熊本県教育委員会賞

思考が連続する理科学習のために
～単元構成に応じる教材・教具の工夫～

上天草市立 今津小学校
講師　福島 享

1 研究の目的

よくわかる理科・楽しい理科を目指すうえで、児童の思いや願いをどのように引き出し、単元構成の中にどう組み込むかを考えることは必須のことである。本研究では、第6学年「私たちの生活と電気」における単元構成の中で、使用可能な教材・教具の工夫を紹介する。また本単元学習の構成のために必要な指導の系統を逆のぼり、使用される教材について再考してみた。加えて、児童にとって難解な天体学習の系統において、思考を助け、つなぐための教材・教具についても紹介したいと思う。

2 研究の実際

(1) 小学校理科の目標

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験などを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に追究する力や、実験・観察などを行い、問題解決のすべを身に付ける。

(1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察・実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
(2) 観察・実験などを行い、問題解決の力を養う。
(3) 自然を愛する心情や、生命を尊重する態度を養う。

(2) 第6学年の目標

本学年では、観察・実験によって、自然の事物・現象から見出した問題について追究し、より妥当な考えをつくりだすことや、問題解決の力が育成されることに重点が置かれている。

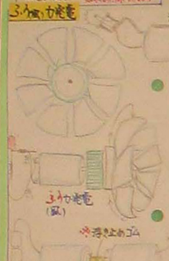
・実験・観察を通して、予想や仮説を立てる。

(3) 単元の目標

・学習内容に関わる活動を通して、次のことを理解するとともに、観察・実験などに関する技能を身に付けること。
(1) 電気はつくり出したり蓄えたりすることができること。
(2) 電気は光や音・熱・運動などに変換することができること。
(3) 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。
・電気の性質や働きについて、ものやエネルギーとの関係、電気の作り方、電気の使い方などについて、子供が考えをもち、実験・観察を行い、考えをつくり出し、表現する。

単元の導入

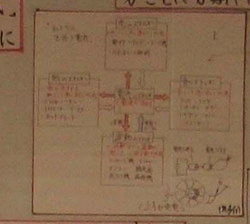
ふり子と電気



A 第6学年「私たちの生活と電気」単元構成と使用可能な教材・教具（大野中用者）

単元構成「私たちの生活と電気」
※思考が連続する理科学習のために

自分の家の家電を電気の使われ方ごとに分類してみよう。



※矢印の意味
変換と発電
家電の使われかを4つに分類

電気(電流)を運動に変えて利用するものがあった。
(逆に考えて)
運動を電気(電流)に変えることができる(発電できる)ことを確めることができた。
(ということは…?)

光や音・熱からも、発電ができるのではないか。(6/7(1))

実際の発電の仕方を調べてみよう。(6/7(1))

電気はどのようなものに変わる性質があるのだろうか。(3/6(1))

電熱線の発熱を調べてみよう。

・光からの発電(光電池・太陽光発電)
・音からの発電(マイクスピーカーの原理)
・熱からの発電(ペルチェ素子)
・運動からの発電(ダイナモ自転車)

発電の方法(1/7(1))
・タービン(モーター)を使った発電
・火力発電　化石燃料燃焼
・水力発電　水の落差で回す
・風力発電　常に一定の風が得られない
・地熱発電　費用がかかる
・タービンを使わない発電
・太陽光発電
・その他　地震・波・潮流

手回し発電機にモーターが使ってあるだろうか。(1/11)

電流が流れるとモーターが回るならば
モーターが回れば電気が作れるのではないか？

つくった電気も乾電池の電気と同じようなはたらきをするのか。(3/11)

モーターを回せば、電気(電流)を作ることができる(発電)

手応えが違うのは何が違うからだろうか。

・発光ダイオードは、ゆっくり回してもつく(暗くなるけれども)
・豆電球は、ゆっくり回してもつかない(暗くなる)が、速く回すと明るくつく。
(流れる電流の大きさが小から大へ)

豆電球にハンドルを付けたり、モーターを回したりできる。

でも、ハンドルを回しているときしか点いたり回ったりできない。

豆電球と発光ダイオードでは使う電気の量に違いがあるのだろうか。(5/11)

電気を蓄めておく必要がある

・コンデンサーは、電気(エネルギー)などの蓄電の役割をする。

コンデンサーに蓄えた電気も乾電池の電気と同じようなはたらきをするのか。(3/11)

・豆電球をつけたり、モーターを回したりできる。

プログラミング MESH
電気を必要なときに使い、必要ないときはスイッチを切るためのプログラミング。

豆電球は、電気を熱に変え、その後光に変えるため、効率が悪い。
(低効率)
(白熱式から発光ダイオード式へ)

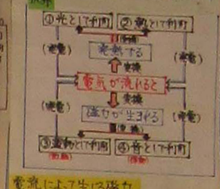
生活化　生活化

（総時数11時間扱い）

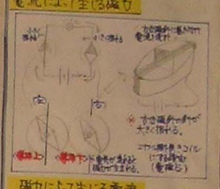
授業で使ったワークシート

中・大印(→)は電気の作り(変換)。青・小印(→)は発電として使った。
(変換の意味)「電気が流れればモーターが回る」ならば「モーターが回れば電気が流れる(発電できる)のではないか」ということ。ポイントの場所で時間をとった。矢印の太さの違いを付ける工夫にした。

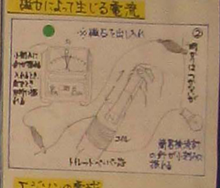
一考察として
電気の利用を下図のように、まず「電気による変換」と「電気による発電」の2つに分ける。そして、その利用の仕方を考えて、子供が考えるようにする。



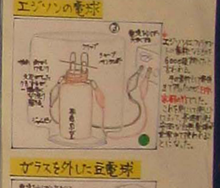
電流によって生じる磁力



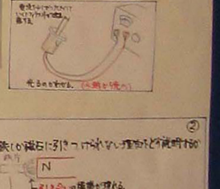
磁力によって生じる電流



エジソンの電球



ガラスを外した豆電球

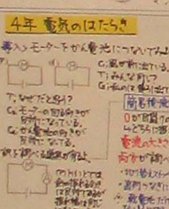


B 指導の系統の振り返りと使用教材への一考察

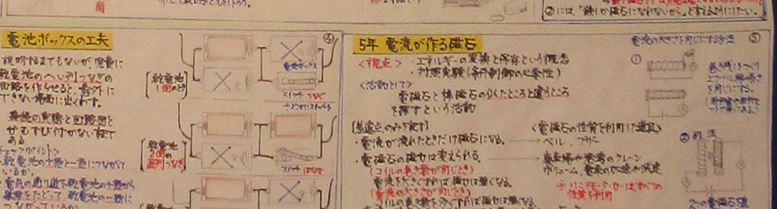
3年 電気の通り道

3年 じしゃくのふしぎ

4年 電気のはたらき



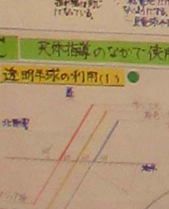
電池ボックスの工夫



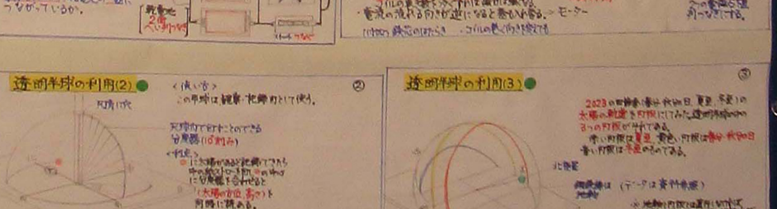
5年 電流が作る磁石

C 天体指導のなかで使用可能な教材・教具

透明半球の利用(1)

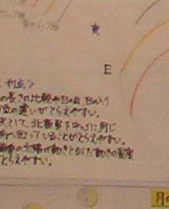


透明半球の利用(2)

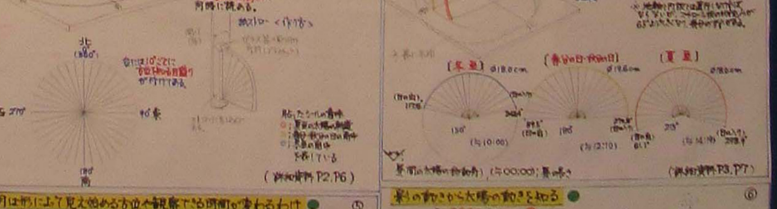


透明半球の利用(3)

月の満ち欠けが起こるわけ

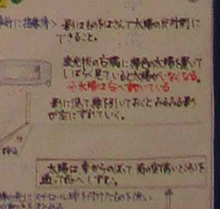


月は場によって見え始める方位や観察できる時間が変わるわけ



影の動きから太陽の動きを知る

星座早見盤の利用



3 まとめと感想

ここに紹介した教材・教具は、新しいものではなく、どなたもが工夫なさっているはずのことばかりである。決して奇をてらうものでも、中学校の指導内容を先取りするつもりもない。ただ、児童の疑問に対して、必要があるときに応じた支援(思考しやすくする、でる部分視覚に訴えるなど)ができるようにしておくと意味だけで手作りしたものである。本紙を主とするには、かなりの努力が必要ではあったが、「やっぱり教材研究はおもしろい。」、「やっぱり理科が好き。」ということを再認識した研究となった。児童の「わかった。」「できた。」につながる取り組みとなれば幸いである。

※〈備考〉図中の■は、現物を持参しているものを表している。