

3年 理科学習指導案「じしゃくのせいしつ」

～じしゃくでつり名人！～どうすればつれるかな？～

場所 3年1組教室

1. 目標

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、磁石の性質についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

2. 評価規準

- ・磁石に引きつけられる物と引きつけられない物があること、磁石に近付けると磁石になる物があること、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。また、磁石の性質について、器具や機器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。
(知識・技能)
- ・磁石の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現している。そして、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、見えない磁石の力のイメージを表現するなどして問題解決している。
(思考・判断・表現)
- ・磁石の性質について、他者と関わりながら問題解決しようとしたり、学んだことを学習や生活に生かそうとしたりしている。
(主体的に学習に取り組む態度)

3. 児童に歩ませたい「追究のストーリー」

本内容では、「エネルギー」についての基本的な概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第五学年「電流がつくる磁力」の学習につながるものである。前単元「明かりをつけよう」とのつながりを意識して指導していくことで、「電気を通す金属の中でも、鉄が磁石につく」、「電気は、直接金属に触れていないと電気が流れないが、磁石は、直接触れていなくても鉄を引きつける」という電気と磁石の働きの違いにも目を向けさせ、目に見えない磁石の力のイメージを膨らませていきたい。

単元の展開に当たって、第一次では、導入場面で「磁石の海」で釣りをを行い、磁石を釣り針にした釣り竿で、自由に釣りをする活動から始める。その中で、磁石につく物（サヨリなどの小魚）やつかない物（アルミ缶やコップ）、磁石同士でつく物（ふぐ）やつかない物（タイ）があることなどに気付かせ「どうすれば小魚を大漁につれるのか」「学んだことを生かしてレアな魚を作って友達に釣ってもらいたい」「どうしてアルミ缶などつれない物があるのか」などの不思議に思ったことや、自分の思いを膨らませていく。そして《じしゃくでつり名人！～どうすればつれるかな？～》という追究の課題を設定する。

第一次から第二次では、電気の通り道と比較しながら、磁石が鉄を引き付ける力のイメージを膨らませていく。まず、鉄が磁石につくこと、磁石が鉄を引き付ける力は離れても働くことを捉える。その際、磁石が鉄を引き付ける見えない力をイメージ図で表す活動を行う。その上で、磁石が鉄を引き付ける力は、磁石と鉄の距離によって変わることを量的・関係的な見方を働かせて捉え、イメージを更新させたい。第二次を通して、磁石が鉄を引き付ける見えない力のイメージを膨らませることを期待する。

第三次では、磁石の性質を捉え、適用範囲を広げていく。まず極の存在を捉える。次に、磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことを捉える。

第四次では、「磁石の海」の不思議を解決して釣り名人となり、マグロやタイが釣れる釣り竿作りを

行う。単元終末には学んだことを磁石の性質を利用した身の回りの物に結び付けて考えさせ、自分の生活につながっていることを実感させたい。

単元を通して、つきたい力は、以下の4点であると考えた。

- ・磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があり、磁石に引き付けられる物は磁石に近付くと磁石になることに気付く力
- ・磁石と物との間を開けたり、磁石につかない物を挟んだりしても引き付ける力が働き、磁石と物の距離が遠いほど引き付ける力が小さくなることに気付く力
- ・磁石の異極は引き合い、同局は退け合うという磁石の性質に気付く力
- ・目に見えない磁石の力を、電気の学習と比べながらイメージ図を使って考えることができる力

4. 児童の実態について

児童は、「風やゴムで動かそう」の学習において、風の強さやゴムをのばす長さ、ゴムの数、ゴムの太さを変えながら、量的・関係的な見方を働かせて、風やゴムの力を捉えてきた。その際、スプレッドシートを活用してグラフを表示したり、既習の掲示を活用したりして量的・関係的な見方などを働かせて考えをもとうとしていた。本単元でも、量的・関係的な見方を働かせる場面ではICTや既習の掲示を活用して、全体で結果を共有していきたい。

また、風やゴムの力は見えないけれど感じることができるという実体的な見方を働かせて、風やゴムの力の存在を捉えてきた。しかし、その力のイメージを表現することはしていない。本単元では、前単元の「明かりをつけよう」から、見えない電気のイメージを表現することに加え、磁石が鉄を引きつける力のイメージを表現させていきたい。そして、磁石と鉄の距離、磁石の数や大きさによる鉄を引き付ける力の大きさのちがい、磁石の極の存在や性質について、イメージを膨らませて表現させていきたいと考える。

5. 自力解決力のある子に迫るために

視点1 児童と共に創り上げる「追究の課題」と「追究のストーリー」の明確化

導入場面の工夫とゴールの明確化 《じしゃくでつり名人！～どうすればつれるかな？～》

導入場面で「磁石の海」で釣りをを行い、磁石を釣り針にした釣り竿で、魚が逃げないようにゆっくり釣り竿を近づけてみることを大切に、釣りをする活動から始める。その中で、

- ・磁石につく物（サヨリ）やつかない物（アルミ缶やコップ）があるのはなぜか
- ・（サヨリ）は釣り竿をくっつけていないのに、自ら近づいてきたのはなぜか
- ・磁石同士なのにつく物（ふぐ）やつかない物（タイ）があることなどに気付かせ「磁石の海」には不思議がたくさんあることを見いだしていく。そして《じしゃくでつり名人！～どうすればつれるかな？～》という追究の課題を設定する。「つり名人」の定義として「釣れる物と釣れない物を見分けられる」「小魚を一度にたくさんつれる」「学んだことを生かしたレアな魚を自分で作りつれる」と児童の思いを共有し、ストーリーを進めていく。

視点2 児童の「探究モード」の見取りと手立て

〈じしゃくと鉄の間に〇〇があっても、じしゃくの力がはたらくかな〉

本時において、探究モードに入る児童の姿として、2つ考えられる。1つ目の姿は、「どうして鉄を間にあると磁石の力が働かないのか」という疑問を電気の学習と比べて探究する児童の姿である。実験の結果から、段ボールやプラスチックが間にあっても、磁石の力が働くことに気付く。しかし、鉄の場合だけ磁石の力が働かない。そこではさみ（鉄）を間に入れ、切ったように見せることで、はさみの鉄の部分に磁石の力が働いていることに気づけるようにしたい。

二つ目の姿は、「布を間にはさんだらどうなるか」「水をはさんだらどうなるか」など、磁石と鉄の間

に挟む物の材質を変え探究する児童の姿である。そのために、児童から出てきそうなほかの材質の物を用意しておく。

3つ目の姿は「学んだことを生かしてレアな魚を作りたい」という児童の思いを確認し「つり名人になれたかどうか」をふり返る児童の姿である。「魚釣りで今日の実験で分かったことをいかそう」など、これまでの結果を関連付けながら、魚釣りをさらに工夫することについて、課題を見だし、探究モードに入ることが考えられる。そのために、毎回の授業で、「つり名人になれたかな」とふりかえられるようにしたい。

視点3 見方・考え方を働かせる「探究のめがね」、「考えるわざ」の活用

「くらべて」【考え方：比較する】

第一次では、「磁石につく物とつかない物」という比較だけでなく、前单元「明かりをつけよう」とのつながりを意識して指導していく。「電気を通す金属の中でも、鉄が磁石につく」、「電気は、直接金属に触れていないと電気が流れないが、磁石は、直接触れていなくても鉄を引きつける」という電気と磁石の働きの違いにも目を向けさせたい。

・「見えないけれど」【見方：実体的】

第二次では、磁石が鉄を引きつける見えない力をイメージ図で表す活動を行う。磁石が鉄を引きつけるイメージとして、「見えない手」、「色」、「ビーム」など自由な発想が期待できる。そして、磁石が鉄を引きつける力は、磁石と鉄の間に物があっても働くことや磁石と鉄の距離によって変わることをイメージ図で表現し、イメージを更新していきたい。その際、オクリンクプラスを活用し、イメージの交流を通して、個々のイメージを膨らませていけるようにする。

・「もっと」【見方：量的・関係的】

第二次において、磁石と鉄の間の距離を遠くした場合や磁石と鉄の間に物をもっとはさむ場合、磁石が鉄を引きつける力の強さを検証する。「もっと磁石と鉄の距離がはなれると…」「もっと画用紙の数を多くすると…」という量的・関係的な見方を働かせたい。

・「きっと」【見方：質的】

第三次では、「きっと、他の種類（形や大きさ）が違う磁石でも極があるのではないか」というように、学んだ磁石の性質を他のものに当てはめて考え、「どんな磁石にも、N極とS極がある」という磁石の性質を多面的に捉えさせたい。

・「つなげて」【考え方：関係づけ】

「磁石の海」には不思議がたくさんあることを見つけ、《じしゃくのふしぎを解決し、どんな魚釣りをしたいかな?》という单元を貫く意識を持たせ、追究のストーリーをスタートする。それぞれの授業の考察では、「～だったから、空き缶やコップが釣れなかったのは…」「つまり、鉄を紙にくるんだ物を作ると…」というように、追究のストーリーの始まりに戻って考えさせたい。

・「ためしてみたい」【考え方：ためす】

本時において、磁石と鉄の間に物を挟む実験を行った後、考察する際に、「他の材質の物をはさんでみたい」「他の金属だとどうなるかためしてみたい」「段ボールの枚数を増やすとどうなるかためしてみたい」など児童の思いを叶えられるよう環境を整え、ためしてみたいことを探究する児童の姿を期待したい。

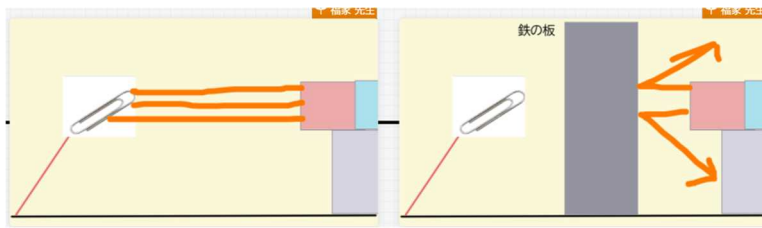
4. 単元計画（総時数時間 9 時間）

時間	追究のストーリー ≪単元を貫く児童の意識≫ <問題> まとめ ○主発問 ・児童の意識	追：視点 1 探：視点 2 め、わ ICT：ICT の活用 ◎：評価（評価方法）
第一次 磁石につく物 ②	〈じしゃくをつけて、どんなふしぎを見つけられるかな〉 ○つりざお（N 極）をもってどんなものが釣れるか調べてみる 釣り竿 フェライト磁石の N 極 釣れる サヨリ（鉄） ふぐ（S 極） 釣れない 空き缶（アルミ） コップ（プラスチック） タイ（N 極） ○ゆっくりつりざおを近づけてみよう ・空き缶やコップがとれない→ 磁石につく物の材質 ・ゆっくりつりざおを近づけるとサヨリが自ら近づいてきてとれた → 離れても働く磁石の力 ・ふぐは普通につれたけどタイは釣りにくいのはなぜか → 磁石の極の性質 ・磁石ではないのに魚（鉄）同士がくっついているのが不思議 → 鉄の磁化 サヨリとふぐはつることができた。ゆっくりつりざおを近づけると磁石の海には不思議がたくさんあった。 ・どんな物が、磁石につくのか ・磁石の力は、離れていてもとどくのか ・磁石どうしなのにつかないのはなぜか ・磁石ではない物どうしがついたのはなぜか ≪じしゃくのふしぎを解決し、どんなじしゃくの海にするかな？≫	追：「磁石の海」で自由試行する中で、単元を貫く意識を見いだす わ：「比べると」 わ：「だから」 ◎磁石の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現している。 (思) 行動・ノート ◎磁石に引きつけられる物と引きつけられない物があることを理解している。 (知) 発言・ノート

	・ 1円やコップがとれないのは、なぜだろう ＜どんな物が、磁石につくのか＞ ・ 電気を通す物を調べたとき同じものを調べてみよう ・ 金属（鉄、アルミ、銅）は、 鉄が、磁石につく。電気を通す性質がある金属でも、アルミニウムや銅は、磁石につかない。 電気を通す性質があった ・ だから、魚釣りでコップや空き缶がつれなかったのは、鉄ではないからだね。 ・ 鉄のクリップを使っているんな魚を作ってつってみたいな	
第二次 磁石の力③	・ つりざおをゆっくり近づけると、サヨリが勝手に近づいてきたのは、なぜだろう ＜じしゃくがはなれていてもクリップを動かすことができるかな＞ ・ 電気は少しでも離れると電気の力が働かなくなった 電気は少しでもはなれると、電気が通らなくなったけど、じしゃくは、はなれていてもクリップを動かすことができる。きょりを遠くするとじしゃくの力は届かなくなる。 ・ じしゃくとクリップの間に何か物を挟むとどうなるかな ・ 電気は少しでも離れていたら電気が通らなくなったけど、磁石は離れていても力が伝わるのがびっくりだ ・ 紙を挟んでもじしゃくの力はすりぬけると思うな。黒板に紙を挟むことができるから ・ 磁石と鉄の間に、画用紙やプラスチックなどを挟むと磁石の力がはたらくか次の時間にやってみよう	わ：「比べると」 め：「見えないけれど」 ICT： オクリンク イメージの交流を図り、個々のイメージを膨らませる め：「グラフで見ると」 ICT： スプレッドシート 結果をグラフ化して、ディスプレイで共有する め：「もっと」「きっと」

本 時

〈じしゃくと鉄の間に〇〇があっても、じしゃくの力がはたらくかな〉



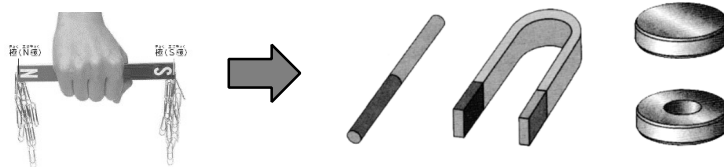
じしゃくと鉄の間にじしゃくにつかない物があってもじしゃくの力がはたらく。間に鉄があると、クリップまでじしゃくの力が届かない。

◎磁石が鉄を引きつける力について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、見えない磁石の力のイメージを表現するなどして問題解決している。

(思) 行動・ノート)

第三次 磁石に極や磁石につけた鉄の性質 ③

＜磁石が鉄を引きつける力は、どの部分が強いのか＞



・鉄のクリップや砂鉄はどの部分に多くつくか調べよう

○形や大きさ、種類の異なる磁石でも、極があるのか

磁石が鉄を引きつける力が強い部分を極という。形や大きさ、種類の異なる磁石でも、極がある。極には、N 極と S 極がある。

・極の存在を知って、磁石の見えない力が出ている部分のイメージが変わった

[め]: 「きっと」

・他の磁石に当てはめることで、極の存在を多面的に捉えさせる

[め]: 「見えないけれど」

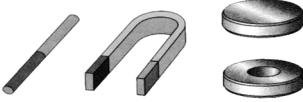
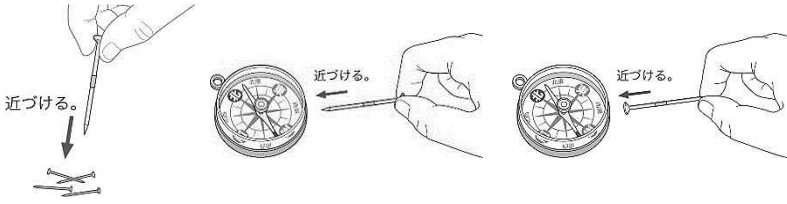
[ICT]: オクリンク

イメージの交流を図り、個々のイメージを膨らませる

[わ]: 「だから」

◎極の性質について、器具や機器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

(知): 発言・ノート)

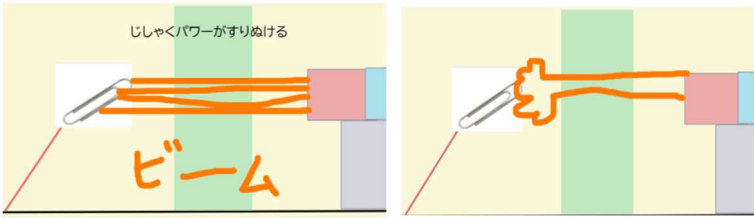
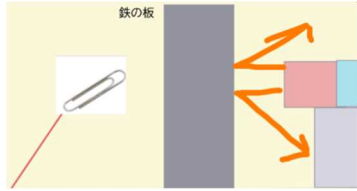
	・タイをとりたい <磁石の極どうしを近づけると、どうなるのか> ・同じ極どうし、ちがう極どうしを近づけてみよう  ○形や大きさ、種類の異なる磁石でも、引き合ったり、退け合ったりするのか ・鉄を引きつける力が強い  磁石は、引き合ったり、退け合ったりする力も強い ・方位磁針は、極の性質を利用したものだ 磁石のちがう極どうしは引き合い、同じ極どうしは退け合う。磁石の形や大きさ、種類がちがっても当てはまる。 ・だから、タイをとるときは、ちがう極どうしにすればよい ・極の性質を知って、磁石の見えない力のイメージが変わった	わ：「だから」 ・他の磁石に当てはめることで、極の性質を多面的に捉えさせる ◎磁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。 知 発言・ノート
	・とった魚どうしが引き合ったのは、なぜだろう <磁石につけた鉄は、磁石になるのか>  ・磁石になっているかを調べるにはどうしたらよいかな 磁石につけた鉄は、鉄を引きつける。磁石に付けた鉄には、N極とS極がある。鉄は磁石につけると、磁石になる。 ・だから、魚どうしが引き合ったんだ	◎器具や機器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、磁石に近付くと磁石になる物があることを理解している。 知 行動・ノート
第四次 まとめ ①	<磁石の力で、いろいろな魚をゲットしよう> ・ネオジム磁石は、鉄を引きつける力が強かった ・ちがう極どうしにすると、引き合った 大物や、鉄の周りに紙などが巻いてある物をとるには、磁石の種類を変えると取りやすい。タイをとるには、異極になるようにするとよい。磁石の力を使ってお宝をゲットできた。	追：単元を貫く意識を完結させる ◎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たりしている。 主 発言・ノート

6. 本時の学習（第二次中2時）

（1）ねらい

磁石が鉄を引き付ける力について、磁石と鉄との間の物や距離を変えて実験などを行い、得られた結果を基に考察し、見えない磁石の力のイメージを表現するなどして問題解決することができる。
(思考・判断・表現)

（2）学習過程

時間	追究のストーリー ≪単元を貫く児童の意識≫ <問題> まとめ ○主発問 ・児童の意識	探：見取りと手立て め：探究めがね わ：考えるわざ ICT：ICTの活用 ◎：評価（評価方法） ・支援、留意点
3	1. 前時を振り返り本時の学習問題をつかむ <じしゃくと鉄の間に〇〇があっても、じしゃくの力がはたらくかな>	スタート 5 追究の課題を確認する
5	2. 予想を確認し、実験方法を確認する ・じしゃくと鉄の間にどんな物があってもじしゃくの力がはたらくと思う。黒板に紙がはれるから。 ・じしゃくと鉄の間にプラスチックがあつたら、じしゃくの力がはたらかないと思う。電気のとくもプラスチックは電気を通さなかったから。 たしかめてみたいこと ・間に段ボール、プラスチック、紙、鉄の板、アルミの板があつても、じしゃくの力がはたらくか。 実験方法 ・じしゃくと鉄クリップの間に物を挟んで、クリップが持ち上がるかたしかめる。	わ：「変える、変えない」【考え方：条件制御】 ICT：結果は表とスプレッドシート入力し、他のグループの結果が随時見られるようにモニター提示する
13	3. 実験し、結果を考察する ・じしゃくと鉄クリップの間に木の板があつてもクリップがもちあがった。このことから間に物があつても、じしゃくビームが物をすり抜けていくと考える。	め：「もっとめがね」 わ：「もっと」「〇〇するほど△△になっている」【見方：量的・関係的】 わ：「きっと」【考え方：関係づけ】
17	・鉄の板の時は、磁石の力が鉄の板に跳ね返るから、クリップが持ち上がらないと思う。  	・探究ボードを使うことで、自分の探究したいことを視覚的に分かるようにする

7	・布などまだ試していない物を挟んで実験するとどうなるかな。 ○友だちの考察を聞いて試してみたいことはあったかな。 4. 考察を深める どうして磁石の間に鉄をはさむと磁石の力がなくなるか調べるグループ ・磁石の間に鉄があることで、磁石が鉄にくっついてしまいクリップまで届かないからだと考えた ほかの材質だと磁石の力が働くか調べるグループ ・布でも、磁石の力は働いていた ・水でも磁石から見えない糸のような物でクリップを引っ張っていると考えた もっと間に物をはさむと磁石の力が働くか調べるグループ ・間の距離を変えずに段ボールを 2, 3 枚挟んでも磁石の力は変わらないと考えた ・じしゃくと鉄クリップの間に磁石につかない物があっても、じしゃくの力が、見えない手のようにすり抜けていくと考えた。磁石の力が働く間にどれだけ物を入れても磁石の力は働く。 ・電気のときは、金属は電気を通したけど磁石の時は鉄以外のものだと磁石の力がはたらく。 5. まとめ、振り返る じしゃくと鉄の間にじしゃくにつかない物があってもじしゃくの力がはたらく。間に鉄があると、クリップまでじしゃくの力が届かない。 ・今日学んだことを生かして、鉄を紙にくるんでたまごを作って釣り竿で釣れるか試してみたいな。 ・鉄クリップを紙にくるむとじしゃくの力が届かなくなってしまう。届くようにするにはどうすればよいかな。	探：「ほかの材質の物を挟むとどうなるか」という疑問を児童が探究できるよう教材を用意する。 「どうして鉄の板を挟むと磁石の力が働かなくなるか」という疑問を解決するために、教師がはさみ（鉄）を間に挟み、磁石の力が届かない事象を提示する。 「電気の時とくらべてみると？」と問い返すことで電気と磁石と対比して考察できるようにする わ：「比べると」（考え方） フィニッシュ 5 ◎磁石が鉄を引き付ける力について、磁石と鉄との間の物や距離を変えて実験などを行い、得られた結果を基に考察し、見えない磁石の力のイメージを表現するなどして問題解決している。 (思 発言・ノート)
---	--	---

《じしゃくでつくり名人！
どうすればつれるかな》

くじしゃくと鉄の間に〇〇があっても、じしゃくの力がはたらくかな

はたらく

はたらかない

紙

プラスチック

アルミ

段ボール

鉄

「もっと増える? 減ると?」
もっとめがね

「もっと増える? 減ると?」
もっとめがね

ゆっくり はさむ

もっと画用紙をはさむ
→ じしゃくの力ははたらく

どうして鉄だけじしゃくの力が働かなかったのか

ほかのざいしつだとどうなるか知りたい
水、布、ほかのきんぞくだと・・・
銅や

じしゃくと鉄の間にじしゃくにつかない物があってもじしゃくの力がはたらく。間に鉄があると、クリップまでじしゃくの力が届かない。