

第5学年理科学習指導案

平成 16 年 10 月 29 日 5 校時
釜石市立鵜住居小学校理科室
5 年 1 組 男 18 名 女 11 名 計 29 名
指導者 浅野純一

1 単元名 「てこのはたらき」(新しい理科5 東京書籍)

2 単元の目標

(1) 単元の目標

てこのしくみに興味をもち、おもりをつるして手ごたえの大きさを調べ、てこを傾けるはたらきはおもりの位置や力を加える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、てこの実験器で、てこが水平につり合うときの左右のおもりの数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、てこやてんびんを利用した道具のしくみや使いかたを考え、はかりなどをつくることができるようにする。

実験において、条件制御を考慮した方法を意識し、予想を検証できる実験方法を考えたり、実験を見直したりすることで、自らの見方や考え方をつくりあげるようにする。

(2) 具体的目標

【自然事象への関心・意欲・態度】

- ・ 棒を使って楽にものを持ち上げることに興味を持ち、進んでその方法を予想し、見つけ出そうとする。
- ・ 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。
- ・ ものの重さくらべに興味をもち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。

【科学的な思考】

- ・ てこを使って楽に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を考えることができる。
- ・ 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数が等しいことと、関係づけて考えることができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ・ おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録することができる。
- ・ 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数と位置について、定量的に調べ記録することができる。
- ・ 上皿てんびんを正しく使ったり、てこやてんびんを利用した道具をつくったりすることができる。

【自然事象についての知識・理解】

- ・ おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解する。
- ・ てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）の間に、一定のきまりがあることを理解する。

- ・ 水平のつり合った棒の支点から左右等距離にものをつるして、棒が水平になるとき、ものの重さは等しいことを理解する。

3 単元の指導計画

小 単 元	ページ	曜日	学 習 活 動	評 価 規 準
1次 ぼうで重いものを 持ち上げよう 5時間	2~3	1	・ 1本の棒を使って重いものを持ち上げてみる。	【関意態①】 ・ 棒を使って楽にものを持ち上げることに興味を持ち、進んでその方法を予想し、見つけ出そうとする。
	4	1	・ てこについてまとめ、てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によってどう変わるかを予想する。	【技表①】 ・ おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこを傾けるはたらきの変化を調べ、記録することができる。
	5	1	・ おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこを傾けるはたらきがどのように変わるか調べる。 ・ おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきがどのように変わるかをまとめる。 ・ 楽にものを持ち上げるには、おもりをつるす位置や力を加える位置をどうしたらよいかを考える。	【思考①】 ・ てこを使って楽に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を考えることができる。
	6	1	・ 「考えよう」について考えをまとめる。	【関意態②】 ・ 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。
	7	1	・ てこを利用した道具をさがし、少ない力で仕事ができる使い方を調べる。	
2次 てこのはたらきの ひみつをさぐる 3時間	8	1	・ てこを傾けるはたらきと、力を加える位置や力の大きさとの関係を考える。	【技表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数と位置について、定量的に調べ、記録することができる。
	9	1 本 時	・ 実験用てこにつるすおもりの数と位置を変えて、てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどのようにしたときかを調べる。	【思考②】 ・ 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数が等しいことと関係づけて考えることができる。
	10	1	・ てこが水平につり合うときのきまりをまとめる。	
3次 ものの重さをくらべよう 5時間	11	1	・ 左右のうでに同じ重さのおもりをつるしたときに水平につり合うところを調べ、ものの重さをくらべてみる。 ・ てんびんのつり合いのきまりをまとめ、つり合いのきまりを利用した道具に、上皿てんびんがあることを知る。	【関意態③】 ・ ものの重さをくらべに興味をもち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。 【技表③】 ・ 上皿てんびんを正しく使ったり、てこやてんびんを利用した道具をつくったりすることができる。

	12-15	3	・てこやてんびんを利用したはかりづくりを行う。	【知理①②③】 ・おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解する。 ・てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）とに、一定のきまりがあることを理解する。 ・水平のつり合った棒の支点から左右等距離にもものをつるして、棒が水平になるとき、ものの重さは等しいことを理解する。
	13	1	・「学習の整理」を行い、てこのはたらきについてまとめる。	

4 単元について

(1) 教材について

本単元では、てこの3点を理解したうえで、力の大きさや力を加える位置を変えると、てこのものを動かすはたらきがどのように変わるかを調べ、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などをとらえ、てこを傾けるはたらきやつり合うときの規則性についての見方や考え方ができるようになることがねらいである。

単元の展開にあたっては、まず、棒を使って重い砂袋を持ち上げる活動をとおして、棒を工夫して使うと重いものが楽に持ち上げられることを体感させるようにする。次に実験用てこを使って、おもりの数や支点からの距離によって、てこを傾けるはたらきの大きさがどう変わるかを調べ、てこのつり合いのきまりを見つけるようにする。さらに、てこのつり合いのきまりを応用して、支点から等距離の位置に同じ重さのものをつるし、てんびんのつり合いのきまりを見つけるようにする。

てこを利用した道具を実際に調べることにより、てこのきまりが日常生活に利用され、私たちの生活に役立っていることに気づくことができるようにしたい。

(2) 児童について

児童はこれまでに課題に対して予想を持つことや、解決するための方法を考えて実験する力など身につけてきている。しかし、「種子の発芽と植物の成長」で学習している自分の予想に基づき条件を制御しながら実験方法を考える力には、まだまだ個人差がある。実験活動でのグループ編成など気を配りながら、お互いに良さを学び合える環境づくりの中で、一人ひとりの学ぶ力を育みたい。

レディネステスト（別紙参照）の結果は以下の通りである。

1. 4年時学習事項「空気と水」 ゆびで感じる「手ごたえ」について	正答 86%	誤答 14%
2. 今までに使ったことがある道具	ハサミ 100% はかり 76% セクヌキ 55% ニッパー 24% 枝切りバサミ 10%	せんたくバサミ 66% ピンセット 59% ペンチ 41% 上皿てんびん 21% パール 0%
3. 「てこ」という言葉を知っているか	知っている 24%	知らない 76%
4. 「てんびん」という言葉を知っているか	知っている 76%	知らない 24%

5. 「つり合う」という言葉とてんびんの状態の認知 (未習事項)	正答 79%	誤答 21%
6. 「支点」についての認知 (未習事項)	正答 2名	誤答 13名 (中心7でこ4 てんびん2) 無答 14名
7. 「おもり」とつり合いの認知 (未習事項)	正答 97%	無答 13%

(3) 指導について

児童はこれまで、ものの重さに関する学習や力のつり合いに関する学習を行ってきていない。レディネステストの結果からも「てこ」という言葉を知っている児童は7名と少なく、てこのきまりが日常生活に利用されていることを認識している児童も少ない。しかし、4年時に学習している「手ごたえ」についての理解は深く、このことから、力のはたらきによる「手ごたえ」を十分に体感する経験活動を大切にしながら、つり合いのきまりや有用性に気づかせるようにしていきたい。

日常生活に使われているてこのきまりを利用した道具の利用経験の状況には個人差が見られ、全体的に見て女子の利用経験が男子に比べ低くなっている。特にボール、上皿てんびんの利用経験は全体的に低く、本単元を通し十分に体感させたいので指導を行ってきたい。

本単元で、指導、定着させる事項

【スキル】・実験用てこの使い方 ・上皿てんびんの使い方 ・実験、記録の仕方 ・条件統御

【用語】・仕事 ・てこ ・支点 ・力を加える位置 ・仕事をする位置 ・つり合う

・てんびん ・上皿てんびん ・分銅

【まとめ】・ぼうのある1点をささえにして、ぼうの一部に力を加え、ものを動かしたり仕事をしたりするものを、てこという。

・おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わる。

・実験用てこは、左のうで[おもりの数×支点からの距離＝右のうで[おもりの数×支点からの距離]のとき、水平につり合う。

・水平にささえられたぼうの、支点から左右同じ距離の位置に、同じ重さのものをつると、水平につり合う。このきまりを利用して、ものの重さをくらべたり、はかったりすることができる道具を、てんびんという。

5 教材の関連と発展

4 年	5 年
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">閉じ込めた空気を圧すと、かさは小さくなるが、押し返す力は大きくなること。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないこと。</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">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。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">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。</div>

6 本時の指導

(1) 本時の目標

実験用てこを水平につり合わせることに興味をもち、左右のおもりの数と位置について、定量的に調べ、進んで実験・記録をすることができる。

【関心・意欲・態度】左右のうでのどこに、何個のおもりをつるすと、実験用てこを水平につり合わせることに興味をもち、進んで調べようとする。

【技能・表現】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、記録をすることができる。

(2) 本時の展開

段階	学習内容と活動	・支援 ☆評価												
つかむ	<p>1 前時を想起する</p> <p>2 課題を把握する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> てこが水平につり合うときのきまりをみつけよう </div> <p>3 見通しをもつ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・演示実験を通して、水平につり合うときの予想をたてる。 <p>①</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">左のうで</td> <td style="text-align: center;">右のうで</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">支点からの距離(小)</td> <td style="text-align: center;">支点からの距離(大)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">おもりの数(多)</td> <td style="text-align: center;">おもりの数(少)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">の場合でつり合うとき</p> <p>②</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">左のうで</td> <td style="text-align: center;">右のうで</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">支点からの距離(大)</td> <td style="text-align: center;">支点からの距離(小)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">おもりの数(少)</td> <td style="text-align: center;">おもりの数(多)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">の場合でつり合うとき</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検証実験 ・結果発表 	左のうで	右のうで	支点からの距離(小)	支点からの距離(大)	おもりの数(多)	おもりの数(少)	左のうで	右のうで	支点からの距離(大)	支点からの距離(小)	おもりの数(少)	おもりの数(多)	<ul style="list-style-type: none"> ・「実験用てこ」のしくみについて確認する。 ・「つり合い」と「かたむけるはたらき」についてふれるようにする。 ・てこ実験器 ・予想させるとともに、実験方法についても見通しを持たせながら、条件制御の考えを意識させたい。 <p>・6つのグループで検証し、結果を確かめ合う。</p>
左のうで	右のうで													
支点からの距離(小)	支点からの距離(大)													
おもりの数(多)	おもりの数(少)													
左のうで	右のうで													
支点からの距離(大)	支点からの距離(小)													
おもりの数(少)	おもりの数(多)													
しるべ	<p>4 実験・記録をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左右のうでにつるすおもりの数と支点からの距離を変えて、てこを水平につり合わせ、てこのつり合いのきまりをさがす。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2人(3人)一組で実験を行う。 ・ワークシート ・場合によっては、つり合うところが1つだけではないことを確認する。 <p>☆右のうでのどこに、何個のおもりをつるすと、実験用てこを水平につり合わせることに興味をもち、進んで調べようとしているか。【関心・意欲・態度】 (行動観察・ワークシート)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒントカード 												

し ら べ る 27 分	<p>5 実験結果を発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左右のおもりの数と支点からの距離の結果から、てこが水平につき合うときのきまりについて発表する。 <p>6 検証実験をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『おもりの数×支点からの距離』が左右で等しいとき」の検討をつけて実験を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表された内容をもとにして、水平につき合うときのきまりについて考えさせる。 ・『おもりの数×支点からの距離』が左右で等しいとき」という考えを仮説として、検証実験に移る。 <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。</p> <p>【技能・表現】 (行動観察・記録)</p>
ま と め る 8 分	<p>7 個人記録をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・てこが水平につき合うとき、左のうでの「おもりの数×支点からの距離」＝右のうでの「おもりの数×支点からの距離」になる。 <p>8 自己評価をする</p> <p>9 次時の予告をする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「おもりの数×支点からの距離」が、「てこを傾けるはたらき」を表していること、それが左右で等しいときに、水平につき合うことを確認して、各自にノートをまとめさせる。 ・自己評価カード

(3) 本時の評価

実験用てこを水平につき合わせることに興味をもち、左右のおもりの数と位置について、定量的に調べ、進んで実験・記録をすることができたか。

「関心・意欲・態度」左右のうでのどこに、何個のおもりをつるすと、実験用てこを水平につき合わせるができるかに興味をもち、進んで調べようとしたか。

「技能・表現」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たか。

具体的評価規準

評価項目	十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	努力を要する児童への支援
「関心・意欲・態度」 左右のうでのどこに、何個のおもりをつるすと、実験用てこを水平につき合わせるができるかに興味をもち、進んで調べようとしたか。	左右のうでのどこに、何個のおもりをつるすと、実験用てこを水平につき合わせるができるか自分なりの予想を持ちながら、進んで調べることができる。	実験用てこに触れながら、てこを水平につき合わせようと、進んで調べることができる。	つり合いの意味を確認し、実際に実験用てこに触れて確かめてみることを助言する。
「技能・表現」 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たか。	てこがつり合うときのきまりを確かめながら検証し、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。	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。	てこがつり合うのは『おもりの数×支点からの距離』が左右で等しいとき」という関係に気づかせるように助言する。

(4) 習熟度に応じて

本時では、左右のうでにつるすおもりの数と支点からの距離を変えて、てこを水平につり合わせ、てこのつり合いのきまりをさがす実験・記録活動、つり合いのきまりを確かめる検証実験において習熟度に応じて指導する。

レディネステストの結果や前時までの学習活動のようすから、実験時のグループ編成を行い、協力し合ったり、教師あるいは友達同士の支援がしやすい体制を整えたい。

実験の進め方（条件制御等）についてとまどっている児童には、机間指導で助言・援助する。つり合いのきまりをさがす段階でつまづいている児童には、比較的考えやすい条件の提示やヒントカードの提示を行っていききたい。

いち早くつり合いのきまりをさがすことができた児童には、問題形式のワークシートを用意して、予想→検証をくりかえす活動を保証し、自分の考えをより明確にするとともに、あきさせず授業に取り組めるよう援助していききたい。

(5) 板書計画

てこのはたらき	
課題	実験の結果
てこが水平につり合うときのきまりをみつけよう	左のうで 右のうで おもりの数 支点からの距離 おもりの数 支点からの距離
つり合うとき	左のうで 右のうで おもりの数 支点からの距離 おもりの数 支点からの距離
※演示実験	※児童の実験結果
左のうで 右のうで おもりの数 支点からの距離 おもりの数 支点からの距離 2 1 1 2 1 4 2 2	※児童の実験結果
	考えられるきまり（予想） 『おもりの数×支点からの距離』が左右で等しいとき てこはつり合う