

生活や社会を支える技術についての理解を深める実践とは？

各内容の(1)生活や社会を支える技術では、材料と加工、生物育成、エネルギー変換、情報の技術の科学的な原理・法則と基礎的な技術の仕組みの理解を目指します。しかし、例えば、木材や木質材料の名称の指導、育成管理の方法、負荷の種類、情報技術の用語のような、個別の知識を覚えさせようと頭を悩ませ、その指導に一定の時間を費やしてしまったという話も聞きます。

そこで、生活や社会を支える技術についての理解を深める学習活動の工夫の事例を紹介します。

■ 技術の科学的な原理・法則と基礎的な技術の仕組みの理解ってなに？

生活や社会を支える技術で学ぶ科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組みの理解とは、中学校学習指導要領(平成29年3月告示)解説技術・家庭編では次の表1のように例示されている。

表1 学習指導要領解説に例示されている科学的な原理・法則、基礎的な技術の仕組みと、その習得を促す学習活動の例

指導事項	知識及び技能の内容		学習活動の例
	科学的な原理・法則	基礎的な技術の仕組み	
A(1)ア	<ul style="list-style-type: none"> 材料や加工の特性等の原理・法則 (材料の特性、部材の構造、加工の特性等) 	<ul style="list-style-type: none"> 材料の製造・加工方法等の基礎的な技術の仕組み (材料の組織を改良する方法、材料を成形する方法、加工の方法等) 	身の回りの製品、構造物に用いられている材料と加工の技術や、伝統的な材料と加工の技術の仕組みを調べる活動
B(1)ア	<ul style="list-style-type: none"> 育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則 (生物が成長する仕組み、生物の分類・育種、生理・生態の特性等) 	<ul style="list-style-type: none"> 育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組み (光、土壌や培地、気温や水温、湿度、肥料や養液、衛生といった育成環境を調節する方法等) 	家庭菜園で用いられている伝統的な技術や、産業で用いられている単作生産、植物工場、農林水産業や海洋産業に用いられている生物育成の技術の仕組みを調べる活動
C(1)ア	<ul style="list-style-type: none"> 電気、運動、熱の特性等の原理・法則 (エネルギーの変換、効率及び損失の意味、電気に関わる物性、電気回路及び電磁気の特性、機械に関わる運動、熱及び流体の特性等) 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーの変換や伝達等に関わる基礎的な技術の仕組み (自然界にあるエネルギー源から電気エネルギーや力学的エネルギーへの変換方法、電気エネルギーの供給と光、熱、動力、信号等への変換方法、力学的エネルギーの多様な運動の形態への変換と伝達方法、共通部品や製品規格等の役割等) 保守点検の必要性 (安全で正しい使用方法を守ること、保守点検が必要であること) 	身の回りの家電製品やシステム、交通機関、産業機械に用いられているエネルギー変換の技術の仕組みを調べる活動
D(1)ア	<ul style="list-style-type: none"> 情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則 (二値化して表現していること、単純な処理を組み合わせることで目的とする機能を実現していること、2進数や16進数等による計算及び記録、通信の特性等) 	<ul style="list-style-type: none"> 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み (信号の伝達経路や変換の方法、プログラムによる処理の自動化の方法、システム化の方法等) 情報モラルの必要性 (情報に関する技術を利用場面に応じて適正に活用する能力と態度を身につける必要性、情報セキュリティの仕組み) 	情報の処理や提供を行うサービスや、システムに用いられている情報の技術の仕組みを調べる活動

※上表は学習指導要領解説の内容を大まかに整理したものである。

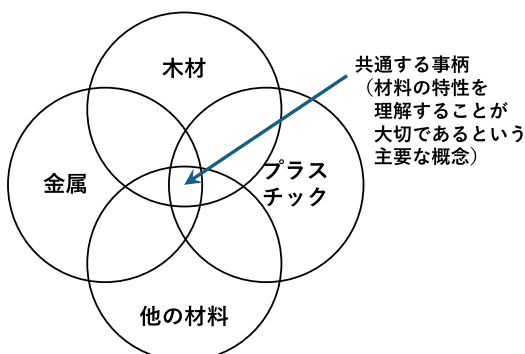


図1 材料の特性等の原理・法則のイメージ

ここには、木材、金属、プラスチックといった、個別の名称や知識が例示されていない。例えば、材料の特性等の原理・法則とは、図1のような、どの材料にも共通する事柄のことを示しており、技術の仕組みも同様である。

■具体的にどんな授業をしたらいいの？

科学的な原理・法則と基礎的な技術の仕組みの理解を深めるためには、例えば、次のような工夫を取り入れた授業が考えられる。

【工夫1】	新たに得た知識と既存の知識や経験とを関連付ける工夫
【工夫2】	関連する事項同士を整理して、共通する事柄を見いだしたり、体系化したりする工夫
【工夫3】	各項目の事項の相互に有機的な関連を図り、系統的に理解を図る工夫

これらの工夫は、生徒に深い理解を促すだけでなく、個別の名称やその内容を指導する授業に比べて費やす時間数を削減し、各内容の(2)技術による問題の解決の配当時間数の増加につながる事が期待できる。

以下に、3つの工夫を取り入れた授業の事例を紹介する。

【工夫1の事例】身近な装置の仕組みを小学生に説明しよう！

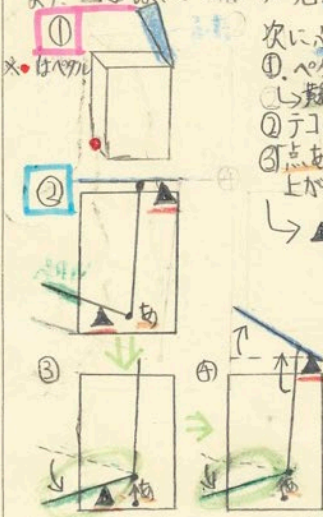
第2学年 内容「C エネルギー変換の技術」(1)

2時間

目的:力学的エネルギーの多様な運動の形態への変換と伝達方法に関する基礎的な技術の仕組みの理解

学習課題:身近な装置の仕組みを小学生が理解しやすいように説明する

★身近な装置の仕組みを、小学生に説明しよう！

選んだ仕組み	足で踏むと開くペダル式ゴミ箱のしくみ
選んだ理由	家や学校、トイレなどで見かけることがあり、なぜ1つの動作をするだけで全体が動くのだろう？と疑問に思ったから、自分自身も小学生のときから気になっていたから。
説明	<p>みなさんは「ペダル式ゴミ箱」を知っていますか？ 家や学校、トイレなどで見かけたことがあると思います。でもその中がどうなっているのか？どのように開くのか？は知らないと思います。 まず、図①は、ゴミ箱の外見、図②は横から見ての中身です。</p>  <p>次に、足が踏むと開くしくみを説明します。 ①. ペダルが踏まれて、緑の部分(ペダル)が下がる。図3へ移動する部分(レコ)の原理です。小学3年生と6年生で習います。 ②. レコの原理によって、赤い部分が上に上がる。 ③. 赤い部分が上がったことにより、レコの原理で、赤い部分を左側に動かす。左側は支点の左側なので、少し下がる！</p> <p>→ ▲足が踏むと開くので、ペダル式ゴミ箱は2つのレコの原理によって開く!!</p> <p>まとめ ペダル式ゴミ箱は普段から何気なく使っていますが、中身を見てみると、その仕組みが複雑なしくみになっていました。今回のしくみはレコの原理といい、他にもシーソーや、はさみ、ノコギリなど、探してみるとたくさんものに使われています。みんなも探してみてください!!</p> <p>また、ペダル式ゴミ箱のように、1つの仕組みを動かすと、全体が動く仕組みをリンクマシンというよ。</p>
参考にしたサイト・書籍など	けさの科学工作&マジック
身近な装置の仕組みについて、あなたが思ったことや感じたこと	<p>今回調べたゴミ箱や鉛筆削りなど、普段から何気なく使っているものの中には複雑な仕組みが隠れていると感じました。小学校のときなどは、どうしてか分からないので、浅くしか調べたことがありませんでしたが、実際に調べて教える側になると、技術はとても面白く興味深いと思いました。また、仕組みはただ使うだけでなく、便利な部分に応用することで、よりよいものになっていくと思いました。</p>

1時間目(前半)

授業の冒頭、新たに学ぶ動力伝達の機構について、教科書や動画コンテンツを活用し、簡単な例を挙げながら、運動を伝達するとはどういうことか理解させる。なお、歯車やカム機構等の個別の知識には触れない。

1時間目(後半)～2時間目(前半)

次に、以下の学習課題を提示する。

- 身近な装置の仕組みを教科書やインターネット等で調べ、図と文章で説明する
- 小学生にも分かりやすく説明する
- 説明レポートの作成時間は75分程度

生徒は小学生にも分かる説明とするため、インターネット検索等で出てきた内容をただ書き写すのではなく、運動が伝達される仕組みを理解した上で、平易な言葉やわかりやすい図で説明しようとする。その中で、調べて新たに得た知識を、学習した内容や自分が見たり聞いたりした経験と関連付けることで、基礎的な技術の仕組みの理解が進む。

2時間目(後半)

各自が完成させたレポート(図2)について、生徒相互に見せ合って共有し、様々な装置における運動の形態の変換と伝達方法について理解を深める。

図2 仕組みを調べるレポート課題の例

【工夫2の事例】身近な材料の種類と利用例を調べてみよう！

3時間

第1学年 内容「A 材料と加工の技術」(1)

目的:材料の力学的な性質といった材料の特性についての原理・法則の理解

学習課題:身近な材料の種類や利用例と、その材料が使われている理由を調べて共有する

<各班の発表を聞いて、メモしよう>

	材料の種類と利用例	その材料を利用する理由
A 金属1	鋼 土木、工場に使われている。	安価。自転車の金具に使われている。
B 金属2	ステンレス 皿、流し台 色たく櫛	さびに強い。屋外で使われている。加工性が高い。こわね性が高い。
C プラ1 熱可塑性	ポリプロピレン (ポリエステル) あらゆる生地に使われている。	美しいというめい性。多種多様な製品に使用されている。

図3 材料の特性等を調べる学習活動例

1時間目

身近な材料を見つける活動を通して、製品や構造物には材料の特性等が生かされていることに気付かせる。続いて木材を例に、実物に触る活動などを通して、材料の組織や特性等について理解させる。

2時間目

金属やプラスチック等の材料の特徴を簡単に説明した後、班ごとに材料の種類と利用例を調べ、その材料が利用されている理由を話し合う(図3)。次に、話し合った内容について、一人一台端末と学習支援システムを利用してクラス全体で共有する。そして、様々な材料の特徴を整理し、共通する事柄を見いだし、材料の特性を理解させる。

3時間目

構造の特性や加工の特性について説明した後、身近な製品や構造物に利用されている材料や加工法の工夫について、各自でレポートを作成させる(図4)。前時までに理解した材料の特性を踏まえ、材料の選び方の工夫とその理由及び、着目した構造、加工法の工夫とその理由を調べて、まとめる活動によって、材料の知識が体系化され、理解が深まる。

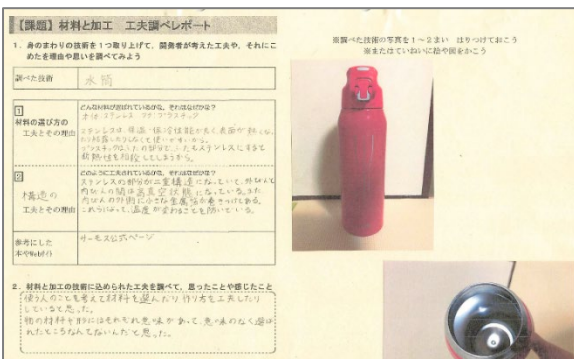


図4 材料や加工法の工夫を調べるレポートの例

【工夫3の事例】情報機器や情報の技術を積極的に取り入れる

学習活動で使える情報機器や情報の技術は、内容Dの内容項目に関わるものが多くある。次の表2に示すように、学習活動の中で情報機器や情報の技術を活用する場面を設定することにより、その学習内容の理解を深めながら、内容「D 情報の技術」の内容の理解につながる経験を積ませることが可能となる。

表2 1人1台端末を使った学習の事例と情報の技術との有機的な関連の例

1人1台端末の利用経験を関連させる事例	内容 「A材料と加工の技術」での事例	内容 「B生物育成の技術」での事例	内容 「Cエネルギー変換の技術」での事例
<ul style="list-style-type: none"> 端末の起動時に、ログインIDとパスワードを入力する場面 →情報セキュリティの仕組みの理解に関連 作成したデータを保存する場面、クラウドに保存する場面 →情報の記録、通信の特性の理解に関連 	<ul style="list-style-type: none"> 3DCADで構想を具体化する場面、数値による設定や処理のやり直し・修正等が容易であることを体験する場面 →情報の計算及び記録の特性の理解や、デジタル化の理解に関連 等角図や第三角法による正投影図の読み取り方・かき表し方を踏まえて、3DCAD上での立体の見方や構想のまとめ方を理解する場面 →情報の表現の特性の理解に関連 3Dプリンタは、センサなどの入力装置やアクチュエータなどの出力装置がコンピュータで制御されていることを知る →自動化やシステム化の理解に関連 	<ul style="list-style-type: none"> 生物の成長記録を1人1台端末で撮影・記録・蓄積することで、変化を捉えやすくする場面 →デジタル化の理解や、情報の表現・記録の特性の理解に関連 センシング技術を利用し測定したデータから、計算したり予測したりする場面 →デジタル化の理解や、プログラムによる処理の自動化の理解に関連 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレータで電流値・電圧値、LEDの明るさ等を自動的に計算できるようにする場面 →情報の計算の特性の理解に関連 シミュレータで危険な回路であると判断できるようにする場面 →プログラムによる処理の自動化の理解に関連

次ページからの内容AからCの(2)技術による問題の解決の事例も、この視点も意識して読むとより理解が深まる。