

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

○自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

(2) 部会テーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教科の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導法の追究
《小学校主題》

2 単元名

ゴムや風でものをうごかそう

3 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「エネルギーの見方」に関わるものである。

第3学年「ゴムや風でものをうごかそう」

ゴムや風のはたらきについて興味・関心をもって追究する活動を通して、ゴムや風の力をはたらかせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、ゴムや風のはたらきについての見方や考え方をもち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。
- ・風の力は、物を動かすことができること。

さらに、五感による実感を伴った理解を促すために、生活科の学習、

○第1学年「かぜ（かぎぐるま、たこあげ）であそぼう」（生活科）

○第2学年「手作りおもちゃ（パチンコ、ぴよんぴよん蛙）であそぼう」（生活科）

の内容や生活経験でゴムや風の力を利用して動く物を触ったり、見たりした経験を活かしたい。

本学級の児童は生活科の経験から、ゴムをつかったおもちゃとして[パチンコ・ぴよんぴよんがえる・ゴム鉄砲]、風で遊んだおもちゃとして[風船・風輪・風車]などが挙げられた。ゴムを伸ばすと飛ぶことや、飛ばす向きによって飛距離が変わることも体験として知っている児童が多い。だが、知っているゴムのおもちゃはほとんど「ゴムの伸び」が動きにつながるものであり、「ゴムのねじれ」が動きにつながるものはあまり知られていないことがわかった。ゴムをねじって手をはなせば元通りになることは知っているもそれを利用して動くこと、ねじればねじるほど動かすエネルギーが増すことは体験が乏しいようである。

風に関しては風が強ければ強いほど吹き飛ばされることや様々なものが動かされることを知っている児童が多い。それらの経験で学んでいることを実験し、結果を数値化して比較することでさらなる理解につなげたい。児童は第1・2学年の時におもちゃ作りを行っていた際に、おもちゃがどうすれば性能をあげられるのか考えて、友達と競い合いながら試行錯誤を繰り返していた。

そこで、「おもちゃの動きをもっとよくするにはどうすればいいのだろう」という思いを学習へ

の意欲につなげながら、ゴムや風のはたらきを理解できるように単元を構成していきたい。「ゴムの伸び」と「ゴムのねじれ」を順に学習し、伸びるほど・ねじるほど、物を動かすはたらきが大きくなることを理解させたい。

3 単元の目標

○ゴムや風のはたらきについて興味・関心をもって追究する活動を通して、ゴムや風の力をはたらかせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、ゴムや風のはたらきについての見方や考え方をもちつことができるようにする。

◎単元の具体的目標

自然現象への 関心・意欲・態度	・ゴムや風の力が物を動かすことに興味・関心をもち、進んでのばされたゴムのはたらきを調べようとしている。
科学的な 思考・表現	・ゴムののばし方やねじれ方を変えて車を動かしたときのようすを比較して、それらについて予想をもち、自分の考えを表現している。 ・強い風と弱い風で車を動かしたときのようすを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	・ゴムののばし方を変えたときの車の動き方を調べ、その過程や結果を記録している。 ・ゴムや風の力のはたらきを利用し、おもちゃ作りをしている。
自然現象についての 知識・理解	・のばされたゴムには、物を動かすはたらきがあることを理解している。 ・風には、物を動かすはたらきがあることを理解している。

4 単元の指導計画

時	学習活動	教師の支援
1	○ぴよんぴよんがえるを見て、ゴムを使ったおもちゃについてアイデアを出し合う。 ・またぴよんぴよんがえるを作りたいな。 ・ゴム鉄砲を作りたいよ。 ・パチンコを作ってのめりたいたい。 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">ゴムを使ったおもちゃを作ろう</div>	○初めはゴムの付いていないおもちゃで飛ばない様子を見せることで、児童に「ゴムを付けていたよ。」と気付かせる。
	○ゴムを使ったおもちゃを動かすと、どのように動かすか予想する。 ・ゴムを×印にしてつけた方がよく飛んだような気がするな。 ・ゴムを伸ばすほど、遠くまで飛びそう。 ○おもちゃを作り、動かしてみた結果を記録する。 ・やっぱり×印の方が飛んだぞ。 ・たくさん伸ばしたら遠くまで飛んだよ。 ○結果や考察を話し合う。	○「ゴムをどのようにつけるの？」や「遠くまで飛ばしたかったらどうするの？」といった声かけで、児童の予想を引き出す。 ○ものを作ることが苦手な児童には、同じおもちゃを作ろうとしている児童同士で協力して作成させたり、教師と一緒につくったりする。

	<ul style="list-style-type: none"> ・そのまま付けるのと×印のだとなんで違うんだろう。 ・ゴムって伸ばせば伸ばすほど飛ぶんだね。 ・でも、絶対に伸ばした方がいいのかな。 ・ほかのおもちゃだと違うのかな。 ・伸ばした方が動くのか確かめてみたいな。 ・ねじった方が動きそうだよ。 ・伸ばした方が飛ぶに決まってるよ。 	<p>○ねじりの有無や伸ばした長さでどのように変わったのか尋ねて、そこから何が言えるのか、不思議に思ったことは何かを記録させる。</p>
2	<p>○前時の学習を想起し、ゴムの動き（伸び・ねじり）を確認する。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black;">ゴムを伸ばす長さによって、動きはどう変わるのか。</p> <p>○ゴムロケットを使って、ゴムを伸ばす程飛ぶ距離がどうなるのか予想し、実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・伸ばした方が飛ぶよ。 ・何 cm 伸ばしたか測れば良いと思うな。 ・飛んだ距離も測っておかないとね。 <p>○実験を行い、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・25 cm だと200 cm 飛ぶよ。 ・35 cm だと300 cm 飛んだよ。 ・50 cm だと500 cm まで飛んだよ。 <p>○結果や考察を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムを伸ばせば伸ばすほど飛ぶ距離は長くなるんだな。 ・伸ばした長さが一緒だと、飛ぶ距離はほとんど同じくらいになるんだな。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black;">ゴムを伸ばせば伸ばす程、もとに戻る力が強くなり、飛ぶ距離は長くなる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ねじるおもちゃも伸ばすのと同じように何度もねじった方が動くのかも。 	<p>○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。</p> <p>○前時のおもちゃを動かした様子から考えてみるように助言する。</p> <p>○結果を表でにすることで、視覚的に捉えやすくする。</p> <p>○伸ばした長さと飛んだ距離を結び付けて、「伸ばすほどどうなるのか」や「伸ばす長さが同じ場合はどうなるのか」などを考えさせる。</p>
3 本時	<p>○前時の学習を想起し、ゴムを伸ばした時の動きを確認する。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black;">ゴムをねじる回数によって、動きはどう変わるのか。</p> <p>○どうすればゴム糸車が遠くまで動くか予想し、実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさんねじった方が動くよ。 ・何回ねじったのか数えておこうよ。 ・どこまで動いたのかわかるようにしようよ。 	<p>○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。</p> <p>○前時のおもちゃを動かした様子から考えてみるように助言する。</p>

	<p>○実験を行い、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・20回だと動かなかったよ。 ・30回で動き出したよ。 ・50回だと壁にぶつかるくらい遠くまで進んだよ。 <p>○結果や考察を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムをねじればねじるほど動く距離は長くなるんだな。 ・ねじる回数が一緒だと、動く距離はほとんど同じくらいになるんだな。 <p>ゴムの力をうまく利用すると、よく動くおもちゃができるんだな。</p>	<p>○4人1組となり、ねじる・発車させる・記録する・車を受け止める・と分担させる。</p> <p>○ねじった長さや動いた距離を結び付けて、「ねじるほどどうなるのか」や「ねじる回数が同じ場合はどうなるのか」などを考えさせる。</p>
<p>ゴムをねじればねじる程、もとに戻る力が強くなり、遠くまで動く。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・伸ばす長さやねじる回数を同じにすれば、届かせたいところまで狙って動かそうぞ。 	
4	<p>○前時の学習を想起し、ゴムをねじった時の動きを確認する。</p> <p style="text-align: center;">狙ってチャレンジゲームをしよう</p> <p>○ゴムロケットやゴム糸車を使って、狙った距離にピタリと止められるかチャレンジする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第2ゾーンに止めるなら、25cm伸ばしてみようかな。 ・第1ゾーンなら、30回ねじればいいんだよ。 <p>○狙ってチャレンジゲームを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・やっぱり30回ねじったら第1ゾーンに入ったぞ。 ・25cm伸ばしたから第2ゾーンにしっかりと届いたよ。 	<p>○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。</p> <p>○前時までで記録しておいた数値から伸ばす長さやねじる回数を予想させる。</p> <p>○決めたゾーンに挑戦できるのは一人一回とし、その回数の中でいかに狙ったゾーンに入れるかを今までの学習で学んできたことから考える。</p>
5	<p>○机に置かれた紙を手を使わずに動かす方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・息を吹けば飛ぶよ。 ・あおげばいいんじゃないかな。 ・窓を開けたら風で勝手に動くよ。 	<p>○どうやったら動かせるのか、全員に紙を配布して考えさせる。</p>

	<p style="text-align: center;">風を使ったおもちゃを作ろう</p> <p>○おもちゃのアイデアを出し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風輪を作りたいな。 ・風車もいいよね。 ・風船作って浮かせたいよ。 <p>○おもちゃを作り、下敷きをあおいで動かしてみた結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさんあおぐとよく動くぞ。 ・あれ、向きを変えたらあまり動かない。 <p>○結果や考察を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い風だとよく動くみたいだ。 ・強くあおいでもあまり動かない時があったよ。なんでだろう。 ・向きが違うんじゃないの。 	<p>○1・2年生の生活科の学習で作ったおもちゃなどを思い出させてアイデアを出させる。</p> <p>○「優しくあおいだら少し動いた」や「バタバタと何度もあおいだらたくさん動いた」など、「○○したら●●だった」と記録し、風の強弱とおもちゃの動きを結びつける。</p> <p>○風の強さに関心が集中した場合は、あえて動きにくい向きから強い風を当てる様子を示し、向きについても着目させたい。</p>
6	<p style="text-align: center;">ほかのおもちゃでも風の強さや向きで動きは変わるのか確かめよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風が強い方が動くと思うんだけどな。 ・どんな向きがいいんだろう。 <p>○前時の学習を想起し、風の動き（強さ・向き）を確認する。</p> <p style="text-align: center;">風が強くなると動く距離は本当に長くなるのか</p> <p>○車を使って、風の強さで動く距離がどうなるのか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い風の方が動くよ。 ・風の強さをみんな同じにできるかな。 ・動いた距離も測っておかないとね。 <p>○実験を行い、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弱だと40cm動くよ。 ・中だと80cm動いたよ。 ・強だと120cmまで動いたよ。 <p>○結果や考察を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風を強くすれば強くするほど動く距離は長くなるんだな。 ・風の強さが一緒だと、動く距離はほとんど同じくらいになるんだな。 	<p>○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。</p> <p>○前時のおもちゃを動かした様子から考えてみるように助言する。</p> <p>○風の強弱を送風機を使って3段階示す。</p> <p>○「たくさん動いた」や「あんまり動かなかった」などの曖昧な表現は避け、結果を数値化して記録させる。</p> <p>○結果を表にすることで、視覚的に捉えやすくする。</p> <p>○風の強さと動いた距離を結び付け、「風が強くなるほどどうなるのか」や「風の強さが同じ場合はどうなるのか」などを考えさせる。</p>

	風が強くなれば強くなるほど、動く距離は長くなる	
	<ul style="list-style-type: none"> 風の向きは変えるとどうなるのかな。 	
7	<ul style="list-style-type: none"> ○前時の学習を想起し、風の強さによる動く距離の違いを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。
	風を当てる向きを変えると動き方はどう変わるのか	
	<ul style="list-style-type: none"> ○風車を使って、風を当てる向きで動き方がどうなるのか予想する。 ○実験を行い、結果を記録する。 ○結果や考察を話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> 風を当てる向きが、おもちゃの動く方向と同じだとよく動くみたいだ。 正面から風を当てたら動きにくかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前時のおもちゃを動かした様子から考えてみるように助言する。 ○風の強さは弱で30秒間を共通とし、向きだけを変えて実験することを伝える。 ○結果を表であらわし、視覚的に捉えやすくする。 ○風を当てる向きと動き方を比較させ、「おもちゃが動く方向と風の向きが同じこと」や「おもちゃの動かない向きに風を当てても動かないこと」などを考えさせる。
	風を当てる向きを変えると、回り方が変わる。	
	<ul style="list-style-type: none"> 風の向きを同じにして強さを変えたら、狙ったところに動かせるかも。 	
8	<ul style="list-style-type: none"> ○前時の学習を想起し、風を当てる向きを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。
	狙ってチャレンジゲームをしよう	
	<ul style="list-style-type: none"> ○車を使って、狙った距離にピタリと止められるかチャレンジする。 <ul style="list-style-type: none"> 第2ゾーンに止めるなら、中くらいの風かな。 第1ゾーンなら、弱でいいな。 ○狙ってチャレンジゲームを行う。 <ul style="list-style-type: none"> 弱にしたら第1ゾーンに入ったぞ。 中くらいの風で第2ゾーンにしっかりと届いたよ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前時までで記録しておいた数値から伸ばす長さやねじる回数を予想させる。 ○動く距離には誤差が生じるため、150cmまでの第1ゾーン、220cmまでの第2ゾーン…とゾーンを設定する。 ○決めたゾーンに挑戦できるのは一人一回とし、その回数の中でいかに狙ったゾーンに入れるかを今までの学習で学んできたことから考える。

本時の展開（3／8）

（1）本時のねらい

- ・ ゴムをねじればねじる程、もとに戻る力が強くなり、ゴム糸車が遠くまで動くことがわかる。

（2）提案内容

○ ゴムを動かすはたらきの多様性

ゴムを使ったおもちゃと聞かれると、ゴム鉄砲やパチンコ、ゴムロケットなど「ゴムの伸び」によって動くおもちゃが想起されやすいことが実態調査からもわかる。児童も生活科の学習の中で作り遊んだ経験からゴムを伸ばすことでおもちゃが動くようだと感覚的に知っているようだ。しかし、「ゴムのねじれ」によって動くおもちゃがあることはなかなか想像されにくく、またねじることでものを動かすことができることも理解されにくい。

そこで、今回は生活科やこれまでの遊びで知っている「ゴムの伸び」でおもちゃのうごきがどのように変化するか捉えさせる。その後、「ゴムのねじれ」でおもちゃの動きが変化の様子を捉えさせる。これらの活動を通して、「ゴムの伸び」だけでなく「ゴムのねじれ」にも、ものを動かすはたらきがあることを理解させたい。

○ 教材の工夫

・ ゴム糸車の工夫

糸巻きを用いて糸車を作成すると下図1のようにゴムのねじれが見えず、児童にもねじれがもどるから動くのだということが理解されにくい。また、下図2のようにフィルムケースを用いて糸車を作成したところ、ねじれは見えたが糸車を動かすと曲がりやすい。そこで、下図3のようにペットボトルを用いて糸車を作成する。そうすることで糸車も比較的直進しやすくなり、ゴムのねじれがはっきりと見えて、ゴムのねじれが戻ることでものを動かせることを理解しやすくなると考える。

図1 糸巻きの糸車



図2 フィルムケースの糸車



図3 ペットボトルの糸車



・ 糸車の走行距離を数値化して比較する。

ゴムをねじる回数によってどのような違いがあったのか、実験結果をはっきりさせるため記録は数値化して行う。数値化したものは表であらわして「ゴムをねじる回数」と「走行距離」を結び付けて、ねじる回数が増えれば増える程走行距離が伸びることを視覚的にも捉えやすくする。

(4) 展開

学習活動と児童の反応	指導上の留意点
<p>○前時の学習を想起し、ゴムを伸ばした時の動きを確認する。</p>	<p>○前時を想起しやすいよう、掲示物を用意する。</p>
<p>ゴムをねじる回数によって動きはどう変わるのか。</p>	
<p>○ねじる回数でゴム糸車の動きがどう変わるのか予想し、実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさんねじった方が動くよ。 ・こんなに早く回るんだから、ねじった方が動くはずだよ。 ・ねじる回数が少ないとあんまり動かない感じがするな。 ・何回ねじったのか数えておこうよ。 ・どこまで動いたのかわかるようにしようよ。 <p>○実験を行い、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・20回だと動かなかったよ。 ・30回で動き出したよ。 ・50回だとすごく遠くまで進んだよ。 <p>○結果や考察を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムをねじればねじるほど動く距離は長くなるんだな。 ・ねじる回数が一緒だと、動く距離はほとんど同じくらいになるんだな。 	<p>○おもちゃを動かした様子から、ゴム糸車の動きがねじる回数でどのように変わりそうなのか考えてみるように助言する。</p> <p>○4人1組となり、ねじる・発車させる・記録する・車を受け止める・と分担させる。</p> <p>○ねじった長さで動いた距離を結び付け、「ねじるほどどうなるのか」や「ねじる回数が同じ場合はどうなるのか」などを考えさせる。</p> <p>○本当にねじるほど動くのか尋ね、児童が時間内でやりきれなかった100回を実演する。そして、本当に遠くまで進むことを共通理解できるようにする。</p> <p>○もとに戻る力が強まることは、ねじった糸車のペットボトル部分を持ち、割りばしがぐるぐると回って戻る様を見せることで理解を促す。</p>
<p>ゴムをねじればねじる程、もとに戻る力が強くなり、遠くまで動く。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・伸ばす長さやねじる回数を同じにすれば、届かせたいところまで狙って動かせそうぞ。 	