製品の修正を考えた。そして、3DCADを使用して再設計を行った。生徒は設計時のデータを一部修正し、強度の向上や機能の追加、材料の削減等の課題を解決していた。また、そのデータを共有し、自分の考えを深めていた。

■ (3)社会の発展と材料と加工の技術ではこんなことを学びました

製作の経験を踏まえて、製造業界での、3DCADやデジタルを利用した工程管理などを学習した後、学校生活や社会生活で使われている材料と加工の技術との共通点を探した。そして、自分の選んだ材料と加工の技術を評価した後、さらに良い技術の開発について考えてレポートにまとめた。

■ 3DCADや3Dプリンタの活用でどんな効果がありましたか

- 部品やその組み合わせが全ての方向から、立体的に可視化されているため、紙面上で構想を図に表すことが苦手な生徒でも、製作品の構想を形にして出力できるようになり、全員が一定程度の設計を行えるようになった。
- 部品の大きさや形を変えたり、組み合わせを変えたりすることが容易にできるため、構想における試行錯誤がしやすかった。
- D(1)生活や社会を支える情報の技術の学習で、複製、シミュレーション等が容易にできるといった、情報の計算及び記録の特性等、デジタル化の理解につながる。
- D(4)生活や社会を支える情報の技術の学習での、製造の自動化や効率化の有用性、有用性から生まれる知的財産の保護の課題等への気付きにつながる。

生徒の意見



3DCADと3Dプリンタを使って設計すると、自分のイメージが形になってわかりやすく、本物の製作がしやすかったです。

製作途中で部品の形を変更したいときに、3DCADをまず変えて確認することができたので、安心して製作作業を進められました。

もう一度、この製品をつくるときは、実際に使った経験をもとに棚の大きさを変えたり、構造を強くできるように補強したい。

使用した教材やサービス ※基本的に1人1台端末とクラウドサービスの活用を前提としています。

- CADソフト「[作ってみよう!](#)」(株アパロンテクノロジーズ)
- CADソフト「[Autodesk Tinkercad](#)」
- スライサーソフト「[Creality Slicer](#)」
- ARツール「[ねそプロAR](#)」
- 3Dプリンタ