

第 3 学年 理科学習指導案

1 単元名 ものの重さをしらべよう

2 単元について

- 本単元は、新学習指導要領解説理科編の第 3 学年「A(1)物と重さ」の内容を受けて、設定したものである。具体的には、物の性質について、形や体積に着目して、重さを比較しながら調べる活動を通して、①物は、形が変わっても重さは変わらないこと、②物は、体積が同じでも重さは違うことがあること、の 2 点を身に付けることができるよう指導する。この際、物の形や体積と重さとの関係について追究する中で、差異点や共通点を基に、物の性質についての問題を見いだし、表現するよう指導することが大切である。

本内容は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第 5 学年「A(1)物の溶け方」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、物の形や体積に着目して、重さを比較しながら、物の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

- 児童の実態把握のために、事前アンケートを行った（回答者 28 名）。

1. 理科が好き			
好き (42.9%)	どちらかというが好き (42.9%)	どちらかというが好きではない (7.1%)	好きではない (7.1%)
2. 実験が好き			
好き (75%)	どちらかというが好き (21.4%)	どちらかというが好きではない (3.6%)	好きではない (0%)
3. どちらが重い？			
①	山本先生 (100%)	自分 (0%)	同じ (0%)
②	500 円玉 (89.3%)	1 円玉 (3.6%)	同じ (7.1%)
③	新聞紙 1 枚 (0%)	ベニア板 (新聞紙と同じ大きさ) (96.4%)	同じ (3.6%)
④	紙コップ【180cc】 (7.1%)	プラスチックコップ【180cc】 (60.8%)	同じ (32.1%)
4. どちらが重い？ (体重計に乗って)			
①	両足で立って乗る (64.3%)	片足で立って乗る (10.7%)	同じ (25%)
②	二人同時に並んで乗る (10.7%)	片方がおんぶして乗る (53.6%)	同じ (35.7%)
5. どちらが重い？ (自動上皿はかりに乗せて)			
①	えん筆 1 本 (32.1%)	えん筆 1 本分の削りくず (17.9%)	同じ (50%)

本学級の児童は、理科の勉強が好きで、観察や実験に意欲的な児童が多い（意識調査 1, 2）。重さについては、日常的に体感していることから、物には重さがあることを理解している（意識調査 3-①②③）。2 年生の算数で基準の単位量（リットル・デシリットル・ミリリットル）による比較の

学習をし、日常生活の中で見られる缶ジュースやペットボトル等の「かさ」が、ある程度予想できるようになっている。しかし、それは容器の大きさから「かさ」を予想するものであり、「かさ」と重さとのつながりはできていない（意識調査3-④）。また、物の形と重さの関係、物の種類と重さの関係を多少理解しているが、感覚を頼りに曖昧なまま理解している児童が多く見られる（意識調査4, 5）。これらのことから、重さについては日常経験から感覚的に理解している段階にとどまっていることが予想される。

- 本単元の指導に当たっては、児童が自分の活動に主体的に取り組むことができるように、1人1実験を基本とする。問題解決の活動を通して理解することができるように、児童が持つ物の重さに関する素朴概念と実際に見たり感じたりしたこととの違いから学習を始めるようにする。重さを比較しながら調べる活動については、「持って比べる（体感）」、「上皿てんびんで比べる（直接比較）」、「自動上皿はかりで計量して比べる（普遍単位）」の3つの方法を、目的に応じて取り入れる。検証方法の立案では、実験方法を構想する経験の少ない3年生でも主体的に取り組むことができるように、形状や体積、置き方などに目を向け、誤った実験方法を提示する。その方法の誤りに自ら気づき、修正することを通して、より妥当な実験を実施できるようにしたい。

第1次では「生活の中にある身近な物の重さ比べ」と「同じ体積・同じ素材で異なる形状の物の重さ調べ」を、第2次では「同じ体積・同じ形状で異なる素材の物の重さ調べ」と「置き方の違いによる生活の中にある身近な物の重さ調べ」を扱う。

本時の指導に当たっては、重さを比較しやすくするために、明らかに密度の違う物質を用意する。また、実験結果の共通点や傾向を視覚的に捉えられるように、全児童の実験結果を1つのドットマップにまとめる。ドットマップで捉えた実験結果の共通点から、結論に結び付けたい。

3 単元の目標

- ◎ 物の性質について、形や体積に着目して、重さを比較しながら調べる活動を通して、物は、形が変わっても重さは変わらないこと、物は、体積が同じでも重さは違うことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けるようにする。

物の形や体積と重さとの関係について追究する中で、差異点や共通点を基に、物の性質についての問題を見だし、表現できるようにする。

4 評価規準

【現行の評価の観点による評価規準】

自然事象への 関心・意欲・態度【関】	科学的な 思考・表現【思】	観察・実験の 技能【技】	自然事象についての 知識・理解【知】
○ 物の形や体積と重さの関係に興味・関心を持ち、進んで物の性質を調べようとしている。	○ 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、予想や仮説をもち、表現している。	○ 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。	○ 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。
○ 物の形や体積と重さ	○ 物の形を変えたときの	○ 物の形や体積と	○ 物は、体積が同じ

の関係を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。	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。	重さの関係について体感を基にしながらから調べ、その過程や結果を記録している。	でも重さは違うことがあることを理解している。
----------------------------	--	--	------------------------

【新しい評価の観点による評価規準】

※新学習指導要領の評価の観点で示した。

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<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。 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から調べ、その過程や結果を記録している。 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。 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。 	<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、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 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。 	<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ている。 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している。

※佐賀県教育センター「プロジェクト研究（小学校理科教育研究委員会）」の試案である。

5 単元計画（全6時間 本時4/6）

次	時	児童の学習活動	教師の手立て	評価規準と評価の観点【】
1 もの の 重 さ と 形	1	○ 身の回りにあるいろいろな物を手に持って、重さを比べる。	・ 重さ比べに対する関心を高めるために、児童が普段から使っている身の回りのものを用意する。	・ 身の回りの物を手で持つなどし、体感を通してどちらが重いか比べている。【関】
	2	○ 自動上皿はかりを適切に使い、身の回りの物の重さを調べる。	・ 正確に重さを比べることができるよう、自動上皿はかりが正常に作動するかを確認しておく。	・ 自動上皿はかりを、正しい手順で使うことができる。【技】
	3	○ いろいろな形に変えたときの物の重さを調べることを通して、物は形が変わっても重さが変わらないことを理解する。	・ 条件を制御した実験を構想するために、粘土を小さく分ける際に、手についた小さな粘土は、はかりに乗せずに計測するような明らかに誤った実験方法を提示する。	・ 同じ体積の粘土は形を変えても重さが変わらないことから、同じ素材で同じ体積であれば、形が違って重さは変わらないことを説明することができる。【思・知】

2 ものの重さとしゅるい	4 本時	○ 同じ体積で、種類の違う物の重さを比べることを通して、同じ体積でも、物の種類が違くと重さが違うことを理解する。	・ 重さを意識させるために、同じ体積の鉄・木・アルミニウム・プラスチックを用意し、水槽の中で手を離れたときの様子を提示する。	・ 同じ体積に合わせた塩と鉄と木くずの重さの違いから、同じ体積でもものの種類が違えば重さが違うことを説明することができる。【思・知】
	5	○ ものの置き方を変えたときの物の重さを調べることを通して、圧された感覚が変わっても、ものの重さは変わらないことを理解する。	・ 自動上皿はかりに置く方向を変えても計測しやすくするために、辞書や四角柱の形をしたペットボトルなどを用意する。	・ 同じ物の置き方を変えても重さが変わらないことから、同じ素材で同じ体積であれば、形が違って重さは変わらないことを説明することができる。【思・知】
	6	○ 学習内容をまとめ、確認する。	・ 基本的な内容を確認し、児童の理解を深めるために、発展的な活動を用意する。	・ 学習した内容を基に、身の回りの物の重さについて考えたことを書き表している。【関】

6 本時の目標

同じ体積に合わせた塩と鉄と木くずの重さをそれぞれ量り、重さが異なるという結果を根拠に、素材が異なれば体積が同じでも重さは違うことがあることを理解することができる。

(科学的な思考・表現)

7 展開(全6時間 本時4/6)

児童の学習活動と児童の意識	教師の手立て
	※ ゴシック体 は、年間を通して取り組む手立てに関するもの
1 同じ体積で種類の違うものが水槽の中に沈んでいく様子を見る。 ・鉄のほうが重いのかな。 ・木が浮くのは、軽いからかな。	・重さを意識させるために、軽くて水に浮くものと、重くて水に沈むものを水の中に入れる。 ・キーワードを児童の言葉から引き出すために、キーワードごとに以下の手立てをとる。
2 事象についての説明を書き出す。 ・重さが違うから沈むものと浮くものがあるのかな。 ・素材が違うからかな。	「同じ体積」…事象提示で児童から引き出し、板書しておく。 「ものの種類」…他にどのような物質があるか問う。 「重さ」…事象提示で児童から引き出し、板書しておく。
3 学習問題を立てる。	・できるだけ多くの児童と意見を交流するように、書き終わった児童から交流をするように声を掛ける。
【学習問題】…本当に、同じ体積でも、ものの種類が違えば、重さは違うのか。	

<p>4 実験方法を確認する。</p> <p>①教師の誤った実験方法を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隙間があるし、キャップからはみ出ているので比べられないよ。 ・片方だけ強く圧していっぱい入れると比べられないよ。 <p>②教師の誤った実験方法を修正する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どちらとも、キャップからはみ出ないように、すり切りいっぱい入れた方がいい。 ・入れ方をどちらとも同じにしなくてはいけないよ。 <p>5 実験結果を予想する。</p> <p>○ 体積が異なる鉄・塩・木くずを手にとってみて重さの順位を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木くずが一番軽い。木くず…(③) ・鉄が一番重そう。鉄…(①) ・塩はよくわからない。塩…(②) <p>6 実験を行う。</p> <p>○ 準備するもの</p> <p>ペットボトルキャップ 擦切りペラ 自動上皿はかり ハケ (小筆)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・①体積の違いに着目させるために、キャップからはみ出たクリップと、すり切りいっぱい入れた塩を比較するような誤った実験方法を提示する。 ※キャップ一杯の塩とキャップに入るだけ入れたクリップを比較することで、「すり切りいっぱい」入れることを説明する。 ・②入れ方の違いに着目させるために、片方だけ強く指で押し入れて比較するような、誤った実験方法を提示する。 ※粒が同じでも、強く押し込めた方とそのまま入れたことの違いに気付かせ、修正させる。 ・実験結果を比較しやすくするために、密度が明確に違う素材を用意する。 ・入れ方によって過密具合に差が出ないようにするために、条件を合わせた入れ方を指示する。 ・結果と原因を結び付けるために、変える条件と変えない条件を確認する。 ◆変える条件…ものの種類 ◆変えない条件…入れ方・量 ・手ごたえから重さを予想するために、体積が異なった重さの等しい鉄・塩・木くずを用意する。 ・教師の提示が見難い児童のために、ペットボトルキャップへの物の入れ方を示した動画を電子黒板に映しだす。 ・実験方法が分からなくなった児童が、電子黒板で確認できるように、実験方法の手順を示した動画を用意する。
<p>◆実験の手順◆</p> <p>① 一人1回ずつ、鉄・塩・木くずの重さを計量する。</p> <p>② 表に、実験結果を記入する。</p> <p>③ 鉄…赤シール、塩…緑シール、木くず…青シールで実験結果を短冊に貼る。(ドットマップの作成)</p> <p>④ ①～③を1巡し終わったら、2巡目、3巡目と繰り返す。</p>	

<p>7 実験結果を整理し，考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・赤のシールがほとんど上にあるので，鉄の方が1番重い。 ・緑のシールがほとんど真ん中にあるので，塩が2番目に重い。 ・青のシールがほとんど一番下にあるので，木くずが一番軽い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全員の結果を共有できるように，マス目に一定の目盛りと数値を記入した短冊用紙と鉄の重さを赤のシール，塩の重さを緑のシール，木くずの重さを青のシールで表すためのシールを用意する。 ・赤・緑・青のシールの配列から，重さの違いを捉え，実験結果を考察できるように，全員の結果を黒板に掲示する。
<p>【根拠】 …鉄と塩と木くずを同じ体積にして，重さをはかった。 すると，鉄は○g，塩は○g，木くずは○gだった。</p> <p>【結論】 …同じ体積でも，ものの種類が違えば重さが違う。</p>	
<p>8 振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習内容の理解を深めるために，自分の考えが変わった点や確信をもった点と感想とを合わせて問う。

8 本時の評価

評価規準	同じ体積に合わせた塩と鉄と木くずの重さの違いから，同じ体積でもものの種類が違えば重さが違うことを説明することができる。 【科学的な思考・表現】		
判断する目安 (判定基準)	十分満足できる状況(A) 鉄と塩と木くずの重さを根拠に，同じ体積でも，ものの種類が違えば重さが違うことを説明している。	おおむね満足できる状況(B) 鉄と塩と木くずの重さが違うことを根拠に，同じ体積でも，ものの種類が違えば重さが違うことを説明している。	努力を要する状況(C) 同じ体積でも，ものの種類が違えば重さが違うという結論のみを説明している。
→(B)，(C)と判断した児童への支援		→なぜ違うと考えたのかを問い，鉄と塩と木くずの重さを引き出す。	→その根拠となる実験の結果は何か問い，鉄と塩と木くずの重さを引き出す。
評価方法	ワークシートの記述		