

第6学年 理科学習指導案

日時 平成23年11月17日(木)

場所 6年教室

児童 6年(男13名 女13名 計26名)

指導者 小野寺 道信

1. 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、学習指導要領A(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つ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。

に基づいて設定されている。

本単元では、生活に見られるてこについて興味・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もつことができるようにすることがねらいである。

(2) 児童について

本学級の児童は、実験が好きで理科学習に意欲的である。既習の理科用語を使おうとする児童も見られるようになってきている。また、根拠をもって予想したり、結果からわかることをまとめようと挑戦したりする児童も増えてきている。話し合いをすれば「前より学習したことがよくわかる」と感じている児童が80%近くおり、その重要性は感じている一方で「根拠をつけた説明」「比較して考えること」が苦手な児童も見られ、発言する児童にも偏りがある。本単元に関わる児童の実態としては、遊びの経験から、シーソーがつり合うときのイメージはもっているものの、てこの規則性を利用した遊具であることの認識はない。また、棒を使って重い物を持ち上げる経験をした児童もほとんどいない。

(3) 指導観

導入の段階では、重い物は、棒を使ってどうしたら楽に持ち上げることができるかという問題を設定し、「力」を意識させながら体験させたい。その中で、支点・力点・作用点について知り、楽に持ち上げられる方法が一つではないことから、単元を通した問題を見つける方向付けをさせる。

次に、問題解決の見通しをもたせるために、導入における体験を生かして予想を立てさせる。実験では何を確かめるのか、何のための実験なのか、共有化を図ったうえで様々な条件を制御しなければこの規則性を見い出すことができないということを意識させながら実験計画を立てさせ、実験に取り組ませていきたい。実験後は、得られた結果の確認のみでなく、その実験や結果からどんなことが言えるのかを自分の言葉で表現させ、さらに友達と意見を交流させたい。以上のような活動から、実験の結果を整理して考えを発表し合うという場面を通して、推論する力を育てていきたい。支点と力点の距離が遠いとき、支点と作用点の距離が近いときに棒を使って楽に持ち上げられることやてこのつり合いのきまりでは、距離と重さの積が左右で等しければつり合うということだけでなく、距離を2倍にすれば重さは $1/2$ でよいこと。また、距離と重さの積がてこを傾ける力の大きさを表していることを十分に理解させたい。学習のまとめとして、てこを利用した道具を調べたり、てこを利用したてんびんを作るものづくりを行ったりして、日常生活の中でてこのしくみが利用され、役立っていることに気づかせることで、実感を伴った理解につなげていきたい。

3. 単元の目標

(1) 単元の目標

てこのしくみに興味をもち、おもりを持ち上げて手ごたえの大きさを調べ、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とらえることができるようにする。また、実験用てこで、てこが水平につり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、てこがつり合うときのきまりを発見するとともに、てこを利用した道具のしくみや使い方を考え、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とらえることができるようにする。

(2) 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興味・関心をもち、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。 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。

4. 単元の指導計画と評価（13時間）

時	学 習 活 動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 棒 で 重 い 物 を 持 ち 上 げ る 4 時 間	[活動のきっかけ] ○棒を使って水が入ったペットボトルをもち上げてみたときの様子を観察する。	◇安全な実験の方法と支点・力点・作用点などの用語とその意味を指導する。	関心・意欲・態度① 発言分析・行動分析
	【問題】 棒をどのように使ったら、重い物を楽にもち上げられるだろうか？ ○楽にもち上がる方法について予想や仮説をもつ。 ○実験の計画を立て、実験する。 【実験1】 力点や作用点の位置を変えたときの手ごたえの違いを調べる。 ○実験結果から、支点からの距離と手ごたえ関係について発表する。 ○まとめをする。 【見方や考え方】 作用点から支点までの距離を比べ、支点から力点までの距離が長いほど、小さい力でもち上げることができる。	◇重い物を楽にもち上げるためにはどうしたらよいかを話し合わせる。 ◇変える条件と変えてはいけない条件を整理して実験できるように支援する。 ◇支点からの距離と手ごたえの関係をわかりやすくするために、支点は棒の中央に固定して実験するように助言する。	思考・表現① 発言分析・記述分析 技能① 行動分析・記録分析 知識・理解② 記述分析
第2次 こ の は た ら き の き ま り 本 時 3 ／ 5 時 間	[活動のきっかけ] ○てこを傾ける働きは、おもりの位置によってどのように変わるのか調べる。	◇てこ実験器に下げたおもりの位置を動かして傾ける働きの違いを体感させる。	関心・意欲・態度① 発言分析・行動観察
	【問題】 てこが水平につき合うのは、どのようなきまりがあるのだろうか？ ○てこが水平につき合うときには、どのようなきまりがあるのか、予想や仮説をもつ。 ○実験の計画を立て、実験する。 【実験2】 どのようなときにてこが水平につき合うのかてこ実験器を使って調べる。 ○実験結果から、てこが水平につき合うときのきまりについて発表する。 ○まとめをする。 【見方や考え方】 てこが水平につき合うとき、おもりがうでを傾けようとする働きは、「おもりの重さ×支点からの距離」の式で表すことができる。	◇棒を使った実験で体験したことを基に、予想や仮説をもたせる。 ◇片方のうでに下げる位置と重さを固定し、もう片方のうでのおもりの位置と重さを変更するように指導する。 ◇算数の比例・反比例のきまりを利用して、つり合う位置と重さについて予想や仮説をもちながら実験するように助言する。	思考・表現① 発言分析・記述分析 技能② 行動分析・記録分析 思考・表現② 発言分析・記述分析 知識・理解② 記述分析

<p>第3次水平につり合うときのみまり2時間</p>	<p>[活動のきっかけ] ○上皿てんびんで重さを計測する操作を想起し、上皿てんびんで物の重さをはかる。</p> <p>【問題】 てこのきまりを使って、物の重さを比べたりはかたりすることができるだろうか？</p> <p>○てこ実験器を使い、てこのきまりを適用して物の重さをはかる方法を試す計画を立てる。</p> <p>【実験3】 てこ実験器を使って、物の重さをはかる方法を考え、試してみる。</p> <p>○調べた結果を整理し、考察する。 ○まとめをする。</p> <p>【見方や考え方】 支点から左右同じ距離に同じ重さの物をつると、棒は水平につり合う。 てこのきまりを活用すると、物の重さを比べたりはかたりすることができる。</p>	<p>◇上皿てんびんの使い方を想起させる。</p> <p>◇片方のうでに分銅を下げ、もう一方のうでに重さをはかりたい物を下げて活動する。その後、支点からの距離を変えても調べるように助言する。</p> <p>◇最初は、重さを調べる物とおもりは支点から等距離に下げて活動する。その後、支点からの距離を変えても調べるように助言する。</p>	<p>技能② 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
<p>第4次てこを利用した道具2時間</p>	<p>[活動のきっかけ] ○くぎ抜きを使って板の打ち込んだくぎを引き抜く様子を観察する。</p> <p>【問題】 てこの規則性は、道具のどこに利用されているのだろうか？</p> <p>○てこを利用したと考えられる道具をもち寄り、てこの規則性がどのように利用されているのかを調べる計画を立てる。</p> <p>【実験2】 てこを利用した道具の支点、力点、作用点を見つけ、道具の仕組みと働きの様子を調べる。</p> <p>○調べた結果をまとめる。</p> <p>【見方や考え方】 身の回りの様々な道具で、てこの規則性が利用されている。</p>	<p>◇第1種にてこ（支点が力点と作用点の間にあるてこ）を利用した道具としてくぎ抜きを提示し、実際にくぎを引き抜く様子を観察させ、小さな力で大きな力を出していることを確認させるとともに、支点、力点、作用点の位置を確認させる。</p> <p>◇児童の持ち寄る道具には様々な物があると考えられるが、学習したてこのきまりが活用しやすい第1種にてこに該当するくぎ抜きやはさみなどを最初に調べるように助言する。</p> <p>◇力点や作用点の位置を変えて道具を使うように助言し、手ごたえの違いを体感させるようにする。</p> <p>◇支点、力点、作用点の位置関係で3種類のてこがあること、それぞれに働きが異なることに気付かせる。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解③ 記述分析</p> <p>関心・意欲・態度② 発言分析・記述分析</p>

5. 本時の目標と展開

(1) 本時の目標

<観察・実験の技能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。

(2) 指導の構想

本実験の前に、棒を使ったおもりを持ち上げた実験を想起させ、てこの実験器が棒を使った活動のモデルであるとともに、精度の高い実験器具であることを説明する。また、手ごたえの代わりに別のおもりを下げて棒を水平につり合わせることで、規則性を見つけやすくすることも理解させて実験に取り組ませるようにする。

本実験では、まず棒を使った実験との関連を意識させるため、力点に下げたおもりを徐々に外側に移動させて棒を水平につり合わせることで、棒の体験と実験器での実験を結びつけて考えられるようにする。次に、支点からの距離とおもりの重さの係りに規則性があることをわかりやすくするために、おもりを下げる位置は左右とも1か所に限定して実験させるようにする。また、実験器具はグループで1セット用意しておくようにする。

(3) 展開

過程	学習活動と児童の反応	時間	支援（・）と評価	備考
つかむ	<p>1. 問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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. 予想を発表する。</p> <p>○左のうでと同じように、右のうでにも支点からの距離が6、おもりの重さを10gにすると水平になる。</p> <p>○その他にもつり合う位置があると思う。</p> <p>○支点から遠くなると、おもりの重さは軽くてもつり合い、支点到近づくと、おもりの重さは重くしないとならないと思う。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> ・実用てこの仕組みを実験用てこにおきかえて考えたことを想起させ、実験用てこにおける支点、力点、作用点を確認する。 ・共通の認識で話し合いができるようにするため、左のうでのおもりは、支点からの距離を6、おもりの重さを10gとして条件を統一して取り組むようにする。 	
やってみる	<p>3. 実験をする。</p> <p>【実験手順】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①左のうでにおもりをつるして、おもりの位置と重さを記録する。</p> <p>②右のうでにおもりをつるす。</p> <p>③てこが水平につり合ったときの、おもりの位置と重さを記録する。</p> <p>④左のうでにつるすおもりの位置や重さをいろいろと変えて調べる。</p> </div> <p>4. 実験からわかったことや気づいたことを話し合い、自分の考えをもつ。</p> <p>5. てこがつり合うときのおもりの重さや位置について、全体で話し合う。</p>	25	<ul style="list-style-type: none"> ・てこが水平になるためには、右のうでのおもりをつるす位置と重さをどうすればよいのかと投げかけ、見通しをもって実験に入ることができるようにする。 ・実験結果が出にくいグループには、同じ位置でおもりの数を一つずつ増やしたり減らしたりするなど、調べ方について助言する。 <p><観察・実験の技能②> てこの働きや規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果を発表させることにより、グループごとの結果を全体の場で共通認識できるようにする。 ・結果からわかったことや気づいたことを話し合わせることで、力の加わる位置と力の大きさとの関係とらえることができるようにする。 ・実用てこの既習事項を生かせるように、単に数値だけの話し合いにならないように配慮する。 	実験用てこをグループに1台

ま と め る	<p>6. まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>左のうでの「おもりの数 (重さ)」×「おもりの位置」と右のうでの「おもりの数 (重さ)」×「おもりの位置」の積が等しいときに、てこは水平につり合う。</p> </div>	10	<ul style="list-style-type: none"> ・おもりの数と支点からの距離に着目させることにより、てこが水平につり合っているときは、おもりの重さと支点からの距離の積が左右で等しいことに気づき、児童の言葉で本時のまとめをすることができるようにする。 ・次時は、実験用てこを用いて本時の学習内容を確認したり、てこがつり合うきまりをまとめたりすることを伝える。 	
	<p>7. 次時の予告</p>			

(4) 板書計画

<p>【問題】</p>	<p>【まとめ】</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>左のうでの「おもりの数 (重さ)」×「おもりの位置」と右のうでの「おもりの数 (重さ)」×「おもりの位置」の積が等しいときに、てこは水平につり合う。</p> </div>
<p>【実験手順】</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	<p>【実験結果】</p>