

## 第6学年理科学習指導案

### 1 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成

#### 【部会テーマ】

- 主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習
- 理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方

### 2 単元名        てこのはたらき

### 3 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、主に妥当な考えをつくり出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。

てこのはたらきは、日常のいろいろなところで利用されている。児童の周りを見回すと、はさみ、つめ切り、栓抜きなどあげたらきりがないほどであるが、そこに「てこ」が使われていることを児童はなかなか意識することはない。さらに「てこ」の単元の学習を進めるに当たり、教科書では単元の初めに第1てこを利用して重いものを小さな力で持ち上げる体験が導入されているが、実生活を見るとそういった体験ができる場はすでに生活の中から消えて見ることは少なくなっている。

そこで本実践では、実生活から離れた体験を多く取り入れた単元の指導計画を見直し、第1次の導入の場面でバランスシーソーを使用したつり合いの感覚を児童に体感させる機会を設けることにした。そうすることで児童が体重の違いや乗る位置の関係について問題意識をもつことができ、そこから実用てこを用いた実験につなげることで、その規則性について考えを深めることができるだろう。その後、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う。実験の結果から支点との距離と重さの関係を表などに整理することを通して、てこの規則性に導かせたい。また、予想する段階や結果を考察する場面において自分の気付かなかった見方や考え方を知る学び合いができるような場を設定し、理科学習における言語活動の充実を図り、科学的な思考力や表現力の育成を図りたい。

第2次では、これまでの学習を踏まえて、これまで無意識のうちに使っていた、てこの働きを使った道具を身の回りから探す活動から始め、支点・力点・作用点の位置に着目して、てこの仲間分けを行う。さらに支点から力点・作用点までの距離や運動の大きさに注目させながら手応えを実感することで、てこの働きによって、小さな力で大きな力を出せることや逆に大きな力を小さくするなど、日常生活の中で数多く利用され、深く結びついていることを捉えさせていきたい。

#### 4 児童の実態

※省略

#### 5 単元目標

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出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

#### 6 単元の評価規準

知識・技能	<ul style="list-style-type: none"><li>・てこの規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具を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><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></ul>
思考・判断・表現	<ul style="list-style-type: none"><li>・てこの規則性について、問題を見だし、解決の方法を発想し、表現している。</li><li>・支点から力点・作用点までの距離を関係づけながら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、表現している。</li></ul>
主体的に学習に取り組む態度	<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、そこから見いだした問題について他者と関わりながら問題解決しようとしている。</li><li>・実用てこを使い、「支点」「力点」「作用点」の位置を変えて力の大きさを確かめる実験に進んで取り組んでいる。</li><li>・てこの規則性について学んだことを生かし、身の回りのてこの働きを利用した道具の使い方を見直している。</li></ul>

## 7 指導計画

次	時	○学習活動と内容	○教師の支援 ◇評価（観点、方法）
第 1 次	1	○シーソーの両端に乗る。 ・端と端に座ると体が大きいほうが下になるな。 ・体重が同じくらいだと水平になるよ。	○シーソーで遊んだ経験を想起させる。 ○安全なシーソーの使い方について丁寧に指導したうえで実験させる。
		シーソーでバランスをとってみよう。	
		○乗る位置を変えてつり合う位置を自由に探す。 ・中央に寄ると軽くなるよ。 ・端に寄ると重くなるよ。 ・体重が違ってもしっかり合うね。 ○乗る位置に注目させ、再度実験する。 ・先生と乗ってもつり合うところがあるよ。 ・もっといろいろな人とやってみよう。	○乗る位置を自由に換えさせながら位置によってシーソーの傾きが変わることに着目させる。  ○シーソーが傾いた場合、どの方向に動くかつり合うか考えるように問いかける。 ◇てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、そこから見いだした問題について他者と関わりながら問題解決しようとしている。（思・判・表）
乗る位置を変えることでつり合うことができる。			
		○これから調べていくことをまとめる。	○これから調べることに見通しをもたせる。
	2	○重いものを手で持ち上げてみる。 ・とても重くて持ち上げるのが大変。 ・もっと簡単に持ち上げることはできないかな。 ・前回のように棒と台があれば持ち上げられそう。	○てこを使用する前に実際の重さを確認させる。 ○前時のシーソーでの体験を想起させる。
		どのように棒を使えば、小さな力で砂袋を持ち上げられるか調べよう。	
		○てこの定義、支点、力点、作用点について知る。 ○楽に持ち上げるための作用点と力点の位置について予想する。 ・作用点を支点の近くにやってみよう。 ・力点の位置を支点から離してみよう。	○実用てこを使用しながら支点、力点、作用点などの用語とその意味を確認する。 ○前時の実験をもとに友達がどこに乗っていた時に軽く感じたか思い出させる。 ○安全な実験の方法について丁寧に指導する。 ○変える条件と変えない条件を整理して計

		<p>○予想を元に、力点や作用点の位置を変えて実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作用点を支点に近づけると小さい力で持ち上がるよ。</li> <li>・力点を支点から離すと小さい力で持ち上がるよ。</li> </ul> <p>○結果を確認する。</p>	<p>画できるように支援する。</p> <p>○一人一人が何回も実験できるように各班一つ実用てこを用意し、試行錯誤しながら操作させる。</p> <p>◇実用てこを使い、「支点」「力点」「作用点」の位置を変えて力の大きさを確かめる実験に進んで取り組んでいる。</p> <p>(主体的な態度)</p>
<p style="text-align: center;">支点から力点までの長さが長いほど、支点から作用点までの長さが短いほど小さい力で持ち上げられる。</p>		<p>○次時への見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・何かきまりはないのだろうか。</li> <li>・手ごたえの感覚は一人一人違うな。</li> </ul>	<p>○手ごたえには個人差があり、それを定量化する方法はないか問いかける。</p>
<p>3 4 本時</p>		<p>○前時の実験を振り返り、手で押す力を数量化する方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手で押す力は「軽い」「重い」というように人によって感じ方が違うね。</li> <li>・力の大きさを数字で表す方法はないかな。</li> <li>・体力テストで握る力を握力計で数字にしたよ。</li> </ul>	<p>○手ごたえは人によって感じ方に個人差がでてしまうことに着目させる。</p>
<p style="text-align: center;">おもりを持ち上げるためにどれくらいの力を加えていたのか調べよう。</p>		<p>○握力計の使い方を確認する。</p> <p>○握力計の値がどう変化するか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作用点と力点が支点から同じ長さであれば、同じ数値のはず。</li> <li>・作用点から支点の位置を2倍にすれば、力の大きさは半分くらいになるだろう。</li> </ul> <p>○握力計を使用して実験を行い、結果を記録する。</p> <p>○実験結果を確認し、きまりを見つける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作用点までの長さを長くするとどんどん数値が大きくなっていくよ。</li> <li>・力点までの長さを長くすると数値が小</li> </ul>	<p>◇てこの規則性について、問題を見だし、解決の方法を発想し、表現している。</p> <p>(思・判・表)</p> <p>○棒が水平の状態の数値を読み取るように伝える。</p> <p>○安全な実験の方法について丁寧に指導する。</p> <p>○全体で共通理解を図りやすくするために力点と作用点の位置はすべての班で統一して実験をさせる。</p> <p>○児童が実験結果をまとめ、考察しやすいようにワークシートを用意する。</p>

	<p>さくなくなったよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各班の結果に少しばらつきがあるな。</li> </ul>	<p>○結果を表にまとめることで支点からの距離と重さの関係をだまかに捉えられるようにする。</p> <p>◇支点から力点・作用点までの距離を関係づけながら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、表現している。</p> <p>(思・判・表)</p>
	<p>支点から作用点を遠ざけたり、力点を近づけたりすると大きな力が必要になり、作用点を近づけたり、力点を遠ざけたりすると小さな力で持ち上げられる。</p>	
	<p>○次時への見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>さらに正確に長さや力の大きさの関係がわかるものはないだろうか。</li> <li>もっと簡単な関係を見つけないか。</li> </ul>	
5 6	<p>○握力計の数値をおもりで代用できることを知る。</p> <p>○実験用てこの使い方を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>右側のおもりを下げる位置と重さを考えればいいんだね。</li> </ul>	<p>○握力計で測定する際にも微妙な誤差が出てしまうことに着目させる。</p> <p>○棒が水平の状態が前時の荷物が持ち上がった状態であり、そのときの数値を読み取るように伝える。</p>
	<p>てこが釣り合うときのきまりを見つけよう。</p>	
	<p>○実験用てこをつかって腕の傾きを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>右腕6の位置に10グラムつるしたら釣り合ったよ。</li> <li>右腕2の位置に30グラムつるしたら釣り合ったよ。</li> </ul> <p>○実験結果を確認し、きまりを見つける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>左右が同じ位置に同じ重さのときにつり合ったよ。</li> <li>左右の重さが違っても釣り合うところがあったよ。</li> </ul>	<p>○全員が同じ条件で実験するために左腕に20グラムのおもりを3の位置につるして実験するように伝える。</p> <p>○変える条件と変えない条件を整理して実験できるように支援する。</p> <p>◇てこの規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具を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。(知・技)</p> <p>○複数の場所におもりを下げて棒を水平につり合わせた児童がいた場合、その状態でもきまりが成り立っているか全体で確認する。</p> <p>◇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、てこが釣り合うときにはそれらの間に規則性が</p>

			あることを理解している。 (知・技)
		左右の「(おもりの重さ) × (支点からの距離)」が等しくなっているときにつり合う。	
		○次時への見通しをもつ。	○日常生活の中で使用しているてこに目を向けさせる。
第2次	7 8	てこのはたらきを使った道具にはどんなよさがあるのだろうか。	
		○身の回りてこを利用した道具を探す。	○日常生活の中にある道具（ペンチ、栓抜き、くぎ抜き、はさみ等）を実際に用意し、てこの働きがどのように使われているか確かめることができるようにする。 ◇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。 (知・技、発言・ノート)
		○見つけた道具に「支点」「力点」「作用点」の位置がわかりやすくなるようにシールを貼る。	○支点、力点、作用点の位置の違いをつかみやすくするために3色のシールを用意する。
		○支点、力点、作用点の位置に注目させ、第1・第2・第3の3つに分類する。	○点の位置が違うことでどんなよさがあるのか、実際に操作しながら確認する。 ◇てこの規則性について学んだことを生かし、身の回りのてこの働きを利用した道具の使い方を見直している (主体的な態度)
		てこのはたらきを利用した道具は目的によって支点、力点、作用点の位置が異なり、便利に使うことができる。	

## 8 本時の指導（4/8）

### （1）本時の目標

支点から力点・作用点までの距離を関係づけながら、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、表現できる。

## (2) 提案内容

### ○握力計を用いた体感を数値化するための実験

本単元は、実用てこから実験用てこの活動へ展開するとき、実用てこで手が加えていた力をおもりで代用し、数値化できることの理解があいまいになってしまいがちである。それは日常生活の中では「力が弱くて持ち上げられない。」「腕の力が強い」など力の大きさについて抽象的な表現をすることが多く、数量化して表現する機会が少ないからであろう。そのため、児童の思考の連続的な発展が難しく子供が自ら問題解決を進めていくような展開がしにくい単元だと考える。

そこで、実用てこから実験用てこの活動へ展開する場面に焦点を当て、重いものを小さな力で持ち上げることに成功した子供に体感した結果を誰にでも分かる方法で手応えを表すことができなにか問いかける。実用てこの段階で手がどれくらいの力を加えているのかを数量化する際には子供にとって誰でも使用した経験のある握力計を使用する。実験後に各班での結果を話し合わせ、支点から作用点までの長さを変えたときと、握力計の力点から支点からまでの長さを変えたときの数値の変化を規則性を大まかに捉えることで、より妥当な考えを作り出せるようにしたい。実験で得られた数値の変化から比例・反比例の変化に気付く児童もいるだろう。本時の学習で体感を数量化した上で、規則性をさらに詳しく調べていくために実験用てこを使用すると連続的な思考をもって問題解決にあたることができると考える。

### ○身近なてこを取り入れた単元構成

教科書の導入では第1てこを利用した体感の変化を確認する実験を導入している。児童に力の大きさを客観的に捉えさせるために重いものを指一本でもち上げるなど、最初に児童の体感を通して経験させることで驚くほどに変わる手応えに感動を持つ児童も多いだろう。しかし実生活を見るとそういった体験ができる場はすでに生活の中から消えて見ることはほとんどなくなってしまっている。

そこで、本実践では、生活経験から離れた体験を導入に取り入れている単元の指導計画を見直し、バランスシーソーを使用したつり合いの感覚を子供に体感させることから始める。第2次で使用する実験用てこもバランスシーソーと同じ「水平につり合った棒」であることから、導入でつり合いの感覚を児童に体で感じさせることは有効であると考え。その上でシーソーの傾きがつり合うためのきまりについて、自分たちの体重や乗る位置が関係していることに気づき、またそのシーソーで使用した道具をそのまま実用てことして次時以降の実験でも使用していくことで、てこの規則性について主体的に追究できるだろうと考える。

## (3) 本時の展開 (4/8)

時間	学習活動と内容	○教師の支援 ◇評価 (観点、方法)
5	1 前時の学習内容の振り返りをする。 ・「支点」は台、「力点」は力を加える位置 「作用点」はおもりの位置だったね。	○「支点」「力点」「作用点」の位置を再度確認する。

20	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重いものを小さな力で持ち上げることができたね。</li> </ul> <p>2 手で押す力を数量で表す方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力点の位置を支点から遠ざけたら軽くなったね。どれくらい軽くなったのかな。</li> <li>・「軽くなった」という言葉だけではどれだけ軽くなったか伝わらないよ。</li> <li>・体力テストで手の握る力を重さで表したよ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の実験結果を確認し、手ごたえには個人差があり、結果が相手に伝わりにくかったことを確認する。</li> <li>○力を加えた結果が数量化された経験を問い、握力計が適していることに気付かせる。</li> <li>○砂袋を手で持ち上げたあと、握力計に固定して持ち上げ、力を数値化できることを確認する。</li> <li>○棒が水平の状態の数値を読み取るように伝える。</li> </ul>
<p>おもりを持ち上げるためにどれくらいの力を加えていたのか調べよう。</p>		
10	<p>3 握力計の値がどのように変化するか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作用点と力点が支点から同じ距離ならおもりの重さと同じ数値になるのかな。</li> <li>・作用点が支点から遠ざかるほど軽くなっているはずだね。きまりはあるのかな。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の実験で感じた体感を思い出させる。</li> <li>○予想が立てられない児童には、前時の実用てこをもう一度操作させて力の大きさがどれくらいか予想させる。</li> <li>◇てこの規則性について、問題を見だし、解決の方法を発想し、表現している。 (思・判・表)</li> </ul>
10	<p>4 実験の計画を立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>A 支点から作用点までの長さを変える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・支点から作用点を離すと力の大きさは大きくなっていくはずだね。どれくらい大きくなるかな。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>B 支点から力点までの長さを変える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・支点から力点を離すと力の大きさは小さくなっていくはずだね。どれくらい小さくなるかな。</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○全体で共通理解を図りやすくするために力点と作用点の位置はすべての班で統一して実験をさせる。</li> <li>○変える条件と変えない条件を整理する。</li> <li>○誤差を少なくするために3回測定して、その平均値を算出させる。</li> <li>○平均値は小数第2位を四捨五入するように指示する。</li> </ul>
<p>----- 以下より本時 -----</p>		
	<p>5 前時の予想と実験方法を確認する。</p>	
5	<p>6 実験を行い、結果をノートに記録する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>A 支点から作用点までの長さを変える</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○前時の予想と実験方法を振り返らせることで実験の目的を明確にする。</li> </ul>



20	<p>・支点から離すとだんだん力の大きさが大きくなったよ。なにかきまりがあるのかな。</p> <p><b>B 支点から力点までの長さを変える</b></p> <p>・支点から離すとだんだん力の大きさが小さくなったよ。</p> <p>7 実験結果を学級全体で共有できるように分布表にシールを貼り、大まかな傾向を捉える。</p> <p>8 学習のまとめをする。</p>	<p>○安全な実験の方法について丁寧に指導する。</p> <p>○児童が実験結果をまとめ、考察しやすいようにワークシートを用意する。</p> <p>○測定した3回の平均値を求める際には電卓の使用を認める。</p> <p>○3回の測定のうち大きく測定値がかけ離れている場合は再度測定することを伝える。</p> <p>○教師が分布表を用意し、各班の結果をシールで貼る。</p> <p>○結果を分布表にまとめることで支点からの距離と力の大きさの関係を大まかに捉えられるようにする。</p> <p>◇支点から力点・作用点までの距離を関係づけながら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</p>
10	<p>5</p> <p>9 次時の見通しをもつ。</p>	<p>(思・判・表)</p> <p>○今回得られた大まかな規則性をより明確にしていくことを伝える。</p>
5		

〈評価〉

支点から力点・作用点までの距離を関係づけながら、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、表現していたか。

(思考・判断・表現)

(4) 板書計画

<p>おもりを持ち上げるためにどれくらいの力を加えていたのか調べよう。</p>	<p>&lt;実験方法&gt;</p>											
<p>&lt;予想&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・作用点と力点が支点から同じ距離 →おもりの重さと同じ数</li><li>・作用点が支点から遠ざかるほど軽くなっている。</li></ul>	<p>実験方法の図</p>											
<p>&lt;結果&gt;</p> <table><tr><td data-bbox="188 766 338 1016">A 表</td><td data-bbox="344 766 494 1016">B 表</td><td data-bbox="539 766 778 1016">分布表</td></tr></table>	A 表	B 表	分布表	<p>&lt;考察&gt;</p> <table><tr><td>作用点までの長さを長くする</td><td>短くする</td></tr><tr><td>→力が大きくなる</td><td>→力が小さくなる</td></tr><tr><td>力点までの長さが長くなる</td><td>短くする</td></tr><tr><td>→力が小さくなる。</td><td>→力が大きくなる</td></tr></table> <p>支点から作用点を遠ざたり、力点を近付けたりすると大きな力が必要になり、作用点を近付けたり、力点を遠ざけたりすると小さな力で持ち上げられる。</p>	作用点までの長さを長くする	短くする	→力が大きくなる	→力が小さくなる	力点までの長さが長くなる	短くする	→力が小さくなる。	→力が大きくなる
A 表	B 表	分布表										
作用点までの長さを長くする	短くする											
→力が大きくなる	→力が小さくなる											
力点までの長さが長くなる	短くする											
→力が小さくなる。	→力が大きくなる											