

対象者限定研修会（理科部） 当日資料

【日時】令和2年11月26日(木)14:30~15:15 【場所】3年1組教室 【指導者】峰 福太郎

1 単元名 電気の通り道（全9時間）

2 本時（7時目）につながる学びの姿

《1時目》

【問題意識】 豆電球の明かりのみが見える回路を提示する（図1）。ブラックボックス化することで、「どうやって明かりが付いているのか?」「明かりが付く仕組みはどうなっているのか?」という問題意識が高まるような事象提示の工夫を行う。

【教材との出会い】 まず、豆電球のみを児童に一つずつ渡す。初発の実験器具である豆電球との「出会い」が重要だと考える。教材キットから出すのではなく、現物を一人一つ渡すことで、豆電球の見た目や手触りなどの素材感が得られるようにする。次に、ブラックボックスにある「明かりをつけるために必要な道具」に焦点を当て、どのような物が必要か児童に問いかける。児童の発言をもとに、乾電池、導線を提示して、教師主導で全ての実験器具を確認しないように配慮する。1時目で、児童は「ワイヤー」が必要だと発言する場面があった。「ワイヤーはどうして必要なの?」と問い返し、「豆電球と乾電池をつなぐ線みたいなものがあるから。」と児童が発言した。「乾電池をつなぐ線には、導線があります。」と伝え、児童がまだ知らない実験器具については、児童の言葉から引き出していくことで、導線や導線つきソケットの提示を行った。



図1 事象提示

【自由試行を促す活動場面の設定】 豆電球、乾電池、導線付きソケットをばらばらに配布し、自由につなげ方を試していけるようにする。1人1実験で、じっくりと自由試行できる場を設定することに留意する。1時目では、乾電池の表面に2箇所導線をつけたり、+のでっぱりに2箇所導線をつなげたり、様々なつなぎ方を試す児童の姿が見られた。自由試行の活動場面であるため、様々なつなぎ方を試す中で豆電球に明かりが付くつなぎ方を体験的に理解できるようにする。また、次時以降も豆電球、乾電池、導線付きソケットを扱う場面が出てくるため、操作に慣れておくことで集中して学習に取り組むことができるという意図もある。

《2・3時目》

【問題意識】 前時の学びをもとに、様々なつなぎ方を予想してから明かりが付くつなぎ方を確かめることで、見通しをもって実験に取り組む。

【イメージ図による表現活動】 予想や実験結果をまとめる場面で、明かりが付く・付かない理由について文章で説明したりイメージ図で表現したりする活動を行う。「乾電池」「+極・-極」「導線」などの言葉を使用して、友達に分かるように説明を行うことに留意する。イメージ図については、「質的・実体的な見方」を働かせて、電気の通り道や目に見えない電気について考えることで、回路は電気が流れていることを意識できるようにする。2・3時目では、図2.3のようなイメージ図が表現できた。ここでは、どれが正解・不正解を言及せず、回路の中を目に見えない電気がどのように流れているか想像することを大切にした。友達のイメージの良さやおもしろさに気付くことができた。このように回路を流れる目に見えない電気の存在を意識することで、第4学年「A（3）電流の働き」の学習における、電流の大きさや向きにつながる学習経験になると考える。

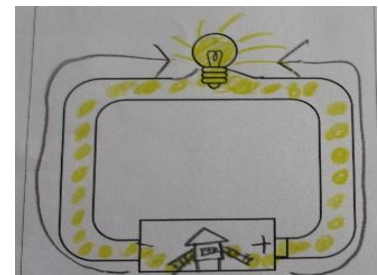


図2 電気が流れるイメージ①

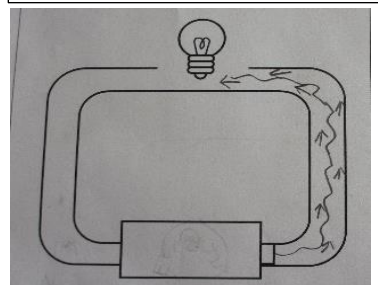


図3 電気が流れるイメージ②

【つなぎ方の比較】 全体で結果を交流する場面では、明かりが付く・付かないつなぎ方を比較して、共通点や差異点に注目できるようにする(図4~7)。3時目では、「+極・-極」「豆電球」の言葉に加えて、新たに「回路」という言葉を使用して、説明することができた。

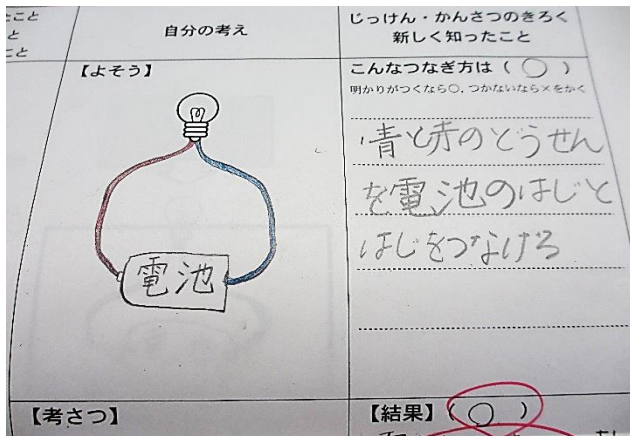


図4 導線を電池の端(+,-)につなぐと明かりが付く。

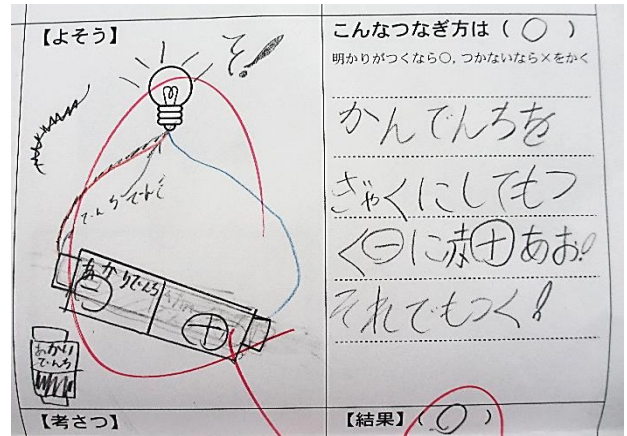


図5 +,-を逆にしても明かりが付く。

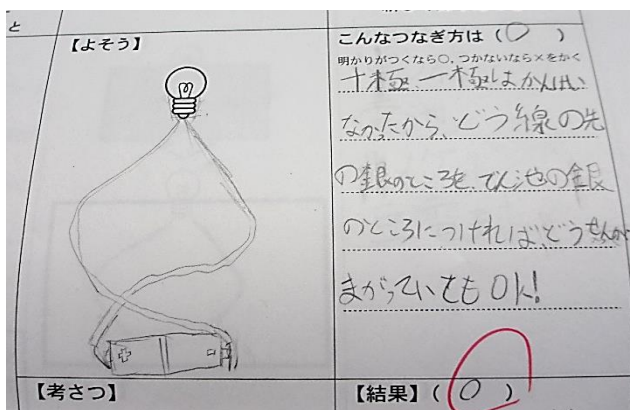


図6 +,-につなげば、曲がっていても明かりが付く。

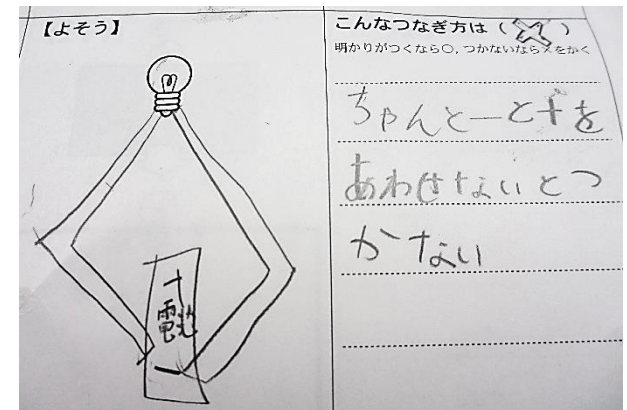


図7 ちゃんと+,-につながないと明かりは付かない。

《4時目》

(1) 本時の目標

ソケットなしで明かりが付くときと付かないときを比較して考え、電気が通るときの回路について自分の考えを表現することができるようにする。

(2) 評価規準

イ 豆電球のどことどこにつなぐか着目し、自分の考えを表現している。【思・判・表】

(3) 本時の展開

学習活動と児童の反応 ([])	教師の働きかけと形成的評価 (◆)
1 事象提示を見て、学習問題をつかむ。(5分) (豆電球を少し緩める) ・明かりが消えた。豆電球をきつくしめないと電気は消える。 ・豆電球にソケットがぴったりついているから、電気が流れて明かりがつく。 ・ソケットがなくても豆電球に直接導線をつないだら明かりはつくのかな。 ・ソケット無しでも本当に明かりはつくのか?	1-(1) 回路ができていると豆電球に明かりがつくことを振り返る。 1-(2) 豆電球を少し緩めると、明かりが消える事象を提示して、少しでも電気の通り道が切れると明かりがつかないことに注目できるようにする。 1-(3) 児童の気づきを交流する中で、ソケットに焦点化して問いにつなげる。

ソケットなしで明かりをつけるには、どうすればよいのだろうか。

<p>2 学習問題に対する予想を立てる。(10分)</p>	<p>2-(1) 豆電球の中の回路 (フィラメントなど) が分かる図を用いることで、仮説に生かすようにする。</p>
<p>・ソケットの底に導線はついていないから、豆電球の底に2本導線をつけるとよさそう。 ・導線1本は豆電球の底につけて、もう1本は違う所につけるとどうなるかな。 ・ソケットがないと明かりはつかないよ。</p>	<p>2-(2) 「質的・実体的」カードを提示して目に見えない電気の流れについてイメージ図等を用いて表現することで、回路に関する予想を立てやすくする。</p>
<p>3 観察・実験を行い、結果をもとに考察する。(15分) 【一人で→ペアで】</p>	<p>2-(3) 回路に関する十分な予想が立てられない児童には、実験で試行錯誤しながら確かめてみることを伝える。</p>
<p>[用意する実験道具] ・豆電球、導線、電池 ・ワークシート</p>	<p>3-(1) 一人一実験にすることで、じっくり事象と向き合う場を設定する。</p>
<p>4 全体で結果を交流する。(10分)</p>	<p>3-(2) 明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方の結果を記録しておき、ペアで結果を交流する際に比較の対話が生まれるようにする。</p>
<p>5 結果から言えることをまとめ、学びを振り返る。(5分)</p>	<p>◆豆電球のどことどこにつなぐか着目して、イメージ図や文章で記述しているか。(ワークシート) 【思考・判断・表現】 B 電気がどのように流れるかに着目して記述している。 →実験結果を振り返り、回路がどのようにつながっているか確認する。</p>
<p>4 全体で結果を交流する。(10分)</p>	<p>4 全体でイメージ図を共有できるような表に整理する。</p>
<p>5 結果から言えることをまとめ、学びを振り返る。(5分)</p>	<p>5 学習問題と仮説を踏まえながら、全体の交流を通して分かったきをまとめるよう促す。</p>
<p>ソケットなしで明かりをつけるには、豆電球の中の導線とつなぐ導線を一つの輪になるようにつければよい。</p>	

【授業の実際】



図8 前時を振り返り回路に焦点を当てる。



図9 試行錯誤しながら明かりをつけた児童。

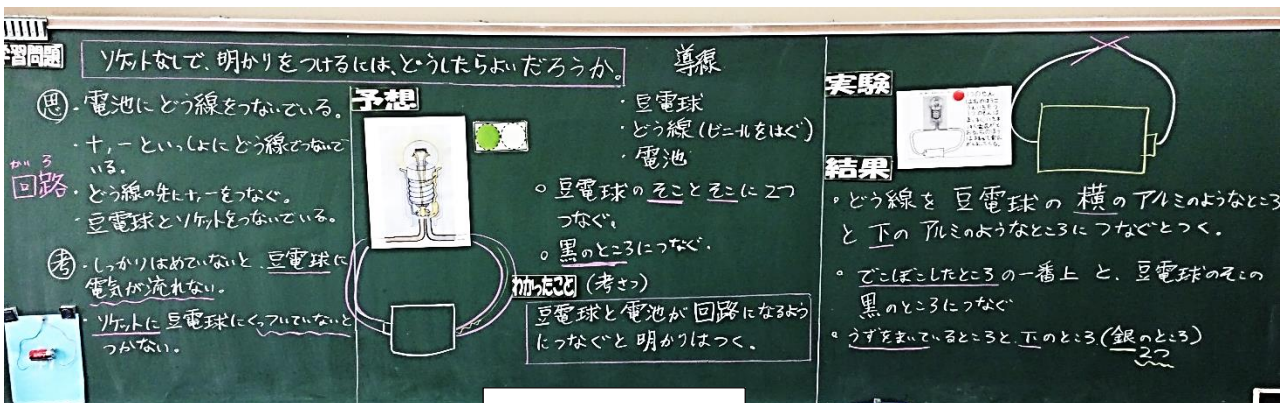


図10 4時目の板書

《5・6時目》

【問題意識】 まず、豆電球と乾電池、導線を輪のようにつないで明かりがつく回路を提示する。次に、その回路の導線をハサミで切断し、明かりが消える事象を提示し、どうすれば再び明かりをつけることができるか尋ねる。5時目では、「導線を剥いて、切れた導線を結んでつなぐ。」「切れた回路の途中に電気が通る物をつなぐ。」等の児童の発言から、学習問題を引き出した（図11）。

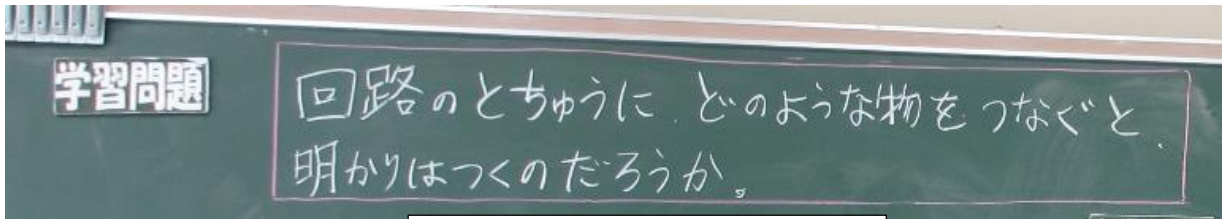


図11 児童の発言から導いた学習問題

【電気を通す・通さない物の比較】 回路の途中につないで児童の身近にある物を準備して、明かりが付く・付かないを表にすることで、共通点や差異点に注目できるようにする。ここで扱う対象は、鉄くぎ、銅くぎ、鉄のコップ、ガラスコップ、アルミホイル、ダンボール、わりばし、輪ゴムである。小学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編に示された物（鉄やアルミニウム、ガラス、木）に加えて、児童の身近にある物を選定する。また、素材が金属の物が電気を通すことに気付くよう、銅くぎや鉄のコップを入れることに配慮する。図12は、実験する児童の様子である。1人1つ回路を用いて調べることができるようにし、上記以外に、自分の持ち物や教室にある物について、調べてよいことを伝えることで、主体性をもって実験に取り組むことができた。

実験結果をまとめる場面では、児童が結果を比較して気付いたことを発表した。図13.14のように、明かりが付く物や付かない物の素材の特徴について気づき、金属でできている物を途中につなぐと、豆電球に明かりがつくことを自分の言葉で説明することができた。



図12 1人1つ回路を用いて実験する児童

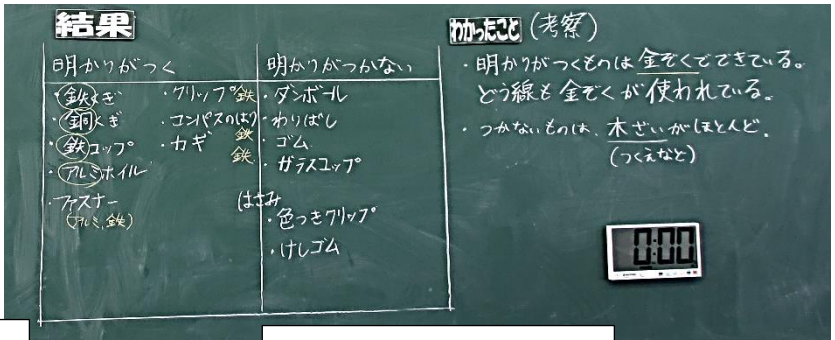


図13 児童の考察（板書）

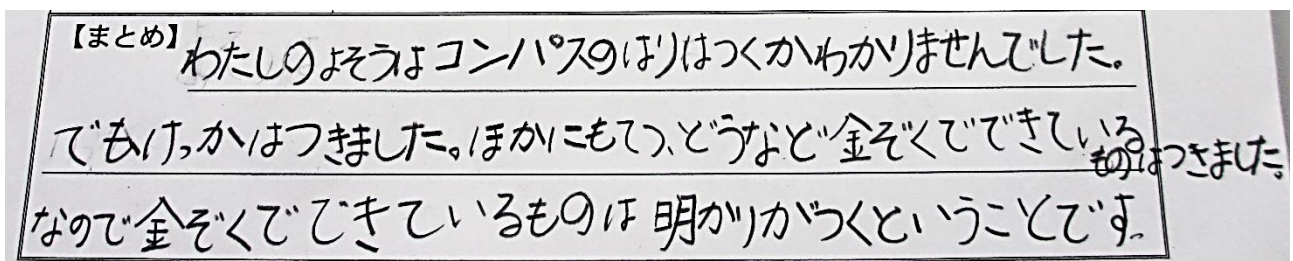


図14 児童の振り返り（ワークシート）

《8・9時目》

【ものづくり活動】 学んだことを生かして、電気の回路を用いたおもちゃづくりの活動を行う。電気を通す物・通さない物に注目してスイッチの仕組みを考えたり、導線の長さを変えてみたりする等、ものづくり活動を通して自分の意図するおもちゃが表現できるようにする。