

第6学年 理科学習指導案

奈良教育大学附属小学校

松本 哲志

1 単元名 「てこのはたらき」 ～大仏殿虹梁木曳図からてこのはたらきを解き明かそう～

2 単元の目標

- てこのはたらきを調べるための実験方法を工夫し、計画的に実験を行っていくとともに、力を加える位置や力の大きさを変えることでてこを傾ける働きが変わること、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することができるようにする。 (知識・技能)
- てこの働きや規則性について、自ら立てた仮説と自ら行った実験の結果を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現することができるようにする。 (思考・判断・表現)
- 「大仏殿虹梁木曳図」の絵巻物を用いて、大きな虹梁を運ぶ際に活用したと考えられるてこについて興味・関心を持ち、てこの働きを利用した道具が日常生活の中で活用されていることを知ること、自分自身の生活を見直すことができるようにする。 (学びに向かう力・人間性等)

3 単元について

(1) 教材観

本単元は、学習指導要領の内容「A物質・エネルギー(3)てこの規則性」に基づくものである。ここでは、量的・関係的な「見方・考え方」を働かせながら学習を展開していく。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性を多面的に調べる活動を行っていく。そして、てこの規則性についての理解を図り、実験、観察などに関する技能を身に付ける。さらにより妥当な考えをつくり出す力や主体的に問題を解決しようとする態度を育成することがねらいである。

てこを利用すると小さな力で大きな力を発揮することができ、重い物も持ち上げたり移動させたりすることができる。また、加えた力を小さくすることもできる。日常生活の中では、ペンチ、くぎ抜き、栓抜き、トンガ、ピンセットなどてこを利用した道具がたくさんある。てこの働きは昔から利用されており、江戸時代に東大寺大仏殿が再建されたときに虹梁となる大木を運ぶ際に棒をてことして利用したことが、大仏殿虹梁木曳図に描かれている。

(2) 児童観

本校の児童は、素直にのびのびと育っており、話をすると子どもらしい発想や考えに気づかされることも多い。理科の授業については、理科の専科教員もおり、「実物で学ぶ」という本校の方針に沿って、観察すること、実験することを大事にしていることから、理科の授業を楽しみにしている児童も多い。また、授業では、教師の発問に対して子ども同士が意見を出し合い考え合う姿も多くみられる。てこを利用した道具は、先にも述べたようにペンチ、くぎ抜き、栓抜き、トンガ、ピンセットなどいくつも見つけることができる。しかし、子どもたちの生活ぶりから考えると、自分でそのような道具を使った経験をもっている子どもは少なく、ましててこの働きを実感している子どもはほとんどいないように思われる。

(3) 指導観

日常生活の中では、てこを利用した道具がたくさんある。しかし、大人も含めて私たちは、これらをしてこを利用した道具とは捉えずにただの道具としか見ていない。また、子どもたちはこれらの道具を使ってもものを作るという体験をほぼしなくなっている。そのような子どもたちにとって、小さな力で大きな力を発揮したり、加えた力を小さくするてこの働きを実感できる体験は必要であると考えられる。

第1次の導入では、東大寺の大仏殿虹梁木曳図を子どもたちに見せたい。この図には、大仏殿の虹梁（虹梁とは梁（はり）の一種。そりがあり、屋根の荷重を支える。）となる大木を運ぶ様子が描かれており、その中にてこを使っている様子もある。子どもたちには、この大仏殿虹梁木曳図を見ていく中で自分たちも大木を運ぶ体験をしてみたいと思っしてほしい。本校は大学の敷地内にあり、子どもたちの力では運びにくい丸太がいくつも残されている。それを手で押そうとするが、それでは動かない。子どもたちは再度、大仏殿虹梁木曳図を見て、ロープを使って引っ張るがそれでもなかなか動かない。図をよく見ると棒を使っている人がいることに気づく。今度は、棒を使うことにする。するとなんとか丸太を動かすことができる。子どもたちは、棒を使うと重い丸太を動かせるという棒の利点に気づくだろう。

第2次では、第1次で気づいたことを基に、棒をどのように使えば丸太を動かすことができるのかを話し合うことにする。この話し合いの中で、てこの「支点・力点・作用点」の名称とそれぞれの役割を理解させたい。さらに、てこには押し上げる力と押し下げる力の2通りあることをおさえたい。そうすることで、てこと大仏殿虹梁木曳図とがつながっていることに目を向けさせたい。次に力の変化についての疑問を解決するための実験を行う。10 kgの砂袋と長い棒を用いて、調べる条件と揃える条件を明確にし、条件制御の意識を高めて実験に取り組む。力を加える部分をペットボトルに代えることによって「手応え」といった個によって違った感覚から個数へといった数値化へとつなげたい。そして、さらに精度の高い実験結果を求めるため、実験用てこを用いててこが水平につき合うときのきまりについて考えさせたい。子どもたちは、支点からの距離と重りの重さの関係に規則性（重りの重さ×支点からの距離）があることに気づくと考える。第2次の最後には、もう一度大仏殿虹梁木曳図を観察して、昔の人々は棒をてことして利用していたことを確かめたい。

第3次では、学習した内容を用いて身の回りにあるてこの働きを利用した道具に目を向けることにする。そのとき、それらの道具について「支点・力点・作用点」の位置関係と支点から力点までの距離と支点から作用点までの距離を確認しながら働く力の大きさを考えていきたい。そして、単元のまとめとして、てこの働きはこれからも生活の中でいかされるのについて自分の考えを書かせ話し合う中で、昔からてこの働きを利用してきたようにこれから先も利用するという視点を持たせたい。

(4) ESD との関連

- ・本学習で働かせる ESD の視点

多様性 てこの働きは身の回りにあるたくさんの道具に生かされている。

相互性 てこの働きは、大昔から人間が暮らしを豊かにするために利用してきている。

連携性 多くの人が協力してこの働きを利用することで、大仏殿の虹梁を運ぶという一人ではできないことをやりとげてきた

・本学習を通して育てたい ESD の資質・能力

小さな力で大きな働きがあることを予想して計画を立てる力

棒を使って丸太を動かすことのできた体験をもとに砂袋と長い棒を用いて、調べる条件と揃える条件を明確にして実験の計画を立てる。

コミュニケーション力

話し合いから丸太を動かすためには棒をつかうといいが、どのように棒を使えば小さな力で大きな働きができるのか自分の考えをつくる。

実験結果から自分の考えを持ち、話し合いからこの規則性を理解する。

・本学習で変容を促す ESD の価値観

自然環境の保全を重視する

棒をてこに使うことによって、小さな力で大きな働きをすることができるというのは、大昔の人が見つけ使ってきた。てこの働きは決して目に見えてわかる働きではないが、これからの社会においても生かし続けられる。

人権・文化を尊重する

てこを使った道具は私たちの生活の中にたくさんあり、それらの道具はこれからも使い続けられる。

・達成が期待される SDG s

7 エネルギー

11 まちづくり

4 単元の評価基準

ア知識及び技能	イ思考力・判断力・表現力等	ウ学びに向かう力・人間性等
<p>1 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ようとしている。</p> <p>2 てこの働きを調べる工夫やてこの実験装置などを操作する中で、安全で計画的に実験しようとしている。</p>	<p>1 てこの働きや規則性について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現しようとしている。</p>	<p>1 虹梁を運ぶ際に活用したてこに関心を持ち、進んで実験に取り組もうとしている。</p> <p>2 日常生活を送る上で、てこの働きを利用した道具がいろいろな場面で活用されていることを知り、自身の生活を見直し活かそうとしている。</p>

5 指導計画（全 14 時間）

次	時	学習内容 学習活動	指導上の留意点	□評価基準 ■評価方法
1	①	<p>○学習の見通しをもつ。</p> <p>●東大寺大仏殿を再建した人々のことを知る。</p> <p>●大仏殿を再建したときの記録「大仏殿虹梁木曳図」から虹梁がどのように運ばれたのかを話し合う。</p>	<p>・現在の東大寺は江戸時代に人々の努力によって再建されたことを知る。</p> <p>・大仏殿虹梁木曳図から虹梁を運ぶために工夫していることに目を向けるようにする。</p>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">虹梁となる大木はどのようにして運ばれたのだろうか</div>		
	②	<p>●図に描かれている人の役割について考える。</p>	<p>・図の中の人々の役割を整理する。</p> <p>・棒を使っていることに目を向け、その役割を考えるようにする。</p>	□ウー 1 ■発言・ノート
	③	●学校にある丸太を動かす	・丸太を動かす中で、気付いたことをノートに記録させる。	□ウー 1
	④	<p>・手で押す ・ロープで引っ張る</p> <p>・棒を使う ・組み合わせる</p>	<p>・棒の役割について考えさせる</p>	■ノート
2		○てこのはたらきと規則性について、自分の考えをもつ		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">棒をどのように使うと丸太を動かせるのだろうか</div>		
	①	●丸太を動かした活動をもとに話し合う。	<p>・どのように棒を使ったのかを図で示させる。</p> <p>・棒を使ったときに、力を入れたところ、力が働いたところ、棒を支えたところを明らかにする。</p> <p>・力を入れたところを力点、力が働いたところを作用点、棒を支えたところを支点ということを知らせる。</p>	□イー 1 ■発言
②	③	●話し合いをもとに、力を入れたところ、力が働いたところ、棒を支えたところをはっきりとさせて、丸太を動かす。	<p>・支点から力点の距離を変えて手ごたえの違いを感じさせる。</p> <p>・棒を押し上げる使い方と押し下げる使い方があることを知らせる。</p>	□アー 2 ■行動観察
④	⑤	●棒を押し下げる使い方で砂袋を持ち上げる実験をする。	<p>・条件制御をして実験する。</p>	□アー 1 ■行動観察

		<p>⑥ ●実験用てこを用いてうでが水平につ ⑦ り合うように実験をする。 ●てこが水平につり合うときのきまり について話し合う。</p> <p>⑧ ●「大仏殿虹梁木曳図」の人々の役割 について話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・棒を使って丸太を動かしたときと棒を押し下げて砂袋を持ち上げた実験に共通点があることに気づかせる。 ・左のうでの距離と重さを先に決めて実験をする。 ・「支点、力点、作用点」の言葉を使って、つり合うきまりについて自分で説明できるようにする。 ・左右のうでがつり合うときのきまりを明らかにする。 ・大仏殿の虹梁となる材木を奈良まで運ぶために、棒をてことして利用したことを理解させる。 	<p>ノート</p> <p>□アー 1 ■行動観察 □イー 1 ■発言 ノート</p> <p>□ウー 1 ■発言 ノート</p>
3		<p>○身の回りの道具を調べ、学習したことを確かめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> てこの働きはこれからも生活の中でいかされるのだろうか </div> <p>① ●身の回りにあるてこを利用した道具 ② を調べる。</p> <p>●単元のまとめとして、自分の考えを書き、話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・家で使っているてこを利用した道具を調べる。 ・支点から力点までの距離と、支点から作用点までの距離を調べる。 ・てこが水平につりあうときのきまりから、加えた力より大きな力が働いたのか小さな力が働いたのかを考えさせる。 ・てこの働きはこれからも生活の中でいかされるのかについて考えさせる。 	<p>□ウー 2 発言 ノート</p>