

第3学年1組 理科学習指導案

指導者 小川 泰明

- 1 日時・場所 令和4年 1月19日(水) 5校時 13:35~14:20 3年1組教室
- 2 単元名 「物の重さをくらべよう」
- 3 単元目標

物と重さについて興味・関心をもって追及する活動を通して、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つことができるようにする。
- 4 単元について

本系統は、粒子の保存性に関わるものであり、3年本単元の学習を踏まえて、5年「物の溶け方」、6年「水溶液の性質」とつながる内容で構成されている。ここでは、質的・実体的な見方を働かせることが、子どもたちの主体的な問題の見だしや妥当な考えをつくりだしていくことに効果的だと考えた。

本単元では、体重測定の場合における姿勢の比較や、外見に大きな差異のない塩と砂糖の比較から、「かたちが変わると重さが変わるのではないか」、「同じ体積にしたら重さは同じになるのではないか」と質的な見方を働かせて事象を捉えさせていくことで、子どもたちの主体的な問題の見だしができるようにした。また、イメージ図を用いて重さについて実体的に捉え、表現させていくことで、「なぜかたちが変わっても重さは変わらないのか」、「なぜ体積が同じでも、重さが同じにならないのか」について、妥当な考えをつくりだしていくことができると考えた。
- 5 本単元の主な手立てと育てたい見方や考え方

子どもがこれまでに身に付けてきたと考えられる「問題を解決する力」

思考力・判断力・表現力等	知識及び技能
I 風とゴムの力で物が動く様子から、差異点や共通点に着目することで問題を見だし、表現することができる。 (「風とゴムの力の働き」) II 生活経験をもとにして、素材の見え目や質感に着目しながら物の重さの見当をつける等、妥当な考えをつくりだすことができる。(3年算数「重さ」)	O 風の強さやゴムの伸びなどを数値化して表やグラフにまとめるなど、定量的に実験結果を扱うことができる。(「風とゴムの力の働き」) O 様々な物の重さを適切な方法で測定し、表すことができる。 (3年算数「重さ」)

- 本単元の主な手立て

- I 物の形や体積と重さとの関係について、主体的・協働的に問題を見出すことができるための手立て
 - 体重測定という身近な場面を取り上げ、様々な姿勢で体重計にのる画像を提示することで、子どもたちが自然と画像を比較し始め、差異点や共通点に気付くようにする。
 ※A 見方(質的・実体的)
 - 粒子状ではあるが、見た目異なる塩と砂糖の重さが異なることを確認した後に、見た目にはほぼ差異のない塩と砂糖を提示することで、問題の見だしへと繋がる差異点や共通点を整理しやすくする。※A 見方(質的・実体的)
 - II 物の形や体積と重さとの関係について、主体的・協働的に妥当な考えをつくりだすことができるための手立て
 - 扱う物質の粘土、塩、砂糖、砂鉄、木、鉄、アルミの大まかな形を揃えることで、既習内容や物質同士を関係づけたイメージ図を想起しやすくし、単元を通して物の性質についての考えが深まるようにする。※B 見方(質的・実体的)
 - 物の形や体積と重さとの関係について、イメージ図を用いて表現させることで、一人ひとりの考えをもとに、より妥当な考えをクラスでつくりだしていく。※C イメージ図
 - 1つの物質についての実験結果だけを根拠に物の性質とするのではなく、その結果が他の物質にも当てはまることを検証し、一般化することで物の性質としてまとめていく。※D 一般化

本単元で子どもに主に育てたい「問題を解決する力」

思考力・判断力・表現力等	知識及び技能
<p>I-1 体重測定の場合における姿勢の比較から「形によって重さが違うのではないか」という質的な見方を働かせ、形を変えた時の重さの変化についての問題を見いだすことができる。</p> <p>I-2 塩と砂糖という粒子状の物質の比較から、「同じ体積にすれば重さは同じになるのではないか」という質的な見方を働かせ、体積を同じにしたときの重さの違いについての問題を見いだすことができる。</p> <p>II-1 かたちを変えても物の重さが変わらないということを、イメージ図を用いて表現し、重さについて実体的に捉えることで、考えの妥当性を高めることができる。</p> <p>II-2 物の体積を同じにしても重さは違うことがあるということを、イメージ図を用いて表現し、重さについて実体的に捉えることで、考えの妥当性を高めることができる。</p>	<p>○物は、形が変わって重さは変わらない。</p> <p>○物は、体積が同じでも重さは違うことがある。</p>

6 評価規準

知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	主体的に学習に取り組む態度
<p>①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。</p> <p>②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。</p> <p>③物の形や体積と重さについて、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。</p>	<p>①物の形や体積と重さについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>②物の形や体積と重さについて、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p>	<p>①物の形や体積と重さについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p> <p>②物の形や体積と重さについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>

質的・実体的な見方の系統

物は形が変わったり、小さく分けられたりしても無くなるわけではなく、重さは変わらない。

小3	小5	小6	中1
目に見えるものの保存	目に見えないものの保存	保存と性質	水溶液・状態変化

子どもの学び

	第1次 ② 物の形と重さ（粘土）	第1次 ② 物の形と重さ（一般化）	第2次 ② 物の体積と重さ（塩と砂糖）	第2次 ③ 物の体積と重さ（一般化）
問題発見	重さを考えよう （比較）体重測定 「直立姿勢」と「様々な姿勢」 ・片足立ちだと、体重が軽くなりそう。 ・姿勢によって、体重が変わっちゃうよ。 粘土を使って、重さが変化するか確かめられないかな。 ※A見方（質的・実体的）	粘土以外も考えよう （比較） 「粘土」と「紙・布」 ・ぐちゃぐちゃにしたたり、細かくしたりしたら重さは変わるかな。 粘土と同じように、他の物も形を変えても重さは変わらないのかな。	重さを比べよう （比較1） 「塩」と「砂糖」 ・見た目が全然違うから重さも違う。 （比較2） 「塩」と「砂糖」 見た目が似ているから、同じ体積だったら重さも同じになるのかな。	重さを比べよう （比較） 「鉄とアルミと木」 ・鉄とアルミは見た目が似ているね。 ・木は見た目が全然違う。 見た目によらず、体積を同じにしても重さは同じにならないんじゃないかな。
	予想の発想 粘土の形を変えると、重さは変わるのだろうか。 ・どんな形にしても、粘土自体が変わるわけじゃないから、重さは変わらないと思う。 ・軽くなりそうな形、重くなりそうな形にして計測しよう。	物の形を変えると、重さは変わるのだろうか。 ・粘土の時と同じでどんな形になっても、物自体が変わらないから重さは変わらないと思う。 ・粘土では試せなかった形にしてみよう。 ・できるだけ小さくちぎってみたいな。	体積を同じにすると、塩と砂糖の重さは同じになるのだろうか。 ・いくら見た目が似ていても、違う物の粒が集まっているから、重さは違うと思う。 ・同じ体積に揃える必要があるね。	体積を同じにすると、物の重さは同じになるのだろうか。 ・見た目も違うし、似ていたとしても違う物だから重さは違うと思う。 ・手応えだけでなく、数値でも確認しよう。
	検証計画の立案 ・粘土がなくなるわけじゃないから、重さは変わらないんだよ。 ・形を変えても、全体の量が変わらないんだね。 ※A見方（質的・実体的） ※Cイメージ図	・いくら小さくしても、重さはなくなるんじゃないよ。 ・重さはバラバラにしても、また合体したら元にもどるね。 ※A見方（質的・実体的） ※Cイメージ図	・粘土のときの重さのものが塩と砂糖で違うからだよ。 ・塩のほうが粒がぎっしりつまっているんじゃないかな。 ※A見方（質的・実体的） ※Cイメージ図	・鉄やアルミ、木では粒の重さが違うのかな。 ・金属は粒がぎっしりつまってるから硬くて重いんじゃないかな。 ※A見方（質的・実体的） ※Cイメージ図
	妥当性の吟味 粘土の形を変えても、重さは変わらない。 ・粘土以外のものでも、同じことがいえるのかな。	物の形を変えても、重さは変わらない。 ※D一般化 ・体重計に乗る姿勢が変わっても、体重は変わらないってことだね。	体積を同じにしても、塩と砂糖の重さは同じにはならない。 ・塩と砂糖以外のものでも、同じことがいえるのかな。	体積を同じにしても、物の重さは同じにはならない。 ※D一般化 ・どんな物も粒の集まりとしてみたら、重さを考えることができそうだね。

- ・物は形が変わっても重さが変わらず、体積が同じでも違う重さの物があることを理解している。
- ・イメージ図を通して、物の形や体積と重さの関係について自分なりにわかりやすく説明できる。

8 単元計画

次	時	○学習活動	☆手立て・◎評価
一	1	<p>○3年算数「重さ」の学習を振り返り、物の重さの量り方（手応え、上皿秤、電子天秤）を確認する。</p> <p>○体重測定の場面の画像を見比べ、体重計に乗る姿勢と体重に着目し、学習問題を立てる。</p> <p>○粘土の形を変えると重さが変わるのか予想し、クラスで共有する。</p> <p>○実験方法を確認し、実験をする。</p>	<p>☆3年算数「重さ」を振り返ることで、場面に応じて、適切な重さの量り方があることを捉えられるようにする。</p> <p>☆画像と合わせて、姿勢を模して形作った粘土を提示し、「姿勢と体重」の関係から「粘土の形と重さ」という子ども一人ひとりが追究可能な形で問題を立てられるようにする。</p> <p>※A 見方（質的・実体的）</p> <p>◎（記述・発言）【態度①】 単元を通して評価する</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現①】</p>
	2	<p>○実験結果を基に考察し、クラスで共有する。</p> <p>○粘土の形と重さの関係について結論をまとめる。</p>	<p>☆重さが変化すると予想する児童には、変化する具体的な形を、変化しないと予想する児童には、変化しない例を図や言葉で表現するよう促す。</p> <p>☆実験前に、電子秤では数グラムの誤差が出てしまうことを、粘土を実際に量りながら説明する。</p> <p>☆変わる、変わらないだけでなく、どうして変わったのか、変わらなかったのかを絵や言葉で説明するよう声をかける。</p> <p>☆粒子概念に繋がる考えを取り上げ、価値づける。</p> <p>※A 見方（質的・実体的） ※C イメージ図</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現②】</p>
一	3	<p>○前時の結論を振り返りながら、物の性質として一般化するための学習問題を考える。</p> <p>○紙や布の形を変えると重さが変わるのか予想し、クラスで共有する。</p> <p>○実験方法を確認し、実験をする。</p>	<p>☆体重計の問題を振り返り、粘土だけで結論を出さず、他の物でも確かめたほうがよいことに気付くようにする。</p> <p>☆他の物として子どもたちから出てきた意見の中から、調べやすいもの（紙・布）を一緒に選択する。</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現①】</p> <p>☆粘土では試せなかったこと（細かくちぎる、折り畳む、小さくつぶす、くしゃくしゃにする等）に焦点化し、予想を図や言葉で表現するよう促す。</p>

	<p>4</p> <p>○実験結果を基に考察し、クラスで共有する。</p> <p>○ものの形と重さの関係について結論をまとめる。</p> <p>○体重計に乗る姿勢によって、体重が変わるのかどうかを確認する。</p>	<p>☆粒子の保存概念につながるような考えを積極的に取り上げ、価値づける。 ※A 見方（質的・実体的） ※C イメージ図</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現②】</p> <p>☆粘土、紙、布の実験結果を振り返りながら、共通点に着目し、結論としてまとめるよう声をかける。 ※D 一般化</p> <p>◎（記述・発言）【知識・技能①】</p> <p>◎（発言）【態度②】</p>
<p>二</p>	<p>5</p> <p>○塩と砂鉄を見比べ、重さの違いを予想する。</p> <p>○塩と砂糖を見比べ、重さの違いを考える。</p> <p>○塩と砂糖の重さについての学習問題を考える。</p> <p>○塩と砂糖の体積を同じにしたときの重さについて予想し、クラスで共有する。</p> <p>○実験方法を確認し、実験をする。</p> <p>6</p> <p>○実験結果を基に考察し、クラスで共有する。</p>	<p>☆見た目の共通点（つぶ、粉状）、差異点（色、材質）に着目させる。 ☆砂鉄が金属の鉄と同じであることを伝え、見た目と重さの関係に着目させる。</p> <p>☆見た目がより塩と似ているものとして、砂糖（グラニュー糖）を提示する。</p> <p>☆内容量の違う塩の袋と砂糖の袋を子どもに持たせ、量（体積）を揃えないと重さを比べられないことに気付かせる。</p> <p>☆子どものつぶやきから、体積、重さなどのキーワードを拾い、学習問題を考えさせる。 ※A 見方（質的・実体的）</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現①】</p> <p>☆グループに1セット塩と砂糖の実物を配り、自由に触って見比べながら予想できるようにする</p> <p>☆同じ体積に揃える方法として、擦り切りの方を確認する。</p> <p>◎（行動観察）【知識・技能③】</p> <p>☆粘土や紙の重さについてのイメージ図を振り返りながら、重さの違いを表現するよう声をかける。 ☆粒子の違いで重さの違いを説明しているイメージ図を価値づける。 ※A 見方（質的・実体的） ※C イメージ図</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現②】</p>

		○塩と砂糖の体積と重さの関係について結論をまとめる。	
二	7	○前時の結論を振り返りながら、物の性質として一般化するための学習問題を考える。	<p>☆塩と砂糖の問題を振り返りながら、1つの結果から一般化した結論を出していいか考えさせ、他の物でも確かめたいほうがよいことに気付くようにする。</p> <p>☆他の物として、鉄とアルミと木を提示する。バラバラの大きさのものを見せることで、体積を揃える必要があることを確認する。</p> <p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現①】</p> <p>☆経験や学習したことを思い起こさせ、根拠をもって予想するよう声をかける。</p> <p>☆実物を触れるようにし、見た目や手触りなどの質感も予想の根拠にできるようにする。</p> <p>☆持った時の手応えと、電子天秤の数値の両方で結果を出すことを確認する。</p>
	8 (本時)	○物（鉄、アルミ、木）の体積を同じにしたときの重さについて予想し、クラスで共有する。	<p>☆前時で粒子の違いで重さを説明していたイメージ図を振り返り、イメージ図を描く際のヒントにするよう促す。</p> <p>☆粒子の集まりとして物を捉えている児童のイメージ図を価値づけ、重さの違いを上手く説明できることに気付くようにする。</p> <p>※A 見方（質的・実体的） ※C イメージ図</p>
		○実験方法を確認し、実験をする。	
		○実験結果を基に考察し、クラスで共有する。	
		○物の体積と重さの関係について結論をまとめる。	<p>◎（記述・発言）【思考・判断・表現②】</p> <p>☆塩、砂糖、鉄、アルミ、木の実験結果を振り返りながら、共通点に着目し、結論としてまとめるよう声をかける。</p> <p>※D 一般化</p>
	9	○体積がほぼ同じで、素材が違うものを準備し、重さを比べる。	<p>◎（記述・発言）【知識・技能②】</p> <p>☆家庭から様々な材質のものを持ってきてさせ、体積がほとんど同じでも、材質によって重さが違うことを確認する。また、材質が同じだと重さも近いことを確認する。</p> <p>◎（記述・行動観察）【態度②】</p>

8 本時（8/9）

○本時のねらい

体積を同じにしても、物の重さが同じになるわけではないことについて、イメージ図を用いて自分なりに表現し、説明することができる。

学習活動 ○児童の反応	・指導・支援 評価 []
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">他の物の体積を同じにすると、同じ重さになるのだろうか</div>	
<p>1. 前時までを振り返り、実験結果を確認する。 ○どれも重さが違ったね。 ○重いのは順に、鉄、アルミ、木だった。</p> <p>2. 考察する材料を選択する。 ○鉄とアルミで同じ金属なのに、重さが違うのを考えたい。 ○鉄と木の重さが全然違う理由を考えたい。</p> <p>3. 実験結果を基に個人で考察する。</p> <p>4. グループで考えを共有する。</p> <p>5. クラス全体で考えを発表し、共有する。 ○金属はカチカチだから、いっぱい中に粒がつまってて重いんじゃないかな。 ○木はスカスカで、粒のすき間がたくさん空いてるから軽いんだと思う。 ○きっと、鉄のほうがアルミよりも1つ1つの粒が重いんだよ。</p> <p>5. 物の体積と重さの関係について結論をまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・TVに実験結果の表を映して確認する。 ・3つ同時に比較するのは難しいので、2つの材料に絞って考察することを提案する。 ・前時に砂鉄を取り扱っていることから、1つの材料は鉄にして、もう1つの材料をどちらにするか意見を出させる。 ・選択した2つの材料の重さの違いについて、絵や言葉で自由にイメージ図を描かせる。 ・前時の粒子の違いに着目して説明したイメージ図を振り返りながら、イメージ図を描く際のヒントにするよう促す。 ・自分の考えを発表するだけでなく、友達の考えの良いところやわかりやすいところを意識して聞くよう声をかける。 ・粒の集まりとして物を捉えている児童のイメージ図を価値づけ、重さの違いを上手に説明できるように気付くようにする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>体積を同じにしても、物の重さが同じになるわけではないことについて、イメージ図を用いて自分なりに表現し、説明している。</p> <p>（記述・発言）【思考・判断・表現②】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・塩、砂糖、鉄、アルミ、木の実験結果を振り返りながら、共通点に着目して結論としてまとめる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">他の物の体積を同じにしても、それぞれ中の様子がちがうので同じ重さにはならない</div>	

