

## 第6学年A組 理科学習誘導案

教諭 白濱 太隆

単元 てこのはたらき

(本校教育課程 理科単元 第8項 11月上旬～11月下旬 10時間)

### 「単元の問題」を提起する根拠

#### ○ 子どもの興味・関心の実態

本学級の子どもは、教室で重い物を運ぶ仕事を行う際に「重たいな。てこの原理を使えば軽く持ち上げられるのに。」と発言していた。そこで、「てこの原理ってどう使うの。」と問うと、「よくわからないけれど、重い物を持ち上げられるらしいです。」「釘を抜く道具もてこだと聞いたことがあるよ。」などと発言していた。このことから、てこの規則性や道具については漠然とした理解に留まるものの、「有用なものである」と興味をもっていることがわかる。そこで、教室の理科コーナーに、はさみ、釘抜き、栓抜き、ピンセット、トンガ、ドライバー、蛇口の栓など、てこや輪軸のはたらきを使った道具を置いたところ「これ全部でこなのかな。」「蛇口の栓は違うと思うよ。動く場所がないから。」「てこを使えばどんなに重い物でも持ち上げられるのかな。」と発言した。このことから、子どもは、てこのはたらきやその道具について調べたいと関心が高まっている。

#### ○ 子どもの能力の実態

本学級の子どもはこれまでの生活や学習の経験から、ものに力を加えることで持ち上げたり動かしたりすることができること（運動エネルギー）や、高い場所にあるものが下に動くこと（位置エネルギー）について感覚的に捉えている。しかし、力を加える位置や大きさ、作用する位置が変わると、働く力の大きさが変わることを捉えるまでには至っていない。

思考力、判断力、表現力等に関しては、根拠のある予想や仮説を発想したり、それらに基に、条件を制御しながら解決の方法を発想したりすることはできるようになってきている。しかし、観察や実験の結果を基につくり出した自分の考えを再検討し、多面的に考察してより妥当な考えをつくりだす力は十分に育っていない。これは、「実証性」「再現性」「客観性」を高めることへの意識が薄く、安易に結論を導いたり、他者の解決の方法に触れて、自分の方法を見直したり、他者の観察や実験の結果に関心を持ち、自分の考えの根拠として取り入れたりしていないからであると考えられる。

#### ○ 社会からの要求

てこやその原理を利用した道具は身の回りにあふれている。また、てこは、古代ギリシアの時代から使用されており、人類の発展に欠かせないものとなってきた。てこは、仕事は力と移動距離の積によって仕事量が決まるという「仕事の原理」によって成り立っている。大きな力を生み出すにはそれだけの対価（移動距離）を必要とするという点において、てこは決して魔法の道具ではない。てこのはたらきについて学ぶことは、限りある資源やそこから生みだされるエネルギーを大切に使うという態度を養う上で意義深い。

#### ○ 教科系統上の要求

子どもはこれまでに、第3学年「風とゴムの力の働き」、第5学年「振り子の運動」において、エネルギーについての基本的な概念について学んできている。第6学年では、これらの上に立って、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や、身の回りにはてこの規則性を利用した道具があることについて学んでいく。このことは、中学校第1分野「力の働き」や「運動とエネルギー」において、力には大きさと向きがあることや、物体に加えた力の大きさとその向きに動かした距離の積として仕事は定量的に定義できることを理解する学習へとつながっていく

### 単元の問題

てこにはどのようなはたらきがあるのだろうか。

- 支点から力点・作用点のきょりと加える力の関係はどうなっているのだろうか。
- てこがつり合うにはどのような条件があるのだろうか。
- てこのはたらきを利用した道具は他にもあるのだろうか。

## 目 標

### <知識及び技能>

- 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や、身の回りにはこの規則性を利用した道具があることを理解することができる。
- 大型てこや実験用てこなどの器具を目的に応じて工夫して扱ったり、実験の過程や結果を適切に記録したりすることができる。

### <思考力、判断力、表現力等>

- てこの規則性について追究する中で、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、表現することができる。

### <学びに向かう力、人間性等>

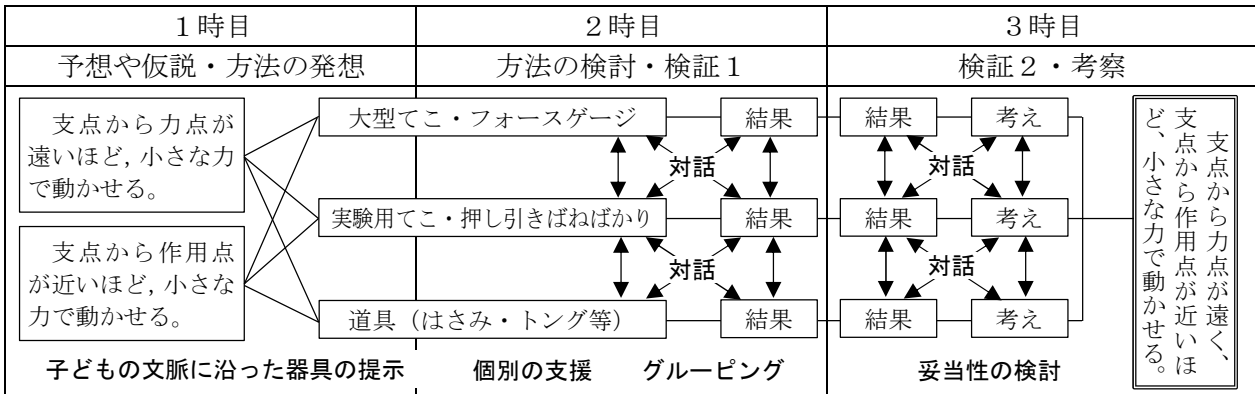
- てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとするとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとする。

## 誘 導 の 着 眼

### 【着眼1】 個の追究を重視する複線型問題解決モデル

発想した予想や仮説を検証するために、こだわりをもって検証方法を発想し、他者の結果や考えに触れながら方法の見直しを行ったり、新たな考えをつくったりすることができるように、各分析問題の解決に3時間を配当し、以下のような流れで授業を構想するとともに、教師が支援を講じる。

- 分析問題1「支点から力点・作用点のきよりと、加える力の関係はどうなっているのだろう。」における複線型問題解決モデル



### 【着眼2】 方法や考えの妥当性を高める対話活動への支援

他者との関わりの中で「実証性」「再現性」「客観性」を高めながら自らの方法や考えの妥当性を高めることができるように、各段階の対話活動において、以下の支援を講じる。

ねらい	支援の具体
検証方法の妥当性を検討する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 検証方法を紹介し合う活動の設定</li> <li>○ 「実証性、再現性、客観性を備えた方法ですか。」「方法の見直しはできませんか。」という問いかけ</li> </ul>
考察の根拠（結果）を増やす。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ タブレット端末を用いた実験結果の即時共有</li> </ul>
複数の根拠から多面的に考察し、考えの妥当性を高める。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 選択した思考ツール（クラゲチャート、X・Yチャート、フィッシュボーン図等）を用いた対話活動の設定</li> <li>○ 異なる他者との対話の促しや、対立する結果や考えの意図的指名</li> <li>○ てこのはたらきの本質に迫る発問「てこはどんな時でも小さな力を大きくする道具なのですか。」</li> </ul>
捉えたてこのはたらきを確かな知識へと高める。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 鉄の棒を使って自動車を持ち上げた事象を説明する活動の設定</li> </ul>

展開計画（総時間数 10 時間）

	主な学習活動	教師のねらいとその手立て	評価の規準と観点
見 い だ す	1 てこを使った体験活動を行って話し合い、本単元を設定する。 2	○ 量的・関係的な見方を働かせて、てこのはたらきについての学習問題を見いだすことができるように、実用てこを使って砂袋を持ち上げたり、はさみを使って色々なものを切る体験活動を設定する。	○ 量的・関係的な見方を働かせて、てこのはたらきについての学習問題を見いだしている。 (主体的に学習に取り組む態度)
	中心問題 てこにはどのようなはたらきがあるのだろうか。		
追 究 す る	分析問題 1 支点から力点・作用点のきょりと加える力の関係はどうなっているのだろうか。		
	2 実用てこ、実験用てこ、はさみ等を使って、支点から力点や作用点までの距離を変えて調べる。 3 本時<3/3>	○ 条件を制御しながら解決の方法を発想することができるように、使用できる器具やその特徴、扱い方について提示する。  ○ 他者と関わりながら問題解決することができるように、前時に発想した調べ方を紹介し合い、話し合う活動を設定する。  ○ 支点から力点、作用点までの距離と、加える力やはたらく力との関係について理解することができるように、実用てこや実験用てこ、はさみ等の道具を使って調べ、多面的に考察する活動を設定する。	○ てこを傾ける働きについての解決の方法を発想し表現している。 (思考・判断・表現) ○ 他者と関わりながら、解決の方法を決定している。 (主体的に学習に取り組む態度) ○ 支点から力点、作用点までの距離と、加える力やはたらく力との関係について理解している。 (知識・技能)
活 用 す る	分析問題 2 てこがつり合うにはどのような条件があるのだろうか。		
	3 実験用てこを使って、てこの規則性について調べる。 3	○ 条件を制御しながら解決の方法を発想することができるように、使用できる器具やその特徴、扱い方について提示する。  ○ 他者と関わりながら問題解決することができるように、前時に発想した調べ方を紹介し合い、話し合う活動を設定する。  ○ てこの規則性を捉えることができるように、大型てこや実験用てこの力点に吊るすおもりの重さを変えたり、力点にかかる力の大きさを調べたりして、それらの結果を多面的に考察する活動を設定する。	○ てこの規則性についての解決の方法を発想し表現している。 (思考・判断・表現) ○ 他者と関わりながら、解決の方法を決定している。 (主体的に学習に取り組む態度) ○ 両側のてこを傾ける働きの大きさが等しいときにつり合うというてこの規則性を理解している。(知識・技能)
活 用 す る	分析問題 3 てこのはたらきを利用した道具は他にもあるだろうか。		
	4 身の回りのでこや輪軸を利用した道具について調べる。 2	○ 身の回りにはてこのはたらきを利用したものが多くあり、役立っていることに気付くことができるように、各自が持ち寄ったてこの支点や力点、作用点がどこにあるか調べる活動を設定する。	○ 身の回りにはてこのはたらきを利用したものが多くあり、役立っていることに気付いている。 (主体的に学習に取り組む態度)

(1) 主眼

大型てこや実験用てこ、はさみなどの身近な道具の力点や作用点の位置を変えて、加える力の大きさを調べたり、それらの結果を多面的に考察する活動を通して、てこは、支点から力点までの距離を長く、支点から作用点までの距離を短くすれば、小さな力で大きなはたらきを生み出すことを理解することができるようにする。

(2) 本時における学びを愉しむ子どもの姿

自分で発想した検証方法で追究しながら、必要に応じて他者の結果を求め、多面的に考察し、てこの役割について新たな気づきを得る姿 【こだわる】【つくる】

(3) 準備

大型てこ、実験用てこ、フォースゲージ、押引ばねばかり、はさみ、ニッパー、トング

(4) 展開

学習活動と子どもの意識	誘導上の留意点 (○) と評価 (※)				
<p>1 本時のめあてと調べ方を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ぼくは、支点と作用点の距離が変わるとどうなるのか調べたいので、はさみやニッパーを使って試したいです。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <p>てこの支点と力点、作用点のきょりと、加える力との関係はどうなっているのだろう。</p> </div>	<p>○ 前時に決定した調べ方を想起し、結果の見通しをもつことができるように、タブレット端末を使って繰り返る活動を設定する。</p>				
<p>2 条件を整えて調べ、結果を整理する。</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:25%;"> <p>大型てこ おすすめ フォースゲージ</p> </td> <td style="width:25%;"> <p>実験用てこ おすすめ 押引ばねばかり</p> </td> <td style="width:25%;"> <p>はさみ・ニッパー 切る力 画用紙など</p> </td> <td style="width:25%;"> <p>トング はさむ力 石やパンなど</p> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;"> <p>支点から力点が遠いほど、支点から作用点が近いほど、数値が低くなった。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;"> <p>支点から力点が遠いほど、支点から作用点が近いほど、数値が低くなった。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;"> <p>支点から作用点が近いほど、たくさんの画用紙が切れた。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 22%;"> <p>支点から作用点が遠いほど、はさむ力は弱くなっている。</p> </div> </div>	<p>大型てこ おすすめ フォースゲージ</p>	<p>実験用てこ おすすめ 押引ばねばかり</p>	<p>はさみ・ニッパー 切る力 画用紙など</p>	<p>トング はさむ力 石やパンなど</p>	<p>○ 個の発想を尊重しながら問題解決することができるように、前時に個で決定した検証計画に基づいたグルーピングや用具の準備を行う。 <span style="float:right">【着眼1】</span></p> <p>○ 考察の根拠を増やすことができるように、結果を記録するシートの書式共通化、及びタブレット端末を用いた実験結果の即時共有を行う。 <span style="float:right">【着眼2】</span></p>
<p>大型てこ おすすめ フォースゲージ</p>	<p>実験用てこ おすすめ 押引ばねばかり</p>	<p>はさみ・ニッパー 切る力 画用紙など</p>	<p>トング はさむ力 石やパンなど</p>		
<p>3 結果を共有し、複数の根拠から多面的に考察する。</p> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>どの道具でも調べても、支点と力点が離れているほど、小さな力でてこが動かせることがわかったよ。</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>支点と作用点が近いほど、加える力は小さくてすむよ。2つの条件を満たせば、重い物を持ち上げられるね。</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>てこはどんな時でも小さな力を大きくする道具なのですか。</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>ぼくたちが調べたトングでは、パンはつかみやすかったけど、石はつかみにくかったよ。力を小さくしたんじゃないかな。</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>てこは、支点や力点、作用点の位置を変えることで、力を大きくしたり小さくしたりすることができるんだね。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>てこ支点から力点のきょりが遠いほど、また、視点から作用点のきょりが近いほど、小さな力で大きなはたらきを生み出すことができる。</p> </div>	<p>○ 複数の根拠から多面的に考察を行うことができるように、子どもが選択した思考ツールを用いて考察する活動を設定する。 <span style="float:right">【着眼2】</span></p> <p>○ てこは力を大きくしたり小さくしたりできるという新たな気づきを得ることができるように、「てこはどんな時でも小さな力を大きくする道具なのですか。」と問う。 <span style="float:right">【着眼2】</span></p> <p>※ 支点から力点、作用点までの距離と、加える力やはたらく力との関係について理解している。</p>				
<p>4 問題解決の過程を繰り返す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>わたしは、てこは力を大きくする道具だと思っていたけれど、今日の学習で、小さくすることもできる道具だということが分かりました。</p> </div>	<p>○ 判断しながら追究したことを自覚し、次の問題解決に生かすことができるように、調べ方について繰り返る活動を設定する。</p>				