

1 単元名 「てこのはたらき」

2 単元について

(1) 単元の目標

生活に見られるてこについて興味・関心を持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を持つことができるようにする。

(2) 単元の評価規準

<自然事象への関心・意欲・態度>

- ・てこやてこの働きを利用した道具に興味・関心を持ち、自らてこの仕組みやてこを傾ける働き、てこがつり合うときの規則性を調べようとしている。

<科学的な思考・表現>

- ・てこがつり合うときのおもりの重さや支点からの距離を関係付けながら、てこの規則性について予想や仮説を持ち、推論しながら追究し、表現している。
- ・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ている。

<観察・実験の技能>

- ・てこの働きを調べる工夫をし、てこの実験装置などを操作し、安全で計画的に実験やものづくりをしている。
- ・てこの働きの規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。

<自然事象についての知識・理解>

- ・水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しいことを理解している。
- ・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。
- ・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。

3 指導にあたって

(1) 教材観

我々人類は、てこを利用して、人間の力ではできないことを可能にしてきた。手では持ち上げられないものを持ち上げたり、素手では開けられないピンの栓を抜いたりしている。また、逆に力を弱めてやわらかいものをつかむことにも用いるなど、多くの場面でてこを利用し、生活に生かしている。このように、生活の中でたくさん使われているてこだが、児童が利用する際に意識していることは少ない。実際に重いものを小さな力で持ち上げその手応えを体感させたり、実験用てこを使ったりして、支点、力点、作用点の関係性に気付かせていきたい。重いものをてこを使って簡単に持ち上げた時の驚き、そして、実験の方法を計画し解決していくことの楽しさを味わわせたいと考える。

(2) 児童観

意識調査では、多くの児童に理科の学習に対する意欲が見られた。ただ、これまでに学習した単元の中で興味を持って取り組めたものを複数選択させたところ、エネルギーの見方に関わる内容に対する興味は決して高いとは言えないことが分かった。

シーソーの傾きに関するレディネステストの結果、ほとんどの児童は、シーソーの左右に体重の同じ人が乗った場合に釣り合うことや、同じ体重であれば、支点から遠い方に傾くことが理解できている。しかし、体重の異なる人が乗った場合の傾く向きや釣り合わせる方法を正しく回答できない児童が数名いる。また、てこを使った身近な道具についてシーソー以外に知っているものを挙げることができた児童は少なかった。

学習への取り組みとしては、予想を持って観察や実験に取り組んだり、予想が合っているかどうか考えながら観察や実験をしたりしている児童が多かった反面、疑問を持って進んで調べていこうとしたり、結果から考察しノートに記述したりする児童は少数であった。

これらのことから、疑問を持って問題解決に取り組むことができるよう導入場面や指導過程を工夫す

ることが必要であると考え。

(3) 指導観

導入場面では、重い物を両手や片手で持たせることでその重さを実感させ、棒を使ってそれを簡単に持ち上げられることを体感させる。その後、棒の持つ位置で重く感じたり、軽く感じたりする活動を通して、小さい力で重い物を持ち上げるにはどうしたらよいかという問題意識を醸成していく。そして、手応えを客観的に数字で表せるおもりに置き換える場面を設定し、実験用てこでの活動へとつないでいく。この活動では結果を表にまとめることで、てこが水平につり合うときのきまりを推論させ、理解させていく。更にこのきまりを生かし、はかりを作って、物の重さを比べたりはかたりする活動を行う。最後に、身の回りのてこを利用した道具を探し、てこの働きがどう生かされているのかを考えさせていきたい。

研究の視点である「児童が、科学する楽しさを体感し、実感の伴った理解を得させる」ためには、重い物を持ち上げる活動から実験用てこの活動への思考を連続的にすることが必要である。手応えの違いをシールの色で表し、客観的に数字で表せるおもりに置き換える活動を設定する。その後、実験用てこにおいて、おもりの位置を変えるとおもりの数はどうなるか、見通しを持ちながら追究させることにより、てこの規則性についての定量的な見方・考え方を捉えさせていきたい。

5 本時の学習指導 (3 / 10)

(1) ねらい

- ・作用点の位置や力点の位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録することができる。(技能)
- ・作用点の位置や力点の位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解することができる。(知識・理解)

(2) 本時の指導にあたって

学習問題「てこを使って重い物を小さい力で持ち上げるにはどうしたらよいだろうか」を追究することは、逆に大きな力が必要な部分の存在に気付かせる必要がある。従って、基準とした位置に対して重く感じる位置及び軽く感じる位置に色の異なるシールを貼らせ、個人差はあってもおよそ同じ傾向であることに気付かせたい。尚、実験の際には、支点の位置を固定させ、力点や作用点の位置についても、条件を制御するように固定させていく。

(3) 準備物

おもり 棒 支点となる台 シール(赤 青)

(4) 指導過程

学習活動	主な発問 ・ 予想される児童の反応	留意点 評価	準備物
1 学習問題を確かめる。	学習問題は何ですか。		
てこを使って重い物を小さい力で持ち上げるにはどうしたらよいだろうか			
2 予想を確認する。	どうしたらよいと予想しましたか。 ・ 支点と力点の距離を短くする。 ・ 視点と力点の距離を長くする。 ・ 支点と作用点の間を短くする。 ・ 支点と作用点の間を長くする。	各自の予想を確認させ、実験の目的を明確に持たせるようにする。	
3 実験を行う。	実験方法を確認しましょう。 ・ 支点は固定しなければいけない。 ・ 力点だけを動かす。 ・ 作用点だけを動かす。 ・ 重く感じたところに赤シール、軽く感じたところ青シールを貼る。	支点の位置は固定することを確認する。 力点の位置を移動するときは作用点の位置を固定し、作用点の位置を移動するときは力点の位置を固定しなければならないことを確認する。	おもり 棒 台 シール

	<p>実験を始めましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黄色いシールよりも重く感じたところに赤色のシールを貼る。 ・黄色いシールよりも軽く感じたところに青色のシールを貼る。 ・重さを感じる部分も人によって違いがある。 	<p>作用点の位置や力点の位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録することができる。【行動観察・記録】(技能)</p> <p>棒を班ごとに用意する。</p> <p>(棒には、条件を固定する際に使用する位置 = 力点及び作用点に黄色いシールを貼っておく)</p> <p>実験結果はノートに棒の図を描き、色を付けるようにさせる。</p> <p>実験の際には、重りが跳ね上がることをないように安全面に留意させる。</p>	
4 結果を発表する。	<p>結果を発表しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力点と支点の距離は長い方が軽く感じる。 ・力点と視点の距離が短い方が重く感じる。 ・作用点と支点の距離が短い方が軽く感じる。 ・作用点と支点の距離が長い方が重く感じる。 	<p>各班の結果を黒板に示し、視覚的にとらえることができるようにさせる。</p>	
5 考察する。	<p>結果からどんなことが言えますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力点と支点の距離は長い方が小さい力でもよくて、短い方が大きい力が必要だ。 ・作用点と支点の距離が短い方が小さい力でもよくて、長い方が大きい力が必要だ。 	<p>作用点の位置や力点の位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解することができる。【発言・記録】(知識・理解)</p>	
6 まとめ	<p>学習問題に対する答えは何と言えよいでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・てこを使って重い物を小さい力で持ち上げるには・・・ 力点と支点の距離を長くし、作用点と支点の距離を短くする。 	<p>文頭を学習問題に対応するように指定する。</p> <p>「支点」「力点」「作用点」「長く」「短く」を用いるようにようにさせる。</p>	

(5) 評価

- ・作用点の位置や力点の位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録することができたか。
- ・作用点の位置や力点の位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解することができたか。

(6) 板書計画

てこのはたらき	
「てこを使って重い物を小さい力で持ち上げるにはどうしたらよいだろうか」	結果 赤赤赤(作) 青青青(支) 赤赤赤(力) 青青青
予想 <ul style="list-style-type: none"> ・支点と力点の距離を短くする。 ・支点と力点の距離を長くする。 ・支点と作用点の間を短くする。 ・支点と作用点の間を長くする。 	考察 <p>てこを使って重い物を小さい力で持ち上げるには・・・</p> <p>力点と支点の距離を長くし、作用点と支点の距離を短くするとよいと言える。</p>
重く感じる：赤，軽く感じる：青	

4 指導計画 (本時3 / 10)

次	小単元名	時	主な学習活動	評価
1	棒で重いものを持ち上げよう	1	<ul style="list-style-type: none"> ・1本の棒を使って重い物を持ち上げる活動を行い,どのようにすれば楽に持ち上げることができたか話し合う。 ・てこの支点,力点,作用点について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・棒を使って楽に物を持ち上げることに興味を持ち,進んでその方法を予想し,見つけ出そうとしている。【関心・意欲・態度】(発言・行動観察)
		1	<ul style="list-style-type: none"> ・てこを使っておもりを持ち上げる時,どうすると小さい力で持ち上げることができるか予想し,条件を整理して,調べ方を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・てこを使って楽に物を持ち上げるには,作用点の位置や力点の位置をどうしたら良いかを予想し,自分の考えを表現している。【思考・表現】(発言・記録)
		1 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・おもりの位置や力を加える位置を変えると,手応えがどう変わるか調べる。 ・てこを使っておもりを持ち上げる場合,小さな力で持ち上げられるのはどのようなときかまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・作用点の位置や力点の位置を変えて,てこを傾けるはたらきの変化を調べ,記録している。【行動観察・記録】(技能) ・作用点の位置や力点の位置を変えると,てこを傾けるはたらきが変わることを理解している。【発言・記録】(知識・理解)
2	てこのきまり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・実験用てこを使って,物の重さを比べたりはかたりする。 ・てんびんのつり合いの決まりについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして,棒が水平になるとき,物の重さは等しいことを理解している。【発言・記録】(知識・理解)
		2	<ul style="list-style-type: none"> ・てこを傾けるはたらきと,力を加える位置や力の大きさとの関係を考える。 ・てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどんなときか調べ,表にまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験用てこを使い,てこが水平になるときの左右のおもりの位置と重さについて,定量的に調べ,記録している。【行動観察・記録】(技能) ・てこが水平につり合うときのきまりを,予想と実験結果とを照らし合わせて推論し,自分の考えを表現している。【発言・記録】
		1	<ul style="list-style-type: none"> ・実験で得られた結果を基に,てこが水平につり合うときのきまりについてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・てこが水平につり合うのは,力の大きさと支点からの距離の積が左右で等しいときであることを理解している。【発言・記録】(知識・理解)
		1	<ul style="list-style-type: none"> ・てこやてんびんを利用したはかりを作り,物の重さをはかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・てこやてんびんを利用したはかりに興味を持ち,学習したことを活用しながら進んで製作し,重さを比べたり調べたりしようとしている。【発言・行動観察】(関心・意欲・態度)
3	てこを利用した道具をさがそう	2	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りには,どんなてこを利用した道具があるか探し,てこのはたらきについて考える。 ・てこのはたらきについて,学習したことをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。【発言・記録】(知識・理解)

6 理科学研究部会の研究主題との関連

研究主題「科学する楽しさを体感できる子どもの育成」 - 実感を伴った理解を目指して -

(1) ア 見通しを持って自然の事物・現象に働きかけるための工夫 について

児童が見通しを持って自然事象に働きかけるためには,単元を通した連続的な思考が欠かせない。そこで,児童実験の内容を工夫することで児童の連続的な思考を促していきたい。本単元では,実用てこから実験用てこの活動へつなげるために,重い物を持ち上げる手応えの大きさを色分けし,シールを棒に貼らせる。その後,手応えを数値化する必要性に気付かせ,実験用てこを導入していくようにする。