

第3学年東組 理科学習指導案

学習指導者 濟城 智哉

1 単元 「見つけて生かそう 磁石の秘密」

2 単元について

(1) 育成したい「思考力」と学びに熱中する子どもの姿

【育成したい「思考力」】

磁石に付く物や磁石の働きについて調べた結果をそれぞれに比較し、磁石の性質を捉える力

磁石の不思議な現象に興味をもち、磁石に付く物や磁石の働きについて調べた結果を基に、共通点や差異点を友達と話し合い、見いだした磁石の性質をおもちゃづくりに生かそうとしている。

【学びに熱中する子どもの姿】

本単元では、身の回りのいろいろな物に磁石を近づけ、磁石に付く物と付かない物を調べる。また、二つの磁石を近づけ、相互に引き合ったり退け合ったりする力が働く等、磁石の働きについて調べる。そして、調べた結果をそれぞれに比較することによって、例えば、「同じような缶でも、磁石に付く物と付かない物があったよ。磁石は、鉄でできた物を引き付けるんだね。」「N極とS極を近づけると引き合い、同じ極どうしを近づけると退け合ったよ。磁石の形や大きさが違っても、違う極どうしでは引き合い、同じ極どうしでは、退け合う力が働くんだね。」等と磁石の性質を捉えていく。さらに、それらの性質を生かしたおもちゃを計画したり、製作したりする過程において、例えば、磁石の同極が退け合う力を生かした子どもは、「チョウがこの位置にきた時には、この磁石の退け合う力が働くので、ゆらゆらと動くよ。」等と磁石の性質をより深く捉えていくのである。

本単元の中で子どもたちは、磁石の性質を生かしたおもちゃづくりを行う。おもちゃづくりに向けて、教師の提示したおもちゃを詳しく見たり、自ら磁石をいろいろな物に近づけたりする。その中で、磁石が直接、物に接していなくても引き付いたり退け合ったりする等のさまざまな現象に出会い、「形や大きさの違う他の磁石では、どうかな。」「磁石を近づけただけなのに〇〇が動くのは、なぜだろう。」等と、考えるだろう。そして、磁石に近づける物を変えたり磁石の同極や異極に近づけたりした結果から、「どの磁石も、鉄でできている物を引き付けるのは同じだよ。でも、磁石の形や大きさによって、引き付ける力は違うんだね。」「磁石の形や大きさが違っても、磁石の同極を近づけると退け合ったよ。どの磁石でも同じだね。」等と、友達と話し合いながら考察していく。そして、見いだした磁石の性質を自分のおもちゃに、どう使うかを考えていこう。このように、磁石の性質と結び付けておもちゃの仕組みを考える中で、「磁石の同極は退け合うから、ゼムクリップの代わりに磁石を入れて逃げる魚をつくるのもいいね。」等と、自分のおもちゃづくりに磁石の性質を生かそうとする子どもの育成を目指す。

(2) 二つの場を位置づけた単元構成について

本学級の子どもたちは、事前の質問紙調査の結果より、ほぼ全員が磁石を使ったおもちゃづくりをしたいと考えている。また、「明かりをつけよう」の学習でのおもちゃづくりでは、電気の性質を生かしたおもちゃを教科書等を参考にして製作した子どもが34名中29名いた。しかし、29名の中には性質とおもちゃの仕組みとを結び付けて説明できない子どもがいた。その要因として、おもちゃづくりに夢中で、計画や製作過程で性質とおもちゃの仕組みを結び付けて説明するという意識が不十分であったことが挙げられる。このことから、製作できても磁石の性質をおもちゃづくりにどう生かしたかを説明する場面で学習意欲が低下することが考えられる。そこで、教師が提示するおもちゃに生かされている磁石の性質を見つける過程で生まれるであろう「どこに、どんな磁石の性質があるのだろう。」という問題を自分の磁石を使い、調べて解決する場を位置づける。その後、さらに子どもたちは、性質を見つけようと

いう意識で「他のおもちゃは、どんな磁石の性質を使っているのかな。」という問題を見いだすだろう。そして、その問題の解決の場を位置づけることで、「もっと、磁石で動くおもちゃにしたいな。」「他にどう生かせるかな。」等とさらに問題を見だし、「おもちゃづくりに、もっと磁石の性質を生かしたい。」と追究していく子どもの意欲を育てたい。

(3) 単元構成と学習意欲への働きかけ (総時数 11時間)

次	主な子どもの意識	学習意欲への働きかけ
第一次	<p>①</p> <p>磁石の秘密を見つけよう</p> <p>魚つりゲーム ゆらゆらUFO パックンへび 遊覧船</p> <p>これらのおもちゃのどこに、どんな磁石の秘密があるのかな。</p>	<p>①～⑧ 教師が提示した磁石の性質を生かしたおもちゃを共通教材とすることで、自分のおもちゃづくりの参考にするだけでなく、おもちゃと磁石の性質をつなぎにくい子どもが、どこにどんな性質が生かされているか、知りたいという意欲をもちやすくする</p>
第二次	<p>②～④</p> <p>魚つりゲームには、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう</p> <p>磁石に付くのは、鉄でできた物だけなんだね。魚に鉄でできた物が付いていたから、磁石に引き付けられて釣れたんだ。</p> <p>離れていても、魚は釣れるのかな。 他の磁石ではどうかな。</p> <p>磁石の力は、電気と違って離れていても働くという秘密があるんだね。 他の磁石でも、鉄でできた物は引き付けるね。</p> <p>他のおもちゃはどうか。 この秘密を使ったおもちゃにしたいな。</p> <p>⑤⑥</p> <p>ゆらゆらUFOには、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう</p> <p>磁石の力が働く部分とそうでない部分があるね。</p> <p>磁石のどこにN極とS極があるか分かったね。N極とS極を近づけると引き合い、N極とN極、S極とS極を近づけると退け合うんだ。</p> <p>UFOについての磁石と同極を近づけたから、動くんだった。</p> <p>他のおもちゃ 他の磁石ではどうかな。 この秘密を使って、おはどうか。 他でも同じ力が働くとよ。 もちゃをつくりたいな。</p>	<p>【共通教材：関目的指向性】。</p> <p>①～⑩ 自分がつくりたいおもちゃについて、いくつでもかけたり、かき加えたりできるようなシートを用意することで、見いだした磁石の性質をどう取り入れるかをイメージしやすくする【設計シートとおもちゃカード：関動機との一致】。</p>
第二次	<p>⑦本時(7/11)</p> <p>パックンへびには、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう</p> <p>口が開いているのは同極になっていて退け合う力が働いているからだ。鉄でできた物を近づけると磁石の引き付ける力で食べるんだね。</p> <p>他の磁石では 他のおもちゃは、 この秘密を使って、おもちゃどうか。 どうか。 をつくりたいな。</p>	<p>①～⑩ 疑問や調べてみたいことをノートのメモ欄や付箋に書かせ、学級全体で共有することで、次の課題を設定できるようにする【表出：注探究心の喚起】。</p> <p>②～⑩ 表出した問いについて、自力解決に向かう姿を全体場で取り上げ、称賛したり、休み時間等で解決した子どもを称賛することで、学習意欲を持続させる【称賛の場：満外発的な報酬】。</p>
第三次	<p>⑨⑩</p> <p>磁石の秘密を生かしたおもちゃをつくらう</p> <p>磁石の秘密を生かした自分のおもちゃができたよ。</p> <p>⑪</p> <p>3東おもちゃワールドで遊ぼう</p>	<p>評価規準(第2・3次)</p> <p>おもちゃづくりの過程において、調べた結果の比較から、磁石の性質を捉えている。</p>

3 本時の学習指導

(1) 目標

パックンへびの仕組みについて調べたことを基に話し合い、磁石の性質である反発と着磁を組み合わせたおもちゃだと捉えることができる。

(2) 学習指導過程

学 習 活 動	子 ども の 意 識								
1 本時の課題を設定する。 【共通教材：関目的指向性】 【表出：注探究心の喚起】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">残り二つのおもちゃには、どんな磁石の秘密があるのだろう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">パックンへびのおもちゃだ。このおもちゃのどこに、どんな磁石の秘密が取り入れられているのかな。</div>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> パックンへびには、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう </div>									
2 パックンへびに生かされている磁石の秘密を予想する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">パックンへびは、口の上下に磁石が付いているよ。口を開けている時と閉じている時があるんだね。秘密がありそうだな。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">口を開けている時</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">口を閉じた時</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">同じ極が、向き合っているからかな。</td> <td style="padding: 5px;">きつと、退け合う力が働いていると思う。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">きつと、退け合う力が働いていると思う。</td> <td style="padding: 5px;">たぶん入れた磁石と異極になったからだ。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">きつと、退け合う力が働いていると思う。</td> <td style="padding: 5px;">きつと、入れた物を引き付けたからだと思う。</td> </tr> </table>	口を開けている時	口を閉じた時	同じ極が、向き合っているからかな。	きつと、退け合う力が働いていると思う。	きつと、退け合う力が働いていると思う。	たぶん入れた磁石と異極になったからだ。	きつと、退け合う力が働いていると思う。	きつと、入れた物を引き付けたからだと思う。
口を開けている時	口を閉じた時								
同じ極が、向き合っているからかな。	きつと、退け合う力が働いていると思う。								
きつと、退け合う力が働いていると思う。	たぶん入れた磁石と異極になったからだ。								
きつと、退け合う力が働いていると思う。	きつと、入れた物を引き付けたからだと思う。								
3 パックンへびの磁石の秘密を調べる。 (1) ペアで調べる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">上下の磁石を近づけても、退け合うよ。上の磁石はN極、下の磁石もN極になっているね。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">磁石に付く物を口に入れると、上の口を閉じたよ。付かない物を入れると、口は開けたままだね。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">磁石の同極どうしが、きちんと向かい合わせになっていないと、口を開けたままには、ならないんだ。</div>								
(2) グループで調べた結果を考察し、パックンへびの仕組みを確認する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">他の友達の結果は、どうだろう。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">口の上下が同極で向かい合い、退け合う力が働いたから、口を開けたままになっていたんだ。</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">開いた口の中に磁石に付く物を入れると、磁石の引き付ける力が働いて、口が閉じるんだ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">二つの磁石の秘密を組み合わせたおもちゃなんだね。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">パックンへびの磁石の秘密が分かったよ。</div>	口の上下が同極で向かい合い、退け合う力が働いたから、口を開けたままになっていたんだ。	開いた口の中に磁石に付く物を入れると、磁石の引き付ける力が働いて、口が閉じるんだ。						
口の上下が同極で向かい合い、退け合う力が働いたから、口を開けたままになっていたんだ。	開いた口の中に磁石に付く物を入れると、磁石の引き付ける力が働いて、口が閉じるんだ。								
4 おもちゃづくりの計画を行い、次の時間の課題を設定する。 【設計シートとおもちゃカード：関動機との一致】 【称賛の場：満外発的な報酬】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">自分のおもちゃに取り入れられそうかな。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">自分のおもちゃを改良したり、新しくおもちゃをつくったりできないか、設計シートを使って考えてみよう。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">前の時間に考えていた魚つりに、えさを食べる魚を加えよう。</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">鉄の物だけを食べて当てる新しいおもちゃを考えよう。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">設計シートのおもちゃカードが、また増えたよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">この秘密を使った、自分のおもちゃをつくりたいな。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">大きさや種類の違う磁石に変えると、どうだろう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">遊覧船には、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう</div>	前の時間に考えていた魚つりに、えさを食べる魚を加えよう。	鉄の物だけを食べて当てる新しいおもちゃを考えよう。						
前の時間に考えていた魚つりに、えさを食べる魚を加えよう。	鉄の物だけを食べて当てる新しいおもちゃを考えよう。								

(3) 本時の詳細

学習活動1

四つのおもちゃのうち、その仕組みが明確となったものには丸印を貼った写真を提示する【共通教材】。さらに、毎時間の終末時に個々が表出した課題を学級全体で共有できるよう、ラベリングして分類した表と写真とをつないで提示することで【表出】、「残りのおもちゃには、どこにどんな磁石の秘密があるのだろう。」という新たな問いが表出されやすくする。そして、その問いから、パッキンへびに焦点を当て、本時の学習課題を設定する。

学習活動2

本時の課題であるパッキンへびの動きを全体で確認した後、口を開けている時と閉じた時の磁石の性質について予想する。学級には、調べたり作ったりする活動には意欲的に取り組むが、予想や考察場面になると意欲が低下する子どもが数名いる。そこで、前時までに共有できた磁石の秘密を補助黒板に色分けして提示し、いつでも確認できるようにする。そうすることで、本時のおもちゃに、磁石の秘密がどう取り入れられているかを、実物のおもちゃと補助黒板とをつないで考えやすくなり、意欲も持続するだろう。

学習活動3 (1)

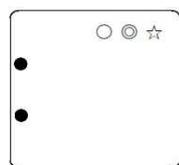
おもちゃは、ペアに一つ用意し、口に磁石を取り付けていない状態で配布する。子どもたちは、へびに磁石を取り付ける中で、上下に口を開ける時の極の性質に着目できる。使用する磁石は一目では極が分からないため、カラーシールでN極とS極を見分けられるようにする。また、子どもたちは、口にさまざまな物を入れて、口が閉じた時の様子を再現しようとするだろう。その際、口が閉じた物と閉じなかった物とに区別させることで、閉じた時の引き付ける磁石の性質に気付いていくと考える。

学習活動3 (2)

調べた結果を交流した後、取り入れられている磁石の性質について、グループで考察していく。そして、「へびの口の上下の磁石の極が同じだから、退け合う力が常に働いて口が開いたままなんだ。鉄でできている物を口に入れようとする、磁石に引き付ける力が働いて口が閉じるんだ。」と、パッキンへびの仕組みと、磁石の性質とをつないで確認する場を設定する。

学習活動4

考察後、見つけた磁石の秘密をワークシートに書き加え、自分のおもちゃに生かせるか、吟味する時間を設ける【設計シート】。その際には、改良し



たり、増やしたりしたいと考える自分のおもちゃについて、自由にかけるカードを用意しておく【おもちゃカード】。カードには、どの磁石の性質を生かしたのかが分かるように、印をつけさせる。そうすることで、性質とお

◎	じ石のひみつ
○	○ ひみつ①
○ ☆	◎ ひみつ②
◎	☆ ひみつ③

【設計シート】

【おもちゃカード】 もちゃの仕組みを結び付けた説明を意識できると考える。カード記入の際に、「魚つりの中に、えさを近づけると食べる魚を加えよう。」等と、自分のおもちゃに生かすための考えを全体に広げ、「この秘密を使ったさまざまなおもちゃができそうだ。」という見通しをもたせる。その後、「さらに、調べてみたいことは何ですか。」と問いかけ、残りのおもちゃの秘密を調べたいと考えている子どもの表出を促し、次時の課題を設定する。その際、「他の磁石では、どうかな。」という問いも表出するだろう。そのような子どもには、「調べたら、ぜひ教えてね。自分から調べようとする姿は、素晴らしいね。」と全体の場で称賛することで【称賛の場】、追究意欲を継続させたい。

(4) 総括的評価

パッキンへびを、調べた結果を基に話し合ったことから、反発と着磁とを組み合わせたおもちゃと捉えている。

<例>パッキンへびは、磁石の退け合う力を働かせて口が開き、鉄でできている物は磁石に引き付ける力を働かせて口が閉じる仕組みになっているよ。 【方法：発言，ワークシート】