

## 第3学年星組(理科)の実践

### 1. 単元名 明かりをつけよう

### 2. 単元の目標

- 明かりや明かりを使った工作に興味をもち、回路の作り方や電気を通すものを進んで調べようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- 明かりがつく時とつかない時の比較や電気を通す物と通さない物の比較を通して、電気の回路について考えることができる。 【科学的な思考・表現】
- 豆電球、乾電池、導線をつないで明かりをつけたり、電気を通す物と通さない物を分類したりすることができる。 【観察実験の技能】
- 回路ができると明かりがつくことや金属は電気を通すことを理解することができる。 【自然現象についての知識・理解】

### 3. 学習活動について

#### (1) 児童について

(略)

#### (2) 教材について

本単元は、第3学年「A 物質・エネルギー (5) 電気の通り道」の内容

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。

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。

を受けて設定した。ここでは、初めて電気を扱う。そこで、本単元では、1個の乾電池と1個の豆電球を導線でつなぐ簡単な回路を使って学習していく。

本単元の系統は、次の通りである。

3年	4年	5年	6年	中学校
明かりをつけよう ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通すもの	電気のはたらき ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池のはたらき	電流が生み出す力 ・鉄心の磁化 ・極の変化 ・電磁石の強さ	電気とわたしたちの暮らし ・発電、蓄電 ・電気の変換 ・電気による発熱 ・電気の利用	電流 電流と磁界 エネルギー

<理科で身につけたい力>

比較 → 関係づけ → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

3年生の発達段階において、理科で身につけたい力は、具体的な事象の比較である。本単元では、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較し、電気の回路についての見方や考え方を育てることがねらいである。

### (3) 指導にあたって

研究主題「思いや考えを持ち、ともに学び合い、のびゆく子」に迫るために、以下の点に留意して指導する。

視点(1) 学ぶことに興味や関心をもち、見通しをもって学習に取り組めば、自分の思いや考えをもち、主体的に学習に関わろうとする子が育つであろう。

#### ① 教材・学習課題との出会いの場の工夫

本単元の導入では、明かりがつくおもちゃ「いらいら棒」を提示する。これは、児童の興味をひきやすく、回路ができていることが分かりやすい教材である。この教材にしっかり触れることで、豆電球と乾電池、導線のつながりに意識が向くようにしたい。

#### ② ねらいや学習課題、学習の流れの明確化

電気回路については、工作を通して規則性に気付く、帰納法的な学習課題「豆電球がついたり消えたりする工作をしよう」に導くことで、主体的に決まりを見つける流れにする。また、自分たちの取組を掲示しておくことで、学習の様子を思い起こせるようにするとともに、新たな課題解決の足がかりにするようにしたい。

視点(2) 子ども自身の思考や表現に結びつくような学習の場(学習プロセス)を工夫すれば、お互いの思いや考えを共有し合い、さらに深めていこうとする子が育つであろう。

#### ① 個人思考を深める手立てや位置づけの工夫

児童の実態から、電球と乾電池、導線をつなげることや明かりを使った工作をすることは、経験が少ないし、個人差も大きいものと考えられる。そこで、豆電球を使った工作では、必要な道具(乾電池、豆電球)のカードを使った設計図をかかせることでイメージを持ちながら完成できるようにする。また、設計図をかくことが難しい児童には、見本や既製の設計図を見せることで、全員が思いをもって完成できるようにしたい。

② ペア学習やグループ学習など、思いや考えを表現する場の工夫

全体の場合では、意見が言いにくい児童が多いが、少人数の場合では、活発に表現している。そこで、実験や観察をする場合は、ペアやグループで取り組んだり確かめ合ったりするようにし、自分の思いを出しやすいようにする。製作活動や実験の過程において、自分の予想通りにはいかないことや失敗をすることも想定される。そのような場合に起きる「変だな、なぜだろう」という意識を学習課題として取り上げ、試行錯誤しながら思考を練り上げるようにしたい。また、言葉だけでなく、絵や図、ワークシートなどを使って、発表がしやすいように支援をする。

③まとめや自己評価・相互評価による振り返りの場の設定

授業中に出てきた言葉やノートの記述をメモし、その言葉を用いてまとめることで、自分たちでめあてを達成できた気持ちにさせたい。また、振り返りは、毎時ノートに記述や記号で書かせ、学習の足跡が見えるようにする。

ICT活用について

<書画カメラ>

小さな部品を扱ったり、具体物を比較したりする活動の多い単元である。そこで、書画カメラを使って拡大投映したり、比較投映したりして、児童が具体的に事象を捉え、考えをもてるようにする。

<タブレット>

作品やワークシート、ノートを記録し、必要に応じてプロジェクターで投映する。

<NHK for School>

「ふしぎ発見」で本単元の学習内容を扱っている。乾電池と導線のつなぎ方をいろいろと変え、乾電池の極に気付かせる番組である。児童には、イメージがつかみやすく、実験の導入に適している。

4. 本単元で身につけたい力

- ・具体的な事象を比較しながら、思考を深めていく力

5. キャリア教育の視点

- ・試行錯誤を重ねながら、本質を追究していくことができる。（課題対応能力）

6. 指導計画と評価計画（全8時間、本時3／8時）

次	時	主な学習活動	評価				
			関	思	技	知	評価規準（評価方法）
1 明 か り を 使 っ	1	・明かりがつくおもちゃ「いらいら棒」を使って、明かりがつく仕組みを考えようとする。	○				関 豆電球に明かりがつくことに興味をもって取り組もうとしている。 (発言・行動観察)
	2	・設計図をかいて乾電池と豆電球を使った工作をする。 (工作時間は、図工でカウ		○			思 「いらいら棒」を見本にして、明かりがつく時のつなぎ方を考えることができる。 (設計図)

た 工 作		ト)			○	<b>技</b> 回路を意識しておもちゃを作ることができる。(行動観察・作品)
	3 本 時	・作品を見比べて、回路について気付く。			○	<b>思</b> 明かりがつく時のつなぎ方を見いだすことができる。 (行動観察、発言、シート)
	4	・いろいろなつなぎ方で明かりをつける。 (NHK for school)			○	<b>知</b> 明かりがつく時とつかない時を比較して、明かりがつくときの電気の通り道を、豆電球、乾電池、導線のつなぎ方と関係付けて説明できる。 (発言・ワークシート)
2 電 気 を 通 す 物 調 べ	5	・回路にいろいろな物をつないで電気を通す物を探す。	○		○	<b>関</b> 電気を通す物に興味をもち、進んでいろいろな材質の物を調べようとしている。(発言・行動観察) <b>技</b> 身の回りの物をつなぎ、豆電球の様子を比較しながら調べ、電気を通す物と通さない物とに分けて、結果を記録している。 (行動観察・記録)
	6	・電気を通す物についてまとめる。			○	<b>思</b> 実験結果を基に、金属は電気を通すと考えている。(発言・記録) <b>知</b> 金属は電気を通し、乾電池と豆電球のつなぎ方を変えると、明かりのつきかたが変わることが分かる。 (ワークシート)
3 身 の 回 り の 明 か り	7	・ソケットを使わないで明かりをつける。			○	<b>技</b> 接点を考えて回路を作り、豆電球を点灯させることができる。 (行動観察、ワークシート)
	8	・懐中電灯を分解し、明かりがつく仕組みを確かめる。			○	<b>知</b> 懐中電灯も同じ仕組みで明かりがつくことが分かる。 (ワークシート)

## 7. 本時の学習

### (1) 目標

明かりがつく作品とつかない作品を比べ、明かりがつくためには、どうしたらよいか、考えることができる。(科学的な思考・表現)

(2) 展開

時	学習活動と予想される児童の反応	教師の支援 (○) ・評価【 】 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CT 活用</span>
0	1 問題をとらえて、めあてを確認する。(全体) <ul style="list-style-type: none"> <li>設計図と実物を比べて、明かりがつくわけを考える。</li> <li>導線を使った作品を見比べて、明かりがつくつなぎ方を予想する。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>書画カメラで設計図と実物を見比べ、電池の極(+)、(-)について気付かせる。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>タブレットで明かりがついた作品とつかなかった作品を投映し、考える手がかりにする。</li> </ul> </div>
10	2 作品をつなぎ直す。(グループ) <ul style="list-style-type: none"> <li>明かりがつかない作品を直して明かりがつくようにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○分かりやすく考えることができるようにワークシートを用意する。</li> <li>○児童の言動を記録しておいて、まとめに利用する。</li> </ul>
25	3 明かりがついたわけを考える。(グループ) <ul style="list-style-type: none"> <li>設計図と作品を見比べ、明かりがついたわけを説明できるようにする。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて、タブレットで設計図や作品を見せて、考える視点を絞る。</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○間近で作品や設計図を見せ合うことで、操作しながら明かりがつくわけを見つけやすくする。</li> </ul>
35	4 明かりがついたわけを説明する(全体) <ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに発表し、乾電池、豆電球、導線がつながっていることを確かめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【思考・表現】明かりがつくわけを「輪のようにつながっている」などと記録している。(発言、ワークシート)</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>各グループのワークシートを投映し、説明が伝わりやすいようにする。</li> </ul> </div>
45	5 本時を振り返る(個人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○用語「回路」を使ってまとめる。</li> <li>○試行錯誤していた姿を評価する。</li> </ul>

(3) 評価

評価の観点	十分満足と思われる児童の姿	おおむね満足と思われる児童の姿	支援が必要と思われる児童への手立て
思考・表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>豆電球と乾電池を導線でつなぎ、回路ができると明かりがつくことを、電気の流れとともに具体的に説明している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>豆電球と乾電池を導線でつなぎ、回路ができると明かりがつくことを具体的に説明している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計図や実物で、電気の通り道を回路ができるよう指でなぞらせながら助言する。</li> </ul>

(4) 研究の視点

設計図と作品、明かりがついた作品とつかなかった作品を比べたことは、回路に目を向けさせるのに有効であったか。

## 8. 指導の実際と考察

### (1) 「なんで明かりがつくのかな？」～視点(1)①に関わって～

出会いの場で用いた「いらいら棒」は、始めに教師が書画カメラを用いて遊び方を教えた。それを見たA児は、「おもしろそう、ほくなら、うまく棒を動かせるかも。」と言って、遊びに興味を示した。その後、グループに1個ずつ「いらいら棒」を渡し、遊ばせた。ほとんどの児童は棒を接触させ、明かりがつく失敗を楽しんでいた。A児は、笑いながら遊んでいたが、「でもこれ、なんで明かりがつくの？」とつぶやいた。そのつぶやきに対し、グループ内から「たぶん、電池が入っているよ。」という声が出て、豆電球や乾電池に意識が向くようになった。



写真1 「いらいら棒」との出会い

「いらいら棒」は、乾電池の部分装箱の中にしまっておいて、回路のしくみを見えなくしている。教材にたっぷり触れられたことと、肝心の仕組みを見えなくしていることが、A児の学習意欲を喚起し、課題意識を芽生えさせる要因になったと思われる。(写真1)

### (2) 「真剣に観察せんと」～視点(1)②に関わって～

「いらいら棒」で遊ぶ様子を見て、「みんなも乾電池を使ったおもちゃを作ってみようか。」と投げかけたところ、児童は大いに乗り気になった。

B児はいち早く乾電池の存在に気づき、回路のつながっている設計図をかく、比較的電気について知識のある児童である。今回は、船を作った。材料もたくさん用意して、手早く取りかかっていた。所々で「いらいら棒」を観察し、自分の作品と見比べながら、「おっ、だんだん分かってきた。」と試行錯誤しながら製作に励んでいた。しかし、いざ乾電池を入れたら、明かりはつかなかった。そして、「真剣に観察せんといけん。」と言っ

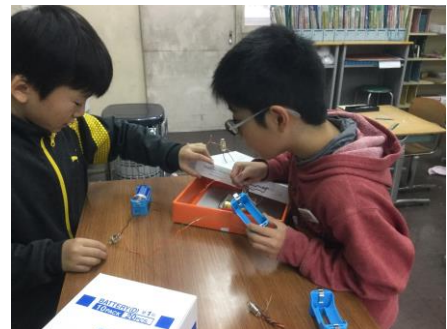


写真2 真剣に観察せんと

て、乾電池の向きや導線のつなぎ方を食い入るように比べていた。同じようにC児も製作につまずいてきたので、二人で互いの作品を比べながら、原因について話し合った(写真2)。そのうちB児が「どうもこれ(導線)に問題がありそう。電気が届いていないようだ。」と気がついた。そこで、全員に「Bさんは、明かりがつかない原因が導線にあると言っているのだけど、いらいら棒との違いが分かる？」と投げかけ、タブレットで



写真3 ここに問題が…

いらいら棒とA児の作品の乾電池の接触部分を撮影し、拡大投映して見せた(写真3)。児童にその違いはすぐには分からないようだったが、しばらくして、

「あっ、そういうことか。」と、D児がつぶやき、B児の導線はビニールをかぶせたままであることを見つけた。そして、ビニールをかぶせたままの導線では電気が流れないという結論にいたった。その後、B児は導線のビニールをむいて乾電池を入れ、

「やっとなつた。」と満面の笑みを浮かべた。

「明かりがついたり消えたりする作品をつくろう」という目標があったことと、自分の思いのこもった作品を製作する過程で生まれた課題であったことが、真剣に課題解決に向かわせることになった。ただ、映像の見せ方は、タブレットの機能を生かして、接触部分を拡大したり、周りを隠して焦点化して見せたりする工夫をすれば、もっと早くつなぎ方の問題点に気付かせることができたと思う。

### (3) 「あっ、そういうことか」～視点(2)①に関わって～

設計図作りに取りかかった時、E児は、工作のイメージがつかみにくい様子であった。そこで、乾電池と豆電球のカードを渡し「これ(豆電球と乾電池)の場所を決めてかくといいよ。」と助言をした。そうしたら、E児らしい季節を意識した作品(雪だるま)の設計図を作ることができた。材料の紙粘土もさっそく用意してもらい、意欲的に製作に取りかかった。

E児の設計図は、回路がつながっていなかったが、できた作品の回路はつながっていた。そこで、書画カメラでE児の設計図と作品を提示し、「導線を使って明かりをつけよう」という課題を設定した(本時・写真4)。提示した作品は、設計図と同じようにつなげていたため明かり



写真4 設計図と作品を比べる

りはつかないので、E児は、導線をつなぎ直した。そして、グループ内の他の児童の作品と見比べながら話をしているうち、「あっ、そういうことか。」とつぶやき、自分の作品も他児の作品も同じように回路がつながっていることに気が付いた。

設計図も作品も自分で作り、それを比べることによって、具体的に回路について気付くことができた。ただ、E児は作品ができたことで満足しており、それを手直した本時の学習は、E児にとって学習の必然性が薄かったように思う。児童への投げかけ方や、課題を設定するタイミングについてはさらに吟味する必要がある。

### (4) 「ちょっと見せてごらん」～視点(2)②に関わって～

A児は、今まで明かりがついていたのに急にならなくなって、「なんで、つかなくなったん。」と困惑した様子になった。それを見た同じグループのF児は、「ちょっと見せてごらん。」とA児の作品を点検し始めた。そうしたら、他の児童もA児の作品を囲み、話し合いながら原因を追究しはじめた。豆電球のゆるみがあって、明かりがつかなくなった経験のあるF児は、「たぶん、これ(豆電球)だわ。」と言って豆電球を締めたが、明かりはつかなかった。そして「豆電球が切れているかも。」と、豆電球を入れ替えた。さらに、「私の乾電池と入れ替えてみようか。」と電池残量を確認した。それでも原因が見つからないので、F児はA児の作品を分解し、電池ボックスとソケット、豆電球を取り出した。そして、ソケットを入れ替え、ソケットの不具合(断線)を見つけた。

グループ内で今まで培った力を総動員して課題解決を図り、新しい力(正常な部品と入れ替えて不具合を確認する)を獲得していった。

(5) 「〇〇さんの考えでわかった」～視点(2)③に関わって～

授業中の児童のつぶやきや発見を記録に残し、その言葉を使ってノートをまとめるようにしている。回路についてG児は「導線とソケットをつけると、電気が流れて豆電球に電気が届いて光がついた…。Hさんの考えでやってみたら、明かりがついてうれしかった。」とノートにまとめている(写真5)。自分たちで回路について見つけた喜びを感じ取れる。その後「NHK for School」で電気の流れの番組を視聴した。電池と導線のいろいろなつなぎ方を紹介していたが、「あんなつなぎ方じゃつくわけないでしょ。」などと画面に声を上げる児童の姿に、自分たちで明かりがつくわけを発見した自信を感じることができた。

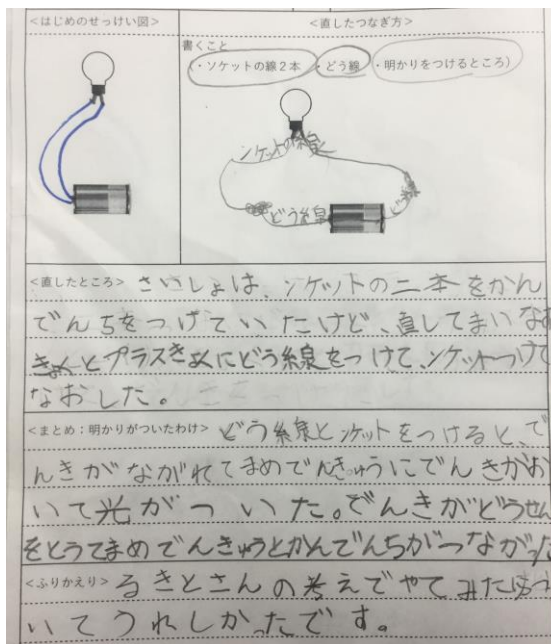


写真5 ワークシート

(6) 成果と今後の課題

本単元は、児童の課題意識を高めようと、工作を通してねらいに迫る帰納法的な展開にした。児童は、明かりがつくように願い、試行錯誤しながら製作活動に取り組んだ。試行錯誤の過程において「なぜ、明かりがつかないのだろう。」、「原因はなんだ。」、「ああ、だから明かりがつくんだ。」などと課題意識をもったり、新しい発見をしたりすることができた(写真6)。自分の思いのこもった活動をしながら学ぶ課題解決的な学習は、主体的に関わり、相互に学び合い高め合う児童を育てることができる。

課題としては、めあての吟味と ICT 活用があげられる。「つけたり消したりする作品を作ろう」の学習活動は、単元のねらいに対してやや高度な課題であった。また、「導線を使って明かりをつけよう」という本時のめあてでは、思考表現のねらいには迫りにくかった。単元のねらいを達成するためには、「明かりがつく作品を作ろう」という活動や「明かりがつくのはなぜだろう」というめあての提示など、よりシンプルで分かりやすいものがよかったと思われる。

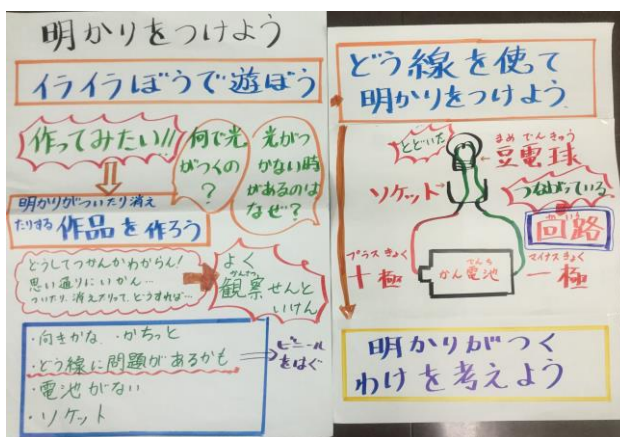


写真6 学習の足あと

ICT活用では、比較や提示のために書画カメラやタブレットを使い、活動のイメージ化を図るため「NHK for School」を視聴した。しかし、活動を共有したり、課題を焦点化したりするためには、さらに各機器の特性を生かした方法があると思われる。引き続き ICT 機器の効果的な活用方法を試みていきたい。