

## 6年 理科学習指導案

### 1 単元名 てこのはたらき

### 2 単元について

本単元は、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概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、中学校第1分野「(1)ア(イ)力の働き」の学習につながるものである。ここでは、児童が、加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

「てこのはたらき」について、児童に実態調査を行ったところ、7割の児童が「てこ」という言葉を知っていた。その中で、てこの性質(小さい力で重いものを持ち上げられたり、大きい力を生み出せたりする)について説明できた児童はほとんどいなかった。日常生活の中で、はさみやトンガ、ペンチなど、てこのはたらきを利用した道具はたくさんあるが、それらの道具とてこのはたらきを関連付けて使用している児童は少ないと考える。そこで本単元では、児童一人一人がてこのはたらきについて実感を伴って理解することができるように、手ごたえを体感させる時間を十分に確保しながら学習を展開していく。まず導入では、児童が一人の力では持ち上げることができないような重いものを棒一本で持ち上げる活動を取り入れる。その際、棒に力を加える位置(力点)を変えると、手ごたえが違うことに気付くことが考えられる。児童の気付きを基に、学習問題を作り、次時以降につなげる。そこで、前時で生まれた疑問を確かめるために、実用てこを使い、力点の位置を変えたときの手ごたえについて調べる活動を取り入れる。力点が支点から遠ければ遠いほど軽い力で重い物を持ち上げることに気付くことができるだろう。次時で、作用点を変えて実験していく中でも、すぐに手ごたえの違いに気付くこと

ができると考える。次に、「手ごたえは一人一人違うのでは」と発問する。これまでの学習で使用していた「手ごたえ」という言葉を共通の単位や数値に置き換えることができないかと投げかけ、その方法について考えていけるようにする。実用てこで、てこのはたらきには規則性がありそうだとつかませ、その規則性をより確かにするために実験用てこへ移行することで、スムーズに「定性」から「定量」へと見方を変えていきたい。さらに、身の回りにある道具を、てこのはたらきと関連付けて捉え、学習のまとめとして、てこのはたらきを活かしたおもちゃ作りをする。

### 3 単元の目標

加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

### 4 単元の評価規準

知・技	<ul style="list-style-type: none"> <li>力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解している。</li> <li>身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。</li> <li>てこの規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</li> </ul>
思・判・表	<ul style="list-style-type: none"> <li>てこの規則性について、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。</li> <li>てこの規則性について、観察、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</li> </ul>
主・態	<ul style="list-style-type: none"> <li>てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</li> <li>てこの規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</li> </ul>

## 5 児童の姿を想定した単元の構成図（12時間扱い）

### ◇自由思考

児童が自由に手ごたえを確かめたり、比べたりする時間を十分に確保し、生まれた疑問を共有する。

㊦棒を使って、重い物を持ち上げてみよう。



- ・てこのはたらきってすごいな。
- ・「支点」「力点」「作用点」というね。



㊧どうしたら重い物を一番楽に持ち上げることができるのだろう。

- ・支点と作用点が近くて、支点と力点が遠いときが一番軽い力で動かせるね。

㊨㊩てこのきまりを見つけよう  
【本時】

- ・力を加える位置を変えると、手ごたえが変わったよ。
- ・手ごたえは人によって違うから、数値化しよう。
- ・押す力をペットボトルに置き換えよう。
- ・力点を支点から遠くにするほど、軽い力で持ち上げられるよ。



㊪㊫作用点を変えても、見つけたきまりは通用するのだろうか。

- ・力点は変えずに実験するといいな。
- ・力点には前時と同じくペットボトルを吊るしてみよう。
- ・やはり、支点からのきまりと重さには関係がありそうだね。
- ・より、正確にきまりを見つけるにはどうしたらよいかな。

㊬㊭実験用でこで、きまりを見つけよう。

### ◇力の数値化

ペットボトルを置いたり、吊るしたり、実験用でこや、はかりを指で押すなどして、力の大きさを数値化できることをおさえる。



- ・目盛りがあるとわかりやすいね。
- ・左うでの目盛りを変えないほうがいいね。（条件制御）
- ・表に整理してまとめると、規則性が見つかりやすいよ。
- ・調べる組み合わせを変えて、実験してみよう。
- ・左うでの力の大きさ×左うでの支点からの距離＝



右うでの力の大きさ×右うでの支点からの距離になるね。

㊮㊯てこのはたらきを利用した道具はどんなものがあるのだろうか。

- ・シーソー以外にもたくさんあるね。
- ・道具によって、支点、力点、作用点の位置関係が違うね。

㊰㊱てこのはたらきを利用したおもちゃを作ってみよう。



### ◇妥当な考えを作り出す話し合い

つり合うときの目盛りの数とおもりの重さの関係について着目させた上で、複数の結果から、右うでのおもりの重さと目盛りの数が反比例していることに気付かせる。

### ◇妥当な考えをつくり出す場の工夫

てこの働きを利用した道具を実際に使う時間を多く確保し、これまでの学習と関連付けられるようにする。

## 6 本時について

### (1) 目指す学びの姿

本時に目指すのは、実用てこを使って、ものを持ち上げるときの手ごたえを数値化し、支点からの距離とおもりの重さとの関係を表に整理したり、説明したりすることで、両側でてこがつり合うときには規則性があるという妥当な考えを導き出す姿である。

### (2) 指導の問題点

本単元では、実用てこから実験用てこに移行するところがある。単元の導入では、棒を一本使って重いものを持ち上げる活動をする。児童は手ごたえを感じながら「小さい力で重いものを持ち上げることができた。」と実感する。力点や作用点の位置を変え、いかに小さい力で重いものを持ち上げられるかを試行錯誤する。実用てこでは、第一種てこの仕組みをもとに「重いものを小さい力で持ち上げる」「どうしたら手ごたえが軽くなるのか」といったところに思考が偏ってしまうことが予想される。しかし、実験用てこを使う実験では、つり合うための条件を追求するために、おもりの重さや支点までの距離を関係付けて、つり合うときの条件や規則性を見つける活動に変わる。児童の中には、これまで使用していた実用てこと実験用てこへの移行に違和感があり、実用てこと実験用てこを別のもので捉えてしまい、関連付けられずにいる児童もいる。また、定性的な見方から定量的な見方へ突如変わることに課題があると考えられる。

本時では、実用てこの段階で、手ごたえを数値で表すことができないかを考えていけるようにする。以下のような手立てをとることで、実用てこから実験用てこへの移行がスムーズになると考える。

### (3) 学びと指導の調和

#### 視点1 力を数値化するための実験道具

本時では、手ごたえが一人一人異なることに気付かせ、「手ごたえはどのように表せることができるか」と投げかける。そこで、手ごたえを表すことが

できそうな道具について考えさせる。児童は、握力計やはかり、何か重い物が良いのではないかと考えることが予想される。そこで、実際にはかりを指で押ししたり、握力計を握ったりして、力の大きさを見える化する方法を考えていけるようにする。そこで、力の大きさをペットボトルの重さで表すことにする。また、てこで力を加えるとき、力の大きさの矢印が下に向くことにも着目させ、てこにペットボトルを吊るすことが、力の大きさを表すことと同じことだと納得させる。そこでペットボトルを、1本から4本までのセットを用意しておき、複数実験させることで、より妥当な考えを導き出していけるようにする。

#### 視点2 実用てこで、つり合う条件をつかむ

実験を行うにあたり、ものが持ち上がるということは、てこが水平になり、つり合うということを共通理解しておく。本時の実験では、左うでに1kgの砂袋を支点から40cmに固定する。右うでに吊るすペットボトルは1本500ml、つまり約500gとする。ペットボトルを1本から4本を用意して、それぞれを右うでに吊るして、つり合ったときの支点からの距離を表にまとめていく。表は以下の通りになると考えられる。

	砂袋	ペットボトル			
押す力kg	1	0.5	1	1.5	2
支点からの距離 cm	40	80	40	27	20

実験から得られた複数の結果から、児童自らが規則性に気付くのは難しいと考える。そのため、結果の表だけでなく、「重さを変えると、支点からの距離はどうなるのか」「表を縦で見たとき、何かまわりはありそうか」などの発問を、机間指導の際に適宜していく。さらに、児童一人一人の言葉で規則性を説明させるなどして、一部の児童の意見だけでなく結論付けてしまわないようにしたい。

**(4) 本時の目標**

- ・てこの規則性について、観察、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとしてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決する。【思考・判断・表現】

**(5) 本時の展開 (4/10)**

○主な学習活動・児童の学びの姿	○教師の指導・支援 ☆評価
<p>○前時を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力点は支点から離れると手ごたえは小さくなる。</li> <li>・作用点は支点から近いとき、一番手ごたえが小さい。</li> </ul> <p>○学習問題を確認する。</p>	<p>○写真や動画等で前時を振り返ることで、「手ごたえ」が一人一人異なることに疑問をもたせる。</p>
<p>力点を変えたとき、手ごたえにはきまりがあるのだろうか。</p>	
<p>○予想をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力の大きさを測る道具はあるかな。 (握力計、はかりなど)</li> <li>・支点から離れるほど、ペットボトルの本数は減る。</li> </ul> <p>○実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ペットボトルの重さは力の大きさとして表せるかな。</li> </ul>	<p>○手ごたえを表せそうな道具などをあらかじめ用意しておくことで、児童から出た意見をすぐ確かめるようにする。</p> <p>○はかりや握力計を用意し、指で押ししたり握ったりすることで、加えた力が数値化されることをおさえる。</p> <p>○てこに力を加えているときの力の矢印を考えさせることで、ペットボトルを下に吊すことが適正な方法だと理解させる。</p>
<p>-----</p>	
<p><b>【以下より本時】</b></p> <p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左うでと右うでが水平になるときがあるよ。</li> <li>・力点を少し動かしただけで、傾きが変わるね。</li> </ul> <p>○結果と考察をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・押す力が2倍になると、支点からの距離は2分の1倍になっているな。</li> </ul> <p>○まとめを行う</p>	<p>○ペットボトルの重さと支点からの距離に着目させるために、実験の結果を表にまとめるように促す。</p> <p>○てこが合うときの規則性を視覚的にも理解できるように、つり合ったときの力点の位置に、ビニールテープを貼るように促す。</p> <p>○結果の表が反比例になっていることに気付かせるために、机間指導では、表の縦や横の関係を見るよう助言する。</p> <p>○てこの規則性について、観察、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとしてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決する。</p> <p style="text-align: right;">☆【思考・判断・表現—発言・ノート】</p>
<p>手ごたえは重さに置き換えて考えることができ、押す力と支点からの距離は反比例のような関係になっている。</p>	