

理科に対する興味を深める学習指導法の考案



実施担当者 大津町立美咲野小学校
教諭 中村 慎一

1 はじめに

本研究は、小学校理科において、理科に対する興味を深める学習指導法を考察し、授業実践を通してその効果を検証することを目的とした。具体的には、理科に対する興味を深めるために、単元の導入場面において自由試行を取り入れ、児童の素朴な気づきや発見から問題や仮説を設定する学習活動を行った。また、授業中のワークシートや児童の発話を分析し、理科に対する興味が深まったかどうかを検証するようにした。

そこで、始めにアンケートを行い理科に対する興味の尺度を数値化し、児童の実態把握に努めた。また、生活経験や導入での活動をもとに学習への意欲関心を高め、子どもたちの考えをもとに単元を構成するようにした。そして、視点1「児童が自然の事物・現象に興味・関心を持ち、主体的に問題を見だし、見通しをもって追究することができるような単元構成の工夫」、視点2「児童が意欲的に学ぶことができる教材・教具や学習活動等の工夫」の2つの視点にそった取り組みを行うように取り組んだ。

2 実践による検証 ～「電磁石の性質」の単元を通して～

2-1 視点1「児童が自然の事物・現象に興味・関心をもち、主体的に問題を見だし、見通しをもって追究することができるような単元構成の工夫」

【魚釣りゲームの活動を通して】

3年生で学習した「磁石」の性質について「鉄を引きつけること」「2つの極があること」「同じ極はしりぞけ合い、違う極は引きつけ合う」ことを導入で確認した上で調べる活動を行った。その上で各班電磁石と磁石それぞれを用いて、用具を操作しながら電磁石と磁石の類似点や相違点を見つけた。

また、ゲーム性をもたせて(図1)大きな魚が釣れるようにしたいという意欲を高め、より強力な電磁石にするための条件を考えさせた。「導線の巻き数」「電流の大きさ、乾電池の数」「鉄芯の大きさ」「まき方のきれいさ」などの条件が出てきた。それらの条件を整理し、学習課題を設定するようにした。



図1 魚釣りゲームの活動

【強力電磁石での実験を通して】

まず、「電磁石」とはどのようなものか子どもたちに出し合わせた。出てきたものとしては、「電気を通す磁石」「電気の性質をもっている磁石」「電気を通したら磁石になる」等さまざまな意見が出てきた。そこで、強力電磁石を用意し、電流が流れていない状態と流れている状態を比べさせ、気付いたことを出させ、電磁石についての興味を高めていった(図2)。



図2 強力電磁石での実験

また、一人一人コイルを作り、回路をつないで試行させてみた。クリップを用意し、鉄芯を近づけ、それにクリップが引きつけられる様子を見て、子どもたちは驚いていたが、それと同時に「もっと電磁石の力を強くしたい」という気持ちが芽生えた。そこから電磁石の力を強くするために、どうしたらよいか考えさせた。その中では「乾電池の数を増やす」「コイルの巻数を多くする」「一人一人の鉄芯を集めて、大きいコイルにする」「鉄芯を別のものにする」という予想が出てきたので、それをもとに学習課題を立てていった。

2-2 視点2「児童が意欲的に学ぶことができる教材・教具や学習活動等の工夫」

【発見の場面】

単元導入で発見したことや疑問に思ったことを学習課題に設定し、一つ一つの課題について、自分で作った電磁石を使って調べるようにした。それぞれ予想(仮説)を立てながら実験方法を考えて、自分で実験を進めることとした。



図3 協同学習での学び合い

また、学習課題を確認する場面や実験結果を確かめる場面で、グループで協力し合い気付きを整理し共有できるようにした。うまくいかないときや分からないことがある場合、グループでの協働学習を通して気付きや疑問が見つかりやすいようにした(図3)。

【推理の場面】

予想させる場面では、既習事項や日常の生活経験をもとに、考えの根拠を明確にするようにさせた。電磁石を強くする方法を予想する場面では、既習の直列にして電池の数を増やすことで豆電球を明るく光らせたり、モーターを速く回したりする経験をもとに予想することができた。その際、ICT機器を活用し回路をどのようにつなげばよいか確認することもできた。

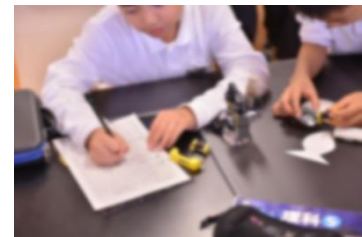


図4 実験方法の記入

実験計画を立てる場面では、学習内容の定着や考えを表現するのが苦手な児童への支援として、考えを表現しやすくするためノートやシートを活用するようにした(図4)。記入したノートを見せ合いながら、実験の方法は、調べたいこと以外の条件は統一できているのか、全員がどのような実験をするのか確認することができた。また、ノートやシートを使って、考えを交流することもでき、そのことで実験中には、どの児童も同じ目標に向かって取り組む姿が見られた。

【検証の場面】

実験では、グループを基本にしなが個人で実験を行い、平均して何個クリップが付いたかで電磁石の強さを検証していった(図5)。それぞれが取った個数を正確に記録、集計して平均を求めた。そして、班ごとに話し合い個数の違いはあるが、「電磁石の力は強くなった。」と結論付けることができた。



図5 2人組での実験

学習が進む中で、電磁石も永久磁石と同じように極があること、そしてS極とN極に分かれていることを見つけることができた。し

かし、S極、N極が電流の向きによって決まることを見付けられた児童は少なく、繰り返し調べてみる中で気付くことができた。可能な限り、時間を十分確保し理解を深めることができるように取り組んだ。次の授業では、S極、N極と電流の流れる向きとの関係を自分で探ろうという意識を高めて取り組むことができた。

【納得の場面】

学習したことをもとに、導入で用いた大きな魚を釣るための電磁石の釣り竿を作り釣ることができた。学習したことを確かめることができ、学びを深めることができた。また、強力な電磁石を提示し、児童に引っ張らせたりぶらさがらせたりして実体験をさせた。電流の量さえ増やせば磁力が強くなると思っていた児童もいたが、電池1個でも強力な電磁石になることを確かめることができた。鉄芯の太さや導線の太さを工夫していくことで省エネルギーな電磁石を作製することができると納得していた。

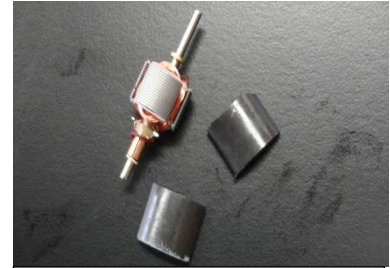


図6 生活との関連

さらに、分解したモーターの中を開けて中身を確認した。実物投影機で全員が見えるようにし、更に小さいものは携帯電話や時計にも使われていることを確認した。子どもたちが身の回りに目を向け、洗濯機やエアコンなど電磁石やモーターが使われているものへ関心を高め理解を深めていた。身近な生活と結び付けることで学習が深まり、自分の学びとなることができていた(図6)。

3 まとめ

○2 成果と課題

(1) 視点1について

成果

- 児童は、理科室にある鉄製のものに電磁石を近付けて、電磁石と磁石が同じ働きをすることを感じ取っていた。また、電磁石を使って魚釣りを競うなど電磁石の特徴を生かして楽しく活動していた。さらに、電磁石を操作する中で方位磁針に電磁石を近付けた際には、電磁石のくぎの頭に方位磁針のN極が向くものとS極が向くものがあることに気付き疑問をもつ児童もいた。それらの疑問を用紙に書き、その後の学習課題として理科室に掲示することができた。
- 新しい単元に入り、導入時に特に大切にしたいのが、既習事項をしっかりと想起させ、ポイントを押さえて確認しておくことだった。ここの押さえを曖昧にしていると、学習が進むにつれ度々元に返りながらの学習になってしまいがちになる。今回の学習では、単元導入の段階でしっかりと既習事項の「磁石の性質」を押さえておくことができたので学習の進行にはあまり影響がなく良かった。
- 最も大切にしたいことが既習事項から新単元学習に繋ぐときの「調べてみたい」という意欲であった。この意欲をしっかりと高めていけば、学習全体に向けての関心・意欲につながっていくことが期待できる。今回の学習では、子どもたちの「調べてみたい」という問題をもとに単元を構成していったので、学習中の発言や学習後の感想など意欲的な姿が見られたと思う。学習の振り返りの中で感想をしっかりと書いている児童が多かったことから「調べてみたい」という気持ちを今後も大切にしていける必要があると考える。

課題

- 第5学年は、自然の事物・現象について、理科の見方・考え方を働かせ、問題を追究することとなっている。自由試行の際にも5年生までに身に付けた実験の技能を使って、自然の事物・事象に関わらせることが必要であった。

(2) 視点2について

成果

- 発見の場面では、磁石と電磁石を実際に比較することで、N極、S極があることやどんなときに磁石になるのかという電磁石の性質について確実に理解することができていた。また、電子黒板の画面上の学習だけではなく、実物を用いて電磁石の強さを体験したことは、学びの定着に大変効果的であった。今後も、ICTと実物の両者の良いところをバランスよく組み合わせた授業を心掛け、協働的な学びの中で児童の思考力・判断力・表現力の育成に取り組んでいきたい。
- 予想や検証の場面では、電磁石の極を変える方法について、さまざまな回路のつなぎ方を試し、電磁石の極を変える方法に迫っていった。電池の向きを変える方法一つに終わらず、電池の+極、-極につながる導線をつなぎかえたり、スイッチと電磁石につながる導線をつなぎ変えたりするなど、見つけた方法を電子黒板に写し出して発表した。最終的には、その方法の全てが電流の向きを変えることだということに気付く、納得につながっていた。予想することを通して、学習が深まっていくことや実験意欲が高まっていくことを感じることもできた。
- 納得の場面では、電池の数を増やす実験、コイルの巻き数を増やす実験を行った後に、児童が調べたがっていた強力な電磁石を作る活動を取り入れた。もちろん電池の数を増やすことを児童は考えていたが、コイルが熱くなることも考えて電池は2個までとした。多くの班が、更に巻き数を増やすことでより多くのクリップをつけ、他の班との競争を楽しんでいた。実体験や見る活動で確認していったことは、興味、関心を更に高める活動となった。また、主体的に「問題」を見だし、見通しをもって追究する児童の育成を目指したことで、普段はあまり自分の意見を出さない児童も、既習の学習内容を生かして予想やまとめを表現できていた。研究テーマに沿って授業を進めたことが、学習内容の定着とともに表現力向上につながったと考えられる。

課題

- 一方、実験中データとして他と明らかに違う数値を結果として受け入れている様子が見られた。実験を行うときに、個々に道具を作らせることによって不統一が生じてしまう。実験から得られたデータを正しく扱うことで、学習内容の理解につながるとともに、理科の見方・考え方を育てることになる。また、教師は児童がなぜそのような意見を出したのかをしっかりと読み取り、適切に問い返しや軌道修正する必要がある。単元を通して身に付けさせたい力を明確にし、一人一人がどう思考、変容したのかを見取り、よりよい支援につなげていきたい。

教師が児童の思考の流れをつかむこと、児童にデータの処理を正確に行わせることは、どの単元でも必要なことである。正確に実験・計測・処理する技能を身に付けることはとても大切な力となり、学んだことを土台として学びを積み重ねることで表現力や問題解決力の向上につながると考える。

謝 辞

この研究は、公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団の助成金交付により研究を遂行することができました。それらにより、本研究が進展し完成させることができました。さらに、本校児童の理科に対する興味を高めることができました。この場をかりて御礼申し上げます。つきましては、今後も、本年度の研究をいかし更なる研究に取り組みたいと思います。