

平成24年度 理科提案

理科部 藤井 大介

I 理科において求める「学びを実感する子どもの姿」

◇ 自然事象について問題意識をもち、見通しをもって追究している

自然事象とかかわる中で抱いた気付きや疑問をもとに問題意識をもち、その問題意識にもとづいて、予想、観察・実験、結果、考察の過程を繰り返し行い、得た事実にもとづいて自分の考えを見出そうとしている姿である。

◇ 自然事象の性質・働き・規則性について、事実をもとに考えを表現している

自然事象の性質・働き・規則性について、観察・実験から得られた事実をもとに、事象と事象を比較したり関係付けたりしながら、自分の考えを表現している姿である。

◇ 自然事象について、事実や考えを仲間と受けとめ合いながら学んでいる

自然事象について、自ら働きかけて得た事実や、その事実をもとにもった自分の考えを出し合う中で、それらを互いに受けとめ合い、自分の考えを強化したり、更新したりしている姿である。

◇ 自然事象について、見方や考え方の深まりや自らの学びのよさを感じている

自然事象の性質・働き・規則性が生活の中に役立っていたりつながっていたりすることを実感したり、そこに至る過程における自らの学びに科学的な高まりを感じたりしている姿である。

II 今年度の主張点

理科学習では、Iで述べた「学びを実感する子どもの姿」を求め、以下のことを大切にしている。

自然事象とのかかわりの中で主体的に見い出した問いに対して、子ども一人ひとりが自分の考えをもち、仲間と考えを交流しながら科学的に追究していくこと

そのために取り組んでいることは、次のとおりである。

- 自然事象とのかかわりの中で、自分と仲間との気付きの違いや疑問の重なりを明確にすることで、子どもの問いを生み出し、追究への意欲を喚起することができるようにする。
- 子どもの表現について、程度や対象を問い返すことで、比較する視点や関係付ける事象を明らかにすることができるようにする。
- 子どもが互いに納得した考えの中で表現された、事象の性質・働き・規則性に関する言葉を「科学のことば」として提示する。そして繰り返し用いるよう促すことで、自分の考えを明確にしていくことができるようにする。
- 考えを交流する場面では、絵にかく、イメージ図で表す、表やグラフで表現することを促すことで、互いの考えをわかりやすく伝え合うことができるようにする。

子どもたちは、上記のような取り組みをとおして、自然事象について観察・実験で得た事実

をもとに、自分の考えをもつことができるようになってきた。そのような子どもたちが、自分の考えをもち、科学的に追究していくことに、よさを感じることができれば、自ら学び続ける原動力となりうるであろう。

そこで本年度は、次のことを主張点とし、実践を重ねていくこととする。

学びの変容を可視化する評価活動で、自分の考えを確かにする

「学びの変容を可視化する」ために、評価シート（一枚ポートフォリオ）を用いる。その評価シートと、観察・実験の結果や仲間の発言、教師の支援をつないでいくことで、子ども自身が、自分の考えを確かに行うことができるようにしたい。

実際には、次のような評価活動を行う。

1 自己評価活動

各時間の終末において、評価シートに以下のような内容を書けるようにしておく。

- ・学習したことをもとにして「一番大切と考えたこと」をまとめた記述
- ・学習内容を自分の言葉で短くまとめたタイトル

自分の考えを適宜記録していくことで、その変容に目を向け、考えの強化や、見直しに気付きやすくすることができるように考える。また、付けたタイトルの変遷を振り返ることで、自然事象への見方・考え方に深まりを感じることができるようになると考える。単元末においては、単元の初めに生まれた問いに立ち返り、自分の考えを表現する場を設定する。そうすることで、自分の考えがより確かなものになったことを実感でき、達成感を味わったり、更なる追究の意欲を高めたりすることができるように考える。

2 相互評価活動

評価カードの中に「仲間と学んでよかったこと」を観点として示し、記述するようにする。このことは、仲間の考えに共通点を見出した子どもは、自分の考えを強化し、自信をもつことにつながると考える。相違点を見出した子どもは、自分に無い考えに気付くことができ、見方・考え方の広がりにつながると考える。また、自分の考えの間違いに気付き、見直すことにもつながると考える。

3 教師による評価活動（形成的評価）

評価カードから、学習の過程で子どもがどのような考えをもったかを見取り、それに対してフィードバックしていくようにする。例えば、結果と考察が区別できていない記述をしている子どもには、実験結果をもとにして言えることを問いかけるような朱書きをすることで、考えの見直しができるよう促していく。また、学習内容を適切にとらえて記述している子どもには、朱書きで価値づけを行うことで考えを強化し、追究意欲を高めていけるようにする。そのような子どもへの働きかけを、次時の指導に生かしながら、子どもに確かな考えをもたせていくようにする。

以上の取り組みをとおして、子ども一人ひとりの考えを確かなものにし、科学的に追究していくことを支援していきたいと考えているのである。

第 5 学 年 理 科 学 習 指 導 案

5 年 2 組 指 導 者 藤 井 大 介

単 元 電 流 の は た ら き

本単元において求める「学びを実感する子どもの姿」

④	<u>電磁石の性質や電流の働きについて問いをもち、見通しをもって追究している</u>
	導線に電流を流した時に起こる現象や電磁石の強さの変化について問いをもち、見通しをもって、電磁石の性質や電流の働きを追究している姿である。
④	<u>電磁石の性質や電流の働き、その追究方法についての考えを表現している</u>
	電磁石の導線に電流を流した時に起こる現象について、条件を制御しながら自ら働きかけて得た事実をもとに、電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数とを関係付けながら、自分の考えを表現している姿である。
④	<u>電磁石の性質や電流の働きについて、事実や考えを受けとめ合いながら学んでいる</u>
	電磁石の性質や働きについて、条件を制御して実験した結果や、結果や考察をもとに推論してもった考えを仲間と出し合う中で、自分の考えを見直している姿である。
④	<u>電磁石の性質や電流の働きについて、生活に当てはめたり学びのよさを感じたりしている</u>
	仲間と共に見出した電磁石の性質や働きについて、生活の中で見つめ直したり、自分の考えが科学的なものになっていると感じたりしている姿である。

本単元における「学び続けるための『思考スキル』」

思考の手法		思考の様相と程度			
		S	A	B	C
比較する	複数の事象や、事象についての相違点や共通点を見出すこと	電磁石の強さについて、電流の強さと導線の巻数で相違点や共通点を見付け、言えることを見出し自分の考えを見直している	電磁石の強さについて、電流の強さと導線の巻数で相違点や共通点を見つけ、言えることを見出ししている	電磁石の強さについて、電流の強さと導線の巻数で相違点や共通点を見つけている	電磁石の強さについて、電流の強さと導線の巻数で相違点や共通点を見つけていない
関係付ける	複数の事象同士の関係を見出し、表現すること	電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数とを関係づけ、見出した性質をもとに事象を見直している	電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数とを関係づけ、性質を見出し、表現している	電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数とを関係づけ、表現している	電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数とを関係づけしていない
推論する	事実をもとに、目には見えない現象について表現すること	電流の働きについて、複数の現象をもとに考えを表現し、事象を見直している	電流の働きについて、複数の現象をもとに、考えを表現している	電流の働きについて、一つの現象をもとに、考えを表現している	電流の働きについて、事実をもとに考えていない

1 本単元と求める子どもの姿について

本学級の子どもたちは、第3学年で「永久磁石の性質」、第4学年で「電気の働き」について学習してきた。それらの学習において、目には見えない磁力や電流の変化について、図や絵、表を用いながら自分の考えを表現してきた。また、第5学年では、「振り子の運動」や「植物の発芽」の学習をとおして条件を制御した実験を行ってきた。このような子どもたちが、電磁石の性質や電流の働きについて、互いの考えを伝え合いながら追究していく。このことは、子どもたち自身が条件を制御しながら電磁石の強さを調べ、電流の働きについての考えを確かにしていくとともに、電気エネルギーについての見方や考え方を科学的なものへと高めていくことにつながるだろう。

本単元は、コイルや電磁石を使った自由試行、電池の数と導線の巻数という条件を制御した実験をとおして、電磁石の性質や電流の働きを追究していく学習である。その過程で、子ども自身が電磁石の性質や電流の働きについて問いをもち、仲間と共に、条件を制御して調べ、事実をもとにもった考えを交流しながら追究することを大切にしたい。また、電磁石について自分の考えをもち、生活との結び付きを感じ取ることを大切にしたい。しかし、子ども一人ひとりが電磁石の性質や電流の働きについての問いをもち、互いに考えを交流しながら自らの考えを確かなものへと変容させていくことは容易ではない。なぜなら、電流や磁力は目に見えないため、実態がとらえにくいからである。また、これまで子どもにとって電気と磁石の力は別々のものであり、子どもの意識の中でそれらを関係付けて考えるのは難しいと思われるからである。加えて、電磁石を使った器具に出会った経験に差があり、興味・関心に違いがあるからである。これらのことは、自分の考えを明確にもつこと、仲間の考えとの違いを感じ取ることの難しさにもつながると考える。

そこで、めざす子どもの姿の実現を図るために、以下のような支援を具体化していきたい。

- 電磁石を使ったクレーンゲームをとおしてもった気付きの違いや疑問の重なりを、板書で分類し整理していくことで、子どもたちの問題意識を高め、追究意欲につなげるようにする。
- 電磁石の性質や電流の働きに関する説明の中で、程度や対象などを問い返すことで、より具体的に事象や現象の詳細を明らかにできるようにする。
- 仲間と共に見出し納得した、電磁石の性質や電流の働きに関する言葉を提示しておき、繰り返し用いるよう促すことで、自分の考えをより明確にすることができるようになる。
- 電流により、導線や鉄心が磁化する様子を図や絵を用いて説明するよう促すことで、互いの考えがわかりやすくなるようにする。
- 毎時間の最後に、電磁石の性質や電流の働きについて分かったことや大切だと考えたこと、仲間と学んでよかったことを観点に、振り返りの場を設定する。そして、単元末には、それまで書きとめた学びを振り返るよう促す。そうすることで、自分の考えに確かさを感じたり、仲間と学ぶことのよさに気付いたりできるようにする。

2 目 標

- 電流を流したときの電磁石の強さとその要因について、仲間と共に条件を制御して調べ、電磁石の性質や電流の働きを理解することができるようになる。
- 電磁石の性質を利用したものを調べたり見直したりする中で、電磁石と生活との結び付きを感じたり、そのよさに気付いたりすることができるようになる。

3 評価規準

関心・意欲・態度(関)	思考・表現(思)	技能(技)	知識・理解(知)
<p>○電流を流した導線に起こる現象に興味・関心をもち、電流の働きを調べようとしている。</p> <p>○電磁石の性質や働きを利用したものに着目し、生活に当てはめて考えようとしている。</p>	<p>○電流の働きの変化とその要因について、条件に着目して実験を計画している。</p> <p>○電磁石の極と電流の向き、電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数を関係付けて表現している。</p>	<p>○電磁石の強さについて条件を制御しながら安全で計画的に実験をしている。</p> <p>○電磁石の強さの変化とその要因を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。</p>	<p>○電流によりコイルは鉄心を磁化し、電流の向きにより電磁石の極が変化することを理解している。</p> <p>○電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数との関係を理解している。</p>

4 指導計画 28M(8時間) が本時

学習活動	子どもの意識
第1次 電磁石を使ったゲームでの問題意識をもとに、学習計画を立てる 11M(3時間) 学習内容 ・電流の働きを調べようとする意欲(関)・コイルによる鉄心の磁化、電流による極の変化(知)	
<input type="checkbox"/> 電磁石の仕組みについて考える (4M)	<ul style="list-style-type: none"> ・導線が巻いてあるよ。コイルというのか。鉄くぎを入れるとクリップが付いた。電磁石というのだね。どうして鉄くぎを入れると付くのかな。電流を流すと、磁石みたいな力が生まれるのかな。
<input type="checkbox"/> クレーンゲームでの気づきを交流する (3M)	<ul style="list-style-type: none"> ・クレーンゲームをするのだね。電流を流すとミニ磁石が付き、切ると落ちたよ。磁石の力が生じるのか。ミニ磁石がくると回って付いた。方位磁針で確かめると、電磁石にも極があったよ。電池の向きを変えると針が反対を向いた。磁石と同じところや違うところがあるのだね。
<input type="checkbox"/> 気づきや疑問をもとに学習計画を立てる (4M)	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に付いたミニ磁石の数がバラバラだ。電磁石の電池の数や導線の巻数に違いがあるみたいだ。条件を整えて調べてみよう。ミニ磁石は最初から鉄心に付くから、クリップを使って数を比べていこう。
第2次 電磁石の力の強さを調べる 11M(3時間) 学習内容 ・電磁石の強さを調べる意欲(関)・電磁石の強さと電流量、導線の巻数を関係付けた考え(思) ・電磁石の強さと電流量、導線の巻数の関係(知) ・条件制御した電磁石の強さを調べる実験や結果の記録(技)	
<input type="checkbox"/> 電池の数を変えて電磁石の強さを調べる (4M)	<ul style="list-style-type: none"> ・まず電池の数を変えて調べるのだね。4年生の時作った車は電池2本の方が速かったから、2本の方が強いと思うよ。やっぱり2本の方が強かった。電流が強くなると、電磁石の力が強くなるのだね。
<input type="checkbox"/> 巻数を変えて電磁石の強さを調べる (4M)	<ul style="list-style-type: none"> ・次に巻数を変えて調べてみよう。電流の強さが同じなら、力は変わらないのではないかな。巻数が多い方が電磁石の力が強かったよ。電流の強さは同じなのに、巻き数が多いと強くなるのはどうしてかな。
<input type="checkbox"/> 電磁石の強さとその関係を考え交流する。 (3M)	<ul style="list-style-type: none"> ・導線から出ている磁石の力が重なり合って、強い磁石の力を生み出しているのだと思うよ。電流の強さや巻数によって電磁石の力は変わるのだね。電磁石にはどんなよさがあるのかな。
第3次 本単元で学んだことをまとめ、生活との結びつきを考える 6M(2時間) 学習内容 ・電磁石の性質や電流の働き(知) ・電磁石と生活との関連を調べようとする意欲(関)	
<input type="checkbox"/> 電磁石と生活との結びつきを調べる (3M)	<ul style="list-style-type: none"> ・力の強い電磁石をつくる方法が分かったね。電磁石を利用したものに、モーターがあるのだね。モーターが使われている電気製品はたくさんありそうだ。どのような物に使われているのか、調べてみよう。
<input type="checkbox"/> 調べたことを交流し、学習を振り返る (3M)	<ul style="list-style-type: none"> ・掃除機、扇風機などにも電磁石があったよ。電磁石と生活との結びつきがよくわかったよ。振り返ると、電磁石にはいろいろな性質があったな。電磁石を利用して、電気を上手に使っていけるようにしたいな。

5 本時案 【平成24年7月2日 9:30~10:15 理科室】

(1) ねらい 巻数の違いによる電磁石の強さについて、イメージ図に置き換えて話し合うことをとおして、巻数と電磁石の強さを関係付けた考えを表現することができるようにする。

(2) 学習過程

学習活動／子どもの意識	支援
<p>① 巻数で電磁石の強さが変わる理由について考える (10分)</p> <p>学習内容 ・導線の巻数と電磁石の強さの関係について考える意欲(関)</p> <ul style="list-style-type: none"> 電流が強いと電磁石の力が強くなるのだね。 巻数が多くても、電磁石の力が強くなったよ。 検流計の数値は同じだったよ。どうしてかな。 <p>A 巻数が多いと、電磁石の強さは強くなるんだよ。</p> <p>B 巻数が多いと、電流の強さは変わらないのだけど、導線の磁石の力がぎゅっと集まって電磁石の力が 強くなるのではないかな。</p>	<p>○同じ電流の強さで電磁石の力が強くなっていることに着目している子どもの考えを取りあげる。そうすることでこれまでの実験結果の違いに気づきやすくする。</p>
<p>② 巻数と電磁石の強さの関係について話し合う (25分)</p> <p>学習内容 ・導線の巻数と電磁石の強さを関係付けた考え(思)</p> <p>電流の強さは同じなのに、巻数を増やすと電磁石の力が強くなるのはどうしてだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 巻数が多いと導線のすき間が少ないから、磁石の力が外にもれずに鉄心に集まるのではないかな。 <p>B 1巻き1巻きの導線から生じる磁石の力が重なり合っただ束になり、電磁石を強くしているのだと思うよ。</p> <p>A なるほど。電流の強さは変わらないけど、巻数が多いと、それだけ磁石の力も重なるのか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 目には見えない磁石の力が変化したのは間違いなさそうだ。確かめる方法はないかな。 <p>巻数の違うコイルに、マグチップを付けて比べてみましょう。</p> <p>B 巻数の多い方が、たくさんマグチップが付いている！ 目には見えないけれど、磁石の力が集まっているのだろうね。</p> <p>A 鉄心が入ってなくても導線にマグチップが付いている。電流を流すと導線に磁石の力が生じているのだな。</p>	<p>○これまでの学習で仲間と共に納得した、電磁石の性質や電流の働きに関する言葉を「科学のことば」として提示しておく、用いるよう促す。そうすることで、電流の働きと電磁石の強さの関係について自分の考えをもちやすくする。</p> <p>○考えを交流する際には、イメージ図を用いて説明するよう促す。そうすることで、導線に働く磁石の力について、互いの考えが伝わりやすくできるようにする。</p>
<p>③ 実験で確かめたことについて振り返る (10分)</p> <p>学習内容 ・電流の強さや導線の巻数が電磁石の強さと関係していること(知)</p> <p>A 巻数が多いと、電流の強さは変わらないけど、鉄心に集まる磁石の力が大きくなるから、電磁石の力が強くなることが分かったよ。</p> <p>B やっぱり磁石の力が集まって電磁石の力が強くなっているのだな。だから電流の強さが変わらなくても、磁石の力が強くなるのだな。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電磁石の力を強くするには、電流を強くしたり、巻数を増やしたりするとよいのだね。 電流がそんなに強い力でなくても、巻数を増やすと、電磁石の力が強くなるのだろうな。 	<p>○分かったこと、大切だと考えたこと、仲間と学んでよかったことという観点で振り返りを促す。そうすることで、自分の考えの変容や仲間の学びのよさに気づきやすくする。</p>