

1 単元名 てこのはたらき (第6学年)

2 研究の視点

問題解決の力	より妥当な考えをつくりだす	
本時で目指す 児童像	場面	実験用てこが水平になるときの様子 (実験の結果) をもとに、考察をする場面
	姿	実験用てこが水平になるときの様子 (実験の結果) から、おもりの重さと支点からの距離の間に一定のきまりがあることを見つけ、おもりがてこをかたむけるはたらきの大きさについて (おもりの重さ) × (支点からの距離) で表せることを考察できる。
手だて	実験用てこが水平になるときの条件を様々な場合について調べ、結果をまとめた表を並べて比較させ、共通点や差異点を明らかにし、多面的に考察させる。	

3 本時の学習指導

(1) 目標

〔科学的な思考・表現〕 実験の結果をもとに、てこを使って棒の左側のものを持ち上げ、棒が水平になるときの規則性について考え、数式や言葉で表現できる。

(2) 前時までの活動

実験用てこを水平にするのに必要な力の大きさ (おもりの重さ) について、左側 (作用点) が一定の時、右側 (力点) では支点からの距離におもりの重さが反比例していることを理解し、それをもとに左右のかたむけるはたらきの大きさが等しくなる (水平につりあう) 条件を具体的に予想している。

(3) 展開

学習活動	・児童の活動と◆教師の支援	○留意点 [] 評価の観点	時間
1 前時に見出した問題と、問題についての予想、確かめる実験方法を確認する。	T 前回見出した問題は何で、それについてどんな予想を立てていましたか。		5'
	<p>左に対して右がつりあう場所は、どんな計算で見つけられるだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反比例をもとに考えて、「(おもりの重さ) × (支点からの距離)」が決まった数になっているから、そこから見つけられると思う。 ・左側のかたむけるはたらきの大きさをまず求めて、右側も同じになるようにするとよいと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○児童が考えやすいようにするため、次の実験で用いる具体的な条件をもとに予想させたことを振り返らせる。 ○児童に定量的な予想を立てさせるため、数値に目を向けさせる。 	12'
2 実験する。	<p><実験></p> <ul style="list-style-type: none"> ①左側の支点からの距離が2、おもりの重さが20gのとき、つりあうような右側の条件を考える。 ②見通しを立てた条件でつるし、左右がつりあうかどうか調べる。 ③ほかにもつりあう条件がないか、見通しを立てて調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○できるだけ多くの実験データをもとに考察を行わせるため、実験は多くのパターンを用意し、それぞれに対して予想を検証させる。 ○一人当たりの実験機会を増やし、意見を伝えあいながら活動もさせるため、学習形態は2人組 (ペア) とする。 ○「持ち上げる力 (かたむける力)」を明確に意識させるため、実験 	

- おもりの重さは、変えてよい。
- おもりをつるす場所は、どこでもよいが、1か所だけにさせる。



- ・左側が2の位置に20gで(2×20=40)だから、右側は1の位置に40gでつりあうと思う。
- ・4の位置に10gでもいいと思う。
- ◆見通しが立てられない児童には、おもりの重さを限定したり、支点からの位置を限定したりして考えさせる。

<想定される結果(例)>

左		右	
支点からの距離	おもりの重さ	支点からの距離	おもりの重さ
1	40	1	40
		2	20
		4	10

左		右	
支点からの距離	おもりの重さ	支点からの距離	おもりの重さ
2	20	1	40
		2	20
		4	10

左		右	
支点からの距離	おもりの重さ	支点からの距離	おもりの重さ
4	20	1	80
		2	40

3 実験結果をクラスで共有する。

4 結果から分かることを考察する。

T 左右の値を比べて、共通していることは何でしょうか。また、表を比較すると何がわかるのでしょうか。

<書かせたい内容(B評価児童)>

左側の(おもりの重さ)×(支点からの距離)で決まった数を求めて、右側の(おもりの重さ)×(支点からの距離)も同じ数になるようにするとつりあった。このことから、左右の(おもりの重さ)×(支点からの距離)を同じにするとつりあう場所を見つけることができる。

5 グループで考えを交流する。

T グループで、考察したことを話し合いましょう。なぜそう考えたかも、メンバーが納得できるように説明しましょう。

6 クラスで考えを交流する。

T 各グループでまとめた内容を発表しましょう。

7 本時の学習でわかったことをまとめる。

左右で力がつりあう場所は、左側の「(おもりの重さ)×(支点からの距離)」の値と右側の「(おもりの重さ)×(支点からの距離)」の値が等しくなるようにすると見つかる。

8 本時の学習をふりかえる。

- ・左右で「(おもりの重さ)×(支点からの距離)」の値が等しくなっていると、かたむける力がつりあうことが分かった。ほかのいろいろな条件でも調べてみたい。
- ・つりあう条件を考えながら調べるのが楽しかった。「(おもりの重さ)×(支点からの距離)」の値が等しいと、つりあうことが分かった。

用てこの左側(作用点)は固定し、右側(力点)の位置やおもさを変えることで予想について確かめさせる。

- 考察につなげるため、闇雲におもりを動かすのではなく、「どこに何g」かければつりあうのか、予想をもとに1回ごとに見通しをつけさせてから確かめるようにさせる。

- 多くのデータの共有をさせるため、黒板に実験結果を書き出す。

- スムーズに多くのデータを共有できるようにするため、実験中に机間指導をしながら児童の結果を確認しておき、意図的に指名して発表させる。

- 「左側の数値を固定したときにつりあうための条件」と「左側の数値が変わったときにつりあうための条件」の2つについて、統合して考察できるように、教師が意図的に左側の数値を決めた表を6つ示して調べさせる。

- さらに、児童が自ら考えた条件でも同様の結果が得られるか検証できるように、左側の数値も決めさせ、調べさせる。

[科学的な思考・表現]

実験の結果をもとに、てこを使って棒の左側のものを持ち上げ、棒が水平になるときの規則性について考え、数式や言葉で表現できる。

- 話し合いをもとにグループごとに意見をまとめさせ、発表できるようにさせる。

- 互いのグループの意見を聞き合い、自分たちの考察を検証させる。

5'

5'

8'

5'

2'

3'

4 指導の実際

(1) 手立てについて

手立ては、おおむね有効であったと言える。

図1は、実際に児童が調べた結果の一部である。この結果を踏まえて、どんなことが言えるのかを考察した。

児童の考察を見ると、児童Aは、視点①について、かたむけるはたらきは（おもりの重さ）×（支点からの距離）で求めることができること、左のかたむけるはたらきに対して右のかたむけるはたらきを等しくするとよいこと、調べた表すべてについて同じことが言えることの3点について述べている。一方で、児童Bは左に対して右がつりあうときの条件の見つけ方を一般化して述べている。児童Cは、視点①についての内容のみを述べている。児童B、児童Cの考察は、いずれも問題に対して正対した答えになっており、かたむけるはたらきの大きさの求め方についても理解できている。児童の考察の表記にはやや不十分な面も見られるが、実験用てこのつりあう条件については理解できていることがわかる。

以上のことから、多くの条件の結果をそろえて比較させ、共通点や差異点を明らかにし、多面的に考察させることは、妥当な考えを作り出すのにおおむね有効だったと考えられる。

多くの場合について実験を行い、結果を比較することで、考察の際に以下の2つの視点を持つことができた。

調べる視点	比べる数値	明らかになったこと
①左側の数値を固定したときにつりあうための条件	一つの表の、左右の「(おもりの重さ) × (支点からの距離)」の値 → 等しい	左側のかたむけるはたらきの大きさに対し、右側には何通りかの「(おもりの重さ) × (支点からの距離)」の組み合わせがあること
②左側の数値が変わったときにつりあうための条件	それぞれの表の、「(おもりの重さ) × (支点からの距離)」の値 → 表ごとに違う	数値に関係なく、左右のかたむけるはたらきの大きさが等しければ、実験用てこは水平になること

一つの表（①の視点）だけでは、「どんな時も同様に（おもりの重さ）×（支点からの距離）が左右で等しいとつりあう」とは言えず、妥当な考えが作り出せたとはいえない。様々な数値の表を比較すること（②の視点）で、「どんな時でも同じように言える」ことが確かめられ、考察に妥当性が生まれたと考えられる。

また、本授業では行えなかったが、考察に対する批判的な質問を意図的にしたり、多くの切り口から調べ方を考えさせたりすることも効果的なのではないかと考えられる。

写真1：本時の実験結果の表

写真2：児童Aのノート記録

写真3：児童Bのノート記録

写真4：児童Cのノート記録