

1 単元名 てこの規則性

2 授業構成

(1) 教材に対する反省と新しい提案

本単元は、小学校学習指導要領解説理科編第6学年「A物質・エネルギー(2)てこの規則性」において、

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。

と位置づけられている。生活に見られるてこについて追究する活動を通して、てこの仕組みや働きを推論しながら調べ、てこの規則性についての見方や考え方もつことがねらいである。本内容は、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、中学校第1分野「力学的エネルギー」の学習につながるものである。

従来、てこの規則性を扱う内容では、定型なぼうを用いたり、一般化されたてこ(支点・力点・作用点の位置が固定化されたもの)を使用したりする等、てこの仕組みを簡素化したもののみが扱われてきた。基礎事項を扱うためには、もちろん余分な要因の少ないものを扱う必要がある。しかし、身の回りにあるてこを用いた道具をみても、その仕組みはある程度複雑な要因が結びついており、基礎事項の習得とさらなる思考の高まりは不可欠なものであるといえる。

そこで基礎事項の確実な取得とさらなる思考の高まりを期待し、発展的な内容(既習事項で児童が解決できると考えられるもの)を取り上げ、単元を再構成することとした。今まで本校理科部では、学びの連続性について「探究のプロセス」に着目した授業づくりに取り組み、その中でも単元の初頭の自由試行で生まれた児童の疑問や不思議や気づき等の「児童の問い」を大切に学習計画を考え単元を構成した。児童は、「解決したい」という思いをもって学習を進めることができ、意欲をもって活動を行うことができた。しかし、「児童の問い」を追究することだけが中心になってしまい、「教師の問い(児童につけたい力)」がおろそかになってしまうことも感じられた。児童の主体的な学びを大切にするためには、教材との出会いで生まれた児童の問いも大切であるが、さらなる教師の意図をもって単元を構築していくことも大切であると考えている。

(2) 子どもの学びの実態・期待する学び方

これまで児童は「ものが燃えるとき」の学習で、燃焼し続ける要因と消えてしまう要因を推論しながら実験を進める等、自然の事物・現象の変化や働きをその要因や規則性、関係を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を行ってきた。「変化する要因はなんだろう」という問いかけに対して、実験の結果等より推論しようとする児童が増えつつある。しかし、素朴概念から脱却できず、既習事項を用いたり関連付けたりしながら、課題を解決しようとする児童は、まだまだ少ないのが現状である。

そこで今年度は、「学びを起こすための教材の工夫と単元構成」をテーマに授業実践を行ってきた。単元の終末や途中段階等において、発展的な問いを教師が児童に示すことをしている。子どもたちが確かに思考を高める学び合いになるためには、実験における予想を立てた際の根拠や実験結果の説明の根拠等を個々が明確にもてることも大切なことの一つである。その際、第5学年時までに培うべき力である「変化させる要因や変化させない要因をきちんと整理したり、条件を制御して比較検討したりすること」も大切にさせ、話し合いを進めていきたいと考える。一人一人の児童は主に既習内容の中からヒントを模索するが、他の児童と意見の交流を行うことで、個々の児童のさらなる思考を高める活動になると考えている。そして、他の児童の考えと比べることで自分の考えの確認・修正・深化等ができる学びを期待している。

(3) 本時の学習に向けての教材研究

本時では、「ひもで水平につるされたにんじんをひもの位置で二つに切ると、それぞれの重さはどうなっているか。」という発展的な課題を追究していく。児童は日常生活において、「てこという言葉」「てこを利用した道具」「ものがつり合っている現象」等を多く見たり、実際に体験したりしている。しか

し、本時の課題（不定形なものつり合い）を考えるとという行為は、今まで児童がもっていた素朴概念を打ち壊すことになる。「ただなんとなく」ではなく、科学的な理由をもって、仮説を立てたり結果の根拠を明確にしたりする必要が出てくる。

その際、児童には今までの既習事項（てこの規則性）を用いて解決する必要性が生じる。中には、科学的根拠に乏しい内容であったり、事象と要因を関連付けて考えられなかったり児童もいると考えられる。しかし、ここではまず第一に「児童が既習事項と結び付けて考えようとする」といった行為を大切にしたいと考える。そのため、児童の考えが、正確な結果をもたらしたり、見通しをもって活動したりできるように、時間を十分に保障し学習を進めていきたい。同時に、より正確な検証ができるように教師が実験を示したり、全員で比較検討したりする時間も設定したい。そして、これらの一連の学習を通して、自然の事物・事象について実感を伴った理解を図ることを強く願っている。そして、本単元の学習を通して「エネルギー」に関わる基本的な概念を構築することで、将来、中学校・高校で学習する際の礎となることを願っている。

3 単元の目標

- ・てこの手ごたえやてこがつり合うときを調べる実験を通して、重いものを楽に持ち上げる方法や、てこがつり合うときの規則性についての考えをもつことができる。
- ・小さな力でも重いものを動かすことができるという視点で身の回りを観察し、さまざまな道具でてこの規則性が利用されていることを確認し、そのしくみについてとらえることができる。

4 学習計画（全10時間）

第1次 課題を見つけて、学習の見通しをもとう。【3時間】

第1時 重たい物を楽に持ち上げる方法を見つける。

第2・3時 てこを用いて重いものを簡単に持ち上げられる方法を考える。

第2次 てこのうでをかたむけるはたらきを調べよう。【4時間】

第1時 てこのしくみを支点・力点・作用点に着目しながら考える

第2・3時 てこの規則性を調べ、結果をまとめる。

第4時 不定形な棒のてこの規則性について考える。（本時）

第3次 てこを利用した道具を調べたり作ったりしよう。【3時間】

第1時 てこを利用した道具をみつけ、そのしくみを考える。

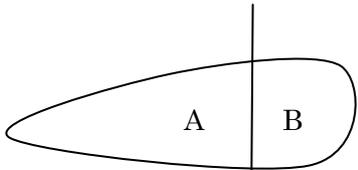
第2・3時 てこの規則性を利用した道具やおもちゃをつくる。

5 本時の学習について

(1) 本時目標

既習事項（てこがつり合うときのきまり）を用い、発展的な課題（ひもで水平につるされたにんじんをひもの位置で2つに切ったとき、2分されたそれぞれのにんじんの重さはどうなっているか。）を解決することを通して、てこの規則性の理解を高めることができる。

(2) 本時の展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援 ・ 意 図
<p>《見通す》</p> <p>1. 前時までの学習内容を想起し、本時の方向性をもつ。</p> <div data-bbox="264 560 1305 797" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>ひもで水平につるされたにんじんがあります。ひもの位置でにんじんを二つに切ると、それぞれの重さはどうなっていますか。</p>  </div>	<p>○既習事項（てこがつり合うときの規則性）を確認することで本時の課題にせまる。</p>
<p>《予想する》</p> <p>2. 個々に予想を立て根拠を交流する。</p> <div data-bbox="178 878 708 1294" style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <p>考えられる児童の予想とその根拠</p> <ul style="list-style-type: none"> ○AもBも同じ重さ <ul style="list-style-type: none"> ・水平になってつり合っているから、左右が同じ重さになる。 ○Aが重い <ul style="list-style-type: none"> ・長くて大きいから重い。 ○Bが重い <ul style="list-style-type: none"> ・太くて大きいから重い。 * Aに比べてBの方が支点からの距離が短いので、てこの規則性を考えるとBの方が重くなる。 </div>	<p>○まずは、自分なりに結果を予想し、その根拠をまとめてみることで、話し合いに意欲的に参加できるようにする。</p> <p>○聞いている人に分かりやすい説明ができるように、図や絵や実験用てこ等を用いることを声かけする。</p> <p>○個々の思考が行き詰まっているようであれば、小グループや全体場で話し合う機会を設定する。</p>
<p>《検証する》《まとめる》</p> <p>3. 実際に重さを量り、結果（Bの方が重い）について話し合い、まとめる。</p> <div data-bbox="162 1424 699 1792" style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <p>左側：（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）＝右側：（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）」</p>  </div>	<p>○実際ににんじんを切る活動を通して、実感を伴った理解を深める。</p> <p>○「左側（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）＝右側（力点にかかるおもりの重さ）×（支点から力点までの距離）」という関係式を想起させる。</p> <p>○実験用てこを用い、てこがつり合うときのきまりを再確認する。</p>
<p>4 次の学習の見通しを持つ。</p> <div data-bbox="210 1921 1366 2042" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>次時の課題 身の回りにおけるてこを利用した道具を見つけよう。また、そのしくみを調べよう。</p> </div>	<p>○身の回りにおけるてこを利用した道具をいくつか紹介することで、次の活動への方向性がもてるようにする。</p>

児童の活動の流れと教師の意図 「てこの規則性」
(児童の活動の流れ) (教師の意図)

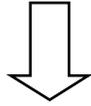
○主題との出会い・課題の誕生

～自由試行～

- ・重たい物を持ち上げる方法を考え、実際にいろいろと試してみる。(てこ・斜面・コロ・滑車等)
- ・もっと試したいことや疑問等を記録する。

○実感を伴った理解

- ・さらに疑問や不思議を、実感をもって確かめようとする意欲がもてるように自由試行の場を設定する。



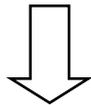
○課題づくり

～課題【不思議・発見】の確認→実験方法の創造～

- ・前時の活動の情報交換をし、調べたい課題を確認する。
- ・今後の活動計画を立てる。
- ・実験方法を考える。
- ・実験に必要な道具を確認する。

○見通しをもつ

- ・個々の不思議・発見を出し合うことで、単元の流れを意識し、実験の計画や方法を意図的に行えるようにする。



○課題追究

～予想・仮説の検証→実験→結果の整理と考察～

- ・てこは、力点を支点から遠くするほど、また、作用点に近くするほど、重いものを楽に持ち上げることができること。
- ・支点から同じ距離におもりをつるしてつり合ったとき、左右のおもりの重さは等しいこと。
- ・てこのうでをかたむけるはたらきは、「おもりの重さ × 「支点からの距離」」であらわすことができること。
- ・不定形な棒を用いたてこについて考える。
(発展的な課題)

○問題解決の能力

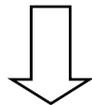
- ・予想、仮説を立て、それを実証するための方法を自ら考え、実験を行うことで、目的意識を持って課題解決しようとさせる。

○科学的な見方や考え方

- ・問題解決的な活動を行うことで、自然に関する概念を科学的な見方と結びつけたり構築したりする。

○実感を伴った理解

- ・実験方法や結果の意味付け・関係付けながら考察したり修正したりすることで、知識や技能の確実な取得ができるようにする。



○実生活との関連・ものづくり

- ・てこの規則性を利用した道具をみつけ、そのしくみを探る。
「ボール」・「せんぬき」・「ドライバー」・「つめきり」・「洗濯バサミ」等
- ・てこの規則性を利用した道具やおもちゃを作る。
「さおばかり」・「モビール」等

○実感を伴った理解

- ・実生活を見つめ直すことにより、理科を学ぶことの意義や有用性を実感できるようにする。
- ・習得したことを利用したものづくりを行うことで、自然現象についてさらに実感を伴った理解ができるようにする。