

1 単元名 てこのしくみとはたらき

2 単元について

(1) 児童観

これまでに児童は、5年「植物の発芽と成長」で、調べる条件、そろえる条件を制御しながら、計画的に追究していく能力を育成してきている。しかし、条件を整えて実験を進めていく力や結果を関連づけて考察していく力はまだ十分育っているとはいえない。条件の整え方、結果を考察するときの視点について少しずつ指導しているところである。

本単元については、シーソーなどの遊びや物をつるす生活経験から、つり合うときの規則性などについて、感覚的には少しとらえているようである。

(2) 教材観

この単元に関わる学習指導要領は、次の通りである。

(2) 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つようにする。

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一定のきまりがあること。

ここでは、てこやてこの働きを利用した道具を使い、てこの仕組みと働きを調べ、水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるした棒が水平になったとき、物の重さは等しいことをとらえるようにする。また、力を加える位置や大きさを変えて、てこを傾ける働きの変化を調べ、てこを使うと小さな力でも重い物を動かすことができることや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を捉えるようにする。

これらの活動を通して、てこを傾ける働きやてこがつり合うときの規則性についての見方や考え方もつようにする。また、てこに加える力の位置や大きさの条件を変えて、てこの働きや仕組みについて計画的に追究する能力を育てるとともに、日常生活に使われているてこのきまりを利用した道具を見直す態度を育てることがねらいである。

(3) 指導観

2000年、2003年のPISA調査の結果では、わが国の子どもたちの「読解力」が低下している状況にあるなど、大きな課題が示された。調査結果を分析すると、読解プロセスにおいて「テキストの解釈」「熟考・評価」に、出題形式において「自由記述(論述)」に課題があることが明らかになった。

そこで、文部科学省から、PISA 調査における読解力の考え方を踏まえ、指導の改善の方向が示された。理科では、「科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の充実」が求められている。

そこで、本単元では、目的や視点を明らかにして実験・観察を行い、その結果を図や表に整理して記録させる。そして、それをていねいに分析することによって、自分の考えを書いたり、それを発表したりする場を多く設け、自分の考えを表現する能力を育成していきたい。

本時では、実験の結果を表に整理して記録させ、それをもとに気付いたことや考えたことを自分の言葉で書かせることによって、実験の結果を理解しながら読む力・書く力を高めていきたい。

3 単元の目標

てこの仕組みと働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べ、てこの規則性についての見方や考え方を育てる。

【関心・意欲・態度】

- ・ 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働き、てこのつり合うときの規則性を調べようとする。
- ・ 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働きを利用した道具を見直したりしようとする。

【科学的な思考】

- ・ てこの実験装置などを使って調べ、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て考えることができる。
- ・ てこの働きや規則性について、条件に着目して実験の計画を考えたり結果を考察したりすることができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ・ 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することができる。
- ・ てこの働きの規則性を調べ、定量的に記録したり、数量的に表したりすることができる。

【自然事象についての知識・理解】

- ・ 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一定のきまりがあることを理解している。

4 指導計画 10時間扱い(本時5 / 10)

小単元	時	学習目標	主な学習活動	主な評価規準	読解力をつけるための支援策
	1	・ 棒を使って重い物を持ち上げ、重	・ 砂袋を持ち上げ、重さを体感する。	【関】棒を使うと、重いものでも小さ	・ 実験の結果を、図で表すとともに、

一 棒を使って重いものを持ち上げよう		い物の位置や力を加える位置を変えて、手にかかる力の大きさを体感することができる。	・棒を使って砂袋を持ち上げ、砂袋の位置や力を加える位置を変えて手ごたえを体感する。	な力で楽に持ち上げられることに興味・関心をもち、進んで調べようとする。 (発言・行動観察)	体感したことを言葉で表現させる。
	2	・手応えの違いについて、予想を立て、条件を制御しながら、調べることができる。	・支点から力点・作用点までの距離を変えると、手応えはどう変わるかを調べる。	【知】支点から力点・作用点までの距離によって、物を持ち上げる力が変化することを理解する。 (発言・記録)	・調べる条件，そろえる条件をはっきりさせる。 ・力点，支点，作用点の言葉を使って表現させる。
	3	・力点にかかる力の大きさの違いを正確に比べる方法を考えることができる。	・力点にかかる力の大きさをおもりの重さに置き換えて調べる。	【科】物を持ち上げたり，棒を傾けたりする力の大きさを，定量的に調べることができる。(発言・記録)	・体感の違いを数量化するという視点で話し合わせる。
	4	・てこのうでを傾ける働きは，支点から力点までの距離に関係することをとらえることができる。	・支点から力点までの距離とうでを傾ける働きの大さについて調べる。	【知】おもりがうでを傾ける働きは，力点が支点から遠いほど大きくなることを理解することができる。(発言・記録)	・支点からの距離を変えたときのうでの傾きの違いを図と言葉で記録させる。
二 てこがつり合うとき	5 本時	・てこが水平につり合う場合について調べることができる。	・左右のうでにつるすおもりの数や位置を変えて，てこが水平につり合う場合について調べる。 	【技】てこ実験器を正しく使い，てこがつりあう時の，左右のおもりの数やつるす位置との関係を表にまとめて整理することができる。 (行動・記録)	・実験の結果を表に整理して記入させる。 ・実験の結果をもとに，考えたことを自分の言葉で書かせる。
	6	・てこがつりあうときには一定のきまりがあるこ	・てこがつり合ったときのデータをもとにきまりを	【科】てこ実験器を使って調べたデータを相互に比較し	・前時の実験結果をもとに，自分の考えを発表させる。

		とを見いだすことができる。	見つけ、それを確かめる実験をする。	て、てこがつり合うときのきまりを導き出すことができる。 (発言・記録)	・自分や友達の手がかりがいつでも当てはまるか実験して確かめさせる。
三 てんびんで重さをはかる	7	・てこの支点から左右等しい距離に同じ重さのおもりをつるすつり合うことを利用して、物の重さを比べたり量ったりする方法を考えることができる。	・てこの支点から左右等しい距離に同じ重さのおもりをつるすつり合うことを利用して、物の重さを比べたり量ったりする。	【関】うでの長さを同じにした時の、おもりの重さと距離の関係に興味・関心をもち、意欲的に調べようとする。 (行動・発言)	・てこのきまりをもとに、物の重さを量ったり比べたりする方法を話し合わせる。
	8	・てこ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り、物の重さを正確に量ることができる。	・上皿てんびんを使って、身の回りの重さをはかったり、決まった重さを量ったりする。	【技】上皿てんびんを正しく使い、物の重さを測定することができる。 (行動・記録)	・一人一人に、実際に操作させながら、目盛りの見方や分銅の扱い方を練習させる。
	9	・「さおばかり」をつくり、物の重さを量ることができる。	・てこのきまりを振り返りながら、「さおばかり」をつくり、物の重さを量る。	【関】「さおばかり」に興味・関心をもち、意欲的に作ろうとする。 (発言・行動)	・てこのきまりをもとに、さおばかりで物の重さを量る仕組みについて考えさせる。
	10	・てこの働きについてまとめることができる。	・今までの学習を振り返り、てこの働きについてまとめる。	【科】身の回りにおけるてこを利用した道具にも、てこのきまりが当てはまることを考えることができる。(発言・記録)	・てこの働きについて自分の言葉でまとめさせる。

5 本時の学習(5/10)

(1) 目標

てこ実験器の左右のうでにつるすおもりの数や位置を変えて、うでを傾けるはたらきが左右等しくなる場合について調べることができる。

- ・てこがつり合うときのおもりの重さと距離の関係を調べ，表にまとめることができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ・つり合ったときの，左右のおもりの重さと支点からの距離の関係について，気付いたことを自分の言葉で書くことができる。

【科学的な思考】

(2) 本時における読解力向上との関わり

本時では，まず，力点側につるすおもりの重さを変えないで，つるす位置を支点から遠ざけると，うでを傾けるはたらきが大きくなることを演示し確認させる。そして，作用点側につるすおもりの重さと支点からの距離を固定し，力点側のおもりの重さと支点からの距離を変えて調べればいいのかという実験方法の見通しをもたせる。

次に，てこ実験器の左右のうでにおもりをつるし，てこを水平につりあわせる実験を行わせる。支点から左右等距離のところと同じ重さのおもりをつるし，つり合うことを確かめたのち，作用点側につるすおもりの重さと位置を固定し，力点側につるすおもりの重さと位置を変えて調べさせ，その結果を表に整理して記録させる。

最後に，実験の結果を記録した表をもとに，てこがつり合うときのおもりの重さと支点からの距離の関係について気付いたことを，自分の言葉で書かせることにより読解力の向上を図る。

(3) 展開

学習活動	予想される児童の反応と教師の支援()	留意点と評価()	時間
1 既習の学習を想起する。	T 作用点につるすおもりの重さや位置を変えないで，力点のおもりを支点から遠ざけていくとどうなったかな。 ・おもりがうでを傾けるはたらきが大きくなった。 ・左右のおもりの重さが違っていてもつり合う位置があった。	・力点につるすおもりの重さを変えないで，つるす位置を支点から遠ざけると，うでを傾けるはたらきが大きくなることを演示し，確認させる。 ・支点からの距離とつるすおもりの重さが関係しそうでとらえさせる。	7
2 本時の課題を知る。	てこが水平につり合うのはどんなときだろうか。 ・ 同じ重さのおもりを支点から同じところにつるしたときだ。 ・ おもりの数が違ってつり合った。 ・ 支点から遠ければ，軽いおもりでつり合うはずだ。		3
3 実験し，実験の結果を表に記録する。	T 左右のおもりの重さとつるす位置をいろいろ変えて，てこをつり合わせてみよう。	・ 条件が複雑にならないように，おもりは左右1か所ずつにつるすようにさせる。	25

	<ul style="list-style-type: none"> ・やっぱり左右同じところに，同じ数のおもりをつるすとつり合うよ。 ・左右おもりの数が違っていても，つるす位置を変えるとつり合うね。 <p>一方のおもりの数と位置を変えないで，もう一方のおもりの数と位置を変えてごらん。</p> <p>水平につり合う位置は他にもあるのかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点から遠いところにつるすと，おもりの数が少なくてもつり合うね。 ・支点から近いときは，おもりの数は多くなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最初は，支点から左右等距離のところに同じ重さのおもりをつるし，つり合うことを確かめさせる。次に，作用点につるすおもりのおもさと位置を固定し，力点につるすおもりの重さと位置を変えて調べさせる。 <div data-bbox="957 582 1348 828" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[読解力をつけるための方策1]</p> <p>つり合ったときの、おもりの数と距離を関係づけて考えられるよう表に整理して記録させる。</p> </div> <p>てこがつり合うときのおもりの重さと距離の関係を調べ，表にまとめることができる。</p> <p>【観察・実験の技能・表現】</p>	
<p>4 実験の結果から，わかったことをまとめる。</p>	<p>T つりあうときに何かきまりがあるのかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの数が多い方を支点から近い位置に，おもりの数が少ない方を支点から遠い位置につるすとつり合う。 ・でも，つりあわないときがある。 ・おもりの重さが半分になると，距離は2倍になる。 ・おもりの重さが2倍になると，距離が半分になる。 ・おもりの重さと距離をかけた答えが，左右同じになると，つり合うみたい。 	<div data-bbox="957 1164 1348 1523" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[読解力をつけるための方策2]</p> <p>つり合ったときの、左右のおもりの重さと距離の数量的関係に目を向けさせ、つり合うときのきまりや気付いたことを自分の言葉で書かせる。</p> </div> <p>つり合ったときの，左右のおもりの重さと支点からの距離の関係について，気付いたことを自分の言葉で書くことができる。</p> <p>【科学的な思考】</p>	8
<p>5 次時の予告をする。</p>	<p>T 次の時間は，今日の結果をもとに，てこがつり合うときのきまりをみんな考えてみよう。</p>		2

(4) 評価について

てこがつりあうときのおもりの重さと支点からの距離の関係を調べ、整理して表にまとめることができたか。(行動観察, 記録)

てこがつりあうときのおもりの重さと支点からの距離の関係について, 気付いたことを自分の言葉で書くことができたか。(記録)

(5) 板書計画

てこが水平につり合うのはどんなときだろうか。

予想

- ・ 同じ重さのおもりを支点から同じところにつるしたとき
- ・ 支点から遠ければ、おもりが軽くてもつり合う。

方法

支点から左右同じ位置に、同じ重さのおもりをつるす。

左を変えないで、右のおもりの数と位置を変えてつり合うか調べる。

つり合う組み合わせをすべて表に書く。

左のおもりの数と位置を変えて、～をくり返す。

結果

左のうで		右のうで	
おもりの数	支点からのきより	おもりの数	支点からのきより

6 成果と課題

- ・ 観察・実験の結果を文章や図表としていねいに整理することにより、考えたことや気付いたことなどを自分の言葉で書くことができた。
- ・ 自分のデータに基づいて検討し合う場を十分確保することにより、一人一人が自分の考えを深めることができた。
- ・ 自分の考えを表現させるために大切なことは、子どもたちに表現する意欲をもたせることである。はじめはあまり制限や干渉をせず、絵であれ、簡単なことばであれ、その時の子どもの考えを自由に表現させることである。そして、徐々に考えを説明したり観察・実験の結果をまとめたりするのに必要な言葉の使い方を指導していくことである。また、考えを説明したり、観察・実験の結果をまとめたりするのに必要なグラフや図表による表現方法の指導も必要である。そのためには、国語科をはじめ各教科との連携を図って指導していくことが重要である。

てこが水平につりあうのは、どんなときだろうか。

5年5組 名前 _____

調べ方

左右のうでに下げる「おもりの数」と「支点からのきより」を変えて、うでを水平につり合わせる。つり合ったときの左右の「おもりの数」と「支点からのきより」を記録する。

結果

左のうで		右のうで	
おもりの数	支点からのきより	おもりの数	支点からのきより
2	1	1	2
2	1	2	1
2	2	1	4
2	2	2	2
2	2	4	1
2	3	1	6
2	3	2	3
2	3	3	2
2	3	6	1
2	4	1	8
2	4	2	4
2	4	4	2
2	4	8	1
2	5	2	5
2	5	5	2
2	6	2	6
2	6	3	4
2	6	4	3
2	6	6	2
3	2	1	6

【気付いたこと】

左のうでのおもりの数×支点からのきより=右のうでのおもりの数×支点からのきよりのときはつり合う。