

理 科 学 習 指 導 案

日時 平成19年11月2日(金) 第2校時
指導学級 2年3組(男子22名,女子15名)
場 所 佐賀市立大和中学校 第2理科室
指導者 センター所員 塩 田 洋 己

1 単元 回路と電流(選択授業)

2 指導観

電気は毎日利用しており身近に存在しており、現代の人間の生活と切り離せないものになっている。しかし、電流や電圧を直接体験することがないことや家庭の電気器具もコンセントを入れて、スイッチを押せば簡単に動くものが多いため実感しにくいものである。そのために、小学校3年の「豆電球にあかりをつけよう」と小学校4年生の「電池のはたらき」の学習での体験は貴重なものである。本単元では、小学校での体験を基に、電流や電圧の性質を理解させ、観察・実験を通しその2つの規則性を見いださせるように構成されている。

また、3年生では、「くらしとエネルギー」「科学技術とわたしたちのくらし」「エネルギーとはなにか」では、生活に役立つ電気をエネルギーとして取り扱っている。つまり、他のエネルギーへの変換も容易で、変換効率のよい使いやすい電気エネルギーの基礎知識の習得を本単元の学習の目的として捉えておく必要がある。

一般的に生徒は、電気製品を利用していても、動いている仕組み等について考えることは少なく当たり前のこととして受け止めていることが多い。また、H17年度佐賀県児童・生徒学習状況調査の結果を見ても、観察・実験を行うときに実験の条件を制御することが苦手であると指摘されている。さらに、教師は、観察・実験結果は出たけれど考察やまとめが生徒たち自身でうまくできていないと感じているものが多い現状がある。

選択授業での学力向上として、イベント的なものではなく必修授業で学習したことを使って考えさせる授業を計画した。また、興味・関心を高めるために、また、活用できる知識とするために身近なもの(電球)を教材とした。

さらに、身近な電球のフィラメントを観察させ、その観察させたものを基に、自分たちの実験の条件を制御させることで、実験、観察の技能を身に付けさせたいと考えている。また、実験結果を考察する際に、過去に学習したもの(オームの法則、電力)を使って説明させることで、理解を深いものにさせたいと考えている。

また、実験を計画する段階と考察する段階で小グループでの話し合い活動を取り入れることで、発表するために自分の考えを整理させたり、他の考えを聞き自分のものを修正させたりし、生徒主体の学習を行わせる。

そして、実験を行うときに、生徒は、回路を組み間違えショートさせたり、電熱線や作成したフィラメントによって熱を発生させ火傷をしたりする恐れがあるので、実験前に各実験での注意点を確認させ、安全についても意識をもたせる。

3 単元の指導目標

- (1) 電熱線を使って、電球が明るくなるための条件(長さ、太さ)の各性質を見付けることができる。
- (2) (1)で得た実験結果を既習事項のオームの法則と電力で説明することができる。
- (3) とても明るい電球をつくるためにどうすればよいかを学習したことを使って考えることができる。
- (4) 学習したことを使って、エジソン電球を作ることができる。

4 指導計画

- (1) 電球の仕組みについて調べよう・・・本時(2 / 2時間)
- (2) エジソン電球を作ってみよう・・・2時間

5 単元の評価規準

【関心、意欲、態度】

- ・ 常に明るい電球を意識しながら、学習に取り組めたか。

【科学的な思考】

- ・ 実験結果について説明することができたか。
- ・ 実験で得た知識を活用することができたか。

【観察、実験の技能、表現】

- ・ 実験の条件を制御しながら、実験計画を考えることができたか。
- ・ 実験に使用する器具を正しく、適切に使用することができたか。

【知識、理解】

- ・ 電球が明るく光るための条件を知っているか。
- ・ エジソン電球の仕組みについて知っているか。

6 本時の題材 明るさの違う電球のつくりはどう違うのだろうか？

7 本時の目標

- ・ ニクロム線の長さを変えながら、流れる電流と明るさの関係を見いだすことができる。
【観察、実験の技能、表現】
- ・ 実験結果を学習したことをもとに、説明することができる。【科学的な思考】

8 前時の流れ

- 1 過去に学習した直列回路、並列回路の電流、電圧の性質を実験で再確認させる。
- 2 アイロンやドライヤーに電圧をかけ、流れる電流を測定し、抵抗を求めさせることで、オームの法則を再確認させる。このとき、 $E = I \times R$ の式が $I = \frac{E}{R}$ 、 $R = \frac{E}{I}$ と求めたいものを中心に式を変形させることができることをつかませる。
- 3 電力とは、どんなものであったか。また、アイロンやドライヤーにかける電圧と流れる電流を基に、電力を求めさせることで電力を求める方法を再確認させる。
- 4 電流や電圧のどちらかが分からず、抵抗の値が分かっているときは、オームの法則の式を電力の式に代入することで求められることをつかませる。

9 本時の展開

過程	学 習 活 動	形態	指導上の手立て・評価
		斉G個	
つかむ	1 課題の確認 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 明るさの違う電球のつくりはどう違うのだろうか？ </div> 2 本時の学習の見通しをもつ <ul style="list-style-type: none"> 2種類の電球のフィラメント違いを観察する。 	↓	2種類の電球を並列回路で点灯させてみせる。 2種類の電球のフィラメントの長さや太さが違うことに気付かせる。 太さの違いは、フィラメントを比較させることで分かるため、演示実験を行う。
	3 課題の解決 <ul style="list-style-type: none"> フィラメントの長さを変えるという条件を確認し、実験を計画する。 実験の前に実験結果を予想する。 実験前に安全のポイントを確認する。 自分たちの実験計画に従って実験を行う。 		抵抗と電流を意識させて実験結果の予想を行わせる。 電圧を少しずつ上げていくことや電熱線が熱くなること、更に、回路の組み方(+、 - の極など)に注意することを指示しておく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【観察、実験の技能、表現】 ニクロム線の長さを変えながら、流れる電流と明るさの関係を見いだすことができる。 B：長さが短いと電流が多く流れ、ニクロム線が明るくなることを指摘できる。 A：長さが短いと抵抗が小さくなり電流が多く流れ、ニクロム線が明るくなることを指摘できる。(学習カード) 支援 電流計に注目させる。 </div>
考える	4 情報の整理 <ul style="list-style-type: none"> 明るく付くための条件を実験結果より導き出す。 過去の学習を使って、実験結果を説明する。 自分の考えを他の班で発表する。 	↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【科学的な思考】 実験結果を説明する。 B：太さや長さの変化によって、抵抗が変化することに気付いたか。 A：前時に復習した電力やオームの法則を使って考察をすることができたか。(学習カード) 支援 長さや太さと抵抗の関係に着目させる。また、電力とオームの法則を確認させる。 </div> 自分の考えを班で発表させるとともに、他のよい意見を参考にさせながら、自分の説明内容の修正を行わせる。
まとめ	5 まとめ <ul style="list-style-type: none"> 同じ電圧のとき、明るい電球にするためには、どのようにすればよいかを考える。 6 次時の予告 <ul style="list-style-type: none"> シャープペンシルの芯に電流を流し、光ることを確認する。 エジソン電球の話聞く。 	↓	同じ電圧のとき「フィラメントを短く(長さ) 太く(太さ)したものにする」というように2つの条件で説明させる。 エジソン電球の話をするすることで、エジソン電球を作りたいという意欲を高める。

10 授業の視点

- 身近な電球と関連づけて、実験、考察、まとめを行うことができたか。(関心、意欲、態度)
- 過去の学習した知識を使って、実験結果より考察を行うことができたか(科学的な思考)
- 実験で得た知識を活用することができたか(科学的な思考)

11 今後の授業の流れ

- 1 長さや太さの違う竹を炭にする。
- 2 太さや長さの違う炭にした竹に同じ電圧をかけて、一番よく光るフィラメントを作成させる。また、本時の授業のまとめを意識させる。
- 3 長い時間、しかも、明るく光らせるためには、どのようにすればよいのかを考えさせる。それを基に実験を計画させ、実施させる。
予想される生徒の反応
 - ・ 電圧を上げて、多くの電流を流せばよい。
 - ・ フィラメントが燃えないように、容器の中にフィラメントを入れ、真空ポンプで空気をぬけばよい。
 - ・ フィラメントが燃えないように、容器の中に酸素以外の別の気体を入れればよい。