

第5学年 理科学習指導案

日時 平成23年10月3日(月) 4校時
児童 5年C組 37名(男17名 女20名)
場所 第1理科室
授業者 教諭 熊谷 英治

1 単元名 物のとけ方

2 単元について

(1) 単元のあらまし

学習指導要領では、第5学年の目標(1)として「物の溶け方、振り子の運動、電磁石の変化や働き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究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の変化の規則性についての見方や考え方を養う。」ことが取り上げられている。さらにこの目標に関連した内容として「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。」とある。

本単元は、食塩が水に溶ける現象に興味をもち、そこから考えられる疑問を整理し、計画的に追究する中で、食塩が一定量の水に溶ける量には限度があること、食塩が溶けても全体の重さは変わらないこと、水の温度によって食塩の溶ける量はほとんど変わらないことをとらえることができるようにすることがねらいである。また、ホウ酸の溶け方について、食塩の溶け方と比較しながら調べ、物が水に溶けるときのきまりについてとらえることができるようにすることもねらいとなっている。

本内容は、食塩・ホウ酸などの固体を水に溶かし「水に溶けたものの重さはどうなるか」や「水の温度や量によって溶け方がどう変化するか」ということについて自分たちなりの仮説を立て、実験により検証していくものである。第4学年では、空気や水、金属について温度の変化によって体積がどう変化するかや物質によってあたままり方にどのように違いがあるかを学習しているが、児童はこの単元で水溶液の概念と初めて出会う。そして第6学年での、水に気体が溶けた水溶液や金属(固体)が溶けた水溶液についての学習につながっていく。

(2) 児童の実態

学級の児童のアンケートによると、80%以上が「理科が好き」「どちらかといえば好き」と答えていて、ほとんどの児童が理科に意欲的に取り組む。多くの児童が普段から自然の事象や植物の成長に興味をもって生活しており、理科の学習を楽しみにしている。特に観察や実験のときは、進んで取り組む姿が見られる。

観察実験の際には、きまりを守って、計画に沿って作業を進めることができ、後始末も協力して行う児童が多い。しかし、根拠をもって予想することができない児童も多く、実験・観察結果から考察することが難しい児童も多くいる。

本単元で学習する「水溶液」について知っている児童は、約1割程度であった。水に何か溶かして遊んだり、調理の際に調味料などをお湯などに溶かしたりした経験がある児童は多かったが、水に何か溶けている液体のことを水溶液と認識している児童はほとんどいないことが分かる。水に溶けたものがどうなるのかについては、溶けたら食塩の重さがなくなる(30%)、溶かした物は取り出せない(38%)と考える児童の割合も多く、本単元の学習内容に関わる概念を取得していない児童が多いことが明らかになった。

(3) 指導観

本単元の学習活動では、水にいろいろな物を溶かしたときの溶け方の違いから、児童がもっとたくさん溶かしてみたいと思ったり、水に溶けてなくなった物の行方について興味を示したりすることが考えられる。そこで、単元の導入では、児童に興味をもたせるために事象提示の工夫を行い、児童の発言やつぶやきを拾いながら自分たちで物の溶け方について調べてみたいことを考えさせたい。

具体的には、以下の内容に関わる課題設定をしていく。

- ・物は溶けて見えなくなっても水の中にあること
- ・物が水に溶ける量には限度があること
- ・物が水に溶ける限度は、水の量や温度、溶ける物によって違うこと
- ・水溶液を冷やしたり蒸発させたりすると、溶けている物を取り出せること
- ・物を水に溶かしても、物と全体の重さは変わらないことを定量的にとらえること

これらの学習活動を通して、物を水に溶かし、量的変化に目を向けて結果を整理し、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を養うとともに、水の温度や量による溶け方の違いを意欲的に追究していく態度を育てたい。

さらに、メスシリンダーやビーカーなどの実験器具の正しい扱い方、アルコールランプをはじめとする加熱器具やろ過装置などの安全で正しい操作を身に付けさせたい。また、条件制御の中で量的変化をグラフなどに表しやすいことから、実験結果を正確に記録する力も身に付けさせたい。

この単元を通して、「根拠をもって予想すること」と「実験結果から分かったことを自分の言葉でまとめること」において指導することで、文章表現や図や表などの様々な方法を提示して自分たちの力で進めることができるようにさせたい。

3 単元の目標

(1) 単元目標

食塩が水に溶ける現象に興味をもち、そこから考えられる疑問を整理し、計画的に追究するなかで、食塩が一定量の水に溶ける量には限度があること、食塩が溶けても全体の重さは変わらないこと、水の温度によって食塩の溶ける量はほとんど変わらないことをとらえることができるようにする。次にホウ酸の溶け方について、食塩の溶け方と比較しながら調べ、物が水に溶けるきまりについてとらえることができるようにする。

(2) 単元の評価規準

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
<ul style="list-style-type: none"> 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。 物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 物の溶け方とその要因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、表現している。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験をしている。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 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。 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を理解している。

4 単元の指導計画及び評価計画 (全13時間)

次	時	学習内容	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
第一次 食塩の溶け方を調べよう	1	食塩が溶ける様子を観察し、溶けた(見えなくなった)食塩はどこに行ったのかを考え課題を作る。	<ul style="list-style-type: none"> 食塩の溶け方に興味をもち、進んで食塩の溶ける様子や食塩水の様子を観察しようとする 			
	2 本時	「食塩を水に溶かすと、全体の重さはどうなるのか」について調べる。		<ul style="list-style-type: none"> 食塩を水に溶かしても全体の重さは変わらないことから、食塩は見えない状態で水の中にあると考え、表現している 		
	3	「食塩はどのような状態で水の中にあるのか」について考える。		<ul style="list-style-type: none"> 溶けた食塩は水の中にどのようにして存在しているか想像してイメージ図で表現している 		
	4	「水の中にある見えない食塩は取り出すことができるのか」について調べる。			<ul style="list-style-type: none"> ろ過器具や計量器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験をしている 	
	5	「食塩は水にどれくらい溶けるのだろうか」について調べる。 ・水の量を変えて調べる			<ul style="list-style-type: none"> メスシリンダーなどの実験器具を適切に操作し、安全で計画的に実験をしている 	<ul style="list-style-type: none"> 食塩が水に溶ける量には、限度があることを理解している
7時間	6	・水の温度を変えて調べる				<ul style="list-style-type: none"> 食塩が水に溶ける量は、温度よる変化は少なく、水の量と関係することがわかり、この性質を利用して溶けているものを取り出せることを理解している

	7	食塩の溶け方についての総まとめ・補充。				<ul style="list-style-type: none"> ・食塩が水に溶けても、水と物を合わせた量は変わらないことを理解している ・食塩が水に溶ける量には、限度があることを理解している ・食塩が水に溶ける量は、温度による変化は少なく、水の量と関係することがわかり、この性質を利用して溶けている物を取り出せることを理解している
第二次 ものによって溶け方はちがうか 3時間	1	ホウ酸は、水に溶かすとどのような溶け方をするのか、食塩のときと同じ条件で調べる。水の量を変えて調べる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ホウ酸を水に溶かし、物が溶ける量と温度を変えたときの減少に興味 ・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性や溶けているものの性質を調べようとする 	<ul style="list-style-type: none"> ・物の溶け方とその要因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、表現している 		
	2	水の温度を変えて調べる。			<ul style="list-style-type: none"> ・物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や計量器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験している 	<ul style="list-style-type: none"> ・物が水に溶ける量には、水の量や温度、溶けるもの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せることを理解している
	3	ホウ酸の溶け方を、食塩の溶け方と比べて表やグラフにまとめる。		<ul style="list-style-type: none"> ・ホウ酸の溶け方について、食塩と比較しながら性質の違いについて考察し表現している 	<ul style="list-style-type: none"> ・物の溶け方の規則性を調べ、表やグラフなどで定量的に記録している 	
第三次 ホウ酸を取り出そう 3時間	1	ホウ酸が析出したホウ酸水をろ過した液に、ホウ酸が溶けているかを調べる。		<ul style="list-style-type: none"> ・ホウ酸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 		
	2	ホウ酸をろ過した液についてまとめ、ホウ酸と食塩の溶け方についてまとめる。				<ul style="list-style-type: none"> ・物が水に溶ける量には、限度があることを理解している ・物が水に溶ける量には、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を理解している ・物が水に溶けても、水とものを合わせた量は変わらないことを理解している
	3	物の溶け方について、学習したことをまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・物が水に溶ける時の規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている 			

5 本時の指導

(1) ねらい

食塩を水に溶かすと全体の重さは変わらないことを理解し、その結果から食塩は溶けて見えない状態で水の中にあることを考え、表現することができる。

(2) 本時の重点

① 予想の立てさせ方

見えなくなった食塩の重さがどうなったのか予想する際に「重くなる」「変わらない」「軽くなる」の三択にして、それに自分の理由をつけて書かせる。

② 考察のさせ方

実験の結果から、食塩水全体の重さは変わらないことをつかませるだけでなく、そこから何が分かるのか考えさせ、児童の言葉の中から「食塩は溶けて見えなくなったが水の中にあること」を引き出していく。

(3) 展開

過程	学習活動 (○主な発問)	指導上の留意点と評価 (◎評価)
導 入 (6)	1 前時を想起する 2 課題をつかむ 食塩を水にとかすと、全体の重さはどうなるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 食塩が溶けていく様子を思い出す。(パソコン等でもう一度見せる。) 本時は、食塩が水に溶けて見えなくなったが重さはどうなっているのかを調べることを確認する。
実験 方法 (5) 予 想 (9) 実 験 (10)	3 実験方法を確認する ○最初に測るのは何の重さですか。 ・食塩と水(容器も)。 ○次は何をしますか。 ・食塩を水に溶かす。 ○食塩を溶かしたら重さを測りますが気をつけることは何ですか。 ・食塩の容器も忘れない。 4 予想する ○食塩を水に溶かすと、全体の重さはどうなるか予想してみましょう。 ①重くなる ②変わらない ③軽くなる 5 実験する ○水に溶かす前と溶かした後の食塩の重さを調べましょう。 ①食塩と水の重さを測る ②食塩を水に溶かす ③食塩水の重さを測る	<ul style="list-style-type: none"> 電子天秤に何を乗せるのかをしっかりと確認する。(条件を整える) 水に溶かす際に食塩や水をこぼさないようにすることを確認する。 最初に測った物と条件を変えないことに気付かせる。 食塩の重さがどうなるかではなく、全体の重さがどうなるかを予想することを確認する。 三択にして選んだ理由をノートに書かせる。 3～4人グループで実験する。
ま と め (15)	6 実験結果を発表する ○実験の結果を発表しましょう。 7 実験結果から分かることを考える ○食塩を水に溶かしても全体の重さは変わらないことからどのようなことが考えられますか。 8 学習のまとめをする 食塩を水にとかしても全体の重さは変わらない。だから、食塩は見えない状態で水の中にあると考えられる。 9 次時の学習の確認をする	<ul style="list-style-type: none"> ◎実験を通して水に溶けても重さは変わらないことから、食塩が水の中にあることに気付くことができたか。(ノート・発言・つぶやき) 水の中にあるとけて見えなくなった食塩はどのようにして水の中に存在しているのかを考えることを確認する。

(4) 評価規準

A	B	支援を要する児童
食塩を水に溶かしても全体の重さは変わらないことから、食塩は見えない状態で水の中にあることを体積の変化への気付きや溶けている様子の図などで表現して考えることができる。	食塩を水に溶かしても全体の重さは変わらないことから、食塩は見えない状態で水の中にあると考えることができる。	食塩を水に溶かしても全体の重さは変わらないことがどういうことを意味しているのかを確認し、見えないが水の中に食塩はあることに気付かせる。

6、板書計画

上段

課題	予想	理由
食塩を水にとかすと、全体の重さはどうなるのだろうか。	①全体の重さが軽くなる (人)	
実験方法 食塩と全体の重さを測る図 → 食塩を溶かす図 → 食塩を溶かした後の全体を測る図	②全体の重さが変わらない (人)	
	③全体の重さが重くなる (人)	

下段

結果 () g → () g ※全グループを記入する。 全体の重さは変わらない。 ↓ ということは	まとめ 食塩を水にとかしても、全体の重さは変わらない。だから、食塩は見えない状態で水の中にあると考えられる。
--	---