

小学校 理科 指導例

○課題の見られた問題 4(2)(3)

○出題のねらい

直列つなぎと並列つなぎの回路を考え、乾電池を1個又は2個つないだときの電流の大きさの違いを指摘する問題である。

出題の意図は、令和元年度の県学習状況調査の分析において、既習事項を適用して問題を解決することに課題が見られたため、乾電池2個のつなぎ方と回路を流れる電流の大きさを関係付けて考え、判断する問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、(2)では、並列つなぎの正しいつなぎ方を選択することができた正答の割合は、28%と低かった。(3)では、乾電池を1個又は2個つないだときの電流の大きさの違いを説明することができた正答の割合は、37%と低かった。

原因として、「並列つなぎを正しく理解できていなかったこと」「乾電池を1個又は2個つないだときの回路を流れる電流の大きさの違いを判断できていなかったこと」が考えられる。

課題として、問題解決のそれぞれの過程においてどのような資質・能力の育成を目指すのが明確でないことが考えられる。特に、問題を解決するまでの道筋を「構想」し、自分の考えや他者の考えなどを「検討・改善」する力（「令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料 小学校理科」P7参照）が不足していることが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、観察、実験の過程において、問題を解決するまでの道筋を構想し、解決の方法を発想する力を身に付けさせる必要がある。また、観察、実験の結果から、自分の考えや他者の考えなどを検討・改善して、問題を解決する力を身に付けさせる必要がある。

指導例

問題を解決するまでの道筋を構想し、検討・改善する力の定着を重視した指導 ～单元名「電流の働き」（第4学年）～

【指導の流れ】

主体的に問題を解決するために、話合いや図等の情報を基に仮説を立てて見通しをもたせ、実験結果から自分の考えや他者の考えなどを、検討・改善の視点で考察させる。

学習活動① 体験活動から問題を見だし、それを解決するために話合いを通して仮説を立て、自分や他者の予想を基に、結果を見通す。

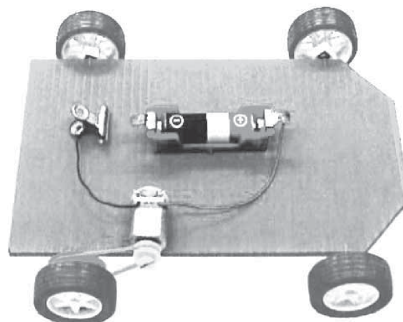


もっと速く走る車を作れないかな。



乾電池を2個つなぐと、車を速く走らせることができると思うよ。

【乾電池1個とモーターをつないだ車】





どうして、そのように考えましたか。



乾電池を2個つなぐと、回路を流れる電流が大きくなると思うからです。



流れる電流が大きいと、車は速く走りそうだね。

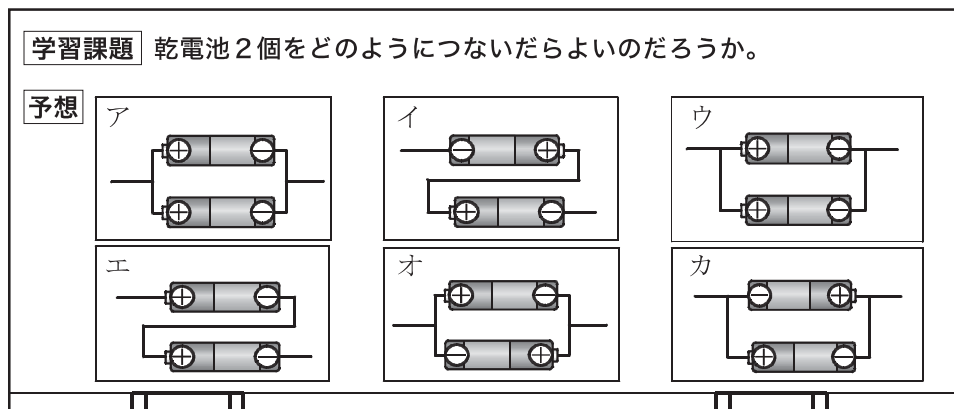


乾電池2個をどのようにつないだらいいのかな。



乾電池2個をどのようにつないだらよいか、2個のつなぎ方を図にかいてみましょう。

【かいた回路図を提示した黒板】



6つの回路図のうち、1本の導線でつながっているイとエは同じ回路だと思います。そして、1本の導線が途中で2本に分かれているア、ウ、オ、カが同じ回路だと思います。



イとエの回路のうち、イは電流が流れないと思います。なぜなら、乾電池の向きが違うからです。



ア、ウ、オ、カの回路のうち、オとカは、2個の乾電池をつなぐ回路を電流がぐるぐると流れるだけで、モーターまで電流が流れないと思います。



アとウは、似ているけれど、違う回路だと思います。導線の分かれているところが違うからです。



わたしは、アとウは同じ回路だと思います。導線の長さが違うけれど、同じつなぎ方をしていると思います。



電流が流れるかどうか、確かめてみましょう。

～実験する～ 注) オとカは、ショート回路のため、教師が説明を加え、実験では扱わない。

学習活動② 実験結果を基に振り返り、検討・改善の視点で考察し、結論を導出する。

～実験結果を基に掲示し、話し合う～



実験の結果を見て、どのように考えましたか。

ア、ウ、エのモーターは回ったので、電流が流れていることが分かりました。



イのモーターは回らなかったなので、回路に電流が流れていないことが分かりました。

エのモーターが一番勢いよく回っていました。だから、エの回路に一番大きい電流が流れていたと思います。



わたしは、ア、ウ、エのモーターは、どれも同じように回っていたように見えたので、電流の大きさも同じだと思います。

ぼくたちの実験だと、電流の流れる回路は分かったけれど、それぞれの回路に流れる電流の大きさは分からなかったね。



みなさんは、電流の大きさに着目していますね。ア、ウ、エの回路に流れる電流の大きさを比べるには、どのようにしたらよいでしょうか。

わたしは、実際に車を走らせて速さを比べると、電流の大きさの違いが分かると思います。



わたしは、豆電球につないで、明るさを比べてみたいです。

ぼくは、検流計を使って、回路を流れる電流の大きさを比べたいです。

～個人で選んだ方法で検証する～



実験した結果は、どのようになりましたか。

実際に車を走らせてみたら、エの車が一番速かったです。アとウの車は、同じくらいの速さでした。



エの豆電球が一番明るかったです。アとウの豆電球は、エの豆電球よりも暗かったです。でも、アとウの違いはよく分かりませんでした。

エの検流計の目盛りは「1」を指し、アとウの検流計の目盛りは「0.5」を指しました。乾電池を1個つないだときは、「0.5」の目盛りを指していたから、アとウの回路は乾電池を2個つないでも、乾電池1個分の電流しか流れていないんだね。



車の走る速さや豆電球の明るさを比べる方法は、人の見方によって結果が変わるね。

検流計を使うと、電流の大きさが数字に表れるから比べやすいね。電流の大きさを確かめるには、検流計を使った方がいいね。



この実験で問題を解決することができましたか。結論を考えましょう。

乾電池を2個つないだとき、エの回路を流れる電流の大きさは、乾電池1個のときより大きいことが分かりました。



アとウの回路を流れる電流の大きさは、乾電池1個のときと同じことが分かりました。

車を速く走らせるには、一番大きい電流が流れるエの回路にしてつなぐといいね。



エの回路のつなぎ方は、「直列つなぎ」といいます。アとウの回路のつなぎ方は、「並列つなぎ」といいます。

学習活動③ グループで話し合い、既習事項を活用して活用問題を解決する。

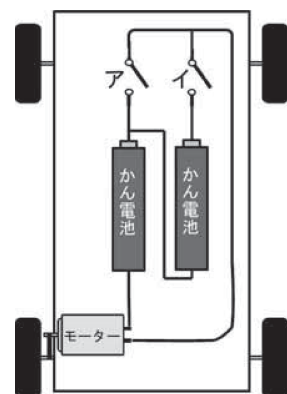


この回路図から、乾電池1個分の電流の大きさにするには、どのスイッチを入れるとよいでしょうか。



それぞれのスイッチを入れたときに、回路に電流がどのように流れるのかな。

【活用問題の回路図】



～グループで話し合う～

ポイント

- ・学習活動①では、児童から出た素朴な問いや疑問を基に活動への目的意識をもたせ、理科の見方・考え方を働かせて、予想や仮説を立てさせる。
- ・学習活動②では、実験の結果について考察する際、自分の考えを予想に照らして柔軟に見直し、その妥当性を検討させたり、他者の予想や仮説に対する結果の検討をさせたりする。
- ・学習活動③では、活用問題を設定し、既習事項を活用して問題を解決させる。