

第5学年3組 理科学習指導案

1. 単元名 「てことものの重さ」

2. 本単元の考え方

【児童の実態】

本学級の児童は実験や観察に意欲的に取り組むことができる。しかし、実験や観察の活動は楽しんでいるものの、目的を明確にした実験や観察の結果を分析して自分の考えを導き出し、考えを交流してより確かなものにしていくことは苦手としている。そのことは、課題設定での目的意識や追究の見通しの持たせ方に体験活動を取り入れ、学習をスタートすることと、こだわりを持って追究し自分の考えを作り上げる活動の経験が十分ではないことによると考えられる。

また、結果を比較・分析して考えを導くためには、条件をそろえ、知りたいことだけを変化させなければならないことを捉えている児童が増えて来つつあるが、実験・観察の経験が十分ではないため、定着するまでには至っていない。

てこに関する経験としては、生活や学習で、てこのはたらきを生かして重いものを持ち上げたり、仕組みを生かした道具を使ったりした経験を想起できる児童は少ない。また、経験していても、はさみを使うときに、支点に近いところで切った方が軽い力でよく切れるなどということは意識していない。しかし、実験を楽しみ、意欲的に活動に取り組むことはできるため、てこの働きを生かした活動を設定し、十分に活動させることにより、てこの仕組みとはたらきを追究しようとする課題意識をもたせることができるのではないかと考えている。

【単元の価値】

本単元は、重いものを持ち上げたり、小さな力で大きなはたらきを生み出したりするときの、てこの仕組みとはたらきの規則性に気付かせることをねらいとしている。この仕組みとはたらきは、はさみやペンチ、釘抜きなどに利用されている。また、今後の理科の学習で使用する上皿てんびんの仕組みに、支点からの距離とおもりの重さの積が大きい方にてこが傾き、等しくなったときにつり合うことが利用されている。

学習活動を通して、てこのつり合いの決まりを見つける課題追究で、実験用てこを用いた実験を一人一人が何度も繰り返し行うことができる。このことは、実験結果をもとに予想を立てたり、実験を繰り返し行って予想を確かめたりする学習の進め方を一人一人に身につけさせることに適している。また、実験の過程で一つの条件を変えながら他の条件をそろえなければ結果を比較できないことを一人一人に定着させるうえでも意義深いと考えられる。

【指導にあたって】

本単元の指導にあたっては、てこの仕組みとはたらきについて児童が意識していない実態から、体験活動を十分に行い、課題を発見させていきたい。また、重いものを手の力で持ち上げる棒を用いたてこ、おもりを下げてつりあいをたしかめる実験用てこが同じ仕組みとはたらきであることを捉えることが難しい児童もいると考えられるので、それぞれを力の働きの大きさと向きという視点から捉えられるように体験活動を行って、意識をつないでいきたい。課題の解決にこだわる過程では、試しの実験から自分の予想を立てる。予想を確かにするための実験や、友達の考えとの交流により課題を解決していく過程を個別に十分に行わせるようにし、課題追究の過程を身につけさせていきたい。課題をまとめる過程では、これまでに実験してきた結果や予想を確かめるために交流

した友達の考えをいかして、根拠をもとに自分の考えをまとめることを身につけさせていきたい。

3. 情報教育の目標との関連

本学級の児童は、これまで、各教科や総合的な学習の時間等でコンピュータを活用した学習を経験してきている。また、自宅にコンピュータがあって、インターネットに接続している環境の児童が半数を超えている。これまでの学習への活用としてはインターネットによる調べ学習が主である。そのため、知りたいことやわからないことコンピュータを手段として調べるよさには気付いている。しかし、調べたことをコンピュータでまとめたり、交流したりする学習を経験してきていないため、収集した情報を加工・編集したり、自分の情報として発信したりできるコンピュータのよさには気づいていない。

そこで、本単元では、てこのつり合いの決まりを主体的に課題解決できるように学習過程を設定する。児童は、本単元の学習を通して、実験から予想を立て、友達の予想や実験結果を交流し、自分の考えを見直してより確かなものとしたうえで、レポートとしてまとめ、伝えるという学習活動を行う。その過程を、情報を収集し、編集・加工し、交流し、発信する情報活用のプロセスと捉え、コンピュータのよさを活かすことができる場面を設定していく。

本単元では、自分と友達の実験結果と友達の考えを、てこのつり合いの決まりを解決するための情報と捉える。そして、自分の実験データを得ることを情報の収集、自分のデータや予想を友達に提供したり、友達のデータや予想を自分の考えに取り入れたりして補完しあうことを情報の交流、収集や交流で得た情報を自分のレポートに利用することを編集・加工、レポートをお互いに読み合い、交流し、コメントをつけ合うことを発信とする。その各過程で、

- ① データを表計算ソフトで処理するよさ
- ② データや予想をパソコン室内 LAN 上の掲示板で交流するよさ
- ③ 入力してあるデータを編集・加工し、レポートに活用できるよさ
- ④ レポートを掲示板で交流し合うことにより、同時に多くのコメントをつけあえるよさを捉えられるようにする。

このことを通して、主体的な課題解決にコンピュータを活用するよさを実感させ、次の課題解決にも活用しようとし、繰り返しの活用により、情報活用能力が育っていくのではないかと考えている。

4. 単元の目標

- 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一定の決まりがあることを理解することができる。
- 一つの条件を変えながら他の条件をそろえて実験した結果を比較し、自分の考えをまとめることができる。
- 実験の結果や予想を掲示板で交流したり、自分や友達のデータや予想を編集・加工してレポートにまとめたりする活動を通して、課題解決にコンピュータを使うよさに気付くことができる。

5. 単元計画(12時間)

	主な学習活動と内容	教師の支援 (理科…○, 情報…◎)・評価…●
第一 次 で こ の は た ら き ① ①	1. 棒の先におもりをつけ、支点を変えながら持ち上げる体験をして、てこのしくみと3つの点について知る。 (1) 砂袋を、支点を変えながら持ち上げ、重さの違いを体感する。 (2) 体験をもとに、学習問題をつくる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【学習問題】 重いものを、棒を使って軽く (小さな力で) 持ち上げるには、棒をどのように使えばいいのだろう。 </div> (3) てこの仕組みと3つの点について知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 棒を使ってものを小さな力で動かす仕組みをてこと言う。 ・ 棒を支える点を支点と言う。 ・ 持って力を加える点を力点と言う。 ・ ものを動かす力が作用する点を作用点と言う。 ① 2. 3つの点を動かし、手応えの変わり方を実験する。 (1) 実験の見通しを持つ。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 支点、力点、作用点のうちの一つだけを動かし、他の点は動かさない。 ・ 動かす点を、他の点に近づけたり、遠ざけたりすると、手応えがどう変わるかを確かめる。 (2) 計画に従って実験する。 (3) 実験の結果をまとめ、自分の考えをまとめ	○ はじめに手で持ち上げる体験をさせ、砂袋の重さを実感させておく。 ○ 今後の学習で使う言葉として、てこと支点、力点、作用点の名前を使うことを確認する。 ○ 3つの点の名前については、単に名称だけでなく、言葉の意味から理解できるように説明する。 ● てこの仕組みと支点・力点作用点のはたらきを説明できる。〈知識, 発言〉 ● 棒を使い、小さな力で重いものを持ち上げることに興味を持ち、進んで棒の使い方を調べようとする。〈意欲, 行動観察〉 ● 支点から作用点や力点までの距離を変え、力の変化を調べ、記録することができる。〈技能, 記録〉 ○ 条件をそろえて実験しないと結果が比べられないことを想起し、確認しておく。 ○ 3つの点すべてを確かめられるようにグループで分担させ、協力して実験を行い、自分が実験していない点についても理解できるようにする。 ● 力の大きさが支点から作用点や力点まで

<p>る。</p> <p>① 3. 実験の結果について話し合い、てこのはたらきをまとめる。</p> <p>(1) 実験の結果と自分の考えを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 支点を力点に近づけると（から遠ざけると）軽く（重く）なる。 ・ 力点を支点から遠ざける（に近づけると）軽く（重く）なる。 ・ 作用点を支点に近づける（遠ざけると）軽く（重く）なる。 <p>(2) 話し合いの結果から、学習問題のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【まとめ】重いものを、軽く（小さな力で）持ち上げるには、支点から作用点までの距離を短くし、支点から力点までの距離を長くなるように使えばよい。</p> </div> <p>① 4. てこのはたらきを利用した道具</p> <p>(1) てこのはたらきを利用した道具について話し合う。</p> <p>(2) 実際の道具を使って手応えを調べる。</p> <p>第2 5. てこがつり合うときの決まりを見つける学習問題をつくる。</p> <p>次 (1) 実験用てこ(大)でものを持ち上げる体験をし、これまで体験したてこのしくみと同じことを捉える。</p> <p>こ (2) 作用点に下がっているおもりを手以外の力で持ち上げる方法について話し合う。</p> <p>の<ul style="list-style-type: none"> ・ 力点にかかる力はおもりで置き換えられそう。 <p>つ (3) おもりの位置や数を変えて実験する。</p> <p>り<ul style="list-style-type: none"> ・ おもりの位置や数を変えると持ち上げられ、手で持ち上げるのと同じ状態になる。 ・ 水平になった状態を「つり合う」と言う言葉で表す。 <p>あ</p> <p>い</p> <p>①</p> </p></p>	<p>の距離に関係することを見いだすことができる。〈思考、記録〉</p> <p>○ 発言したことを図に表しながら、整理して捉えることができるようにする。</p> <p>● てこを使ってもものを持ち上げるときに必要な力は、支点から力点、作用点までの距離によって変わることを理解している。〈発言・記録〉</p> <p>● てこのはたらきを利用した身の回りの道具に関心を持ち、進んでそのしくみを調べようとする。〈意欲、行動・記録〉</p> <p>● てこのはたらきを使用した道具のしくみを自分の言葉で説明できる。〈思考、発言・記録〉</p> <p>○ 今後の実験に使う実験用てこがこれまでのことと同じしくみであることを実感できるようにする。</p> <p>○ 力点側で持つ手の力とおもりを下げたときのおもりの重さの力の向きに着目させ、どちらも下向きの力であることに気付くようにする。</p> <p>○ 作用点側のおもりの位置を順番に移動させ、手応えの段階的な変化に気付くことができるようにする。</p> <p>● てこが水平になったときにつり合うことを理解することができる。〈知識、記録〉</p>
---	---

(4) 実験したことをもとに話し合い、学習問題をつくる。

【学習問題】てこがつり合うときの決まりを見つけよう

① 6. てこがつり合う決まりを見つける自分の追究計画を立てる。

(1) 学習の流れと実験のルールについて話し合う。

【学習の流れ】

- ・ 実験→予想→結果のコンピュータへの入力→掲示板での結果と予想の交流→決まりを見つける→決まりを確かめる実験→てこの決まり発見レポートをまとめる→レポートの交流

【実験のルール】

- ・ 一つの実験では、左のうでの目盛りとおもりの数は変えない。
- ・ 右のうでの方で、目盛りとおもりの数の一方を固定し、もう一方を順番に変えていく。

(2) 話し合ったことをもとに、自分の追究計画を立てる。

- ・ 同じ目盛りで
- ・ 同じおもりで
- ・ 違う目盛りで
- ・ 違うおもりで

② 7. 追究計画による実験を行い、てこがつり合う決まりを予想する。

(1) 実験のルールを想起する。

(2) 自分で立てた計画に沿って実験し、結果をコンピュータに入力する。

- ① 同じおもりで
- ② 同じめもりで

(3) ①, ②の実験結果から、同じめもりに同じおもりを下げるとつり合うことを確認する。

同じめもりに同じおもりを下げたときにてこはつり合う。

○ 1 回の実験だけで自分の結論が出せないことから自分の考えは予想であること、友達の意見をもとにして自分の考えを付加、修正、強化して決まりとし、実験してさらに確かなものとするを知らせる。

● これまでの実験を振り返り、実験のルールや学習の流れを考えることができる。〈技能、発言・記録〉

◎ 実験の結果をコンピュータに入力するよさを知らせる。

- ・ ネットワーク上の掲示板で多くの実験結果を一度に見ることができること。
- ・ わかりやすいタイトルを付けたり、見せてもらった結果にコメントが残せること。
- ・ 自分や友達の実験結果を、そのままレポートに活用できること。

○ 表に記録するとき、つり合った時を○、左に傾いた時を←、右に傾いた時を→、で記録することを知らせる。

◎ 使用するソフトウェアの使い方について指導しておく。

◎ 表計算ソフトのワークシートのつり合ったところに色を付けて、つり合いの決まりの予想を立てやすいようにする。

● おもりの重さや位置を変えたりして、てこのつり合いの決まりを調べたり、記録したりできる。〈技能、行動・記録〉

● てこのつり合いの決まりを考えるため

<p>① 本時</p>	<p>(4) 違うめもりに違うおもりでもつり合っていることに目を向け、さらに実験を行い、てこのつり合いの決まりを追究する。</p> <p>(5) 結果をもとに、自分のてこがつり合う決まりの予想を立て、ワークシートに追加する。</p> <p>8. 実験結果と予想を交流し、てこがつり合う決まりを見つける。</p> <p>(1) 掲示板で予想を交流し、自分の考えを見直す。</p> <p>(2) 考えを確かにするために、自分や友達の実験結果を振り返る。</p> <p>(3) てこのつり合いの決まりについて話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ てこは、おもりの数と目盛りの数の積が同じになるときにつり合う。 ・ てこは、おもりの数と目盛りの数の積が大きい方に傾く。 <p>(4) おもりの数を重さ、目盛りの数を支点からの距離に置き換え、てこのつり合いの決まりとしてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ おもりの数 × めもりの数 ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>おもりの重さ × 支点からの長さが等しくなるときに、てこはつり合う。</p> </div> <p>9. 前時にまとめた決まりをもとに、つり合いの決まりを確かめる実験を行い、自分のてこの決まり発見レポートをまとめる。</p> <p>(1) てこがつり合う場合を考え、実験をして、てこのつり合いの決まりを確かめる。</p> <p>(2) これまでの結果をレポートにまとめる。</p>	<p>に、自分の実験の結果を検討することができる。〈情報の収集、行動・記録〉</p> <p>○ つり合う決まりが予想できた児童には、てこが傾く決まりも考えるようにさせる。</p> <p>○ 自分の考えを付加、修正、強化するために、誰の考えや実験結果が参考になったかをメモするようにさせる。</p> <p>● 考えを確かにするために、友達の実験結果を活用したり、自分の結果を知らせたりすることができる。〈情報の交流、行動・記録〉</p> <p>◎ 自分のワークシートを提示して説明するようにさせる。</p> <p>● 左右に下げたおもりの位置や重さから、てこがつり合う決まりを見いだすことができる。〈思考、発言・記録〉</p> <p>● てこを傾けるはたらきは、おもりの重さと位置に関係することを理解している。〈知識、発言・記録〉</p> <p>● てこがつり合うときは、支点からの距離とおもりの重さの積が等しくなっていることを理解している。〈知識、発言・記録〉</p> <p>○ 試してみた結果を記録しておき、コンピュータに入力させるようにする。</p> <p>◎ これまで入力したデータをコピー、貼り付けしながらレポートをまとめ、データをコンピュータに入力するよさを実感させる。</p> <p>● 自分のデータや友達のを活用して、</p>
-------------	--	--

②	<p>10. てこのしくみとはたらきについて，レポートを交流して学習を振り返り，単元のまとめをする。</p> <p>(1) まとめたレポートを，掲示板で交流する。</p> <p>(2) 学習を振り返り，てこの仕組みとはたらきを利用した上皿てんびんの仕組みを理解する。</p>	<p>レポートをまとめることができる。〈情報の編集・加工，記録〉</p> <p>○ 上皿てんびんを実際に操作させ，てこの仕組みとはたらきを利用していることを捉えさせる。</p>
---	---	--

6. 本時 (9 / 12)

平成16年10月25日(月) 5校時

パソコン教室

7. 本時目標

- てこが釣り合うときは、支点からの距離とおもりの重さの積が等しくなっていることを理解することができる。
- 友達との予想や実験結果の交流に、コンピュータを活用するよさに気付くことができる。

8. 本時授業仮説

- 実験の予想と結果を自分の課題解決のための情報ととらえ、コンピュータによる交流の場を設定し、情報を交流・補完しあうようにすれば、コンピュータを課題解決に活用するよさに気付き、情報活用能力がより育つであろう。

9. 本時指導の考え方

本時は、前時までの実験で得た結果とてこのつり合いの決まりの予想をコンピュータ上で交流し、自分の考えを見直し、より確かにし、てこのつり合いの決まりをまとめる学習である。

前時までに児童は、一人一人が実験用てこにより実験を行い、結果をもとに自分なりのつり合いの決まりを予想している。また、実験結果と予想をコンピュータに入力している。

そこで、導入において、自分の予想にもとづいて実験結果を見直し、自分のつり合った結果がすべて説明できるかを振り返らせ、本時学習の自分のねらいをつかませたい。

つかませたいねらいとして、

- ・ 積が等しいとつり合うことに気付いている児童には、きまりが他の人の実験結果でも成り立っているか。
- ・ めもり・おもりが同じ・逆だとつり合うという児童には、そのきまりでは説明できない実験結果があることに気付かせ、もっとよい考えがないかどうか。

ということを考えている。

次に、掲示板のタイトルをもとに友達の考えを見て、自分の考えを見直し、確かにする活動を行う。その際、この後の、自分の考えをレポートにまとめる活動のために誰の考えのどんなところが参考になったかを簡単にメモするようにさせる。

見直した考えをもとに話し合い、てこのつり合いのきまりをまとめていく段階では、参考になるワークシートを画面に表示させて、発言内容がわかりやすくなるように発表させるようにする。

さらに、自分の結果を振り返る際にわかりやすくなるように、ワークシートにめもり・おもりの積の欄を追加させるようにする。

本時学習を通して、実験の予想と結果を交流・整理することにコンピュータを活用すると、これまで以上に情報を交流・補完しあえることに気付かせたい。そのことにより、コンピュータを課題解決に活用するよさを知り、今後の課題解決にもコンピュータを活用しようとする意欲が高まり、情報活用能力がより育つようにしていきたい。

10. 準備

- ・ 名前とコメントをメモする用紙
- ・ 学習感想用紙

1 1. 本時展開

主な学習活動と内容	教師の支援（理科…○，情報…◎）・評価…●	配時
<p>1. 前時までの学習を想起し，本時学習のめあてを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分の考えで全部説明できた。 自分の考えでは説明できない結果がある。 	<p>○ 自分の予想で，自分のつり合った結果がすべて説明できるか振り返るようにさせる。</p> <p>● 今日の学習課題をつかむことができる。</p> <p style="text-align: right;">【はっけんする】</p>	
<p>【学習のめあて】</p> <p>掲示板から友達のをもらって，おもりやめもりが違っててもてこがつり合うときの予想を見直し，確かな「きまり」にしよう。</p>		
<p>2. 掲示板で予想とデータを交流し，自分の考えを見直し，確かめる。</p> <p>【児童の予想】</p> <ul style="list-style-type: none"> めもりとおもりが逆になっているときにつり合う。 めもりとおもりをかけて同じになっているときにつり合う。 めもりとおもりをかけて大きくなる方に傾く <p>【予想される反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 〇〇くんも，〇〇さんも同じだから，自分の予想は正しそうだ。 おもりとめもりが逆じゃなくてもつり合うわけを誰か見つけてないかな。 自分の結果を見直して，積を比べてみよう。 <p>3. てこのつり合いの決まりについて話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> てこは，おもりの数と目盛りの数の積が同じになるときにつり合う。 てこは，おもりの数と目盛りの数の積が大きい方に傾く。 <p>4. 話し合ったことをもとに，自分や友達の実験結果を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分の表も積をつけてきまりを見やすくしたい。 <p>5. おもりの数を重さ，目盛りの数を支点から</p>	<p>○ 自分の考えを見直し，確かめるために見た友達の名前と考えやアドバイスをメモするようにさせる。</p> <p>● 友達の結果から自分の予想を確かめようとするができる。【こだわる】</p> <p>● 考えを確かにするために，友達の実験結果を活用したり，自分の結果を知らせたりすることができる。 【情報の交流】</p> <p>◎ 根拠になるワークシートを示して説明するようにさせる。</p> <p>● 情報の交流の結果から自分の予想を見直し，積が等しいときにてこがつり合うことをとらえることができる。 【こだわる】</p> <p>◎ 自分のワークシートに積の欄を追加してよいことを知らせ，方法を指導する。</p> <p>● 自分の結果を振り返り，自分の予想を確かにするができる。 【こだわる】</p> <p>● ワークシートに積の行を追加する方法がわかり，操作できる。 【操作技能】</p> <p>● てこがつり合うときは，支点からの距離と</p>	

<p>の距離に置き換え、てこのつり合いの決まりとしてまとめる</p> <p>・ おもりの数 × めもりの数</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>おもりの重さ × 支点からの長さが等しくなるときに、てこはつり合う。</p> </div> <p>6. 学習感想をまとめ、発表しあう。</p>	<p>おもりの重さの積が等しくなっていることを理解している。 【まとめる】</p> <p>○ きまりの確かめ、コンピュータでの学習、友達との関わりの観点で振り返るようにさせる。</p> <p>● 今日の学習の自分の姿を振り返ることができる。 【つたえる】</p> <p>● 友達との予想や実験結果の交流に、コンピュータを活用するよさに気付いている。 【情報の交流】</p>
--	--