

第3・4学年 理科学習指導案

令和5年10月11日(水) 第5・6校時 3・4年教室 指導者 青山 幸正

1 単元名 ものと重さ (啓林館 第3学年)

2 単元の目標

- (1) 物は、形が変わっても重さは変わらないことや、体積が同じでも重さは違うことがある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ことができる。
 ……知識及び技能
- (2) 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、表現することができる。
 ……思考・判断・表現
- (3) 物の形と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する。
 ……学びに向かう力・人間性等

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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。	①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、予想や仮説をもち、表現している。	①物の形や体積と重さとの関係について、興味・関心をもち、進んで調べようとしている。
②物は体積が同じでも重さは違うことを理解している。	②物の形や体積と重さとの関係を比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。	②見通しをもって学習に取り組み、試行錯誤しながら結論を導こうとしている。
③観察、実験などに関する技能を身に付けている。		

4 指導と評価の計画 (全6時間)

次	時	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準及び評価方法
一	1	身近にある物の重さを比べよう。 ・手で持って重さを比べる。 ・計測器具の確認をする。	主		②見通しをもって学習に取り組み、試行錯誤しながら結論を導こうとしている。(発言・行動)
	2	身近にある物の重さを比べよう。 ・計測器具で確認する。 ・物と重さの関係を考える。	知	○	③観察、実験などに関する技能を身に付けている。(発言・行動)
二	3	物の形をかえたとき、重さはどうなるのか調べよう。 ・実験の見通しをもつ。 ・粘土の形を変える。 ・予想や仮説をたて、発表する。	思		①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、予想や仮説をもち、表現している。(発言・記録)
	4	物の形をかえたとき、重さはどうなるのか調べよう。 ・実験を行い、結果を表形式で整理してまとめる。 ・各班の結果の共通点から、結論を導く。	思 知	○	②物の形や体積と重さとの関係を比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。(発言・記録) 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。(発言・記録)

三	5	同じ体積でも、物のしゅるいがちがうと重さはちがうのか調べよう。 ・実験の予想や仮説をたて、実験する。 ・実験結果を考察し、結論を導く。	主知	○	①物の形や体積と重さとの関係について、興味・関心をもち、進んで調べようとしている。(発言・行動) ②物は、体積が同じでも重さは違うことを理解している。(発言・記録)
	6 本時	チャレンジ問題にちょうせんしよう。 ・同体積異種類の物の重さが、どの程度違うのかを理解するとともに、日常生活で同体積異種類異質量の概念を意識することができることをねらいとする。 ・クイズを作る。 ・水に浮く物・沈む物を考える。 ・塩と砂糖はどちらが重いか調べる。	思	○	②物の形や体積と重さとの関係を比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。(発言・記録)

5 指導上の立場

○単元観

本単元は、小学校学習指導要領理科第3学年のA物質・エネルギー、(1)物の重さの内容である。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、重さに関する物の性質の理解を図り、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をねらいとする。

この単元には、物の形を変えた場合の重さや物の体積を同じにした場合の重さについて、手応えなどの体感を基に、てんびんを用いたり、自動上皿はかりや台ばかりを用いて数値化したりして、比較しながら追究し、粒子の保存性という考えを構築することができる単元である。また、機器の使用や重さの単位については、算数科の学習との関連を図るようにする。

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「重さの保存」「溶ける物による水に溶ける物の変化」や第6学年「A(2)水溶液の性質」の「溶質による性質や働きの違い」の学習につながるものである。さらに粒子の保存性は、中学校理科第2学年の「化学変化と物質の質量」へとつながっていく。

○児童観

本学級の児童は、3年生男子1名女子3名、4年生男子1名女子7名、合計12名の複式学級である。3年生にとっては初めての複式学級ということもあり、年度当初は学習規律や学習内容(第4学年の内容)、授業の進度に戸惑いを覚えていたが、次第に人間関係も形成されてきて複式学級に慣れてきたところである。4年生は授業への関心や意欲は高いものの、進んで手を挙げて発表する姿は乏しい。3年生は、関心や意欲が低い傾向にあるが、楽しいと感じられれば進んで取り組めるため、「できそう」「楽しそう」「知りたい」という感覚を大切にしながらスモールステップを取り入れたり、グループ活動でお互いに協働できたりする指導の工夫が必要であり、それらの取組を続けてきた結果、みんなで考えたり、困っている友達を助けたりする姿が徐々に見られるようになってきた。

児童は算数の学習において、これまでに第2学年で普遍単位の単位量(ミリリットル・デシリットル・リットル)を用いて測定したり、大きさを表現したりしてきており、第3学年で単位量(ミリグラム・グラム・キログラム・トン)を知り、適切な単位で表したり、およその見当を付け計器を選んで測定したりしてきた。第3学年の教科書を見ると、500mlのペットボトル飲料水の重さを台ばかりで量るなど、かさと重さを関連付けた学習内容もあることが分かった。ただ、体積という言葉は習っていないため、本単元の教科書に出てくる体積の定義をしっかりと押さえたうえで、体積と重さとの関連を計っていきたい。

本単元に関わるアンケートを実施した。下記にその結果を示す。普段使っている物、見ている物、身の回りにある物をアンケートにすることで、3年生4年生共に生活経験から回答を導きやすいと考えたからである。3年生と4年生とで回答の傾向が分かれた。傾向としては、4年生は質量の保存性を理解できている児童が多く(⑦～⑩より)、3年生はまだ理解できていない様子であった。

また、「重いと思うもの・軽いと思うもの」を問う内容では、児童の多くが重いものとして机や黒板、ランドセルや水筒などを挙げ、軽いものとして、鉛筆や紙、筆箱や消しゴムなどを挙げた。重さを考えるときに児童は、身近な生活体験を思い浮かべて考えていることが分かった。

材質に関しては、①や④のように、鉄は綿や水よりも重いという大まかな重さの違いについては捉えられている一方、②・③・⑥では、学年関係なく誤答が多く見受けられた。特に、木の方が鉄よりも重いと考える児童が半数いることが分かる。また、砂よりも水の方が重いと考える児童も半数以上いた。児童は自然豊かな新庄村で、大きな木や豊かな水量の水に日々触れており、夏になると山に行ったり川で泳いだりして遊んでいる。その経験から、木は大きなものであり、

水は入って泳ぐものというイメージを抱いているため、質問に「同じ大きさ・量」という前提がありながらも、壮大なイメージが先行し、そのような結果になったと考えられる。これらの結果から、本学級の児童は、本単元で扱う重さを、生活経験を基に感覚的に捉えている。物の形や状態にとらわれることなく質量の保存性を直感として理解している児童は多いが、材質によって重さが変わるという見方・考え方で重さを捉えているとは言えないことが分かった。

＜アンケート＞

(実施日令和5年7月26日 実施人数12人)

1. 同じ大きさ・量です。重いものに○を付けましょう。			重いと思う方に○を付けましょう。		
	質問事項	回答率 (%)		質問事項	回答率 (%)
①	鉄	92%	⑦	体重計の上に両足で立つ	17%
	綿	0%		体重計の上に片足で立つ	8%
	同じ	0%		同じ	75%
	分からない	8%		分からない	0%
②	鉄	42%	⑧	体重計の上に両足で立つ	0%
	木	50%		体重計の上にしゃがんで乗る	25%
	同じ	0%		同じ	75%
	分からない	8%		分からない	0%
③	水	59%	⑨	2人ならんで乗る	0%
	砂	25%		おんぶして乗る	8%
	同じ	8%		同じ	84%
	分からない	8%		分からない	8%
④	水	25%	⑩	台ばかりの上に岩を乗せる	42%
	鉄	75%		砕いて乗せる	0%
	同じ	0%		同じ	58%
	分からない	0%		分からない	0%
⑤	紙	0%			
	プラスチック	67%			
	同じ	33%			
⑥	砂糖	59%			
	塩	33%			
	同じ	0%			
	分からない	8%			

2. 重いと思うもの、軽いと思うものを書こう。

＜重いと思うもの＞
机、水、黒板、ランドセル、水筒、国語辞典、先生や人、木、テレビ、岩、鉄、学校など

＜軽いと思うもの＞
鉛筆、紙、筆箱、消しゴム、帽子、靴、小石、ペン、メガネ、ゴム、マスクなど

○指導観

アンケート結果から、児童の多くが重いものとして机や黒板、ランドセルや水筒などを挙げ、軽いものとして、鉛筆や紙、筆箱や消しゴムなどを挙げた。重さを考えるときに児童は、身近な生活体験の中で考える傾向にあった。このことから、授業を進める上で、日常生活を振り返らせたり、想起させたりすることが本学級の児童に有効である一方、経験の無いことは実際に体感させながら取り組んでいく必要があることが分かった。

意外だったことは、質問事項の⑦～⑨である。多くの児童が正答することができた。これは、第2次の3・4時である「物は、形が変わっても重さは変わらないこと」につながる質問であり、評価規準の知識は容易にクリアできると想定される。このことから、授業は目的に応じた計器を正しく使用するなどの実験の技能や思考・判断・表現に重きを置いて取り組みたいと考える。

一方、本時の材質に関する理解はできていないと考えられたため、日常生活を想起させると共に、体感させながら取り組んでいきたい。砂や水、木材といった日常的に触れているものも取り上げて比較することで、鉄やアルミニウム、プラスチックといった材質の重さに関しても理解が深まると考えられる。

展開の仕方に関しては、実験の計画と予想をしっかりと立ててから実験に取り組ませたい。実験はグループ活動を用いて、主体的な行動を促すとともに、しっかりと体感する時間を確保するように努める。実験後は各グループの結果を収集し、その結果からどんなことが言えるのかということクラス全体で考え、まとめに移行していきたい。実験結果に差が見られ、児童の納得が得られないときは、再度実験をして全体で確認をすることによって、自分たちで追究する姿勢を促したい。

○研究主題との関連

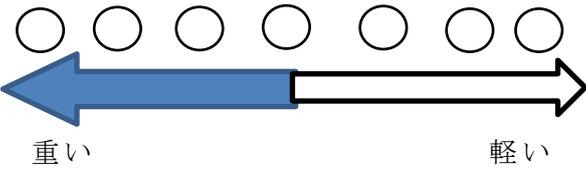
理科部会の研究主題は「理科のおもしろさを追究する」である。アンケートから児童の発達段階を把握し、その一歩先の課題を設定することで、児童の追究する姿勢をつくりたいと考える。また、実験で使用する計器を児童に選ばせるやり方をとることで主体的に課題を解決するように促したい。教材と日常生活を関連させた授業づくりをしていくことで、今までの疑問を解決したり、納得感を得られたりする姿を目指し、理科のおもしろさを感じられるようにする。

6 第3次 第5時

(1) 本時の目標

- ・物の形や体積と重さとの関係について、興味・関心をもち、進んで調べようとしている。
- ・物は、体積が同じでも重さは違うことを理解している。

(2) 展開

学習活動	教師の指導・支援	評価規準及び評価方法
<p>1 前時の振り返り</p> <p>2 同体積異種類の重さについて考え、次のめあてをたてる。 <グループ></p>	<p>前時を振り返り、物は形を変えても、重さは変わらないことを確認する。</p> <p>同じ形・大きさの異なる物質を二つ用意し、重さを児童に体感させて問うことで、同体積異種類の重さに着目させるようにする。 ※提示物が体感では重さが分からないものにする。</p> <p>体積という言葉を確認し、次のめあてを提示する。</p>	<p>主 ①物の形や体積と重さとの関係について、興味・関心をもち、進んで調べようとしている。(発言・行動)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて</p> <p>同じ体積でも、もののしゅるいがちがうと、重さはちがうのか調べよう。</p> </div>		
<p>3 生活体験より想起し、友達の見聞きながら班で重さの予想をする。 <グループ></p>	<p>児童に示した物だとサンプル数が少ないので、次に挙げる7種類の同体積異種類の物質を提示し、グループで重さを予想させる。</p> <p><サンプル> プラスチック・鉄・アルミニウム・銅・木・水・砂</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>上記の様な図を書いた細長いワークシートを配付し、予想順に並べさせる。同じならば、縦に並ばせる。この作業を通して、友達と日常生活や過去の経験を想起しながら話し合わせ、材質に意識を向かわせることをねらいとする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><具体物> プラスチック・鉄・アルミニウム 銅・木・水・砂</p> </div>	
<p>4 体感して、重さ順に並び替える。 <グループ→全体></p>	<p>具体物をグループに配布し、手で持って重さを比べ、重く感じた順に並べられるようにする。先ほどと同じ形式のワークシートに並び替えをする。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	

<p>5 計器を選んで、重さを調べる。 ＜グループ＞</p> <p>6 結果を確認し考察する。 ＜グループ＞</p> <p>7 まとめをする。</p>	<p>上記のシートの上に並べさせることで、クラス全体で共通理解を図りやすくする。</p> <p>＜全体＞ 各グループで並び順が違ふことや、本当にその並び順で正確なのか児童に問うことで、より正確に重さを量れる計器の使用へと児童の思考を導く。この時、実験結果を全体で共有することを児童に伝えることで、実験結果の記録を残すように伝える。</p> <p>てんびん、台ばかり、自動上皿はかりから、計器を選び、重さを調べるようにする。 ＜てんびん＞ 二つの重さの違いを比較して調べさせ、重さ順に並べさせる。 ＜台ばかり・自動上皿はかり＞ 重さを数値化して調べさせ、表に整理させる。</p> <p>めあてを確認し、各グループで調べた結果から、どんなことが言えるのか考えさせ、友達の意見を聞くようにする。 ※もし、結果が異なるグループが出た場合は、再度計測を行い全体で確認をする。この時、異なった結果の出たグループの机にみんなで集まり、一緒に確認させるようにする。 ※結果とは、あくまでも大まかな重さと順位である。(同じ実験物でも数グラムの誤差があるため。)</p> <p>結果や考察から、まとめに導く。</p>	<p>知 ②物は、体積が同じでも重さは違うことを理解している。(発言・記録)</p>
<p>まとめ</p> <p>同じ体積でも、もののしゅるいによって、重さはちがう。</p>	<p>8 振り返りをする。</p>	<p>振り返りを行う。</p>

◎「おおむね満足できる」状況（B）と判断する児童の姿の例
物の形や体積と重さとの関係について、興味・関心をもち、進んで調べようとしているとともに、物は体積が同じでも重さは違うことを理解している。

(3) 準備物

てんびん 6 台・台ばかり 3 台・自動上皿てんびん 5 台・具体物 9 × 6 セット・ワークシート
タブレット 1 人 1 台

7 本時案（第3次 第6時）

(1) 本時の目標

- ・ 同体積異種類の物の重さがどの程度違うのかを理解するとともに、日常生活で同体積異種類異質量の概念を意識することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の指導・支援	評価規準及び評価方法
1 前時の振り返り	前時を振り返り、同じ体積でも、物の種類によって重さが違うことを確認する。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> めあて チャレンジ問題に ちょうせん しよう。 </div>		
2 重さの表を参考に問題を作る。	<p>7分間で重さの表から問題を作らせることで、重さの違いがどれだけあるのかという感覚を身に付けさせることをねらいとする。</p> <p>(例) 同じ体積のとき、水は木のおよそ何個分の重さでしょうか？</p> <p>(例) 同じ体積のとき、銅・鉄・アルミニウムの金属で一番重い金属はどれでしょう？</p> <p>上記の例を示すことで、作る問題のイメージを持たせたい。</p> <p><グループ></p> <p>友達が作成した問題を解くことで、重さの程度を考えられるようにする。問題を解くときには、前の重さの表は隠すことにする。</p>	② 体積と重さとの関係と比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。(発言・記録)
3 水に浮く物・沈む物を、表を参考に考える。 <グループ>	<p>重さの表を参考にグループで、水に浮く物と沈む物を予想し、教師が演示実験をして確かめることで、同体積で水より重い物は沈み、軽い物は浮くことを理解する。</p> <p>空き缶が水に浮く現象を教師が演示実験し、なぜ浮くのか考えさせることにより、上記の考え方は体積が同じでないと比較できないことに再度気付かせるようにする。</p> <p>船が浮く原理も同じであることに気付かせるようにする。</p>	② 体積と重さとの関係と比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。(発言)
4 塩と砂糖のどちらが重いのか調べる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><準備物></p> <p>塩、砂糖、様々な形の容器、3種類の計器、トレイ10個、紙数枚、すり切り棒（割り箸）</p> </div> <p>準備物を児童に示し、塩と砂糖ではどちらが重いのか調べさせる。このとき、同体積にしなければ調べることができないため、支援するようにする。</p> <p><全体></p> <p>各グループの実験結果を確認し、塩が約2倍重いことを確認する。</p>	② 体積と重さとの関係と比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。(発言・行動)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> まとめ ものの重さは、同じ体積にしてくらべると分かる。 </div>		
5 振り返り	振り返りを記入する。	

◎「おおむね満足できる」状況（B）と判断する児童の姿の例
体積と重さとの関係と比較して考察し、物の性質について自分の考えを表現している。

(3) 準備物

塩、砂糖、様々な形の容器、3種類の計器、トレイ10個、紙数枚、すり切り棒（割り箸）