

第5学年理科学習指導案

日 時 平成15年9月2日(火)
13時30分～14時15分
場 所 滝沢第二小学校理科室
児 童 滝沢第二小学校5年2組
男子16名 女子16名 計32名
授業者 小山田吉光

1 単元名 もののとけかた(東京書籍 新しい理科5下)

2 単元について

(1) 内 容

本単元では、物を水に溶かし、水の温度や量、溶ける物による溶け方の違いを調べることができ、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちことができるようにすることをねらいとしている。

単元の展開にあたっては、前半では、身近にある食塩を水に溶かして、その様子をじっくり観察することを導入とし、溶けた食塩についての疑問を話し合い、調べてみたいことを自ら計画し、実験できるように構成している。第1次の「食塩の溶け方」の2つの問題A「溶け残った食塩を溶かすには、どうしたらいいだろう。」、B「溶けた食塩はどこにいったのだろう。」は、児童の考え方によって順序を入れ替えて学習ができるようにしている。後半では、ホウ酸を中心に物の溶け方を学習する。前半までの学習をもとにして、物の溶け方についての考え方や実験方法をホウ酸の溶け方に応用して学習を進めることができるように構成している。

(2) 児童の実態

児童は、実験や観察を好み、理科の時間を楽しみにしている。これまでの理科の学習では、条件に目を向けながら調べる学習を積み重ねてきた。予想を立てたり、実験方法を考えたりしながら、科学的な見方や考え方が、少しずつ身につけてきている。

児童は生活場面で砂糖や食塩を溶かす経験はしているが、物の溶け方の規則性についての見方や考え方は十分ではない。

水に溶ける量については、「限界がある(27名)」と考える児童が多い傾向が見られるが、「いくらでも溶ける(5名)」と考えている児童もいる。また、水の温度については、「高い方が物はよくとける(22名)」ととらえている児童が多く、「溶ける量は変わらない(4名)」「溶ける量は減る(6名)」と考えている児童もいる。物が水に溶けたときの物の重さについては、「少し重くなる(11名)」「少し軽くなる(11名)」と考え、水と物を合わせた全体の重さは変化すると考える傾向がある。

(3) 指導にあたって

見通しをもって実験するためには、実験装置の用途や使い方を理解していることが前提となる。本単元では、定量的な測定をする機器(メスシリンダー、はかり、温度計)や加熱器具やろ過装置を使用する。そこで、事前に操作方法の確認、実習をし、安全に十分に留意して操作できるようにしたい。また、そういった準備体操のような活動を通して、こういう器具を使って、どんな学習ができるのかといった意欲につなげていきたい。

児童は物が水に溶けることに関しては様々なイメージをもっている。これは、物を水に溶かす行動が日常的に行われているために「溶ける」状態について自分なりの説明をもっているからである。特に、日常経験することが多い事象については、その見方や考え方を科学的なものにしていくことは難しいことであるといわれている。個々がもっている見方や考え方をより科学的なものにしていくために下記のことに留意しながら「見通し」をもた問題解決学習を進めていきたい。

- ① 溶ける現象に十分に触れさせながら、自分なりの説明と事象との間で感じた疑問を「問題」としてとらえること。(感じる)
- ② 生活経験や既習事項を基にしながら、問題について自分なりの考えをもって検証していくこと。(考える)
- ③ 結晶づくりを行うことにより、実感を伴った理解に支えられ、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をより確かなものとする。(実感する)

3 単元の目標と評価規準

(1) 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究したりものづくりしたりする活動を通して、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちようにする。

(2) 評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】

- ① 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・関心を持ち、自ら物の溶け方の規則性や溶けている物の性質を調べようとする。
- ② 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する。

【科学的な思考】

- ① 物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係づけて考えることができる。
- ② 物の溶け方とその要因との関係について、条件に着目し、実験の計画を考えることができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ① 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、安全に実験することができる。
- ② 物の溶け方の規則性を調べ、定量的に記録したり、表やグラフなどに表したりすることができる。

【自然事象についての知識・理解】

- ① 物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。
- ② 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。
- ③ 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 指導及び評価計画

次 時	学 習 活 動	評価規準及び評価方法
第一次 食塩の溶け方 7時間	1 食塩が溶ける様子を見てみよう。 ○食塩の粒を観察する。 ○食塩が溶ける様子を予想し、観察する。 食塩をティースプーンに入れて溶かしてみよう。(ソリッド現象) ○食塩が溶ける様子を観察し、気付いたことや感想を発表する。 ○次にやってみたいことを発表する。	関心・意欲・態度① 食塩のとけかたに興味をもち、進んで食塩の溶ける様子を観察しようとする。 (発言・行動観察)
	2 食塩を溶かしてみよう。 ○50ccの水に食塩を溶かし、観察する。 ○気付いたことを記録し、発表し合う。	技能・表現① 食塩が水に溶けることについて調べる実験を、安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができる。 (行動観察・記録)
	3 食塩を溶かして、気付いたことから問題をつくろう。 ○前時の実験を振り返り、感想や気付いたことをまとめ、問題をつくる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">A 溶け残った食塩を溶かすには、どうしたらよいただろうか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">B 溶けた食塩は水の中にあるだろうか。</div> </div> <p>(A Bの順序は、入れ変えてもよい。)</p> <p style="text-align: center;">※</p> <p>溶け残りを溶かそう。 ○問題Aについて、自分の予想をもち、実験の計画を立てる。</p>	科学的な思考① 食塩が水に溶けることについて、いくつかの疑問を考えだし、それを解決するために実験の計画を立てることができる。 (発言・記録)

	<p>予想① 水の温度を上げれば溶けるのではないか。</p> <p>予想② もっとかき混ぜれば溶けるのではないか。</p> <p>予想③ 水を増やせば溶けるのではないか。</p>	
<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>	<p>溶け残った食塩を溶かそう。</p> <p>○前時に立てた計画にそって、実験をする。</p> <p>実験① 水の温度を上げてみよう。</p> <p>実験② もっとよくかき混ぜてみよう。</p> <p>実験③ 水の量を増やしてみよう。</p> <p>○実験の結果をまとめ、発表し合う。</p> <p>結果① 温度を上げて溶けなかった。</p> <p>結果② よくかき混ぜても溶けなかった。</p> <p>結果③ 水の量を増やしたら、溶け残りが溶けた。</p> <p>○結果をもとに、結論をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩は水の温度を高くしても溶ける量はあまり変わらない。 ・水の量が増えると溶ける量も増える。 </div>	<p>技能・表現① 溶け残った食塩を溶かすことについて調べる実験を、安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができる。 (行動観察・記録)</p> <p>科学的な思考② 実験結果をもとに、食塩が水に溶けるときの規則性を見つけだすことができる。 (発言・記録)</p>
<p>6</p> <p>7</p> <p>4</p> <p>5</p>	<p>溶けた食塩はどこへいったのだろう。 ※</p> <p>○予想を立てる</p> <p>予想① 水の中にある</p> <p>予想② なくなった</p> <p>○予想を確かめる方法を考える。</p> <p>方法① ろ過してみる。</p> <p>方法② 水を蒸発させてみる。</p> <p>方法③ 重さを量ってみる。</p> <p>○方法①②③を順に実験していく。安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができる。</p> <p>○結果をまとめる。</p> <p>結果① 食塩はろ紙には残らなかった。</p> <p>結果② 水を蒸発させたら、食塩が出てきた</p> <p>結果③ 水と食塩を合わせて重さと食塩水の重さは同じ。</p> <p>○結果をもとに、結論をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩が水に溶けても、水と食塩とを合わせた重さは変わらない。 ・水に溶けた食塩はなくなったのではなく、水の中に </div>	<p>技能・表現① 溶けた食塩はどこへいったのだろうかについて調べる実験を、安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができる。 (行動観察・記録)</p> <p>科学的な思考② 実験結果をもとに、食塩が水に溶けるときの規則性を見つけだすことができる。 (発言・記録)</p>

		ある。	
第二次 ホウ酸の 溶け方 6時間	8	<p>ホウ酸の溶け方を調べよう。</p> <p>○ホウ酸の粒を観察し、その特徴をとらえる。</p> <p>○ホウ酸の溶け方について、それぞれ調べたいことを出し合う。</p> <p>○自分が追究したい問題を決めて、予想を立て、実験の準備をする。</p>	<p>関心・意欲・態度②</p> <p>ホウ酸の溶け方に興味をもち、食塩の溶け方と比べながら、安全に、注意して実験し、進んで食塩の溶け方との違いを見つけだそうとする。</p> <p>(発言・行動観察)</p>
	9 10 11	<p>ホウ酸の溶け方を調べよう。</p> <p>○自分の予想と計画にそって実験して確かめる。</p> <p>○実験の結果や分かったこと、気付いたことをまとめる。</p> <p>ホウ酸の溶け方を食塩の溶け方と比べてみよう。</p> <p>○実験結果を発表し合い、まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・ホウ酸は食塩と違って水の温度を上げるとよく溶ける。</p> <p>・ホウ酸も食塩と同じように、水の中にあることが分かった。</p> </div>	<p>技能・表現②</p> <p>ホウ酸が水に溶けることについて調べる実験を、安全に、注意して定量的に調べ、結果を記録することができる。</p> <p>(行動観察・記録)</p> <p>科学的な思考②</p> <p>実験結果をもとに、ホウ酸が水に溶けるときの規則性を見つけだすことができる。</p> <p>(発言・記録)</p>
	12 13	<p>なぜホウ酸がでてきたのだろう。</p> <p>○ホウ酸が析出している水溶液の様子を観察する。</p> <p>もう一度温めたら溶けるかな。</p> <p>上澄みにホウ酸はあるかな。</p>	<p>科学的な思考③</p> <p>食塩とホウ酸の水温による溶ける量の違いから、水温降下による析出量と蒸発による析出量の違いを考察することができる。</p> <p>(発言・記録)</p>
第三次 結晶づくり	14 15	<p>結晶づくりをしよう。</p> <p>○「学習の整理」をし、物の溶け方についてまとめる。</p> <p>○ミョウバンを使った結晶づくりをする。</p>	<p>知識・理解①②③</p> <p>①物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。</p> <p>②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。</p> <p>③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。</p>

6 本時の展開

(1) 目標

食塩を水に溶かすと、溶けた食塩はすべて水溶液の中にあるかどうかに関係をもち、食塩が水に溶ける前と溶けた後の全体の重さを調べ、食塩は水に溶けても全体の重さは変わらないことをとらえさせる。

(2) 本時の評価規準

《技能・表現》

食塩は水の中にあるか調べる実験を、安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができる。

《科学的な思考》

実験結果をもとに、食塩が水にとけるときの規則性を見つけ出すことができる。

(3) 展開

段	学習活動（・予想される児童の反応）	指導上の留意点（○評価）	準備
とらえる 3分	1. 前時の想起をする。 2. 学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">食塩を水に溶かすと、食塩水の重さはどうなるか調べよう。</div>	・蒸発乾固によって食塩が析出したことを確認し、確かに溶かした物は水溶液の中にあったことを想起させる。 ・すべて残っているかどうか調べるためには、重さを調べればよいこと確認し、さらに、重さがどの程度保存されているかについて考える視点を示唆する	・実験レポート
予想する 5分	3. 予想を立てる。 ・プールでダルマ浮きをしたとき軽くなったから、食塩もフワフワ浮いて重さがなくなる。 ・食塩を水に溶かすと、水の量が増えるから重くなる。 ・目に見えなくなっても、どこにも出ていないから変わらない。	・実験方法を演示しながら、既有的な生活・学習経験から得られた知識や考えを総動員して、予想を設定することができるように助言する。	演示用 ・ふた付き小瓶 ・食塩 ・カップ ・水 ・電子天秤
調べる 25分	4. 実験をする。 (1) 予想の実験をする。 (2) 食塩の量を変えて実験をする。 (3) 水の量を変えて実験する。 (4) 結果を記録する。	・水の量や溶かす食塩の量を決めて、溶かす前と後の重さを比べさせる。 ・食塩の量を変えても同じ結果が得られるか実験させる。 ・水の量を変えても同じ結果が得られるか実験させる。 ○【技能・表現】 食塩は水の中にあるか調べる実験を、安全に、注意して正しく行い、結果を記録することができたか。 (行動観察・記録)	児童用 ・ふた付き小瓶 ・食塩 ・水 ・電子天秤 ・双刃ナイフ ・スポイト ・薬包紙 ・カップ
まとめる	5. まとめる。 (1) 食塩水の重さについて、班毎に話し合い、発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">・食塩が水に溶けても、水と食塩を合わせた重さは変わらない。</div>	・結果や考察をもとにして自分の予想を見直し、新たな見方や考え方を作り出せるようにする。 ○【科学的な思考】 実験結果をもとに、食塩が水に	

10分	(2)これまでの実験から、食塩を水に溶かすと、溶けた食塩はすべて水溶液の中にあるか話し合いまとめる。	溶けるときの規則性を見つけ出すことができたか。 (発言・記録)
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 食塩を水に溶かすと、溶けた食塩はすべて水溶液の中にある。 理由 ①蒸発させたら溶かした食塩が出てきた。 ②食塩が水に溶けても、水と食塩を合わせた重さは変わらない。 </div>	
広げる2分	6. 次時の予告を聞く。	・「B 溶け残った食塩を溶かすには、どうしたらよいだろう。」について検証していくことを告げる。

(4) 本時の判断基準と手立て

	十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	C評価への対応
技能・表現	水の量や溶かす食塩の量を決めて、溶かす前と後の水溶液の重さを比べ、複数の実験結果について実験レポートに整理することができる。	水の量や溶かす食塩の量を決めて、溶かす前と後の水溶液の重さを比べ、実験結果について実験レポートに整理することができる。	定量的な記録を取る方法や実験レポートへの整理の仕方について、例を示して、指導する。
科学的な思考	溶けた食塩はすべて水溶液の中にあることを、実験結果(食塩は水に溶けても全体の重さは変わらないことなど)から説明することができる。物が水に溶けたときの質量保存について考えを広げることができる。	溶けた食塩はすべて水溶液の中にあることを、実験結果(食塩は水に溶けても全体の重さは変わらないことなど)から説明することができる。	実験の結果を再確認し、もう一度整理し、考察するように促す。実験結果が著しい誤差がある場合は、再実験をするように促す。

(5) 板書計画

もののとけかた
学習課題

食塩を水に溶かすと、食塩水の重さはどうなるか調べよう。

予想

重くなる 軽くなる 変わらない

方法 (注意点)

水や食塩を少しでもこぼさない。
電子天びんを正しく使う。

結果

まとめ

食塩が水に溶けても、水と食塩とを合わせた重さは変わらない。

2予 想

3方 法

①水 _____ ml

食塩 _____ g

を量る。

②重さを量る

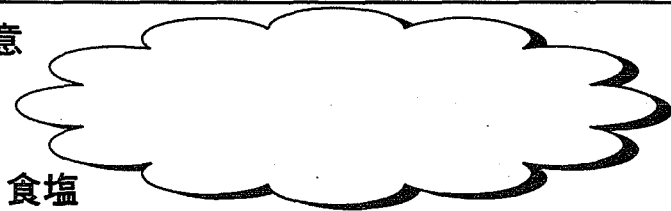
③食塩をとかす

④重さを量る

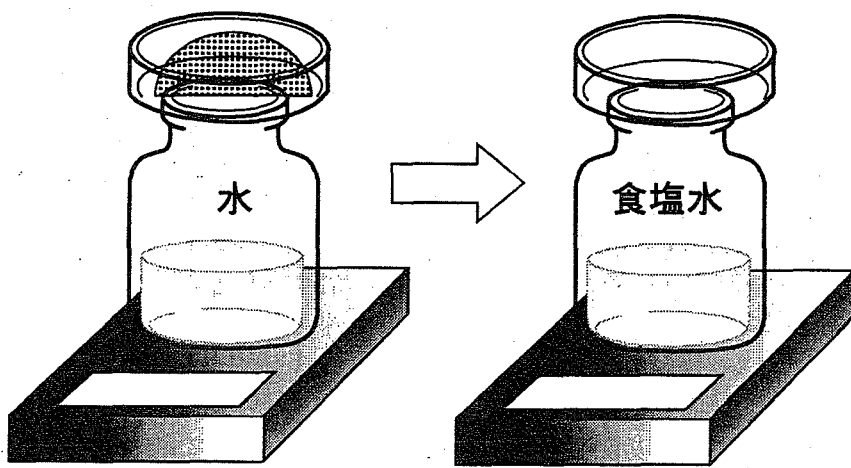
⑤食塩の量を変えて実験

⑥水の量を変えて実験

注意



食塩



と か す 前 ②

と か す ③

と か し た 後 ④

4結 果

①②③④

ml	g
g	g

⑤

ml	g
g	g

⑥

ml	g
g	g

5考 察

6感 想

問題 A とけた食塩は水のなかにあるのだろうか。

予想①
全部水の中にある

予想②
少しなくなった

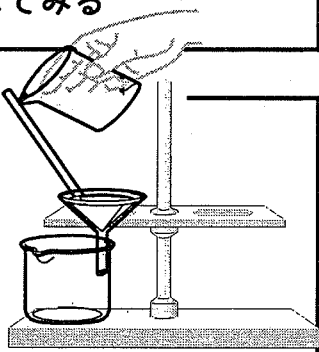
予想③
全部なくなった

方法①
ろ過してみる

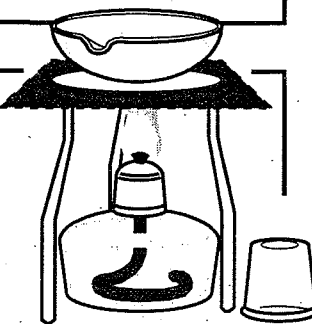
方法②
水をじょう発させてみる

方法③
重さを量ってみる

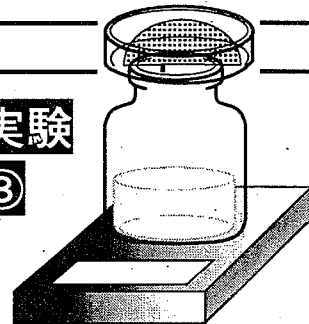
実験
①



実験
②



実験
③



結果①
食塩は出てこなかった (ろ過した液をじょう発させたら白い粒 (食塩) が出てきた)

結果②
白い粒 (食塩) が出てきた

結果③
重さは変わらなかった

①②の結果
から

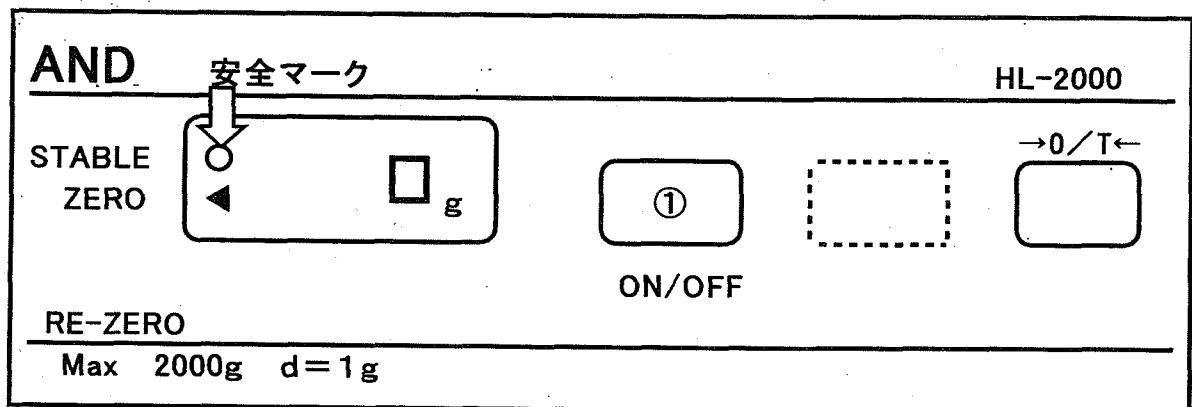
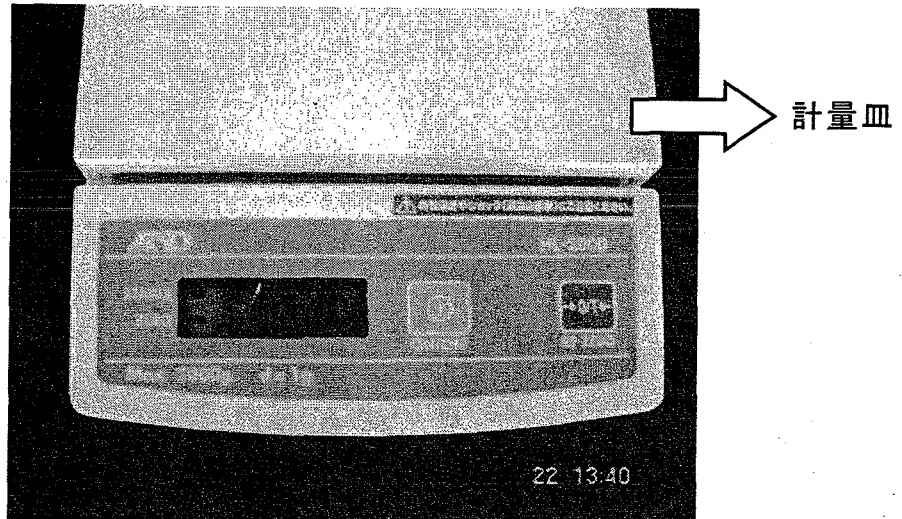
食塩水の中に食塩はあるようだ。全部あるかな？

結論 A

食塩は水の中に全部残っている

電子天びんの使い方

- 1 ① キーを押すと、全表示の後ゼロを表示します。
(ON/OFF)
- 2 計量皿に物をのせ、安全マークがついたら読みとります。
(O)
- 3 →0/T← キーを押すと表示がゼロになります。



エラー表示

- E はかる最大量を超えています。(2000gまで)
- 電源ON時に計量皿に何かのっています。
- Lb 電池がなくなりました。

※安全表示が約5分以上続くと自動的に電源が切れます。
(オートパワーオフ機能)