

全国学力・学習状況調査を踏まえた、理科の資質・能力を育成するための授業改善

1 実施学年 6年1組

単元名 「てこのはたらき」

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、力を加える位置や力の大きさに着目して、てこの働きを調べる活動を通して、その規則性を考え、観察・実験などの技能を身に付けるとともに、てこの規則性についての理解を図ることをねらいとしている。本内容は、第3学年「風やゴムで動かそう」や第5学年「ふりこのきまり」の学習を踏まえて、「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3学年第1分野「運動とエネルギー」の学習につながるものである。

(2) 児童観

児童はこれまでに第3学年で風やゴムの力で物を動かすことができることや、第5学年でふりこのきまりについて学習してきている。日常生活の中ではさみや画鋏とり等のてこを使った道具を使用した経験はあるが、校内や近隣の公園等の遊具にシーソーがなく、その仕組みについて知るのは今回の学習が初めてとなる。

一方で、算数科の学習では倍数や比、比例について学習しており、てこの規則性を見つけることができれば計算によって適切なおもりの重さを求めることができると考えられる。

(3) 指導観

指導に当たっては、重いものを持ち上げるのに便利なたこに興味・関心を持たせるため、第1次ではシーソーで砂袋などの重いものを実際に持ち上げる体験から学習に取り組ませる。第2次ではてこのつり合いの実験を通して、てこがつり合うときの規則性に気づかせる。第3次では身近にあるてこを利用した道具の仕組みを学習したことをもとに説明できるようにさせる。本単元で学んだ規則性をこれからの学習や生活に活用できるようにさせていきたい。

3 単元の目標

加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

4 指導と評価の計画（8時間扱い）

次	時	学習活動	【評価の観点】・(方法)
第一 次	1	シーソーやてこを使って重いものを持ち上げ、どうすれば楽に持ち上げられるか、について問題を見いだす。	重いものを楽に持ち上げる方法について問題を見だし、表現している。【思】(発言・記述)
	2	○支点、力点、作用点について知る。 ○てこを使って、できるだけ小さい力で物を持ちあげるにはどうしたらよいか予想し、調べ方を考える。	てこを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。【知】(行動観察)
	3	○てこを使っておもりを持ち上げ、手応えを調べる。 ○小さい力でおもりを持ち上げることができるときの様子などときか考え、まとめる。	作用点や力点の位置を変えるとてこを傾ける働きが変わることを理解している。【知】(発言・記述)
第二 次	4	○てこの傾きや水平に釣り合う状態について捉える。 ○力の大きさは重さで表せることを知り、実験用てこを用いて、てこが水平に釣り合うときのきまりを調べる方法を考える。	てこが水平に釣り合うときのきまりについて、予想を基に解決の方法を表現している。【思】(記述)
	⑤ 本 時	○てこが水平に釣り合うにはどのようなきまりがあるのか調べる。	てこが水平に釣り合うときのきまりを、器具を正しく扱いながら調べ、結果を適切に記録している。 【知】(行動観察・記録分析)
	6	○実験結果を基に、てこが水平に釣り合うときのきまりについて考え、まとめる。	実験結果をもとに、てこが水平に釣り合うときのきまりを考察し、より妥当な考えを作り出している。【思】(発言・記述)
	7	○てんびんについて捉え、上皿てんびんで物の重さを比べたり量ったりする。	てこの働きで学んだことを生かし、天秤の仕組みを考えようとしている。【態】(行動観察)
第三 次	8	○てこを利用した道具は、どのような仕組みになっているのかを調べる。 ○てこの働きについて、学んだことをまとめる。	身の回りでのてこを利用した道具の仕組みについて考えようとしている。【態】(発言・行動観察)

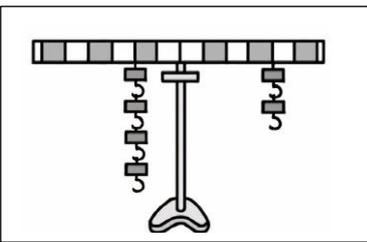
5 本時の学習指導（本時5／8時）

(1)目標

〈知識及び技能〉てこが水平につり合うときのきまりについて、器具などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。

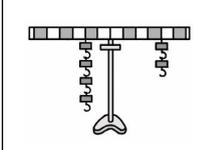
(2)展開

学習活動	学習内容	○指導上の留意点 ◎評価
1 5kgの砂袋と10kgの砂袋のてこがつり合う様子を見る。	・2つの重さの異なるものでもてこでつり合う場合があること	○重さの異なる砂袋がつり合う現象を演示し、関心を高める。
2	てこが水平につり合うときには、どのようなきまりがあるのだろうか。	
3 結果の予想をする。	・実験用てこの使い方	○演示したてこ、実験用てこのつながりを、児童が捉えられるように動かしながら説明する。
<p>予想される児童の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左右で同じ位置と重さにすればつり合う。 ・おもりの位置を変えると、おもりの重さが変えればつり合う。 ・支点から遠ければ重くなるのではないか。 		○個人で考える時間をとり、その後で実験を行う班で、どんな予想を立てたかを話し合わせる。 ○力点、支点、作用点などの用語を入れて予想を説明できるよう指導する。
4 実験の方法を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・力点、支点、作用点 ・支点までの長さ ・おもりの数 ・つり合う条件 	○変えない条件（左側のてこは6めもりに20gのおもり）、変える条件（右側は1～6めもりを使う）を明確にし、より正確な実験結果が出るようにさせる。
5 実験を行う。	<p style="text-align: center;">実験器具</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験用てこ ・おもり ・記録用紙 	○てこがつり合う条件を推論しながら実験をするように促す。 ○一人一人が実験できるように順番を決めさせて行わせる。
6 実験結果から分かったことを班で考察する。		◎【知】実験用てこを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。（行動観察・記録分析） ○実験の結果を基にこのきまりについて、表に記録をまとめながら考えさせる。
7 本時のまとめをする。	おもりの位置と重さをかけた数字がてこの左右で同じとき、てこが水平につり合う。	○「てこが水平につり合う」にはどんな条件が必要か、と児童に問い、児童の言葉をもとにまとめる。
		○「てこが水平につり合う」にはどんな条件が必要か、と児童に問い、児童の言葉をもとにまとめる。



8 振り返りをする。		○この実験をとおして気がついたこと、次にやってみたい、確かめてみたいことを書かせるようにする。
9 次時の予告を聞く。		○次時ではつりあわなかった5めもりでもつりあうにはどうすればよいか、まとめが正しいかどうかを検証することを伝える。

(3)板書計画

<p>問題</p> <p>てこが水平につり合うときには、どのようなきまりがあるのだろうか。</p>	<p>まとめ</p> <p>おもりの位置と重さをかけた数字がてこの左右で同じとき、てこが水平につり合う。</p>						
<p>予想</p> <p>左右のおもりの位置と重さが同じとき 左右の重さが違って、支点からの距離を変えればつり合う。</p>	<p>ふりかえり</p>						
<p>実験方法</p>  <p>変えない条件 左のおもりの位置と重さ 6めもりに20g</p> <p>変える条件 右のおもりの位置と数</p>	<p>結果・考察</p> <table border="1" data-bbox="810 1059 1417 1252"> <tr> <td>1班</td> <td>2班</td> <td>3班</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1班	2班	3班			
1班	2班	3班					

記録用紙の表

うで	左	右					
おもりの位置 (めもり)	6	1	2	3	4	5	6
おもりの数 (g)	20						
つりあうかどうか (○・×)							

6 成果と課題

(1) 成果

- ・以前の指導では、左のうでのおもりは6めもりに10gから実験をさせていた。今回はおもりを20gに指定したので、支点からの距離×重さが $6 \times 20 = 120$ となり、右のうでのめもりが1 (120g), 2 (60g), 3 (40g), 4 (30g), 6 (20g) の5か所ですり合わせることで、距離×重さが等しくなっているという規則性を児童が見つけやすくなった。また、6時間目の検証実験の際は、すり合わなかった5めもりをすり合わせるためにおもりの重さを計算で求めさせてから、粘土で重さを調整させ、5めもりのときには24gですりあうことを確認することができた。
- ・算数の比例・反比例の考え方とも関連付けて考えさせると、児童は表の数字が反比例の関係になっているというきまりを見つけ、めもりを変えた時のおもりの重さの予想をスムーズに立てられていた。また、計算によって求められた重さが実際につき合うことが確認できたので、計算の有用性に気づかせることができた。
- ・児童のふりかえりの記述に、「シーソーやてこで重いものを持ち上げたいときには、持ち上げたいものを支点に近づけ、遠くからもちあげようとするればよいことがわかった。」というものがあつた。その記述にもとづいて、シーソーで砂袋など持ち上げる実験を行い、その考えが正しいことを学級全体で確認することができた。

(2) 課題

- ・テストの際に、てこが水平につきあう条件についてはよく理解できていたが、身近な道具のてこの仕組み（ペンチ、せんぬき、ピンセットなど）に関して、力点・支点・作用点の位置を説明する問題で力点と作用点を混同してしまう児童がいた。てこのつり合いや、シーソーで持ち上げる実験の印象が強く残り、身近なてこの仕組みについてのおさえが足りていなかったことが原因と考えている。児童にとってはペンチやせんぬき、ピンセットなどを生活の中で使う経験が少ないということも考えられる。それらをふまえて、指導の順番として、身近なてこを使った道具を使わせてみて仕組みを調べてから、力点・支点・作用点やてこのつり合いの学習に進むという方法もあるのではないかと感じた。