

1 分析結果と課題

分析の結果、「エネルギー」を柱とする領域において、身の回りの金属を、電気を通す物や磁石に引きつけられる物に分類すること、複数の回路の中から電気を通す回路を見いだすことについて誤答が多かった。

課題として、電気を通す物と磁石に引きつけられる物に関する知識が身に付いていない、また、電気が通る回路のつくり方に関して理解し、表現することができていないことが考えられる。

2 学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、物質の性質について、学習した知識を身の回りで見られる事物・現象と関係付けたり、様々な内容で習得した知識を整理したりするとともに、ものづくり活動では、解決したい問題を見いだすことや、学習を通して得た知識を活用して、理解を深めることが大切である。また、児童が明確な問題を設定し、その問題の解決ができていないかを振り返り、修正するといった活動の充実を図ることで、学んだことの意義を実感できるようにすることも大切である。

指導例

「ものづくり」と「言葉や図での表現」との往還でより理解を深めるための指導  
 ～単元名「電流がつくる磁力」（第5学年）～

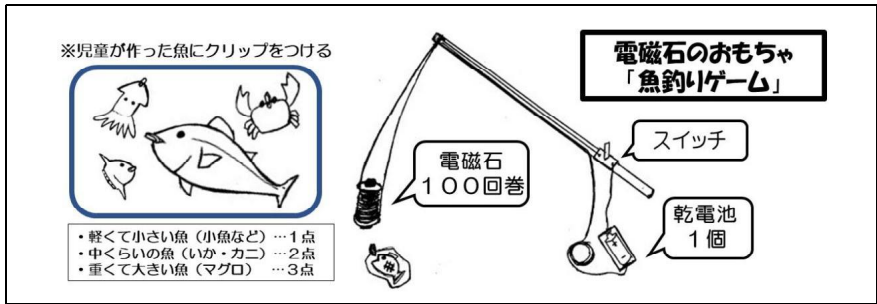
【指導の流れ】

主体的に問題を解決させるために、児童自らが問題を見だし、仮説を立て、見通しをもった実験の計画を立てさせる。実験を通して得た知識を相互に関連付けることで、自然の性質や規則性についての理解を深めさせる。

**学習活動①** 電磁石を利用した魚釣りゲーム（釣り竿の先が電磁石）を通して、より大きな魚を釣り上げるための方法を考える。



前の時間に「魚釣りゲーム」をやってみてどうでしたか。



小さな魚は釣れたけど、大きな魚は釣れませんでした。大きな魚を釣るにはどうすればいいのだろう。



電磁石を強くする必要があるかもしれないわね。



では、今日みんなで解決したい問題は何ですか。

「電磁石を強くするには、どうしたらよいだろうか。」にしたいので、「電磁石パワーアップ大作戦」が良いと思います。



(問題の見いだし)



みんなで解決したい問題に設定していいですか。では、それぞれで電磁石を強くするにはどんな条件があるか考えてみましょう。

### ポイント

児童に着目してほしいことに焦点を当て、児童から出てくる疑問を整理しながら、主体的に問題を見いださせるようにする。また、導入の場面を丁寧にいき、その後の実験を自分事として捉えさせる。

**学習活動②** 検証可能な実験計画を立て、結果を様々な表現方法で説明する。

#### 児童の意見例

- ・電池の数
- ・コイルの巻き数
- ・導線の巻き方
- ・導線の長さ
- ・導線の太さ
- ・芯の素材
- ・鉄芯の長さ
- ・鉄芯の太さ



アイデアがたくさん出ましたね。理科室にある材料の中から、条件を変えて実験できそうなものはありますか。

電池の数やコイルの巻き数なら簡単に換えられそうだね。



では、その二つの条件を一緒に変えて、電磁石が強くなるかどうか実験してみましょう。

でも、二つの条件を一緒に変えると、どちらの条件が結果に影響するか分らないかもしれません。調べたい条件を一つだけ変えて、他の条件はそろえて比べた方がいいと思います。



(条件制御の考え方)



それでは調べてみたい条件が同じ3～4名のグループを作り、実験計画を立てて発表会をしましょう。

僕たちのグループは、「電池の数を増やす」にしました。モーターの実験のとき、電池の数を増やすとモーターが速く回ったので、電磁石も同じようにパワーアップすると考えたからです。



(既習の知識の活用)

私たちのグループは、「巻き数を増やす」にしました。多く巻いている方が電磁石になる部分も増えるから、強い電磁石になると思ったからです。



では、実験をしてみなさんの予想を確認しましょう。今回は他のグループにも伝わりやすいように、実験結果を言葉や図、写真などを使って工夫してまとめ、発表しましょう。

(実験の結果の発表)

～実験後の発表場面で～

図	言葉	表	写真
---	----	---	----

(言葉や図などでの往還)



大きな魚を釣るための「電磁石が強くなる条件」がいくつか見つかったようですね。このように、様々な表現方法で実験結果を聞くと、説明内容を照らし合わせながら色々な視点で考えることができるので、分かりやすいですね。

### ポイント

児童が納得して実験を行うことができるように、児童の自由な発想を受け止めつつ、検証可能な実験方法を決めるという問題解決の過程を踏ませる。また、表現力を高めさせるために、児童の考えや実験結果の説明を、言葉や図など自由な方法で表現させる。さらに、根拠を明確にするために、それぞれの説明内容から、共通点や差異点等を話し合わせる。

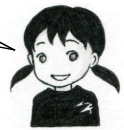
**学習活動③** 問題を解決できたかを振り返り、知識を相互に関連付けることで理解を深める。  
～2回目の「魚釣りゲーム」をした後で～



「電磁石パワーアップ大作戦」で大きな魚を釣れましたか。

もっと電磁石が強くなる方法がないかな。

(新たな問題)



自分たちのグループは大きな魚が釣れたけど、これに別のグループの条件も組み合わせれば、もっと強い電磁石になるんじゃないかな。

(発展的実験)

ぼくは、条件を組み合わせるのではなく、ためにしに芯の材料を鉄以外に変えて実験してみたいな。

(別な視点での実験)



プラスチックや木だと電磁石にはならないと思うけれど、アルミニウムや銅などの金属はどうだろう。

新たな問題を見つけたようですね。では、その問題を解決するために、追加の実験計画を立てましょう。「電磁石パワーアップ大作戦」がさらにパワーアップするかもしれませんね。



### ポイント

実験で得た知識を相互に関連付けたものづくり（今回はおもちゃの改良）ができるよう、実験の計画を振り返ったり、修正したりするような試行錯誤する場面を設定し、新たな実験計画を立てさせる。また、市販の教材キットを使用する場合でも、ものづくり自体が主たる目的にならないように、図やタブレット端末等で表現する活動を意識させる。