

理科学習指導案

指導者 小林 準

1. 日 時 令和3年1月19日(火) 第6校時(14:05~14:45)
2. 学年・組 第3学年1組(33名)
3. 単元名 「じしゃくのふしぎ」
4. 単元で育成する資質・能力

物質・エネルギー

磁石の性質について、磁石を身の回りの物に近付けたときの様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身につけることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に近づけると磁石になる物があること。

(イ) 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

イ 磁石を身の回りの物に近付けたときの様子について追及する中で、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見だし、表現すること。

5. 「じしゃくのふしぎ」の単元における理科の見方・考え方

理科の見方 『エネルギー』自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉える。

「磁石を身の回りのものに近づけたときの様子に着目する。」

理科の考え方 それらを比較しながら調べる。

6. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。 ②磁石と物との間を開けても、引き付ける力が働いていることを理解している。 ③磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことを理解している。 ④磁石に近づけると磁石になる物があることを理解している。 ⑤磁石の性質について磁石や方位磁針などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。	①磁石を身の回りの物に近づけたときの様子について、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見だし、表現している。 ②磁石の性質について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①磁石の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②磁石の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7. 児童の実態

本学級の児童は、理科の学習にとっても意欲的に取り組む姿が見られる。見いだした問題を追究し、解決していく中で、「こうすればどうなるか」「どうして～になるのか」など、新たな問題を見いだしている姿も見られる。具体的には、単元『太陽の光』の学習では、「虫眼鏡で日光を集めることによって、温かさや明るさはどうなるのか」という学習問題の解決を通して、さらに興味を持った児童が「何色の画用紙が太陽の光を集めやすいのか」という自らの問いについて、各色の画用紙から煙の出る時間を調べ、

より黒に近い色の方が太陽の光を集めやすいという考えに至る児童がいた。また、単元『ゴムや風の力』では、「ゴムの伸ばし方を変えると進み方はどのように変わるのか」という学習問題の解決のための実験方法を考える際に、「紙の大きさを変えてはいけない。」「扇風機の当たる位置を同じにしなければならない」といった条件を揃えようとする姿が見られた。さらに、単元『地面のようすと太陽』では、「日光の反射の数により温まり方や明るさはかわるのか」という問題について解決の方法を発想する際に、「鏡の大きさを同じにしなければならない」「壁から鏡までの距離をそろえる必要がある」と制御すべき要因と制御しない要因を区別しながら計画的に実験などを行う様子も見られるなど、3年生段階としての条件制御の意識が芽生え始めていることも伺えた。

理科の問題解決における課題は、「見通しをもって観察や実験を行う」ことにある。学習の中で問いを立て、個々の予想を書き、観察や実験はするものの、なぜその結論に至ったかの説明が不十分である児童が多い。これは問題解決の過程は学習を重ねることで身につけてはきているが、活動に没頭してしまい、問題を解決することが目的であったことを忘れてしまっていることに起因すると考える。つまり、仮説を検証する方法としての観察や実験が、いつの間にか目的になってしまっている。これは、学習の中で予想や仮説を検証するための観察、実験の方法を自分で考え、観察、実験の結果を予想と照らし合わせる時間を保障できていなかったため、児童に見通しが身につけていないと捉えている。また、班など少人数の話し合いでは意見を交流できるものの、全体の場になると発言が減り、特定の児童だけで議論が進む傾向にある。そのため、論証フレームを活用するなど、自分の考えを言語化し見直すことに手立ての重点を置くことで、少人数段階での話し合いの質を高められると考える。

<p>(3年生段階における) 論証フレームの見方</p>	<p>(主張) ・そこまで言えることなのか。 ・問いに対する答えになっているか。</p>	<p>(事実) ・偶然ではないか。 ・実験方法は同じか。</p>	<p>(理由) ・どの班でも言えるか。 ・自分の結果やクラスの結果を見て言えることか。</p>
----------------------------------	--	--------------------------------------	---

8. 単元の指導計画（全8時間）

時	学習活動・ <u>学習問題</u> ・結論・論証フレームなど	
1	<p>【思】磁石を身の回りの物に近づけたときの様子について、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見だし、表現している。</p>	<p>じしゃくを身の回りのものに近づけ、気づいたことを話し合おう。</p> <p>・下敷きの上にクリップを置き、下から磁石を近づけると、クリップが動いた。磁石は直接触れていなくても、物を引き付けられそうだ。</p> <p>・磁石とクリップの間を開けていても、クリップが引き付けられた。磁石の力は離れていても働くのかな。</p>
2	<p>【知】</p> <p>①磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。</p> <p>⑤磁石の性質について磁石や方位磁針などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。</p>	<p>どのようなものがじしゃくに引き付けられるのだろうか。</p> <p>・どの班も鉄は引き付けられた。</p> <p>・同じハサミでも引き付けられる部分と、引き付けられない部分がある。</p> <p>・どの班もプラスチックは引き付けられなかった。</p> <p>・電気を通すものと違い、金属だからといって引き付けられるわけではなさそうだ。</p> <p>鉄はじしゃくに、引き付けられる。ものには、じしゃくに引き付けられるものと引き付けられないものがある。</p>
3 本 時	<p>【知】</p> <p>②磁石と物との間を開けても、引き付ける力が働いていることを理解している。</p> <p>④磁石に近づけると磁石になる物があることを理解している。</p> <p>【思】</p> <p>②磁石の性質について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している</p>	<p>じしゃくと鉄のきよりがかわると、じしゃくが鉄を引きつける力はかわるのだろうか。</p> <p>・段ボールを1枚では7つぐらい、2枚では3つぐらい3枚では1つもつかなかった。</p> <p>・どの班も1枚の時の方が、3枚の時より多くついた。</p> <p>・段ボールが増えるということはそれだけ磁石とクリップの距離が遠くなる。</p> <p>・距離があるほど、引き付ける力が弱くなる。</p> <p>じしゃくと鉄のきよりが変わると、鉄を引き付ける力は変わる。じしゃくは離れていても鉄を引き付ける。また、じしゃくと鉄の間にじしゃくに引き付けられないものがあったとしても鉄を引き付ける。</p>
4	<p>【知】</p> <p>②磁石と物との間を開けても、引き付ける力が働いていることを理解している。</p> <p>【思】</p> <p>②磁石の性質について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p>	<p>じしゃくのきよくどうしを近づけると、どのようなになるのだろうか。</p> <p>・S極とN極を近づけると引き合った。違う極同士を近づけると引き合うと言えない。</p> <p>・S極同士を近づけると退け合った。また、N極同士も近づけると退け合った。同じ極同士を近づけると退け合うと言えない。</p> <p>・どの班も同じような結果になった。</p> <p>じしゃくの違うきよく同士は引き合い、同じきよく同士は退け合う。</p>

5	<p>【態】</p> <p>②磁石の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>	<p>じしゃくを糸につるして自由に動けるようにすると、きょくはどの方向を指すのか調べてみよう。</p> <p>・方位磁針は昔から使われていたんだね。</p> <p>・海の上では目印がないから、進む方向を決めるのに役立ったんだね。</p> <p>・太陽や星が見えない曇りや雨の日でも、使えるのは便利だね。</p>
6 7	<p>【知】</p> <p>④磁石に近づけると磁石になる物があることを理解している。</p> <p>【思】</p> <p>①磁石を身の回りの物に近づけたときの様子について、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見だし表現している。</p>	<p>じしゃくに近づけた鉄は、じしゃくになるのだろうか。</p> <p>・磁石に引き付けられた鉄くぎの下に、もう1本鉄くぎを付けてから磁石を離しても、下の鉄くぎはつながったままだった。</p> <p>・磁石に近づけた鉄くぎが、磁石と同じように砂鉄を引き付けたよ。</p> <p>・磁石に近づけた鉄くぎを、方位磁針に近づけると、針が振れた。また、鉄くぎを近づける向きによって、針の振れる向きも変わったから、鉄くぎにもS極やN極があるといえる。</p> <p>磁石に近づけた鉄は、磁石になる。</p>
8	<p>【知】【思】</p> <p>②磁石の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>	<p>○「たしかめよう」「学んだことを生かそう」を行い、学習内容の定着を図る。</p> <p>・磁石の力は学校や家などいろんなところで活躍しているな。どこに磁石が使われているかもっと調べてみたいな。</p> <p>・自分でも磁石を使った便利な道具を作ってみたいな。</p> <p>○単元における学びを振り返る。</p>

9. 研究との関わりについて

①「考えたい」「伝えたい」を引き出す「問い」が生まれる教材や展開の工夫

・教材の工夫としては、段ボール箱2種（クリップを引きつける箱、引きつけない箱）を用意し、それぞれにクリップを近づける。異なる事象をブラックボックス形式で提示し、まずは「引きつけられない」原因は何なのか「問い」を持たせる。事象や既習事項から情報を整理し、「段ボール」「磁石」「鉄（クリップ）」「距離（磁石と鉄の間の段ボールの枚数）」という要因に絞る。それぞれの要因が明確になることで、2つの箱で異なる要因が何なのか「考えたい」という思いを引き出すことにつながると考える。

・展開の工夫としては、磁石とクリップの間に挟む段ボールが1枚の時と2枚、3枚の場合とでそれぞれのグループの結果に違いが出てくると予想される。クリップの個数だけに目をやれば、自分たちのグループの結果と、他のグループの結果とのズレが気になり、まずは自分事として考えたいのではないだろうか。どのような方法で行ったのか、より条件をそろえることに対する「考えたい」「伝えたい」という思いを引き出すことができると考える。

各グループの結果を1つの散布図に集約することで、クラス全体の結果としての傾向が見えてくる。各グループ単体の事実（実験結果）とその理由付け（説明）だけでは弱かった主張も、多数の事実とそれが集まって表れた傾向を論拠にすることでさらに強くなる。このように事実と理由付けが明確化され、

思考の構造化が図られることで、子どもたちの「伝えたい」という思いを引き出すことにつながると考える。

②思考力を育成するための思考ツールの活用

・研究に関わる論証フレームについては、各教科、特に理科においては自分の考えが可視化できることをねらい、活用してきた。活用していく中で、自分がどうしてそう考えたのか自分なりの答えをもって話し始めるようになってきた。さらに、友だちの考えに対しても「そこまでは言えないのではないか」「何回実験を行った結果なのかも理由にある方が納得しやすいのではないか」と互いにクリティカルな意見を交わす場面も見られた。これは、論証フレームという枠をもとに自分の考えを明らかにすることで、互いの考えも可視化された結果、質の高い議論ができつつある姿が表れたと考える。しかし、事実からは考えることができない解釈を理由にしていたり、事実から主張を説明するための理由ではなく、なぜ事実が起こったのか事象の原因を書いたりするなど、主張、理由、事実の関係が理解できていない記述も多く見られるという実態がある。

そこで、「理由」には、事実のどこを見たのか文章で書くとともに、そこからどうして答えを導くことができたのかを問い返したり、友だち同士で意見を交流したりする場を設けていきたい。主張、事実、理由につながりが見られることで、自分で自分の考えがわかり、相手の意見と自分の意見とを比べ、よりより答えを見直すことができると考える。

③論理的に考察し、自他の考察をクリティカルに検討する対話的な学習の場の工夫

・それぞれの論証フレームを記述する時に学級のどの児童とも話せる場を設け、分からないこと、自信がないことを発散できるようにしていく。それぞれの不確かなことを尋ねられる場を設けることで他グループでの話し合いの時には、自分の考えを伝えたり、他の児童の考えへの視点を持ったりしながら、活動できると考える。

それぞれがグループでの話し合いで十分に発言ができれば、何について考えればよいか分かり、学級での話し合いにも参加ができると考える。さらに、論証フレームに対して、どのように見たり、考えたりすればよいかといった手引きをテレビに写し、その視点で議論を行わせていく。

④目指す児童像の具体化と単元配列表を活用したカリキュラムマネジメント

・論証フレームを、国語科を中心に活用することで、論証フレームが特別なものではなく、自分の考えが分かったり、相手の考えを知ったりする上で必要なものであることが児童自身に芽生えるようになってきた。

・問いづくりを中心とした授業を各教科で行ってきた。自分なりの「問い」を持つことで、「伝えたい」が芽生え、問題の解決のためにどうすればよいか友だちや教材との対話も主体的に行えるようになってきている。

10. 本時の目標

磁石の性質について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。

11. 本時の展開(3/8 時間)

学習の流れと児童の活動	◇支援・◆留意点
<p>○本時の学習問題を作ろう。</p> <p>◇2枚のダンボールの中に入れたじしゃくが、クリップを引きつける様子を見て、学習問題を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・段ボールとクリップの距離が離れると、どれだけひきつけなくなるのかな。 ・強い磁石だと、どれくらいつくのかな。 	
<p>じしゃくとクリップの間が離れたり、近づいたりすると、引き付ける力はどうなるのだろうか。</p>	
<p>○予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どれだけ離れていても引き付ける力は変わらない。 ・距離が近くなるほど、引き付ける力が強くなると思う。 <p>○教師の演示実験を見る。</p> <p>○実験方法を話し合い、見通しをもって実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・距離が近くなるほど、引き付ける力が強くなると思うから、段ボールの枚数が少ないとたくさんクリップがつくはずだ。また、枚数が少ないほど、クリップの量は増えるはずだ。 ・どれだけ離れていても引き付ける力は変わらないから、クリップがつく数は変わらない。 <p>○実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1枚の時は、20個だった。3枚の時は、0個だった。 <p>○結果を交流する。</p>	<p>◇学習問題に合わせて、増えるようになるのか、減るとどうなるのかの2択で予想を立てる。</p> <p>◆理由も話せるようにする。</p> <p>◇実験の手順が分かるようにするために、ダンボールが2枚の時の演示実験をする。</p> <p>◆段ボールは、2mmのプラスチック段ボールを使用する。</p> <p>◇実験は、同じ物で何回か繰り返し行うよう指示することで、いつも同じ結果になることを確かめることができるようにする。</p> <p>◆実験後は、黒板に掲示しているグラフに正しい結果が得られたと考えるデータのシールを貼りに来る。(ドットプロット)</p> <p>◇考えを共有しやすいように、2~3人のグループで事前の席を配置しておく。</p> <p>◇ドットプロットを活用することで、結果が一目見</p>

- ・磁石とクリップの間に段ボールを1枚はさむと、クリップは7～9つ引き付けられた。
- ・段ボールを2枚に増やすと、クリップは2～3つ引き付けられた。
- ・段ボールを3枚に増やすと、ほとんど引き付けられなかった。

○一人で論証フレームを書く。

○隣同士で、考えを確かめ合う。

- ・僕は、変わると思うよ。1枚の時は20個で、2枚の時は13個、3枚の時は1個だった。段々クリップのつく数が減っているからだよ。
- ・私は、変わらないよ。1枚の時は10個で、2枚の時は11個だった。3枚の時は0個だったけど、枚数が増えてもクリップの数は、ほとんど変わらなかったからだよ。

○クラス全体で考えを交流し合う。

- ・僕も変わらなかったと思っていたけど、全体の結果を見ると段々数が少なくなっているよ。だから、変わるという考えに変わったよ。

○仮説と結果を根拠として自分の考えを主張する。

- ・磁石とクリップの間の距離が遠くなるほど引き付ける力が弱くなる。

○まとめをする。

磁石と鉄の間のきよりがかわると、鉄を引き付ける力はかわる。じしゃくと鉄の間がはなれると、磁石の力が届かなくなる。

○ふりかえりをする。

て、わかりやすいようにし、クラス全体の傾向を読み取れるようにする。

◆書き進められない児童は、友達に尋ねても良いことを伝えておく。

◆結果の表の数値をそのまま言葉や文章にすればいいことを伝え、説明が書けるようにする。

◇どんなことを話せば良いかがわかるように、論証フレームの見方をテレビに映し出す。

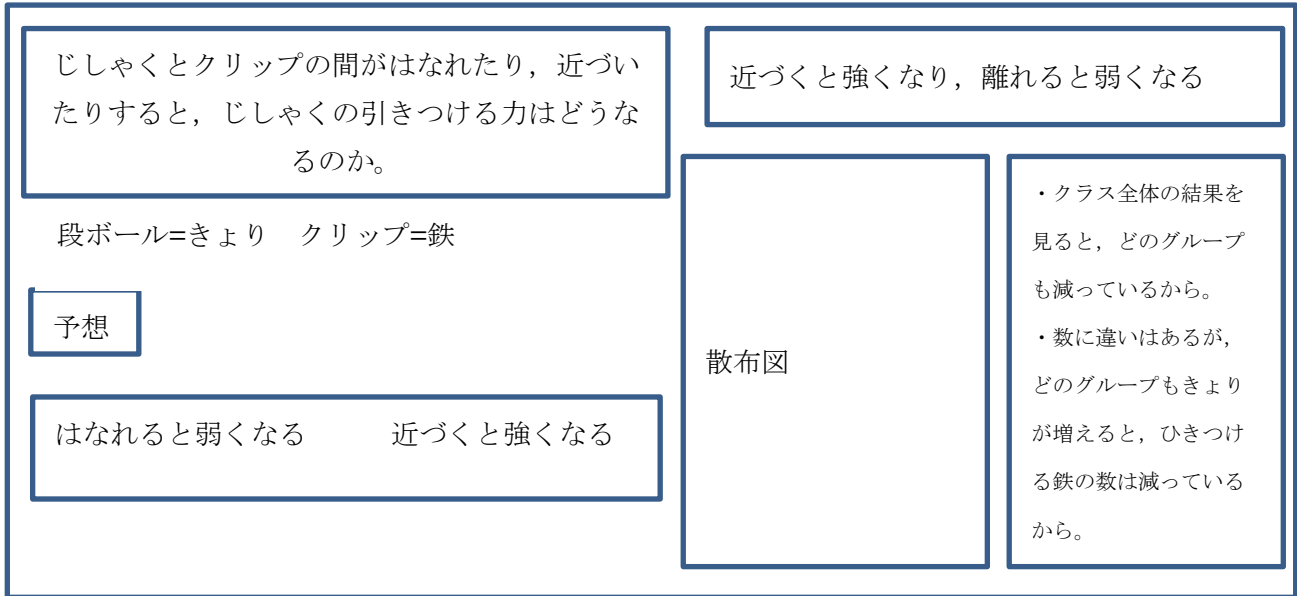
◆いくつかの論証フレームをTVに映し、それをもとにより納得しやすい考えになるにはどうすればよいかを考えられるようにする。

◇友達との交流で納得したことや、自分になかった新しい考え方は赤で書き足すように伝える。

◆クラスとしてどのようなことが言えるのかということを中心にまとめられるようにする。

◆「磁石についてわかったこと」「もっと調べてみたいこと」を理由とともに具体的に書くように伝える。

12. 板書計画



13. 本時における論証フレーム

<学習問題に対する自分の答え>

じしゃくと鉄のきよりが離れると、じしゃくが鉄を引きつける力は弱くなる。
 じしゃくと鉄のきよりが近づくと、じしゃくが鉄を引きつける力は強くなる。
 磁石と鉄の間がはなれると、じしゃくの力がとどかなくなる。

<結果>

1枚	2枚	3枚
21個	14個	0個

<クラスの結果>

1枚	2枚	3枚
20個	5個	0個

<結果の説明>

・段ボールが増えるとクリップが引きつける数は減っていった。段ボールはきよりを表して、クリップは鉄を表すから、距離が変わると鉄を引きつける力はかわった。

14. 評価活動の実際

磁石の性質について、観察、実験などから得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。《記述・発言》

「記述・発言」による評価	
<p>おおむね満足できる 状況</p>	<p>○自分の実験結果をもとにして自分の考えを主張することができている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「段ボールが1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。段ボールが増えるにつれて、クリップを引きつける数は減っていったので、変わる可言える。」 ・「1回目は1枚の時に1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。2回目1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。3回目1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。何度やっても、段ボールの数が増えるとクリップを引きつける数は減っていったので変わる可言える。」
<p>十分満足できる 状況</p>	<p>○自分の実験結果や友だちの実験結果をもとに、磁石と鉄の間の距離と磁石が鉄を引きつける力には関係があることを考え、主張をまとめている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の結果では、1回目は1枚の時に1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。2回目1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。3回目1枚の時は○個、2枚の時は△個、3枚の時は□個だった。何度やっても、段ボールの数が増えるとクリップを引きつける数は減っていった。また、クラス全体の結果を見ても、どのグループも距離が遠くなるにつれて、引き付ける力がかわっていることがわかるから、引き付ける力は変わると言える。
<p>支援が必要とされる 児童への働きかけ</p>	<p>○結果の説明を書くことができない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結果を1回目は・・・2回目は・・・という型で書けばよいことを伝え説明が書けるようにする。 ・「自分の意見は、どこからそう思ったのか。」「なぜ、そう言えるのか。」を言葉かけして、説明が書けるようにする。 ・友だちとの交流の時間を設け、説明が書けるようにする。