

第5学年 理科学習指導案

令和元年12月6日(金) 第5校時

1 単元名 「物のとけ方」

2 単元について

(1) 教材観

本単元では、物を水に入れた時の様子を観察したり、水に物を溶かして溶ける量を調べたりする中で、「物は、水の中に溶けて見えなくなると、消えてなくなるのか。」「水の量によって、物の溶ける量は変化するか。」「水の温度によって、物の溶ける量は変化するか。」「一度溶けたものを取り出すことはできるのか。」などと問題を見いだすことができる。児童が見いだした問題に基づいて、物が、水に溶ける規則性について条件を制御して調べる学習活動を十分に行っていく。そして、児童にとって、身近な食塩から授業に入り、その後、ミョウバンを取り扱う。

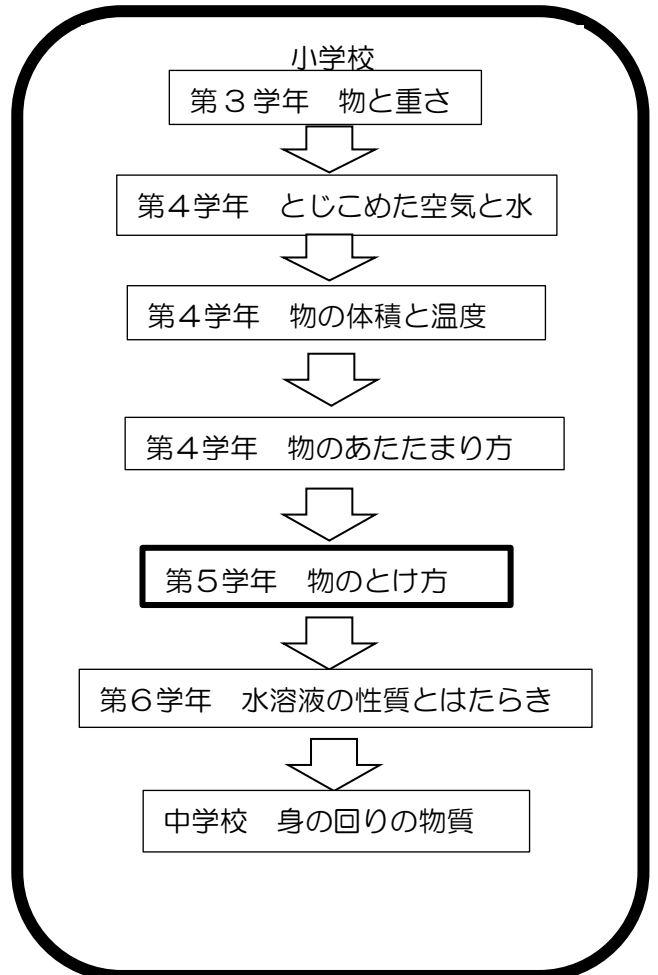
本単元では、以下の内容を捉えさせる必要がある。

- ①物が水に溶けても、溶けた物と水とを合わせた全体の重さは変わらない。
- ②物が水に溶ける量には限度がある。
- ③物が水に溶ける限度の量は、溶ける物の種類によって違う。
- ④物が水に溶ける限度の量は、水の量によって違う。
- ⑤水の温度によって溶ける限度の量が変わる物があり、その水溶液を冷やしていくと溶けた物を取り出すことができる。
- ⑥水溶液の水を蒸発させて水の量を減らすと、溶けていた物を取り出すことができる。

ミョウバンと食塩の違いについて、比較しながら考えることにより、物が水に溶ける量は、物によって違うことを質的な見方で考えることができるようにする。

この内容は、3年生「物の重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち、「粒子の保存」にかかわるものであり、第6学年「水溶液の性質」につながるものである。

【学習の系統性】



(2) 児童観

省略

(3) 指導観

以上の教材観・児童観を踏まえ、本単元では、次の点を重視して指導にあたる。

- ① 様々な溶質を溶かし、その結果を基に、交流することで、主体的・対話的で深い学びにつながり、多面的に考え、考察させる。

教科書の内容では、食塩を溶かす前と溶かす後で重さを比較し、探究していく活動が設定されている。しかし、この活動では、全員が同じ実験を行い、同じ結果を得るので、結果の交流をしても、主体的・対

話的に取り組むことが難しいと考えた。そこで、今回は、溶かす溶質を食塩・ミョウバン・砂糖・色つきの砂糖の4種類とした。この4種類を各班が調べ、その結果を交流させる。児童は、様々な溶質のデータを主体的に集め、対話的に学習を進めることができると考えた。そして、様々な溶質の内容を検討することで、児童は、多面的に「溶けても重さは変わらない」ことを捉えることができ、深い学びにつなげたい。

② 3年生の「物の重さ」の単元で学習する内容と5年生の物の溶け方の学習をつなぐ内容を入れることで、溶けても重さはあることを実感的に理解させる。

小学校学習指導要領では、「物の溶け方」の単元において、「物が水に溶けていても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと」を学習することが明記されている。しかし、物が溶けて見えなくなると重さが軽くなると考えている児童が多いことが報告されている。この領域における誤概念は、溶質が水に溶けて見えなくなること、溶質の重さがなくなるという視覚による影響が大きい。また、2006年に国立教育政策研究所が実施した「特定課題調査」では「水に食塩を溶かした後の食塩水の質量」を問う設問に対する正答率が5割台の低い結果となった。これは、児童が「見えないけれど存在する」を理解できておらず、「粒子の保存性」に対する理解が充分ではなかったと考えられる。

そこで、今回は、3年生の学習と5年生の学習を繋げる内容を第0次に入れることとした。3年生では、物の形を変えても、置き方を変えても重さは変わらないという学習をしている。その発展として、物を容器に入れ、浮かんだとしても重さは変わらないという学習を入れる。その結果として、物が溶けたときも重さはあることをイメージしやすいのではないかと考えた。

ものが水に溶ける様子について捉え、水溶液中のものの重さや水温と溶けるものの量について調べる活動を通し、ものの重さが保存することや溶ける量には限度があることを捉えさせ、児童の素朴概念を科学概念へ変えていきたい。そこで、今回の授業では、単元を貫く問いを「溶けるとは何だろうか。」とする。この課題で、溶けるとは、①透明である。②そこに存在している。③どこでも均一であるという科学的概念に変容させていきたい。

3 研究主題

研究主題 自ら学び、互いに高め合う児童の育成
～各教科を通して、思考力・判断力・表現力を育成するための指導の工夫～

(1) 研究の仮説

単元の明確なゴールを設定し、単元計画を工夫していけば、児童は見方・考え方を働かせながら、思考力・判断力・表現力を育成することができるだろう。

(2) 研究の視点 ～思考力・判断力・表現力を育成するために～

【研究の手立て】

- ・単元を貫く課題として、【「とける」ってなんだろう】を設定し、学習問題作りを行う。また、単元の最初の児童の疑問を再度、単元最後に再思考する。
- ・3年生の「物の重さ」の単元で学習する内容と5年生の物の溶け方の学習をつなぐ内容を入れることで、溶けても重さはあることをイメージできるようにする。
- ・単元のはじめに、「溶けるとはどんなことか。」について今まで学習したことや経験したことを整理し、共有する。
- ・ペア、グループでの意見交換の場を設定し、相手と自分の考えや感じ方を比較しながら聞くことを意識させ、見方・考え方を協働的に働かせるようにする。
- ・イメージ図を使うことで、児童の思考を見える化し、実体的な見方を働かせる。
- ・毎時間、振り返りを自分の言葉でまとめることで、児童の思考力・判断力・表現力を育成する。
- ・実験を構想する場面を意図的に作ることで、児童の思考力・判断力・表現力を育成する。

4 単元の目標






物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いをそれらにかか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求する活動を通して、物の溶け方の規則性についての見方や考え方を持つことができるようにする。




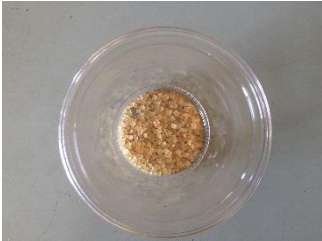
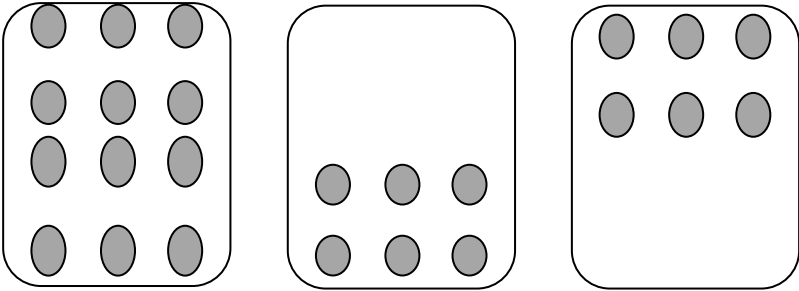
5 単元の評価規準と学習活動に即した評価規準

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
①溶けるとは何かということについて、物の質的な見方を働かせながら考えようとしている。 ②物を水に溶かし、自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。 ③物が水に溶けるときの規則性を適応し、身の回りの現象を見直そうとしている。	①物を溶かしたとき重さは変わらないことを多面的に考え、考察することができる。 ②水溶液にある溶質を取り出す方法について立案している。 ③溶質が溶けることについて、予想と結果を比較しながら、水中での水溶液の様子と均一性について、考察し、表現している。	①物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験している。 ②水の量を増やしたとき、物の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 ③水の温度を高くしたとき、物の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	①透明になる溶質とならない溶質を比較することで、透明になることが溶けることであると理解している。 ②物が水に溶けても、均一に食塩はとけていることを理解している。 ③物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 ④物が水に溶ける量は、水の量や温度、溶ける物によって違うことを理解している。 ⑤物が水に溶ける量は、水の量や温度、溶ける物によって違う性質を利用して、溶けている物を取り出すことができることを理解している。

6 単元の指導と評価の計画 (全16時間扱い・本時4/16時)

飯田

次	時	学習活動	評価の観点・方法
○次 (三年生とのつながり)	1	○物が浮いたり、沈んだりした場合の全体の重さについて考える。 ○メスシリンダーの使い方を知る。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> オアシス  木  </div> <div style="text-align: center;"> アヒルちゃん  アイスボール  </div> <div style="text-align: center;"> 角砂糖  </div> </div>	【関・意・態①】 (発言・行動・ワークシート)
		3年生「物の重さ」とのつながりを意識した導入 3年生では、ものの形や置き方を変えても重さは変わらないことの学習をしている。今回は、物を浮かべ、全体の重さはいくらになるかについて学習することで、物が溶けても重さは変わらないことへの接続をスムーズにする。	
		○“溶ける” ことについて考える。	
		単元を貫く課題 「とける」って何だろう。	

1 物が 水に 溶け るとき	2	<p>○必要に応じて、融解（固体が加熱などにより液体になる現象）と溶解（気体・液体・固体が他の液体あるいは固体と混合して均一な状態となる現象）の仕分けを行う。</p> <p>○溶解現象を塩ビパイプ・透明なホースで観察する。</p>	【関・意・態②】 (発言・行動・ワークシート)
	3	<p>○砂糖以外にも溶けて見えなくなるものはあるか調べる。</p> <p>○粒の大きさや形などを観察する。</p> <p>○様々な溶けそうなものを溶かし、透明になる物とならない物で分類する。</p> <p>(食塩・砂糖(色つき)・砂糖(色無し)・小麦粉・ミョウバン・砂・どろ・片栗粉)</p> <p>○水溶液とはどのようなものか知る。</p> <p>→小さくなって、見えなくなり液全体に広がった液を水溶液ということを押さえる。</p>	【知識・理解①】 (発言・行動・ワークシート)
	④ 本時	<p>○物が溶けた場合の全体の重さについて考える。</p> <p>食塩</p>  <p>砂糖(色無し)</p>  <p>ミョウバン</p>  <p>砂糖(色あり)</p> 	【思考・表現①】 (発言・行動・ワークシート)
	5	<p>○水溶液から溶けている溶質を取り出す方法を考える。</p> <p>※蒸発乾固の考えを中心に進める。</p> <p>○溶けている溶質を取り出す。</p>	【思考・表現②】 (発言・行動・ワークシート)
	6	<p>○溶質は、どのように溶けているのか考える。</p>  <p>○溶けて見えなくなったものを粒子モデルで表現することで、どのように溶けているのか予想させる。</p> <p>○実験方法を考える。</p> <p>○ピーカーの様々な部分から水溶液を取り、蒸発させる。</p>	【思考・表現③】 (発言・行動・ワークシート) 【知識・理解②】 (発言・行動・ワークシート)
2 7 ・ 8	<p>○食塩とミョウバンが水に溶ける量には限りがあるか調べ、まとめる。</p>	【知・理③】 (発言・行動・ワークシート)	

物が水にとける量	9・10	○食塩とミョウバンももっとたくさん溶かす方法について話し合い、水の量を変えて、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。	【技能②】 (発言・行動・ワークシート) 【知・理④】 (発言・行動・ワークシート)
	11・12	○水の温度を変えて、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。	【知・理④】 (発言・行動・ワークシート)
	13・14	○さらに、水の温度を上げて、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。	【技能③】 (発言・行動・ワークシート)
3行した物の取り出す	15	○水溶液を冷やすと、溶けていた温度物を取り出すことができるか調べてまとめる。 ○漏斗などを使い、正しい手順で水溶液を濾過する。	【技能①】 (行動観察) 【知・理⑤】 (発言・行動・ワークシート)
4まとめ	16	○物の溶け方について、学習したことをまとめる。 ○溶けるとは何か、単元を貫く課題をに帰り、自分の考えを書く。 ○味噌汁について、溶けるという視点から分析する。	【関・意・態③】 (発言・行動・ワークシート)

7 人権教育上のねらい（普遍的な課題「人間関係作り」）

○お互いのよさやちがいを認め合い、よりよい人間関係づくりの基礎を身に付ける。

（態度）

8 本時の学習指導（4/16時）

(1) 目標

物を溶かしたとき重さは変わらないことを多面的に考え、考察することができる。 【思考・表現】

(2) 人権教育上の視点

○人にはそれぞれ考え方などの違いがあることを知り、お互いの良さを認め合い、大切にします。（態度）

(3) 本時の評価基準

観点等	実現状況		Bに達しない 児童の状況と指導例
	A（十分満足できる）	B（おおむね満足できる）	
思考・表現 【思・判・表③】	友達と協働的しながら、実験結果をもとに考察し、物を溶かしたとき重さについて、多面的に表現している	実験結果をもとに考察し、物を溶かしたとき重さについて、多面的に表現している。	物を溶かしたとき重さについて、表現できない。 →共有したデータを再度確認し整理させ、考えさせる。
評価の方法	発言の分析・記述の分析・話し合いの様子		

(4) 展開

前時の学習内容	溶けた物と溶けなかったものを分類して、水溶液の性質を押さえた。		
学習活動	T：教師の働きかけ C：予想される児童の反応	☆：評価【評価方法】 ○指導上の留意点	時間
1 前時までの学習を振り返る。	T：前の時間の復習です。水に物を浮かべたとき、全体の重さは変わりましたか。	○前時を振り返ることで、スムーズに今日の課題に入れるようにする。 ○単元を貫く課題について確認する。	3

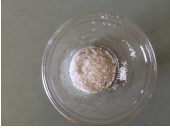



	<p>C：変わりませんでした。 T：角砂糖を、その後とかしました。目には、見えなくなりましたが、重さはあるのか、そこに存在するのかが大きな疑問になりましたね。今日は、そのことを調べていきましょう。</p>	<p>○今までの実験写真を使って振り返ることで、再度、物と重さについて確認する。</p>	
<p>2 学習課題の確認をする。</p>	<p>物をとかしたとき、全体の重さはどうなるのだろうか。</p>		2
<p>3 根拠ある予想を考える。 (個人思考)</p>	<p>T：それでは、様々な物を溶かしたとき、重さはどうなるのか予想してみましょう。 C：食塩は、混ぜたら、消えてなくなったから、重さもなくなったと思います。 C：入れたときは、まだ見えるので重さはあるけれど、完全に透明になったときは、重さはなくなると思います。 C：透明になるので、少しだけ軽くなると思います。 C：浮いていても重さはあったので、溶かしても重さは変わらないと思います。</p>	<p>○なにも理由がかけない児童には、今までの学習や生活経験を活用するように促す。 ○個人思考の時間を設けることで、自分の立場をはっきりさせるようにする。 ○今までの学習を振り返る場を設定し、自分の予想の根拠を持たせるようにする。</p>	5
<p>4 考えたことについて発表する。</p>	<p>T：それでは、発表してもらいます。</p>	<p>○予想について発表し、交流することで考えを広げる。 ○検討する中で、良いと思う意見はワークシートに付け足すように促す。 ○対立した意見をホワイトボードに書き発表することで、全体に意見を広げる。 ○自分の考え・友達の考えをメモすることで、より根拠のある予想にする。 ○名前のマグネットを使って、自分の立場をはっきりさせる。 ○定型文を意識させる。</p>	8
<p>重くなる ・重いものは沈むから。 ・物を入れたとき沈むから。 (→210g)</p>	<p>少し重くなる ・入れた瞬間は、少し重くなり、溶けると重さはなくなる。 (→205g)</p>	<p>変わらない ・浮いている時も重さは変わらなかったから、溶けている時も重さは変わらない。 (→200g)</p>	<p>○定型文を意識させる。</p>
<p>少し軽くなる ・入れた瞬間は、重さがあるけれど、溶けていくにつれて、軽くなる。 (→195g)</p>	<p>軽くなる ・塩ビパイプで観察したら、食塩は消えたから。 (→190g)</p>		<p>○○と思います。なぜなら・・・。</p> <p>◇他の人の予想を聞くことで、自分とは違う考え方を知り、お互いの良さを認め合い、大切にすることができる。 (態度)</p>

5 実験方法を考える。	T：実験方法を考えましょう。どのように調べていきますか。 C：前と同じように電子天秤を使って調べます。	○食塩などを入れていた入れ物も台ばかり（電子てんびん）に乗せて重さをはかることを確認する。	5
-------------	--	---	---

【実験方法】

①溶かす前の全体の重さをはかる。（溶かす物 5g）
※容器の重さも含み、全部で200gとする。

②良くふり、もの溶かす。
※溶かす物 砂糖（色無し） 砂糖（色つき） ミヨウバン 食塩

③ものを溶かした後の全体の重さをはかる。

6 実験をする。	T：それでは、安全に気をつけて、実験を開始しましょう。	○予想と重さを関係付け、児童の予想と結果を結びつける。 ○立って実験を行う。 ○実験の結果は、ホワイトボードに書く。 ○各班で溶かす物を変えて、実験を行う。 ○クラスを半分に分け、Aチームで調べるもの4種類、Bチームで調べるもの4種類とする。	5
7 結果を交流する。	T：各班、説明をお願いします。 C：僕たちは、溶かす前は、〇g溶かした後は、〇gでした。なので、重さは・・・。	○意見や質問をとるようにする。 ○AチームとBチームでとかした物が同じチーム同士で交流し、自分たちのデータの妥当性を確認する。	5

【交流の仕方】

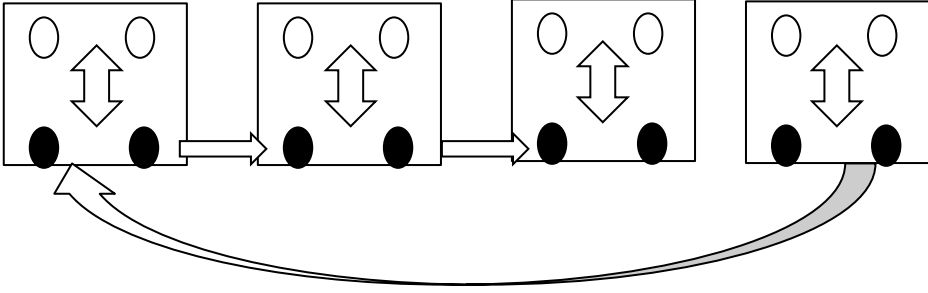
①班を二人組にし、相互説明をし、情報を交流する。
②各班30秒で、説明を行う。
③3回くりかえし、他の種類の溶かしたものについても情報を集める。
④班に戻って交流結果を共有する。

食塩

砂糖（色無し）

砂糖（色あり）

ミヨウバン



		☆物を溶かしたとき重さは変わらないことを多面的に考え、考察する。 (思考・表現)	
--	--	---	--

8 まとめを考える。	<p>T：今日のまとめを考えます。今日のまとめのキーワードはなんだと思いますか。</p> <p>C：物は、水に溶けても重さは変わらない。</p> <p>C：物は、水に溶けて見えなくなっても変わらない。</p>	<p>○今日のまとめるときのキーワードは何か、児童とまとめを全体で作る。</p>	7
物は、水に溶けて見えなくなっても、全体の重さは変わらない。			
9 振り返りを書く。	<p>T：今日、分かったことを書きましょう。</p> <p>C：食塩もミョウバンも砂糖も色つきの砂糖も溶かして、目に見えなくなったとしても、重さは変わらないことが分かりました。</p>	<p>○図や言葉を使いながら、自分の言葉で今日わかったことを書き、発表する。</p> <p>○入れ物の中の食塩水がどうなっているかイメージ図をかく。</p>	5
次時の学習内容	溶けている食塩を見えるようにするためには、どうすれば良いか考え実験する。		

(5) 板書計画

