

第6学年A組 理科学習指導案

授業者
研究協力者

高橋 猛
川村 教一, 田口 瑞穂

1 単元名 てこの働きを調べよう

2 子どもと単元

(1) 子どもについて

子どもたちはこれまでに、理科の内容区分「A物質・エネルギー」のエネルギーの見方として、風やゴムの働き、光の性質、振り子の運動について学習している。風やゴムの力の強さを変えると動かす物の距離が変わることや、ふりが1往復する時間は、ふりの長さによって変わり、おもりの重さなどによっては変わらないことなど、実験結果を根拠に考察する中できまりを発見してきた。第5学年において育成すべき問題解決の能力である条件制御については、観察や実験などを計画的に行いながら、その方法を考えたり、吟味したり、考察したりする中で、変化させる要因以外は同じ条件で実験するという能力が育っている。

しかし、子どもたちの実験の精度については個人差がある。グループ実験になると実験の得意な子どもが中心となって進めてしまう傾向があるため、実験中の子どもたちの気付きを反映させ再試行につなげる工夫や、一人一人の実験の技能を高めていくための工夫が必要となる。

(2) 単元について

本単元は、第5学年「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、中学校での「力学的エネルギー」の学習につながるものである。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をもちつことができるようにすることがねらいである。

てこの学習では、実際に自分の力でおもりを持ち上げたり、1本の棒を使って楽に持ち上げたりすることで、てこの働きを体感できるという利点がある。また、てこを使って3つの要素の関係性を見付けるためには、支点、力点、作用点を1つだけ変えるという条件制御について考えていく必要性があり、条件制御の考え方をさらに深めることができる。そして、てこの働きを利用した道具を調べたり作ったりする活動を通して、てこのきまりが日常生活に利用されて、生活に役立っていることに気付くことができる。と考える。

(3) 指導について

単元の導入時の「楽に持ち上がる」「軽い」という感覚的なとらえを定量的なとらえに変容させていく過程で、明確な視点を持ち条件を整え検証するという理科の「見方・考え方」を深める必要がある。そこで、力の大きさを数値化させるための工夫や、実験結果を表やグラフなどに整理し、てこのきまりを導き出すための話合いの場を工夫していく。そして、必要に応じて再考、再試行させることで、「見方・考え方」の強化を図っていきたい。

また、日常生活の中では、はさみやシーソー、ピンセットなど、てこの働きを利用した道具が多く見られる。しかし、子どもたちは「てこの働き」を意識することなく、それらの道具を使っていることが多い。そこで、てこを傾ける働き $\text{の大きさ} = (\text{力の大きさ}) \times (\text{支点からの距離})$ というきまりや、支点、力点、作用点の位置関係がもたらす利点といった科学的な概念を新たな価値ととらえ、てこの働きを利用した道具では、それらがどのように適応されているのかを明らかにし、道具の特長を実感できるようにしたい。

3 単元の目標〈記号は本校の資質・能力表による〉

(1) てこの働きについて、先入観にとらわれず、総合的な視点から推論し、自分の考えを深めようとする。 (ア-7)

(2) てこの働きについて量的・関係的な視点でとらえ、実験の結果を自分の予想と照らし合わせて考えたり、共通性や傾向性に着目しながら考察したりすることができる。 (イ-7, 11)

(3) てこの働きについて、学んだきまりを実際の生活場面に当てはめて考えることができる。 (イ-9)

(4) 実験用てこがつり合うときの規則性を手掛かりにして、力を加える位置や力の大きさとしてこの働きとの関係を多面的に調べ、てこの働きを利用した身の回りの道具の支点・力点・作用点の位置やそのつくりの特長についての考えることができる。 (ウ1-9)

4 単元の構想（総時数10時間）

時間	学習活動	教師の主な支援	評価（本校の資質・能力との関連）
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たかを話し合う。また、支点、力点、作用点について知る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ てこの働きや手応えを体感し、てこの働きについての疑問や気付きをもてるように、1本の棒を使って重い物を持ち上げる体験を十分に行わせる。また、てこを構成する3要素について正しく理解できるように、具体物を使って用語を確認する時間を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体感したことを基にして、てこの働きについて、総合的な視点から推論する。（ア-7）
<p><問題1> てこを使って小さい力でおもりを持ち上げるには、どうしたらよいのだろうか。</p>			
2 3	(2) 小さな力で持ち上げられるのはどのようなときなのかを推論し、おもりの位置や力を加える位置を変えて調べ結論をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 変える条件と同じにする条件を整理して計画できるように、条件を制御した実験の仕方にふれる。また、結論から「支点の位置を作用点側に移動する」という考えが出るのが予想されるので、再試行できる時間を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の結果を自分の予想と照らし合わせて考えたり、共通性や傾向性に着目しながら考察したりする。（イ-7）
<p><問題2> てこが釣り合うための条件は何だろうか。</p>			
4	(3) てこが水平につり合うには、力を加える位置と加える力の大きさにどのようなきまりがあるのか推論する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時に行った実験をふり振り返りながら、てこが水平につり合うときの条件を推論させる。その際に、試行錯誤することができるように握力計などの力の大きさを数値化できる器具を準備する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 力を加える位置や力の大きさとしてこを傾ける働きとの関係を定量的にとらえる方法を考える。（イ-11）
5 6	(4) てこが水平につり合うときの、力を加える位置と力の大きさの関係を調べる実験を計画して、検証し結論をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作用点が支点に近いほど、楽に持ち上げることができた体験にふれ、実験用てこで調べた数値と関係付けながら、つり合う時の左右のおもりの重さと位置の関係のきまりをとらえることができるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験用てこが釣り合うときのきまりを手掛かりにして、力を加える位置や力の大きさとしてこを傾ける働きとの関係を調べる。（ウ1-9）
7 8	(5) てこが水平につり合うときのきまりについてまとめ、上皿てんびんで物の重さを比べたり、量ったりする。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全員が上皿てんびんの操作の仕方を習得し、これからの学習で活用できるように、物の重さを量ったり、水や粉を量りとったりする課題を与える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ てこの働きを利用した身の回りの道具の、支点・力点・作用点の位置やそのつくりの特長についての考えをもつ。（ウ1-9）
<p><問題3> 身の回りにある道具は、てこのきまりをどのように利用しているのだろうか。</p>			
9 本時	(6) てこの働きを利用した道具を調べ、その道具の特長について考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ てこの働きを利用した道具の特長を実感することができるよう、支点、力点、作用点の位置関係がもたらす働きの違いに着目して分類・整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学んだきまりを、てこを利用した身の回りの道具のつくり当てはめて考える。（イ-9）
10	(7) てこの働きを利用したものづくりをして、学習のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> ・ てんびんや秤づくりを行うことで、見付けたきまりを生活に生かそうとする態度を育てる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ てこのきまりを利用して、ものづくりをする。（イ-9）

5 本時の実際 本時 (9/10)

(1) ねらい

身の回りにあるてこの働きを利用した道具について、支点、力点、作用点の位置関係に着目して分類し、てこのきまりをどのように生かしているかを説明することができる。

(2) 展開

○：「仲間との対話」を通して新たな価値を創造するための手立て

時間	学習活動	教師の支援 評価
1分	① 本時の問題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center;">＜問題＞ 身の回りにある道具は、てこのきまりをどのように生かしているのだろうか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時の学習の終末に、上皿てんびんの他にてこの働きを利用した道具はあるかを話題にし、問題を設定しておくことで、本時への期待感を高める。
18分	② 身の回りにある道具が、てこのきまりをどのように生かしているのか、話し合う。 【仲間との対話】 (予想される子どもの反応) <ul style="list-style-type: none"> はさみも裁断機も、紙を切るときに使うが、裁断機の方がたくさん紙を切ることができるのはなぜか。 トングは給食の盛り付けで使っているけれど、てこのきまりをどのように使っているのかな。 裁断機でも、力点や作用点の位置をずらすと、紙を切りづらくなるね。 	<ul style="list-style-type: none"> ここでは、支点が力点と作用点の間にあるはさみ、作用点が支点と力点の間にある裁断機、力点が支点と作用点の間にあるトングを取り上げる。物を切るという共通点があるはさみと裁断機を比べることで、それぞれの道具の使い方や特長について話し合うことができるようにする。 ○ これまで学習した「てこのきまり」の考え方を活用して問題解決ができるように、はさみを例にして支点、力点、作用点を確認し、てこのきまりをどのように利用しているのか全体に問う。 ○ てこのきまりをどのように生かしているのか体感できるように、力点や作用点の位置を移動して道具を使ったときの手応えを調べる活動を設定する。
6分	③ 3つの道具がてこのきまりをどのように利用しているのか、支点、力点、作用点の位置関係に着目して分類しまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> 大きな力を出す、力を加減し作業をするといったてこの利点に気付くことができるように、支点、力点、作用点の位置関係だけでなく、支点と力点、支点と作用点の距離についても図示し、比較する。
10分	④ 身の回りにあるてこの働きを利用した道具について調べる。 【自分との対話】 (予想される子どもの反応) <ul style="list-style-type: none"> ピンセットは、トングと同じ仲間なので、力を加減する作業に適しているね。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活との関連を図るために、身の回りにあるてこの働きを利用した道具を複数準備する。その中に、カッターや金槌など、てことは関係のない道具も入れることで、普段の生活でもてこの働きを利用している道具かどうか関心がもてるようにする。 てこのきまりをどのように利用しているのかを説明できるように、それぞれの道具を試しながら、支点、力点、作用点の位置関係がもたらす道具のよさについて調べる場を設定する。
10分	⑤ てこのきまりをどのように利用しているのかを説明する。 【仲間との対話】 (予想される子どもの反応) <ul style="list-style-type: none"> ボールは、支点から遠い端の方を持った方が、楽に物を動かせるんだ。 同じホチキスでも、持ち手のついた大きいホチキスの方が支点から力点までの距離が遠いから、厚い紙でも楽にとじることができるんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> てこのきまりをどのように利用しているのかについてわかりやすく伝えることができるように、支点と力点の距離、支点と作用点の距離を示しながら説明するよう助言する。 できるだけ多くの子どもが説明できるように、最初はグループで行う。その後、グループで話題になったことについて全体で取り上げ、共有する時間を設定する。 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">身の回りのてこの働きを利用した道具について支点、力点、作用点の位置関係やそのつくりに着目し、てこのきまりと関連付けて説明している。 (I-9) (発言やノートの記述内容)</p> </div>

(3) 「仲間との対話」を通して新たな価値を創造する子どもの姿

