

第3学年 理科学習指導案

1 単元名 ゴムや風でものをうごかそう

2 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念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「振り子の運動」の学習にもつながるものである。

ここでは、児童が、風とゴムの力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、風とゴム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つけるとともに、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解決しようとする態度を育成することがねらいである。

本学級では理科に関心を持つ児童が多く、身の回りの生物の観察を進んで行う姿を見ることができた。しかし、本単元は前単元の「植物をそだてよう」と違って、低学年の生活科から理科になって初めての実験を行う場面がある。そのため、実験したり観察したりした結果をノートに書くことや、結果から自分なりの考えを導いていくことには、まだ慣れていない。また、自然エネルギーに関して、児童はこれまでの生活の中で、風車やヨットなどの自然の力を利用したものの存在は知っている。一方で、実際に作ったり、体験したりしている児童は大変少ない。そこで本単元では、風やゴムの働きを意識できるような活動を行うことで、今までなんとなく感じていたそれらの働きを「エネルギー」の視点でとらえられるようにしたい。そのために、生活科の学習と関連させながら、風を受けたときやゴムを動かしたときの手ごたえなどの体感を基にした活動を重視するようにしたい。さらに、生活の中で個々が体感的に得ていた風やゴムの働きを、表や図、言葉、数値といったもので表現し、自分の考えを記録したり、話し合ったりするなどの活動を行っていきたい。

3 単元の目標と評価基準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察実験の技能	自然事象についての 知識・理解
風やゴムの力が物を動かすことに興味・関心を持ち、風やゴムのはたらきについて進んで調べようとしている。	強い風と弱い風で車を動かしたときや、ゴムの伸ばし方を変えてはたらかせたときの様子を比較して、風やゴムのはたらきについて考え、自分の考えを表現している。	風やゴムのはたらきで動く車を作り、風の強さやゴムの伸ばし方と車の動き方を調べ、その過程や結果を記録している。	風や伸ばされたゴムには物を動かす働きがあることを理解している。

6 単元の指導計画（全8時間扱い）

次	時	学習活動	○教師の指導と支援 ◎評価
第一次 風のはたらき	1	<p>○タイヤのみつけた教具の車を提示し、直接車に触らずに車を動かすにはどうしたらよいか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下敷きであおげば少し進むかな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 車をさわらずに動かしてみよう。 </div> <p>○遊んでみて気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨットみたいに帆をつければ進むんじゃないかな。 ・風の強さで車が動く様子が変わる。 ・帆の形を変えると車が進む距離が変わったよ。 ・たくさん動かそうとすると大変だ。 <p>○どんなことを調べてみたいか話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風の強さを変えると車の進む距離はどのように変わるかな。 ・帆の形を変えると車の進む距離はどのように変わるのかな。 	<p>○直接車に触らずに動かすことを伝えることで、風の力を使って車を動かすことに自然と思考が向かうようにする。</p> <p>○普段意識しない風をじっくり感じられるよう、一人一つのうちわで扇ぐ場を用意する。</p> <p>○風が物を動かすことや風の強さに着目できるよう「風について」という視点を持てるようにする。</p> <p>◎風の力がものを動かすことに興味・関心を持ち、進んで風のはたらきを調べようとしている。 【関心・意欲・態度】</p>
	2	<p>○前時の授業から、風で動く車について気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風が強いほど車が勢いよく走ったよ。 ・風が強くなるほど、車が長い距離を走ったよ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 風の強さによって車が進む距離はどう変わるのだろうか。 </div> <p>○見通しを持ち、自分で考えた方法で調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風の強さを変えて実験すればいいと思う。 ・距離は巻尺で測ればいいかな。 <p>○強い風と弱い風を当て、風の強さの違いで車がどこまで走るかを調べ、記録する。</p>	<p>○風の強さを変えられる送風機があることを伝える。</p> <p>○データを正確にするためには、数回同じ実験を繰り返すと良いことを助言する。</p>
	3	<p>○実験の結果から分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風が強いと5mくらい走った。 ・かぜが弱いと3mくらい走った。 	<p>○実験結果の記録の仕方を丁寧にすることで、今後の実験に意欲的に取り組めるように支援する。</p>

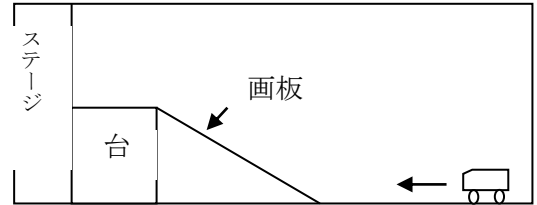
		<ul style="list-style-type: none"> ・風が強いと車は遠くまで走ったが、弱いとすぐに止まった。 	<p>◎強い風と弱い風で車を動かしたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【思考・表現】</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">風の強さが強いほど、車が進む距離は長くなる。</p>
第二次 ゴムのはたらき	4	<p>○ゴムを使って車を走らせることができるか話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムは引っ張ったり、ねじったりすると元に戻ろうとする力があるから、車は走ることができると思う。 ・ゴムを使った車のおもちゃを作ったことがあるよ。 <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ゴムで動く車を動かしてみよう。</p> <p>○遊んでみて、気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムをたくさん伸ばすと車が遠いところまで走ったよ。 ・風よりも速く車が走ったよ。 ・遠くまで走らせようとするすると引っ張るのが大変だった。 <p>○どんなことを調べてみたいか話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もっと遠くまで走る車を作りたい。 	<p>○ゴムを使ったおもちゃなどを想起することで、ゴムの学習ができるだけ児童の生活経験から入れるように支援する。</p> <p>○ゴムを使った車を走らせる時間を多くとることで、そこから児童自身が新たな課題を持てるようにする。</p> <p>○細い輪ゴム1本では届かない的を準備しておくことで、さらに遠くまで走らせたいという意欲を持てるようにする。</p> <p>◎ゴムの力がものを動かすことに興味・関心を持ち、進んでのばされたゴムの働きを調べようとしている。 【関心・意欲・態度】</p>
	5	<p>○前時の授業から、ゴムで動く車について気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん引っ張ったら車が遠いところまで走ったよ。 ・たくさん引っ張るには力が必要だったよ。 ・少ししか引っ張らなかつたらあまり進まなかった。 ・引っ張りすぎてもうまく前に進まなかった。 ・坂や障害物を作るともっと楽しいんじゃないかな。 	<p>○車が近くで止まった時と、遠くまで走った時の手ごたえの違いを意識できるようにする。</p> <p>○どのようにしたらより楽しめるコースになるか考え、次にゴムで動く車を走らせるコースを話し合う。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ゴムで動く車がゴールにたどり着くにはどうしたらよいだろう。</p>

本時

- 予想を立てる。
 - ・ゴムの本数を増やせばいいと思う。
 - ・ゴムを太くすればいいと思う。
 - ・もっと長いゴムを使えばいいと思う。

- 実験方法を考える。
 - ・ゴムが2本の時や3本の時を調べたらいい。
 - ・同じくらい引っ張らないと。

- さらにゴムの力を大きくするためにしてみたい工夫を考え、次時への意欲につながるようにする。



6

ここから本時

- 前時でゴムで動く車が坂を上りきるにはどうしたらよいか予想したことを確認する。
 - ・ゴムの本数を増やせばいい。
 - ・ゴムを太くすればいい。
 - ・長くすればいい。

- 自分の選んだ実験を行い、その後ほかの実験も行う。
 - ・太さを太くして、強く引っ張ったら上りきった。
 - ・細い輪ゴム一本の時よりも引っ張るのが大変になったよ。
 - ・長い輪ゴムを使ったら引っ張れる長さが長くなったね。

- 全体で結果や考察を共有する。

- 本時のまとめをする。

- 前時までには実験方法を確認しておくことで、本時では実験や考察などに集中できるようにする。
- 細い輪ゴム1本で実験した時との距離や手ごたえの違いを比べるよう声掛けをする。

- 児童のつぶやきなどをクラス全体に広めたり、記録したりすることで、自然な対話が活発になるようにする。
- ゴムで動く車が坂を上りきるにはどうしたらよいか、自分の考えを書き、その時感じた手ごたえや、加えた力の加減も記録する。
- ◎ゴムの伸ばし方を変えてはたらかせたときの様子を比較して、ゴムのはたらきについて考え、自分の考えを表現する。

【思考・表現】

- 車が走った距離だけでなく、手ごたえや走る速さなども伝えられるように声掛けをする。
- ゴムがもとに戻る力が大きくなるから遠くまで動くようになるということを確認する。

ゴム自動車が多く動くには、ゴムを太くしたり本数を増やしたり、長くしたりする。

	<ul style="list-style-type: none"> ・車を遠くまで動かす方法は一つじゃないんだね。 ・ゴムの力が大きくなるから遠くまで動いた。 ・伸びたゴムが戻る力で車が進んだ。 	<p>○太さ、長さ、本数を変えることで、引っ張る力が強くなり、車に伝わるエネルギーも大きくなることを確認する。</p>
7	<p>○距離の違う4つの家に荷物を届けるゲームを行うことを伝える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>車をきよりのちがう4つの家に止めるにはどうすればよいのだろうか。</p> </div> <p>○予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遠くまで走らせたいときはゴムをたくさん伸ばせばいいと思う。 ・近くに止めたいときは少しだけ伸ばせばいいね。 <p>○自分なりの方法で調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車が遠くまで行きすぎてしまった。ゴムを伸ばす長さを短くしよう。 ・5cm伸ばせばあそこまで行くんじゃないかな。 ・ゴムの力を調整すれば自分のねらったところに車を動かすことができることが分かった。 <p>○実験結果についてわかったことを話し合う。</p>	<p>○わかりやすくするためイラストを使って説明する。</p> <p>○一度教師が模範を示す。同じ家に複数回車を止めることで、何か工夫をすれば家の前に車を止めることができることに気付けるようにする。</p> <p>○わからないグループには、車を家の前に止めるには、ゴムを巻く回数と車の進む距離に注目するよう助言する。</p> <p>○前に人がいるときは安全のため車を発射させないよう助言する。</p> <p>◎ゴムののばし方を変えた時の車の動き方を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p style="text-align: right;">【技能】</p> <p>○実験で記録した表や図を使って発表するよう促す。</p>
<p>ゴムで動く車を決まった位置に止めるには、ゴムを伸ばす長さを距離に合わせて調節すればよい。</p>		
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>風やゴムのはたらきで動くおもちゃを作ってみよう。</p> </div> <p>○教科書の絵や写真を参考にして、自分で作りたいおもちゃを決める。</p>	<p>○図書室で借りた本のおもちゃを参考にする。</p>

6 本時の展開

- (1) 目標 ゴムの伸ばし方を変えてはたらかせたときの様子を比較して、ゴムのはたらきについて考え、自分の考えを表現する。【思考・表現】

(2) 提案内容

主体的に問題解決しようとする態度を育成するための工夫

子供たちは車を遠くまで動かしたいという意欲を持っている。そこで本單元ではその意欲を生かした主体的な活動の時間を充分にとりたいと考える。しかし、興味を重視しすぎると遠くまで車を動かすことで満足してしまうということになりかねない。ゴムを伸ばしたり、ねじったりした実験を通して、ゴムの持つ力を理解していくことが本單元では重要である。今までなんとなく感じていたそれらの働きを「エネルギー」の視点でとらえることができるようにしたい。そのために、生活科の学習と関連させながら、風を受けたときやゴムを働かせたときの手ごたえなどの体感を基にした活動を重視するようにしたい。遠くまで車を動かしたいという児童が持つ素朴な意欲を大切にするために、まずは細い輪ゴム1つだけを使って、遠くに車を動かすための実験の時間を多く設定し、意欲的な活動が十分にできるようにしたいと考える。次に、細い輪ゴム1本では登れない坂を準備し、児童は「その坂を越えられるようにするにはどうしたらよいだろうか。」という課題を捉えることができると思う。そして、児童の予想に合わせてゴムの太さや長さ、本数を変えて実験をする。実験を通して、ゴムの太さや長さ、本数を変えると、これまで越えられなかった坂を越えられると同時に、車を走らせるときのゴムを引っ張る手ごたえが大きくなったり、車が速く走ったりすることを実感する。それをできるだけ客観的にとらえられるようにするために、ゴムを引くときに何本の指でゴムが引っ張れるかということ意識するよう声掛けを行いたい。

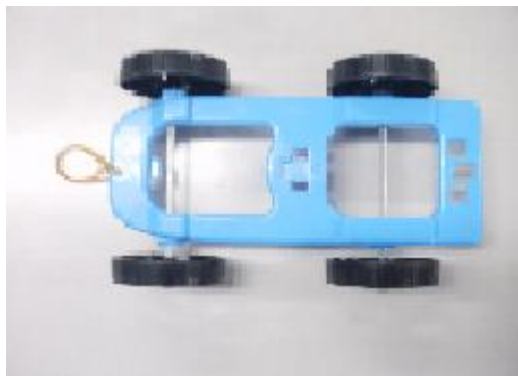
自然に発生する活発な対話

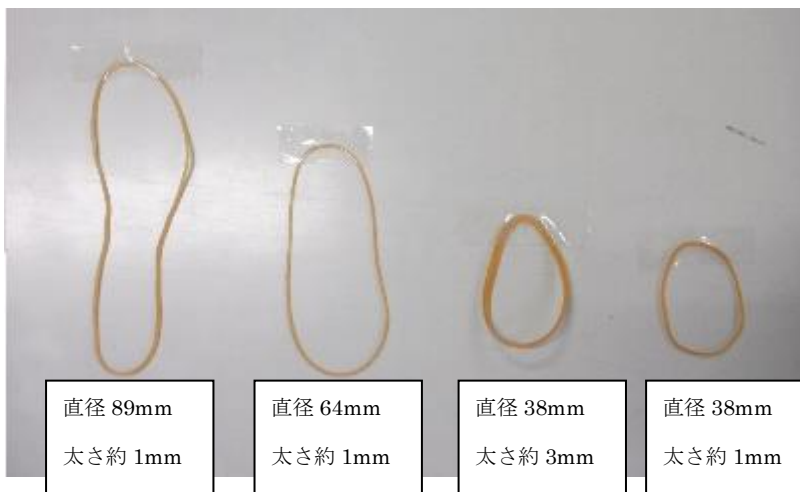
学習を進める中で、ゴムの伸びが足りないを目指したところまで届かないこと、またゴムを伸ばしすぎてしまうとうまく力が伝わらずうまく進まない等の体験を通して、ゴールに到達するにはゴムの長さや本数、太さを変えたり、伸ばし方の工夫をしたりする必要があることに気づくだろう。また、工夫をすると、そうでないときよりも手ごたえが大きくなることにも気づくだろう。

そこで本單元では学習の中から出た児童の言葉を全体に広げ、児童同士の対話のきっかけとなるようにする。また、対話の内容を記録として残しておき、全体でまとめる際のヒントとなるようにしたい。

教具について

本單元で使用する「ゴムで動く車」は市販されている教材を使用する。(風やゴムのはたらき『ダイワ』) また、車を走らせるための輪ゴムを使用する。輪ゴムのサイズは以下のものを使用する。





直径 89mm
太さ約 1mm

直径 64mm
太さ約 1mm

直径 38mm
太さ約 3mm

直径 38mm
太さ約 1mm

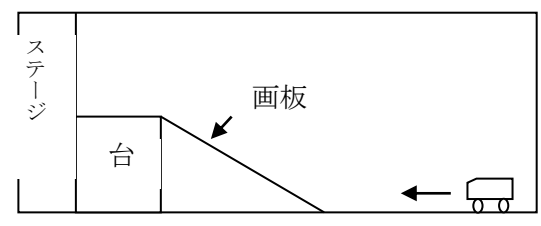
一番小さな輪ゴムの直径が 38mm、太さが約 1mm である。今回の学習では、直径が 38mm で太さが 3mm のもの、太さが約 1mm で直径が 64mm、89mm の輪ゴムを用意した。

(輪ゴム専門店「ライサネット」より購入)

授業では、直径が 38mm、太さが約 1mm のゴムで走らせる活動を行い、「坂を上れるようにするにはゴムの長さや本数、太さを変えればよい」という予想が出たらそのほかのゴムを提示する。なお、直径が 38mm で太さが 6mm の輪ゴムも準備したが、コース上をまっすぐ走らせることが難しいため、今回は使用しない。

(3) 展開 (6/8)

学習活動	○教師の指導と支援 ◎評価
<p>1 前時の授業から、ゴムで動く車について気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん引っ張ったら車が遠いところまで走ったよ。 ・たくさん引っ張るには力が必要だったよ。 ・少ししか引っ張らなかつたらあまり進まなかった。 ・引っ張りすぎてもうまく前に進まなかった。 ・坂や障害物を作るともっと楽しいんじゃないかな。 	<p>○車が近くで止まった時と、遠くまで走った時の手ごたえの違いを意識できるようにする。</p> <p>○どのようにしたらより楽しめるコースになるか考え、次にゴムで動く車を走らせるコースを話し合う。</p>
<p>ゴムで動く車がゴールにたどり着くにはどうしたらよいだろう。</p>	
<p>2 予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムの本数を増やせばいいと思う。 ・ゴムを太くすればいいと思う。 ・もっと長いゴムを使えばいいと思う。 	<p>○さらにゴムの力を大きくするためにしてみたい工夫を考え、次時への意欲につながるようにする。</p>

<p>3 実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムが2本の時や3本の時を調べたらいい。 ・同じくらい引っ張らないと。 	
--	--

ここから本時

<p>1 前時でゴムで動く車が坂を上りきるにはどうしたらよいか予想したことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムの本数を増やせばいい。 ・ゴムを太くすればいい。 ・長くすればいい。 <p>2 自分の選んだ実験を行い、その後ほかの実験も行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太さを太くして強く引っ張ったら上りきった。 ・細い輪ゴム一本の時よりも、引っ張るのが大変になったよ。 ・長い輪ゴムを使ったら引っ張れる長さが長くなったね。 <p>3 全体で結果や考察を共有する。</p> <p>4 本時のまとめをする。</p>	<p>○前時まで実験方法を確認しておくことで、本時では実験や考察などに集中できるようにする。</p> <p>○細い輪ゴム1本で実験した時との距離や手ごたえの違いを比べよう声掛けをする。</p> <p>○児童のつぶやきなどをクラス全体に広めたり、記録したりすることで、自然な対話が活発になるようにする。</p> <p>○ゴムで動く車が坂を上りきるにはどうしたらよいか、自分の考えを書き、その時感じた手ごたえや、加えた力の加減も記録する。</p> <p>◎ゴムの伸ばし方を変えてはたらかせたときの様子を比較して、ゴムのはたらきについて考え、自分の考えを表現する。 【思考・表現】</p> <p>○車が走った距離だけでなく、手ごたえや走る速さなども伝えられるように声掛けをする。</p> <p>○ゴムがもとに戻る力が大きくなるから遠くまで動くようになるということを確認する。</p>
--	---

ゴム自動車はより動くには、ゴムを太くしたり本数を増やしたり、長くしたりする。

<ul style="list-style-type: none"> ・車を遠くまで動かす方法は一つじゃないんだね。 ・ゴムの力が大きくなるから遠くまで動くんだ。 ・伸びたゴムが戻る力で車が進むんだ。 	<p>○太さ、長さ、本数を変えることで、引っ張る力が強くなり、車に伝わるエネルギーも大きくなることを確認する。</p>
---	---