

1 単元名 「てこのはたらき」(全10時間 本時6時間目)

2 単元目標

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持つことができるようにする。また、小さな力で重いものを動かせるという視点で、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捉えるようにする。

3 ひびき合う子どもたちをめざすための指導の工夫

研究課題・・・子どもが解決したい問題を持ち、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成
手立て・・・子どもの願いや思いの育ちを見とった単元構想と授業づくり

高学年ブロックテーマ 「仲間への理解、自立する自分」

・仲間を理解しつつ、自分の思いも大切に作る姿 ・新しい価値観にふれ、自分を再構築する姿

〈聴く・話すについて〉

形式的なものはあまり求めず、自然な反応を大事にしてきた。とは言ってもなかなか自然な反応があるわけでもなく、「今の考えはどう?」「どういうことが言いたいのか?」など、子どもたちが発言した後、教師側から聞き返すことも多い。話すときは、相手を意識すること(声の大きさ、相手が聞いている状況か、考えが伝わっているか確かめながら)を大事にしている。ただ、個人差があり、話すだけでよいとしている子もいる。聞くときには、相手が何を伝えたいかがわかること(だまって、想像して、反応して)を大事にしている。そのため、先も述べたような発問につながる。子どもたち同士で意見がつながっていくことを目指してはいるが、現状はまだまだである。課題によっては積極的に考えを伝える子が増える場面もあるが、積極的に自分の考えを話すことは、一部の子に限られている。教師が発言を促したり、意図的に指名したりすることで考えを伝え合うこともある。大勢の前では発言を遠慮する場合も多いので、ペアやグループで自由に話し合う機会を随時取り入れてきた。少人数だと、活発に意見できる子が増える。その姿がクラス全体に広がるように日々取り組んでいるところである。

〈これまでの関わり合い・ひびき合い〉

ひびき合う土台として、お互いの意見を尊重できる人間関係づくりを重視してきた。多くの子が誰とでも関わられる様子が見られる。先にも述べたようにペアやグループ学習では、自分の考えを話したり友達の考えを聞いたりすることができている。また話し合う過程でいろんな子の考えを取り入れ、より良いものにしていくというよりは、誰かの意見がそのままグループの意見になってしまう事がある。これまで、少しでも関わり合い・ひびき合いの場面が増えるように、みんなの顔が見えやすい座席、全員に意思決定の場を持つなどを心がけ実践してきた。

4 単元と指導について

〈単元について〉

身の回りには、てこを利用した道具が数多く存在している。くぎ抜き、はさみ、缶切り、ピンセット、ホッチキスなどである。ドライバーやドアノブもその一種といっても良いかもしれない(実際は輪軸を利用したものだが、軸になるところから力点までの距離が長い方が、少ない力で済むというところが共通している)。しかし、子どもたちはそれがてこを利用したものだと意識して考えることはまずない。学習指導要領には、「てこの規則性」の内容について、「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ようにする」となっている。てこは、作用点(ものに力がはたらくところ)、支点(棒を支えるところ)、力点(力を加えるところ)の位置関係によって、少ない力で大きな力生み出せる(もちろん位置関係が変われば、その反対もいえる)。それは普段何気なく使っている、そのてこのきまりを知ることは、子どもたちにとって驚きであり、面白いところであると考えている。この単元を通して、てこの有用性に気づき、身の回りにある様々なものがてこを利用していることが分かる目を持つように指導していきたい。

てこを利用した道具には、①作用点・支点・力点の順で並んでいるバールやはさみのように、子どもたちにとって分かりやすいものがある。また、②支点・作用点・力点の順に並んでいる栓抜きのようなもの、③作用点・力点・支点の順に並んでいるトングや糸切りばさみのように少し子どもたちにとってはわかりづらいものもあるが、取り上げて考えていくことで、てこのしくみをより深く理解できるようにする。

〈指導について〉

本単元では、てこの有用性に気づき、身の回りにある様々なものがてこを利用していることに気づける目を持つるように指導していく。そのために実際に体験することを多く入れ体感的に学ぶ事、それを一般化し科学的な見方につなげる事、実生活にある物とできるだけ結びつけていく事を意識して指導していく。導入では、「木に打った釘を抜こう」という課題を与える。手だけでは抜けないことから、バールを使って抜くことにする。子どもたちに釘を打っては抜くという体験を繰り返し行わせる。何度も行う事で、簡単に抜く方法が備わってくるだろう。そこから、どうしたら簡単に釘を抜くことができるのか考えていくことで、支える点（支点）や力を入れる位置（力点）に目が向いていくようにする。自分たちが体験的に得た事をいかし、仮説を立てる。その仮説は、「軽い力ですするには、支えるところが必要だ」と「持つところは上の方が良い（支点から離れたところが良い）」というようなものになるだろう。それを実証するために、班ごとに実験方法を考えて、実際に実験をおこなっていくようにする。体験的に仮説を実証するとともに、てこの仕組みがわかっていくように考えている。

本時では、身近にあるもの（バール）がてこの仕組みを利用しているかわかった後に、他に身近な物でてこを利用している物がないかを考えていく。「この道具はてこの仕組みを利用しているか」という問題を示し、グループで考えていくようにする。「支点」「力点」「作用点」の位置を探りながら、身近な物がてこの仕組みを上手く利用していることに気づかせていきたい。実物、写真や白板を準備して子どもたちが実際に道具に触れながら考えさせる。そこでてこかどうか仲間分けしたものを根拠をもって説明する。グループ内やクラス全体で「これまでの学習をいかし考えを伝え合うことで、自分の考えを修正し、てこのしくみについて考えを深めていく姿を「ひびき合い」の姿としたい。」てこであるかどうかを友達にわかってもらう事や実際に理解しようとする事は、必死になればなるほどひびき合うと考えている。

5 単元構想

◎単元の目標 てこの手ごたえや、てこがつり合う時の調べる実験を通して、重いものを楽に持ち上げる方法や、てこがつり合う時の規則性についての考えを持つことができるようにする。また、小さな力で重い物を動かせるという視点で、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とらえるようにする。

土台となる体験

ボールで釘を抜いてみよう。(自由試行) ①

・ただ引っ張っても、なかなか抜けない。・曲がったところを板につけると簡単に抜けたよ。・持つところも上の方が簡単だ。・ボールって持つところが何だか長いね。・何で曲がったところから、釘抜くところまでは短いのかな? ・何でやり方によって重く感じたり、かるく感じたりするのかね。

問題の共有

なぜ軽い力のできるのか②

引っ張った場合と、てこを利用した場合のどこが違うか、比較して違いに気づくようにする。

- ・曲がるところが重要なのかな。持つ場所も関係していそう。
- ・回すようにしたら、簡単にできたよ。・シーソーで外で乗る方が重くなったよ。

指一本で重り持ち上げる方法を考えて、確かめよう③④⑤

- ・道具を使おう。持つところが長い方が、きっと楽だよ。・どうやったら確かめられるかな。・支えるところも必要だと思う。・長い棒を使ったらどうかな。重りの場所はできるだけ近づけよう。

(予想・仮説を立てる)「支点から作用点までが近いときが軽い。」「支点が必要では?」

「支点から力点までの距離が近い方が軽い」

共同的な追究

(実験方法を考えよう)

①支点と力点の距離を長くする	②支点と作用点の距離を短くする。	③支点を動かす
<ul style="list-style-type: none"> ・棒をできる長くしてみよう。 ・持つところを端っこにしよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重りの場所を変えてみよう。 ・支えからの距離を変えたら、どうなるのかな 	<ul style="list-style-type: none"> ・支点を作用点に近づけよう。 ・力点をできるだけ遠くにしてもいいよ。

ボールを使って証明することは難しいので、5kgの重りを少ない力で持ち上げることとする。
実験方法を考えるときには、白板を使い、グループで自由に考えられるようにする。

てこを使って重いものを小さな力で持ち上げる方法について推論し、予想や仮説を持って、自分の考えを表現することができる。(思・表)

支点・力点・作用点の位置を変え、てこを使うときの手ごたえを調べ、結果を記録することができる。(技能)

てこで、重いものを小さな力で持ち上げる支点・力点・作用点の位置関係を理解する。(知・理)

4800gも楽している。ばねばかりではかると、支点から遠くなればなるほど、力がいらなくなることがわかったよ。

ボールで楽に釘が抜けた理由を考よう → ・ボールの持つところが長い理由や支点から釘を抜くところまでが短い理由がわかったよ。ボールの形にも秘密があったんだね。てこのきまりって便利だな。ほかにもありそうだな。

枝切りばさみは、どう使うと簡単に切れるかな → ・てこのきまりを考えれば、できそう。・支点や力点はどこだ?

身の回りにあるものがてこか考えよう⑥(本時)

てこである てこでない わからない

共同的な追究

てこの用語を確認して、共通で使えるようにする。
「てこのきまり・・・力点を支点から遠くすればするほど、また作用点を支点に近くするほど、重いものを小さな力で持ち上げることができる。」をおさえる。

・支点や力点などを見つければ、すぐわかるよ。・栓抜きはボールの時と違うけど、てこでいいのかな。・ピンセットって、作用点が遠いってこと? 遠いってことは、余計に力がいるはずだ。・このように使えば、楽だよ。身の回りにはたくさんてこを利用したものがあるな。ほかにもてこを利用したものがないか探してみよう。→☆家庭学習など自主的に見つける。

実物や写真を準備し、試しながらてこどうか調べるようにする。
支点や力点の場所がどこか考えるように助言する。

(③④⑤の実験より) 釣り合う時があるのは、どうしてだろう⑦

・右と左で重さが同じになるからだよ。・支点からの距離も関係しているよ。実際に釣り合わせてみよう。何かきまりがあるかも。釣り合う時のきまりを見つけよう⑧ → 実験器を使って、調べよう⑨

- ・なかなか合わないなあ。距離が長いときは、重りが少ない。 ・表にすると、きまりが見つかりそう。
- ・距離が短いときは、重りが多くなるな。 ・表にしてみよう。 ・かけると左右同じ値になるよ。
- ・もっと簡単に調べたいな。

にんじんが水平に釣り合っているとき、どちらが重いか考えよう⑩

- ・水平ってことは、左右同じ重さ? ・支点からの距離が関係しているから...

実験結果から考察し、てこの規則性を見だし、自分の考えを表現できる。(知・理)
てこがつりあう時の規則性や、支点から等距離でつりあう時は重りの重さも等しいことを理解する。(知・理)

これまで学習してきたことを使い、説明するようにする

6 本時について

本時目標・てこの規則性（支点・作用点・力点）に着目して、身の回りの道具がてこかどうか調べることができる。（関・意）

□□□□・身の回りにはてこの規則性を活かした道具があることに気づく。

(1) →本時展開

学習活動	主な支援・留意点【評価】
□身の回りにある道具が、てこかどうか考えよう	1. 枝切りばさみがてこを利用したものかどうか、どうやると使いやす い か考える。
枝切りばさみ、はさみ、缶切り、栓抜き、クリップ、ボール、ピンセット	・実物を準備し、実際に使って確かめる。 ・支点、作用点、力点がどこにあるかを確認し、3点を意識させる。
□□(写真)	2. 教師が提示した道具が、てこを利用したものかどうかを考える。
※写真に支点や力点 などが分かるように 印をつける。視点か らの距離が分かるよ うにテープをはる。	・てこを利用したものと利用していないものを提示し、考えさせる。 (はさみ、缶切り、栓抜き、ピンセット、クリップ、ボール) ・一人で考える時間を持ち、それぞれが自分なりの考えを持たせる。 ・プリントを準備する。自由に記入していることを伝える。 ・実物も用意し、体験しながら確かめられるようにする。 ・子どもたちは、自分たちの考えをプリントにまとめる。 ・プリントは、「てこである、てこでない、わからない」の3つの項目に し、わからないところは他の班の考えを聞く。
(班の考え) てこ… てこでない… わからない…	3. てこかどうか検証していく。 ・班によって意見が違うものを中心に話し合う。 ・3点がどこにあるかを意識させる。
(班の考え)	4. ピンセットがてこかどうか考える。 ・個人で考え、全員で話し合う。
(班の考え)	5. 学習をまとめる。
(班の考え)	これまでの学習をいかにし考えを伝え合うことで、自分の考えを 修正し、てこのしくみについて考えを深めていくことができた か【思考・表現】(行動記録・記録分析)

7. 実践を終えて

できるだけ体験を多く入れ、体験を通して学ぶことを重視してきた。てこは、小学校段階では、数値化することが難しい。何度も体験するうちに、「軽い」「重い」を感じ、そこからきまりに気づいていけるように展開していった。単元では、課題解決のために、自由試行を行った。それから出てきた予想を整理し、班ごとに追究していくことにした。今回は、「重い物を軽く持ち上げるには、どうしたらよいか」だ。その課題を支点からの距離に注目して、実験方法を考え、実験を進めた。追究を自分たちの考えた方法で行ったことで、興味・関心が高まり、科学的なきまりのおもしろさに自然と気づいていくことができた。

本時の課題が、子どもの解決したい問題になっていたかについては、急にそれまでの展開と変わり、「今日は何をするんだろう」と、思った子が多かったように思う。「軽く持ち上げるてこのきまり」が、日常の軽く押せる、軽い力で開けられるということに直接つながらなかった面もあると思う。教師側としては、てこのきまりが、日常生活にあふれていることを意識づけ、子どもたちがてこのきまりに気づけるように考えたが、実際は難しさが残るものになってしまった。本時の課題を子どもたちが解決したいと思う課題にするには、それまで行った体験を通してという視点が必要であったと思う。また急に写真や実物を見るだけでなく、実際にやってみることで、よいてこのきまりを確かめることができたのではないかと思う。そのためにも、びんの栓抜きや缶切りをすることが必要であったと思う。

ひびき合いについては、共通の土台があれば、ひびき合うことにつながったと思う。本時でいえば、「てこのきまり」のおさえが児童によって違うこと、またびんのふたを開ける体験や缶切り体験が、児童によって違うことで、予想を作ることが難しくなり、ひびき合う前段階で、困り感やわからない感が違ってしまい、焦点化して話すことが難しくなってしまった。

成果については、自由試行など、体験の有用性に改めて気づけたことである。理科では、ひびき合いや子どもの追究したい問題になるには、体験する時間をたっぷりとることが必要だと思った。そこから、自分たちの課題を見つけ、また追究していくこと、必要感を持って話し合うことにつながると感じた。

一方で、体験できる道具の準備、板書の使い方、子どもたちに渡すプリントについては、課題が残った。板書については、違い（つまりみんなで考えるもの）に気がつきやすいものにすることが必要だった。例えば、缶切りについて考えるなら、どの班の意見も缶切りの写真の下にはるようすることで、意見の違いがはっきり見えたように思う。普段から話す・聞くなどの指導も必要だが、視聴覚機器を含め、教師側が手立てをさまざま用意しておき、必要に応じて紙用意していくことが大切であると考えた。