

第6学年 理科学習指導案

日時 : 令和4年度11月4日(金)
学級 : 6年1組(児童21名)
場所 : 6年教室, 高学年算数教室
授業者 : 多賀 千里

1 単元名 てこのはたらき

2 単元について

(1) 教材観

第5学年の「ふりこのきまり」について学習を踏まえて「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうち、「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、中学校の「力の働き」の学習につながるものである。

本単元は、力を加える位置や力の大きさに着目して、てこのはたらきを調べ、てこの規則性について理解を図り、実験する技能を身に付けるとともに、より妥当な考えを作り出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することをねらいとしている。

規則性を見つけだすために、条件を制御して実験をし、調べることができるようにしていく。また、考察をしている中で、「支点から力点までの距離」「支点から作用点までの距離」と「おもりの重さ」を関係付けて考えられるようにしていく。そして、身のまわりのてこの規則性を利用した道具に気づき、道具の効果と関連付けて考えることができるようにしていきたい。

(2) 児童の実態(男子12名 女子9名(うち特別支援学級2名) 合計21名 5班)

自然の事物・現象や実験・観察への関心は高く、実験・観察の活動においては、意欲的に取り組むことができている。一方で、課題から実験方法を考えたり、得られた結果から考察を導き出したりする力は弱く、事実をもとに考えたことを表現することは苦手な児童が多い。また、仲間の考えを聞いて理解し、考えをもったり、課題解決に向かったりすることができる面はあるが、挙手をして仲間に自分の考えを伝え、広めることに抵抗がある児童が多い。

本単元に関わって、ものを楽に持ち上げることができるために、てこを利用した経験をもつ児童は、ほぼいない。また、身近にシーソーのある公園はないため、重い方が下がるということは知ってはいるものの、どこに乗ると自分と体重のちがう友達と楽しく遊べるかなどの経験はない。しかし、図画工作の時間に、くぎ抜きやラジオペンチを使った経験は全員がもっている。

このような実態をふまえ、導入で、重い砂袋を手で持ち上げた時と、てこの原理を使い、棒を使って持ち上げた時の手応えの違いを十分に体験させた後、「支点」「作用点」「力点」という用語を使い、条件制御を考えながら実験を行えるようにしていきたい。

そして、単元末では、学習に使ったことのある「くぎ抜き」「ラジオペンチ」「糸切ばさみ」などもてこの原理を利用したものであることに気付けるようにしていきたい。

3 研究とのかかわり

(1) 理科の見方・考え方を意識的に働かせるための手立ての工夫

① 単元構想図を基にした働かせたい理科の見方・考え方の明確化と価値付け

単元を通して、理科の見方・考え方を意識的に働かせることができるように単元構想図、単元指導計画を作成し、働かせたい理科の見方・考え方を明確にした。

本単元は「エネルギー」を柱とする領域であり、働かせたい主な理科の見方は「量的・関係的な見方」である。

第1次では、土嚢袋をてこのはたらきをつかって持ち上げたときの手応えと支点と作用点や力点との距離の関係に気付かせていく。

第2次では、「支点と力点の距離が短いほうが小さい力で持ち上がる」「支点と作用点の距離が長い方が小さい力で持ち上がる」という定性的な見方から、実験用てこを用いておもりの位置や数で手応えを定量的に調べることによりてこが水平につり合うときのきまりに気付かせていく。

そして、第3次において、身の回りの道具の中にも、「支点」「力点」「作用点」をもち、道具の使い道や使い方に合わせて、てこのきまりを利用しているものが多くあることに気付かせていきたい。

そのため、本時においては、楽におもりを持ち上げるためには、どのようにすればよいか考える中で、支点と作用点、支点と力点の距離について近づけたり遠ざけたりしながら、多面的に考え、支点との距離の関係性について気付かせたいと考えた。

② 理科の見方・考え方を意識的に働かせるための教材・教具と発問の工夫

てこを使って、重い物を持ち上げる経験が乏しい中で、てこを使って、できるだけ小さい力で重い物を持ち上げるためには、支点からの距離が関係しているのではないかという意識をもたせて、次時の力の大きさをおもりの重さで表して、定量的に測定する活動へつなげていきたい。そのために、本時、主に働かせたい理科の見方は、作用点と支点の距離は短いほど、力点と支点の距離は長いほどおもりを小さい力で持ち上げることができるという支点と力点、作用点の関係的な見方である。

それぞれの関係を整理して、支点と力点、支点と作用点を関わらせながら考えるために、体育棒に2.5 cmずつビニールテープを巻き、それぞれの支点からの距離に意識を向けさせたいと考えた。また、最後に「もっと小さい力で持ち上げるためにはどのようにすればよいか」と問いかけることで、支点を動かし、もっと支点と作用点を短く、支点と力点の距離を長くすることで小さい力で持ち上げることができる気付かせ、支点、力点、作用点の関係を考えさせたい。

(2) 問題解決の力を育成するための指導の工夫

① 問題解決の力を育成するための学習過程の工夫

予想の段階では、支点から、作用点や力点の距離について考えていくが、実験を進めるにあたって、条件制御を行わなければならない。そこで、どこを統一するのかを明確にし、変える点を絞って実験を行うことができるようにする。

② 問題解決の力を育成するための指導・援助の工夫

タブレットを活用し実験の結果を記録し交流することで、どのような時に楽におもりを持ち上げることができるのか、視覚的に捉えることができるようにするとともに、学習の足跡として残していけるようにしたい。また、実験の結果を記録するときに簡単に視覚化できるようにすることで、多面的に考える手がかりとしていきたい。

5年 ふりこのきまり

第1次

砂袋を手で持ってみる。

第1時：1本の棒を使って、重い物を楽に持ち上げるためには、どのようにすればよいか、考えよう。

砂袋から遠い方が、軽くなった。 **比較** 手前で持ち上げると重くなった。

第2,3時(本時)：てこを使って、重い物をできるだけ楽に持ち上げるには、どのようにしたらよいのだろう。

作用点の位置を変えて調べる。(支点, 力点を固定) **比較** 力点の位置を変えて調べる。(支点, 作用点を固定)

条件制御

関係的な見方

多面的な考え

てこを使って、おもりを持ち上げるとき、支点と作用点の間の距離を短くし、支点と力点の間の距離を長くすると、小さい力でおもりをもちあげることができる。

条件制御

第2次

力の大きさは、どのくらいでつり合うのだろう。

第4,5,6時：てこが水平につり合っているとき、どのようなきまりがあるのだろうか。

実験用てこを用いて、てこがつり合うときを調べる。
力点の位置を変えて調べる。(支点, 力点を固定)

関係付け

量的な見方

てこをかたむけるはたらきは、「力の大きさ」×「支点からのきょり」で表される。

てこが水平につり合うときのきまりは、

左うでのてこをかたむけるはたらき
「力の大きさ」×「支点からのきょり」

右うでのてこをかたむけるはたらき
「力の大きさ」×「支点からのきょり」

=

てこのきまりを利用した道具には、どんなものがあるのだろう。

第7時：上皿てんびんをつかって、重さをはかろう。

第3次

第8時：てこを利用した道具のしくみについて考えよう。

身の回りの道具の中から、「支点」「力点」「作用点」の場所をさがす。
てこのしくみをどのように利用しているのかを考える。

多面的な考え

それぞれの道具や使い道に合わせて、てこのしくみが利用されている。

4 単元指導計画

単元名		単元の目標				
てこのはたらき		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出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。				
次	時	目標	学習活動	評価の規準と観点	働かせたい理科の見方	働かせたい理科の考え方
1	1	1本の棒を使って重い物を持ち上げる活動を行い、どのようにすれば楽に持ち上げることができるかについて興味をもち、調べる問題を見いだすことができる。	<p>1本の棒を使って、重い物を楽に持ち上げるには、どのようにすればよいか、考えをもとう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土嚢袋を手で持ち上げてみる。 ・棒を使って持ち上げてみる。 ・手ごたえについて感じたことを話し合う。 <p>おもりの位置と支えの場所、力を加える場所を工夫すると重い物を楽に持ち上げることができそう</p>	<p>思考・判断・表現：1本の棒を使って重い物を持ち上げる活動を行う中で、おもりを楽に持ち上げる方法について、共通点や差異点をもとに問題を見いだしている。</p> <p>【発言・行動】</p>	<p>【量的・関係的】</p> <p>1本の同じ棒を使って同じ重さのおもりを持ち上げるときも、棒の持つ位置が違ったり、棒を支える位置が違ったりすると、軽く感じたり重く感じたりする時がある。</p>	<p>【比較】</p> <p>同じ重さのおもりでも、棒を支える位置が近いと軽く感じる。</p>
	2	「支点」「力点」「作用点」の用語を知り、てこを使って、楽に物を持ち上げるにはどのようにしたらよいか「支点」「力点」「作用点」の位置に気をつけて調べる計画を立てることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・「てこ」「支点」「力点」「作用点」の用語について知る。 <p>てこを使って、重い物をできるだけ小さい力で持ち上げるには、どのようにしたらよいのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変える条件と統一する条件について考え、実験の計画を立てる。 	<p>思考・判断・表現：1本の棒を使ってできるだけ小さい力で重い物を持ち上げるには、どうすればよいかについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。</p> <p>【発言・記録】</p>	<p>【量的・関係的】</p> <p>1本の棒を使って、重い物を持ち上げたときの手応えと、支点、力点、作用点の位置には関係がありそう</p>	<p>【条件制御】</p> <p>「支点と作用点の間の距離」または「支点と力点の間の距離」の一方を固定して、一方を変えて調べればよいはずだ。</p>

3 (本時)	<p>「支点」と「力点」や「作用点」の間の距離に着目しながら、てこを使って物を持ち上げる実験を通して、支点と力点の距離を長く、支点と作用点の距離を短くすれば、重い物も小さい力で持ち上げることができる気付くことができる。</p>	<p>てこを使って、重い物をできるだけ小さい力で持ち上げるには、どのようにしたらよいのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制御する条件と安全に関する注意事項を確認し、実験方法を確認し、実験を行う。 ・タブレットで結果を整理する。 ・仲間の結果もふまえて考察する。 ・もっと小さい力で持ち上げるには、どのようにすればよいか、実験結果をもとに考える。 <p>てこを使っておもりを持ち上げるとき、支点と作用点の間のきよりを短くし、支点と力点の間のきよりを長くすると、小さい力でおもりを持ち上げることができる。</p>	<p>思考・判断・表現:条件制御を行った実験から、「支点」と「力点」「作用点」の距離と手応えの大きさの関係について、観察、実験などを行い、もっと小さい力で持ち上げるための方法についてより妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。【発言・記録】</p>	<p>【量的・関係的】 作用点と支点の距離は短いほど小さい力で持ち上がるはずだ。 力点と支点の距離は長いほど小さい力で持ち上がるはずだ。</p>	<p>【多面的に考える】 今までは、力点と作用点のどちらか一方しか変えなかったけれど、支点の位置を変えて、力点と支点の距離をもっと長くすれば、さらに小さい力でおもりを持ち上げることができるはずだ。</p>
2	4	<p>てこが傾いているときや水平につり合っている時のてこを傾ける働きについて捉え、てこが水平につり合うときのきまりに問題を見だし、解決の方法を発想することができる。</p>	<p>思考・判断・表現:てこが水平につり合うときのきまりについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。【発言・記録】</p>	<p>【量的・関係的】 同じ重さのおもりがいくつ分かを考えると、てこが水平につり合うときのきまりを見つけることができそう。</p>	<p>【関係付ける】 手で押す力の大きさをおもりの重さと置きかえて調べることができる。</p>
	5	<p>てこが水平につり合っているとき、どのようなきまりがあるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験方法の確認をする。 ・左のうでのおもりは変えずに、右のうでの距離とおもりの重さを変えて、水平になるきまりを見つけることができる。 	<p>知識・技能:てこが水平につり合うときの規則性について、観察、実験などの目的に応じて、おもりの位置を選択して正しく器具を扱いながら調べ、それらの過程や得ら</p>	<p>【量的・関係的】 力点が支点から離れるほど、少ないおもりでつりあい、力点が支点に近づくほどたくさんのおもりが必要だ。</p>	<p>【条件制御】 前回の実験と同じように、作用点か力点のどちらかだけを変えながら調べればよいはずだ。</p>

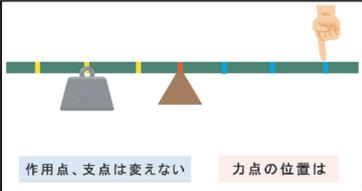
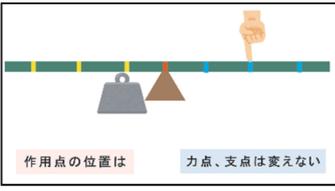
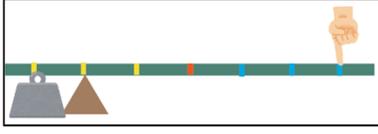
				れた結果を適切に記録している。【発言・記録・行動】		
6	実験結果をもとに、どのようなことがいえるかを考え、てこが水平につり合うときのきまりについて、より妥当な考えをつくりだして、まとめることができる。	<p>てこが水平につり合っているとき、どのようなきまりがあるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果の記録表をもとに、てこが水平につり合うときのきまりについて、考察をする。 ・てこをかたむけるはたらきは力の大きさ×支点からの距離であることをおさえる。 <p>左うでのてこをかたむけるはたらきと右うでのてこをかたむけるはたらきが等しいとき、てこは水平につり合う。</p>	<p>思考・判断・表現：てこが水平につり合うときの規則性について、実験を通して、作用点と力点の位置やはたらく力の大きさについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。【発言・記録】</p>	<p>【量的・関係的】</p> <p>てこが水平につり合うのは、左うでと右うでのおもりのおもさと支点からの距離をかけた数が等しいときである。</p>	<p>【関係付け】</p> <p>力点が支点に近いほどたくさんのおもりが必要だったので、支点と力点の距離が近いときにおもりを持ち上げるためには、大きな力が必要だったのだろう。</p>	
7	学習したことを生かして、てんびんの仕組みについて考え、上皿てんびんで物の重さのつり合いを調べることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・てこが水平につり合うきまりについて確かめる。 ・上皿てんびんの仕組みについて知る。 <p>上皿てんびんをつかって、重さをはかろう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上皿てんびんの使い方について知る。 ・上皿てんびんで、身近なものの重さをはかる。 	<p>知識・技能：てこが水平につり合うきまりを利用した上皿てんびんの仕組みについて理解している。【記録・行動観察】</p>	<p>【量的・関係的】</p> <p>てこが水平につり合うきまりを生かせば、ものの重さをはかることもできそうだ。</p> <p>左と右の皿がつり合えば、ものの重さは等しいと言える。</p>		

3	8	<p>身の回りにある、てこを利用した道具を探して、どのようにてこの働きが生かされているのかを捉えることができる。また、てこの働きについて、学習したことをまとめることができる。</p>	<p>・身の回りから、てこを利用した道具について知る。</p> <p>てこを利用した道具のしくみについて考えよう</p> <p>・「支点」「力点」「作用点」がどこになるかを考えて、てこを利用した道具やどのような利点があるのかをまとめることができる。</p> <p>ペンチや栓抜き、ピンセットなど道具の使い道や使い方に合わせて、てこのしくみが利用されている。</p> <p>・教科書のまとめの問題に取り組む。</p>	<p>主体的に学習に取り組む 態度：身の回りの物から、「支点」「力点」「作用点」の位置をもとにして考え、てこについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。【発言・記録・行動観察】</p>	<p>【量的・関係的】 「支点」「力点」「作用点」の位置の違いによって、力点で加える力と作用点に加わる力の大きさが違ってくるだろう。</p>	<p>【多面的に考える】 「支点」「力点」「作用点」の位置の違いによって、作用点に加わる力の大きさが違い、身の回りの道具は、その使い道や使い方によって、てこのしくみが利用されている。</p>
---	---	---	---	--	--	---

5 本時の目標 (3 / 8)

「支点」と「力点」や「作用点」の間の距離に着目しながら、てこを使って物を持ち上げる実験を通して、支点と力点の距離を長く、支点と作用点の距離を短くすれば、重い物も小さい力で持ち上げることができると気付くことができる。

6 本時の展開

過程	学習活動	指導・援助と評価規準
つ か む ふ か め る ま と め る	<p>1. 本時の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> てこを使って、重い物をできるだけ小さい力で持ち上げるには、どのようにしたらよいのだろうか。 </div> <p>2. 課題に対する自分の考えを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 作用点と支点の間を短く（長く）すれば小さい力で持ち上がる。 力点と支点の間を長く（短く）すれば小さい力で持ち上がる。 <p>3. 実験の手順と注意事項を確認し、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「支点と力点の位置を変えずに、作用点の位置を変えた時」と「支点と作用点の位置を変えずに、力点の位置を変えた時」について、おもりを持ち上げた時の手応えを確かめる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>4. 全員の結果を画面上に表し、クラスの結果として確認する。</p> <p>5. 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 支点と作用点の間が短い方が小さい力で持ち上がった。 支点と力点の間が長い方が小さい力で持ち上がった。 重い物をできるだけ小さい力で持ち上げるためには、支点と作用点の間は短く、支点と力点の間は長くするとよさそうだ。 <p>6. まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ・てこを使っておもりを持ち上げるとき、支点と作用点の間のきよりを短くし、支点と力点の間のきよりを長くすると、小さい力でおもりを持ち上げることができる。 </div> <p>7. もっと小さい力で持ち上げるには、どのようにすればよいか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 支点の位置をずらして、支点と作用点の間を短く、支点と力点の間を長くすればよい。 <div style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時の復習として、「支点」「力点」「作用点」の確認を行う。 前時に立てた予想を提示し、確認する。 制御する条件を演示と板書で確かめて、正しく実験ができるようにする。 周りを広くして、実験できるように高学年算数教室前廊下と高学年算数教室に分かれて実験を行う。 安全面に留意して、実験を行うことができるように、気を付ける点を確かめる。 (棒は、ゆっくりと上下させる。) (突然手を放さず、戻すときもゆっくりと戻す。) (実験操作をしない子は、実験器具から離れる。) タブレットで、一番小さい力で持ち上げることができた時の、「力点」「作用点」を図や言葉で表す。 全員の結果を、画面上に表す。 手応えが「軽い」「重い」や「楽だ」「大変だ」と表現する児童なども認めつつ、小さい力で持ち上がったと確かめていく。 支点と作用点の間、支点と力点の間をきよりという言葉に置きかえ、まとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><<評価規準>> 条件制御を行った実験から、「支点」と「力点」「作用点」の距離と手応えの大きさの関係について、観察、実験などを行い、もっと小さい力で持ち上げるための方法についてより妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。【思考・判断・表現】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 支点と力点、作用点の位置関係をもとにして、一番小さい力で持ち上げる方法を考え、演示で試してみる。

