

明かりをつけよう

- 1 どのようにすれば、明かりがつくかな？
- 2 電気を通すものをさがそう
- 3 おもちゃを作ろう



学習指導要領 第3学年 (5) 電気の通り道

乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路についての考えをもつことができるようにする。

- ア 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。
- イ 電気を通す物と通さない物があること。

学習のねらい

- ・ 乾電池と豆電球をどのようにつなげば、明かりがつくかを知る。
- ・ 豆電球、乾電池、ソケット、導線がどのようなものかを知る。
- ・ 乾電池には＋（プラス）極と－（マイナス）極があることを知る。

身に付けさせたい科学的な考え方

- 回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する。（直列接続、並列接続、電流計、電圧計、検流計）
- 抵抗を用いて回路をつくり、抵抗に加わる電圧と電流との関係を見いだす。（オームの法則）

既習事項や体験

身近なもので、豆電球や乾電池が使われているものがある。（体験）
懐中電灯、電池で動くおもちゃなど

高学年での学習

第4学年 「電気のはたらき」

- ・ 光電池を使って、動くおもちゃを作る。
- ・ 光の当て方を変えて、光電池のはたらきを調べる。
- ・ 乾電池の数やつなぎ方と、電流の強さとの関係を調べる。おもちゃ作りをする。

第5学年 「電磁石のはたらき」

- ・ 電磁石を作製し、その性質を自由に試してみて、電磁石について調べる計画を立てる。
- ・ 電磁石の極の性質を調べる。
- ・ 電磁石の強さに関わる条件を調べる。モーターなど、電磁石を利用したものを作る。

第6学年 「電気の利用」

- ・ 手回し発電機を使って電気をつくり、豆電球、発光ダイオード、モーター、電子ブザーなどを作動させる。
- ・ つくった電気をコンデンサに蓄え、蓄えた電気でも、豆電球、発光ダイオード、モーターなどを作動させる。
- ・ 太さの違う電熱線に電流を流して、発熱の違いを調べる。

1 どのようにすれば、明かりがつくかな？

準備物

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 各班・乾電池（単一） | 1 個 |
| ・ 豆電球（1.5V用か2.5V用） | 1 個 |
| ・ ソケット（導線付き） | 1 個 |
| ・ 導線 10～15cm | 1 本 |
| ・ テープ | 1 個 |
| ・ （乾電池ボックス単一用） | 1 個（電池をテープでとめないの、安定する。） |

※ 乾電池には単二、単三などがあるが、導線をつなぎやすいものにする。

単一



単二



単三



事前準備

豆電球が切れていている場合があるため、回路をつなぐかテスターで調べておく。
ソケットの導線部分が外れている場合があるので、確認しておく。

豆電球



フィラメントが切れていることがある。

ソケット



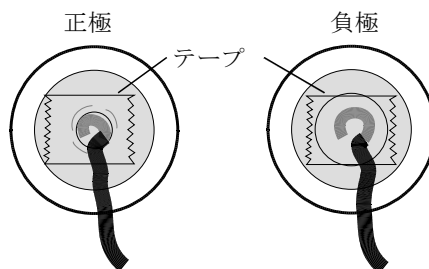
ハンダ部分がはずれていることがある。

身に付けたい実験道具の扱い

どう線のつなぎ方



電池と導線のつなぎ方



授業展開例

	児童の学習活動	留意点
1	導入 ○ 身近なもので乾電池が使われているものを考えてみる。 ・ 実験に使用する道具の名称とそのはたらきについて理解する。	・ 児童の体験からもつ認識を大切に にする。 ・ 豆電球や乾電池の名称、また乾電池には2つの極があることを気付かせる。
2	実験 ○ 乾電池と豆電球をどのようにつなげば、明かりがつくか調べる。	・ 明かりがつく場合、電気の道筋が1本で、輪のようになっていることに気付かせる。
3	観察 ○ 豆電球はどのようなしくみになっている観察する。	
4	実験 ○ 豆電球の明かりをつけるには、豆電球と乾電池をどのようにつなげばよいか、いろいろな方法をためしてみる。 ・ 豆電球に明かりがつくつなぎ方と、つかないつなぎ方を比べてみる。 ・ 電気の通り道になっている導線を切ったり、つないだりしてみる。 ・ 電気の通り道に、ほかのものをつないでも豆電球の明かりはつくかためしてみる。	・ 明かりがつく場合、豆電球の中でも道筋が、1本の輪のようになっていることに気付かせる。 ・ 導線が切れると明かりがつかないことに気付かせる。 ・ 釘などを使用するとき、さびていないか気を付ける。
	まとめ ○ 班でまとめて、発表し、自分の班の結果と比べる。	・ まとめることで、学習内容を確認する。また、他の班の発表のようところを見つける。

自作器具の作り方

導線のビニルをはがすのは、大変な作業です。(ビニルの中の導線を切ってしまうことがある。) そんなとき、学校に1つワイヤーストリッパーがあれば、便利である。種類は導線の太さなどによって、いろいろなものがある。それによって価格も2千円程度のものから1万円以上のものもあるが、普通の導線なら、安い物でもよい。また、100円ショップで420円商品として売っていることもある。

2 電気を通すものをさがそう

準備物

- ・ものさし、定規、クリップ、アルミ箔、空き缶(スチール製、アルミ製)、針金くぎ、ノート、はさみ、のり など 身近にある物(ただし、時計や電卓など電子機器に電気を流すと故障することがあるので気を付けよう。)

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1	導入 ○ 電気を通すものには、どのようなものがあるか考える。 ・どのようにすれば、電気を通すものであるか調べることができるか、その方法を考える。	・豆電球がつくには、どのような条件が必要であるかを確認する。 ・豆電球と乾電池を入れた回路の途中にくぎを入れても、豆電球がつくことに気付かせる。 ・実験でためすものの結果を予想させる。 ・身近なもので電気を通すものの共通点に気付かせる。 ・金属でも、表面を塗装しているものが電気を通すことができるか考察させる。
2	実験「電気を通すものしらべ」 ○ 豆電球と乾電池をつないだ回路の間にいろいろなものをつなぎ、豆電球がつくか調べる。 ・いろいろな金属で調べる。 ・いろいろな非金属で調べる。 ・一つのものでもいろいろな部分で調べる。 例：はさみの切る部分とにぎる部分など。	
3	・被膜のある金属を調べ、どのようにすれば、電気を通すようになるかを考える。 例：空き缶の表面を削る。	

3 おもちゃを作ろう

準備物

- ・豆電球、乾電池、電池ボックス、アルミテープ、導線、厚紙 など

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1	導入 ○ 豆電球がつく条件を確認する。 ・スイッチを使うことでどのようなとき、豆電球がつくのかを確認する。	・スイッチの原理について説明する。 ・おもちゃの例をあげ、回路図で
2		

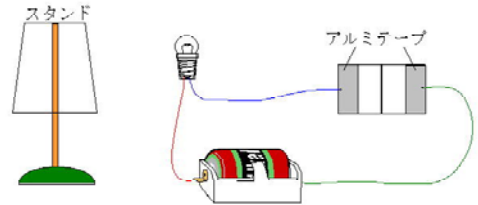
- 作るものを考える。
 - ・どのような回路にすればよいかを考える。
 - ・必要な材料を集める。
- 実習「おもちゃを作ろう」
- スイッチを工夫して、明かりのつくおもちゃを作る。

- 説明し、回路について確認する。
- ・作りたいものを考えさせ、図面に書かせる。
- ・工夫した点などについて、発表させる。

自作器具の作り方

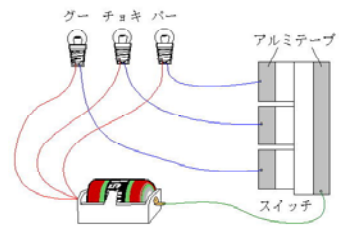
<ミニスタンド>

- 用意するもの
- ・豆電球、乾電池、電池ボックス、アルミテープ、導線、プラスチックコップ、ねんど、押しピン、セロハンテープ



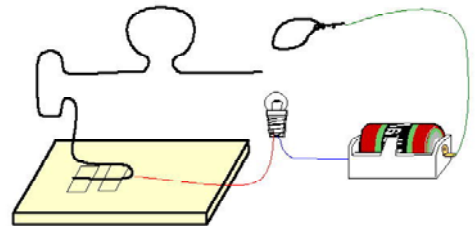
<じゃんけんゲーム>

- 用意するもの
- ・豆電球 3個、乾電池、電池ボックス、アルミテープ、導線、色セロハン、小箱 3個



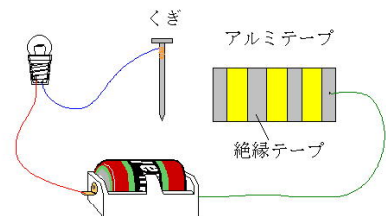
<くぐりぬけゲーム>

- 用意するもの
- ・豆電球、乾電池、電池ボックス、導線、針金、絶縁テープ、プラダンボール



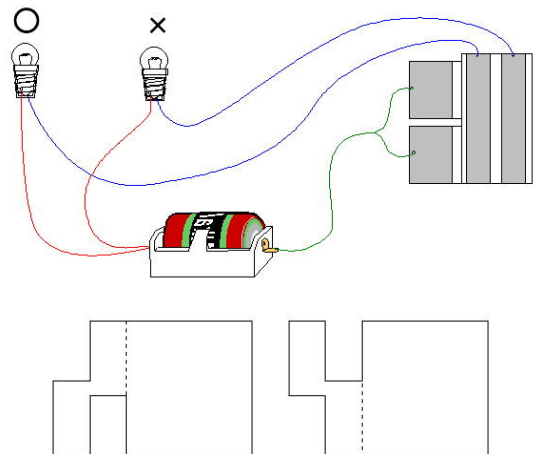
<ピカピカホタル>

- 用意するもの
- ・豆電球、乾電池、電池ボックス、導線、くぎ、厚紙、アルミテープ、絶縁テープ



<クイズボックス>

- 用意するもの
- ・豆電球、乾電池、電池ボックス、導線、空き箱、厚紙、アルミテープ、紙コップ、色セロハン



正しいカード

まちがったカード

安全上の留意点

- ・家庭用電源（100V交流）のコード切ったり、児童がつないだりしない。
- ・コンセントに、導線などを差し込まない。
- ・電池の両端を導線だけでつながない。（ショートすると、電池が熱くなったり、液漏れをします。液漏れをしている場合は、液には直接さわらないようにし、もし、手についた場合は、すぐに多量の水で洗い流す。）

注意点

- ・フィラメントが切れた豆電球や使用済みの乾電池は、回収箱を用意してまとめておいて、各自自治体で決められた方法で処理指定に従って処理をしましょう。
例 松山市 水銀0使用の乾電池、電球、白熱球・・・埋立てごみ
ボタン型電池・・・水銀ごみ
充電式電池・・・リサイクルボックス
- ・アルカリマンガン乾電池（通称アルカリ乾電池）は、電解液に水酸化カリウム水溶液などの強アルカリ性の水溶液が使われています。ショートなどによって、液漏れをしたときには、特に気を付けましょう。

発展的な内容

電池： 酸化還元反応に伴って放湿されるエネルギーを熱エネルギーとしてではなく電気エネルギーとして取り出す装置を電池という。

ボルタ電池： 1800年、イタリアのボルタは、亜鉛と銅板の間に希硫酸を浸した布をはさみ、これを何層も積み重ねた形の電池を発表した。

ダニエル電池： 1836年、イギリスのダニエルは、亜鉛板に浸した硫酸亜鉛水溶液と、銅板を浸した硫酸銅水溶液を素焼き板で仕切り、両金属板を導線で結ぶと電流が流れることを発見した。

一次電池： 充電による再利用ができない電池。

二次電池： 充電により繰り返し使える電池。鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池

乾電池： 電解液をペースト状に固めるなどして、取り扱いや携帯に便利なようにした実用電池。

マンガン電池： 亜鉛容器が負極、炭素棒が正極、酸化マンガンが正極活物質で、電解液には、塩化アンモニウムを少量加えた塩化亜鉛水曜液が用いられている。

アルカリマンガン乾電池（通称アルカリ乾電池）： 電解液に酸化亜鉛を飽和させた水酸化カリウム水溶液が用いられている。ペースト状の電解液に多量の亜鉛粉末を充填している。そのため、起電力はマンガン乾電池と同じであるが、電気抵抗が小さく、マンガン乾電池より放電容量も大きく、大電流を長時間安定に取り出せる。

リチウム電池： 電解液に有機溶媒を用いた電池。

空気亜鉛電池： 空気中の酸素を酸化剤に利用した電池。（夜釣り用電気浮きや耳かけ型補聴器等に利用）

資料参考 高等学校用教科書 高等学校化学I改訂版 啓林館 2006

参考資料

ショート回路：次のようにつなぐとショートします。

