

よりよい生活を実践する態度をはぐくむため、 体験的な学習活動を工夫した一試み

～内容「エネルギー変換に関する技術」における教材・教具の活用を通して～

宮城県連合中学校教育研究会 技術・家庭研究部会
気仙沼市立気仙沼中学校 教諭 亀谷 寿之

1 はじめに

陸中海岸は、海の景観が美しい東北地方の太平洋側約 180km に及ぶ海岸である。気仙沼市は、この陸中海岸国立公園の南端に位置し、「鼎が浦」と呼ばれる穏やかな良港を有する町である。

気仙沼市では、E S D（持続可能な発展のための教育）を推進している。これを受け、技術・家庭科においても、循環型社会へ参画する態度を育てていきたいと考えている。

本校の学級数は11、生徒数は344名である。近隣には、市立図書館、市民会館、市民グランドなど文教施設があり、教育環境に恵まれている。市の中心部に位置するが、近年は、周辺地域に商業施設が移行しており、それに伴い生徒数の減少傾向が見られる。

2 研究のねらい

宮城県では、研究主題を「よりよい生活のための実践力を育てる指導の工夫」、副題を～気づく、考える、築く学習を通して～と設定している。また、本市が市をあげてE S Dに取り組んでいることから、「エネルギー変換に関する技術」の指導において、よりよい生活への実践的態度を育てたいと考え、研究主題を「よりよい生活を実践する態度をはぐくむため、体験的な学習活動を工夫した一試み」副題を～内容「エネルギー変換に関する技術」における教材・教具の活用を通して～とした。

本実践で、生徒に、生活を工夫しよりよい生活を実践しようとする態度を育てる体験的な学習活動を、教材・教具の開発と工夫を通し探る。

3 研究主題にそっての具体的な手だて

- (1) 新小学校学習指導要領解説、理科における、エネルギー変換の学習について調査する。
- (2) 教材・教具の開発と工夫を行い、活用する。
- (3) 指導をもとに教材・教具の改善を図る。

4 実践の概要

(1) 小学校におけるエネルギー変換学習の調査について

新小学校学習指導要領解説、理科では、エネルギーを「エネルギーの見方」「エネルギーの変換と保存」「エネルギー資源の有効利用」の3つに分けて内容の構成を示している。「エネルギー変換と保存」については、以下のとおりである。

第3学年	磁石の性質 ・磁石に引きつけられるもの ・異極と同極 電気の通り道 ・電気を流すつなぎ方 ・電気を通す物
第4学年	電気の働き ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池の働き
第5学年	電流の働き ・鉄心の磁化、極の変化（小6から移行） ・電磁石の強さ（小6から移行）
第6学年	電気の利用 ・発電・蓄電 ・電気の変換（光、音、熱などへの変換） ・電気による発熱 ・電気の利用（身の回りにある電気を利用した道具）

（新小学校学習指導要領解説理科より抜粋）

中学校技術・家庭科における「エネルギー変換に関する技術」の指導の際には、小学校での履修内容を確認し、学習が系統的・発展的に行われるよう指導内容を十分に考慮する必要がある。特に、小学校第6学年で学習する内容（発電・蓄電、電気の変換、電気による発熱、電気の利用）は、技術・家庭科の「エネルギー変換に関する技術」に大きく関係する内容であるから、学区内の小学校の指導内容を把握しなければならない。

(2) 教材・教具の開発と工夫、活用

① 発電について（学習指導要領B(1)ア・ウ）

発電について、それぞれの特徴を、体験を通して理解させたいと考え、次のア・イ・ウ・エの教具・教材を活用した。

- | | |
|---|------------------|
| ア | 身近にある物質での発電 |
| イ | モーターを利用した手動による発電 |
| ウ | 風力発電 |
| エ | 火力発電（原理のみ） |

ア 身近にある物質での発電

(イ) 教材・教具のねらい

乾電池は小学校でも学習している電源であり、現在、持ち出し可能な電源として、生活に密着している。化学的な発電の原理を理解させる。

(イ) 教材・教具



図1 身近な物質での発電実験

イ モーターを利用した手動発電

(イ) 教材・教具のねらい

本校生徒において、自転車の点灯の際、発電機を利用した経験のある者は100%でない。生活経験の違いを考慮し、発電機やモーターを回すと発電できることを理解させる。

(イ) 教材・教具

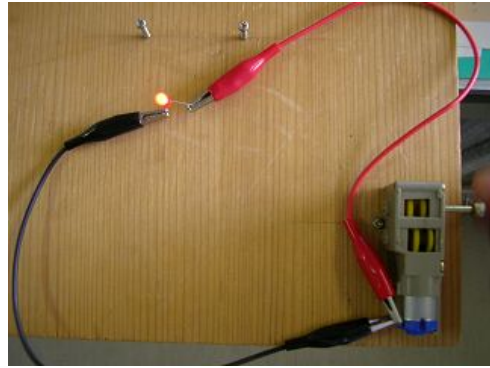


図2 モーターでの手動発電実験

ウ 風力発電

(イ) 教材・教具のねらい

本地域には、風力発電施設はない。現在、二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギーとして評価が高い風力発電を体験させ、理解を深めさせるとともに、環境への関心を高めさせる。

(イ) 教材・教具（屋内風力発電キット

「Windy」(株鈴木楽器製作所)



図3 風力発電実験

エ 火力発電

(イ) 教材・教具のねらい

石油・石炭・天然ガスなどを燃焼して発電する火力発電は、わが国の発電電力量の大きな割合を占めている。一方、水力発電や風力発電に比べると、二酸化炭素の排出など地球環境への負荷が大きいとされている。実際に燃料を燃やし、蒸気により回転力を得られることとともに、燃焼ガス等から環境問題への関心をもたせる。

(イ) 教材・教具

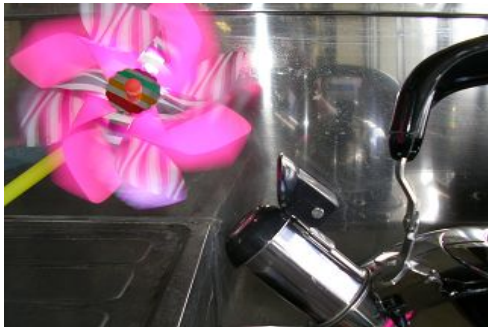


図4 火力発電実験

② エネルギーの変換について (学習指導要領 B(1)ア)

エネルギー変換について、それぞれの原理を、体験を通し理解させたいと考え、以下のア・イ・ウの教材・教具を活用した。

- ア ガソリンを動力に変換する燃焼実験
- イ 電気を熱に変換する発熱実験 (2つ)
- ウ 電気を光に変換する発光実験

ア ガソリンを動力に変換する燃焼実験

(イ) 教材・教具のねらい

ガソリンなど自然界から供給されるエネルギーを燃料として動力を取り出す原動機は、現代社会を支える機器の一つである。ガソリンのもつエネルギーを変換し、動力を取り出す原理を理解させる。

(イ) 教材・教具



図5 ガソリンの燃焼実験

イ 電気を熱に変換する発熱実験

(イ) 教材・教具のねらい

電気アイロン、電気炊飯ジャー、ホットプレートなど、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気機器は多い。発熱体の基本原理を理解させる。

(イ) 教材・教具



図6 電流による発熱実験①

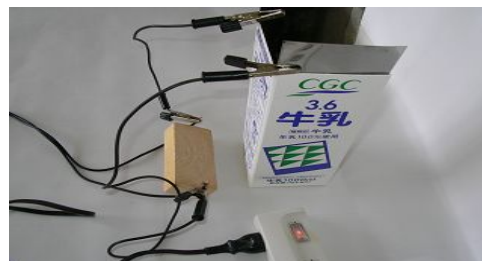


図7 電流による発熱実験②

ウ 電気を光に変換する実験

(イ) 教材・教具のねらい

高温の物体から可視光線が放射される。豆電球や白熱電球、ハロゲンランプなどがこの原理を利用して電気エネルギーを光に変換している。蛍光灯と並び、日常生活にかかわりの深い電気照明として、その変換の原理を理解させる。

(イ) 教材・教具



図8 電気を光に変換する実験

③ 目的とする動きに変換して動力を伝える仕組みについて (学習指導要領 B(1)ア)

目的とする動きに変換して動力を伝える仕組みについて、それぞれの特徴を、体験を通して理解させたいと考え、以下の教材・教具を作成し活用した。

(イ) 教材・教具のねらい

モーターや原動機などを用いることで、二次エネルギーから、回転運動を取り出すことができる。しかし、指導の経験から、中学生がそのレディネスの状態、回転運動を往復運動や揺動運動に変換する仕組みを考え出す

ことは難しいと感じている。実際の動きを見る体験を通し、その仕組みを理解させる。

(i) 教材・教具



図9 回転運動を変換する模型

④ 電気機器の事故防止について (学習指導要領B(1)イ)

電気機器の定格表示や安全に関する表示の意味及び許容電流の遵守等、適切な使用方法について、体験を通して理解させたいと考え、以下の教具を用意し活用した。

(ア) 教材・教具のねらい

電気は使用法を誤ると火災や感電事故をまねくことがあり危険である。中学生は、日常の家庭生活において、危険から家族を守るため具体的かつ適切に行動できるようになる発達段階にあることから、実際のショートを見る体験や、コードの発熱を体感する実験を通し、電気機器使用上の事故防止についての実践力を高める。

(i) 教材・教具①



図10 電流によるショート実験

(ii) 教材・教具②



図10 コードの発熱実験

(i) 教材・教具③



図9 トラッキング映像

((株) トップマンウェブページより)

(3) 指導後の教材・教具の改善について

- ・ 発電した電気をキャパシタに一時蓄えて活用する改善を図ることで、学習を広げていく。
- ・ これらの教材・教具の活用した指導に、持続可能な社会の構築ためにエネルギー変換に関する技術が果たしている役割についての視点を取り入れた学習プリントを作成し、活用していく。
- ・ 製作品の設計能力を高める教材・教具を開発していく。

5 研究の成果と今後の課題

(1) 成果

- ・ 教材・教具を工夫したことにより、生徒の学習への関心を高め、指導内容の定着を図ることができた。
- ・ 教材・教具を活用したことにより、エネルギーへの関心を高め、安全な使用に留意しようとするなど、よりよい生活を実践しようとする態度をはぐくむことができた。
- ・ 電気エネルギーを発生させるエネルギー資源や持続可能な社会への関心を高めることができた。

(2) 今後の課題

- ・ 教材・教具については、開発途中であるため、演示実験的なものを中心となった。効果が見られたので、今後グループ分を開発していきたい。
- ・ 循環型社会へ参画しようとする実践的態度の育成については、他教科や領域と連動した指導のあり方を工夫する必要がある。
- ・ 生徒を生かす指導を行うための評価を工夫し実践していかなければならない。