

1 単元のねらい

物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の形や体積、重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに、それらの関係の理解を図り、物の性質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。

2 単元の内容

粘土などを使い、物の重さや体積を調べ、物の性質についての考えをもちことができるようにする。

ア 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。

イ 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。

この単元は、「粒子」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「粒子の保存性」にかかわるものであり、第5学年「A(1) 物の溶け方」の学習につながるものである。

アについては、物の形と重さの関係について、粘土などの身の回りにある物を広げたり、丸めたりするなどして形を変え、手ごたえなどの体感を基にしながらか重さの違いを比較する。また、てんびんを用いたり、自動上皿はかりを用いたりして重さを数値化することで、物は形が変わっても重さが変わらないことを捉えることをねらう。イについては、体積と重さの関係について、粘土や砂などの身の回りにある物で、体積を同じにしたときの重さの違いを、手ごたえなどの体感を基にしながらか比較する。また、てんびんを用いて比べたり、自動上皿はかりを用いて重さを数値化したりすることで、体積が同じでも物によって重さが違うことを捉えることをねらう。

ここで扱う対象としては、例えば、粘土やアルミニウム箔などを用いて、広げたり、丸めたりすることで形を変えたときの重さの違いを調べることが考えられる。また、同体積の木球や金属球を用いたり、身の回りにあるいろいろな物を測定したりして重さの違いを調べることが考えられる。

学習前の子どもは、重さは手応えや見た目で判断できるという素朴概念を基にした見方や考え方をもっている。手応えでは重さが違うのに、てんびんで比べたりはかりで数値化したりすることで同じ重さであるという、活動から得られた結果を通して見方や考え方の変容をねらっていく。

ここでの指導に当たっては、物の形や重さなどについて体感をを通して調べるとともに、てんびんや自動上皿はかりを用いて数値化を行い、物の重さを比較できるようにする。体感での捉えを明確にしていくために、体感と数値化についての比較を繰り返すことを大事にしたい。その際、これらの機器の使用や重さの単位については、算数科の学習との関連を図るようにするために、実施時期に配慮したい。

3 評価規準の設定例

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
<ul style="list-style-type: none"> 物の形や体積と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。 物の形や体積と重さの関係を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 物の形を変えたときの重さや、物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 物の形をかえたときの重さや、物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> てんびんや自動上皿はかりを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。 物の形や体積と重さの関係について体感を基にしながらか調べ、その過程や結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。 物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解している。

4 単元における観察、実験の位置付け

学 習 活 動	備 考
<p>○身の回りの物と、おもりとつり合わせてみよう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんを用いて、おもりとつり合う物を調べる</p> <p>↓</p> <p>身の回りには大きくても軽いものや、小さくても重い物があるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 体感を重視して学習を進めていきたい。身の回りの物の、重さについての意識を引き出していく。 • 50g程度のおもりとつり合わせることを、単元をつらぬく目的としていく。
<p>形を変えられる粘土は、どんな形にしてもおもりとつり合うのだろうか。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんを用いて、粘土の形を変えながらおもりとつり合わせる</p> <p>↓</p> <p>粘土は、どんなに形を変えても、重さは変わらないんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 重さを視覚的に比較するためにてんびんを用いて実験を行う。 • 床に落ちている粘土に着目し、実験の正確さについて取り上げる。
<p>○形を変えられる他のものはどうなのか調べよう。</p> <p>アルミニウム箔は形を変えても、重さが引き分けになるのだろうか。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんを用いて、アルミニウム箔の形を変えて重さを比べる</p> <p>↓</p> <p>物は、形を変えても、重さは変わらないんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 粘土と違いアルミニウム箔のような薄いものは、丸めて小さくできることに着目し、手応えや見た目から重さが変わりそうだという考えを引き出す。
<p>○塩や砂糖とおもりをつり合わせよう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんを用いて、塩や砂糖とおもりをつり合わせる</p> <p>↓</p> <p>塩や砂糖をおもりとつり合わせることができた。でも、体積が違うよ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • おもりと同じ重さになった塩と砂糖の体積が違うことへの気づきを引き出す。
<p>見た目は似ているけれど、塩と砂糖は重さが違うのかな。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんやはかりを用いて、体積をそろえた塩と砂糖の重さを比べる</p> <p>↓</p> <p>塩と砂糖のように見た目は似ていても、重さは違うんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • どちらが重いと考えられるのか見通しを引き出す。 • 重さの違いを明らかにする方法についての考えを引き出す。
<p>○体積が同じいろいろな物の重さを比べよう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 てんびんやはかりを用いて、重さを調べる</p> <p>↓</p> <p>体積が同じで、物の種類が違うとき、物の重さは違うんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 物の重さ比較教材セットなどを用いるのが望ましい。 • 自動上皿はかりやキッチンスケールを用いて、重さを数値で捉えることができるようにする。

5 本単元における観察、実験例

見た目は似ているけれど、塩と砂糖は重さが違うのかな。

【実験】 てんびんを用いて、体積をそろえた塩と砂糖の重さを比べる

(1) 実験前の指導の手だて

前時では、塩と砂糖を同じ50gのおもりとつり合わせると、砂糖より塩の方が体積が少ないという結果を得ている。その結果についての見方や考え方を引き出すことで、「塩が少ないということは塩が重たいということのかな。」「見た目は似ているのに、重さが違うのかな。」と問題意識を高めていく。そして、塩と砂糖の重さの違いを明らかにする方法を引き出し、「同じ体積にすれば重さを比べられると思うよ。」と明確な活動の見通しをもち、実験に入るようにする。

また、塩や砂糖に加えて砂や砂鉄などを用いることも考えられる。

(2) 実験について

【主な準備物】 てんびん 自動上皿はかり（キッチンスケール） 塩 砂糖 容器（小さいプリンカップ程度の容積）

葉さじ すり切り棒 トレイ

※容器に満杯に入れてすり切ることで体積をそろえることが望ましい。

【実験の手順】

- ① 容器に塩と砂糖を入れて、同じ体積にする。
- ② てんびんや自動上皿はかりを用いて、重さを比較する。
※算数科のはかりの学習との関連を図る。キッチンスケールで測ることも考えられる。

【実験の結果】

塩の方が重い。塩の方が〇〇g重い。

【安全上の注意】

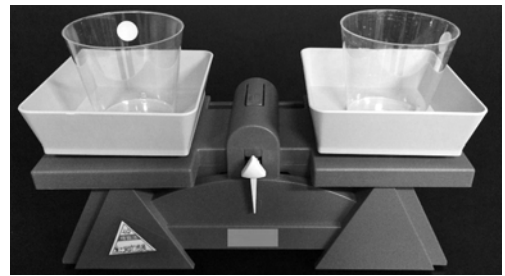
塩や砂糖が床にこぼれないように、トレイの上で実験をするなど工夫をする。

【指導のポイント】

体積を同じにできているかを確認し、上手くできていない場合はすり切りの仕方などを指導する。

自動上皿はかりを使い、重さを数値化することで、塩と砂糖の重さの違いについての見方や考え方を際立たせる。

体積をそろえることで重さを比べられることができたことを価値付けることで、体積と重さの関係についての見方や考え方を深める。



(3) 実験後の指導の手だて

実験後には、塩と砂糖の見た目が似ていることを際立たせ、物によって重さが違うことについての見方や考え方を深めていく。物による体積と重さの関係を適用し、身の回りの物の重さを見直そうとする姿を生むために、さらに調べたい物について引き出していく。このとき、水と油など液体の比較についての考えが表出した場合は、次時で扱うことも考えられる。

塩と砂糖のように見た目が似ていても重さは違うんだね。

Chapter
III

風やゴムの働き

1 単元のねらい

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もちることができるようにする。

2 単元の内容

風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもちことができるようにする。

- ア 風の力は、物を動かすことができること。
イ ゴムの力は、物を動かすことができること。

この単元は、「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」にかかわるものであり、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。

アについては、風の力で動く物をつくり、風を当てたときの物の動く様子を比較しながら、風の強さによって物の動く様子に違いがあることを調べ、風の力は物を動かすことができることを捉えることをねらう。また、イについては、ゴムの力で動く物をつくり、ゴムを引っばったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較しながら、ゴムの元に戻ろうとする力の強さによって物の動く様子に違いがあることを調べ、ゴムの力は物を動かすことができることを捉えることをねらう。

ここで扱う対象としては、風については、例えば、送風機などを用いて風を起こして、風の強さを変えることが考えられる。また、ゴムについては、例えば、ゴムの長さを変えずに、ゴムを二重にすることによって、その強さを変えることが考えられる。

子どもはうちわを2枚にしたり、送風機を2台にしたり、ゴムを2本にしたりと、力を強くするために物の数を増やそうと考える。しかし、増やすことだけではなく、風がしっかりと帆に当たることやゴムが元に戻ろうとすることに目を向けている姿を価値付けたい。

ここでの指導に当たっては、生活科の学習との関連を考慮しながら、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。また、風の強さやゴムの伸びなどと物の動きとの関係をノートに整理することを通して、風やゴムの働きについて捉えるようにする。さらに、風やゴムの力で動く物の動きや動く距離を変えるなど活動の目的によって、風やゴムの力を調整することが考えられる。

なお、ゴムを扱う際には、安全な使用に配慮するように指導する。

3 評価規準の設定例

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
<ul style="list-style-type: none"> 風やゴムの力を働かせたときの現象に興味・関心をもち、進んで風やゴムの働きを調べようとしている。 風やゴムの力の働きを活用してものづくりをしたり、その働きを利用した物を見付けたりしようとしている。 	<p>風を当てたときやゴムを引っばったときの物の動く様子を比較して、それらについて予想や仮説をもち表現したり、それらを考察し自分の考えを表現したりしている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 送風機やゴムを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。 風を受けたときやゴムを働かせたときの現象の違いについて、手ごたえなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 風の力は、物を動かすことができることを理解している。 ゴムの力は、物を動かすことができることを理解している。

4 単元における観察、実験の位置付け

学 習 活 動	備 考
<p>○風で押して、帆かけ車を動かそう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 うちわなどを用いて、風の強さの違いによる車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>風で押す力が強いと、車は勢いよく動くんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・最初は一人1台の車で活動し、たっぷりと事象に浸ることが望ましい。 ・二人同時にうちわであおぐ働きかけなどを価値付け、「車を勢いよく動かしたい」という気持ちを高める。
<p>○強い風でもっと勢いよく動かそう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 送風機を用いて、風の強さの違いによる車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>風が強ければ強いほど、物を動かす力が強くなるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・4人程度のグループで送風機と車を扱うようにし、グループ内で交流をしながら実験を進めるようにする。 ・送風機の前に手をかざす子どもに、その意図を問い、体感を引き出していく。
<p>○送風機を2台使ってもっと遠くへ動かそう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 送風機を2台用いて、風の強さの違いによる車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>送風機を増やして風を強くしたのに、思ったより遠くへ進まない。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 風の向きや帆の大きさを変えて、車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>強い風が帆にしっかり当たることで、物を動かす力は強くなるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「思ったより進まない」という問題意識を生むために、進む距離についての見通しを引き出しておく。 ・帆の大きさを変える実験用に大きな帆を教師が用意しておく。
<p>○ゴム車を遠くへ動かそう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 ゴムを引いて放すことによる車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>ゴムを伸ばすと戻ろうとする力によって、物を動かすことができるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・十分な広さの取れる特別教室で活動することが望ましい。 ・風で押した時とは違い、ゴムは引くことで物を動かすことに着目するようにし、元に戻ろうとする力についての見方や考え方を引き出す。
<p>○ゴムを2本使って、もっと遠くへ動かそう。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 2本のゴムをつなげたり重ねたりして、車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>ゴムを2本にしたのに、思ったより遠くへ進まない。</p> <p>↓</p> <p>【実験】 ゴムを伸ばす長さに着目して、車の進み方を調べる</p> <p>↓</p> <p>元に戻ろうとする力が大きくなるほど、物を動かす力が強くなるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「思ったより進まない」という問題意識を生むために、進む距離についての見通しを引き出しておく。 ・2本のゴムをつなげた場合と重ねた場合の伸びる長さは違うが、同じ程度進むことについての見方や考え方を引き出し、元に戻ろうとする力へつなげていく。

5 本単元における観察、実験例

○ゴムを2本使って、もっと遠くへ動かそう。

【実験Ⅰ】2本のゴムをつなげたり重ねたりして、車の進み方を調べる

(1) 実験前の指導の手だて

活動は十分な広さがとれる特別教室などで行う。このような車が壁に当たらない広さの場所で行えない場合は、車を重くしたり、小さいゴムを使ったりして走行距離を調整するなどの教材の工夫も考えられる。

前時で、ゴム車を初めて動かした子どもは、風の時よりも簡単に遠くへ進むことから、「もっと遠くへ動かすことができそうだ」という気持ちを高める。そして、「2本のゴムを使えば、1本の時の2倍の○○mは進むと思う」などと本時への具体的な見通しを引き出ししておく。また、帆かけ車は風で押すことで動いていたが、ゴム車は後ろに引くことで動くという違いから、ゴムの戻ろうとする働きによって動いていることについての見方や考え方を引き出ししておく。

本時の導入では、見通しを確認し、遠くまで進ませることへの期待を膨らませてから実験に入る。

(2)-1 実験Ⅰについて

[主な準備物] 輪ゴム フックが付いた車 (グループ1台) 発射台 スタートライン 床に1mごとの印

※輪ゴムは2本使っても壁まで届かない大きさのものを使用する。

[実験の手順]

- ① スタートラインからゴムを引いて走らせる。(重ねて、つなげて)
- ② 何m進んだかノートに記録する。

[実験の結果] ○○m進んだ。「思ったより進まなかった」

[安全上の注意]

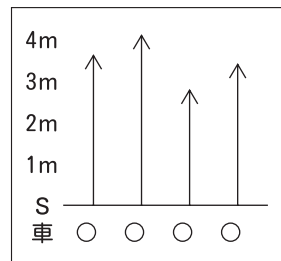
走らせた車を取りに行くときは、他のグループの車とぶつからないように気を付ける。

[指導のポイント]

実験中の子どもに、「思い通り進ませることができたのか」「どうすればもっと遠くへ進ませることができるのか」を問うことで、問題意識の高まりとその問題の解決に向かう気持ちを高めていく。

体育館の床の板を使ってゴムを引く長さを表している子どもを価値付け、全体に広めていく。

ゴムを3本使う考えについては、その意図を問い、次時の実験へとつなげていく。



○ゴムを2本使ったのに、思ったより遠くへ進まない。どうすれば遠くへ進むのだろうか。

【実験Ⅱ】ゴムを伸ばす長さに着目して、車の進み方を調べる

(2)-2 実験Ⅱについて

[実験の手順]

- ① ゴムを床の板何枚分引いたかに着目しながら走らせる。(重ねて、つなげて)
- ② どんな工夫をして何m進んだかノートに記録する。

[実験の結果] ○○m進んだ。「さっきより遠くへ進んだ」

[安全上の注意]

走らせた車を取りに行くときは、他のグループの車とぶつからないように気を付ける。

[指導のポイント]

実験中の子どもに、「どんな工夫をしたのか」を問うことでゴムを引く長さについての見方や考え方を引き出していく。

また、2本をつなげた時と重ねた時のゴムを引いた長さや体感の違いが、どちらも遠くへ進んだことについての見方や考え方を引き出すことで、元に戻ろうとする力へつなげていく。

(3) 実験後の指導の手だて

実験後には、こんな工夫をしたらこういう結果になったという記録をノートに残すよう指示する。

遠くへ動かすために大切なことについての考えを全体で交流することで、ゴムの本数を増やすことだけでなく、ゴムが元に戻ろうとする力を強くすることが大切だという見方や考え方を引き出していく。

今後、壁の前でぴったり停まるときの伸ばし方を考え、走行距離をコントロールする活動も考えられる。

元に戻ろうとする力が大きくなるほど、物を動かす力が強くなるんだね。