

## 第3学年 理科の実践

### 1 単元名 「ゴムや風の力」 (全12時間 本時5時間目)

### 2 単元目標

ゴムと風の力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、ゴムと風の力の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、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養うことができるようにする。

- ・ゴムの力は、物を動かすことができること。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わる事。
- ・風の力は、物を動かすことができること。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わる事。
- ・ゴムと風の力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、ゴムと風の力の働きについて問題を見だし、表現すること。

### 3 「ひびき合う三の丸の子どもたち」にせまるために

研究課題・・・子どもが解決したい問題を持ち、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成  
手だて・・・子どもの願いや思いの育ちを見とった単元構想と授業づくり

中学年ブロックテーマ「追究する力、仲間と支え合う自分」

- ・自分の問題をとことん追究する姿
- ・仲間と協働して追究する姿

#### 〈聴く・話すについての指導〉

聴く指導については、年度当初にどのような聴き方をしてもらえると話しやすくなるかを学級全体で考えた。現在は、考えたことを実践できるようにしている途中である。主に、話し手に視線を向けたり、反応したりして、聴いていることを話し手に感じてもらうことを目指している。「それは違うよ！」などと、大きな声で勢いよく否定することがあるので、温かな反応について指導することもある。

話す指導についても、聴く指導と同じように学級全体で考えたことを実践できるようにしている途中である。黒板やノートに視線を向け続けたり、小声で早口な話し方になったりして、一度では学級全体に伝わらないことがあると、自信を失ってしまう様子が見られた。そのため、発言するときになるべく多くの児童がいる方向に体を向けることを意識させてきた。仲間の反応に合わせて、場所を移動してもう一度話したり、近くの仲間に助けてもらって言い方を変えてみたりする児童が見られるようになってきたところである。

#### 〈これまでの関り合い・ひびき合い〉

これまでの学習において、「いろいろな考えがでることで、みんなの学習が深まること。」や「友達の考えを聴いて、反応できるのは素敵なこと。」といったことを継続して伝えてきた。また、全体での話し合いの場面では、いつも決まった数人が自分の考えを話して終わってしまうことが見られるので、「まずは、こうかな？という自分の考えをノートに書いてみよう。」「自分の考えに自信をもっていいよ。」と声をかけ、友達と同じでも、違ってもまずは自分の考えをもつことが大切だと伝えてきた。

算数の学習では、どのように答えにたどり着いたかを説明することを通して、同じ答えでも求める方法や説明の仕方は複数の場合があることを経験した。自分の考えに自信がなく、全体の場では発言できなかった児童が「だめだと思ったけれど、この説明でもよかったのか。言ってみればよかったかも。」と言って、次の機会に発言をしたことがあった。

理科の学習では、4月から自然に関することを中心に学習してきたが、「音のふしぎ」で初めて実験を行った。解決したい問題を定める→予想を立てる→条件を制御した実験方法を考える→実験→結果→考察といった、学習の流れを経験した。糸電話や太鼓等を使ったグループ実験をすると、自分の予想との違いをつぶやいたり、感じたことを友達に共有したりして、実験をすることで問題の解決につながることを実感したようだった。

これまでのひびき合いの積み重ねによって、「いろいろな友達の考えを知りたい。」という意欲を高めたり、自分の考えを話すことが少なかった児童が勇気をもって話をしたときに「がんばったね。」と認め合ったりしてきたところである。

#### 4 単元と指導について

##### 〈単元について〉

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、第5学年「A（2）振り子の運動」の学習につながるものである。条件を制御し、予想を立て、問題に対する解決の方法を創造的に考えていくことが求められる上学年の目標の素地を培うべく、問題を見だし、自分たちの問いを楽しんで、主体的に問題解決しようとする「理科」との出会いが求められる単元である。

本単元では、ゴムの力に親しみをもつために、ゴムの力で動く車を作る。長い距離を走らせるために創意工夫しながら、ゴムを引っ張ったり、ねじったり、太くしたり、様々な工夫を凝らす可能性のある題材である。2年生の生活科でのおもちゃ作りの経験や、今回のゴムの力で動く車への創意工夫をする中で、自然とゴムの伸び縮みする様子に着目して、ゴムの力の働きについて問題を発見していく。「ゴムの伸ばすとどうなるのか?」「ゴムの太くするとどうなるのか?」といった問いが進化していくにつれて、「ゴムが戻ろうとする力が大きくなるのは、どんな時か?」を実験の中で体感することができるだろう。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わるということについて実感を伴って捉えることができる。

ゴムの力の大きさを変える時には、「ゴムの伸ばした距離」「走った距離」などの、データを収集する活動がある。「正確に調べたい。」と思う気持ちを育み、表にまとめるなどの観察・実験の技能を身に付ける場面でもある。「走った距離」においては、床にテープを貼ることで簡単にだいたい距離を調べることは可能だが、算数で学習した「長さ」の単元を活かし、巻き尺を使って正確にデータを収集させたい。

##### 〈指導について〉

子供たちは、2年生の生活科でゴムを使ったおもちゃ作りをした経験があり、「ゴムを使うと動くおもちゃが作れる」というイメージもっている。その時は、自分で材料を用意することから始まったが、今回はプラスチックでいかにもタイヤらしいものが付き、きちんと着色されたボディと目盛りのついた発車台を個人で使えることに、子供たちはワクワクするだろう。そして、自分で作った車を「すぐに走らせたい。」「友達と競争したい。」と遊びながら活動していく中で、「みんなでレースをしたい。」「ゴムのねじってもいい?」「ゴムをもっと引っ張ってもいい?」という声が出てくるだろう。

そこで、**もっと遠くまで走らせるにはどうしたらいいか**という問題が生まれる。問題になると同時に「ゴムの太くしたい。」「ゴムの数を増やしたい。」などと、いろいろな考えが出されることが予想される。出てきた考えを確かめるための実験をすぐに行うのではなく、「どんな方法が考えられるのか。」「なぜ、その方法がよいと思ったのか。」「どの方法が1番遠くまで走るのか。」について話し合いをする。その話し合いの中で、**それぞれの方法のよさ・欠点・疑問などについて比べながら話し合うことで、根拠をもって自分が最初に考えていた方法から「変わる」「強化・深化する」「選ぶ」などしていく姿**をひびき合いの姿としたい。

方法を考えたり、根拠をもったりするために、事前に2年生の生活科の学習を思い出す時間をとる。実際にどんなおもちゃを作ったのかを思い出させ、その中の1つである紙コップをとばすおもちゃ作りを全員でもう一度経験する。このときに、通常より太いゴムについては教師から提示して、使用したい。普段触れる機会が少ないので、太いゴムを引っ張るときに必要な力が普通のゴムとは違うことを実感させておく。

本時でみんなが思いついた方法の発表で終わってしまいそうなときは、「どれが1番遠くまで走るのか」という視点を与えて、自分なりの根拠をもって選ぶことができるようにしたい。「ゴムの太くする」「ゴムの数を増やす」「ゴムのねじる」ことが話し合いの中心になることを予想する。「ゴムをもっと引っ張る」については、ゴム

の力で動く車を作ってすぐに走らせたときに試す子供が多いだらう。「それは前に試したことがあるから、実験しなくてもいいかもしれない。」となる可能性もある。ここでは話し合いによって結論を出す必要はなく、これから結論を出すために実験していくことにつながればよい。

最初の実験が決まると、実験方法についての話になる。子供たちは実験の経験が「音のふしぎ」の時にしかないため、「比べるためにそろえなければいけない条件は何か」や「実験結果は、どのようにまとめるか」など、理科の学習として必要な点については教師から投げかける必要があると思う。今回の経験を、今後の学習につなげていくことができるように丁寧に取り組みたい。

単元目標

ゴムと風の力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、ゴムと風の力の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、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養うことができるようにする。

- ・ゴムの力は、物を動かすことができること。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わる。
- ・風の力は、物を動かすことができること。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わる。
- ・ゴムと風の力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、ゴムと風の力の働きについて問題を見だし、表現すること。

2年生のときの生活でやったことを思い出そう ①

- ・ゴムを使った車を作ったよ。
- ・紙コップとばしをしたよ。
- ・ゴムをねじったりしたよ。
- ・ゴムをのばしたよ。
- ・ゴム鉄砲を作ったよ。
- ・ゴムロケットを作ったよ。
- ・とことこカメも作ったね。

ゴムの力で走る車を作ろう ②

- ・早く作りたい。 ・去年作った車よりもかっこいい。
- ・意外と作るのが大変。 ・発車台があるんだね。
- ・作ったら走らせていいの? ・もっと広いところでやりたい。

車を走らせてみよう ③

- ・すごい! ・ここからだとき壁に当たる。 ・曲がっちゃう。
- ・5じゃなくて、15にするとよく走る。
- ・「せーの」で走らせようよ。 ・なんでそんなに走るの?
- ・なんでそんなに速いの? ・ゴムをねじってみたよ。
- ・まっすぐ進まないな。 ・レースをして勝ちたい。
- ・長く走った。 ・距離が長くなった。

教師と共に組み立てるが、難しいところもあるので視覚的な支援をしながら進める。  
児童同士が互いに教えあいながら進めるように声をかける。

2年生生活科のおもちゃ作りの経験から、学習に入る。

ゴムの働きに興味をもち、進んで関わる。友達と関わりながら問題解決しようとしている。(主体的)  
ゴムの力について問題を見出すことができる。(思・判・表)

自由に走らせる活動を通して、走らせ方を工夫できる時間をとる。

どうやったら速くに行くのかな? ④ (本時)

ゴムをもっと引っ張る	ゴムの数を増やす	ゴムの太くする	ゴムをつなげる	ゴムをねじる
・5より15の方が速くに行けたよ。 △引っ張るのには限界があるよ。	・2本にしたい。 ・2本の方がゴムが強いよ。 △発車台が曲がりそう。	・紙コップとばしをやったときに、よく跳んだから。 ・太いゴムは、力が強いよ。 △紙コップの時、普通のゴムの方がよく跳んだよ。	・ゴムをつなげて、長くしようよ。 △長くするのは、引っ張るのと同じじゃないの? △つなげても、太さは変わらないよ。	・ねじったら、よく走ったよ。 ・紙コップのときも、クロスさせたね。 △ねじると曲がるから、速くには行かないよ。

・実験して確かめたい。

どうやって確かめようか?

問題解決に向けて、自分の考えをもっている。(思・判・表)

- ・一つずつ確かめていきたい。 ・実際に実験したい。
- ・巻き尺を使って長さをちゃんと測ろう。 ・平らなところでやりたい。 ・発車台は床に固定したい。

実験準備の段階で条件をそろえて比べることにについて確認する。

たしかめてみよう ⑤⑥⑦

ゴムをもっと引っ張る	ゴムの数を増やす	ゴムの太くする	ゴムをつなげる	ゴムをねじる
・発車台をはずして引っ張ろう。 ・引っ張るほど、速くに行く。	・1本と2本で○メートルも違う。 ・2本にすると速くに行くね。	・引っ張るのが大変。 ・太いゴムは強いね。 ・太い方が普通のより速くいくよ。	・発車台をはずして引っ張ろう。 ・長いと絡まるね。	・やっぱりよく走ったよ。 ・まっすぐ走らないから、あんまり変わらないかも。

結果をまとめよう ⑧

実験結果を記録し、結果から分かったことを表現することができる。(思・判・表)  
ゴムにはものを動かす力があること、ゴムにはもどろろとする性質があることを理解している。(知・技)

- ・ゴムを〇〇したときが1番速くまで走ったね。 ・やっぱり、〇〇が1番だった。  
・太かったり、数を増やしたりするとかなり引っ張るのが大変だったよ。  
・ゴムの引っ張り方を変えると、走る距離が変わるね。  
・ゴムって、すごい。 あんな速くまで走るんだね。
- ・ゴムのもどろろ力が強い方がいいんだね。 ・レースをして、決勝をつけたい。
- ・ゴムカーの箱には、風の力って書いてあるけれど、そっちもやっていいの?

複数の実験結果から、①ゴムの太くする②ゴムの数を増やすと、速くまで走ることを確認する。

風の働きに興味をもち、進んで関わる。友達と関わりながら問題解決しようとしている。(主体的)

風の力について問題を見出すことができる。(思・判・表)

風で走る車を作ろう ⑨

- ・船みたいなパーツがついているよ。 ・扇風機を使って走らせたい。 ・ゴムより遠くまで走るのかな？
- ・下敷きであおいだよ。 ・一生懸命あおいだら、遠くまで進んだよ。 あおぐのって結構大変。
- ・船みたいなパーツは、帆っていうんだね。 ・もっと遠くまで走らせたいな。

どうやったら遠くに行くのかな？ ⑩

風を強くする	帆を大きくする
<ul style="list-style-type: none"> <li>・下敷きであおいだとき、一生懸命あおいだら遠くまで進んだよ。</li> <li>・風の強い日は物がとばされたりするから、それと同じじゃない？</li> <li>△下敷きであおぐ強さって、人によって違うよ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・帆を大きくすると、風がたくさんあたりそうだね。</li> <li>△風の強さをかえないと、遠くまでは走らなそう。</li> <li>△帆を大きくすると、車が重くなるから遠くまで走らないんじゃないの？</li> <li>△帆が小さい方が軽いよ。</li> </ul>

どうやって確かめようか？

- ・ゴムの時と同じように両方確かめよう。 ・実際に実験したい。
- ・下敷きじゃなくて、送風機を使おう。 ・送風機を使えば、風の力はみんな同じになるね。

ゴムの力の実験の経験をかしながら、風の実験ができるようにする。

実験結果を記録し、結果から分かったことを表現することができる。(思・判・表)

風にはものを動かす力があることを理解している。(知・技)

たしかめてみよう・結果をまとめよう ⑪

- ・送風機のスイッチを強にすると、遠くまで走ったよ。 ・弱だと、あんまり進まなかったな。
- ・風の強さを変えると、走る距離が〇メートルも違ったよ。
- ・帆が大きい方が遠くまで走るね。 ・重さが変わるはずなのに、遠くまで行くなんて。
- ・帆が小さいと、風があたりにくそうだね。

複数の実験結果から、①風が強い②帆が大きい(風を受ける面積が広い)と、遠くまで走ることを確認する。

レースをしよう ⑫

- ・今まで試したことを使って、クラスみんなでレースをしようよ！
- ・実験ではやらなかった、合わせ技で走らせたい。 ・15まで引っ張って、太いゴムを使いたい！
- ・ゴムと風の力両方一気にやっちゃおうかな。
- ・やっぱり、合わせ技にすると遠くまで走るし、スピードも速くなるね。

## 6 本時について

### 本時目標

より遠くまでゴムカーを走らせるためのゴムの使い方について、自分と友達の考えを比べながら聴き、根拠をもって自分の考えを深める。

学習活動				主な支援・留意点 ◆評価
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     どうやったら、ゴムカーは長いきよりを走るのか調べよう。                 </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>前時までに自分の考えをノートに書いておく。</li> <li>前時の学習を振り返り、本時の問題を確認する。</li> <li>考えを話すときに、必要に応じて実際のゴムを全員がさわることができるようにしておく。</li> <li>やり方を説明するためのひもを用意する。</li> <li>「かたい」「のびない」「もどろうとする力」などゴムの力に着目した言葉に注目させる。</li> <li>マグネットで自分の考えがどこなのか明確にする。</li> <li>話し合う中で考えが変容してもよいことも伝え、マグネットを動かせるようにする。</li> <li>「どの考えもいいね」で終わりそうなら、「どれが1番なのか」という視点を示して、話し合いを焦点化させる。</li> <li>◆問題解決に向けて、自分の考えをもつことができる。(思・判・表)</li> <li>話し合いが尽くされたら、実験方法の相談に入る。</li> </ul>
ゴムを太くする	ゴムをねじる	ゴムをもっと引っ張る	ゴムを増やす	
<ul style="list-style-type: none"> <li>紙コップとばしをやったときに、よく跳んだから。</li> <li>太いゴムは、力が強い。</li> <li>のぼすのがきつい分、もどろうとする。</li> <li>△紙コップの時、普通のゴムの方がよく跳んだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ねじったら、よく走った。</li> <li>紙コップのときも、クロスさせた。</li> <li>いきおいが強くなる。</li> <li>△ねじると曲がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5より15の方が遠くに行った。</li> <li>助走がある方がいい。</li> <li>△引っ張るのに限界がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2本にしたい。</li> <li>2本の方がゴムが強い。</li> <li>勢いがつく。</li> <li>1本のときの2倍の勢い。</li> <li>△発車台が曲がりそう。</li> </ul>	
調べる順番 A→B→C→D				
たしかめ方				
<ul style="list-style-type: none"> <li>発車台は床にとめる。</li> <li>長さを、まきじゃくで測る。</li> <li>3回同じことをして、確かめる。</li> <li>平らなところで走らせる。</li> <li>発車台の目盛りをそろえる。</li> </ul>				

## 7 実践を終えて

本単元では、2年生の生活科でゴムを使ったおもちゃを作った経験をいかし、単元の導入をしていくことができるのではないかと学年で考えた。ゴムにさわって、おもちゃ作りに使うことで、ゴムの性質について感じたことをいろいろな言葉で児童が表現した。そこから、感じたことを検証するような形で学習を進めることができた。

本時における課題は、「どうやったら、ゴムカーは長い距離を走るのか調べよう」だった。ゴムカーを走らせた前時の経験からお互いの考えを聞き合い、分からなかった部分はゴムを実際に触って確かめながら、調べ方について話し合うことができた。一方で、自分と友達の考えが同じなのか判断に迷うような様子が見られ、教師としても黒板に整理することが難しいことがあった。分かりやすく整理することで、児童から考えの共通点や相違点を指摘するような発言がでてくると、さらによかったと思う。

ノート指導においては、単元を通して、問題に対する自分の予想を児童一人ひとりがもつことを大切にしてきた。学習したことや、生活経験をいかして書くことができるように、教師がコメントを入れることを続けた。本時の授業では、文章のみで自分の考えを書いてきたため、全体場で伝えるときに言いたいことが伝わらず苦勞する様子が見られた。そのため、次の時間から自分の意見をノートに書くときに、文章だけでなく図でも表すことを指導した。簡単ではあるが、考えを分かりやすく伝えるための図が書かれたノートを教師が紹介すると、どのように図を使うことができるのかをイメージすることができるようになった。また、お互いのノートをみる時間も設定した。単元の終わりに近づくと、図に吹き出しをつけて補足したり、特に注目してほしい部分に赤鉛筆で丸をつけたりするなど、自分の考えを分かりやすく伝えるノート作りにそれぞれが取り組んでいた。

### 〈成果と課題〉

○前時までの学習をいかした発言が多かった。

○実際にゴムを触ることで、お互いの考えを正確に理解することができた。

△「戻ろうとする力」など、児童の発言から学習のキーワードになりそうな言葉を教師が提示できたらよかった。

△言葉で表すだけでは、考えが理解しにくい部分があった。図で表すこともできることを指導しておく必要がある。