

理科学習指導案

尾道市立高見小学校 指導者 西浦 武

- 1 日時(場所) 平成24年6月22日(金) 14:00~14:45(理科室)
- 2 学年 第6学年1組 男子12名 女子12名 計24名
- 3 単元名 「てこのはたらき」
- 4 単元について

〈単元観〉

本単元は、学習指導要領A区分「物質・エネルギー」に位置付き、「生活に見られるてこについて興味・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もちことができるようにすること」をねらいとしている。

ここでは三つのことを学習する。一つ目は、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、物の重さが等しいことである。二つ目は、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である。三つ目は、身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることである。

これらの学習を通して、

- 支点、力点、作用点の位置とそのはたらきを比較し、関係付けて考える力
- 条件を整理して実験を計画する力
- 支点からの距離とおもりの重さの関係を表やグラフに整理する力
- 実験結果を基に、てこの規則性を推論する力といった児童の問題解決の能力を育成することができる単元である。

〈児童観〉

本学級の児童は、事象に対して疑問や気付きをもつことができる児童が多く、意欲的に問題を解決しようとする姿が見られる。そして、問題を解決するために、グループで協力して実験をしたり、話し合いをしたりすることができる。

前単元「ものの燃え方と空気」では、これらの姿が見られ主体的に問題を解決する姿が見られたが、3つの課題も把握することができた。

一つ目は、自ら解決したいという仮説を設定できていない点である。そのために、検証方法において、条件や実験の注目点など、ポイントが欠けていることがある。

二つ目は、実験結果を把握したり、知識として覚えるべきことを習得したりすることはできているが、それらを活用して考察することが十分にできていないことである。それによって、結果と考察が同じような内容になっていることがある。

三つ目は、表現力が身に付いていないことである。特に、身の回りの事象との関連において、「何が」「どのように」関わっているのかという点で十分な記述ができていない。

これらの課題を意識して、本単元の学習を進める必要がある。

〈指導観〉

指導にあたっては、本単元の内容において、自分の生活に身近で、生活に活用できることを実感させながら、児童自ら主体的に問題を解決することができるようにしていく。そのために、上記の課題を踏まえて、次の三つの指導の工夫を行っていく。

一つ目は、自由試行や導入の工夫により、自ら解決したいと考える仮説を設定させることである。

単元の導入部分においては、てこの原理を応用した場面を自由に体験させ、そこでわかったことや疑問に思ったことを出させるようにする。それによって単元を貫く知的好奇心をもたせたい。授業の導入においては、葛藤場面を意識した事象提示を行う。そうすることで、事象に対する要因を出させ、それを整理することで、要因と結果が含まれた仮説を設定させたい。

二つ目は、結果を表やグラフなどに整理し、考察しやすい状況を整えることである。

本単元ではてこの規則性に気付かせ、推論させることが大きなねらいである。それを児童自ら行わせるために、表やグラフなどを用いて考えやすくする必要がある。具体物、表やグラフがそれぞれ関連するようなまとめ方をしていきたい。

三つ目は、グループでの話し合いの場を積極的に設定し、自らの考えを表現させることである。

グループでの話し合いを、実験前後の実験方法を考え結果の見通しをもたせる場面と結果を基に考察する場面を設定する。実験前の話し合いでは、図を用いてグループで話し合いをさせる。試行したことを見える形にしていくことで、自分の考えをもちやすしたり、共通理解を図ったりしていく。実験後の結果を整理し考察をする場面では、整理した表やグラフを活用させることで、結果を根拠に考えさせるようにしていく。

5 単元の目標

てこのしくみに興味をもち、おもりを持ち上げて手ごたえの大きさを調べ、てこを傾けるはたらきは、作用点の位置や力点の位置によって変わることをとらえることができるようにする。また、実験用てこで、てこが水平につり合うときの左右のおもりの重さ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発見するとともに、てこを利用した道具のしくみや使い方を考え、身の回りのさまざまな道具にてこが利用されていることをとらえることができるようにする。

6 単元別評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 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している。 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規則性を利用した道具を見直したりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 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もち、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<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。

7 活動計画及び評価計画（全12時間）

次	学習活動	評価					
		関	思	技	知	評価規準（B規準）	評価方法
1	・シーソーを使って、左右のバランスをとるための方法を考える。①	◎				・シーソーに乗る人数や位置を考えながら、バランスをとる方法を考えようとしている。	行動観察 ノート
	・重い物を簡単に持ち上げる方法を考え、実際に持ち上げる。①	◎				・道具を使って重い物を簡単に持ち上げる方法を考えようとしている。	行動観察 ノート
2	・てこを使って小さな力で重い物を持ち上げる方法を考える。②		◎		○	<ul style="list-style-type: none"> 支点、力点、作用点の関係を調べるために、条件制御を意識して実験方法を考え、表現している。 支点、力点、作用点を変えると、手ごたえがどのように変わるかを予想して調べている。 	ノート 行動観察

3	<ul style="list-style-type: none"> おもりの位置と重さを変えながら、てこが水平につき合うときのきまりを調べる。② (本時6 / 12) 	◎	○	<ul style="list-style-type: none"> 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もち、推論しながら追究し、表現している。 てこの規則性について、実験の結果を表やグラフにしてわかりやすく整理している。 	ノート 行動観察	
	<ul style="list-style-type: none"> てこの規則性を利用して、様々なつり合う状態をつくる。① 			◎	<ul style="list-style-type: none"> てこの規則性を確かめる実験を通して、理解を深めている。 	ノート
4	<ul style="list-style-type: none"> てこが水平につき合うきまりを利用して、物の重さを量る。① 			◎	<ul style="list-style-type: none"> てこの規則性を利用して物の重さを量ることで、てんびんについて理解している。 	ノート
	<ul style="list-style-type: none"> てこやてんびんを利用したはかりを作る。① 	◎			<ul style="list-style-type: none"> てこやてんびんのきまりを利用して、はかりを作っている。 	行動観察
5	<ul style="list-style-type: none"> てこの規則性を利用した道具を探し、どのように利用しているのか、その便利さを実感する。② 	○		◎	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活に利用されているてこの規則性を利用した道具の仕組みやよさを知ろうとしている。 てこの規則性を利用した道具の仕組みやよさについて理解している。 	ノート 行動観察
6	<ul style="list-style-type: none"> 学習のまとめをし、テストをする。① 		○	○		テスト

8 本時の展開

(1) 本時の目標

おもりの重さと支点からの距離を関係付けながら調べることを通して、推論しながらてこの規則性について考え、表現することができる。

(2) 準備物

実験用てこ(6台)、おもり10g(12個×6グループ)、ひも(6本)、角材で作った実験用てこ、1円玉(5枚×6グループ)、板書用教材(実験用てこ、おもり、結果記入用紙)、話し合いワークシート

(3) 学習の展開(本時は2時間目)

学習活動と予想される反応	指導上の留意点(○)と支援(*)	評価(評価方法)
1. 事象と出会う。(7) <ul style="list-style-type: none"> 見た目が同じ2つのおもりを、支点からの距離が異なる場所にそれぞれつり下 	○てこが水平になっている左右の状態を比較させ、違いを見いださせるとともに、疑問をもたせる。 ○てこが水平につき合うには、支点からの距	

<p>げるとどうなるかを考えさせる。 →どうして同じおもりなのにつり合うんだらう。</p> <p>2. 学習課題を設定する。</p>	<p>離とおもりの重さが関係しているという視点をもたせ、学習課題につなげる。 *葛藤を高めるように、演示実験を行う。</p>	
<p>てこが水平につり合うときのきまりを見つけよう！</p>		
<p>3. 仮説を設定する。(10)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左側に支点からの距離が3の位置に2つのおもりをつるしたときに、つり合う右側の状態を考え、仮説を設定する。 →支点からの距離を遠くすると、軽いおもりでつり合うだろう。 →支点からの距離を近くすると、重いおもりでつり合うだろう。 <p>4. 実験方法を考える。(25)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点からの距離やおもりの重さを、どのように変えて実験するか考える。 →距離の近い順に調べよう。 →おもりを1つずつ増やしながら調べよう。 ・グループで話し合った実験方法を交流し、実験方法を見直す。 →他のグループの方法を参考にして、自分たちの方法を見直そう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○最初は左側と右側を同じ状態にすると水平になることを確認する。 ○最初の状態を基に、支点からの距離とおもりの重さを関係付けて考えさせ、仮説を立てさせる。 ○第2次で行った小さい力で重い物を持ち上げる学習を想起させる。 *具体物を使い、イメージしやすくする。 ○自分で立てた仮説を基に友だちと交流し、自分の仮説を吟味させる。 *グループで話し合わせる。 ○支点からの距離、おもりの重さをバラバラに調べていくのではなく、条件制御を行い、見通しをもちながら実験が進められるように計画させる。 ○実験用てこの図を基に、グループで話し合いをさせる。(見えない物をイメージするスキルを身に付けさせる) *ワークシートを配布する。 ○各グループの発表を基に、計画的に実験ができていない部分を評価する。 ○他のグループの発表を基に、自分のグループの実験方法を見直させる。 	<p>◎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もっている。 (ノート)</p>
<p>5. 実験をする。(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画的に実験をする。 →支点からの距離が変わっても水平につり合う。 →支点からの距離が4や5 	<ul style="list-style-type: none"> ○実験の結果を1つずつ短冊に書かせる。 ○支点からの距離が4や5のとき、おもりが40gや50gのときについて考えさせる。 ○実験をしていない部分を、それまでの結果を基に考えさせる。(推論) 	

<p>の時はつり合わない。 →10 g と 20 g の間の重さだったらつり合いそうだ。</p> <p>6. 結果をまとめる。(5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果を表にして、わかりやすくまとめる。 <p>→結果を整理するとわかりやすい。</p> <p>→4 や 5 のときもつり合う方法がありそうだ。</p> <p>7. 考察をする。(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結果を基に、てこが水平につり合うきまりについて話し合う。 <p>→重さと視点からの距離をかけると、てこを傾ける力になるんだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・きまりを活用した演示実験をする。 <p>8. まとめを書く。(10)</p>	<p>○結果の短冊をバラバラに貼り、順番に並べた方が考えやすいことに気付かせる。</p> <p>*意図的に短冊をバラバラに貼る。</p> <p>○支点からの距離が1, 2, 3, 6の時の結果を基に、てこのつり合うきまりを考えさせる。(物事を比較しながら情報を得るスキルや複数の情報を関係付けて分析するスキルを身に付けさせる)</p> <p>○実験用てこの図の中に、左右の支点からの距離とおもりの重さの関係がわかりやすいように短冊を並べる。</p> <p>○支点から位置4, 5が×ならば、いくらの重さだとつり合うのかと問いかける。</p> <p>*10 g と 20 g の間の重さが作れるように、1円玉を準備しておく。</p> <p>○片方におもり1個、もう片方におもり3個のてこでも水平になるところを見せる。</p>	<p>◎てこの規則性について、実験の結果を表にしてわかりやすく整理している。(ノート)</p> <p>◎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、推論しながらてこの規則性を考え、表現している。(ノート, 行動観察)</p>
---	---	--

〈書かせたいまとめ〉

今日は、てこが水平につり合うきまりを見つけました。私は、支点からの距離が遠いときにはおもりを軽くし、支点からの距離が近いときにはおもりを重くすることで、てこはつり合うという仮説を立てました。理由は、小さな力で重い物を持ち上げたとき、支点からの距離が遠いところが力点だったからです。

仮説を検証するために、支点からの距離とおもりの重さを変えて、左右がつり合う位置を見つけました。基準の位置よりも支点に近いところではおもりを重くし、遠い場合はおもりを軽くしていきました。

結果は、どのグループも次のようになりました。

支点からの位置	おもりの重さ
1	60 g
2	30 g
3	20 g
4	× (15 g)
5	× (12 g)
6	10 g

全ての結果を合わせてみると、支点からの距離が近いときにはおもりを重く、遠いときにはおもりを軽くすることがわかります。

この結果から、てこが水平につり合うきまりは、支点からの距離とおもりの重さかけたものが左右同じのときは水平になることがいえるので、私の仮説は正しかったといえます。だから、支点からの距離が遠いところで棒を押すと、小さい力で重い物を持ち上げることができると考えられます。

(4) 板書計画

てこが水平につり合うときのきまりを見つけよう！

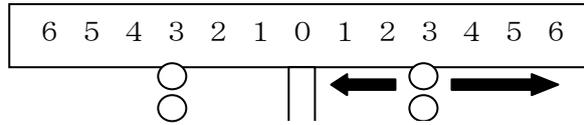
支点からの距離が違ふ→つり合う

- ・おもりの重さが違うのでは？
- ・「おもりの重さ」と「支点からの距離」が関係しているのでは？

《仮説》

支点からの距離を遠くすると、軽いおもりでつり合うだろう。
 支点からの距離を近くすると、重いおもりでつり合うだろう。

《実験方法》



《結果》

おもりを増やす。 おもりを減らす。

3	20
---	----

似ている

1	60
2	30
3	20
4	× (15)
5	× (12)
6	10

50 g → 1.2 cm, 40 g → 1.5 cmになるはずだ。

《考察》

- ・ 支点からの距離とおもりの重さをかけると、てこを傾ける力がわかる。
- ・ 左右のてこを傾ける力が等しくなると、てこは水平になる。

$$(\text{支点からの距離}) \times (\text{おもりの重さ}) = (\text{支点からの距離}) \times (\text{おもりの重さ})$$