

1 単元名 てこのはたらき

2 単元について

教材観

本単元は、新学習指導要領の内容「A物質・エネルギー（3）てこの規則性」に基づくものであり、内容は第5学年「A（2）振り子の運動」の学習を踏まえて、「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」に関わるものであり、中学校第1分野「（5）力学的エネルギー」の学習につながるものである。

本単元では、生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論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、てこの規則性についての見方や考え方もつとめることができるようにすることをねらいとする。

てこには人間の力ではできないことを可能にするという特性がある。例えば持ち上げられないものを、てこだと持ち上げられたり、手では抜けないものをてこのはたらきによって抜くことができたりするというものである。また、これとは逆に、てこのはたらきによって力を弱めることで我々の生活に役立っている道具として存在している。

てこには支点、力点、作用点の3つの要素があり、ここではそれらの関係性を見ていく。てこの学習では実際に自分の力でおもりを持ち上げる活動を通して手応えを感じることで、それぞれの関係性が体感できるという利点がある。また、実験用てこを使って3つの要素の関係性を見るためには、支点、力点、作用点を1つだけ変えるという条件制御について考えていく必要があるため、5年生で重点的に育む条件制御の考えを学習を生かすことができる。さらに実験用てこのおもりの位置と支点からの距離の関係性について推論し、実験を通して規則性を発見することができる。また、発見した規則性を生かしてさおばかりやモビールなどの物作りを体験できるという利点もある。これらの理由から、この時期に学習する意義があると考えられる。

児童観

本学級の児童は、理科の授業は楽しいと感じており、実験や観察にも積極的に取り組んでいるという意識をもっている児童が多い。しかし、授業の中で予想を立てて書いたり、実験結果から言えることを書いたり、書いてもみんなの前で発表するなど表現活動が苦手だという意識をもっている児童が多い。

また、本単元に関するアンケートでは、物干しざおのように長くて重い棒を持ち上げる際にどこを持っても同じ力で持ち上げられるか尋ねたところ、「同じ力では持ち上げられない。」と答えた児童が97%で「持つ場所によっては重たく感じる。」という見方をしていることがうかがえる。このことから手応えが変わることを感じている児童がほとんどだと言える。また、シーソーについて尋ねてみると、違う体重の人が支点から同じ距離に乗るとつり合わないということを全児童が述べている。また、同じ体重の人が乗った場合、「どこに乗ってもつり合うわけではない。」と答えた児童は84%で、ほとんどの児童がつり合わせるためには、どこに座るかを考えて座らなければつり合いは取れないと考えていることが分かった。そこに規則性があることを感じているとは言えないが、少なくとも座る人の体重と支点から座る所までの距離に何らかの関係性があることは感じていると考える。

指導観

第1次では、木製の棒を鉄棒に取り付けて「てこ」を作り、10～20kgの砂袋を力点を変えて持ち上げさせる。支点は変わらないため棒の端や支点の近くに手を置いて、手応えの違いを感じさせることで興味・関心を高めさせたい。その後、大型の実験用てこを利用して、力点、作用点を変えた実験を提示する。それぞれ支点からの距離の違う演示実験を見せ、比較させることでより問題となる点に着目させるようにしたい。そして、どのように手応えが違って来るかを全員に体感させ、その時の手応えを表にまとめさせて、そこから言えることを児童同士交流することで、どういう時に手応えが強くなり、どういう時に弱くなるかを「手応え」と「支点からの距離」の関係としてしっかり理解させたい。

第2次では、はさみ、ドライバー、栓抜きなどに力点、支点、作用点があることを見つけさせ、身の回りの物にてこの原理が利用されていることに気付かせ、興味を高めていきたい。また、第2種(作用点が支点と力点の間にあるてこ)や第3種(力点が作用点と支点の間にあるてこ)のてこ探しに発展させ、てこのはたらきは作用する力を大きくしたり、小さくしたりできることにも気付かせたい。

第3次では実験用てこを利用し、手や指で押す力がおもりの重さに置き換えることができることを理解させ、おもりを使った実験を行わせる。導入では事象提示において同じ重さのおもりをつり合わせた実験用てこ異なる重さのおもりでつり合わせた実験用てこの2つの事象を見せ、児童が比較することを通して自分の考えをもたせやすくしたい。そこで得られた実験結果を表にまとめさせ、結果をもとに自分の考えを文章や式に置き換えることができることに目を向けさせたい。その後、式がどんな場合にも使えるのかを確かめていく。また、見いだしたきまりを元さおばかりやモビール作りへと発展させ、もの作りが進められるようにしていきたい。

3 単元の目標

てこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する力を身に付けるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方をもちょうとすることができる。

4 単元の評価規準

| 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 |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">・てこのつり合いについて興味・関心を持ち、てこがつり合う時の規則性について調べようとしている。・てこのしくみ、はたらきやそれらがどのように使われているかについて自ら調べようとしている。 | <ul style="list-style-type: none">・てこのはたらきについて、予想や仮説をもち、推論しながら考えを表現している。・てこのつり合いの規則性について実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。 | <ul style="list-style-type: none">・てこ実験器やおもりを適切に使って、実験をしている。・てこのはたらきやつり合いの規則性を調べ、その過程や結果を正確に記録している。 | <ul style="list-style-type: none">・てこで物を持ち上げるときの手応えは、支点から力点までの距離、支点から作用点までの距離で変わること理解している。・てこのつり合いの規則性は支点からの距離と力点の大きさの積に関係していることを理解している。 |

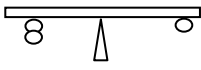
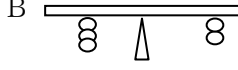
5 単元の指導計画（全 11 時間）

| 次 | 時 | 主な学習活動 | 教師の指導・支援（◇は仮説に関わる手立て） |
|--------|---------------|---|---|
| 一 次 | 1 | ○棒を使って、重い砂袋を楽に持ち上げられるか調べる。 | ・実際に砂袋を持ち上げさせる中で、児童の感じる手応えの違いがあることに気付かせ興味・関心をもたせる。 |
| | 2 3 | ○物を小さな力で持ち上げるには、てこをどのように使えばよいか、力点や作用点の位置を変えて、手応えをもとに調べる。 | ・力が加わっているところを探させ、3つの点（支点、力点、作用点）があることを知らせる。 ・力点、作用点を自由に変えさせ、手応えの違いからどんなきまりがあるかに気付かせる。 |
| | 4 | ○支点の位置を変えて調べる。 | ・支点の位置を変えて手応えを調べ、支点の位置を変えることでも、軽く持ち上げられるようになることを実感させる。 |
| 二 次 | 5 | ○てこは身の回りのどのような道具に利用されているか調べる。 | ・いろいろな便利な道具を使って、3色のシールを貼らせ、力点、支点、作用点があることを確認させる。 |
| 三 次 | 6 | ○実験用てこが傾くようすは、おもりの重さや位置によってどう変わるか調べる。（おもり2個使用） | ・めもりのない実験用てこにシールを貼り、てこ同じだということを理解させる。さらにおもりの位置を変えながら、指で押しつつり合わせ、指で押ししている力がおもりの重さとおなじだということを実感させる。 |
| | 7 | ○てこがつりあうときには、どのような距離関係にあるか調べる。（おもり3個使用） | ◇めもりのない実験用てこを使い、Aは1個と1個、Bは2個と1個でつり合わせ、左右のおもりの重さが違っていても支点からの距離を変えるとつり合うことを確認させる。 |
| | 8 （本 時） | ○てこがつりあうときには、どのようなきまりがあるか調べたことを元に、実験を工夫し、調べたことから数値のきまりを見つける。（おもり5個使用） | ◇めもりのある実験用てこを使い、Aはおもり2個と1個、Bはおもり3個と2個を下げてつり合わせ、どちらもつり合っている要因を推論させる。 |
| | 9 | ○てこの腕がつり合ったり、傾いたりするときのきまりをまとめる。 | ・左右の腕にそれぞれ違う重さのおもりをつり合った状態で下げた実験用てこを見せ、重さと腕の位置を取り上げ、きまりとなる式を見つけさせる。 |
| | 10 11 | ○つり合いを利用した道具やおもちゃを作ってみる。 | ◇学習したことを活用して、さおばかりやモビールを作らせる。 |

6 本時の目標

てこのつり合いの規則性は、支点からの距離と力の大きさの積に関係していることを理解することができる。

7 本時の展開 (8/11)

| 学習活動と児童の意識 (・) | 教師の指導・支援 (◆は評価) |
|---|---|
| <p>1 AB 2種類の実験用てこを見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AもBもおもりの重さが違うのに、どうして両方ともつり合っているのだろう。 <p>2 事象を自分の考えで説明してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Aはおもりの重さは違うけど、右腕のおもりの支点からの距離が遠いからつり合う。 ・ Bはおもりの重さは違うけど、右腕のおもりの支点からの距離が遠いからつり合う。 <p><キーワード> おもりの重さ、支点、めもり、きより</p> <p>3 学習問題を立てる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 児童を前に集め事象を提示する。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(めもりなし)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(めもりあり)</p> </div> </div> <p>AB両方がどうしてつり合っているのかを考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前時におもりの重さが違ってもつり合うことを学習しているので、そのことを思い出させ、ABともにどんな時につり合うのかを考えさせる。 ・ 考えた内容をワークシートに記入させる。 ・ 書いたことをもとに考えを交流し、最後にもう一度事象を説明するときには使えるキーワードを話し合わせる。 |
| <p>左右のおもりの重さが違ってもつり合うときに、どのようなきまりがあるか調べてみよう。</p> | |
| <p>4 実験の計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 右腕のおもりを変えてどこでつりあうかを実験すれば、何か分かるのではないだろうか。 <p>5 実験を行い、結果を記録する。</p> <p>6 結果を交流する。</p> <p>7 結果から言えることをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Aは左腕のおもりの支点からの距離と比べて、右腕の支点からの距離が2倍になっているからつり合っている。 ・ Bは左腕のおもりの重さ×めもりの数と右腕のおもりの重さ×めもりの数が同じだからつり合っている。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 児童が気付いたことを意見交流させ、それぞれの意見をもとに学習問題を立てさせる。 ・ これまでと違い腕にめもりがあることをもとに、きまりがないか考えて実験を行うように伝える。 ・ 実験用てことおもりを 50g (10g × 5個) 与え、条件制御した実験の方法を考えさせる。 ・ 左は重くし、右は軽くすることを確認する。 ・ ワークシートの表の書き方を説明する。 ・ 実験が早く終わった場合は新しい記録用紙を取って、位置を変えたりして実験するように伝える。 ・ グループ内で結果の記録ミスや漏れがないか確認し、結果からどんなきまりがありそうかを書かせる。 ・ 班の中で自分の考えを発表させる。 ・ 式を書いている班に式を画用紙に書かせ提示する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆てこの規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。(科学的な思考・表現)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 式を元にAB 2つの事象を説明させる。 ・ 児童が書いたものを紹介する。 ・ 次時に式が間違いないか確かめることを伝える。 |

8 本時の評価

| | | | |
|-------|---|---|--|
| 評価規準 | てこの規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。 | | |
| 児童の様子 | A 十分満足できる | B おおむね満足できる | C 努力を要する |
| | てこが釣り合うときの規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを図や表を適切に使って分かりやすく表現している。 | てこが釣り合うときの規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。 | (Bに達しない児童) |
| 支援 | | 自分の記録の釣り合った部分の1つの数字を囲ませ左腕の数字と比較させて気付いたことを文章や式で書かせる。 | 自分の記録と黒板の記録を比べさせ正誤を訂正させ、釣り合った重さの右腕の1つの数字と左腕の数字をもとに気付かせ文章や式で書かせる。 |