

第5学年 理科学習指導案

1 単元名 「もののとけ方」

2 指導観

- 本単元は物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方についての見方や考え方をもちょうにすることが主なねらいである。

具体的には、物を水に溶かし、物が水に溶ける量には限度があることや、水の温度や量が変わると物の溶ける量が変わることをとらえるようにするものである。また、物を水に溶かす前の水と物の重さの和と、溶かした後の全体の重さを比較し、物が水に溶けても全体の重さは変わらないことを定量的にとらえるようにするものである。これらの活動を通して、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つくりあげていくものである。

- 本学年の子どもたちは、日常生活の中で、塩や砂糖、ココアなどを水（湯）に溶かしたり、石けん水を作ってシャボン玉遊びをしたりした経験がある。それらの生活経験を通して、物が水に溶ける量には限りがあることや水の量や温度によって溶ける量に違いがあることに気付いている子どもも2割程度いる。しかし、どんな物でもかきまぜたり、温めたりすれば、たくさん溶けると考える子どもも多いことが明らかになった。

また、ほとんどの子が小麦粉や絵の具は水に溶けると答えており、溶解と融解もすべて「とける」と混同している子が多いことが明らかになった。

- 本単元の指導にあたっては、「水に溶ける」の意味を溶解と混ざると混同している子どもが多く、溶けるの意味を理解することが難しいと考えられることから、第1次「水よう液の重さ」で、「とける」を「きまり」として教える知識適用型の学習を行う。まず、はじめに、子どもたちの知っている「とける」について話し合わせる。出てきたものについて話し合わせるなかで、「とける」についても違いがあることに気付かせたい。次に、「とける」を「きまり」として知らせる。知らせる際には、食紅と絵の具の溶ける様子を見せ、「とける」とは「とかした物がみえなくなる。」「色がついていても、ついていなくてもすき通っている。」ことを知らせる。その後、溶けた食塩はどうなったのかということに視点をもたせ、食塩が消えたのかどうかを話し合う。溶かした食塩が水の中にあるのならば、重さは残っているのではないかという予想をし、その後、「水にとかした食塩の重さはどうなるのだろうか。」という問題について予想させる。予想を考えるにあたっては、きまりや生活経験・既習内容をもとに、なぜそう思うのかと根拠も言わせるようにする。実験を行う際には、水や食塩をこぼすと条件が変わってしまうことを確認し、慎重に実験を行う必要性に気付かせる。実験は、スチロール棒瓶に水と食塩を入れて混ぜるようにし、水や食塩がこぼれないように工夫する。実験結果から、水に食塩を溶かすと、水溶液の重さは、水と食塩を合わせた重さになることをまとめていきたい。また、この結果から、食塩は水に溶けて見えなくなったけれど、無くなっていないということも確認したい。

第2次「水にとけるものの量」では、「食塩は水にかぎりなくとけるのだろうか。」「とけ残った食塩をとかす方法を考えよう。」という課題について調べる。調べたい条件だけを変え、調べない条件は変えずに実験を行うといったように、条件を制御しながら計画的に追究させていく。

第3次「とかしたものの取り出し方」では食塩は水に溶けて見えなくなったけれど、無くなっていないという考えをもとに「どうめいな水よう液からとかしたものを取り出すことができるだろうか。」という課題を追究させていく。第2次で学習した内容を思い出しながら、どんな方法で溶かした物を取り出すことができるかを考えさせ、計画的に追究させたい。この実験の中では、特にろ過の仕方を確実に習得させたい。

これらの活動を通して、物の溶け方の規則性についての考えをもちょうにすることができるようにしたい。

3 単元の目標

○ 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する。

○ 科学的な思考・表現

- ・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、表現することができる。
- ・物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現することができる。

○ 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することができる。
- ・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することができる。

○ 自然事象についての知識・理解

- ・物が水に溶ける量には限度があることを理解することができる。
- ・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することができる。
- ・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することができる。

4 単元の評価規準及び具体的評価規準

(国立教育政策研究所「内容のまとめりごとの評価規準に盛り込むべき事項及び評価規準の設定例」H22 参照)

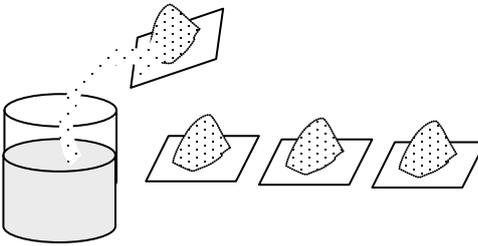
	ア自然事象への 関心・意欲・態度	イ科学的な 思考・表現	ウ観察・実験の 技能	エ自然事象についての 知識・理解
第五学年の 評価の観点	自然の事物・現象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。	自然の事物・現象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追究し、量的変化や時間的变化について考察し表現して、問題を解決している。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に記録している。	物の溶け方、振り子の運動の規則性、電流の働きや、生命の連続性、流水の働き、気象現象の規則性などについて実感を伴って理解している。
単元の 評価規準	<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。
具体の評価規準	<p>① 食塩や砂糖が水に溶ける様子や量に興味・関心をもち、物の溶け方の規則性を調べようとする。</p> <p>② 水温によって、物の溶け方がちがうことに興味・関心をもち、水に溶ける限度の量と水温の関係を調べようとする。</p> <p>③ 溶かした物を取り出すことができることに興味・関心をもち、物の性質について調べようとする。</p>	<p>① 水に溶ける物の量は限度があるのかを調べるときに、水の量は変えずに塩の量だけを変える必要性に気付く、実験を計画することができる。</p> <p>② 溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法について、変える条件と変えない条件を制御し、実験を計画することができる。</p> <p>③ 溶けてしまった食塩について取り出す方法について、変える条件と変えない条件を制御し、実験を計画することができる。</p>	<p>① 電子はかりを正しく使うことができる。</p> <p>② メスシリンダーを正しく使うことができる。</p> <p>③ ろ過器具を正しく使うことができる。</p>	<p>① 物が水に溶けた後も、その重さは保存されていることが分かる。</p> <p>② 物が水に溶ける量には限度があり、限度は物によって違うことを理解している。</p> <p>③ 食塩が水に溶けたときの全体の重さは、溶かす前の水と食塩の重さの和に等しいことを理解している。</p>

5 単元の指導計画及び評価計画 (全 11 時間)

次	配時	主な学習活動と内容	指導上の留意点	評価規準
第一次 水よう液の重さ ②	2 知 識 適 用 型 二 組 本 時	<p>1 食紅と絵の具の溶ける様子を見て話し合い、「とける」についての「きまり」を知る。</p> <p>(1) 食紅と絵の具の違いについて話し合う。</p> <p>(2) 「とける」の違いを話し合う。</p> <p>(3) 「とける」の「きまり」を知る。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>「きまり」 【とける】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・とかしたものが見えなくなる。 ・色がついていても、ついていなくもすき通っている。 </div>	<p>○ 実際に水に溶かして見せ、透明な物と透明でないものがあることを気付かせる。</p>	

	<p>2 めあてをつかみ，予想を話し合う。</p> <p>(1) 見えなくなった食塩は，なくなったかどうか話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて 水にとかした食塩の重さは，どうなるのか調べよう。</p> </div> <p>(2) 生活経験や「きまり」をもとに，予想を立て話し合う。</p> <p>3 実験を行い，結果を記録する。</p> <p>4 結果をもとに話し合い，まとめる。</p> <p>○ 物は溶けて見えなくなっても変わらずに物の重さはそのまま水に入っている。</p> <div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>まとめ 水にとけた食塩の重さはなくなる。 水の重さ+食塩の重さ=水よう液の重さ</p> </div>	<p>○ 生活経験や「きまり」をもとに，予想を書く時間を確保する。</p> <p>○ 話し合う際には，必ず根拠を示すように促す。</p> <p>○ 食塩の水溶液は誤差が出ないように，1 g単位の電子はかりで量るようにする。</p> <p>○ 調べる条件以外は変えないようにするために，できるだけ正確に操作する必要性に気付かせる。</p> <p>○ いくつかグループの実験の結果を一枚のグラフに表す。</p>	<p>電子はかりを正しく使うことができる。 【ウー①】</p> <p>物が水に溶けた後も，その重さは保存されていることが分かる。 【エー①】</p>
<p>第二次水</p>	<p>3 知識獲得型</p> <p>1 食塩が水に溶ける量についてめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて 食塩は水にかぎりなくとけるか調べよう。</p> </div> <p>2 食塩が水に溶ける量について予想する。</p> <p>3 実験の方法を考え，メスシリンダーの使い方を習得させる。</p>		<p>メスシリンダーを正しく使うことが</p>

にとけるものの量 ⑥	<p>4 食塩を水に溶かし、溶ける量に限りがあるかを調べる。</p>  <p>5 実験の結果を整理し、食塩が水に溶ける量についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 食塩が水に溶ける量には限りがある。 <div data-bbox="327 1102 1173 1236" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>まとめ 決まった量の水にとける量には、かぎりがある。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ ふたの付いたプラスチック棒ビンを使って、混ぜる方法を紹介する。 ○ 水の量を決めて調べる必要性に気付かせ、計画的に実験できるようにする。 ○ 1回ごとに完全に溶けたことを確かめながら実験を進めさせる。 ○ 量を正確に扱っているので、水、食塩、水溶液などをこぼさないように注意させる。 	<p>できる。【ウー②】</p> <p>水の量は変えずに塩の量だけを変える必要性に気付かせ、実験を計画することができる。</p> <p>【イー①】</p>
	<p>1 知識獲得型</p> <p>1 食塩以外の水に溶ける物の量についてめあてをつかむ。</p> <div data-bbox="327 1377 1173 1512" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて 食塩以外のものも水にとける量にはかぎりがあるのか調べよう。</p> </div> <p>2 食塩以外の物も水に溶ける量に限度があるのか予想する。</p> <p>3 自分たちが選んだ物を水に溶かし、溶ける量にかぎりがあるかを調べる。 ・ ほう酸・砂糖・重曹 など</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水の量など条件に着目させ、計画的に実験ができるようにする。 ○ 量を正確に扱っているので、水、食塩、水溶液などをこぼさないように注意させる。 	

		<p>4 実験の結果を整理し、物が水に溶ける量についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 物が水に溶ける量には限りがある。 ○ 水に溶ける量は、物によって違う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各グループの結果を整理し、食塩以外の物も水に溶ける量は限度があること、水に溶ける量は物によって違うことに気付くことができるようにする。 	<p>物が水に溶ける量には限度があり、限度は物によって違うことを理解している。【エー②】</p>
	<p>2 知識獲得型</p>	<p>1 溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法について、めあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて もっとたくさんの食塩やホウ酸をとかすにはどうしたらよいか調べよう。</p> </div> <p>2 溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法について予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お湯を使えばいいと思う ・水を増やせばいいと思う <p>3 自分たちが選んだ方法で溶け残った食塩やホウ酸を水に溶かすことができるかどうか調べる。</p> <p>4 実験の結果を整理し、物の溶け方と水の量や温度についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 水の量を増やすと、物が水に溶ける量がふえる。 ○ 水の温度を上げると、物が水に溶ける量がふえる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>まとめ 水の量をふやしたり、水の温度を上げたりすると、たくさんの食塩やホウ酸をとかすことができる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水の量や水の温度など条件に着目させ、計画的に実験ができるようにする。 ○ 各グループの結果を整理し、物の溶け方と水の量、水の温度の關係に気付くことができるようにする。 	<p>溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法について、変える条件と変えない条件を制御し、実験を計画することができる。【イー②】</p>
<p>第三次水</p>	<p>3 知識獲得</p>	<p>1 前時までの学習を振り返り、本時のめあてをつかむ。</p> <p>(1) 析出した食塩をろ過し、食塩とろ液に分ける。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 食塩が析出した物の上澄みに着目させ、観察させる。 	

にとけたものの取り出し方③	型	○ ろ過の方法を知らせる。	ろ過器具を正しく使うことができる。【ウ-③】
	<div data-bbox="333 241 1171 369" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて とけてしまった食塩は、どうやったら取り出せるのか調べよう。</p> </div> <p>2 溶けてしまった食塩を取り出す方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水を増やすとたくさんの量が溶けたから、水の量を減らせばいいよ。 ・水の温度を上げるとたくさんの量が溶けたので、水の温度を下げるといいよ。 <p>3 実験を行い、溶けてしまった食塩を取り出す。</p> <p>4 結果について話し合い、取り出す方法についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 蒸発させて水の量を減らすと、溶かしたものを取り出すことができる。 ○ 水の温度を下げると、溶かした物を取り出すことができる。 	<p>○ 第1次で水に溶けた砂糖の重さがなくならなかったことを思い出させる。</p> <p>○ 前時の学習で、水を増やしたり水の温度を上げたりすると、たくさんの量が溶けたことを思い出させる。</p>	<p>溶けてしまった食塩について取り出す方法について、変える条件と変えない条件を制御し、実験を計画することができる。</p> <p style="text-align: right;">【イー③】</p>
<div data-bbox="373 1305 1369 1485" style="border: 3px double black; padding: 10px;"> <p>まとめ とけてしまった食塩を取り出すには、水の温度を下げたり蒸発させて水の量を減らしたりする。</p> </div>			

第5学年2組 理科学習指導案

6 本時 1/11 【知識適用型学習】

7 本時の目標

- 生活経験や既習内容、「きまり」をもとに溶けた食塩の重さがどうなっているのか予想することができる。 (思考・表現)
- 物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さはなくなることを理解することができる。 (知識・理解)

8 本時の仮説

「水に溶ける」の意味を溶解と混ざると混同している子どもが多い本学級において、「とける」とは「とがしたのが見えなくなる。」「色がついていても、ついていなくてもすき通っている。」というきまりを知らせれば、「とける」現象だけに絞って考えることができ、生活経験や既習内容、「きまり」を手がかりにしながら、溶かしたものの様子について予想を立て、水溶液の重さは、水と食塩を合わせた重さになることを理解させることができるであろう。

9 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、日常生活の中で、塩や砂糖、ココアなどを水（湯）に溶かした経験がある。しかし、石けんやみそ、小麦粉も水に溶けていると話していることから、融解と溶解の違いを意識していない子も多く、溶解と混ざると混同している子も多いと考えられる。また、事前実態調査において子どもたちは「見えなくなったら、重さもなくなる」と3割答えている。このことから「とける」という現象をものがなくなってしまうと考えていると推測される。

本時では、目に見えなくなった溶質が無くなってしまったのかどうかを調べるために水に溶かす前の溶質と溶媒の重さと水溶液の重さを調べ、ものが水に溶けても水とものを合わせた重さは変わらないことを理解させることをねらう。

本時の指導にあたっては、「水に溶ける」の意味を溶解と混ざると混同している子どもが多く、溶ける事象だけに絞って考えることが難しいと思われることから、知識適用型の学習を行う。まず、はじめに、子どもたちの知っている「とける」について話し合わせる。ビーカーに用意した水に食紅と絵の具を溶かして見せ、様子を観察させることで、透明になる物と透明にならない物があることに気付かせたい。また、このことを通して、「とける」をきまりとして知らせる。「とける」は、「とがしたのが見えなくなる。」「色がついていても、ついていなくてもすき通っている。」であるということを知らせた後、溶かしたものは見えなくなるというきまりから、溶けた食塩はなくなったのだろうかという疑問について話し合う。溶かした食塩が水の中にあるのならば、重さが残っているのではないかという予想をし、その後、水に溶けた食塩の重さはどうなるのだろうかという問題について予想させる。予想を考えるにあたっては、生活経験や既習内容、「きまり」をもとに、なぜそう思うのかと根拠も言わせるようにする。

次に、実験を行う。実験を行う際には、水や食塩をこぼすと条件が変わってしまうことを確認し、慎重に実験を行う必要性に気付かせる。実験は、スチロール棒瓶に水と食塩を入れて振り混ぜるようにし、水や食塩がこぼれないように工夫する。

最後に、実験結果を出し合い、水に食塩を溶かすと、水溶液の重さは、水と食塩を合わせた重さになることをまとめていきたい。また、この結果から、食塩は水に溶けて見えなくなったけれど、無くなっていないということも確認したい。

10 準備

教師・・・食紅、食塩、絵の具、薬包紙、薬さじ、電子はかり(1g単位)、スチロール棒瓶(200mL)、スポイト、メスシリンダー、ペットボトル、ビーカー

11 本時の展開 (1/11)

配時	主な学習活動と内容	指導上の留意点
12	<p>1 食紅と絵の具の溶ける様子を見て話し合い、「とける」についての「きまり」を知る。</p> <p>(1) 食紅と絵の具の違いについて話し合う。</p> <p>(2) 「とける」の違いを話し合う。</p> <p>(3) 「とける」の「きまり」を知る。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>きまり</p> <p>【とける】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・とかしたものが見えなくなる。 ・色がついていても、ついていなくてもすき通っている。 <p>(4) 見えなくなった食塩は、なくなったかどうか話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 形状が変わるものと形が見えなくなる物に分けて、板書で整理する。 ○ ビーカーに用意した水に溶かして見せ、透明になる物と透明にならない物があることに気付かせる。 ○ 物が溶けている水を「水よう液」ということを知らせる。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ○ 課題をつかみやすくするために、実際に食塩を溶かしてみせる。
3	<p>2 本時のめあてをつかむ。</p>	
<p>めあて</p> <p>水ととかした食塩の重さは、どうなるのか調べよう。</p>		
13	<p>3 水にとけた食塩の重さは、どうなるのか予想し、予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見えなくなるから、どこかにいってしまった。だから軽くなると思う。 ・見えなくなったけど、中に入ったから変わらないと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生活経験や既習学習、「きまり」をもとに、予想を書く時間を確保する。 ○ 話し合う際には、必ず根拠を示すように促す。
<p>評価規準【イー①】</p> <p>水に溶ける物の量は限度があるのかを調べるときに、水の量は変えずに塩の量だけを変える必要性に気付き、実験を計画することができる。</p>		
12	<p>4 実験し、結果を記録する。</p> <p>(1) 実験方法を確認する。</p> <p>(2) 実験し、結果を記録する。</p>	
5	<p>5 結果をもとに話し合い、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見えなくなっても、重さは変わらない。 ・見えなくなったことは、なくなったことではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水や食塩をこぼさないように実験を行う必要性に気付かせる。
<p>まとめ</p> <p>水に食塩をとかすと、水よう液の重さは、水と食塩を合わせた重さになる。</p> <p style="text-align: center;">水の重さ+とかしたものの重さ=水よう液の重さ</p>		