

第5学年 理科学習指導案

日 時 平成18年9月29日(金)

場 所 理科室

児 童 5年1組 男16名 女16名 計32名

授業者 小原 健也

1 単元名 「てこのはたらき」

2 単元の目標

てこのしくみに関心をもち、おもりをつるして手ごたえの大きさを調べ、てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によって変わることを理解できるようにする。また、てこ実験器で、てこが水平につり合うときの左右のおもりの数と支点からの距離を調べ、てこがつり合うときのきまりを見つけるとともに、てこやてんびんを利用した道具のしくみや使い方を考え、その原理を用いたはかりなどをつくることができるようにする。

3 単元について

(1) 教材について

本単元は、学習指導要領第5学年の内容〔B物質とエネルギー〕(2)「てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みやはたらきを調べ、てこの規則性についての考えをもつようにする。」にもとづいて設定された単元であり、てんびんやてこを使い、てこの仕組みとはたらきを調べ、水平に釣り合った棒の支点から等距離に物をつるした棒が水平になったとき、物の重さは等しいことをとらえるようにする。

また、力を加える位置や大きさを変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、てこを使うと小さな力でも重い物を動かすことができることや、てこが釣り合うときにはそれらの間に一定のきまりがあることをとらえるようにする。

これらの活動を通して、てこを傾けるはたらきやてこが釣り合うときの規則性についての見方や考え方をもつようにすることがねらいである。

《本単元で身に付けるべき基礎・基本》

力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾けるはたらきが変わり、てこが釣り合うときにはそれらの間に一定のきまりがあること。

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。

(2) 児童について

てこのはたらきに関するレディネステストでは、左右支点から等距離に同じ重さのおもりをつるしたてこがつり合うことを理解している児童は29人(90%)であった。しかし、てこを利用した道具を挙げることができた児童は4人(12%)であった。このことから、日常生活の中ではてこのしくみに関して意識することが乏しく、てこという言葉自体になじみが薄いことが分かる。

「植物の発芽と成長」では、発芽する際に必要な物として、種子の中の養分と発芽の関係、発芽と水、空気及び温度の条件との関係、成長に関する条件を制御しながら観察を計画的に行う学習を行った。5 学年では、制御すべき要因と制御しない要因とを区別しながら観察、実験などを計画的に行っていく資質・能力を育成することが求められているが、制御すべき要因とその他の要因との区別があいまいで、実験・観察の結果から規則性を見いだすところまで至らない児童もいた。

これらの実態から、本単元では実験を行う際に様々な条件を制御しなければ規則性を見いだすことができない、ということ意識して活動や実験を行い、課題を追究しようとする意識を高めていくことが大切だと考える。

(3) 指導について

指導にあたっては、以下に示す事項に留意して目標が達成できるようにつとめる。

導入の段階では「どのようにすればおもりを楽に持ち上げることができるだろうか。」という具体的な課題を与え、自由に試行を重ねさせることで、てこに対して「このようにすると軽く持ち上がった」「力を加える位置を変えると重さも変わるようだ」などの考えをもてるようにする。その際に、特にてこを傾げる力に結びつく経験となるように、「力」を意識させながら試行を行わせたい。さらに、簡単に持ち上げられる方法が一つではないことから、単元を見通した課題を見つけさせる。

次に、課題解決の見通しをもたせたい。実用てこによる実験の予想段階では、導入における経験を生かして予想を立てるようにする。

実用てこの実験では、そろえる条件と比べる条件を意識させながら、自分自身に実験の計画を立てさせて実験に取り組ませたい。その際、実験が失敗することも考慮に入れながら進めるようにする。実験が失敗したら予想と実験方法を照らし合わせ、実験計画を修正させていく。

その後、実用てこからてこ実験器に移行していくのだが、その際実用てこで発見したてこを傾げる「力」を意識させスムーズに実験器にもっていきたい。そのために、一方におもりをつるした実験器の片方を指で押ししたり、引いたりして実用てこで発見したきまりを確認できるようにしていく。

てこのつり合いのきまりでは、距離と重さの積が左右で等しければつり合うということだけでなく、距離を2倍にすれば重さは $1/2$ でよいことや、距離と重さの積が、てこを傾げる力の大きさを表していることを十分に理解させる。

学習のまとめとして、てこを利用した道具を調べたり、てこを利用したてんびんをつくる活動を行うことで、てこのしくみが日常生活に利用され、私たちの生活に役立っていることに気付かせたい。

4 単元の指導・評価計画

単元の目標							
<p>てこのしくみに関心をもち、おもりをつるして手ごたえの大きさを調べ、てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によって変わることを理解できるようにする。また、てこ実験器で、てこが水平につり合うときの左右のおもりの数と支点からの距離を調べ、てこがつり合うときのきまりを見つけるとともに、てこやてんびんを利用した道具のしくみや使い方を考え、その原理を用いたはかりなどをつくることができるようにする。</p>							
		関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験への技能・表現	自然事象についての知識・理解	支援計画 努力を要する子	
		・てこやてこのはたらきを利用した道具に興味関心をもち、自らてこのしくみやてこを傾けるはたらき、てこがつり合うときの規則性を調べようとする。 ・てこのはたらきを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われているてこのはたらきを利用した道具を見直したりしようとする。	・てこの実験装置などを使って調べ、てこがつり合うときのおもりの重さや支点からの距離の関係性を考えることができる。 ・てこのはたらきや規則性について、条件に着目して実験の計画を考えたり結果を考察したりすることができる。	・てこのはたらきを調べる工夫をして、てこの実験装置などを操作性、安全で計画的に実験やものづくりをすることができる。 ・てこのはたらきの規則性を調べ、定量的に記録したり、数値的に表現したりすることができる。	・水平につり合った棒の支点から等距離のものをつるして棒が水平になったとき、も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、てこを傾けるはたらきが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に一定のきまりがあることを理解している。		
		評価規準					
具体的評価規準(評価方法)					十分満足できる子	おおむね満足できる子	
小単元	学習種別	関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験への技能・表現	自然事象についての知識・理解		
第1次 棒で重いものを持ち上げよう	1	重いもの(おもり)を楽に持ち上げるにはどうしたらよいかに問題をもち、棒をてことして用い、おもりの位置や力を加える位置を変えて、おもりを持ち上げてみる。 (本時)	棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、進んで予想したり、活動に取り組んだりしている。 棒でものを持ち上げることに興味をもち、積極的に具体的な予想を立てたり、くり返し活動に取り組んだりしている。 棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、見つけようとする。			おもりの袋をそのまま持ち上げさせ、重さを実感させた後で棒を使って演示してみせるとともに、棒を工夫して使ってもらえることを助言する。	
	2	てこのつくりやしくみについてまとめ、てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によってどう変わるか予想する。	おもりと支点の距離や力を加える位置と支点との距離を変えると、てこを傾けるはたらきがどう変わるかを予想することができる。 おもりと支点の距離や力を加える位置と支点との距離の関係に着目し、前時の実験をもとにてこを傾けるはたらきがどう変わるか予想することができる。 前時の実験をもとにてこを傾けるはたらきがどう変わるか予想することができる。			おもりと支点の距離や力を加える位置と支点との距離に着目できるように練習P4のイラストなどを参考にして予想させる。	
	3	てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によってどう変わるか調べ、記録する。		おもりの位置や力を加える位置を変えて、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。 条件に注意しながら、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、結果をわかりやすくまとめることができる。 おもりの位置や力を加える位置を変えて、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。			支点を中央にしておもりを端につるしててこを設定し、棒に仮の端をにぎらせる。この状態から、どれか一つの条件だけをを変えて、手紙の変化を調べてみるように助言する。
	4	おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきがどう変わるかをまとめる。			おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変化することを理解する。 てこを使って楽にものを持ち上げるには、おもりの位置や力を加える位置にきまりがあることに気づき、自分なりに説明することができる。 てこを使って楽にものを持ち上げるには、おもりの位置や力を加える位置にきまりがあることに気づき、理解することができる。	実験結果を再度見直し、おもりが楽に持ち上がったのは、どの条件を、どのように変えたときかを検証してみるように、助言する。	

第2次 てこの はたらき のきまり を調べよう	1	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に着目し、棒のてこを単純てこにおきかえて、てこを傾けるはたらきについて考える。		てこ(単純てこ)についててこが水平につり合うとき、力を加える位置や力の大きさとの関係があるのか考えることができる。			棒のてこに対して、てこ(単純てこ)の各部分と棒のてこの各部分とを対照させられるように助言する。
	2	単純てこにつるすおもりの数や位置を変えて、てこを傾けるはたらきが左右のうでで等しくなるのはどのようにしたときかを調べる。		てこが水平につり合うときの、力を加える位置や力の大きさとしててこを傾けるはたらきとの関係、単純てこのおもりをつるす位置と数におきかえて考えることができる。			むやみにつるす左側の数と位置を固定して右側の条件だけを変えて調べたり、ワークシートや友達のまね方を参考にして、結果をわかりやすくまとめることができるように、助言・援助する。
	3	てこが水平につり合うときのきまりをまとめ、てこを使わずに力だけで仕事ができるわけを、つり合いのきまりに当てはめて考える。		左右のおもりの数と支点からの距離の乗積が等しいときに、てこが水平になると考えることができる。	てこが水平になるときの左右のおもりの数と位置を定量的に調べ、結果を記録することができる。		
第3次 ものの 重さを比 べよう	1	左右のうでに同じ重さのおもりをつるしたときに、水平につり合うところを調べ、ものの重さを比べる方法を考える。	ものの重さ比べに興味がもち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。				鉛筆や消しゴムなどをあて、てこ(単純てこ)で2つの重さを比べるにはどうしたらよいかを問など、丁寧に對して興味をもてるような具体的な助言・援助をする。
	2		ものの重さ比べに興味がもち、積層的にさまざまな位置に同じ重さのおもりをつるしてつり合う位置を調べたり、てんびんのしくみを調べようとする。				
	3		ものの重さ比べに興味がもち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。				
	4	てんびんのつり合いのきまりをまとめ、つり合いのきまりを利用した道具(上皿てんびん)があることを知り、てこやてんびんを利用したはかりづくりを行う。			上皿てんびんを正しく操作したり、てこやてんびんを利用した道具をつくらうことができる。		

5 本時の指導

(1) 目標

てこを使って楽にものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、見つけだそうとすることができる。

(2) 本時の展開

段階	学習内容・活動	指導上の留意点/評価 支援	準備									
とらえる	<p>1 本時の学習を確認する。(一斉) 一人ずつ砂の入った袋を持ち上げてみる。</p> <p>2 どのようにすれば簡単におもりを持ち上げられるかを話し合う。 (個人、一斉)</p>	<p>一人でやっと持ち上げられるくらいの重さの砂袋を用意して、全員に持ち上げさせることで重さを実感できるようにする。</p> <p>条件をあたえずに自由に話し合わせる。</p> <p>自分の考えをもてない児童には、用意してある棒やひもなどを見せ、これを使って簡単に持ち上げられないかを考えさせる。</p>	<p>砂袋12個 (5~10kg) ワークシート</p> <p>棒12本</p>									
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> どのようにすれば おもりを楽に持ち上げることができるだろうか。 </div>											
追求する	<p>3 「一人」という条件を考えたうえで、簡単に持ち上げる方法を話し合う。 (個人、グループ)</p> <p>4 棒を使っておもりを楽に持ち上げられるように自由に試す。 (個人、グループ)</p>	<p>一人一人に簡単に持ち上げる方法を書かせたうえで班ごとに話し合わせる。</p> <p>自分の考えをもてない児童には用意してある用具を示し、それを使って楽に持ち上げる方法はないかを考えさせる。</p>	<p>棒 砂袋 台(支点となるもの)</p>									
		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">【観点】 具体の評価規準</th> <th>「努力を要する」</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(十分満足できる)</td> <td>B(おおむね満足できる)</td> <td>児童への具体的支援</td> </tr> <tr> <td>棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、自分の考えをもとに実験の方法を計画し、結果とその要因を関係付けて推論したり、条件を変えたとき要因を特定することができる。 (観察・ノート)</td> <td>棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、きまりを見つけることができる。 (観察・ノート)</td> <td>おもりの袋をそのまま持ち上げさせ、重さを実感させた後で棒を使って演示して見せるとともに、棒を工夫して使うと楽に持ち上げられることを助言する。</td> </tr> </tbody> </table>	【観点】 具体の評価規準		「努力を要する」	A(十分満足できる)	B(おおむね満足できる)	児童への具体的支援	棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、自分の考えをもとに実験の方法を計画し、結果とその要因を関係付けて推論したり、条件を変えたとき要因を特定することができる。 (観察・ノート)	棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、きまりを見つけることができる。 (観察・ノート)	おもりの袋をそのまま持ち上げさせ、重さを実感させた後で棒を使って演示して見せるとともに、棒を工夫して使うと楽に持ち上げられることを助言する。	
【観点】 具体の評価規準		「努力を要する」										
A(十分満足できる)	B(おおむね満足できる)	児童への具体的支援										
棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、自分の考えをもとに実験の方法を計画し、結果とその要因を関係付けて推論したり、条件を変えたとき要因を特定することができる。 (観察・ノート)	棒を使ってものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、きまりを見つけることができる。 (観察・ノート)	おもりの袋をそのまま持ち上げさせ、重さを実感させた後で棒を使って演示して見せるとともに、棒を工夫して使うと楽に持ち上げられることを助言する。										
		<p>自分の考えた方法について試行するとともに、他の考えも取り入れて試行し、その結果を記録するようにさせる。</p> <p>これからのてこの学習の基盤となるので、特に「てこを傾ける力」に結びつけさせる経験となるように、「力」を意識しながら行わせる。</p>										

<p>5 てこという用語を使いまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の結果や他の意見を聞く。 ・ てこという用語を使い、まとめをする。 	<p>てこという用語については、次時に再度確認する。</p> <p>【学び合いの視点】</p> <p>グループでの学び合い 生活班で学び合うことで、様々な方法が予想されるのでそれらの差から条件を制御する必然性に気付かせる。</p> <p>一斉での学び合い それぞれの生活班から出された方法の共通点から、てこを使うと重いものを楽に持ち上げることができる事に気付かせる。また、それらの方法の差から、条件を制御しながらてこを傾けるはたらきの変化を調べていく必要性を感じさせ、単元の課題を導き出す。</p>	
<p>6 単元の課題を立てる</p>	<p>てこを使うと、重いものを楽に持ち上げることができる。</p> <p>すぐに考えられない場合には、てこを傾ける力はどれも軽くできるが方法が違うところに着目させる。</p> <p>規則性を見いだすための課題について、できるだけ児童のこぼれから設定させる。</p>	ワークシート
<p>7 次時の予告をする。 (一斉)</p>	<p>単元の課題 てこをかたむける力は、どのように変化するのだろうか。</p> <p>本時の学習の自己評価をし、次時への意欲をもたせる。</p> <p>次時はてこを傾けるはたらきをどのようにして調べていくかを考え、さらに実験していくことを知らせる。</p>	

(3) 板書計画

<p>課題</p> <p>どのようにすれば、おもりを楽に持ち上げることができるのだろうか。</p>	<p>まとめ</p> <p>てこを使うと、重いものを楽に持ち上げることができる。</p>
<p>予想</p> <p>図を使い、いくつか紹介する。</p>	<p>単元の課題</p> <p>てこをかたむける力は、どのように変化するのだろうか。</p>
<p>結果</p> <p>生活班ごとに結果を紹介する。</p>	<p>生活班ごとに結果を紹介する。</p>

7 てこのはたらき理科学習プリント No.1

5年 組 番 名 前

課題

-

予想

図や文で書こう。

結果

図で書こう。

まとめ

感想・・・結果から、分かったことや気づいたことを書こう。

課題
