

第6学年 理科学習指導案

日 時 平成22年11月17日(水)
場 所 虹の丘小学校 6年1組教室
指導者 教諭 吉田 真太郎

1 単元名 「てこのはたらき」

2 単元の目標と評価規準

(1) 目標

てこについて興味・関心をも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育てる。

(2) 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・関心をもち、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する。

てこの働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働きを利用した道具を見直したりしようとする。

【科学的な思考・表現】

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を関係付けて考えることができる。

てこを使って、ものを小さい力で持ち上げる方法について考え、表現することができる。

【観察・実験の技能】

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ことを通して、安全で計画的に実験やものづくりをすることができる。

てこの働きや規則性を調べ、記録することができる。

【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一定のきまりがあることを理解している。

3 指導にあたって

(1) 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものであり、中学校1分野「(5)イ 力学的エネルギー」の学習につながるものである。

児童はこれまでに、3学年の算数科で簡易なてんびんを用いてものの重さを比べる学習を通して、てんびんの傾きでもの重さの大小を比べたり、てんびんがつり合うことから重さが等しいことを調べたりする活動を体験している。

第1次では、水平に支えられた棒の支点から左右同じ距離の位置におもりをつるすてんびんを用いて、おもりの重さを、棒を傾ける力(はたらき)と関係づけて見ることや、つり合うということをとらえられるようにする。その後、両側につるすおもりの重さに差をつけてもつり合う場合について、実験用てこを用いて調べ、重さの異なるおもりがつり合うには距離が関係していること、つり合いの規則性について理解する。

第2次では、てこを使ってものを持ち上げるときに力点や作用点の位置を変えて調べ、つり合いの規則性を利用すると、ものを小さい力で持ち上げられることを理解する。

第3次では、身のまわりにあるてこを探し、生活で使われている様々な道具がてこのはたらきをどのように利用しているかをとらえる。

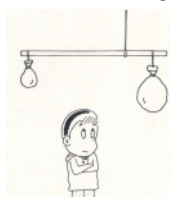
重いものを持ち上げる活動や、てこ実験器を使った実験について、条件に着目して実験の計画を考えたり結果を考察したりすることで、6学年で育成する問題解決能力である「推論しながら調べる能力」を育てることができる単元である。

(2) 児童の実態

理科の学習について意欲的な児童が多く、特に実験や観察に積極的に取り組んでいる。しかし、実験や観察の結果から関係性や規則性を考察することに課題がある。

本単元に関わる事前調査(9月下旬、30名実施)の結果は以下の通りである。

- ・左下の絵を見たときに、10名がシーソーは持ち上がらないと答えた。



イラストの出典

堀哲夫『てんびん・てこ・振り子の授業』地人書館 1996年

46頁, 47頁

- ・右上の絵を見たときに、25名が絵のようにつり合うこともあると答えた。
- ・異なる体重の人が支点からの距離が等しい場所に乘ればシーソーはつり合わない。また、同じ体重の人であればシーソーのどこに乗ってもつり合うというわけではないと、ほとんどの児童が考えている。
- ・釘抜きを使うときに、支点に近い部分を持つ方が、支点から遠い所を持つよりも楽だと考えている児童が9名いた。

以上の結果から、児童はてんびんやシーソーで、両端のおもりの重さが等しく、かつ支点からの距離が等しいときにつり合うということは気付いているが、異なる重さのおもりがつり合うときに距離が関係していること、あるいは規則性があることなどについては考えたことがない児童がいると考えられる。また、身のまわりのてこを利用した道具について、仕組みを考えたり、実際に使わせてみたりすることを丁寧に扱う必要がある。

(3) 指導の方向と研究テーマとの関連について

平成22年度仙小教研理科部会・研究主題「科学する楽しさを体感し、見通しをもって追究する子ども」に迫るため、以下のような手立てで指導を行うこととする。

<「科学する楽しさを体感」させるために>

- ・1グループ3～4人で実験ができるように器具を用意し、一人一人が直接経験のできる機会を多く取り入れる。
- ・日常生活に使われているこの働きを利用した道具を集め、使用する目的に合わせて力点や作用点の位置が工夫されていることに気付かせる。

<「見通しをもって追究する」のために>

- ・実用でこで重いものを小さい力で持ち上げる実験について、つりあいの規則性を利用して推論させるために、教科書の小単元の順序を入れ替えて指導することを試みる。
- ・実験における条件のちがいと結果の関係に着目させることで、児童が考察を導けるようにする。

<「科学する楽しさを体感」と「見通しをもって追究する」との関連のために>

- ・棒に加える力の大きさを「手ごたえ」という感覚的なものだけでなく、数値で比較することができるように実験器具を工夫する。

4 指導計画

別紙

5 本時の指導

(1) ねらい

てこを使って、小さい力でものを持ち上げるには、おもりの位置や力を加える位置をどうしたらよいか考え、実験の結果をもとにまとめることができる。

(2) 本時の指導にあたって

提案1 既習事項をもとに実験の予想をたてる

棒を使ってものを持ち上げるときに、小さな力でものを持ち上げるには、支点と作用点の距離を短くする、支点と力点の距離を長くするというこを、実験用てこでの学習をもとにして予想させる。

(実験用てこ 実用てこ への展開)

提案2 実験器具の工夫

実験の予想を確かめる際に「手ごたえ」を可視化し、実験結果をより明確なものにするために、力点にヘルスマーターを置いて、加えた力を重さで表すことができるようにする。

(3) 準備物

角材、支柱、砂袋、ヘルスマーター、ベニヤ板、学習カード

(4) 指導過程

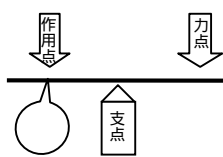
学習活動	主な発問・予想される児童の反応	留意点()・評価()
1 本時の課題をつかむ。	<p>今日はこの棒を使って砂の入った袋を持ち上げます。</p> <p>袋を持ち上げるときの支点，力点，作用点はそれぞれどこですか。</p>	<p>実際に持ち上げるおもりや長い角材などの実験用具を見せ，興味・関心を喚起する。</p> <p>実験器具がてこであることを確かめる。</p> <p>棒では，力点と作用点がどこにあたるかを確認することで，力点や作用点という言葉を使って予想を説明できるようにさせる。</p>
<p>棒を使って，重いものを小さい力で持ち上げるにはどうしたらよいか。</p>		
2 課題について予想する。	<p>どうすれば小さい力で持ち上げられると思いますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・棒の端を力点にすれば，小さい力で持ち上がると思う。 ・砂袋を支点に近づければ小さい力で持ち上がると思う。 ・両方変えたらいいと思う。 	<p>予想をたてた児童には，なぜそのような予想をたてたのか根拠も説明させるようにする。</p> <p>既習事項をもとにして予想をたてることができる。 (発言，ワークシート)</p>
3 実験方法を考える。	<p>予想を確かめるための実験方法を考えましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力点の位置だけを変える。 ・作用点の位置だけを変える。 ・両方の位置を変える。 	<p>支点，力点，作用点の関係を調べるためには，条件をそろえて実験しなければならないことに気付かせる。</p>
4 実験を行う。	<p>今日は，作用点の位置を変えるときは力点を変えない，力点の位置を変えるときは作用点を変えないで実験します。</p> <p>作用点や力点の位置を変えたときに，手ごたえだけでなく，力の大きさも比べることができるように，ヘルスマーターを使って力の大きさも記録します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作用点の位置で手ごたえが違う。 ・力点の位置で手ごたえが違う。 ・手ごたえが違うと，数値も違うね。 ・作用点を近づけると楽だ。 ・力点の位置を遠くすると楽だ。 	<p>実験後の記録の整理，考察がしやすいように，変える条件と変えない条件をはっきりさせて，実験させる。</p> <p>力の大きさは，重さと同じように表すことができることを想起させる。</p> <p>棒から急に手を離すと危険なことを伝え，安全に気を付けさせる。</p>

<p>5 実験の結果をまとめる。</p>	<p>実験の結果を発表しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのグループも作用点を支点に近づけると数値が小さくなっている。 ・どのグループも力点を支点から遠ざけると数値が小さくなっている。 <p>実験の結果から、棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるためにはどうしたらいいと言えますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・棒の端を持てばよい。 ・支点と作用点の距離を短くする。 ・支点と力点の距離を長くする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるには、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点と作用点の距離を短くする。 ・支点と力点の距離を長くする。 </div>	<p>それぞれのグループの実験の結果を画用紙に書かせ、提示する。</p> <p>「支点」「力点」「作用点」「距離」という言葉を使って実験の結果からわかったことをまとめさせる。</p> <p>てこのはたらきや規則性について、支点、力点、作用点の位置に着目して考えている。(ワークシート)</p> <p>児童の発表をもとに、まとめるようにする。</p>
----------------------	--	--

(5) 評価規準

B	<p>実験の結果から、棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるには、支点と作用点の距離を短くすること、支点と力点の距離を長くすることを見だし、まとめることができる。</p>
Cへの手立て	<p>実験の結果をもう一度確認させ、支点と作用点、支点と力点の関係から自分の考えを導き出せるようにする。</p>
A	<p>実験用でこでの学習をもとにした予想をもち、実験の結果から、棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるときの、支点と作用点、支点と力点の距離の関係を自分の言葉でまとめることができる。</p>

(6) 板書計画

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるには、どうしたらよいか。</p> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>予想</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手の位置を遠くにする ・おもりを支点に近づける ・両方動かしてみる </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; height: 150px; margin-bottom: 10px;"> <p>実験の結果</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>棒を使って重いものを小さい力で持ち上げるには、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点と作用点の距離を短くする。 ・支点と力点の距離を長くする。 </div>
--	--

4 指導計画 (本時 7 / 10)

次	時	主な学習活動	評価の規準と評価方法
1 左右のつりあい	1	<p>重さくらべをするためのてんびんをつくろう。</p> <p>重さをはかる道具には、どんなものがあるか発表する。 2人ペアで「てんびん」を作る。</p>	<p>関心・意欲・態度</p> <p>・てんびんに興味をもち、進んでてんびんをつくろうとする。(発言・行動観察)</p>
	1	<p>てんびんは、どのようなしくみになっているか調べよう。</p> <p>てんびんで重さ比べをする。 てんびんはどのようなしくみになっていたか発表する。 ・てんびんは重い方に傾く ・つり合っているときの重さは同じ ・「支点」「つり合う」という用語を知る</p>	<p>技能</p> <p>・重さ比べの結果をカードに記録することができる。(行動観察・記録分析)</p> <p>知識・理解</p> <p>・支点から等距離にものをつるして水平になったとき、てんびんはつり合っていて、ものの重さは等しいことがわかる。(発言・ワークシート)</p>
	1	<p>上皿てんびんを使って、正確に重さを比べたり、重さをはかったりしよう。</p> <p>上皿てんびんの使い方を知る。</p>	<p>技能</p> <p>・上皿てんびんを使って、正確にものの重さをはかったり、きまったものの重さをはかりとったりすることができる。(行動観察・発言)</p>
	2	<p>左右のおもりの重さがちがうとき、ぼうがつり合うのは、どんな場合か調べよう。</p> <p>自作の「てんびん」を使って調べる。 ・支点は動かさない。 実験用てこを使って、きまりを調べる。</p>	<p>技能</p> <p>・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数と位置について定量的に調べ、記録することができる。(行動観察・発言)</p> <p>知識・理解</p> <p>・力を加える位置や大きさを変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解している。(行動観察・発言)</p>
	1	<p>てこが水平につり合うときのきまりについて確かめよう。</p> <p>自分たちが考えたきまりが、いつでも当てはまるかどうか。 おもりのかわりに、指で押してつり合わせる。 ・おもりのつり合いのかわりに、手ごたえを感じる活動を入れる。 ・「力点」「作用点」という用語を知る。</p>	<p>思考・表現</p> <p>・てこが水平になることを、左右のおもりの数と支点からの距離の乗法が等しいことと関連づけて考えることができる。 (発言・ワークシート)</p>
2 てこのはたらき	1 本時	<p>棒を使って、重いものを小さい力で持ち上げるにはどうしたらよいか調べよう。</p> <p>1本の棒を使って、重いものを持ち上げてみる。 おもりの位置を変えると、加える力の大きさがどうなるかを調べる。 力を加える位置を変えると、加える力の大きさがどうなるかを調べる。</p> <p>棒を使って、重いものを小さい力で持ち上げるには、 ・支点と作用点の距離を短くする。 ・支点と力点の距離を長くする。</p>	<p>思考・表現</p> <p>・てこのはたらきや規則性について、支点、力点作用点の位置に着目して考えている。 (発言・ワークシート)</p>
	1	<p>てこの規則性を使って、より小さい力で重いものを持ち上げるにはどうしたらよいか話し合う。</p>	
3 てこの利用	2	<p>てこを利用した道具をさがそう。</p> <p>身近にあるてこを利用したものを探す。 てこを利用した道具は3種類に仲間分けできることを調べる。</p>	<p>関心・意欲・態度</p> <p>・てこを利用した道具に興味をもち、進んでてこを利用した道具をさがしたり、しくみや使い方を調べたりしようとする。 (行動観察・ノート)</p>