

理科学習指導案

平成28年11月 2日(水) 第5校時 於:理科室
5年A組 指導者 清水雅之 (マイタウンティーチャー 小島紀美子)

授業の視点

『水に溶けると物はなくなるのか』という問題を把握する場面において、写真や児童のノートを見て既習事項を振り返る活動を取り入れることは、児童が物の溶け方について見通しをもって調べたり説明したりするために有効であろう。

1 単元名 物のとけ方

2 考察

(1) 教材観

本単元は、学習指導要領第5学年の目標(1)「A物質・エネルギー」内容(1)「物のとけ方」のア、イ、ウを受けて設定されている。

第5学年 内容A物質・エネルギー 内容(1)物のとけ方

物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。

ア 物が水に溶ける量には限度があること。

イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。

ウ 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。

本単元では、物の溶け方について興味・関心をもって追究する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

児童はこれまでの生活経験の中で、温かい湯に砂糖やコーヒーの粉、味噌等を入れ、溶かしたり混ぜたりしている。また、例えばサイダーには、炭酸や砂糖などが入っていることも知っている。しかし、「溶ける」と「混ざる」の違いには気付いておらず、物を限界まで溶かすなど実験的な経験はほとんどない。

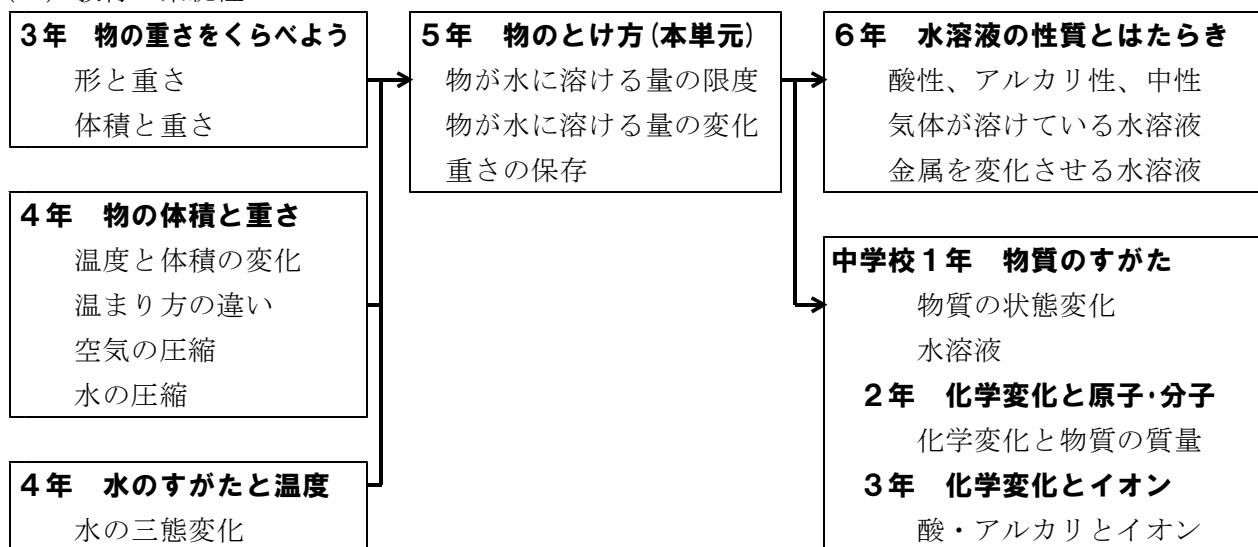
そこで本単元では、まず物が水に「溶ける」と透明な液体(水溶液)になると理解し、溶けた物はなくなったわけではなく見えないほど小さくなっているだけなので、溶ける前後で全体の重さは変わらないことを実験を通して確認する。ここでは、電子てんびんを正確に使えるようにする。次に、水の量を決めて物をたくさん溶かそうとすると溶け残りが出ることから、水に物が溶ける量には限度があることに気付く。ここでは、メスシリンダーを使って水を正確な量だけ測りとれるようにする。

さらに多くの物を溶かすために、水の量を増やす方法や水の温度を上げる方法を試す。ここでは、算数科で学んだ「比例の関係」が成り立つかグラフから読み取れるようにし、物が溶ける量は水の量を増やすとそれに比例して増えることを確認するとともに、水の温度を上げる方法では比例関係は成り立たないことも気付けるようにする。

最後に、水に溶けていた物を取り出す方法はないか考え、水の温度を下げたり水を蒸発させたりする方法を試し、物を取りだせることを確かめる。ここでは、ろ過装置や実験用ガスコンロを安全に使用できるようにも留意する。

本単元の学習を通して、物が水に溶ける様子を絵に描いて表す場面をつくり、物が粒子として存在し、溶けることによっても粒子がなくなったり減ったりしないことに気づけるようにし、中学校での学習へつなげられるようにする。

(2) 教材の系統性



3 単元の目標

食塩やミョウバンを水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物が水に溶けるときのきまりについて理解し、また溶けている物を取り出すことができることを捉える。

4 評価規準

	おおむね満足できる状況
自然事象への 関心・意欲・態度	物を水に溶かし、物が溶ける量や水の量と温度を変えたときの現象に興味・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。
科学的な 思考・表現	物の溶け方について予想や仮説をもち条件に着目して実験を計画し、物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過装置や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験し、その過程や結果を定量的に記録している。
自然事象について の知識・理解	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や、この性質を利用して、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。

5 指導方針

- 本単元の導入では、児童たちに身近な食塩や砂糖を実際に溶かしたり、溶ける様子を観察したりする中で、不思議に思うこと、やってみたいと思うことを取り上げる。それらを単元を通した課題として設定し、問題解決的な学習を展開していくことで、目的意識をもちながら主体的に学習できるようにする。
- 『水に溶けた物はどうなった(どこへ行った)のか?』という課題を追究する場面では、溶けて見えないほど小さくなった物は、水の中からなくなったのか、それとも残っているのかを日常生活を振り返りながら根拠をもって予想し、溶ける前後の重さを比べれば確かめられることに気付けるようにする。実験から、「なくなっていない」ことを確かめ、見えなくなった溶けた物はどうなっているのか絵等を使って説明する活動を取り入れることで、思考力を高める。
- 『水にはどれくらいの量の物が溶けるのか?』という課題を追究する場面では、条件制御の意味を説明するとともに、実験結果を比較する上で定量的に記録することの良さに気づけるようにする。また、メスシリンダーや計量スプーンの操作方法を身に付けるために一人一実験できるようにする。

- 『できるだけたくさん溶かしたい。』という課題を追究する場面では、水の量を増やす方法と水の温度を上げる方法があることを、生活経験等から挙げさせる。正確に量りとした水の量に対し、溶ける物の量は比例して増えることを、グラフ化して確認する。また、グラフ化したものを比較することで、溶ける物と温度との関係を意見の交流によって気付けるようにする
- 『溶けている物をまたもとの粒に戻したい。』という課題を追究する場面では、液を冷やす方法と液を蒸発させる方法があることを塩田の写真を提示し、児童から考えられるようにする。ろ過の方法を習得させ、実験用ガスコンロや蒸発皿を使って、溶けている物を再び取り出せることを確かめる。
- 理科の学習においては、科学的なデータを正確に記録することをノート指導の第一に考えている。日付、天気、気温(室温)、さらに教科書の対応するページは毎時間板書し、ノートにも記録させる。また、**問題**、**予想**、**観察・実験の方法**、**観察**、**実験**、**結果**、**まとめ**、**わかったこと**、**ふりかえり**といった板書用マグネットシートを常に使用することで、児童にも授業の流れを見通せるようなノートづくりを意識していく。
- マイタウンティーチャーが授業に参加することで、短時間に児童の多様な考えを引き出し、観察・実験の時間を十分確保したり、観察・実験時に安全を確保して学習に取り組んだりする。具体的には、教科担当が児童と言葉のやり取りをしているときにマイタウンティーチャーがまとめて板書していくほか、児童の活動場面では2人でグループを回って必要に応じた支援を行う。

6 校内研修とのかかわり

本校の校内研修主題は、『自ら課題を解決する児童の育成』である。また、学力向上をねらいとして授業改善を目指す中で、「習得した知識・技能を活用する力をはぐくむノート指導の工夫」を副主題に定めて研修に取り組んでいる。そこで、本校の理科の授業では、学習活動を「問題」「予想」「観察・実験の方法」「わかったこと」「まとめ」「振り返り」等をキーワードとして組み立て、ノート指導に力を入れている。この学習活動を実践していくことにより、児童が既習の知識・技能を活用しようとする態度や学び方を身に付けることができると考える。

この学習活動を促すには、設定された「問題」について答えを「予想」する場面や観察・実験の「結果」から「わかったこと」を考察する場面において、学習や生活経験を振り返ったり、既習の知識・技能を活用したりするような活動を設定することが必要である。本単元の導入第1時では、食塩を水に入れ、肉眼でも見える食塩の粒が水に入ると形が見えなくなるほど小さくなり液全体に広がる様子を観察し、物が水に溶けることを理解する。そしてこの活動により児童から出てきた疑問に思うこと、やってみたいことを単元を通した課題として設定し、問題解決的な学習を展開していく。児童は、『見えないだけで食塩は液の中にある』等、前時の学習や生活経験をもとにした根拠ある予想を立て、解決に向けた実験に取り組む。このように学習・生活経験をもとに予想を立て観察・実験に取り組んだり、観察・実験の結果から既習の知識・技能を活用した考察を行ったりする学習活動は、『予想通りの結果が得られた』『既習事項を活用して考察できた』という達成感や充実感が得られ、学ぶ意欲を高め、本校が目指す「自ら課題を解決する児童の育成」につながるものであると考える。

また、問題解決に向けて追究していく児童の思考や活動の流れの記録として児童のノートに視点を当てているが、本単元では、物が水に入って透明な液体になることを水に溶けるということや、物を溶かす前後で全体の重さは変わらないこと、物が水に溶ける量には限度があること等、ノートに書き残された既習事項を振り返る活動や自分や友だちの予想、結果からの考察等を記録することで、問題解決のための手立てとしたい。これは、児童の学びの軌跡であるノートの在り方を、習得した知識・技能をはぐくむ視点から追究し、「習得した知識・技能を活用する力をはぐくむノート指導の工夫」という研究副主題に迫るものである。

なお、指導体制の工夫として、マイタウンティーチャーを活用した授業を基本としている。児童の発表をより多く聞き、より細かく板書に残したり、観察・実験の際、より安全に配慮したりでき、児童主体の活動時間をわずかでも伸ばす展開が可能になることにより、「自ら課題を解決する児童の育成」に迫りたいと考える。

7 指導と評価の計画（15時間計画 本時は第2時）

時	ねらい 問題 まとめ	学習活動	支援および留意点	観点 評価項目 (方法)
1	[1物が水にとけるときの] ○食塩を水に入れたときの様子から、「物が水に溶ける」意味を理解する。 とけるとはどういうことだろう 液が透明で粒が見えないことを水にとけるといいう。	食塩を水に入れ、食塩が溶ける様子を観察して、気付いたことを話し合い、水溶液について知る。 疑問に思うことややってみたいことを発表する。	・ティーバッグに入れた食塩が水に溶けることによって生じる「もやもや（シュリーレン現象）」を観察させ、興味をもたせる。 ・コーヒーシュガーでも溶ける様子の観察を行い、食塩との共通点や相違点を確認し、溶けると混ざるの違いを説明する。 ・疑問に思うことややってみたいことを発表し、単元を通して解決していくことを説明する。	関 食塩の溶け方に興味をもち、食塩の溶ける様子や食塩水の様子を進んで観察しようとしている。 (発言・行動観察)
2 (本時)	○実験の結果、物が水に溶けても全体の重さは変わらず、水に溶けても物はなくなることがわかる。 物は、水にとけるとなくなってしまうのか。 重さが変わらないので、水にとけても物はなくなる。	食塩は、水に溶けると重さがどうなるかを調べ、まとめる。	・問題を把握する場面では、前時のノートや生活経験を振り返ることで、根拠のある予想を考えられるようにし、見通しをもって調べられるようにする。 ・見えなくなった理由を説明する時には、児童の考えを引き出し、友だちの意見もつけたしながら説明できるようにする。	関 物が水に溶けても全体の重さは変わらないことから、溶けてもなくなること気づいている。 (発言・ノート)
3	[2物が水にとける量] ○物を 50 mLの水に溶かす実験をして、溶ける量には限度があることを確かめる。	食塩とミョウバンが水に溶ける量には限りがあるかを調べる。	・様々な量を量り取る練習をし、メスシリンダーの使い方を確実に身に付けられるようにする。 ・条件制御を意識するた	関 物が水に溶ける量に興味をもち、進んで食塩とミョウバンの溶ける量を調べようとしている。(発言・行動観察)

	物が水にとける量には限りがあるか。		めに、計量スプーンですり切りにして、1 回に溶かす量を統一する。	
4	水に物がとける量には限りがあり、物によってちがいがあある。	食塩とミョウバンが水に溶ける量には限りがあるかをまとめる。	・一人一実験できるようにし、操作方法を身に付けるとともに、溶ける量に限界があることを実感できるようにする。 ・食塩とミョウバンを比較し、溶かす物の種類によって溶ける量が違うことに気付けるよにする。	☑ 物が水に溶ける量には限度があることや、物によって水に溶ける量は違うことを理解している。(発言・ノート)
5	○水の量を2倍、3倍に増やすと、物が溶ける量も比例して増えることがわかる。 水の量を増やすと、物が水にとける量はどうか。	食塩とミョウバンを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。	・メスシリンダーを使って、水の量を正確に量りとりようにする。	☑ 食塩の溶け方とミョウバンの溶け方を比べながら正しく行い、結果を記録している。 (行動観察・ノート)
6	水の量を増やすと、物が水にとける量も増える。	食塩とミョウバンを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まとめる。	・各班の実験結果を比較できるようにグラフ化し、水の量の変化による物の溶ける量の違いを一般化できるようにする。	☑ 食塩の溶け方とミョウバンの溶け方を比べながら、物の溶け方のきまりについて考え、自分の考えを表現している。(発言・ノート)
7	○水の温度を40℃に上げると、溶ける量が増える物があることがわかる。 水の温度を上げると、物が水にとける量はどうか。	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。	・マイタウンティーチャーと協力し、水の温度を40℃に保てるよう、必要に応じて支援する。	☑ 食塩とミョウバンの溶け方を、安全に注意して定量的に調べ、結果を記録している。 (行動観察・ノート)
8	水の温度を上げると、溶ける量が増える物がある。食塩はほとんど変わらない。	水の温度を変えて、食塩とミョウバンの溶ける量をまとめる。	・各班の実験結果を学級全体で比較できるように表であらわし、水の温度変化による物の溶ける量の違いに気づけるようにする。	☑ 食塩とミョウバンの溶け方を比べながら、物の溶け方のきまりについて考え、自分の考えを表現している。 (発言・ノート)
9	○水の温度を60℃に上げると、溶ける量がさら	さらに水の温度を上げて、食塩とミ	・マイタウンティーチャーと協力し、水の温度を	☑ 水の温度を60℃まで上げたときの食塩と

	に増える物があることがわかる。 水の温度をさらに上げると、物が水にとける量はどうか。	ヨウバンの溶ける量を調べる。	60℃に保てるよう、必要に応じて支援する。	ミョウバンの溶け方について、前時の実験結果をもとに予想し、自分の考えを表現している。 (発言・ノート)
10	水の温度を上げたときの物がとける量の変化は、物によってちがう。	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まとめる。	・各班の実験結果を学級全体で比較できるように表であらわし、水の温度変化による物の溶ける量の違いに気づけるようにする。	知 物が水に溶ける量の水の温度による変化は、溶かす物によって違うことを理解している。 (発言・ノート)
11	〔3水にとけた物を取り出す〕 〇ろ過した水溶液を冷やすと、溶けていた物が析出することがわかる。 水よう液を冷やすと、	水溶液を冷やすと溶けていた物を取り出すことができるかどうか調べる。	・食塩とミョウバンを比較し、違いに気づけるようにする。	関 水に溶けている物を再びとり出すことに興味をもち、進んで冷やしたりろ過したりしようとしている。 (行動観察・ノート)
12	とけていた物を取り出すことができるか。 ミョウバンはとり出せるが、食塩はほとんどとり出せない。	水溶液を冷やすと溶けていた物を取り出すことができるかどうかまとめる。	・ろ過の操作は交代して取り組み、一人一人が正しい操作方法を身に付けられるようにする。	技 ろうとなどの器具を使い、正しい手順で水溶液をろ過している。 (行動観察)
13	〇水溶液を蒸発乾固させ、溶けていた物を取り出せることがわかる。 水よう液の水をじょう発させても、とけている物を取り出すことができるのか。	水溶液を熱して水を蒸発させると溶けていた物を取り出すことができるかどうか調べる。	・塩田の様子を写真で見せ、食塩を取り出す方法は日常生活に密着していることを説明する。 ・火の取り扱いには十分注意して行うよう助言する。	技 水に溶けた食塩やミョウバンを取り出すことができるか調べる実験を、安全に注意して正しく行い、結果を記録している。 (行動観察・ノート)
14	水よう液の水をじょう発させると、とけていた物を取り出すことができる。	水溶液を熱して水を蒸発させると溶けていた物を取り出すことができるかどうかまとめる。	・蒸発乾固は、ミョウバンでもできることを演示実験で示す。	知 水溶液の水を蒸発させることにより、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。 (発言・ノート)
15	〇学習内容を定着する。	物の溶け方について、学習したことをまとめる。	・ノート見開き2ページにまとめる。	知 これまで学習したことを振り返り、物の溶け方のきまりについてまとめることができる。 (ノート)

8 本時の学習

(1) ねらい

物が水に溶けたときの重さについて考え、食塩や砂糖を水に溶かす前と溶かした後の重さを調べ、物は水に溶けても全体の重さは変わらないと考えることができる。

(2) 準備

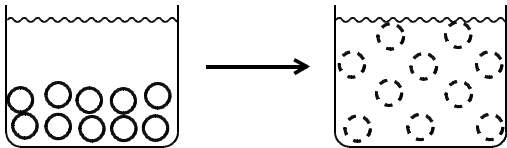
ノート ふた付き容器 食塩 20 g 砂糖 20 g 水 100 mL 電子てんびん

(3) 展開

学習活動 ・予想される児童の反応	時間	児童への支援および指導上の留意点	評価項目 (方法)
1 前時の活動を振り返り、本時の課題を把握する。 ・「溶ける」ことについてたくさん課題がでてきた。 ・今日は、溶けたものがなくなったかどうか確かめるんだ。	3	- 前時の活動の様子を視覚で振り返ることができるよう資料(児童のノートに書いた「まとめ」、「溶ける」ときの写真)を提示しておく。 - 本時の学習課題を提示し、確認する。	
問題 物は、水に溶けると、なくなってしまうのだろうか。			
2 実験方法を考え、結果を予想する。 ・重さを比べればなくなったかどうかわかるんだ。 ・しょっぱいから見えなくてもなくなるらないよ。 ・見えないうらい小さくなったんだから軽くなるよ。 ・水の中に入っただけだから重さは変わらない。	11	- なくなったかどうかを予想する時に、重さの変化に着目して考えられるよう、必要に応じて助言する。 - 生活経験や前時の溶ける様子を振り返りながら、予想した理由を考えられるようにする。 - 挙手により全員が予想を発表し、目的意識をもって実験に臨めるようにする。 - 予想した理由を発表する時には、教科担当が指名して、マイタウンティーチャーが板書することで短時間に効率よく発表できるようにする。 - 他の条件をそろえなければ比較できないことから、全体の重さを比べることを必要に応じて説明する。	
3 班ごとに協力して実験し、結果からわかったことを記入する。 ・重さは変わらないよ。 ・見えないうけ、水の中にあるんだ。 ・透明になったんだ。 ・見えないうらい小さく	15	- 食塩、砂糖の2種類を用意し、分担して実験できるようにする。 - 実験、結果、わかったことのマグネットシートを掲示し、主体的に課題解決が進められるようにする。 - 物が溶ける前と溶けた(見えなくなった)後で重さなどのように変わったか、水に溶けると見えなくなったのはなぜか、ノートに絵や言葉で説明するように指示する。	

なったんだ。		・説明が書けない児童には、溶ける様子の写真を見せたり、粒子をモデル化したヒントカードを渡したりする。	
4 クラス全体で交流し、まとめを考える。 ・重さが変わらないんだから、見えないけどなくなっていない。 ・点になるくらい小さくなる。 ・透明だから点線であらわそう。	13	・わかったことを実物投影機で映して発表し合う。 ・発表された結果をもとに、クラスとしてのまとめを引き出せるようにする。 ・物は水に溶けてもなくならないことを、児童の考えをもとにしてまとめる。 ・溶けて見えなくなっても重さが変わらないことを絵等を使って説明する時には、児童の考えを引き出し、他の児童の意見をつけたしながら説明できるようにする。 ・透明になったと考える児童には、同じ大きさの粒があるかどうか考えるよう助言する。	☒ 物が水に溶けても全体の重さは変わらないことから、溶けてもなくなること気づいている。 (発言・ノート)
5 振り返りを行う。	3	・本時の学習で気付いたことや感じたこと、いちばん大切だと思ったことなどの振り返りを自由にノートに書く。	

(4) 板書計画

11月2日(水) P94 天気() ()℃ 問題 物は、水にとけると、 なくなってしまうのだろうか。 予想 重くなる→○人 …水がついたから 変わらない→○人…見えないけど水の中にあるから 軽くなる→○人…透明になるから (なくなるから) 小さくなるから		結果 とかす前 … ○○○g とかした後… ○○○g わかったこと とかす前ととかした (見えなくなった)後で、全体の重さは 変わらない。 (絵で説明すると) 
実験 1 水にとかす前ととかした後の 食塩の重さを比べよう。 実験の様子(図)	まとめ 全体の重さは変わらないので 水にとけても、物はなくならない。 ふりかえり ～ここからはノートのみ～ (例)・水の中では見えなくなるのに、重さが 変わらないのでふしぎだった。 ・味があるから、なくならないと思っていた。予想が合っていてよかった。 ・見えなくなるくらい小さくなるって、 どのくらいまで小さくなったのか 気になった。	