

第3学年A組 理科学習指導案

1 単元「豆電球にあかりをつけよう」

2 指導観

- 本学級の児童は、理科学習においてこれまで、A区分「生物とその環境」で「植物を育てよう」及び「昆虫を調べよう」を学習してきている。またC区分「地球と宇宙」で「太陽のうごきを調べよう」を学習している。観察をしたり、予想を立てたりする活動には意欲的で、二つの事象を比較して観察することにも慣れてきている。

豆電球や乾電池についての事前アンケートでは、「豆電球を見たことがありますか」という問いに対し、「はい」と答えた児童が35人中20人、「いいえ」と答えた児童が15人であった。「どんな使い方をしていましたか」という問いに対しては、答えた児童のうち、家の電灯や懐中電灯がほとんどで、自分でおもちゃを作るときに使ったという児童が1人いた。しかし豆電球を見たことがあるものの、「分からない」と答えた児童が約半数いた。一方「乾電池を見たことがありますか」の問いに「はい」と答えた児童は35人中32人、「いいえ」が3人であった。「何に使われているか」という質問に対してもゲーム機や懐中電灯、時計、リモコンなど、ほとんどの児童が回答することができていた。

これらのアンケート結果から、児童にとって乾電池は身近なところに多様に使われていることに気づいており、実際に電池を入れ替えるなど操作をしていることがうかがえる。その反面、豆電球はあまり身近に見つけることができず、あかりがつく現象に興味を持って、豆電球を取り扱う経験が少ないことが言える。

- 本単元は、乾電池に豆電球をつなぎ、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ことをねらいとしている。

本学級の児童は、豆電球を扱った経験が少なく、あかりがつくという現象に目を向ける機会をもたなかったこと、また本来、工作などの操作や調べる活動に対して意欲が高いことから、明かりをつける方法を調べ、習得した知識を生かして「ものづくり」を取り入れた学習を行うことはたいへん有効であると考えられる。

また、これまでA区分の「生物とその環境」及びC区分の「地球と宇宙」の学習において行ってきた、事象を差異点や共通点という視点で比較しながら調べ、見出した問題を追究していく問題解決の過程が、B区分の「物質とエネルギー」にも適用できる。このことが、事象の違いに気づいたり、比較したりする資質・能力を育成できる点で意義深い。

- 本単元の指導にあたっては、乾電池や導線をどのようにつないだら豆電球にあかりがつくかということ、及び、電気を通す物、通さない物にはどのようなものがあるかを、実感しながら楽しく問題解決ができるようにしていきたいと考える。

まず、導入においては、豆電球のあかりをつけたり消したりして遊ぶ簡単なおもちゃを提示し、これからの学習に興味を持って取り組めるように意欲を高めたい。

次に、第一次の問題解決活動ではまず豆電球、乾電池、ソケット付き導線を使ってあかりをつ

ける活動を行い、一つの輪のようにつなぐとあかりがつくことをとらえる第一段階とする。次にソケットを使わずにあかりをつける活動を行う。ここでは一つの輪のようにつないでもあかりがつかない状況が生まれることを予想し、回路の一部である豆電球の中にも電気の通り道があることをとらえられるようにする。この豆電球の内部のことは、児童の思考の中で見落としがちな部分であると考え、豆電球をよく観察し、内部をモデル化したものを提示することで、実感できるようにしたい。ここを電気の回路をとらえる第二段階とする。そして次に導線を長くしたり形を変えたりしてもあかりがつくか試行する活動を行い、回路をとらえる第三段階とし、電気回路についての知識の定着を図る。

また、第二次では回路の途中にいろいろなものを挟んで、電気を通す物、通さない物をとらえる活動を行い、第一次で構築された電気回路の概念を再構築できるような問題解決の過程をとる。

単元の最後には、発展的な学習として、これまでに得た知識や考え方を駆使し、実感を伴う理解を図るため、豆電球と乾電池を使った「ものづくり」を行う。この活動を通して、児童が身近な電気への知的好奇心を高められるようにしたい。

3 本単元の目標

○自然事象への関心・意欲・態度

- ・乾電池と豆電球を使って、どのようにすれば豆電球を点灯できるかに興味・関心をもち、意欲的に調べようとする。
- ・身の回りにある物について、電気を通すか通さないかに興味・関心をもち、意欲的に調べようとする。
- ・電気を通す物と通さない物とを使って、おもちゃづくりをしようとする。

○科学的な思考

- ・豆電球が点灯するときとしないときを比較して、それらの違いを考えることができる。
- ・回路の途中にいろいろな物をつないで、豆電球が点灯するときとしないときを比較して、電気を通す物と通さない物について考えることができる。

○観察・実験の技能・表現

- ・乾電池と豆電球をいろいろな方法でつなぎ、豆電球が点灯するつなぎ方を調べ、記録することができる。
- ・身の回りにある物を、豆電球を使って電気を通す物と通さない物に分け、記録することができる。
- ・乾電池と豆電球を使って回路を作ったり、ものづくりをしたりすることができる。

○自然事象についての知識・理解

- ・乾電池の＋極、豆電球、乾電池の－極を導線で輪になるようにつなぐと、豆電球が点灯することを理解している。
- ・物には、電気を通す物と通さない物があることや、電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。

4 指導計画（全9時間）

次	配時・過程	主な学習活動と支援※	評価規準と評価方法
第一次 電気の 通り道 をたど ろう	導入 0.5 時間	1 提示された豆電球を使ったおもちゃで遊び、どうすると豆電球にあかりがつくか、興味をもつ。 ※豆電球のあかりだけで、回路の見えないものを提示し、何をどうつなげればあかりがつくかという解決の意欲を喚起できるようにする。 ※豆電球のみを配って観察させ、どこであかりがつくかを考えられるようにする。	㊦ 豆電球のおもちゃに興味を持ち、どのようにすれば明かりをつけられるか意欲的に調べようとする。 【行動観察】【発言分析】
	問題解決活動 1 1.5 時間	2 豆電球、導線付きソケット、乾電池を使って、あかりをつける活動を行い、一つの輪になるようにつなぐとあかりがつくことを知る。 ※あかりがついたとき、つかないときのようにつかないならあかりがつくことをとらえられるようにする。	㊦ 豆電球、導線、豆電球をいろいろな方法でつなぎ、明かりがつくつなぎ方を記録することができる。 【行動観察】【記録分析】
	問題解決活動 2 1 時間 【本時】	3 ソケットを使わずに豆電球にあかりをつける方法を考える。 ※一つの輪のようにつなげてもあかりがつかない場合があることを取り上げ、問題解決の意欲を持たせる。豆電球の内部の仕組みをモデルで提示し、豆電球の中も電気の通り道があり、一つの輪のようにつなげると電気が流れてあかりがつくことを視覚的にとらえやすくする。 ※ショートした場合を想定し、発熱したらすぐにやめるよう注意を促しておく。	㊦ 豆電球にあかりがつくときとつかないときを比較して、それらの違いを考えることができる。 ㊧ 乾電池の+極、豆電球、乾電池、一極を導線で輪になるようにつなぐと、あかりがつくことを理解している。 【発言分析】【記録分析】
	発展的な学習 1 時間	4 いろいろな導線をつないであかりをつける活動をする。 ※導線を長くしたり、形を変えたりしても一つの輪のようにつなげれば電気が流れてあかりがつくことを知り、回路についての学習の定着を図る。	㊦ 導線の長さや形が変わっても、一つの輪のようにつなげれば、豆電球にあかりがつくということを考えることができる。 【発言分析】【記録分析】
第二次	問題解決活動 3 2 時間	5 身の回りの物で電気を通す物、通さない物を予想し、調べる。 ※前時で学習した回路を想起させる。回路の途中にいろいろなものを挟み、一つの輪のようにつ	㊦ 導線の間いろいろなものを挟み、電気を通すもの、通さないものに分け、記録することができる。

電気を通す物と通さない物	<p>形成的評価 0.5時間</p> <p>補充的な学習 0.5時間</p>	<p>ないでも、電気を通す物と通さない物があることに気づくことができるようにする。</p> <p>※挟む物の材質に着目させ、金属類が電気を通すこと、また、コーティングされただけで通さないことをとらえられるようにする。</p> <p>6 これまでの学習で分かったことを、ペーパーテストやパフォーマンステストで確認する。</p> <p>※一つの回路になったときに電気を通すこと、金属類は電気を通すことを理解できているか把握する。</p> <p>7 一つの回路につなげたときに電気が流れて明かりがつくこと、及び金属類は電気を通すことをもう一度確かめ、知識の定着を図る。</p>	<p>【行動観察】【記録分析】</p> <p>㊦ 電気を通すものと通さないものを比較して、金属類が電気を通すということを考えることができる。</p> <p>【発言分析】【記録分析】</p> <p>㊦ 一つの輪のようにつないだときにあかりがつくこと、金属類は電気を通すことを理解している。</p> <p>【プリント分析】【行動観察】</p>
第三次作ってみよう	<p>発展的な学習 2時間</p>	<p>8 これまでの学習で得た知識を生かして、乾電池と豆電球を使ったおもちゃを作り、学習を振り返る。</p> <p>※回路や電気を通す物、通さない物を意識して作るように助言をする。</p>	<p>㊦ 乾電池と豆電球を使って、回路を作ったり、ものづくりをしたりすることができる。</p> <p>【行動観察】【作品分析】</p>

5 検証授業（3／9） 平成17年11月1日（火）5校時 3年A組教室

(1) 本時の目標

- ・豆電球の中も電気の通り道ができており、ソケットを使わなくても、豆電球と乾電池、導線が一つの輪のようにつながったとき、あかりがつくという見方や考え方ができる。

(2) 本時で検証する視点

- ・豆電球の内部が分かる実物及び、回路モデルを提示することで、豆電球の中も電気の通り道があるということをとらえやすくすることができるか。
- ・豆電球の内部の構造をとらえさせることで、乾電池と導線が一つの輪のようにつながると、電気が流れてあかりがつくという見方や考え方を深めることができるか。

(3) 本時指導の考え方

児童は前時までには、豆電球、乾電池、導線を一つの輪になるようにつなぐと、あかりがつくことを認識している。しかしこの時は、操作が容易になるように導線付きソケットを用いている。したがって電気の通り道が一つの輪になることはとらえやすいが、豆電球の中に、どのように電気が流れてあかりがつくかということまでは認識しきれていない。

本時学習では、ソケットを使わず、豆電球と乾電池、導線のみを用いてあかりをつける活動を行う。操作が多少難易になるため、乾電池を台紙に固定し、導線をセロテープで留め、二人一組で操作を行うようにする。いざ一つの輪のようにつなげてみると、あかりがつく場合とつかない場合が出てくることが予想される。その中で、導線のビニル被膜がよくはがされてないために明かりがつかないなどは、次時以降の電気を通す物、通さない物の学習につなげるようにする。本時では特に導線を2本とも豆電球の下部や側面につなげていることであかりがつかない場合を取り上げる。一つの輪になるようにつなげたのに、あかりがつかないというつまずきを問いにし、豆電球の中に秘密がありそうだ、豆電球の内部を見たいという問題解決の意識をもたせたい。

そこで豆電球の口金の部分を外したものを虫めがねで拡大して観察させ、導線が2本伸びていることから、そこにビニル導線をつなげるとあかりがつくことをとらえられるようにする。さらに豆電球から伸びる2本の導線は、口金の下部と側面についていることにも気づかせたい。口金を介して電気が流れることに問いをもつ場合は、第二次の電気を通す物、通さない物の学習に結びつけるようにする。また、電気の流れをイメージできるように、電気回路モデルを提示する。豆電球の内部にも電気の通り道があることを視覚的にとらえられるようにしたい。

【準備】・豆電球 ・乾電池 ・ビニル導線（以上の3つは児童（2人一組）の数分）

- ・豆電球（口金を外したもの） ・虫めがね ・電気回路モデル
- ・スクリーン ・拡大提示装置 ・プロジェクター

(4) 展開

主な学習活動と支援※	留意点	評価規準と評価方法
<p>1 前時の学習内容を想起し、本時学習のめあてをもつ。</p> <p>○豆電球を導線付きソケットに入れて、その導線を乾電池の+極と-極に一つの輪のようにしてつなぐとあかりがついたことを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて</p> <p>ソケットなしで、豆電球にあかりをつけよう。</p> </div> <p>2 一つの輪になるようなつなぎ方を試し、</p>	<p>○前時学習を確認し、ソケットを省いてもあかりがつくかという問いを投げかけて、新たに解決への意欲が持てるようにする。</p> <p>○操作しやすいように、乾</p>	<p>⊗つなぎ方をいろいろと試</p>

<p>あかりがつくかどうか確かめる。</p> <p>※一通りだけでなく、いろいろなつなぎ方を試して記録するように促す。</p> <p>※一つの輪のようにつないでも、あかりがつくときとつかないときがあることに気づくようにする。</p>	<p>電池を台紙に固定し、二人一組で行うようにする。</p> <p>○ショート回路ができることあるので、乾電池などが熱くなったらすぐに導線や豆電球を離すように注意をしておく。</p>	<p>し、あかりがつくつなぎ方、つかないつなぎ方を記録することができる。</p> <p>【行動観察】【記録分析】</p>
<p>3 あかりがつくつなぎ方、つかないつなぎ方を発表し、豆電球の見えない部分の導線がどうつながっているか予想する。</p> <p>※あかりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方の違いを比べ、豆電球の内部を見たいという興味を喚起できるようにする。</p>	<p>○つなぎ方を全体に示すために、拡大装置を用いたり、豆電球のパーツを図にして用意したりしておく。</p>	
<p>4 豆電球の中の仕組みを知る。</p> <p>※豆電球の口金を外したものを虫眼鏡で観察することで、2本の導線が下と横に伸びてついていることに気づくようにする。</p>	<p>○豆電球の内部は細かいため、一つは拡大して映す。</p>	
<p>5 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>まとめ</p> <p>豆電球の中にも電気の通り道があるので、ソケットなしでもあかりがつく。</p> </div> <p>※電気回路モデルを提示し、本時の学習内容の定着を図る。</p>	<p>○本時の学習で分かったことを、自分の言葉でまとめよいことを助言する。</p> <p>○電気回路モデルで豆電球の中も電気が流れて一つにつながることを、視覚的にとらえられるようにする。</p>	<p>㊦ソケットがなくても豆電球にあかりをつける方法があるという見方や考え方をすることができる。</p> <p>【発言分析】【記録分析】</p>