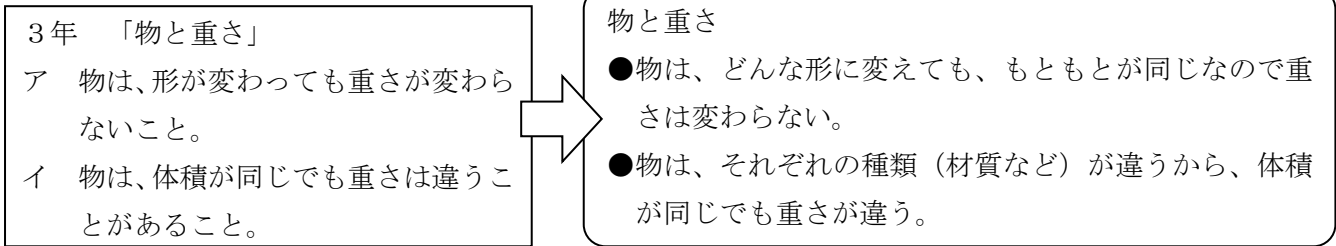


1. 単元名 ものと重さ

2. 単元目標 物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の形や体積、重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに、それらの関係の理解を図り、物の性質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。

3. 科学的な見方や考え方を育む単元構想

〈科学的な見方や考え方〉



〈科学的な見方や考え方を育むための手立て〉

概念を獲得するための手立て

- ① 2つの概念を育むために、子どもの主体的な問題解決活動を支える学習問題作りから、物の重さについて調べる必要感や意欲をもたせる。
- ② 「物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない。」という一般化された考えがもてるように、1種類だけでなく数種類の物を使って、物の形と重さの関係について調べさせる。
- ③ 「物は、それぞれの種類（材質など）が違うから、体積が同じでも重さが違う。」という概念を育てるために同体積でも、種類によって重さが違う理由について考えさせ、物の性質についての考えを広げる。

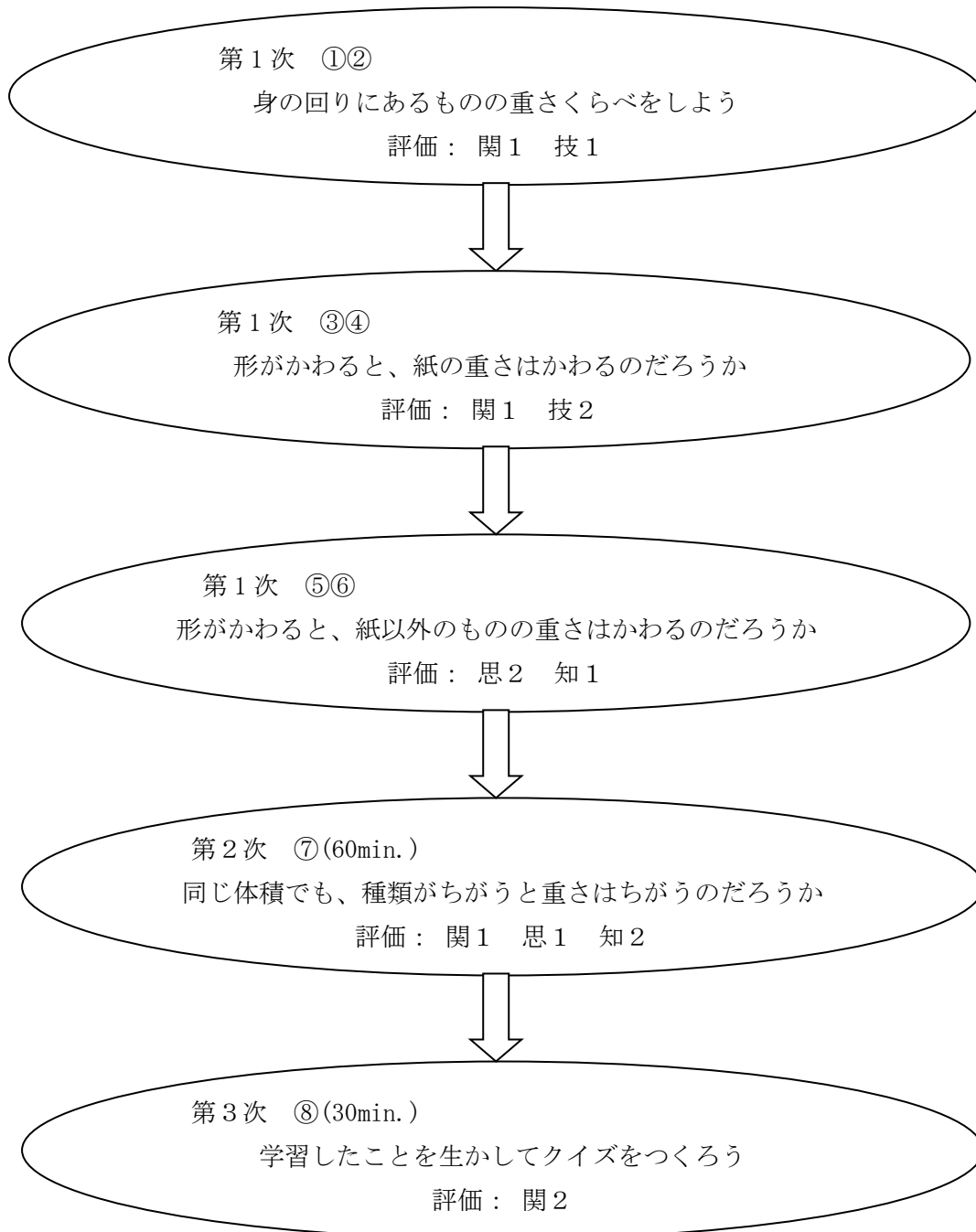
これからの単元や学年で育みたい概念につなげるための手立て

- ① 物の形と重さについて、「もともとが同じだから」という考えがもてるように、物の形が変わっても重さが変わらない理由を考えさせる。
- ② 物の形と重さについてと、体積と重さについての2つの考えを関連させて考えられるように、学習したことを生かしたクイズづくりを行う。

4. 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・物の形や体積と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。（関1） ・物の形や体積と重さの関係を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。（関2） 	<ul style="list-style-type: none"> ・物の形を変えたときの重さや、物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについての予想や仮説をもち、表現している。（思1） ・物の形を変えたときの重さや、物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。（思2） 	<ul style="list-style-type: none"> ・てんびんや自動上皿はかりを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。（技1） ・物の形や体積と重さの関係について体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。（技2） 	<ul style="list-style-type: none"> ・物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。（知1） ・物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解している。（知2）

5. 単元の流れ (全8時間)



- 物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない
- 物は、それぞれの種類（材質など）が違うから、体積が同じでも重さが違う

- ・形をどんなに変えても、付け足したり減らしたりしているわけではないから、形によって紙の重さは変わらないということだね。
- ・アルミ箔や粘土でも、形を変えても重さは変わらなかったよ。どんなものでも、形を変えても重さは変わらないんだね。
- ・同じ体積の物でも、種類が違えば重さは違うんだね。
- ・木は中がスカスカしている感じがするから軽いよ。鉄は中がギュッと詰め込まれている感じがする。だから、体積が同じなのに重さは違うと思うよ。

6. 科学的な見方や考え方を育むための手立て

(1) 概念を獲得するための手立て

<内容の系統>

<手立て>

3年 物と重さ

- 物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない。
- 物は、それぞれの種類（材質など）が違うから、体積が同じでも重さが違う。

5年 物の溶け方

6年 水溶液の性質

中学1年 水溶液
状態変化

中学2年
化学変化
化学変化と物質の質量

中学3年
酸・アルカリとイオン

① 2つの概念を育むために、子どもの主体的な問題解決活動を支える学習問題作りから、物の重さについて調べる必要感や意欲をもたせる。

画用紙がてんびんにのらないよ。どうしよう。

形を変えないと
はかれないね。



いろいろな形に変えて
みたい。

おもりより木の方が重かったよ。どうしてかな。

乾電池やおもりの方が
重いと思ったの
に、どうしてかな。



大きさが同じだっ
たら重さはどうな
るのかな。

② 「物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない。」という一般化された考えがもてるように、1種類だけでなく種類の物を使って、物の形と重さの関係について調べさせる。



紙は、形を変えても
重さは変わらない
んだね。
<3・4時間目>



紙以外の物でも、
重さは変わらない
のかな…？



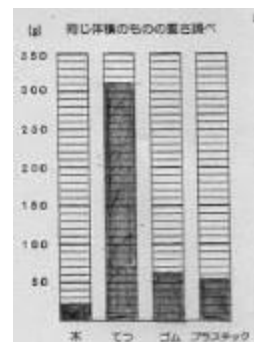
簡単に形が変えられて、重さが変わりそ
うな物って何がありますか？

物は、それぞれの種類（材質など）が違うから、体積が同じでも重さが違う。」という概念を育てるために同体積でも、種類によって重さが違う理由について考えさせ、物の性質についての考えを広げ

<実験用キット>



見た目や感触の違いなどを
十分に体感させる。



重さの違いを視覚的に
捉えやすくする。



鉄はどうして重いんだろう？

【自分の考え】金属や木を比べて考えよう。

木は、すきまがあるけど鉄にはすきまがなくぎしりつまっているから。

(2) これからの単元や学年で育みたい概念につなげるための手立て

<内容の系統>

<手立て>

3年 物と重さ

5年 物の溶け方

- 物が水に溶けるということは、物が目に見えない状態で均一に存在している。
- 物が水に溶ける量には限度があり、その量は水の温度や量、溶かす物の種類によって違う。また、溶けても水と物とを合わせた重さは変わらない。

6年 水溶液の性質

- 水溶液には、固体だけでなく、気体が溶けているものもある。溶けたものは水の中に存在している。
- 金属は、別のものに変化し、水溶液の中に存在している。

中学校1年 水溶液

・物質が水に溶ける様子の観察、実験を行い、水溶液においては溶質が均一に分散していることを粒子のモデルと関連付けて理解させる。

中学校1年 状態変化

・状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いださせ、粒子のモデルと関連付けて理解させる。

中学校2年 化学変化

・化学変化は原子や分子のモデルで説明できること及び化合物の組成は化学式で、化学変化は化学反応式で表されることを理解させる。

中学校2年 化学変化と物質の質量

・化学変化の前後で物質の質量の総和が等しいこと及び反応する物質の質量の間には一定の関係があることの二つの規則性を見いださせる。

中学校3年 酸・アルカリとイオン

・中和反応の実験を行い、中和反応によって水と塩が生成することをイオンのモデルと関連付けて理解させる。

1 物の形と重さについて、「**もともとが同じだから**」という考えがもてるように、物の形が変わっても重さが変わらない理由を考えさせる。



どれも形を変えても重さは変わらないのは、どうしてだと思いますか？

物はどんな形に変えても、**もともとが同じだから**、重さは変わらないよ。



足したり、とったりしていないから、重さは変わらないよ。

【考えてみよう】

りんごの形をかえてももとはりんごだから。

【けつろん】（問題の答え）

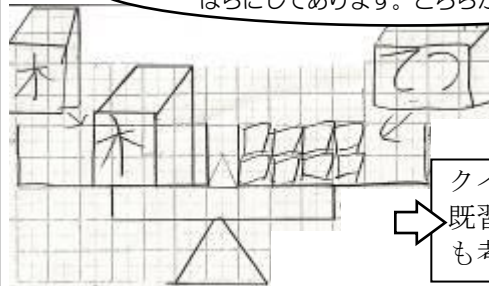
形をかえてももの重さは変わらない。

2 物の形と重さについてと、体積と重さについての2つの考えを関連させて考えられるように、学習したことを生かしたクイズづくりを行う。



今までの学習でわかった2つのこと（形と重さ、体積と重さの関係）を使って、クイズをつくってみよう。**2つのことが両方入ったクイズをつくることはできないかな？**

同じ体積の木と鉄があります。鉄は、ばらばらにしてあります。どちらが重いでしょう



クイズの問題だけでなく、既習を使って、解答の理由も考えさせる。

7. 各時の展開 1・2 / 8

- (1) 目標 ・ 重さ比べを通して、物の形や体積と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。
 ・ てんびんを適切に使って、安全に実験をしている。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) 評価
<p>1. 身の回りにあるものの重さを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ おもりは鉄でできているから重いと思うよ。 ・ 木は大きいから重そうだね。 ・ スポンジは軽そうだね。 ・ 画用紙も紙だからきっと軽いよね。 ・ どれが一番重いのかな。 ・ 軽いのはどれだろう。 ・ 見た目だけじゃわからないから、手で持って重さを比べてみたいね。 	<p>※体積が大きくても軽いものや小さくても重いものを用意する。また、手の感覚では重さがわかりにくいものを入れることで、てんびんを使った重さくらべの活動へつなげるようにする。</p> <p>⇒次ページに詳細</p> <p>「乾電池(単1)・消しゴム・画用紙(てんびんの皿より大きい物)・わた・スポンジ・ビー玉・木片・おもり」</p> <p>☆初めは見た目だけで重さの順位を予想することで、児童から「実際に手で持って比べたい。」という思いを引き出す。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">身の回りにあるものの重さくらべをしよう</div>	
<p>2. 身の回りにあるものの重さを手を使って比べ、気づいたことを伝え合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 木は大きいから重いと思ったけど、意外と軽いね。 ・ 乾電池って見た目より重いね。 ・ わたはやっぱ軽いね。 ・ おもりって小さいのに重いね。一番重いのはおもりだと思う。 ・ 画用紙は、大きいから手に乗せるのが大変だね。 ・ 手だとどっちが重いのか、正確にわからないよ。 <p>3. てんびんをつかって重さを比べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ てんびんを使うとどちらが重いかはっきりわかるね。 ・ スポンジはやっぱ軽いね。 ・ わたは軽いけど、はかったら重さがちゃんとあるよ。 ・ 紙はてんびんにのらないよ。折ってもいいのかな。 ・ 折ったら重さが変わっちゃうんじゃないの。 ・ みんな同じように折ったらいいのかな。 <p>4. 重さ比べをして、気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 画用紙は折ってしまったけど、元の画用紙とは重さが違うのかな。 ・ 大きくても軽かったり、小さくても重かったりするものがあるね。 ・ 紙をぐしゃぐしゃに丸めたり、ちぎったりしたら重さは変わるんじゃないのかな。 ・ 紙をもっと色々な形にして、重さが変わるのか調べてみたいね。 ・ 木とおもりではおもりの方が重いと思ったけど、木の方が重かった。でもそれは、木の方が大きかったからかな。 ・ 大きさが違うと、どちらが本当に重いのがわからないね。 ・ 大きさが同じだったら重さはどうなるのかな。 	<p>☆自分の手の上にのせることによって、さまざまなものの重さを実感させる。</p> <p>☆手の感覚だけでは正確に重さを比べることができないことに気づかせる。</p> <p>☆てんびんを使って実際に重さを量りながら、使い方の説明をする。てんびんが静止していなくても、同じ振れ幅で揺れていたなら、同じ重さであることを伝える。また、てんびんの皿の中にもものが収まらないと、正確に量れないことも伝える。</p> <p>☆画用紙は、そのままの形ではてんびんの皿の中におさまらないので折る必要がある。この時点では形を変えると重さが変わってしまうと考える児童もいるので、全体指導で折る回数や形が同じになるようにする。</p> <p>☆「紙は形が変わると重さはかわるのだろうか。」「大きさが同じだと重さはどうなるのだろうか。」の2つの学習問題につながるようにする。</p> <p>⇒次ページに詳細</p> <p>☆画用紙はどのグループも同じ形に折って比べているので、「もっと小さく折ったら変わるのかな。」「小さくちぎったら軽くなるのかな。」などのつぶやきを拾い違う形にしてみたいという考えをもたせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物の形や体積と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。【関1】 ・ てんびんを適切に使って、安全に実験をしている。 <p style="text-align: center;">【技1】</p> </div>

重さくらべで使用する材料の例（重い順）



①木片(約135g)



②乾電池(単)



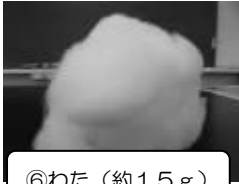
③おもり(約94g)



④ビー玉(約19g)



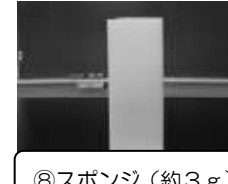
⑤画用紙(八つ切り)



⑥わた(約15g)



⑦消しゴ



⑧スポンジ(約3g)

わたより軽いものを用意することで、わたにも重さがあることに気づかせることができる。

3・4時間目の学習につなげるための手立て



てんびんにのらない大きな画用紙を用意する。(手立て)



画用紙が大きくて、正確に重さをはかれないよ。どうしよう。



画用紙を折ってみたいいいんじゃない？

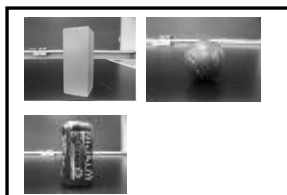
でも、折ったら重さが変わっちゃうんじゃないかな？

子どものつぶやきを拾い、学習問題につなげる。

紙は形が変わると重さ
はかわるのだろうか。
(3・4時間目に追究)

7時間目の学習につなげるための手立て

木片を乾電池やおもりよりも重いものにする。(手立て)



持ってみたら、おもりが一番重く感じたよ。



あれ、調べてみたら、木が一番重いよ。なんでかな？

大きさが違うからかな？

大きさが同じだったら重さはどうなるのかな？

子どものつぶやきを拾い、学習問題につなげる。

大きさが同じだと重さは
どうなるのだろうか。
(7時間目に追究)

板書例

9/5 身の回りの重さくらべをしよう

よそが ① 見た目

田中 ② 手で持つ

① 紙をおいたり、ヒキたり、まいたり、ぐしゃぐしゃにしたり → 重さかわるかも？

② 同じ大きさにする？

大きさかわらうから？ 中身がちがう？

てんびん
紙をおいたら重さかわる？

スポンジに水をはけると

気が付いたこと 疑問に思ったこと

木はおもりよりも重かったからひびひび

スポンジよりわたの方が重いからふしぎ

手で持ってみると見た目とちがって軽いものも重く感じた重さの感じがかわる？

- (1) 目標
- ・物の形と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。
 - ・物の形と重さの関係について体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) 評価
<p>1. 前時に重さ比べをして、気づいたことや不思議に思ったことを伝え合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みんなで同じように画用紙を折って重さをはかったけど、折ったらもともとの重さが変わってしまうのではないのかな。 ・折ってない画用紙と、折った画用紙を比べてみたい。 ・もっといろいろな形にして調べたら、重さは変わるのかな。 	<p>☆前時までの学習を振り返り、考えたことを確認する。</p> <p>☆前時の学習から気づいたことや疑問に思ったことを伝え合い、「形が変わると、紙の重さはかわるのかな。」の学習問題につながるようにする。</p>
<p>形が変わると、紙の重さはかわるのだろうか</p>	
<p>2. 紙は形が変わると重さが変わるのか、体感を通して予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・折った画用紙と折っていない画用紙の重さは変わらないんじゃないかな。 ・変える形によって、重さがちがうんじゃないかな。 ・紙をたくさん折って、とっても小さくしたら、軽くなるんじゃないかな。 ・とっても小さくちぎって、手で重さを比べてみたら、何だか軽くなった気がするよ。 ・ぎゅーって強く折ったり丸めたりしたら、きっと重くなるよ。 ・もともとの紙を増やしたり減らしたりしてないから、紙の重さは変わらないんじゃないかな。 	<p>☆同じ大きさの画用紙を用意し、形を変えながら予想させる。見た目や、手で重さ比べをする活動を充分にさせ、それを理由の根拠にできるようにする。</p> <p>☆「なんとなく形を変える」のではなく、「どんな形にしたら重くなるのか、または軽くなるのか」など、重さと形とを関連付けて考えるよう声かけをする。</p> <p>※ワークシート等を使って予想をかかせる時に、なぜ軽く／重くなりそうなのかの理由を文や図を使ってかけるように、欄の大きさを配慮する。</p> <p>※前時で使用したてんびんと、自動上皿ばかり(1kg計など)を用意する。自動上皿ばかりは、軽い重さの物をのせても針が動くものを使用する。実験前0gを指すよう調節しておく。</p>
<p>3. 同じ大きさの紙が、形を変えて重さがどのように変わるか、調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・元の紙も折った紙も、同じ〇〇gだよ。変わってないね。 ・細かくちぎって小さくしたら重さがなくなって軽くなると思ったけど、重さは変わらないんだね。 ・とっても小さく折ったけど、同じ〇〇gだった／てんびんは釣り合ったよ。 ・細長く折っても、同じ〇〇gだった／てんびんは釣り合ったよ。 ・細かくちぎってみても、重さは同じだったよ。 ・固くなるように強く丸めても、同じ重さだったよ。 	<p>☆まず、始めに前時こみんなと同じ形に折った紙と元の大きさの紙が同じ重さかどうかを、確認する。自動上皿ばかりを使い数値化して比べる方法があることを伝え、てんびんと自動上皿ばかりのどちらを使ってもよいこととする。</p> <p>☆形を変えると重さが変わるかどうかを調べるので、紙の量を増やしたり減らしたりしないことを確認する。</p> <p>☆実験誤差をなくすため、デジタルであれば小数を消したり、アナログばかりであれば小数の範囲の扱いを確認したりする。</p> <p>☆異なる結果が出た場合は、再度実験し確認する。</p>
<p>4. 実験結果から、紙は形が変わると重さは変わるのか、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・形を変えても、てんびんは釣り合った／ばかりは同じ〇〇gだったから、形によって紙の重さは変わらないんだね。 ・もともとの紙を増やしたり減らしたりしてないから、重さは変わらないんだね。 ・紙は、どんなに小さくちぎっても、はかってみたら重さは変わらなかったよ。 ・粘土でも同じように重さは変わらないのか、実験してみたいな。 ・粘土やアルミ箔は、形を変えられるよ。 ・形を変えられるものは他にないかな。いろいろ形を変えて、はかってみようよ。 	<p>☆調べた結果を表にして掲示するなど、視覚的に捉えられるようにする。</p> <p>☆紙は、形を変えても重さは変わらないことを確認する。</p> <p>☆「形を変えながら重さを調べられるものにはどんなものがある？」などと問いかけることで、次時に対する動機づけを行う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・物の形と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。【関1】 ・物の形と重さの関係について体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。【技2】 </div>

(例) **学習活動 2 (形が変わると重さは変わるかを予想する) の学習の流れ**



先生「紙を折ったら、重さが変わってしまうのではないかな、ということだったね。手を使って重さ比べをしながら、本当に重さが変わってしまうか予想してみよう。そして、重くなりそうな形、軽くなりそうな形を考えてみよう。」



元の大きさの紙と、始めにみんなと一緒に折った紙を比べると、元の紙の方が重く感じます。だから、もっとたくさん折ったら、もっと軽くなると思います。



僕は、折った紙の方が重く感じます。たくさん折って小さくした紙を手の平にのせるととても重く感じるからです。小さくすれば小さくするほど、重くなるんじゃないかな。



とっても小さくちぎったら、紙一つひとつが軽くなって、全体で重さが軽くなるんじゃないかな、と思います。



折って小さくすると、見た感じもぎゅーっと紙が中につまんでいく感じがします。つまっているものは重いものが多いと思うからです。

(例) **学習活動 3 (形が変わると重さは変わるかを確かめる) の学習の流れ**



先生「まず、何の重さをはかればいいかな。今日の実験で、確かめたいことは何だろう？」



折ってない、もともとの紙だと思っています。それが基準になると思います。



その次に、みんなと一緒に折った大きさの紙だと思っています。その2つの重さを比べないと、前の時間の重さ比べの順番が変わってしまうかもしれないもんね。



先生「これから、みんなが考えた形の画用紙えの重さを比べてもらうけど、てんびんと自動上皿ばかり、どのように使ったら重さを確かめられるかな？」



元の大きさの紙と、始めにみんなと一緒に折った紙が同じ重さであることが分かったので、てんびんを使うときは、その折った紙を基準にして確かめればいいと思います。



元の大きさの紙が何gか分かりました。数字に表すと比べやすくなるので、台ばかりを使って、重さが変わると思う形にした紙を、台ばかりで何gかはかって確かめればいいと思います。

板書例

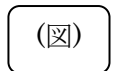
紙を折って形をかえる→重さもかわる？かわらない？

形がかわると、紙の重さはかわるのだろうか。

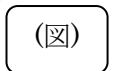
<予想>

[重くなる形]

- ①たくさん折る ②小さく切る ③四角く折る



(理由)



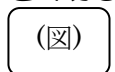
(理由)



(理由)

[軽くなる形]

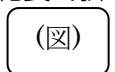
- ①小さく切る ②ちぎる ③細長く折る



(理由)



(理由)



(理由)

[変わらない]

(理由)

<実験方法>

[てんびんを使う方法]※注意点

[ばかりを使う方法]※注意点

<結果>

(方法)				
(重さ)				

<結果から言えること>

- 紙は、細かくちぎっても重さは同じ。
- 硬くなるように丸めても、重さは同じ。

<考察>

- 紙は、どんな形にしても重さは変わらない。

<不思議に思ったことや次に調べてみたいこと>

- 紙以外の粘土などでも、重さはかわらないか調べてみたい。

- (1) 目標 ・物の形を変えたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。
 ・物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) [] 評価
<p>1. 前時の学習を振り返り、本時の学習について確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・画用紙は、小さく折ったりちぎってみたりしたけど、重さは変わらなかったよね。 ・今日は画用紙以外のものを調べるんだよね。 ・粘土やアルミ箔だったら、形も変えられるし実験もやりやすいね。 ・粘土やアルミ箔は形を変えたら重さは変わるのかな。 	<p>☆前時の学習を振り返り、本時は何を調べるのかを確認する。</p> <p>※前時の子どもの発言をもとに、「簡単に扱えるもの、操作しやすいもの、結果の出やすいもの」を考慮して教材を選び、準備しておく。</p>
<p>形がかわると、紙以外のものの重さはかわるのだろうか</p>	
<p>2. 形が変わるとものの重さが変わるのかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重さ比べのときに、おもりや木は重かった。同じように粘土も丸い形や四角い形にしたら、重くなりそうだ。真ん中にぎゅーと集まっている感じがする。 ・紙を小さく折っても、重さは変わらなかったから、粘土を小さく固めても、重さは変わらないんじゃないかな。 ・粘土を細かくちぎったら軽くなりそうだよね。重さがなくなる気がするよ。 ・アルミ箔はもともとの重さが紙よりも軽いから、小さくちぎったら一つひとつの重さが軽くなって、重さが軽くなるよ。 ・紙の時もそうだけど、小さくても重さはあるよ。だからアルミ箔を小さくちぎっても重さは変わらないよ。 ・紙と同じように、もともとのものを増やしたり減らしたりしてないから、重さは変わらないんじゃないかな。 <p>3. ものの形を変えて調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紙のときと同じやり方でやれば、調べることができるね。 ・粘土を細かくちぎっても、形を変えても、全体の重さは変わらないね。 ・アルミ箔も形を変えても重さが変わらなかったよ。紙と同じだね。 ・アルミ箔や粘土も、紙と同じように形を変えても重さは変わらないね。 ・どんなものも形を変えても重さは変わらないね。 <p>4. ものの形を変えても、重さが変わらない理由を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もとのものから、足したり減らしたりしてないから重さは変わらないよ。 ・どんなに形を変えても、ちぎっても、もともにもどせば同じだから重さは変わらないよ。 ・ものを別のものに変えていないんだから、重さはかわらないよ。 ・ものは、もともとが同じなので、どんなに形を変えても、ちぎっても、重さは変わらないんだね。 	<p>☆「何となく形を変える」のではなく、「どんな形にすれば軽くなりそうか、または重くなりそうか。」などの声かけをすることで、形と重さに着目して予想できるようにする。</p> <p>☆今までの学習や生活経験などから、なぜ軽くなりそうなのか、重くなりそうなのか、自分なりの根拠をもって予想するよう声かけをする。</p> <p>☆紙での実験をもとに「重さが変わらない」と考え、実験への意欲が低くなっている児童もいる。「どんなものでも、どんな形にしても重さが変わらないことを実験して証明してみよう。」などと声をかけ、意欲を継続させる。</p> <p>※調べ方については、前時と同様のやり方や道具で行えるように、必要なものを準備しておく。</p> <p>☆手に持って重さを体感してから、はかりで調べさせる。</p> <p>☆調べた結果を黒板に貼り、全体で共有することで、「ものは、形を変えても重さは変わらない。」ことを確認する。</p> <p>☆粘土、アルミ箔以外にかわるものがあると考えている子供には、教師が用意しておいた針金や紙コップなどを用いて提示実験を行い、全体で確認できるようにする。</p> <p>☆今までの実験や実験結果を想起しながら、図なども使って説明させる。</p> <p>☆「足したり減らしたりしていない」「もともと同じ」「ものを変えたわけではない」などの児童のつぶやきをキーワードとして価値づけ、なかなか理由が考えられない児童が参考にできるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>・物の形を変えたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【思2】</p> <p>・物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。 【知1】</p> </div>

1. 教材選び

○教材として提示するものは、「簡単に扱える身近なもの、操作のしやすいもの、結果の出やすいもの」などがよい。

教材	メリット	デメリット
粘土 (油)	形を変えやすい。 形を変えたものをもとにもどすことができる。	手についてしまい、重さに違いが出てしまうことがある。 ⇒比較的新しいものを使う。
アルミ箔	形を変えやすい。 平らな形から、ぎゅっと固めることができる。	軽いので、小さいものだとはかりで測れないことがある。 ⇒ある程度まとまった量を使う。

※粘土は、湿度などによって重さが変わってしまうことがあるので、事前に重さを調整しておく。

2. 予想

今までの重さ比べや紙での実験をもとに予想してみよう。

粘土やアルミ箔を使ったときのことを思い出して考えてみよう。

《粘土》

《アルミ箔》

粘土で遊んでいたときに平らにしたら軽く感じたよ。だから、軽くなりそう。

おもりや木のように、丸や四角い形にすれば、重くなると思うよ。

紙と同じように、もともとのものを増やしたり減らしたりしてないから、重さは変わらないんじゃないかな。

重さ比べのときに、おもりはギュッとして重かったよ。だから、小さく固めれば重くなりそう。

アルミ箔は紙よりも軽いから、小さくちぎったら一つ一つの重さが軽くなって、軽くなるよ。

3. 実験・考察

実験

形を変えても重さは同じだ！



アルミや粘土も重さはかわらなかったよ。

どうして、形を変えても重さは変わらなかったのかな？

<大切にしたい児童のつぶやき>

足したり減らしたりしていないよ。

もともとが同じだもん。

ものが変わったわけではないよ。

子どもの考

【考えてみよう】

形をかえても重さはかわらないから、えんどうはかわらないから、よかあかん。

【けつろん】 (問題の答え)

形をかえても重さはかわらない

【考えてみよう】

おんどの形をかえてもおんどの重さはかわらないから。

【けつろん】 (問題の答え)

形をかえても重さはかわらない

教師が物の保存性に関する児童のつぶやきを価値づけていくことが大切

板書計画例

形が変わると、紙以外のものの重さは変わるのだろうか

○調べるもの	粘土	アルミ
○予想		
粘土 重くなる	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由
変わらない	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由
軽くなる	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由
アルミはく		
重くなる	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由
変わらない	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由
軽くなる	形 <input checked="" type="checkbox"/>	理由

○実験方法
紙と同じように調べる。
調べ方 1
2
3 ※注意点

○結果

粘土	形 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	変わらない	変わらない	変わらない
アルミはく	形 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	変わらない	変わらない	変わらない

どの形も変わらなかった。

○考察
・物は形を変えても重さは変わらない。

どうして、形を変えても重さは変わらなかったのだろうか

- ・たしたり、へらしたりしていないよ。
- ・もともと同じだよ。
- ・ものは変わっていないよ。

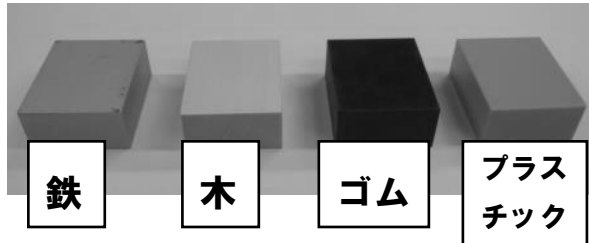
物はどんなに形を変えても、もともとが同じ重さだから重さは変わらない。

- (1) 目標 ・物の体積と重さの関心に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。
 ・物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。
 ・物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解している。
- (2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) 評価
同じ体積でも、種類がちがうと重さはちがうのだろうか	
<p>1. 同じ体積のものは重さも同じなのか、予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄はきっと重いよ。 ・プラスチックでできているものは軽いものが多いね。 ・木は軽いんじゃないかな。 ・同じ大きさだから同じなんじゃないかな。 <p>2. グループごとに4種類の重さを量る実験を行い、結果を表やグラフにまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄って思っていたよりも重いんだね。 ・木はやっぱり軽かったね。 ・ゴムの方がプラスチックより重いんだね。 ・グラフにすると、鉄がすごく重いのがわかるね。 <p>3. 実験結果を全体で確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのグループも鉄が一番重くて、木が一番軽かったね。 ・プラスチックとゴムは、同じ重さだと思ったけど、ゴムの方が量って見たら重かったね。 ・体積が同じでも、種類によって重さが違うね。 ・鉄と木はすごく重さが違うんだね。同じ体積なのになぜかな。 <p>4. 鉄が重い理由、木が軽い理由を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木は中がスカスカしている感じがするから軽いんだよ。 ・鉄は中がギュウツとつめこまれている感じがするな。 ・鉄の中には、小さい鉄がいっぱいつまっているんじゃないかな。 ・鉄くんは、そのものが重いんだよ。木くんは、鉄くんと違って、そのものが軽いんだよ。 ・鉄は、色で表すと黒で隙間なく塗りつぶされた感じだね。 <p>5. クラス全体で、考えを交流し、自分の考えをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ぼくの考えを図にすると、〇〇さんのと似てるよ。 ・鉄が重いのは、中がギュウツとつまっている感じがするなんて〇〇さんの考えってすごいね。 ・〇〇さんの話を聞いて、木の中はスカスカしているから木は軽いんじゃないかなとわたしも思った。 ・やっぱり、同じ体積のものでも、種類が違うとスカスカな感じがしたり、ギュウツとつまっている感じがしたりするから重さって違うんだね。 	<p>☆1・2時間目で「身の回りの重さくらべ」をした時の木片とおもりを提示し、本時の学習問題を確認する。 ☆実際に重さを調べるキットを提示する。 ☆木、鉄、ゴム、プラスチックでできている身の回りのものを提示し、生活経験や体感をもとに予想が書けるようにする。</p> <p>☆まず、手を使って重さくらべをする。それぞれの重さを体感させてから電子てんびんを使用するよう声かけをする。 ※重さの違いが視覚的に捉えやすいよう、グラフ用紙を用意する。</p> <p>☆児童が一番重い鉄と一番軽い木に着目できるようグラフを拡大し、全体でまとめていく。 ☆同じ体積のものでも、種類が違くと重さも違うことを確認する。 ☆児童が主体的に鉄や木などの材質の違いに迫っていけるよう、両者の重さの違いに着目させる。</p> <p>☆児童が物の材質について表現しやすくするために、身の回りの素材に触れられるようにするなど、素材を体感できるようにする。 ※図や言葉を使って自分なりにかき表せるよう、ワークシートを工夫する。 ☆どのようにかいたらよいか困っている児童には、友だちの考えを参考にできるよう、相談しながらいてもよいことを伝える。 ☆ここでは、正しく表現させることが大切なのではなく、児童なりの材質に対する見方や考え方を豊かにすることがねらいであることに留意する。</p> <p>☆材質に対する感覚をより豊かにさせるために、意見交流を行うとよい。 ☆何人かの児童に、グループの中で伝えあったことを全体で話してもらおうようにする。 ☆友だちの考えを聞き、自分の考えにかき加えたり、かき直したりしてよいことを伝える。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・物の体積と重さの関心に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。【関1】 ・物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。【思1】 ・物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解している。【知2】 </div>

本時のポイント

① 体感



ここでは、児童がさまざまな素材のものを自分自身で見たり触れたりすることで、その物の材質を実感させたいです



鉄にくらべて、木ってこんなに軽いんだね。

ゴムとプラスチックはどちらが重いか、手でもっただけだとよくわからないね。



② 数値化・グラフ化



鉄ってすごく重いんだね。

重さを数字にすると、重さの違いがわかりやすいね。



グラフにしてみると、木と鉄ってすごく重さが違うんだね。



同じ体積なのに、木と鉄だとどうしてこんなに重さが違うんだろう？

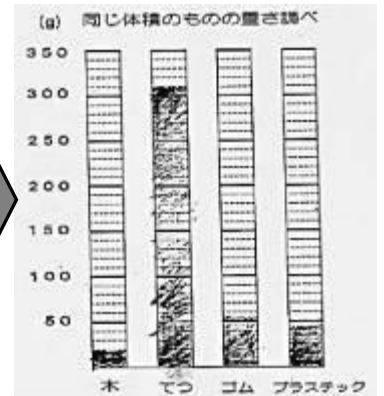


数値化しただけでは、鉄と木の重さの違いになかなか着目しづらい児童もいます。そのため、グラフ化することで、一番軽い木と一番重い鉄に着目しやすくなります。



【けっか】

種類(しゅるい)	重さ
木のおもり	19 g
てつのおもり	312 g
ゴムのおもり	64 g
プラスチックのおもり	54 g



③ 図や言葉を使って表現



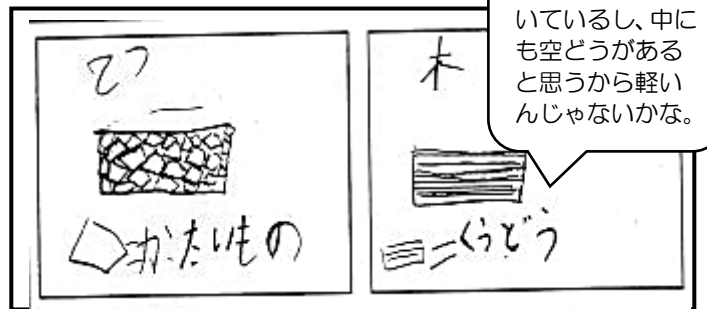
木は中がスカスカしている感じがするから軽いんだよ。

鉄の中には、小さい鉄がギュッと、いっぱい詰まっているんじゃないかな。

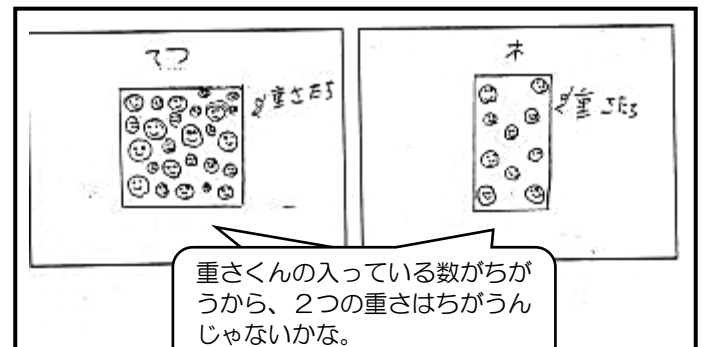


わたしの考えを図にすると、〇〇さんのと似てるよ。

どういう風にかいたらいいかわからなかったけど、〇〇さんの考えを聞いたらわかったよ。



見た目目で穴が空いているし、中にも空どうがあると思うから軽いんじゃないかな。



重さくんの入っている数がちがうから、2つの重さはちがうんじゃないかな。

ここでは、材質に対する感覚をより豊かにするために、自分の考えを友だちと意見交流するとよいと思います。自分と同じ表現や、自分では思いつかない表現にふれることができます。



(1) 目標 物の形や体積と重さの関係を適用しながらクイズづくりを行い、身の回りの現象を見直そうとしている。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点 (安全面・準備物) [] 評価
<p>1. 今までの学習で分かったことを振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どんなものでも、もともとが同じだから、形を変えても重さが変わらなかったね。 ・同じ体積のものでも、種類が違くと重さは違ったね。 	<p>☆児童が今までの学習を振り返ることができるように、ノートや今までの掲示物を見直すよう声をかける。</p> <p>☆「どんな実験をしたか」だけでなく、「そこから何が分かったのか」を考えさせる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>学習したことを生かしてクイズをつくらう</p> </div>	
<p>2. 学習したことを生かしてクイズづくりを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家にあるものや、食べ物などを使ってクイズをつくることできないかな。形を変えられものや、大きさが同じものを探してみよう。 ・今までの実験でやったことやわかったことを少し変えてクイズにしてみよう。 ・今までにやった実験を合わせてクイズにすることはできないかな。鉄を細かくできたとしたら、重さはどうなるだろう。 ・文だけでなく、絵や図を使うと、クイズに答える人が分かりやすいし、自分も答えを説明しやすいね。 	<p>☆学習と日常生活とのつながりを大切にするために、身の回りの物をもとにしてクイズを作るよう声をかける。</p> <p>☆身の回りで、形を変えられるものや、同じ大きさなのに重さが違うものを発表させ、クイズづくりに生かせるようにする。</p> <p>☆「物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない。」「物は、それぞれの種類(材質など)が違うから、体積が同じでも重さが違う。」という2つの概念を関連させて考えられるように、2つを合わせたクイズがつくれないうを問う。</p> <p>☆どんな学習を生かしたもののなかをはっきりさせるために、クイズとその答えだけでなく、答えの解説も考えるよう声をかける。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>物の形や体積と重さの関係を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。【関2】</p> </div>
<p>3. つくったクイズを出し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まわりにあるものを使って、いろいろなクイズが作れるね。 ・友達の説明を聞いて、「なるほど」と思ったよ。逆に、友達に答えの説明をするのが難しかったよ。 ・学習したことを合わせてつくったクイズもあったね。学習したことは、つながっているんだね。 	<p>☆どんな学習を生かしたもののなかをはっきりさせるために、解説も友達に伝えさせる。</p> <p>☆2つの概念を合わせてつくっているクイズをみんなに出題し、2つの概念が関連していることに目を向けさせる。</p>

学習のまとめ クイズづくり

ねらいは？

物の形や体積と重さの関係を適用しながらクイズづくりを行い、身の回りの現象を見直そうとしている。（関心・意欲・態度）

メリットは？

- ・楽しみながら学習のまとめができる。
- ・形と重さ、体積と重さの関係について、身の回りのものに目を向けて考えることができる。→手立て①
- ・実験が不可能なものも、クイズの中で一般化された考えを活用して表現することができる。そのため、2つの獲得した概念（形と重さ、体積と重さ）を関連させやすい。→手立て② 手立て③
- ・クイズをつくったり、答えの解説を考えたりすることにより、もう一度、学習したことについて振り返ることができるとともに、より深く考えることもできる。→手立て④
- ・クイズを出したり、答えを説明したりするので、わかりやすい説明、表現が必要となる。→手立て⑤



そのために

手立ては？

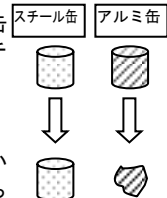
手立て①

身の回りで、形を変えられるものや、同じ大きさなのに重さが違うものを発表させ、クイズづくりに生かせるようにする。

- （例）＜食べ物＞ キャベツなどの野菜→切る
袋入りのおせんべい→割る
＜身の回りの物＞
アルミ缶とスチール缶（同じ大きさ）→つぶす

クイズ例

同じ大きさのアルミ缶とスチール缶ではスチール缶のほうが重い。



では、アルミ缶をギュッとつぶして、かたまりにするとどちらが重いでしょうか？

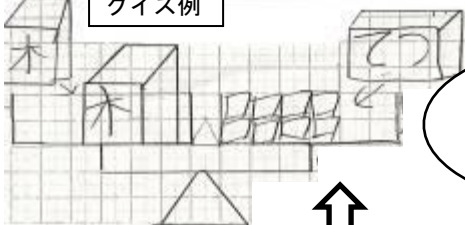
手立て②

「学習したこと（2つの概念）を合わせてクイズをつくることはできないか？」と投げかける。

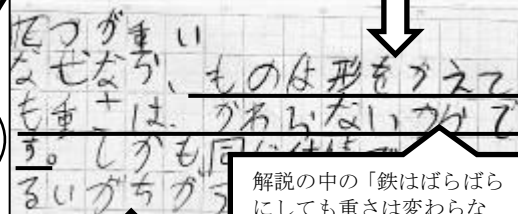
手立て③

紙だけでなく、他の物も形を変えても重さが変わらないことを想起させ、実際には実験不可能なものにも活用できるようにする。「鉄をばらばらにしても・・・」

クイズ例



同じ体積の木と鉄があります。鉄はばらばらにしてあります。どちらが重いでしょうか。



解説の中の「鉄はばらばらにしても重さは変わらない」という文に矢印を

手立て⑤

文だけでなく、図や絵を使って表現させる。

手立て④

クイズの答えだけでなく、解説を考えさせる。

クイズづくり以外の学習のまとめ

○今回は、上記の「メリット」を考え、学習のまとめをクイズづくりとした。学習のまとめは、ねらい、時間、児童の実態等を考慮して、それに合った活動を行っていくことが大切となる。クイズづくり以外の学習のまとめは次の活動などが考えられる。

学習したことを身の回りの物（手立て①で、紹介した物など）を使って実験し、確かめる。手立て①で紹介したものの以外にも、フィルムケースの中に、砂糖や食塩を入れ、重さを比べる活動なども考えられる。

自分の体を使って、形を変えても重さが変わらないことを確かめる。体重計の上で、いろいろなポーズを試してみる。



3年「ものと重さ」授業に役立つ便利な情報1・2・3！

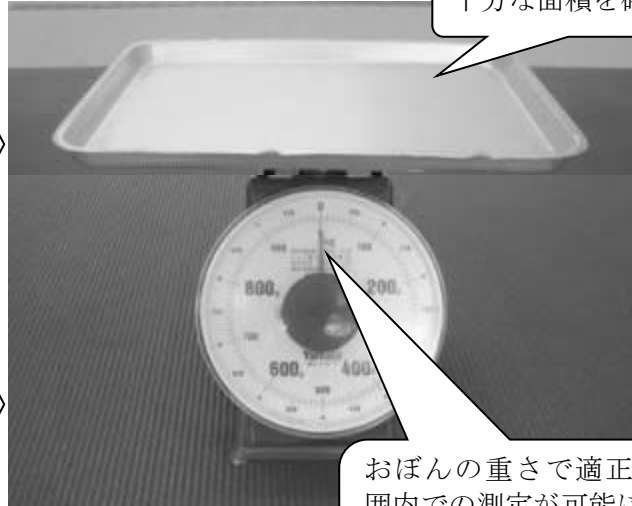


その1: はかりにひと工夫

本単元で使うはかりは、算数で使う1kgはかりでよい。しかし、そのまま使うよりも、上皿に給食のおぼんを固定することで、より実験に適したものになる。

- 画用紙やアルミ箔が大きすぎて、上皿からはみ出てしまう。(たわみが大きくなる。)
- 粘土を平べったくすると、上皿にのりきらない……。

- はかりの適正使用範囲に対して、画用紙や粘土、アルミ箔の重さが小さいので、正確に測定できないのでは……。



十分な面積を確保！

おぼんの重さで適正使用範囲内の測定が可能に！
(おぼんをのせた状態で目盛りを0に調節する。)

その2: 電子てんびんの種類

本単元では、電子てんびんを使用することも考えられる。電子てんびんには、整数表示のものと小数表示のものがある。ここでは、整数表示の電子てんびんを使用することで、実験で生じる誤差を緩和し、実験で得た数値を児童が捉えやすくできる。



整数表示のものを使用。

その3: 誤差の扱い方

本単元では、はかりや電子てんびんを用いて数値化しながら、物の重さを比較していく。その際、実験結果に誤差が生じることが考えられる。まずは、できるだけ誤差を回避するために、実験で使用する画用紙や粘土、アルミ箔などの重さを教師側で事前に揃えておくことが大切である。なお、市販されている物をそのまま使う際にも、重さが同じかどうかを事前に確認しておく必要がある。

7時間目では、実験キットを使用するが、同じ材質のものでも重さに若干の違いがあることで、グループによって実験で得られた数値に違いが生じる場合がある。その際、生じた誤差が学習問題を解決するのに考えなければいけない問題なのかどうかについて確認するとよい。(なお、7時間目では、同じ体積でも物の種類によって重さは違うことを追究する活動なので、グループ間の誤差は大きな問題にはならない。)