

第6学年 理科学習指導案

平成24年10月31日(水)14:00～ 仙台市科学館 実験室

第6学年1組 指導者 教諭 豊川 秀樹

1 単元名 「電気とわたしたちの暮らし」

2 単元の目標

身のまわりに見られる電気の利用について興味をもち、手回し発電機などを使って電気を作り出した
り、コンデンサーなどに電気を蓄えたりできることをとらえることができるようにする。また、電気は、
光、音、熱などに変換されることや、電熱線の太さによって発熱のしかたが変わることをとらえるこ
とができるようにする。これらの学習活動を通して、電気の性質やはたらきについて推論する能力を育て
るとともに、それらについて理解することができるようにする。

3 指導に当たって

本単元は、新学習指導要領A(4)「手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性
質や働きについての考えをもつことができるようにする。」を受けて設定されたものである。また、「エ
ネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち、「エネルギーの変換と保存」、「エネ
ルギー資源の有効利用」にかかわるものであり、電気の性質や働きのみならず、省エネや環境と人間
の生活のかかわりについても学習する単元である。児童はこれまで、電気の回路の基礎、光電池の性
質、直列つなぎや並列つなぎとの違いや電流の強さの関係、電流の強さと電磁石の強さの関係につ
いて学んでいる。本単元では、手回し発電機や発光ダイオード、コンデンサー、電熱線などを使い、電
気の変換と利用について調べる活動を通して、推論しながら学習できる展開になっている。

児童数38名のクラスで、全体的に理科の学習や実験に興味をもって取り組んでいる。また、仙台市標
準学力検査の結果については、仙台市平均を上回っていて、今までの学習の積み重ねの成果が見られ
る。これまで、子供たちに問題解決の過程を意識させながら、実験結果を根拠に考察を導くことがで
きるよう繰り返し学習してきた。その成果が少しずつ見られるようになってきているが、実験結果か
ら理由を挙げて考察することが難しかったり、自分の考えを文章でまとめる際に時間を要したりする
児童も多い。グループの人数を少なくして、一人一人が自然の事象に多く関わり、問題追究の過程を
意識させながら、問題を意欲的に解決していく理科の授業を行っていきたい。

以上のような児童の実態を踏まえ、児童がもっている知識や断片的な情報と本単元の学習内容を結
びつけ、電気の性質やエネルギーの変換について推論しながら調べ考察させる活動を繰り返していく
ことで実感を伴った理解を図っていきたい。これらの目標を達成するために次の手立てを立てて指導
にあたりたい。

(1) 授業で得た法則を使って次の課題を見つけたり、実際の自然や生活を見つめ直させたりする ための工夫(研究の視点1-ウ)

既習事項との関連や児童の思考の流れを意識し、興味や関心をもって追究できるように単元
を構成していく。導入では、モーターと豆電球だけで明かりをつける体験をすることで、電気
が作れることを実感させる。また、手回し発電機で電気をつくる、コンデンサーにためること
などの体験を繰り返し行うことを通して、電気は使えば無くなることを実感させる。豆電球や
モーター、電熱線などの教材を生活の場面でどのような形で使われているかを確認しながら教
材を提示していくことで、実生活とのつながりを意識させる。

(2) 実験・観察等の結果をもとに科学の法則を児童自身に見出させるための工夫(研究の視点1 -イ)

実感を伴った理解が図れるように、一つ一つの課題に対して具体的な体験によって問題を解決していくことや、得られた結果を表などに整理し、推論しながら考察させる活動を繰り返していく。また、実験結果や考察の場面での話し合いを充実させ、友達との意見を交流させながら得られた結果を整理し、科学的な思考を深めさせていくようにする。教材については、使用する器具にみのむしクリップをつけることで、児童にとって扱いやすい教具にし、安定した結果が導けるようにする。

4 指導計画及び評価規準(11時間) 本時 5 / 11

評価の観点(関心・意欲・態度 科学的思考・表現 観察・実験の技能 知識・理解)

次	時	主な学習活動	評価規準と評価方法
電気はどのように変わるのか	1	<p>電気はどのようにつくられ利用されているか調べよう</p> <p>・電気が作られている場所、電気が利用されている場所について話し合う。また、それぞれ電気が熱、光、運動、音などに変えられていることについて話し合う。</p>	<p>電気の利用に興味をもち、電気はどのようにしてつくられ、どのように利用されているかについて進んで調べようとする。【発言・行動観察】</p>
	2	<p>自分でも、電気をつくって豆電球に明かりが付けられるか調べよう</p> <p>・モーターの軸を回すことで、電気がつくられることを確かめる。また、手回し発電機で明かりをつけ電気がつくられることを確かめる。</p>	<p>モーターの軸を回したり、手回し発電機を利用したりして、電気を起こすことができると考えることができる。【発言・記録】</p>
	3	<p>作り出した電気はどのようなものに変えることができるか調べよう</p> <p>・手回し発電機でつくった電気をいろいろな器具に流し、その変化を調べる。</p>	<p>電気は光、音、運動などに変えることができることを理解している。【発言・記録】</p>
つくった電気はためられるのか	4	<p>コンデンサーに電気をためて、ためた電気は使えるか調べよう</p> <p>・身の回りに電気をためて使う器具がないかを話し合う。手回し発電機でつくった電気をコンデンサーにためて、電気はためることができるか、ためた電気は使えるかを調べる。</p>	<p>電気をコンデンサーに蓄えたり、蓄えた電気を使ったりすることができることを理解している。【発言・記録】</p>
	5 本時	<p>電気エネルギーの効率的な使い方について調べよう</p> <p>・豆電球と発光ダイオードで使われる電気のちがいを調べ、電気を効率的に使っているかを調べる。</p>	<p>豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを消費する電気の量と関係付けて説明することができる。【発言・記録】</p>
電気は熱に変えることができるのか	6	<p>電熱線に電流を流して発熱させ、発泡スチロールを切ろう</p> <p>・身の回りで電気を熱に変えて利用しているものを調べたり、発泡スチロールカッターを使って電熱線が発熱するようすを調べたりする。</p>	<p>電気が熱に変換されることに興味をもち、進んで電熱線の発熱について調べようとする。【発言・行動観察】</p>
	7	<p>電熱線の太さによって発熱の仕方が変わるか調べよう</p> <p>・電熱線の太さを変えると発熱の仕方がどのように変わるかを予想し、電熱線の太さを変えて発熱の仕方が変わることを調べる。</p>	<p>電熱線の太さによる、発熱の仕方の違いを調べ、結果を記録することができる。【発言・記録】</p> <p>電熱線の太さによって、発熱の仕方が違うと考えることができる。【発言・記録】</p>
	8	<p>電熱線の発熱についてまとめよう</p> <p>・電熱線の発熱についてまとめ、太い電熱線の方が発熱の仕方が大きい理由について考える。</p>	<p>電熱線に電流を流すと発熱し、長さを一定にした電熱線では、発熱の仕方が電熱線の太さによって変わることを理解している。【発言・記録】</p>
電気を利用したものを作ろう	9	<p>電気を利用したおもちゃをつくらう</p>	<p>電気の性質を利用したおもちゃを工夫して作ることができる。【作品】</p>
	10	<p>・学習したことを生かして電気の性質を利用したおもちゃを作る。</p>	
	11	<p>電気のはたらきや利用について、学習したことをまとめる</p>	<p>電気のはたらきや私たちの生活の利用について理解している。【発言・記録】</p>

5 本時の指導

(1) 本時のねらい

一定の電気をためたコンデンサーと豆電球、発光ダイオードをつなぎ、使用時間や消費される電気の量の違いを比べ、電気の効率的な利用について自分の考えを持ち表現することができる。

(2) 研究の視点との関連

研究の視点1 - ウ「授業で得た法則を使って次の課題を見つけたり、実際の自然や生活を見つめ直させたりするための工夫」

生活との関連を図り、エネルギー資源の有効利用という観点から、豆電球と発光ダイオードの使用時間や消費する電気を比べ、電気の効率的な利用方法についてとらえさせる。また、消費する電気の量を電流計で測らせることで、流れる電流の強さと点灯する時間には関係があることをとらえさせる。

研究の視点2 - ア「科学的な言葉や概念を使用して考え表現する場の工夫」

実験では、ためる電気の量について条件を制御しながら、具体的な体験によって問題を解決させる。そして、得られた結果を表に整理し、学習問題との関連付けを図って考察できるようにする。また、数ある様々な器具の中から、求める結果がしっかりと得られる器具を選択して、実験に使用させる。

(3) 準備物

手回し発電機(12Vタイプ)、豆電球(3.8V)、発光ダイオード、コンデンサー(5.5V 1F)、モーター(130RA)、ブザー、電熱線、電流計、ストップウォッチ

(4) 指導過程

段		主な学習活動	指導上の留意点(評価)
導入	14:00	1 同じ電気を蓄えたコンデンサーとブザー、電熱線をつないだときの様子を比較する。 2 学習問題を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 電気を光に変える豆電球と発光ダイオードは、同じ電気の量で、点灯時間は変わるだろうか。 </div>	演示実験の前に、手回し発電機を光、音、熱、運動に変えたときの手ごたえがそれぞれ違うことに掲示物を使って思い出させる。 教卓の前に児童を集め、演示実験をおこない、使用できる時間が違うことに気付かせる。 電気を熱に変える電熱線の使用時間が音に変えるブザーに比べ短いことを確認し、終末での演示実験につなげる。
予想	14:05	3 予想する。 ・ノートに予想とその根拠を書く。 ・予想を発表し、意見を交換する。	手回し発電機での手ごたえを根拠に予想させ、違うと考えた児童には、どのくらい違うかについても予想させる。
実験		4 実験方法を知る。 ・豆電球、発光ダイオードの点灯時間を調べる実験方法を見る。 5 実験する。 手回し発電機で一定の量をためたコンデンサーと豆電球、発光ダイオードをつないで、点灯時間を比べさせる。 6 結果を交流する。 ・各グループの結果を黒板に貼らせる。 7 点灯時間が違う理由を考える。	手回し発電機は12Vタイプのものを使用し、1秒間に2回の速さで30回まわしてコンデンサーに電気をためるように話し、ためる電気の量の条件を統一するようにさせる。 時間はストップウォッチで計らせる。 手回し発電機とコンデンサーを接続したり、分離したりする時には、コンデンサーの+端子と-端子が接触しないように注意させる。 発光ダイオードやブザーは長い時間作動するので、1分経っても付いている時には、実験を止めるように話す。 同じ電気の量だが点灯時間が異なることから電気の使われ方の違いに目を向けさせる。

<p>考察</p>		<p>8 豆電球と発光ダイオードの電気の使われ方を比べる。 手回し発電機で一定の量をためたコンデンサーと豆電球、発光ダイオード、電流計を使って電流を調べる。</p> <p>9 結果を交流する。 ・各グループの結果を黒板に貼らせる。</p> <p>10 考察する。 発光ダイオードは、少しの電気で光がつくから点灯時間が長い。一方豆電球は発光ダイオードに比べてたくさんの電気が必要だから、点灯時間が短い。 ダイオードは豆電球に比べ、電気を効率的に光に変えるので、点灯時間が長い。</p>	<p>明かりが点灯している時間に大きな差がある原因は何かを考えさせる。 電流計と発光ダイオードとの接続する場合には極性があることを確認しつなぎ方を注意させる。 電流計のレンジは 500mA につなぐように話す。回路の図を示し回路がすぐ組めるようにする。 豆電球とダイオードの電気の使われ方の違いを電流計の針の動き方の違いからとらえさせる。 評価：豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを消費される電気の量と関係付けて説明することができたか。【発言・記録】</p> <p>机間指導を行い、児童の意見を見て、意図的な指名を行う。</p>
<p>まとめ</p>	<p>14:40</p>	<p>11 事象の提示を見る。 ・家庭用コンセントにつないだ白熱電球と照明の光を見ると同時に、白熱電球の近くに手を近づけさせる。</p>	<p>白熱電球(60w)と LED 電球 (60w相当) を比較させ白熱電球に手を近づけさせる。白熱電球は電気を光以外に熱にも変えてしまっている分、目的以外の電気を使っていることに気づかせる。また、導入の電熱線の実験を思い出させる。</p>

(5) 評価と支援計画

豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを消費される電気の量と関係付けて説明することができたか。

【科学的な思考】(発言・記録)

おおむね満足できる児童の姿	支援の手立て
<p>発光ダイオードの方が少ない電気で長い時間明かりがついていることを、使う電気の量と関係付けて考えることができる。 (科学的思考・表現)【発言・行動観察】</p>	<p>豆電球と発光ダイオードの電気の使われ方を電流計の針の動きを想起させて振り返らせる。</p>

努力を要する児童への手だて

- ・豆電球と発光ダイオード2つの実験結果を比較させ、発光ダイオードは長い時間使えることや使う電気の量が少ないことに目を向けさせる。

(6) 板書計画

1 学習の問題

電気を光に変える豆電球と発光ダイオードは同じ電気の量で、点灯時間は変わるだろうか。

3 実験

コンデンサーに同じ量の電気をためて(1秒に2回 30回分)使用できる時間を比べる。
電流計で電気の使われ方を比べる。

2 予想

- ・変わる
(手回し発電機の手ごたえが違ったから)
- ・変わらない
(電気が同じ光に変わっているから)

4 結果

時間
豆電球 8秒
発光ダイオード 1分以上

電流の使われ方
豆電球 すぐに減っていく
発光ダイオード 10mAぐらいでほとんど動かない

まとめ

発光ダイオードは豆電球に比べ、電気を効率的に光に変えているので、点灯時間が長い。

発光ダイオード 電気 → 光
豆電球 電気 → 光熱