

第3学年 理科学習指導案

ろ組 男子20名 女子20名 計40名
指導者 久保博之

1 単元 風やゴムの働き

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

子どもたちは、これまで生活科の学習や日常生活の中で、たこあげや風車などの風を利用した遊びや、ゴム鉄砲等のゴムを利用した遊びを経験してきており、風やゴムによる力によって起こる現象をとらえてきている。

そこで、本単元では、風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、風やゴムの力を働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、風やゴムの働きについての見方や考え方を高めることがねらいである。

なお、ここでの学習は、振り子の運動の規則性について興味・関心をもって調べる活動を通して、条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(2) 指導の基本的な立場

人は様々なエネルギーを利用して生活を豊かにしてきている。エネルギーとは、他の物体に仕事をする状態にある物体が保持する力であり、運動エネルギーや熱エネルギー、電気エネルギー、位置エネルギー、弾性エネルギーなどがある。このような様々なエネルギーは他の物体に対して仕事をする中で変換されていく。風のもつエネルギーを利用したものでは、ウインドサーフィンやヨット、パラグライダー、たこあげなどがある。中でも、風によるエネルギーは、環境への負荷が小さいことから発電のためのエネルギーとして利用されている。また、弾性エネルギーをもつものとしてゴムがある。人類が古くから利用しているゴムは、力を加えると大きく変形し、その力を除くとすぐに元の形状に戻る性質をもつ物質である。それで、本単元を通して、子どもたちは、風やゴムで物が動く様子を諸感覚を發揮して調べることによって、風やゴムの力は物を動かすことができるといった新たな見方や考え方ができるようになった喜びを実感することができる。また、身近に存在する風やゴムを利用した物の仕組みについて考えたり、風やゴムの力を利用したものをつくることができた自分を実感したりすることができる。

そこで、本単元の展開に当たっては、風の強さやゴムが元に戻ろうとする力の強さによって、物が動く距離が変化することを比較させるために、諸感覚をつかって風の力やゴムを伸ばした時の手ごたえなどを十分に体験させることが大切である。また、体験を通して得た事実を基に、風やゴムには物を動かす力があることについて図や言葉、身体をつかって表現させることが大切である。

具体的には、まず、風の力は、物を動かすことができることについてとらえさせるために、動力の無い車を提示し、どうすれば車を走らせることができるかについて話し合わせ、物を動かすための方法について問題を焦点化させていく。その際、風が強いほど車は速く、遠くまで走ることをとらえさせるために、風の力で車が進む距離を定量的にとらえさせていく。次に、ゴムの力は、物を動かすことができることについてとらえさせるために、ゴムとひもを比較させ、ゴムが元に戻ろうとする力を体感させる。その際、ゴムを伸ばす長さによってゴムカーの動く様子が異なることをとらえさせるために、ゴムの力で車が進む距離を定量的にとらえさせていく。そして、風とゴムといった異なる物でも動かす力の大きさによって車が進む距離が変化すると行った共通点をとらえさせるために、風の力で車が進んだ距離とゴムの力で進んだ距離を比較させる。さらに、風やゴムの力の利用を自分たちの生活とつなげるために、風力発電やヨット、ズボンに利用されているゴムなどを探したり、風やゴムの力で動かすことができるものづくりを行わせ、作ったものを使って遊んだりする場を設定する。

これらの学習を通して、子どもたちは、風やゴムの力は物を動かすことができるといった見方や考え方を身に付け、風やゴムの力によって物が動く様子に違いがあることについて理解を深めることができる。また、事象同士を比較しながら調べる能力を高めたり、見いだしたきまりを活用したものづくりや製作したものを利用して遊ぶ活動を通して、風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究しようとする実践的な態度を高めることができる。

(3) 子どもの実態 (調査人数40名, 質問紙法, 表-3, 4, 5以外重複回答, 主な項のみ記入, 数字は人数)

表-1 風やゴムを利用した遊びの経験

風車	20	ゴム鉄砲	25
凧	19	船	4
風船	4	かえる	4
その他	20	その他	15

表-2 物を動かす方法について

風	20	モーター	2
ゴム	8	坂道	2
ひも	3	磁石	1
エンジン	3	その他	8

表-3 風車を速く回す方法

風を強くする	33
羽の形を変える	2
走る	2
分からない	3

表-4 ゴムを遠くにとばす方法

ゴムを伸ばす	28
大きさを変える	5
二重にする	4
その他	3

表-5 ゴムカー2台の進む距離

ゴムを伸ばす方が進む	25
距離に違いがない	6
その他	7
分からない	2

表-6 比較の能力

差異点の気づき		共通点の気づき	
0個	0	0個	8
1~3個	9	1~3個	28
4個以上	31	4個以上	4

本学級の子どもたちは、表-1から、身近である風やゴムを利用した遊びやものづくりを経験している子どもが多く、それらで遊ぶことに関して興味・関心をもっている。このことは、生活科の学習でゴムを使ったおもちゃづくりをしていることも関係していると考えられる。表-2から多くの子どもが、止まった車を動かすには、何らかの動力が必要なことに気付いている。特に、風については子どもたちにとって身近なものであり、表-1から風車や凧などを作成して遊んだ経験が多いことから、体験的に風をエネルギーとして利用すればよいととらえている。しかし、エンジンやモーターなどを物を動かす方法として挙げる子どもは少ない。これは、エンジンやモーターを実際に見たり、使ったりした経験が無く、日常生活の中で名前を聞いたことがあっても、その仕組みについてとらえていないからだと考えられる。表-3から風車を速く回すためには、風を強くすることを体験的に知っている子が多い。これは、表-1から風車や凧など風を利用して遊んだ経験が多いことや、日常生活で風の強さを体験的に感じているからだと考えられる。表-4からゴムを遠くにとばす方法としてゴムを伸ばすことを挙げている子が多い。これは、表-1からゴム鉄砲で遊んだ経験が多いことが考えられる。しかし、表-5からゴムを伸ばす長さの違いによる進む距離の違いをとらえることができていない子どもがいる。これは、目的をもって2つの物を比較しながら調べた経験が少ないからだと考えられる。表-6から二つの物を比較し、複数の差異点を見つけることができる子どもは多い。これは、生活科の学習などを通して、諸感覚を駆使して複数の観点から事象を観察する能力が培われてきたからであると考えられる。一方、共通点に気付いたことは少ない。これは、共通点を見いだすためには、見つけた違いを取り除いて一つの観点からとらえることが必要なためだと考えられる。

(4) 指導上の留意点

ア 風によって物が動く様子を調べる学習では、まず、動力源がない車の動かし方について考えさせるために、車を提示し、手を使わずに動かす方法を話し合わせ、風やゴムの力で動かすことができるのではないかと見通しをもたせる。次に、車を速く、遠くまで進ませる方法についてとらえさせるために、風の力で車を動かして遊ぶ活動を十分行わせる。その際、風の強さとともに、風を受ける帆についても工夫できることに気付かせていく。さらに、風の強さと車の動き方の関係をとらえさせるために、風の強さを変えて車が進む距離を比較しながら調べる活動を行わせる。そして、風の力を実感させるために扇風機の前に立ち、風の力を体験を通して実感できる場を設定し、風の力を絵図や言葉、身体をつかって表現させる。

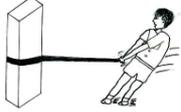
イ ゴムの力によって物が動く様子を調べる学習では、まず、車を速く、遠くまで進ませる方法についてとらえさせるために、遊ぶ活動を十分行わせる。次に、ゴムが伸びる長さや物の動く様子の関係をとらえさせるために、ゴムの伸びと車が進む距離を比較しながら調べる活動を行わせる。その際、ゴムを短く伸ばしたときの手ごたえや車が進む距離に着目させるために、長い距離とともに短い距離に範囲を指定して、そこにねらって車を止める活動を設定する。さらに、ゴムを伸ばしたときの元に戻ろうとする力を実感させるために、タイヤのチューブを引っ張る活動を通して体全体で体験させ、ゴムが元に戻ろうとする力を絵図や言葉、身体をつかって表現させる。

ウ 風やゴムの働きを活用したものづくりの学習では、風の力で回転する風車やねじったゴムが元に戻ろうとする力を利用して動く物などの見本を提示し、子どもたちの作ってみたい、遊んでみたいという思いや願いを高めながら、自分なりに工夫したものづくりに取り組みさせていく。その際、製作した物の工夫した点を紹介させたり、製作したものを使って屋外で風の力を感じながら遊ぶ場を設定したりしていく。

3 目 標

- (1) 風やゴムの働きについて、興味・関心をもち、日常生活と関連させながら意欲的に調べようとすることができる。
- (2) 風の強さやゴムを伸ばす長さによる物の動く速さや距離の違いを比較して調べることができる。
- (3) 風の強さやゴムの伸ばし方による物の動く速さや距離の違いを測定し、風の力、ゴムの元に戻る力を絵図や言葉、身体表現で表現することができる。
- (4) 風やゴムの力は、物を動かすことができることを説明できる。

4 指導計画（全9時間）

次	主 な 学 習 活 動	教師の具体的な働きかけ
第一次 風の働き ③	<p>・ 車を動かすにはうちわや扇風機で風を当てればいい。 ・ ゴムで引っ張ればいいよ。</p> <p>ウインドカーをつくって遊ぼう。①</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 帆を大きくしてみよう。 ・ 風を強くしてみよう。 ・ どこまで進むかな。 <p>ウインドカーを速く、遠くまで走らせるにはどうすればよいだろうか。②</p> <p>【弱い風】 風の強さ 【強い風】</p> <p>近くまで進む ←————→ 遠くまで進む</p> <p>風が強いほど、ウインドカーは速く、遠くまで走る。</p> <p>ウインドカーをねらったところでとめるには、どうすればよいだろうか。③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風の強さや帆の大きさ、形を変えたらいいと思うよ。 <p>【風の強さ】 【帆の大きさ】 【帆の形】</p> <p>ウインドカーをねらったところで止めるには、風の強さや帆の大きさを調節するとよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 風の力を体感する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物を動かすエネルギーについて問題意識を高めるために、動力の無い車を提示し、動かすための方法を話し合わせる。 ○ 車が風力で進む楽しさを味わわせるために、「速く、遠くまで走らせたい」という願いを大切にしながら、広い場所でうちわやおおぐ活動を十分に行わせる。 ○ 風の強さの違いによる車が進んだ距離を比較させるために、動いた長さを測定させる。その際、短時間で長さを測定させるために、一定の間隔でテープを貼り、目印をつける。 ○ ちょうどよい風の強さや帆の大きさを見つけさせるために、繰り返しゲームを行わせる。その際、改善点について交流する場を設定する。 ○ 風の力を体感させるために、扇風機の前に立たせる活動を設定する。その際、感じたことを絵図や言葉、身体をつかって表現させる。
第二次 ゴムの働き ④	<p>ゴムの力で走るゴムカーをつくって遊ぼう。④⑤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゴムをいっぱい引っ張ったら遠くまで進むぞ。 <p>ゴムカーを速く、遠くまで走らせるにはどうしたらいいだろうか。⑥</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゴムを引っ張れば引っ張るほど、遠くまで進むはずだ。 ・ 伸ばす長さを長くすると、速く、遠くまで進んだよ。 <p>ゴムを長く伸ばせば伸ばすほど、遠くまで進む。</p> <p>ゴムカーをねらった場所に止めるには、どうすればよいだろうか。⑦（本時）</p> <p>【ゴムを伸ばす長さ】 【車が進んだ距離】</p> <p>短く伸ばす —————▶ 近くまで進む</p> <p>長く伸ばす —————▶ 遠くまで進む</p> <p>ゴムを伸ばす長さを調整すれば、ゴムが元に戻る力の大きさが変わって、ゴムカーをねらった場所に止めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ゴムの力を体感する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 車がゴムの力で進む楽しさを味わわせるために、「速く、遠くまで走らせたい」という願いを大切にしながら、広い所で活動を十分に行わせる。 ○ ゴムカーの進む距離をコントロールできることをとらえさせるために、短い距離と長い距離の範囲を指定し、ねらった場所に止めるゲームを行わせる。その際、ゴムの伸ばし方による手ごたえの違いについて問う。 ○ ゴムの元に戻る力をとらえさせるために、タイヤのチューブを引っ張る活動を設定する。その際、ゴムを引いたときに感じたことを絵図や言葉、身体をつかって表現させる。 ○ 異なる動力の大きさの変化に伴う車の進み方の共通点に着目させるために、風の力とゴムの力の大きさの変化に伴う車の進み方の変化について気付いたことを問う。
第三次 ものづくり ②	<p>風やゴムの力を利用したおもちゃを作って遊ぼう。⑧⑨</p>  <p>・ 自分が工夫して作ったおもちゃを使ってみんなと一緒に体育館や校庭でおもいきり遊びたいな。</p>  <p>風やゴムにはいろいろな物を動かすことができる働きがあるんだね。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ おもちゃの仕組みに着目させるために、仕組みが見えないように提示し、その仕組みについて話し合わせる。その際、複数の見本を提示して、作りたいという思いを高める。 ○ 風やゴムの保持するエネルギーを実感させるために、つくったおもちゃを使って工夫した点について交流させたり、屋外の風の力を感じながら遊ぶ場を設定したりする。

5 本 時 (7/9時)

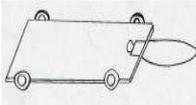
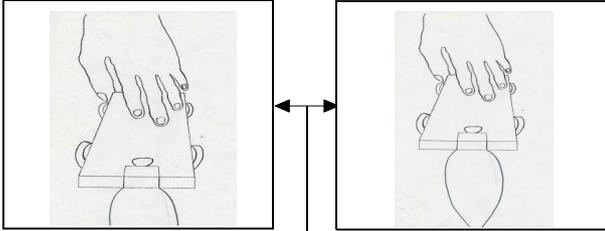
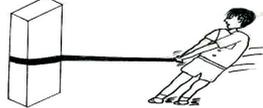
(1) 目 標

ゴムを伸ばす長さや車が進む距離を比較して調べる活動を通して、ゴムが元に戻ろうとする力の大きさによって働きが異なることを説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

ゴムを伸ばす長さの違いによる車が進む距離の違いを比較してとらえさせるために、車をねらった場所に止めるゲームを行わせる。また、ゴムを伸ばす長さによってゴムが元に戻る力の大きさが異なることを絵図や言葉、身体をつかって表現する場を設定し、ゴムが元に戻る力の大きさによって働きが異なるといった見方や考え方を育てていく。

(3) 実 際

過程	主 な 学 習 活 動	時間	教師の具体的な働きかけ
つかむ	<p>ゴムカーをつかってゲームをしよう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ゴムの伸ばし方をかえるといはず。 	(分)	<ul style="list-style-type: none"> ゴムの力で車を動かす楽しさを味わわせながらゴムを伸ばす長さによる車の走り方の違いに着目させるために、ゴムカーを止める範囲を指定したゲームを設定し、ルールを説明する。 ゴムカーをねらったところに止める方法について見通しをもたせるために、前時でゴムカーを使って遊んだことを想起させながら、ゴムを伸ばす長さに着目させる。その際、車を長い距離と短い距離で止める方法について問う。
見通す	<p>1 学習問題を確認する。 ゴムカーをねらった場所に止めるには、どうすればよいだろうか。</p> <p>2 予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ゴムをたくさん引っ張ると速く、遠くまで進むと思うよ。 ゴムを伸ばす長さが短いとすぐに止まるはずだ。 <p>3 自分なりの方法で、見通しをもって調べる。</p>	7	
調べる	 <p>ゴムを短く伸ばす。 近い場所に止まった。 (手ごたえが小さい)</p> <p>ゴムを長く伸ばす。 遠い場所に止まった。 (手ごたえが大きい)</p>	2 5	<ul style="list-style-type: none"> ゴムを伸ばす長さによる手ごたえの大きさの違いを感じさせるために、ゴムカーを止める距離の異なる2つの範囲を設定し、活動を繰り返し行わせる。 ゴムカーをねらった場所に止める方法を学び合いを通してとらえさせるために、何度もゲームを成功させている子どもに、どのようにすればねらった場所にゴムカーを止めることができるのかについて問う。
吟味する	<p>4 調べたことを基に話し合い、まとめる。</p> <p>【車の進み方】 ゴムを伸ばす長さを調整すると、車が進む距離が変わったよ。</p> <p>【ゴムが元に戻る力】 ゴムを伸ばす長さが長ければ長いほどゴムが元に戻ろうとする力をたくさん感じたよ。</p> <p>「うわーっ。」ゴムの元に戻る力ってこんなに大きいんだ。</p> 	1 3	<ul style="list-style-type: none"> ゴムの元に戻ろうとする力を確かにとらえさせるために、ひもを引っ張らせて、ゴムを引っ張ったときの手ごたえの違いを体験させる。その際、ゴムとひもの手ごたえの違いを絵図や言葉、身体で表現する場を設定する。 ゴムを伸ばす長さによるゴムが元に戻ろうとする力の違いに着目させるために、大きなゴムを準備し、ゴムが元に戻ろうとする力の違いを絵図や言葉、身体で表現する場を設定する。
まとめる	<p>風の力と同じようにゴムの元に戻ろうとする力も大きいときには車が進む距離が長くなるね。反対に、力が弱いときには車があまり進まないね。</p>  <p>もっと太くて大きいゴムを使って長く伸ばすと、車はどれくらい遠くまで進むのか確かめてみたいな。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 異なる物が保持するエネルギーの共通点をとらえさせるために、前時で行った風で動いた車の距離とゴムの力で動いた距離を比較させて気付いたことを問う。その際、電子黒板を活用し、視覚的に比較することができるようにする。