

第6学年 理科学習指導案

日時 平成28年10月 6日(木) 6校時
児童 6年2組 26名(男子15名 女子11名)
指導者 小野寺 道信

1 単元名 てこのはたらき 東京書籍

2 単元について

(1) 系統性

本内容は、第5学年「A(2)振り子の運動」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、中学校第1分野「(5) 力学的エネルギー」の学習につながるものである。

ここでは、生活に見られるてこについての興味・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ることができるようにすることがねらいである。

(2) 学習内容

本単元は、学習指導要領に以下のように位置づけられている。

A 物質・エネルギー

(3) てこの規則性

てこを使い、力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを調べ、てこの規則性についての考えをもちことができるようにする。

ア 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。

イ 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。

ウ 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること。

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働きを比較し、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

○実験結果をもとに、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。

(3) 児童について

理科の学習には意欲的に取り組み、実験が好きだと答える児童も多い。既習の理科用語を意識して使おうとする児童や根拠をもって予想する児童も増えてきている。

昨年度実施したCRTの結果では、理科に対する関心・意欲・態度が全国比より高く、意欲をもって学習していることがわかった。科学的な思考・表現や知識・理解も全国比を上回っているのに対し、観察・実験の技能が低く、観察や実験の仕方を説明する力が弱いことが明らかになった。これは、課

題に対する実験や観察の必要性を実感できていなかった事と、自分で方法を考える機会が不足していた事が原因と考えられる。そこで、観察や実験を目的に応じて工夫したり、調べた過程や結果を的確に記録、整理したりする力を育てていく必要がある。科学的な思考・表現についても、全国比を上回ってはいるが、日々の学習の様子を見ていると十分ではない。学習問題に対して、経験や知識をもとに自分なりの予想を立てたり、実験の結果や観察した内容を絵や図などを交えながらまとめたりできるが、どのように書き表すかが分からず助言が必要な児童も多い。また、学習課題を解決するために、どのような方法を用いればよいかという見通しをもつことができる児童も限られている。実験結果や観察内容をもとに推論しながら考察を進めたり、新しい課題を見つけたりすることも十分ではない。

そこで、グループで実験・観察方法を検討する学習を取り入れ、学習問題を解決するためにはどのような実験・観察が必要なのか、どこに視点を向ければよいのか、自ら考える経験を積んでいく。また、考察については、まとめ方や書き表し方の例を示すことで、実験結果や観察内容を比較・統合しながら観察できるようにしていきたい。さらに、個々の考えを交流していく中で、一つの結論として導き出していければと考える。

3 単元の目標

てこの仕組みに興味をもち、おもりを持ち上げて手応えの大きさを調べ、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捉えることができるようにする。また、実験用てこで、てこが水平につき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、てこが水平につき合うときの決まりを発見するとともに、てこを利用した道具の仕組みや使い方を考え、身の回りのさまざまな道具でてこが利用されていることを捉えることができるようにする。

4 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
① てこやてこの働きを利用した道具に関心・興味をもち、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。 ② 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。	① 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。 ② 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。	① 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。 ② 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。	① 水平につき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。 ② 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。 ③ 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。

5 指導計画 (全10時間)

次	時	学習活動	子どもの思考	評価規準
第1次	1	<p>〈 単元の導入 〉 ここにあるおもりをどのくらい重いか、持ち上げて確かめてみよう。</p> <p>〈活動のきっかけ〉 おもりを提示し、その重みを全員に体感させる。(5kgの砂袋)</p> <p>〈 問題 〉 てこを使っておもりを持ち上げたとき、軽く感じたり、重く感じたりしたのはなぜか。</p> <p>用語：てこ 支点 力点 作用点</p>	<p>気づきと疑問</p> <p>○すごく重たい。 ○棒を持つ位置や棒を支える位置を変えると、手応えが変わるような気がする。</p> <p>○てこの手応えと、支点、力点、作用点の位置は関係があるのかな。</p>	<p>関心・意欲・態度① 棒を使って楽に物を持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予測し、見つけ出そうとしている。(発言・行動観察)</p>
	2			
	3	<p>〈 問題1 〉 てこを使っておもりを持ち上げるとき、小さい力で持ち上げるには、どうしたらよいのだろうか。</p> <p>・実験方法を考える。</p> <p>〈実験1〉 てこを使っておもりを持ち上げ、手ごたえを調べる。</p>	<p>○作用点を支点に近づけると手応えが小さい。 ○力点を支点から遠ざけると手応えが小さい。</p>	<p>思考・表現① てこを使って楽に物を持ち上げるには、作用点の位置や力点の位置をどうしたらよいかを予想し、自分の考えを表現している。 (発言・記録)</p>
	4	<p>《結果の共有》 学級全体で結果を交流し共有する。 《考察》 各グループの結果から共通して言えることは何か考える。</p>	<p>発見</p> <p>○支点と作用点の距離を短くしたり、支点と力点の距離を長くしたりすると、小さい力でおもりを持ち上げられる。</p>	<p>技能① 作用点の位置や力点の位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録している。 (行動観察・記録)</p>

	<p>〈まとめ〉 てこを使って小さい力でおもりを持ち上げるには、 ○支点と作用点のきよりを短くする。 ○支点と力点のきよりを長くする。</p>	<p>新たな疑問</p> <p>てこを傾けるはたらきは、何によって変わると考えられるか。</p>	<p>知識・理解① 作用点の位置や力点の位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解している。 (発言・記録)</p>
<p>第2次 てこが水平につき合うとき 6本時</p>	<p>5 〈問題2〉 てこが水平につき合うとき、どのようなきまりがあるのだろうか。</p> <p>・実験方法を考える。</p> <p>〈実験2〉 てこが水平につき合うときの決まりを調べる。</p> <p>《結果の共有》 学級全体で結果を交流し共有する。 《考察》 各グループの実験結果とも比較しながら、てこが水平につき合うときの決まりについて考え、話し合わせる。</p> <p>7 〈まとめ〉 てこをかたむけるはたらき=力の大きさ×支点からの距離 (おもりの重さ×おもりの位置) てこが水平につき合うとき、てこをかたむけるはたらきは、左右で等しい。</p>	<p>○作用点を支点に近づけると手応えが小さくなる。 ○力点を支点から遠ざけると手応えが小さくなる。 ○支点と作用点の距離を短くしたり、支点と力点の距離を長くしたりすると、小さい力でおもりを持ち上げることができる。</p>	<p>技能② 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位置と重さについて、定量的に調べ、記録している。 (行動観察・記録)</p> <p>思考・表現② てこが水平につき合うときの決まりを、予想と実験結果とを照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 (発言・記録)</p> <p>知識・理解② てこが水平につき合うときの決まりは、力の大きさと支点からの距離の積で表すことができることを理解している。 (発言・記録)</p>

	8	<p>〈活動〉 てんびんや上皿てんびんについて知る。</p> <p>用語：てんびん 道具の使い方：上皿てんびん</p>	<p>〈上皿てんびんの使い方〉 ○水平なところに置く。 ○分銅は重い方から順にのせる。 ○針が中心から左右同じはばでふれるとき、左右の皿にのせた物は、同じ重さである。</p>	<p>関心・意欲・態度② てんびんの仕組みに興味をもち、進んで上皿てんびんを使って物の重さを調べようとしている。 (発言・行動観察)</p>
第3次 てこを利用した道具	9 10	<p>〈活動〉 てこを利用した道具について知る。</p> <p>〈活動〉 教科書P. 144に示されている道具について、それぞれどこに支点、力点、作用点があるかを考え、記録カードやノートに書く。</p> <p>《考察》 それぞれの道具は、どのような目的に合わせて、工夫されているのか考える。</p>	<p>○ペンチは、切るところが作用点、手で握るところが力点、その間に支点がある。 ○栓抜きは、両端に支点と力点があつて、間に作用点がある。 ○ピンセットは、支点と作用点の間に力点がある。</p>	<p>知識・理解③ 水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして、棒が水平になるとき、物の重さは等しいことを理解している。 (発言・記録)</p>

6. 本時の学習指導

(1) 目標

てこが水平につり合うときの決まりについて、実験結果から考え、理解することができる。

(2) 研究の重点との関わり

① 課題の設定について

教科書P. 137「問題をつかもう」の絵から「手応えの大きさ」「水平」「てこを傾けるはたらき」という言葉を使い課題設定へとつなげていく。

② 協働的な学びについて

考察については、実験結果や観察内容を比較・統合しながら各自に書かせたい。その後、グループで話し合いをさせる。この時に、「自分と同じ内容か」「つけ足す言葉はないか」「どの言葉や文を使えばよりよくなるか」を話し合いの視点とさせる。話し合った結果を自分が記述したものに赤ペンで修正や加筆させることで、各自の考えを修正・深化・発展させたい。

③ ふり返りについて

今日の学習で分かったことを短くまとめさせる。次時については、てんびんの仕組みや上皿てんびんの使い方の学習なので、実際の道具を見せる程度にする。

(3) 展開

過程	主な学習活動	・指導上の留意点 ☆評価（評価方法）
つかむ・見通す 45分	<p>1. 問題を確認する。 【前時部分】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>てこが水平につり合うとき、どのようなきまりがあるのだろうか。</p> </div> <p>2. 予想する。 ○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、つり合う右側の状態を考える。 ・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> <p>3. 実験方法を考える ○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。</p>	<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。 ・最初の状態をもとに、支点からの距離とおもりの重さを関係付けて考えさせる。 ・第1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。 ・自分で立てた予想をもとに友だちと交流し、自分の予想を吟味させる。 ・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。 ・他のグループの発表をもとに自分のグループの実験方法を見直させる。
調べ 25分	<p>4. 実験を行う。 【本時部分】</p> <p>○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の時はつり合わない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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、それまでの結果をもとに考えさせる。 ☆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位置と重さについて、定量的に調べ、記録している。 <p>【観察・実験の技能】（行動観察・記録）</p>
確かめる・深める 20分	<p>5. 結果を交流する。 ○実験の結果を表にして、わかりやすくまとめる。 ・4や5のときもつり合う方法がありそうだ。</p> <p>6. 考察する。 ○結果をもとに、てこが水平につり合うきまりについて話し合う。 ○グループごとに発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・支点からの距離が1, 2, 3, 6の時の結果をもとに、てこのつり合うきまりを考えさせる。 ・支点からの位置4, 5が×ならば、いくらの重さだとつり合うのか考えさせる。 ・10gと20gの間の重さが作れるように、1円玉を準備しておく。 ☆てこが水平につり合うときの決まりを、予想と実験結果とを照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 <p>【科学的な思考・表現】（発言・記録）</p>

まとめる ・振り返る 45分	7. まとめる。 ○話し合った結果から分かったことを全体でまとめていく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> ・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をかけたものが左右同じときに水平になる。 </div> 8. 追実験を行い、確かめる。【次時部分】 9. 教科書 P141 「説明しよう」に取り組む。 10. ふり返りをする。 ・わかったことや次に考えてみたいことを書く。	・おもりの重さ→力の大きさ おもりの位置→支点からの距離であることを確認する。 ☆てこが水平につり合うときの決まりは、力の大きさ（おもりの重さ）と支点からの距離（おもりの位置）の積で表すことができることを理解している。 <p style="text-align: center;">【知識・理解】（発言・記録）</p> ・おもりの位置を複数個所にした場合などについても実験し、見つけた決まりがどのような場合でも成り立つことを確認し、一般化を図る。
----------------------	--	--

7. 板書計画

てこが水平につり合うとき、どのようなきまりがあるのだろうか。

支店からの距離が違う→つり合う

- ・おもりの重さは違うのでは？
- ・「おもりの重さ」と「支店からの距離」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》

6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

○
○

←

|

→

○
○

《結果》

3

20

←

|

→

○
○

似ている

1	60
2	30
3	20
4	×(15)
5	×(12)
6	10

50 g 1.2cm, 40g→1.5cm 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。

(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)

