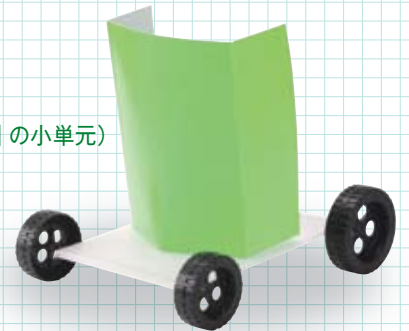


第3学年 風やゴムのはたらき

単元名

風のはたらき (「風やゴムのはたらき」の小単元)



単元の目標

風の力で動く物をつくり、風の強さを変えたときの物の動きを調べる実験を計画して進め、実験結果を風の強さと物の動きとの関係に着目しながら表やグラフに整理することを通して、風の力についての考えをもつことができるようにする。

単元の位置づけ

本単元は、生活科から理科へ接続し、生活科の学習を踏まえ、風で物が動く様子を調べ、その働きについての考えをもつようになることをねらいとしている。そのため、生活科の「おもちゃづくり」の学習や日常生活との関連を考慮し、風の力を利用したおもちゃづくりの学習や風を受けたときの体感を思い起こす場を設けるなどの工夫が必要である。

また、本内容は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした系統内容のうちの「エネルギーの見方」の最も基礎となるものであり、第5学年「振り子の運動」の学習につながるものである。

育てたい能力・態度と科学的な見方や考え方

本単元は、身近な自然事象について子ども自ら問題を見だし、見通しをもって問題解決を進める能力を育てるとともに、科学的に探究する態度を伸ばし、自然についての科学的な見方や考え方を養う理科学習の学び方の基礎をつくる重要な単元である。

風で物が動く様子から風の働きについての考えをつくるようにするためには、第1に、風で動く物の変化を定量的にとらえる能力を育てなければならない。物の動きの変化を量的にとらえ、変数に置き換える手続きが必要である。第2に、物の動きがどのような要因によるものかを調べるために、条件を統一して計画的に実験する能力も育てなければならない。さらに、風の強さを変えたときの物の動きの違いを比較して、風の強さと物の動きの2項関係を表やグラフに整理して表現する能力も育てなければならない。そこから、予想と実験結果をつなげて考察し、「風には物を動かす力がある」「風の強さによって物を動かす力が変わる」などのエネルギーにかかわる科学的な見方を育てるようにしたい。

指導計画

(4時間)

育てたい能力	指導展開	教材・準備物
<ul style="list-style-type: none"> 物の動きの変化を量的にとらえ、変数に置き換える。 	<p>第1次 導入 → 問題発見 …… 1時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ●くらしの中で、風の力を感じたり風で動く物の様子を見たりした経験を話し合うことから、風の働きについての問題を見つける。 	<ul style="list-style-type: none"> 風を体感したり風で動いたりする物の絵や写真
<ul style="list-style-type: none"> 条件を統一して計画的に実験する。 	<p>第2次 実験の計画 → 予想 …… 2時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ●風の強さを変えると、車を動かす風の力がどのように変わるのかを調べる実験の計画を立てる。 <ul style="list-style-type: none"> ・風で動く車をつくる。 ・帆を付けた車を動かす風の力の強さを、どうやって比べるのかを話し合う。 ・風の強さを変えると帆を付けた車の動きがどのように変わるのかを予想する。 ・実験に必要な物を用意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・風で動く車(車体、帆、タイヤ、車軸)をつくる材料 ・ウインドチェンジャー ・車の動きをとらえる道具(巻き尺、ストップウォッチ、電子天秤又は台秤など)
<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を表やグラフに整理する。 予想と実験結果をつなげて考察する。 	<p>第3次 実験 → 結果 → 考察 …… 1時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ●風の強さを変えると、物を動かす風の力がどのように変わるのかを、実験の結果から考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・実験を進め、結果をノートに記録する。 ・実験の結果を、風の強さと物の動きとの関係に注目して表やグラフに整理する。 ・実験の結果と実験前の予想をつなげ、風の働きについての考えをつくって話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウインドチェンジャー ・車の動きをとらえる道具(巻き尺、ストップウォッチ、電子天秤又は台秤、おもり、ビニルテープ、はさみなど)

指導展開と教材研究

第1次

導入



問題発見

1

2

3

4

本時の目標… 風の力を感じたり風で動く物の様子を見たりした経験を想起することから、風の強さと物の動きについての問題意識をもつことができるようにする。

くらしの中で、風の力を感じたことや風で動くものを見たことについて話し合おう

発問・指示・説明	指導ポイント
<p>T：（写真や絵を提示しながら）、くらしの中で風の力を感じたことや風で動く物の様子を見たことを話しましょう。</p> <div data-bbox="164 864 528 1126"> <p>◀ 風に揺れる洗濯物</p> </div> <div data-bbox="181 1205 338 1272"> <p>強風の中を▶ 歩く人</p> </div> <div data-bbox="357 1164 770 1406"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風の働きによって動くものの写真や絵を準備しておく。教科書を使ってもよい。 <div data-bbox="863 801 1433 931" style="border: 1px solid #add8e6; padding: 5px;"> <p>風に揺れる木々、風車、風で飛ばされそうな傘、風力発電、吹き流し、鯉のぼり、ヨット、風鈴、凧揚げ、風見鶏、タンポポの綿毛など</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ※ 事前に学習内容の予告をする場合は、子どもが風車などの具体物を持ち込んだり、経験を絵に描いたりすることも考えられる。 ※ 生活科での活動を事前に調べ、風車づくりやヨットづくりなどを経験している場合は具体物を持ち込ませるようになるとイメージを広げやすい。 ・ まず1枚だけ提示し、それを端緒に、風の力でのものが動くイメージを広げるように導く。 ・ 子どもの発言に合わせて用意した写真を示すようにすると効果的である。

板書例

風やゴムのはたらき

くらしの中で風の力を感じたことや風で動くものの様子を話し合おう

- ・ 洗たくものがゆれる。
- ・ 木がゆれる。
- ・ 風車が回る。
- ・ ヨットが動く。
- ・ たこが上がる。
- ・ かさがとばされそうになる。
- ・ タンポポのわた毛がとぶ。



発問・指示・説明	指導ポイント
<p>T：風が強くなると、物の動きはどのようにになると予想しますか。</p> <p>T：風の強さが変わると、それぞれの物の動きも変わるようですね。 では、風の強さを変えると、物を動かす力がどのように変わるとかを、実験を計画して調べてみましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・下の板書例のように、物の動きがどのように変わるのかを、<u>物に働く「風の力」を意識する言葉</u>や<u>物の動きを「変位」で表現する言葉</u>（<u>遠くまで進む、速く回る、高く上がるなど</u>）に置き換えることが大切である。このことが、次時の実験計画につながる。 ・うちわのあおぎ方や扇風機の風量を変えて風車や車を動かして遊んだ経験を引き出すようにして、風の強さを制御できる機器を準備しなければならないことに気付かせたい。 <p>※子どもの主体的な問題解決の力を育てるために、実験に使う準備物や方法を考える課題を出しておいて、子どものアイデアや発想を取り上げながら実験計画につなげることもできる。</p>

板書例

風やゴムのはたらき

くらしの中で風の力を感じたことや風で働くものの様子を話し合おう

- | | | |
|----------------|----------|-------------------------------------|
| | 風が強くなると… | |
| ・洗たくものがゆれる。 | → | はげしくゆれる |
| ・木がゆれる。 | → | 大きくゆれる。 |
| ・風車が回る。 | → | <u>速く</u> 回る。 |
| ・ヨットが動く。 | → | <u>速く</u> 進む。 <u>遠くまで</u> 進む。 |
| ・たこが上がる。 | → | <u>高く</u> 上がる。手に感じる <u>力</u> が強くなる。 |
| ・かさがとばされそうになる。 | → | かさがとぶ。手に感じる <u>力</u> が強くなる。 |
| ・タンポポのわた毛がとぶ。 | → | <u>遠くまで</u> とばされる。 |

② 問い

風の強さをかえると、ものを動かす力がどのようにかわるのだろうか。



じっけんを^{けいかく}計画して^{しら}調べよう。



第2次

実験の計画

予想

1

2

3

4

本時の目標…風の強さを変えると、物を動かす風の力の強さがどのように変わるのかを調べる実験の計画を立てることができるようにする。

風の強さをかえると、ものを動かす風の力がどのようにかわるのかを調べるじっけんの計画を立てよう

《A案》「帆」を付けた車を教具に使う展開例

発問・指示・説明	指導ポイント
<p>◆短い時間で実験計画を立てる場合</p> <p>T：帆を付けた車（以下ウィンドカー）を作り、風の強さを変えて走る様子を調べましょう。</p> <p>[ウィンドカーの例]</p> <p>(a)</p>  <p>(b)</p>  <p>準備物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車 体：プラスチック段ボール又は段ボール ・タイヤ：ペットボトルのキャップ又は市販タイヤ ・車 軸：市販の車軸又はストローと竹ひご ・帆：紙コップ、食品容器、古はがき、食品トレー、クリップル（コクヨ製品） ・接着用：セロテープ、ホットボンドなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・次の観点で教具を選ぶようにしたい。 安全性… 子どもが安全に扱える。 妥当性… 安定してデータをとることができ、単元のねらいに迫ることができる。帆の取り付けがしっかりしている、タイヤがぶれず安定して回転する、車が直進するなどを確認し、<u>走行に関して、風の強さ以外の要因の影響を受けにくいようにすることが大切である。</u>また、学習教室内で走行可能な車にすることも考慮しなければならない。 機能性… 子どもの技能で簡単に組み立てることができるシンプルな構造である。 操作性… 容易に操作でき、短時間で繰り返しデータを集められる。子どもが扱いやすいサイズである。 耐久性… 子どもの扱いに耐える。 経済性… 身近な素材を利用して作ることができる。素材の費用が安い。 発展性… 子どもの思考の変容に応じて工夫することができる。 <p>その他、廃品を再利用するなど、環境に考慮した教具を開発するようにしたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループ又は個人に材料の入ったトレーを配る。 ・学習予告をしておくと、自分で材料を考えて持ってくる意欲的な子どもが出てくる。 <p>※(a)のようにクリップルとホットボンドを使って、古はがきをプラスチック段ボールに固定する方法を用いると、帆の取り付け方を変えたり、帆の大きさを変えたりする発展的な実験にも対応できる。</p>

発問・指示・説明	指導ポイント
<p>作り方</p> <ul style="list-style-type: none"> ①プラスチック段ボールの穴に車軸を通して、両側にタイヤを付ける。(ストローに車軸を通して段ボールに付けてもよい。) ②「ほ」を付ける。 ③風を当てて走らせて試してみる。 <p>T：ウィンドカーが出来たら、風を当てて走らせてみて、車を動かす風の力の強さを“何で”比べるのかを考えましょう。</p> <p>T：車を動かす風の力の強さを、どうやって比べるのかについて話し合しましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・好きな材料を使って自由にウィンドカーをつくる展開も考えられる。しかし、実験の妥当性を重視すると、ウィンドカーの走行にかかわる重要な部分（タイヤ、車体、帆）を統一することが望ましい。帆の面積、材質、曲げ具合などを変える実験は、発展的な展開として行うことも考えられる。 ・自由に試行している子どもの活動をとらえて、「車の進んだ距離が違うようだね」や「ここからここまでどれくらいの時間で走ったの？」など、風の力を距離や時間などの変数に置き換えるような言葉かけを行うようにしたい。 ・時間があればグループで話し合う時間をとり、実験計画を大きな紙に記入して発表させてもよい。机間巡視を行い、風の力で走る車の様子を移動距離、速さ（一定距離を走る時間）、積載するおもりの重さなどを測定する計画と、そのために必要な物（送風機、巻き尺、ストップウォッチ、台秤、ビニルテープなど）に気づくように助言する。 ・距離や時間の変数に置き換えることに気づかせるだけでなく、車を走らせる場所、ウィンドカーのスタート位置、送風機の位置、送風機の向き、送風機を動かす時間などの条件の統一についても、きちんと確認しておくようにする。

板書例

風やゴムのはたらき

風の強さをかえたとき、ものを動かす風の力の強さがどのようにかわるのかを調べるじっけんの計画を立てよう。

1. ウィンドカーをつくる

- ①ダンボールのあなに車じくを通して、両がわにタイヤをおしこんでつける。
- ②「ほ」をつける。
- ③風を送って走らせてみる。

→ { うちわで
しぜんの風で
じっけん用送風機で

2. 風の力の強さを「何で」くらべるのか。

○車が走ったきよりでくらべる

- じっけん用送風機で、風の強さを、強・弱にかえて調べる。
- スタート場所に目じるしをつける。
- スタートから止まった車の後ろまでを、まきじゃくではかる。
- 1回だけでなく何回かくり返す。
- 送風機のいちと向き
- スタートのいち
- 走らせる場所

じょうけん
同じにすること

〔じゅんぴ物〕 まきじゃく、ビニルテープ、はさみ



発問・指示・説明

指導ポイント

板書例
の続き

○車の速さでくらべる

②速さをどうやってくらべるのか。

→2つのしるしをつけたところの間を何秒で走るかをストップウォッチではかる。

→車の前が線をこえるところから次の線につくまでをはかる。

※何回かくり返すこと、送風きのいちや向きをかえないこと、同じ場所で走らせることに気をつける。

【じゅんび物】 ストップウォッチ、ビニルテープ、はさみ



! 注意すること

▲送風きの中に指を入れてはいけない。

▲電気で動く送風きを使う場合はコードを足でひっかけないように注意する。

よそ
予想

- ・風が強いと、遠くまで車が走る。
- ・風が強いときのほうが速く走る。
- ・風が強すぎると車がたおれる。

T：グループで実験方法、準備物を話し合っ、各自のノートに記入しましょう。実験の予想も書けるといいですね。

T：自分の実験方法と予想を発表しましょう。

〈予想される答え〉

- ・ぼくたちのグループは、風の強さを変えたときのウィンドカーの走る距離を巻き尺で測って風の力の強さを調べます。それで、風が強いときの方が遠くまで走ると予想します。ミニカーで遊んだとき、手で強く押した方が遠くまで車が走ったから、風でも同じだと思っからです。
- ・私たちのグループは、風の強さを変えたときのウィンドカーの走る時間をストップウォッチで測ります。風が強い方が速くなると予想しました。風車も速く回るからです。
- ・ぼくたちのチームは、車におもりを載せて、何グラムの限界まで運ぶことができるかを調べます。予想は、風が強いほど、より重いおもりを運ぶことができると思っます。

T：安全に実験するためにはいけないことを確かめ、実験の準備をしましょう。

・時間があれば、実験結果を記録する表の形式についても「話し合わせ、ノートに記入させておくとよい。

・自分の生活経験とつなげて、具体的な考えの拠り所も話すように指導する。



ウィンドチェンジャー（手回し送風機）

- ・送風機は高速でプロペラが回転するので大変危険である。送風機の中に指を入れないように指導を徹底する。
- ・実験に必要なもの一式をグループごとに大型トレーに入れて保管しておく、次時にすぐ実験に取りかかることができる。
- ・電動の送風機を多数使用する場合、実験を行う教室の電気容量を調べておく必要がある。また、電源を確認し、タコ足配線を避けるようにする。

第3次

実験

結果

考察

1

2

3

4

本時の目標…風の強さを変えると、物の動きがどのように変わるのかを調べる実験の結果をまとめ、そこから風の強さと物を動かす風の力の強さの関係について考えることができるようにする。

風の強さをかえると、ものを動かす風の力がどのようにかわるのかをじっけんのけっかから考えよう

発問・指示・説明	指導ポイント
<p>T：安全を守るためにしてはいけないこと、結果をしっかりと記録すること、気になったことも記録することを頭に入れて実験を進めましょう。</p>  <p>T：実験の結果をノートにまとめましょう。</p> <p>T：みんなの実験結果を比べて、結果から分かったこと、考えたこと、気になったことを発表しましょう。</p> <p>T：みんなの話し合いを参考にして、ノートに結果から考えたこと、気になったことなどを書いて実験レポートを仕上げましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の前に、もう一度、安全に実験するために守らなければならないことを確認しておく。 ・条件をきちんと統一したことを確かめてから実験を進めるように指導する。 ・ウィンドカーを持つ、送風機を操作する、測定する、記録するなど、グループ内の役割をきちんと決め、協力して実験を進めるように指導する。 ・実験結果を記録する表の形式について話し合わせ、ノートに記入するように指導する。表に、風の強さ、ウィンドカーの距離又は時間、回数の項目などが整理されていることを確かめる。 ・表に整理したデータをグラフに表現すると、実験の結果が友だちに伝わりやすいことを助言する。その際、横軸に風の強さと回数、縦軸に距離や時間をとって、棒グラフで表現するように指導する。 ・子どもの実態に合わせ、距離や時間の違いを表現した絵図も認めるようにする。 ・風が強くなるとウィンドカーの走る距離や時間がどのように変化しているのかに着目してグラフや図などを比較するように働きかける。そこから、風が強くなると、ウィンドカーの走行距離が伸び、走行時間が短くなっていることの共通点に気づかせる。そこで、「では、なぜこんな違いが起るのだろうか」と投げかけ、これらの変化は、風がものを動かす力の強さが変わることに関係しているという考えをもつようになるように導きたい。 ・考察は、実験前の予想とつなげ、時系列に沿って文章を組み立て、論理的に記述するように指導していく。箇条書きだと、結果の羅列に留まり論理的な思考力が育ちにくい。

板書例

風やゴムのはたらき

風の強さをかえたとき、ものを動かす風の力の強さがどのようにかわるのかを、みんなのじっけんけっかをくらべて考えよう。

○車が走ったきよりを調べたグループのけっか

※ここに各グループの実験結果を整理した表やグラフを貼るようにする。

○車の速さを調べたグループのけっか

※ここに各グループの実験結果を整理した表やグラフを貼るようにする。

【けっかから考えたこと】

- ・風が強くなると、車が遠くまで走るし、車が速く走ることがわかった。
- ・風の強さがかわると、ものを動かす力の強さもかわる。

ノートの例

じっけん 1

風の強さとウィンドカーの進むきより

(3年2組 中西 たけし)

【もくてき】 ② 風が強くなると、風がものを動かす力も強くなるのかをウィンドカーで調べる。

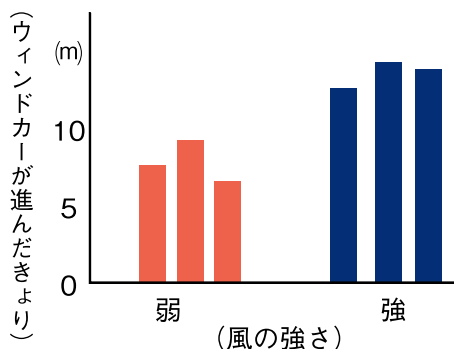
【ほうほう】 ① 弱い風でウィンドカーを走らせ、止まった場所までのきよりをまきじゃくではかる。これを3回くり返す。
② 強い風で同じようにする。

◆そろえるじょうけん

- ・送風きのいちや向きをかえない。
- ・じっけん場所をかえない。
- ・手回し送風きは同じ人が全力でまわす。

【よそう】 風が強くなると風がものを動かす力も強くなると思うので、風が強くなると車は遠くまで走ると予想する。

【けっか】



けっかから考えたこと

どのグループも、風が弱いときよりも、強いときのほうが、ウィンドカーが遠くまで走るというけっかだった。また、時間で調べたグループは風が強くなるとウィンドカーが速く走るけっかがでた。

このことから、よそうした通り、風が強くなると風がものを動かす力も強くなると考えられる。

