

第 5 学 年 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成18年9月12日（火）4 校時
児 童 5 年 1 組（男17名 女20名 計37名）
指 導 者 阿 部 敦

- 1 単 元 名 てこのはたらき（東京書籍 新編 新しい理科5下 P2～P17）
- 2 単元の目標 てこを使い、その仕組みや働きをそれらに関わる条件に目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追究したり、ものづくりをしたりする活動を通して、てこの規則性についての見方や考え方を持つようにする。

- 【関心・意欲・態度】
- ・ 棒を使って楽にものを持ち上げることに興味をもち、進んでその方法を予想し、見つけ出そうとする。
 - ・ てこを利用した道具に興味をもち、進んでてこを利用した道具をさがしたり、しくみや使いかたを調べたりしようとする。
 - ・ ものの重さくらべに興味をもち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。
- 【科学的な思考】
- ・ てこを使って楽にものを持ち上げるには、おもりの位置や力を加える位置をどうしたらよいかを考えることができる。
 - ・ てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えることができる。
 - ・ てこが水平になることを、左右の、おもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考えることができる。
- 【技能・表現】
- ・ おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこをかたむけるはたらきの変化を調べ、記録することができる。
 - ・ 実験用てこを使い、てこが水平になるときの左右のおもりの数と位置について定量的に調べ、記録することができる。
 - ・ 上皿てんびんを正しく使うことができる。
 - ・ てこやてんびんを利用した道具をつくったりすることができる。
- 【知識・理解】
- ・ おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこをかたむけるはたらきが変わることを理解する。
 - ・ てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）とに、一定のきまりがあることを理解する。
 - ・ 水平につり合った棒の支点から左右等距離にものをつるして、棒が水平になるとき、ものの重さは等しいことを理解する。

3 単元について

（1）教材について

本単元は、学習指導要領のB区分「物質とエネルギー」の(2)「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ようにする。」のA「水平につり合った棒の支点から等距離にものをつるして棒が水平になったとき、もの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一定のきまりがあること。」に関わっている。

これまでに児童は、本単元に直接関わってくる学習をしてきていないので、この単元での活動を通じて、児童は新たな概念を形成すると考える。

本単元では、てこの3点を理解した上で、「力の大きさや力を加える位置を変える」と「てこのものを動かす働きがどのように変わるか」を調べ、てこがつり合うときには、それらの間に一定のきまりがあることなどをとらえ、てこを傾ける働きやつり合うときの規則性についての見方や考え方ができるようにすることをねらいとしている。

本単元を受け、この系統の学習は中学校の第1分野（1年）の(1)「身近な物理現象」のイ「力と圧力」、同じく第1分野（3年）の(5)「運動の規則性」のA「運動の規則性」へと発展する。

（2）児童について

日常活動の様子や学習に関するアンケートの結果から、『理科』の学習は実技教科には及ばないものの、他の4教科と比べると「好き」で、「得意」だと感じている児童の多いことが分かる。

これは学習に対する意識調査の中で「自分の力で問題がとけるとうれしか」や「自分が気づかなかった解き方や考え方を知りたいと思うか」の質問に対して、100%の児童が「そうである」以上の答えをしていることから、理科という教科が本来持っている「観察・実験を主体とした、考える教科」の魅力が、児童一人ひとりに受け入れられているためだと考えられる。

このため、昨年度のCRT学力検査の結果や、今年度の1学期のカラーテストでは、「知識・理解」領域では全国比で104%と良い結果を出している。しかし、「科学的思考力」についてはどちらも90%付近と大きく落ち込んでおり、結果として理科の総合的な結果は、全国平均に届いていない。

本単元の教材となる「てこ」については、田んぼ作りで、大きな石を動かす必要があった時に、何人かの児童の口から「てこ」や「棒を探せ」という言葉が出ていた。興味を持って見ていたが、具体的な使い方についてはあやふやであったため、見よう見まねの知識は、何人かの児童が持っていると感じた。しかし、「てことは何か」「どのようにして使われているのか」等については、具体的に知らない児童がほとんどであると考えられる。

（3）指導にあたって

その昔、ニュートンがリンゴが落ちるのを見て万有引力の法則を発見した様に、日常の何気ないものに着目しながら、規則性や法則性を実験や観察を通して導き出すのは、児童の科学的な見方や考え方を育てるための良い教材になると考えられる。

平成17年度学習定着度状況調査において、本単元に関わる内容は、6年理科問題番号5の(1)にあたるが、結果は正答率57%と、問題数38問中5番目に低くなっている。そのため岩手県教育委員会ではホームページにこと後指導の手引として「体験を通しながら、実感を伴った理解を図る。」ことを授業改善の指針としてあげている。そのことから分かるように、具体的な体験活動を通じて科学的な見方や考え方を育てる指導が大切であると考えられる。

そこで、本単元では指針の内容を受けながら、児童の概念形成の方向を追って指導方法を工夫することで、単元の学習を定着させていきたい。

具体的には、1本の棒を使って重いものを持ち上げる活動を通して、棒の使い方工夫することで、重いものが楽に持ち上がることを体験させ、「体験を通じて規則性を発見する。」活動に導いていきたい。(第1次)

次に、感覚的な部分を定量的に調べる方法について「実験用てこで置きかえて考えると便利」なことや、「力を重さに置きかえて考えることができる」ことについて理解させ、「実験を通じててこのきまりを見つめる。」活動につなげたい。(第2次)

最後に、重さ比べをしたり、上皿てんびんを使ったりしながら、てこについての関心を高め「てこやてんびんを利用したものづくりをする」活動を通して、単元の学習をまとめたい。(第3次)

4 単元の指導計画【 13時間 】

次	時	学 習 活 動	単元の構想（児童の「疑問・思考」「認識・理解」）
1 次 ぼうで おもいものを 持ち上げよう 5 時間	①	・1本のぼうを使っておもいものを持ち上げてみる。	<p>棒を使うとなぜ重い物を軽く持ち上げられるのだろう</p> <p>棒のある1点を支えにして、棒の一部に力を加え、ものを動かしたり仕事をしたりするものを、てこという。</p> <p>てこには、てこを支える位置（支点）、力を加える位置（力点）、おもりの位置（仕事をする位置、作用点）がある。</p> <p>身の回りにもてこを利用した道具がないだろうか。</p> <p>身の回りには「てこ」を利用した道具がたくさんある</p>
	②	・てこについてまとめ、てこを傾けるはたらきは、おもりの位置や力を加える位置によって、どう変わるかを予想する。	
	③	・おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこを傾けるはたらきがどう変わるか調べる。【実験①】	
	④	・おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることをまとめる。 ・楽にものを持ち上げるには、おもりをつるす位置や力を加える位置をどうしたらよいかを考える。 ・「考えよう」について考えをまとめる。	
	⑤	・てこを利用した道具をさがし、少ない力で仕事ができる使いかたを調べる。	
2 次 てこの はたらきの ひみつを さぐろう 3 時間	⑥	・てこを傾けるはたらきと、力を加える位置や力の大きさとの関係を考える。 本時	<p>てこを傾けるはたらきにきまりはあるのだろうか</p> <p>おもりの数に支点からの距離をかけた数字が、左右で同じになるときにてこが水平につり合っている。</p> <p>【左のうで】 おもりの数×支点からの距離＝おもりの数×支点からの距離（力の大きさ）</p> <p>【右のうで】 おもりの数×支点からの距離＝おもりの数×支点からの距離（力の大きさ）</p> <p>実用てこと実験用てこは同じに考えることができる</p> <p>力の大きさはおもりのおもさ（数）に置きかえて考えることができる</p>
	⑦	・実験用てこにつるすおもりの数と位置を変えて、てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどのようにしたときかを調べる。【実験②】	
	⑧	・てこが水平につり合うときのきまりをまとめる。「考えよう」について考えをまとめる。	
3 次 もの おもさを くらべよう 5 時間	⑨	・左右のうでに同じおもさのおもりをつるしたときに水平につり合うところを調べ、もののおもさをくらべてみる。【実験③】 ・てんびんのつり合いのきまりをまとめ、つり合いのきまりを利用した道具に、上皿てんびんがあることを知る。	<p>「てこを傾けるはたらき」の性質を利用して、もののおもさをくらべができないだろうか。</p> <p>支点から左右同じ距離の位置で、同じおもさならば水平につり合う</p> <p>このきまりを利用してもののおもさをくらべたり、はかたりすることができるようにした道具をてんびんという</p> <p>てんびんがつり合うときのきまりを使った道具に「上皿てんびん」がある</p> <p>てこやてんびんの性質を利用してはかりづくりができないだろうか</p> <p>てこやてんびんの性質を使うと、はかりをつくることできる</p> <p>てこやてんびんの性質を使った道具を他にもつくりえないか</p>
	⑩	・てこやてんびんを利用したはかりづくりを行う。	
	⑪	（予備時間は、「はかりつくれ」と上皿てんびんの使いかたの練習にあてる。）	
	⑫		
	⑬	・「学習の整理」を行い、てこのはたらきについてまとめる。	

5 評価基準と指導の手だて（13時間扱い）：①～⑬は時間）

観点	具体目標	評価規準 (B : おおむね満足できる)	努力を要すると判断される状況の 児童への指導の手だて
自然事象への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> 棒を使って楽にものを持ち上げることに興味を持ち、進んでその方法を予想し、見つけ出そうとする。 [発言・行動観察] ① てこを利用した道具に興味を持ち、進んでてこを利用した道具をさがしたり、しくみや使い方を調べたりしようとする。 [行動観察・記録] ⑤ もののおもさくらべに興味を持ち、進んでてんびんのしくみを調べようとする。 [発言・行動観察] ⑨ 	<ul style="list-style-type: none"> 棒を使ってものを持ち上げることに興味を持ち、進んで予想したり、活動に取り組んだりしている。 てこを利用した道具に興味を持ち、進んで道具をさがしたり、そのしくみを調べたりしている。 もののおもさくらべに興味を持ち、進んでてんびんのしくみを調べている。 	<ul style="list-style-type: none"> おもりの袋をそのまま持ち上げさせ、おもさを実感させた後で、棒を使って演示してみせるとともに、棒を工夫して使うと楽に持ち上げられるかもしれないという期待感が持てるように助言・援助する。 てこを利用した道具さがしに興味を持てるように、身近な道具(ハサミなど)のしくみと使い方や、その利点を簡単に説明したうえで、他のものはどうかと投げかけるなどの助言をする。 鉛筆と消しゴムなどを与えて、てこ実験器で2つのおもさをくらべるにはどうしたらよいかを問うなど、活動に対して興味を持てるような、具体的な助言・援助をする。
科学的な思考	<ul style="list-style-type: none"> てこを使って楽にものを持ち上げるには、おもりの位置や力を加える位置をどうしたらよいかを考えることができる。 [記録] ②④ てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えることができる。 [発言・記録] ⑥ てこが水平になることを、左右の、おもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考えることができる。 [発言・記録] ⑧ 	<ul style="list-style-type: none"> 楽に持ち上げるには、おもりを支点に近づけ、支点から遠くで力を加えればよいと考えることができる。 てこをかたむけるはたらきが、力を加える位置や加える力の大ききの両方に関係して変わることを考えることができる。 左右のおもりの数と支点からの距離の乗数が等しいときに、てこが水平になると考えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を再度見直し、おもりが楽に持ち上がったのは、どの条件を、どのように変えたときかをもう一度確かめてみるように助言する。 実用てこと実験用てこの対比図などを使い、前時までと同じようにして考えるとよいことや、手で押さえたときの感じはおもりに変えて考えることを助言しながら、前時をふり返り考えさせる。 実験結果を再確認させ、てこが水平につり合ったときには、左右のおもりの数と支点からの距離にどのような関係があるかを、考えさせるように、助言・援助する。
観察・実験の技能・表現	<ul style="list-style-type: none"> おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこをかたむけるはたらきの変化を調べ、記録することができる。 [行動観察・記録] ③ 実験用てこを使い、てこが水平になるときの左右のおもりの数と位置について定量的に調べ、記録することができる。 [行動観察・記録] ⑦ 上皿てんびんを正しく使ったり、てこやてんびんを利用した道具を作ったりすることができる。 [行動観察・作品] ⑩⑪⑫ 	<ul style="list-style-type: none"> おもりの位置や力を加える位置を変えて、てこをかたむけるはたらきの変化を調べ、記録することができる。 てこが水平になるときの左右のおもりの数と位置を定量的に調べ、結果を記録することができる。 上皿てんびんを正しく操作したり、てこやてんびんを利用した道具を作ったりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 支点を中央にしておもりを端につるしててこを設定し、ぼうの反対の端を握らせる。この状態から、どれかひとつの条件だけを変えて、手ごたえの変化を調べてみるように、助言する。 むやみにつるさずに、左側の数と位置を固定して右側の条件だけを変えて調べたり、友達のまとめ方を参考にして、結果を分かりやすくまとめたりするように助言・援助する。 教科書を参考にさせたり、個別指導をしたりしながら、上皿てんびんの操作手順を再確認させる。また友達の作品を参考にさせたり、個別に助言を与えたりしながら、てこやてんびんの道具を作らせる。
自然事象についての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこを傾けるはたらきが変わることを理解する。 ④ てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）とに、一定のきまりがあることを理解する。 ⑥ 水平につり合った棒の支点から左右等距離にもものをつるして、棒が水平になるとき、もののおもさは等しいことを理解する。 ⑨ 	<ul style="list-style-type: none"> おもりの位置や力を加える位置を変えると、てこをかたむけるはたらきが変わることを実験器具を用いて説明できる。 てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）とに、一定のきまりがあることを実例を挙げながら説明できる。 水平につり合った棒の支点から左右等距離にもものをつるして、棒が水平になるとき、もののおもさは等しいことを簡単な道具などを利用して説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> (1～5/11) 時間の授業をノートや写真掲示でふり返らせ、器具を使ってもう一度復習し、おもりの位置や力を加える位置を変えると、どのようにてこをかたむけるはたらきが変わるかを確認させる。 (6～8/11) 時間の授業をノートや写真掲示でふり返らせ、器具を使ってもう一度復習し、てこが水平につり合うときには、力の加わる位置（支点からの距離）と力の大きさ（おもりの数）とに、一定のきまりがあることを確認させる。 (9～11/11) 時間の授業をノートや写真掲示でふり返らせ、作った道具などを使ってもう一度復習し、水平につり合った棒の支点から左右等距離にもものをつるして、棒が水平になるとき、もののおもさは等しくなることを確認させる。

6 本次の指導（⑥・⑦・⑧／13時間）

(1) ⑥・⑦・⑧時の目標

[科学的な思考]

・てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えることができる。⑥ [発言・記録]

[観察・実験の技能・表現]

・実験用てこを使い、てこが水平になるときの左右のおもりの数と位置について定量的に調べ、記録することができる。⑦ [行動観察・記録]

[科学的な思考]

・てこが水平になることを、左右のおもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考えることができる。⑧ [発言・記録]

(2) 本時の展開（⑥／13時間）

学習活動	予想される児童の反応	主な活動支援と評価
<p>1 前時の学習を想起する。</p> <p>2 話し合い活動により、課題をとらえる。</p> <p>3 実験用てこを使って課題への理解を深める。</p> <p>(1) 実用てこと同じ所はどこか考える。</p> <p>(2) 実用てこと違う所はどこか考える。</p>	<p>・てこには支点を中心にして、「おもりのてこをかたむけるはたらき」と「加える力のてこをかたむけるはたらき」が働いている。</p> <p>・てこをかたむけるはたらきが同じ時、てこはつりあう。</p> <p>・「おもりの位置」と「おもさ」を変えなければ、「おもりのてこをかたむけるはたらき」は変わらない。</p> <p>・力を加える位置によって手ごたえが変わる。</p> <p>・てこを右に傾けるはたらきは変わらないのに、手ごたえが変わるのはなぜだろう。</p> <p>・てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさの両方に関係して決まるのではないだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>○課題 てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えよう。</p> </div> <p>・実験用てこにも支点、力点、作用点がある。</p> <p>・実験用てこは支点が棒の中央にあって、位置が動かないようになっている。</p> <p>・支点から等しい距離に、同じ番号がついていて、目盛りの間隔も短くてわかりやすい。</p> <p>・おもりには分銅を使っている。分銅のおもさはみな同じになっている。</p> <p>・実験用てこではなぜおもりを使うのだろうか。</p>	<p>・理解が十分でない児童に対しては既習の掲示にもどり、てこには支点を中心にして、「おもりのてこをかたむけるはたらき」と「加える力のてこをかたむけるはたらき」が働いていることを確認する。</p> <p>・変えない条件として「おもりのてこをかたむけるはたらき」をあげ、条件を整える方法について考えさせる。</p> <p>・左側の「てこを傾けるはたらきは変わらない」のに、手ごたえ（加える力の大きさ）が変わるのはなぜかに着目し、考えさせる。</p> <p>・本時を含め3時間かけて取り組む課題であることを知らせる。</p> <p>・説明用には、大きな演示用のてこ実験機を利用する。</p> <p>・実験用てこにおもりをつるし、手で押さえる活動を通して、児童に実用てこと実験用てこの同じ所と違う所を認識させる。</p> <p>・図を使い、実用てこと対比させながら、支点、力点、作用点を確認する。</p> <p>・実用てこ同じに考えることができることを確認し、実験用てこを利用すると便利なことを確認する。</p>

4 手ごたえをおもりに置きかえることを知る。

5 左側の3の目盛り
に2個のおもりをつ
るし、つり合わせる
ための予想を立てる。

7 6と同じ条件で、
右側に1個のおもり
でつり合わせるため
の予想を立て、発表
する。

8 次時の活動を予告
する。

- ・加える力の大きさを、おもりに置きかえて考えても良いのだろうか。
- ・はかりを500gの目盛りまで指で押す時と、はかりに500gのおもりを乗せた時では、どちらも同じだ。
- ・「力の大きさ」は「おもさ」に置きかえて考えることができる。
- ・右側の3の目盛りにも2個のおもりをつるせばいい。
- ・右側と左側の支点からの距離を同じにする。
- ・おもさと手ごたえを同じに考えていいのだから、おもり2つ分のおもさをつり合わせるには、2つのおもりをつるせばよいと思う。

- ・左側のおもりの場所は変わらずに、右側のおもりは少なくなるのだから3の目盛りより遠くの場所につるせばいい。
- ・力を加える位置が支点から遠くなると、少ないおもりでもてこをつり合わせることができる。
- ・つり合う時のきまりは何だろう。

- ・実験用てこでは、手で力を加えるのではなく、おもりをつるして考える事を教える。このためはかりを押ししたり、友達の手を押ししたりする活動を通して、下に押す力はおもさと同じようにして考えることができることを実感させる。

- ・確かめる前に予想を立てさせる。児童は今までの経験から、左右を同じにすることで、実験用てこがつり合うことを、十分予測することができると考えられる。
- ・3の目盛りに2個のおもりをつるしてつり合うことを、実際につるして確認する。
- ・つり合った後におもりを外し、3の目盛りを手で押さえさせ、手にはどれくらいの力がかかっているかを考えさせる活動を通して、「加える力の大きさ」を「おもりの数」で表すことができる事を定着させる。
- ・実験用てこは、「加える力の大きさ」も「おもりの数」で考えるようにできている事に気づかせる。
- ・児童はこれまでの「てこのはたらき」の学習から、支点からの距離が遠くになると、手ごたえが軽くなることを学習してきている。その事を根拠に1個のおもりを3の目盛りよりも遠く(4・5・6)につるせばよいことを考えさせたい。
- ・どの位置につるせばよいかを、理由を付けて発表させる。
- ・予想した位置におもりをつるし、確かめる。

A	B	C
根拠のある理由を持ちながら、おもりの位置を3の目盛りよりも遠く(4・5・6)につるせばよいことを考えることができる。	根拠が不十分でも、おもりを3の目盛りよりも遠く(4・5・6)につるせばよいことを予想することができる。	おもりの位置を予想することができない。(3の目盛りより支点より(3・2・1)に予想を立ててしまう事を含める。)

◎Cの児童への支援

- ・実用てこと実験用てこの対比図などを使い、前時までと同じようにして考えるとよいことや、手で押さえたときの感じはおもりに変えて考えることをふり返らせる。また、演示用のてこを使い、実物を操作しながら予想を立てさせるなどの方法で援助する。
- ・次時では、実験用てこを使って、つり合う時のきまりを調べる実験を行うことを予告する。

学習活動	予想される児童の反応	主な活動支援と評価						
<p>1 課題と実験内容を 確認する。</p> <p>2 つり合う位置を予 想させながら実験す る。</p> <p>3 実験結果を発表し、 てこが水平につり合う きまりについて話し合 う。</p> <p>4 実験の結果から、 てこが水平につり合う ときのきまりについて 確認する。</p>	<p>○課題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や 加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えよう。 </div> <p>○実験内容</p> <p>左右のうでにつるすおもりの数と位置を変えて、 てこが水平につり合うときのきまりを調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・てこが水平につり合うところは1つではない。 ・おもりの数が増えると、支点からの距離が短くなるようだ。 ・おもりの数と支点からの距離がどうなっていればつり合うの だろうか。 ・支点からの距離とおもりの数をたして同じになったとき、水 平につり合った。 ・たして同じになっても、つり合わないときがあった。 ・支点からの距離とおもりの数をかけて、右と左の数が同じに なったときに、つり合った。 ・てこを傾けるはたらきは、支点からの距離と力の大きさをか けた数字で求められると思う。 ・てこを傾けるはたらきの値が、左右で同じになったとき、て こは水平につり合うと思う。 <ul style="list-style-type: none"> ・支点からの距離とおもりの数をたして調べたら、いつも水平 になるわけではなかった。 ・おもりの数と支点からの距離をかけて出た数が、左右で等し いとき、てこは水平につり合う。 ・このきまりならどの班の結果にも当てはまる。 ・つり合わないときは、おもりの数と支点からの距離をかけた 数が大きいほうに傾く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の学習では、力を加える位置が支点から遠くなると、少ないおもり でもてこをつり合わせることができたことから、「力を加える位置や加 える力の大きさの両方が関係して、てこを傾けるはたらきが生まれてい ることが分かった。」ことを確認する。 ●条件を整理して計画的に実験していくことが、きまりを見つけるため には大切であることを確認し、実験の方法や記録のしかたを確かめる。 ①一方のうでにおもりをつるして、おもりの数と位置を記録する。 ②もう一方のうでに、てこが水平になるように、おもりをつるす。 ③てこが水平になったときの、おもりの数と位置を記録する。 ④はじめにつるすおもりの数や位置を変えて、何回か調べる。 ・片方のうでに2カ所以上におもりをつるさないことを確認する。 ・水平につり合うパターンをできるだけ多く探すように指示する。 ・グループ毎にどの位置には何個つるせばつり合うのかを、予想しながら 実験を進めるように指示する。 ・各班の結果を発表させながら、それぞれの班で気がついたことや、話し 合われた内容を発表させたい。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">A</th> <th style="width: 33%;">B</th> <th style="width: 33%;">C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを見つける ことができる。 </td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを理解する ことができる。 </td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> てこが水平になるときの 左右のおもりの数と位置に ついて定量的に調べたり、 正しく記録をすることがで きない。また、つり合いの きまりを理解することがで きない。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>◎Cの児童への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリントの意味を実物を通して説明し、友達のまとめ方を参考にし、結果を分 かりやすくまとめたりするように助言・援助する。 ・全部の班の発表を集計し、どの班の実験結果にも当てはまる [きまり] は何かを具体的に話し合わせたい。 ・単なる数字の変化をとらえさせるのではなく、左右の [てこを傾けるは たらき] が変化していることをに気づかせるようにしていく。 	A	B	C	てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを見つける ことができる。	てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを理解する ことができる。	てこが水平になるときの 左右のおもりの数と位置に ついて定量的に調べたり、 正しく記録をすることがで きない。また、つり合いの きまりを理解することがで きない。
A	B	C						
てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを見つける ことができる。	てこが水平になる ときの左右のおもり の数と位置について 定量的に調べ、正し く記録し、つり合い のきまりを理解する ことができる。	てこが水平になるときの 左右のおもりの数と位置に ついて定量的に調べたり、 正しく記録をすることがで きない。また、つり合いの きまりを理解することがで きない。						

5 実験の結果から、分かったことをまとめる。

- ・おもりの数と支点からの距離をかけたものが、てこを傾けるはたらきの大きさを表している。
- ・おもりの数と支点からの距離をかけた数字が、左右のうでで同じになったとき、てこは水平につり合う。
- ・てこが水平につり合うとき、左のうでの「おもりの数×位置」＝右のうでの「おもりの数×位置」になる。
- ・「おもりの数×支点からの距離」が、「てこを傾けるはたらき」を表していることがわかった。

- ・「おもりの数×支点からの距離」が「てこの傾き」を表していること、それが左右で等しいときに水平につり合うことを確認して、各自ノートにまとめさせる。

1 課題と前時の学習を想起する。

○課題 てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えよう。

- ・おもりの数と支点からの距離をかけた数字が、左右のうでで同じになったとき、てこは水平につり合う。
- ・てこが水平につり合うとき、左のうでの「おもりの数×位置」＝右のうでの「おもりの数×位置」になる。
- ・「おもりの数×支点からの距離」が、「てこを傾けるはたらき」を表していることがわかった。

- ・「おもりの数×支点からの距離」は、てこを傾けるはたらきを表すことを確認し、その値が左右のうでで等しいときに、てこが水平につり合うことをとらえさせたい。

2 てこが水平につり合うときのきまりをまとめる。

○まとめ [左のうで] [右のうで]
おもりの数×支点からの距離＝おもりの数×支点からの距離
(力の大きさ) (力の大きさ)

A	B	C
てこが水平になることを、左右のおもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考え、てこを使うと少ない力で仕事ができるわけを説明することができる。	てこが水平になることを、左右のおもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考えることができる。	てこが水平になることを、左右のおもりの数と支点からの距離の乗数が等しいことと関係づけて考えることができない。

3 てこを使うと少ない力で仕事ができるわけを説明する。

- ・(ア)では、てこを傾けるはたらきを同じにするのに、右側のおもりが3個必要になる。力を加える位置が支点に近いから、水平につり合わせるには、大きな力が必要だ。
- ・(イ)では、力を加える位置が支点から遠くなっているため、少ない力で水平につり合わせるができる。だから、右側のうでにつるすおもりは1個ですむ。
- ・力を加える位置の「支点からの距離」を大きくすれば、「てこを傾けるはたらき」も大きくなる。このようにてこを使えば、少ない力で仕事をすることができる。
- ・仕事を位置を支点に近づければ、「てこを傾けるはたらき」が小さくなるから、少ない力で仕事ができるようになる。

◎Cの児童への支援

- ・実験結果を再確認させ、てこが水平につり合ったときには左右のおもりの数と支点からの距離にどのような関係があるかを、考えさせるように、助言・援助する。
- ・てこを使うと少ない力で仕事ができるわけを、「てこのつり合いのきまり」で説明する。(教科書p10考えよう)
- ・「つるすおもりの数が少なくすむ」ということ、「少ない力ですむ」ということなのだと考えられるようにしたい。
- ・平成17年度学習定着度状況調査において、本単元に関わる内容の出題がこの部分に関わるころから出題されている。「力の大きさ」を「おもりの数」に置きかえたことを想起できるかがポイントになると考えられる。したがって、教科書を使ってふり返らせたり、必要に応じて計量ばかりを押す活動にもどって体感させるなどの助言・支援を行う。

4 次時の活動を予告する。

- ・次時は「てこを傾けるはたらき」のきまりを利用して、「物のおもさ比べをする」ことを予告する。

7 板書計画

7 てこのはたらき
【てこは...】
ほうのある1点をささえにして、ほうの一部に力を加え、ものを動かしたり仕事をしたりするものを、てこという。

作用点 おもりの位置、仕事をする位置
支点 てこをささえる位置
力点 力を加える位置

7 てこのはたらき
重い物を軽く持ち上げるためには？

おもりの位置と支点との距離を短くするほどおもりのてこをかたむけるはたらきが小さくなる。
加える力の位置と支点との距離を長くするほど加える力のてこをかたむけるはたらきが大きくなる。

小さくなるよ！
大きくなるよ！

【 掲 示 】

加える力のでこをかたむけるはたらき

加える力の位置と支点との距離を短くするほど加える力のてこをかたむけるはたらきが小さくなる。
加える力の位置と支点との距離を長くするほど加える力のてこをかたむけるはたらきが大きくなる。

課題
てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えよう。

実験用てこ
・ 支点からの距離を表す目盛りがある
・ 特別なおもりを使う

個のおもりでつり合わせるためには、おもりをどこにつるせばいいでしょう。

①図におもりを書きこましよう。
②そう考えた理由を書きましよう。

5年1組 番 名前

【 黒 板 】

7 てこのはたらき
【てこは...】
ほうのある1点をささえにして、ほうの一部に力を加え、ものを動かしたり仕事をしたりするものを、てこという。

作用点 おもりの位置、仕事をする位置
支点 てこをささえる位置
力点 力を加える位置

7 てこのはたらき
重い物を軽く持ち上げるためには？

おもりの位置と支点との距離を短くするほどおもりのてこをかたむけるはたらきが小さくなる。
加える力の位置と支点との距離を長くするほど加える力のてこをかたむけるはたらきが大きくなる。

小さくなるよ！
大きくなるよ！

課題
てこをかたむけるはたらきは、力を加える位置や加える力の大きさと、どのような関係があるか、考えよう。

実験用てこ
・ 支点からの距離を表す目盛りがある
・ 特別なおもりを使う

個のおもりでつり合わせるためには、おもりをどこにつるせばいいでしょう。

①図におもりを書きこましよう。
②そう考えた理由を書きましよう。

5年1組 番 名前

【 掲 示 】

8 学習プリント

7 てこのはたらき - てこを利用した道具を探そう 5年 組 番 名前 _____

●例に合わせて「てこを利用した道具」を探し、てこの支点、支点、支点、支点を書きましよう。その道具を利用してどのように使うのか、書きましよう。

① [例] 一例

ボール(釘ぬき)
画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。
てこだけ支点から遠くくの図などを書くべし(上のほう)を指して力を加えるよ。

②

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

③

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

④

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑤

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑥

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑦

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑧

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑨

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑩

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑪

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑫

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑬

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑭

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑮

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑯

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑰

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑱

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑲

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

⑳

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉑

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉒

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉓

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉔

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉕

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉖

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉗

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉘

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉙

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉚

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉛

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉜

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉝

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉞

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㉟

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊱

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊲

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊳

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊴

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊵

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊶

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊷

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊸

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊹

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊺

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊻

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊼

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊽

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊾

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

㊿

画にその道具を利用するためにはどうしたらよいか。

第1次5時

【 第 1 次 5 時 】

1 個のおもりでつり合わせるためには、おもりをどこにつるせばいいでしょう。

①図におもりを書きましよう。
②そう考えた理由を書きましよう。

5年1組 番 名前 _____

【 第 2 次 1 時 本時 】

【実験2】てこがつり合うときのきまり

左のうで
支点からの距離 おもりの数

右のうで
支点からの距離 おもりの数

1	
2	
3	
4	
5	
6	

わかったことをまとめましよう。

5年1組 番 名前 _____

【 第 2 次 2 時 】

10 資料（平成17年度学習定着度状況調査の結果）
 【 岩手県教育委員会ではホームページより抜粋 】

平成17年度学習定着度状況調査 指導資料 平成17年12月 発行 岩手県教育委員会

事後指導の手引 小学校第6学年理科

1 調査結果

(1) 全体正答率 80% (平成16年度正答率82%)

(2) 領域等の正答率

領域等	正答率	観点	正答率
生物とその環境 (19問)	78%	科学的な思考 (11問)	75%
物質とエネルギー (11問)	79%	観察・実験の技能・表現 (4問)	73%
地球と宇宙 (8問)	85%	自然現象についての知識・理解 (23問)	83%

(3) 結果概要

ア 全体正答率は80%です。昨年度（平成16年度）に比べて2ポイント下回っています。

イ 領域毎等の正答率を昨年度と比較してみると、「生物とその環境」で3ポイント、「物質とエネルギー」で1ポイント、「地球と宇宙」で5ポイント、それぞれ下回りました。

ウ 観点毎の正答率を比較してみると、「科学的な思考」で3ポイント、「観察・実験の技能・表現」で7ポイント、「自然現象についての知識・理解」で3ポイント、それぞれ下回りました。

2 指導法の工夫改善が必要な問題

(1) 「棒を使って重いおもりを持ち上げる時、もっとも少ない力で持ち上げることができるものを図の中から1つ選ぶ」問題の正答率は57%です。 (10)(1)

これは、てこのはたらきを利用して重い物を持ち上げる時、支点からおもりまでの長さを短く、支点から持つところまでの長さを長くすると少ない力で持ち上げることができるという、「科学的な思考」を問う問題です。

(2) 「出てきたホウ酸を取り出すために、ホウ酸の水溶液をろ紙でこす方法として正しいものを図の中から1つ選ぶ」問題の正答率は66%です。 (10)(3)

また、「顕微鏡でアサガオの花粉を観察するとき、顕微鏡の操作を正しい順番にならべたものはどれか、1つ選ぶ」問題の正答率は44%です。 (10)(2)

これらは、ろ過の仕方や顕微鏡の操作手順という基本的な操作について、「観察・実験の技能・表現」を問う問題です。

(3) 「心臓に入る血液と心臓から出る血液に含まれる二酸化炭素の量について正しいものを1つ選ぶ」問題の正答率は64%です。 (10)(4)

これは、血液循環と血液に含まれるものを関係付けて考えるという、「科学的な思考」を問う問題です。

(4) 「実験結果からだ液のはたらきについて考えられることを言葉で書く」問題の正答率は54%です。 (11)(2)

これは、実験結果を比較しながら考察し、だ液のはたらきについて結果から分かることを自分の言葉で書くという「科学的な思考」を問う問題です。

小学校第6学年 理科 小問別正答率

問題番号	通し番号	調査問題のねらい	学習指導要領との関連	主な観点	正答率 (%)		10 20 30 40 50 60 70 80 90										
					県	国	[Progress bar]										
1	(1)	1	ヘチマの実にかわる部分を理解している	第5学年A(1)エ	知	85		[Progress bar]									
	(2)	2	ヘチマの受粉のしくみを理解している	第5学年A(1)エ	知	86		[Progress bar]									
2		3	顕微鏡を適切に操作することができる	第5学年A(1)エ	技	44		[Progress bar]									
		4	台風が発生する場所とその進み方を理解している	第5学年C(1)イ	知	86		[Progress bar]									
3	(1)	①	台風が発生する季節を理解している	第5学年C(1)イ	知	72		[Progress bar]									
	(2)	6	台風が接近したときの天気を理解している	第5学年C(2)ア	知	89		[Progress bar]									
4	(1)	①	川の流れる速さや遅くなる場所を理解している	第5学年C(2)ア	知	83		[Progress bar]									
	(1)	②	川底が深くなっている場所を理解している	第5学年C(2)ア	知	74		[Progress bar]									
	(2)	9	山の中を流れる川の様子を理解している	第5学年C(2)ア	知	95		[Progress bar]									
	(3)	①	流れる川の水量と速さを関係付けることができる	第5学年C(2)イ	思	95		[Progress bar]									
	(3)	②	流れる川の水量と速さを関係付けることができる	第5学年C(2)イ	思	86		[Progress bar]									
5	(1)	12	小さな力で重いものを動かす方法を考えることができる	第5学年B(2)イ	思	57		[Progress bar]									
	(2)	13	てこの支点からの距離とおもりの重さを関係付けることができる	第5学年B(2)イ	思	80		[Progress bar]									
	(3)	14	てこの原理を利用している道具を理解している	第5学年B(2)イ	知	89		[Progress bar]									
6	(1)	15	メスフリンダーの目盛りを読むことができる	第5学年B(2)ア	技	88		[Progress bar]									
	(2)	16	物が掛ける量と水の量を関係付けることができる	第5学年B(1)イ	思	80		[Progress bar]									
	(3)	17	ろ過器具を適切に操作することができる	第5学年B(1)イ	技	66		[Progress bar]									
	(4)	18	物が掛ける量と水の量を関係付けることができる	第5学年B(1)イ	思	81		[Progress bar]									
7		19	物が水に掛ける前後の重さを関係付けることができる	第5学年B(1)ウ	思	77		[Progress bar]									
		(1)	20	空気の入れ替わりと物の燃え方を関係付けることができる	第6学年B(2)ア	思	75		[Progress bar]								
8	(2)	21	物が燃えると二酸化炭素が増加することを理解している	第6学年B(2)ア	知	96		[Progress bar]									
	(3)	22	物が燃えると酸素が減少することを理解している	第6学年B(2)ア	知	82		[Progress bar]									

てこのはたらき

体験を通しながら、実感を伴った理解を図りましょう。

(1) 問題の概要

(1) ぼうを使って重いおもりを持ち上げる時、もっとも少ない力で持ち上げることができるのはどれですか。(正答率 57%)



(2) 正答率が低い要因

ア 体験が不足していることや日常生活の事象との関連が十分に図られていないことなどから、手にかかる力の実感が少ないと考えられます。

イ 実験によって得られた結果から共通性を見出しながら、科学的な概念を構築させることが十分に図られていないことが考えられます。

(3) 要因を踏まえた指導上の留意点

初めに、児童が手にかかる力の大きさを十分に実感できるように、体験の場を確保しましょう。

次に、学習活動の中で自由試行の場を設定し、その活動の中で気付いたことや結果を発表し合いながら意見交流をさせましょう。このとき、支点から持つ所と支点からおもりまでの長さの関係をポイントとして図に示しながら意識させることが大切です。

家庭学習では、日常生活と関連させながら理解を深める工夫として、身の回りのものから、「てこのはたらきを利用した道具がし」をさせ、見つけた道具に支点・力点・作用点を記入させながら支点からの距離と力の大きさの関係についての理解を深めさせましょう。