

乾電池の並列つなぎの意味理解を促す授業指導案

平成 26 年 12 月 27 日

埼玉県八潮市立松之木小学校

金田 健一

1 児童の実態から

4 年生の児童に「電気の働き」単元で指導するにあたって、並列つなぎに関する児童の理解が十分ではないと感じている。

平成 24 年度の「全国学力量学習状況調査」や 25 年度の「理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析」報告書でも並列つなぎについて調査・報告がされている。

【平成 24 年全国学力量学習状況調査】**3** (3) より

電流の向きや強さに関する理解に課題がある。

【平成 25 年理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析】

II 観察・実験の技能の習得状況に関する調査分析(概要)より

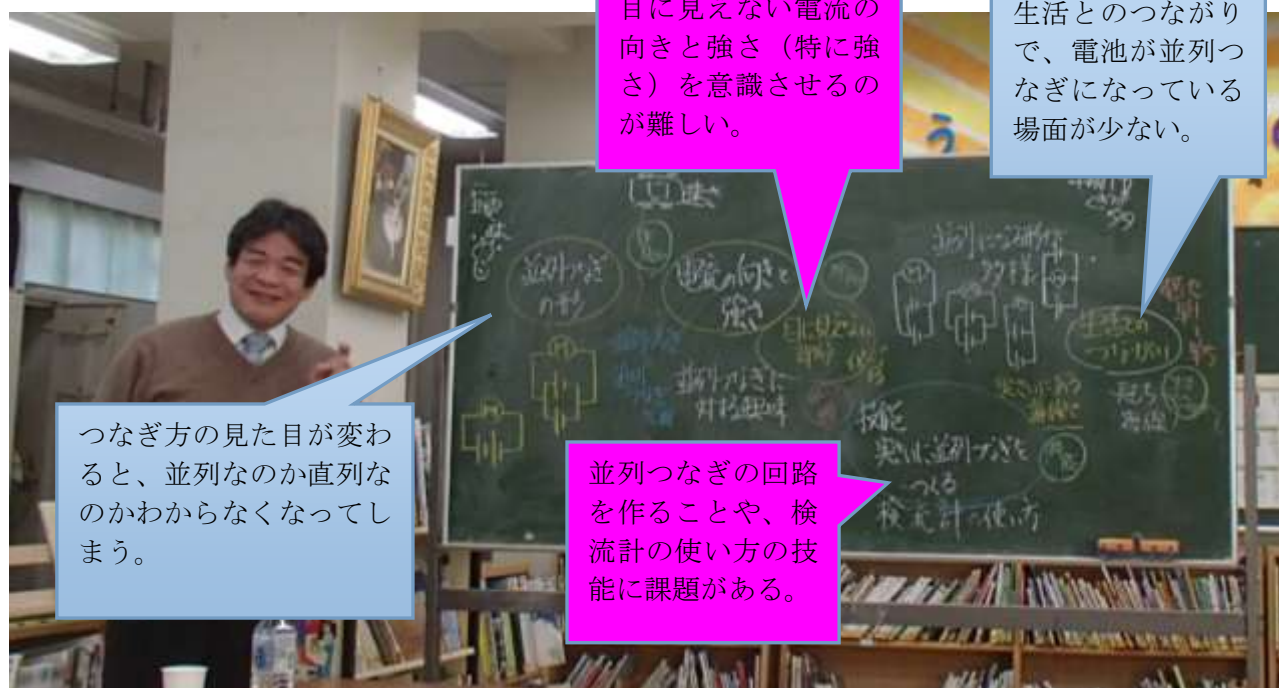
○ 習得に課題が見られる技能

・[並列つなぎ] (第 4 学年 55.9%, 第 5 学年 69.7%) [pp.59-61]

「直列つなぎにする」, 乾電池の異局同士をつなぎ, ショート回路にする」などの適切では無い操作が見られる。なお, 学習した学年と後の学年においても, [直列つなぎ] より通過率が低い傾向が見られる。

以上の実態も踏まえて、「並列つなぎでは乾電池が長持ちする」という事実を基に、電流の流れる量に着目して電気についての見方や考え方を深めていく指導について提案したい。

2 参加者から出された問題意識



参加者からもさまざまな問題意識が出されたが、大きくまとめると上記のふきだしにある 4 点が出された。特に、目に見えない電流の向きと強さに対する意味理解を深めるための指導法について検討した。

また、鷺見先生からは、電気単元の学習で一般的に行われているのが現象をおさえるだけの指導となっていることについて言及された。3 年生では「明かりがついた」、4 年生では「直列つなぎにすると車が速く走る」、5 年生では「直列つなぎやコイルの巻き数を増やすと電磁石の力が強くなる」ということだけをおさえて、電流の流れる様子について考えさせる場面が少ない現状があるとの指摘があった。

3 意味理解を促すための手立て

①単元構成の工夫

直列回路、並列回路の試行と分別を行う場面を丁寧に扱う

一般的な教科書の流れは(案1)のものだが、電流の強さに目を向かせるために(案2)のように2個の乾電池を使う場面から、「電流」「電流の強さ」について考える必然性を設定する展開も考えられる。

②教材の工夫

検流計をより多くの場面で活用する

並列つなぎのよさ(電池が長持ちすること)が分かる教材を使用する

乾電池3つの並列つなぎの場面の設定する

4 単元構成(案1)

次	主な学習内容
第1次 乾電池でモーターを回そう	<ul style="list-style-type: none">・乾電池をモーターにつなぎ、プロペラを回してみる。・乾電池の+極と-極を入れ替えるとモーターの回る向きや、プロペラからの風の向きが変わることを調べる。・検流計を使って、電流の向きを調べる。
第2次 モーターを速く回すにはどうすればよいか	<ul style="list-style-type: none">・2個のかん電池を使ってモーターを回すつなぎ方を考える。・乾電池の直列つなぎと並列つなぎでの回路を流れる電流の強さの違いを検流計を用い調べる。・2つの電池のつなぎ方の名称は、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」であることを知る。☆並列つなぎ、直列つなぎのよさを考える。
第3次 光電池の働きを調べよう	<ul style="list-style-type: none">・光電池を使ってモーターを回す。・光電池の特徴を調べる。

5 単元構成(案2)

次	主な学習内容
第1次 乾電池2つでモーターを回そう	<ul style="list-style-type: none">・2個のかん電池を使ってモーターを回すつなぎ方を考える。・乾電池の直列つなぎと並列つなぎでの回路を流れる電流の強さの違いを検流計を用い調べる。・2つの電池のつなぎ方の名称は、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」であることを知る。
第2次 並列つなぎはどうして1つ分か?	<ul style="list-style-type: none">☆検流計をつかって並列回路の電流を測定する。☆2つの電池が力を出し合っていることを知る。・3つの乾電池の並列回路ではどうなるか考える。
第3次 モーターカーを走らせよう	<ul style="list-style-type: none">・モーターカーを走らせるなかで、電流の向きについて意識する。・光電池を使ってモーターを回す。・光電池の特徴を調べる。

6 本時の展開

①本時の目標

並列回路における電流の流れ方について考える

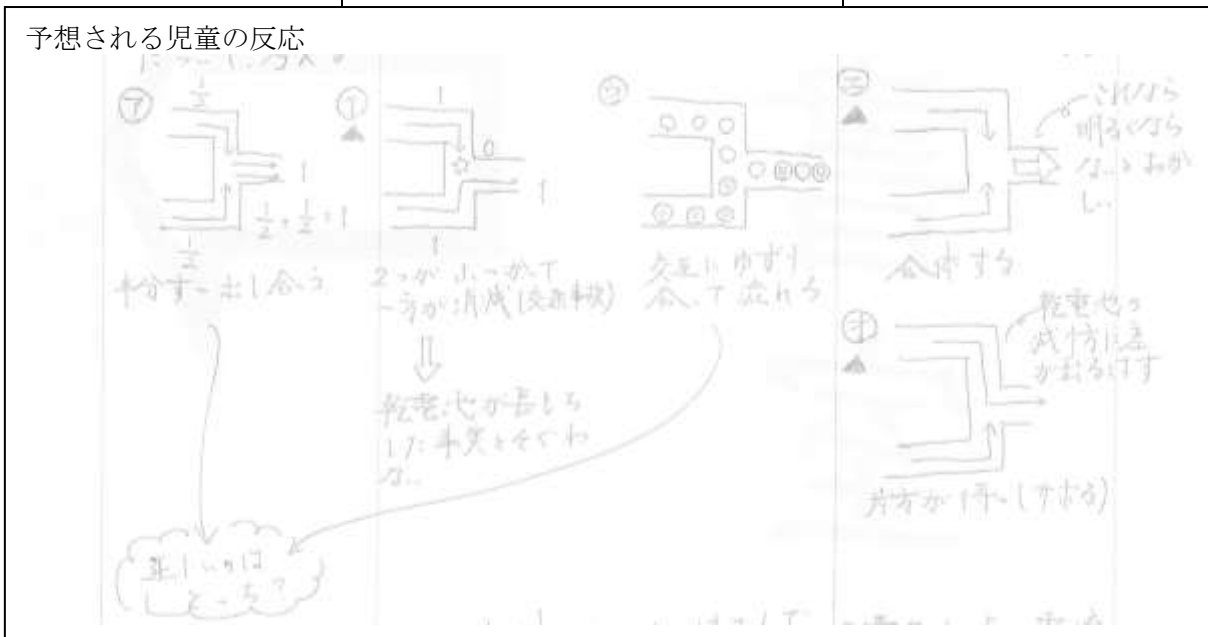
②本時の展開

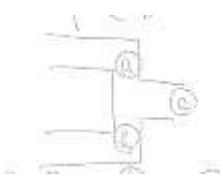
児童の活動	教師の支援	期待される児童像
1 前時のふり返りをする 2 並列回路での電流の測定をする	・直列回路の時、どのように電流が流れていたのか投げかける。 ・乾電池 2 個、モーター 1 個、検流計 1 個、導線 6 本を用意する。	・直列回路では多くの電流が流れていることを想起する。 ・並列回路では乾電池 1 個と同じくらいの電流が流れていることを知る。

問題 並れつつなぎは、どのように電流が流れているのだろうか？

3 並列回路での電流の流れ方について考える	・イメージ図を使い、電流が合流する地点について焦点化して考えさせる。	・これまでの学習と、並列回路での実験結果をもとに自分なりに電流の流れ方を考える。
-----------------------	------------------------------------	--

予想される児童の反応



4 どの考えが妥当なのかを実験する	・検流計を回路のどこに挟んで調べるのか確認する。	・各地点の電流の量がどれくらいになるか意識して実験している。
5 結果について話し合う	 <p>・上図の①と②と③の関係についてどう考えたらよいか投げかける。</p>	・ $a + b = c$ という傾向におおよそなると関係をつかむ。

まとめ

並れつつなぎでは、2つの電池をあわせて1つ分の電流が流れている。