

科学の有用性を実感できる理科学習
 ～5年「電磁石の性質」の実践より、学習したことを活用できる体験を求めて～

愛知県名古屋市長八熊小学校
 安藤 史貴

1 はじめに

児童が、理科の学習を通して身に付けた知識や科学的な見方・考え方を活用したり、生活の中に当てはめて考えたりすることができるようになってほしいと考えている。さらに、「学習したことが役立つ」という科学の有用性を実感できるようにさせたいと考えている。

しかし、学習したことを、身の回りにある自然の事物・現象に当てはめて説明したり、生活に生かそうとしたりする児童は少ない。これは、授業の中で、これらの体験が位置付けられた組織的な指導がなされていなかったことが原因と考える。

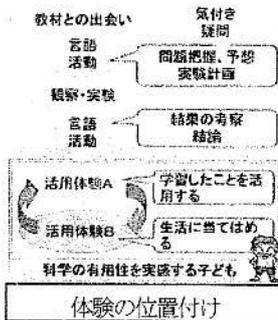
そこで、児童が、学習した知識や身に付けた科学的な見方・考え方を活用したり、生活に当てはめたりできるように、5年「電磁石の性質」の単元で、体験を重視した学習の流れと教材の工夫を考えた。児童が、学習したことを活用したり、生活の中に当てはめたりすることができる体験の位置付けや教材を追究し、科学の有用性を実感できるようにしたいと考えた。

2 研究の内容

(1) 有用性が実感できる体験の位置付け

単元の終わりに、学習したことを活用する活用体験Aと生活に当てはめる活用体験Bを位置付ける。

このことで、児童が学習したことを活用して考えることができ、科学の有用性を実感できるようにしていく。



(2) 有用性が実感できる教材の工夫

活用体験Aで扱う自作モーターで利用できるように開発したT字型電磁石を児童が作成し、電磁石の性質を調べられるようにした。こうすることで、学習の連続性をもたせたいと考えた。自作モーターは、児童が作成しやすく、考えたことを実現しやすいようにブロックとT字型電磁石を組み合わせた物で、回転する仕組みを分かりやすくした。

さらに、児童は、4年生で「ビッグカー」に乗って学習する体験をしている。活用体験Bでは、ビッグカーで使われている大型モーターと自作モーターとを比較させることで、学習したことが身近なところで生かされていることに気付かせていく。

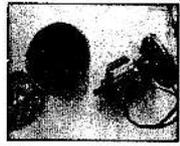


(3) 単元構想

時間	主な児童の活動	◇教師の主な手立て
電磁石と電流のはたらき (8時間)	【教材との出会い】 ○ 強力電磁石の力を体験し、その働きや性質に興味をもたせる。そして、T字型電磁石を作る。	
	○ 電気を流すと、磁石に	◇ 電池を入れたり、出し たりしながら性質をつか ませる。
	【言語活動(問題・予想・計画)】	
	① T字型電磁石にも、極はあるのだろうか？ ② どうするとT字型電磁石は強くなるのか？	
モーターのはたらき (7時間)	【観察・実験】 ① T字型電磁石を使って、電磁石の極を調べる。 ② T字型電磁石の働きを強くする方法を調べる。	
	【言語活動(結果・考察・結論)】	
	① 電磁石にも極はある。電流の向きで極が変わる。 ② 大きな電流を流したり、コイルの巻き数を増やしたりすると電磁石は強くなる。	
	【活用体験A】 ○ 実験で使ったT字型電磁石を活用して、自作モーターを作り、学習したことを活用して自作モーターの性能を調べる。	
○ 自作モーターでミニカーを走らせる。	◇ 巻き数や電池の数を一定にし、ミニカーでは走らないように調整する。	
○ 自作モーターの力を強くすると良いという考えをもつ。	◇ なぜ走らないのかを考えさせる。 ◇ 問題を確認させる。	
どうすると自作モーターを強力にできるだろうか？		◇ 電磁石の性質を活用し、強力にする方法を予想させる。
○ 自作モーターが強力になるかを調べる実験を行う。	◇ ミニカーで調べると、重さの違いに影響させる点に気付かせる。	

【活用体験B】

- 大型モーターと自作モーターを比較して、学習したことが生かされていると実感する。



ビッグカーの大型モーターは、どうして強力なのかな？

- 大型モーターの中身を調べる。
- ◇ 大型モーターの仕組みについて、学習したことを当てはめて考えさせる。

3 研究実践

(1) 活用体験に至るまで

児童は、強力電磁石の体験を通して、その仕組みに興味を持った。そこで、T字型電磁石を作り、その性質を調べる実験を行い、電気を流したときだけ磁石の性質になること、T字型電磁石



強力電磁石を調べる様子

を強くするには、コイルの巻き数を増やしたり、大きな電流を流したりすると良いということを知った。

(2) 活用体験A「自作モーターを強力にするには」

児童に、T字型電磁石を使った自作モーターの回転を見せたところ、児童は興味津々の様子で観察し、「あっ、回った!」「どうして回るの?」と話した。そこで、自作モーターの仕組みと作り方を説明し、児童と自作モーターを作った。児童は、「すごい! 回った」「先生、このモーター



自作モーターに興味をもつ児童

でミニカーが走るかやってみてもいい」という声をあげたので、自作モーターをミニカーに取り付けて走るかどうか調べた。しかし、100回巻きでT字型電磁石の自作モーターでは、ミニカーは走らなかったため、「自作モーターの力が弱いから走らないんだ」「強気にすれば走るはずだ」と考える児童が多かったため、コイルの巻き数を増やしたり、電流を大きくしたりして試してみたところ、ミニカーを走らせることができた。

この体験から、児童は、コイルの巻き数や電流の大きさを変えると自作モーターがどれくらい強力になるのかと考え始めた。

そこで、電磁石の時と同様に、コイルの巻き数と電流の大きさを変えて、自作モーターだけを使い、どれだけのおもりを巻き上げることができるかという方法で調べることにした。

結果は次のようになった。

巻き数 電池	200回巻き	300回巻き
2個	130g	170g
4個	230g	290g

あるグループの巻き上げられるおもりの重さを調べた結果グループにより、数値の誤差はあったが、傾向として、T字型

電磁石と同様に、大きな電流を流したり、コイルの巻き数を増やしたりすることで、自作モーターの力を強くすることができることが分かった。

結果から児童は、「コイルの巻き数や電池の数が、多いほどたくさんのおもりを持ち上げることができたので、強力になったと思う」と考察し、「先生、やっぱり、電磁石の性質とモーターを強力にする方法は同じだったよ」と話す児童もいた。この姿から、児童が電磁石と同じ性質が自作モーターにも当てはまることに気づき、「学習したことが役立った」という科学の有用性を実感できた姿に近付いたと感じた。

(3) 活用体験B「大型モーターが強力な理由を探れ」

活用体験Aの後、児童から、「ビッグカーのモーターの中身はどうなっているのかな?」と話しに来た。よく話を聞くと、人を乗せて走ることができるほどの強力な大型モーターの中身に気がついたという。そこで、このことをクラス全体に話し、大型モーターの中身を調べてみることにした。

調べる前に、大型モーターが、強力な理由を考えさせると、児童は、右のように考えた。児童の目の前で、大型モーターを解体し、中身を見せると、「私たちのモーターと違う」と話した。そこで、自作モーターと比べてどのような違いや共通点があるのか調べた。

児童は、大型モーターの中から出てきた電磁石に電気を流し、「周りが全部、極になっている」と話した。また、導線に注目した児童は、「大きい電流を流すために、太い導線を使っているんだ」と説明した。

大型モーターは、どうして強力なのか

- 1000回巻きぐらいコイルがたくさん巻かれていると思う。
- 電磁石が、1つではなく、たくさん入っていると思う。
- 強力な磁石が入っていると思う。 など



大型モーターを調べる様子

それから、強力な力を出せる理由を話し合った。児童は、「電磁石の極がたくさんあると、回転しやすくなって強力になると思う」など、学習したことを当てはめて、大型モーターがなぜ強力なのか考えることができ、さらに、身近な物に生かされている科学技術の工夫に気付くことができた。

4 おわりに

科学の有用性を実感できるように学習の連続性を考えて教材を工夫し、それらを用いた活用体験を組織して取り入れたことで、児童は、学習したことを活用して考えたり、身近な大型モーターの仕組みに学習したことを当てはめたりすることができた。活用体験Bの終盤で、もっと強力なモーターがどこに使われているのかを話し合うと、児童は、ハイブリッドカーや電車をあげ、「大型モーターよりも、すごい工夫があるはずだ」と話した。身近な生活に学習したことが生かされていると気づき始めた姿だと考える。

今後も、児童が科学の有用性を実感できる理科学習を目指して、新たな活用体験の工夫と教材の開発をしていく。