

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

- 本単元はものを水に溶かし、水の温度や量による溶け方のちがいを調べ、ものの溶け方についての考えを持つようにすることが主なねらいである。

ここでは、ものを水に溶かし、もの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もの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、ものを水に溶かす前の水とものの重さの和と、とかした後の全体の重さを比較し、もの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もの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、「植物の発芽」の単元で条件を整理しながら、計画的に発芽の条件を調べる学習を行っている。

CRTの小問分析では、ろ過のし方、メスシリンダーの目盛りの読み方が全国通過率を下回っていた。実験器具の操作の習得に課題がある。

溶けるものについてアンケートを行った結果、「砂糖」「塩」「あめ玉」などたくさんのもものが挙げられた。子どもたちは日常生活の中から様々な「とけるもの」を知っていることが分かった。しかし、「みそ」「小麦粉」「絵の具」「カレーのルー」などの回答もあり、水に溶けているものとそうでないものの区別が曖昧であることが分かった。

ビーカーに入れた100gの水に10gの角砂糖をいれたと想定した実験を見せ、重さについてたずねてみたところ以下のような結果になった。

	110gより重い	110g	110gより軽い	100g
100gの水に10gの角砂糖をいれました。重さはどうなりますか。	8名	34名	17名	25名
しばらくすると砂糖の粒になって下にたまりました。重さはどうなったでしょう。	8名	21名	37名	17名
かき混ぜると砂糖の粒は見えなくなりました。重さはどうなったでしょう。	8名	15名	25名	35名

この結果から、子どもたちは、「目に見えるものには重さがあり、目に見えなくなると重さがなくなる」と考えているという実態が明らかになった。さらに、ものの重さについては、アルミニウム箔や粘土など形を変えると重さが変わると考えていることも明らかになった。また、砂糖の水溶液を一日おいておくとどうなるかという問いには、時間がたつと粒が出てくるという回答が65%もあったことから、とけた後もものは何らかの形で残っていると考えていることが分かった。

- 本単元では、ものが水に溶ける量の限度や、析出、蒸発乾固などの溶解に関する学習と、重さの保存に関する学習に分けて構成した。

はじめに子どもたちの体験の差を埋めるために、オリエンテーションを設定した。子どもたちにとって身近な角砂糖を使い、水に溶ける様子を観察させる。このとき、「とけていくと小さくなる」様子がよく分かり、また、少ない時間で溶けてしまうように、あめ玉や砂糖ではなく、角砂糖を使う。角砂糖は上からつるすようにし、落ちていくシュリーレン現象をよく観察できるようにする。この観察を通して、「とける」とときにはシュリーレン現象が見られること、ものが溶けると見えなくなることを共通理解させたい。その後、子どもたちにもものを溶かす共通体験をさせるために、「角砂糖早溶かし大会」を行う。生活体験をもとに角砂糖をはやく水に溶かす方法を考え

させ、実際に試させる。このとき、水の量の違う容器を提示し、条件をそろえることの必要性に気づかせ、大会を行うようにしたい。この活動を通して、ものが溶けるおもしろさに気づかせ、以後の学習に意欲的にとりくめるようにしたい。

第1次「水に溶けるものの量」では、水溶液という言葉を実際に理解させるために、はじめに水溶液について理論依存型の授業を設定する。ここでは、水とものを混ぜやすく、透明かどうかを判断しやすいように、スクリー管を使用する。水溶液のきまりを使いながら、身の回りのものとかして、水溶液と水溶液でないものに分類させる。水溶液かどうかを何度も判別させることを通して、水溶液の概念を実際に理解させたい。次に、「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」という学習問題について調べる。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。このとき、オリエンテーションで角砂糖をとかした体験を想起させ、しっかりとした予想をもとに実験を行わせたい。

第2次「とかしたものの取り出し方」では「透明な水溶液からとかしたものを取り出すことができるだろうか」という学習問題を追究させていく。第1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もの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、とくにろ過のし方をしっかりと習得させたい。

第3次「水溶液の重さ」の学習の前時に重さに対するオリエンテーションを行う。事前の実態調査から子どもたちは、ものの形が変わると重さが変わると考えていることが明らかになった。また、ものが溶けて目に見えなくなると重さがなくなると考えていることも明らかになった。そこで、重さについての考えを補充するために、アルミニウム箔や小麦粘土の重さを量り、様々な形に変え、形を変える前と後を比べさせる。この活動を通して、ものの形が変わっても重さは変わらないということを体験させ、理解させたい。この時間で電子天秤を使い、目盛りの読み方や、入れものの重さを差し引く方法を習得させることもねらう。入れ物の重さを差し引くことが条件をそろえることであることも考えさせたい。その後、「水に溶けた砂糖の重さはどうなるのだろうか」という学習問題を追究させる。子どもたちは、ものが溶けて目に見えなくなると重さがなくなると考えている。そこで、水の中に砂糖を入れ、砂糖の溶けていく様子と砂糖の水溶液の重さを同時に観察させる。継続して重さを量ることができるように重さがデジタル表示される電子ばかりを使う。また、砂糖はほぼ正確にと量が決まっている市販のスティックシュガーを使用する。砂糖の様子だけが変化していくので、砂糖が見えなくなっていく様子と重さだけを関連させて考えることができる。実験結果から、水溶液になると砂糖の姿は見えなくなるが、水溶液の重さは水ととかした砂糖の重さの和になっていることを理解させたい。

3. 単元の目標

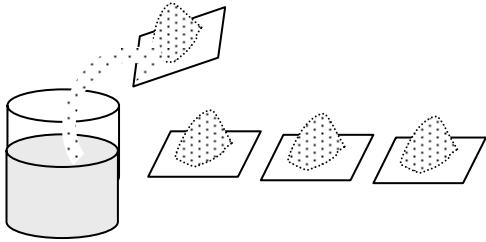
- 自然事象についての関心・意欲・態度
 - ・生活経験などをもとにももの溶け方に興味・関心をもち、もの溶け方の規則性を進んで調べようとする。
 - ・水の量や水温が変わると、もの溶け方が変わることに興味・関心をもち、水の量や水温と溶ける限度の量の関係について進んで調べようとする。
 - ・溶かしたものを取り出せることに興味・関心をもち、ものの性質について進んで調べようとする。
- 科学的思考
 - ・身の回りのものを溶かすと水溶液になるものとそうでないものに分類できる見方や考え方ができる。
 - ・水の量や水温が変わると、もの溶ける量の限度の量が変わることについて、条件に着目して実験の計画を考えたり結果を考察したりすることができる。
 - ・もの溶け方の規則性から、溶けているものを取り出す方法を考えることができる。
 - ・水溶液の重さは、水の重さと溶かしたものの重さの和になると考えることができる。

- 観察, 実験の技能・表現
 - ・電子天秤やメスシリンダーを安全に正しく使ってももの溶け方の違いを調べる工夫をすることができる。
 - ・ろ過装置, 加熱装置などを安全に正しく使うことができる。
 - ・水溶液の水を減らしたり, 温度を下げたりして溶けているものを取り出すことができる。
- 自然事象についての知識・理解
 - ・ものが一定量の水に溶ける量には限りがあることがわかる。
 - ・ものが水に溶ける量は, 水の量や温度, ものによって違うことがわかる。
 - ・水に溶けているものを取り出すことができることがわかる。
 - ・ものが水に溶けて見えなくなっても, 溶かしたものの重さは変わらないことがわかる。

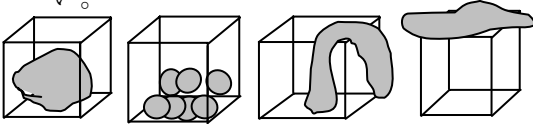
4. 指導計画 (全12時間)

※授業スタイル 理論依存型授業…A, 理論追求型授業…B

次	※	主な学習活動と内容	指導上の留意点	時
オリエンテーション		1. 角砂糖の溶ける様子を観察させる。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 溶けると角砂糖がだんだん小さくなって見えなくなること ○ シュリーレン現象 2. 角砂糖を早く溶かす方法を考えさせ, 「早溶かし大会」をさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ○ かき混ぜると早く溶けること ○ 水の量を増やすと早く溶けること ○ 水の温度を上げると早く溶けること 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 角砂糖と水の両方の様子に注目させる。 ○ 条件をそろえて大会をする必要性に気づかせる。 	1 3組 本時
第一次水にとけるものの量	A	1. 水溶液について知らせ, めあてをつくる。 <ul style="list-style-type: none"> ○ ものが溶けている水のことを水溶液という。水溶液はすべて透明である。 【溶ける】 もやもやが見られる。 溶かしたものが見えなくなる。 【透明】 色がついていてもついていなくても透き通っている <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> めあて 身の回りのものを水にとかして水よう液とそうでないものに仲間分けしよう。 </div> 2. 身の回りのものを水にとかし水溶液とそうでないものに仲間分けする。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 溶けると水溶液になるもの 食塩, 砂糖, ホウ酸, 重曹, 入浴剤, 食紅, 粉末ドリンク 等 ○ 水溶液にならないもの 小麦粉, 砂, かたくり粉, きなこ, ココア 等 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ものが水に溶けて透明になった液を水溶液ということを知らせる。 ○ 「溶ける」と「透明」ということを調べる視点にして分類させる。 ○ 水の量, 溶かすものの量は変えずに溶かすものだけを変える必要性に気づかせ, 計画的に実験ができるようにする。 ○ ホウ酸についてはゴキブリ駆除に利用されていることを知らせ, 合わせて毒性についても説明 	1 1組 本時

	<p>3. 水溶液についてまとめる。</p> <p>○ ものが溶けている水のことを水溶液という。水溶液はすべて透明である。</p> <p>【溶ける】 もやもやが見える。 溶かしたものが見えなくなる。</p> <p>【透明】 色がついていてもついていなくても透き通っている。</p>	<p>する。</p> <p>○ 表を用いて結果を整理するようにする。</p>	
<p>B</p>	<p>1. 食塩が水に溶ける量について学習問題をつくる。</p> <div data-bbox="349 562 1340 656" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>学習問題</p> <p style="text-align: center;">食塩は水にかぎりなくとけるだろうか。</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>4. 食塩を水にとかし、溶ける量に限りがあるかを調べる。</p> <div data-bbox="373 1301 860 1541" style="text-align: center;">  </div> <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> <p>○ 食塩が水に溶ける量には限りがある。</p>	<p>○ オリエンテーションの学習を想起させ、予想をさせる。</p> <p>○ ふたの付いたプラスチック容器を紹介し、前時のスクリー管を使った実験を想起させて、振り混ぜる方法を紹介する。</p> <p>○ 水の量を決めて調べる必要性に気づかせ、計画的に実験できるようにする。</p> <p>○ メスシリンダーの使い方を習得させる。</p> <p>○ 食塩を5gずつとかし、攪拌しながら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。</p> <p>○ 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>	<p>1</p>
<p>B</p>	<p>1. 食塩以外の水に溶けるものの量について学習問題をつくる。</p> <div data-bbox="333 1807 1324 1901" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>学習問題</p> <p style="text-align: center;">食塩以外のものも水に溶ける量にはかぎりがあるのだろうか。</p> </div> <p>2. 食塩以外のものも水に溶ける量に限度があるのか予想する。</p>	<p>○ 第2時の学習を想起させ、さまざまなものが水に溶けることを思い出させる。</p>	<p>1</p>

		<p>3. 自分たちが選んだものを水にとかし、溶ける量にかぎりがあるかを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ホウ酸・砂糖・重曹 など <p>4. 実験の結果を整理し、ものが水に溶ける量についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ものが水に溶ける量にはかぎりがある。 ○ 水に溶ける量は、ものによって違う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 食塩と比較して予想する。 ○ 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。 ○ 各班の結果を整理し、食塩以外のものも水に溶ける量は限度があること、水に溶ける量はものによって違うことに気づくことができるようにする。 	
	B	<p>1. 溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法について学習問題をつくる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>学習問題</p> <p>とけ残った食塩やホウ酸をとかすにはどうしたらよいだろうか。</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、もの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、ものが水に溶ける量がふえる。 ○ 水の温度を上げると、ものが水に溶ける量がふえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ オリエンテーションの学習を思い出させ根拠のある予想をさせる。 ○ 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。 ○ 各班の結果を整理し、ものの溶け方と水の量、水の温度の関係に気づくことができるようにする。 	2
第二次 と か し た も の の 取 り	B	<p>1. 溶かしたものの取り出し方について学習問題をつくる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>学習問題</p> <p>上ずみの液にはとかしたものが入っているのだろうか。</p> </div> <p>2. 析出したホウ酸をろ過し、ホウ酸とろ液に分ける。</p> <p>3. ろ液から溶かした食塩やホウ酸を取り出す方法を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ ホウ酸が析出したものの上澄みに着目させ、観察させる。 ○ ろ過の方法を習得させる。 ○ 水の量を増やすと、ものが水に溶ける量が増えること、水の温度を上げると、ものが水に溶ける量が増えることを想起させ、溶かしたものを取り出す方法を考えさ 	4

出し方	<p>4. 自分たちが選んだ方法で、ろ液から食塩やホウ酸を取り出すことができるか調べる。</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、溶かしたものを取り出すことができる。 <p>5. 実験の結果を整理し、溶かしたものを取り出す方法をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ろ過した透明な水溶液にはとがしたものが少しだけ残っている。 	<p>せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 溶かしたものを取り出す方法は水溶液の見分け方にも使えることを知らせ、疑問に思うことがあれば試してみる。 	
オリエンテーション	<p>1. アルミニウム箔、粘土など、身の回りものの重さを電子てんびんで量らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電子てんびんの使いかた <p>2. 電子てんびんで重さをはかったものの形を変えもう一度量らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 形を変えても、ものの重さは変わらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電子てんびんの設置の仕方や、使い方を習熟させる <ul style="list-style-type: none"> ・ 0点補正 ・ 平らなところに置く ○ 条件をそろえるために、風袋を0にすることを考えさせる。 ○ 風袋を0にする方法を習熟させる。 	1
第三次 水溶液の重さ	<p>B</p> <p>1. 砂糖を水に溶かす提示を見て、本時の学習問題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>学習問題</p> <p style="text-align: center;">水にとけた砂糖の重さは、どうなるだろうか。</p> </div> <p>2. 予想をもとに実験方法を話し合う。</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> <ul style="list-style-type: none"> ○ ものは溶けて見えなくなってもなくならず物の重さはそのまま水に入っている。 <p>水の重さ+砂糖の重さ=水よう液の重さ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 砂糖と水の重さの表示を見えるようにして提示し、表示を隠してから砂糖を水に入れる。 ○ 前時までの学習を思い出させ根拠のある予想を立てさせる。 ○ 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をする必要に気づかせる。 ○ 砂糖と水は、0.1g単位の電子てんびんで量るようにする。 ○ 砂糖の水溶液は誤差が出ないように1g単位の電子てんびんで量るようにする。 ○ いくつかグループの実験の結果を一枚のグラフに表す。 	1 2組 本時

第5学年理科学習指導案

5. 本時 1 / 12 **オリエンテーション** 場所 5年教室

6. 本時の目標

- ものを溶かす体験をし、興味・関心をもってものが溶ける様子を観察することができる。
- どの方法が角砂糖を早くとがすことができるか、条件を制御しながら考えることができる。

7. 本時の仮説

角砂糖が水にとけるときの角砂糖の変化の様子と水の変化の様子を観察させ、その後、角砂糖を早くとがす方法を考えて、条件を制御しながら試す活動を仕組めば、全員がものをとがす共通体験ができ、その後の学習に意欲的に取り組むことができるであろう。

8. 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、1学期の「植物の発芽」の学習で、調べたい条件だけを変え、それ以外の条件は変えずに実験をする必要性に気づき、条件を整理しながら、計画的に発芽の条件を調べる学習を行っている。

もののとけ方の事前の実態調査において、溶けるものについてアンケートを行った結果「砂糖」「塩」「あめ玉」「氷」などたくさんのが挙げられた。子どもたちは日常生活の中から様々な「とけるもの」を知っていることが分かった。しかし、水に溶ける「溶ける」と、固体が液体になる「とける」が一緒になっていることが分かった。また、「みそ」「小麦粉」「絵の具」「カレーのルー」などの回答もあり、水に溶けているものとそうでないものの区別が曖昧であることが分かった。物を水に溶かした経験が様々であり、理解の違いが見られた。

本時は、これから学習する「溶ける」を知らせ、ものがとける様子を観察させることと、角砂糖を早く溶かす活動を行わせ、条件をそろえて実験することの必要性に気づかせることの二つをねらう。

そこで、本時では、まず子どもたちが知っている「とけるもの」を出し合わせ、生活経験を想起させたい。「とける」について話し合うなかで、「もののとけ方」に焦点化させ、本単元で学習する「溶ける」を知らせる。その後、子どもたちの身近な角砂糖を水にとがし、溶けていく様子を観察させる。このとき、「とけていくと小さくなる」様子がよく分かり、また、少ない時間で溶けてしまうように、あめ玉や砂糖ではなく、角砂糖を使う。角砂糖は、針金を用いて上からつるすようにし、落ちていくシュリーレン現象をよく観察できるようにする。観察させる際には、水と角砂糖の両方の様子に注目させ、シュリーレン現象が見られること、角砂糖が小さくなって見えなくなることを発見させたい。この観察を通して、ものが「溶ける」とシュリーレン現象がみられるということ、溶かしたものが見えなくなることを共通理解させたい。

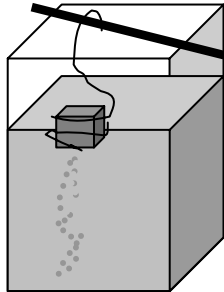
次に、生活経験の個人差をカバーするために、「角砂糖早溶かし大会」を行う。どんな方法を使えば、角砂糖を早く溶かすことができるかを問いかけ、生活経験の中から、早く溶かすことができそうな方法を考えさせる。実際に早溶かし競争を行う前に、入っている水の量が違う容器を提示し、条件をそろえないと結果を正確に比較できないことに気づかせたい。そして、「植物の発芽」の学習を思い出させ、調べたい条件以外は変えずに実験することの重要性に気づかせたい。早溶かし大会は条件を制御しながら計画的に行わせるようにする。

最後に、本時の活動を振り返り、ものを溶かしたことのおもしろさに気づかせ、本時の学習で心に残ったこと、疑問に思ったこと、今後の学習でやってみたいことなどを書かせて、今後の学習に意欲的に取り組んでいけるようにしたい。本時の共通体験を行うことにより、体験の個人差を補完し、その後の学習を行う際に、全員が円滑に学習にはいることができるようにしたい。

9. 準備

教師・・・角砂糖、お湯、水、攪拌棒、500mlビーカー、10ビーカー、乳鉢、シャーレ、500mlペットボトル、ポット 教材提示装、渦巻き型の針金

10. 本時の展開 (1 / 12)

時	主な学習活動と内容	○指導上の留意点 ☆教材の工夫
	1. 「とける」ものを出し合い、「もののとけかた」を学習することを知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 氷はとけるよ。 ・ 砂糖や塩もとけるよ。 	○ 「とける」ものを出させ、ものが水に溶けることに焦点化させる。 ○ ものが水に溶ける「とける」を学習することを知らせる。
	めあて 角ざとうを水にとかそう	
7	2. 角砂糖がとける様子を観察し、話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・ とけると角砂糖が小さくなるよ。 ・ 砂糖からもやもやがでてきた。 	○ 角砂糖と水の両方に注目するようにさせる。 ・ 角砂糖はくずれて小さくなり、溶けてしまうと目に見えなくなること ・ シュリーレン現象 ○ 教材提示装置を使って、提示する。 ☆ 短時間で溶かすために角砂糖を用いる。 ☆ シュリーレン現象がよく見えるように角砂糖をつるすことができるような針金を用いる。
15	3. どんな方法が一番早く角砂糖をとかすことができるかを考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水の量を増やしたらいいと思う。 ・ 水の温度をあげるといいと思う。 ・ 角砂糖を砕くといいと思う。 ・ 水の量がばらばらだったら比べられないよ。 	○ 生活経験をもとに予想の根拠を出させ、どんな方法で溶かしたら一番早いのか考えさせる。 ・ 水の量を倍にする。 ・ 同じ量のお湯で溶かす。 ・ 金づちで角砂糖を砕く。 ○ 容器の大きさをそろえ、水の量を変えたものを提示し、条件がちがうことに気付かせる。 ○ 選んだ方法だけを変え、それ以外は変えないで活動をする必要に気づかせる。
25	4. 「角砂糖早とかし大会」をする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 調べたい方法以外を変えたら分からなくなるから調べない条件はそろえないといけないね。 	○ 自分の選んだ方法をしっかり確認させ、それ以外の条件はそろえていることを意識させる。 ○ 二人一組で活動させ、砂糖が見えなくなったら溶けたと判定させるようにする。
42	5. 「今日の学習で」を書き、次からの学習について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 疑問に思ったこと ○ 今日の学習の感想 ○ やってみたいこと 	○ 次時からの学習に意欲的に取り組めるようにする。
45		

第5学年理科学習指導案

5. 本時 2 / 1 2 理論依存型授業 場所 5年教室

6. 本時の目標

- 「ものが溶けている水を水溶液ということ」、「水溶液はすべて透明であること」を理解することができる。
- 身の回りの様々な材料を水に溶かし、水溶液についてのきまりを用いながら、水溶液とそうでないものに分類することができる。

7. 本時の仮説

「ものが溶けている水を水溶液ということ」、「水溶液はすべて透明であること」をきまりとして知らせ、身の回りの様々な材料を水に溶かし、水溶液とそうでないものに分類させれば、水溶液についての見方や考え方をより確かなもつことができるであろう。

8. 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、日常生活を通して「砂糖」や「塩」などが水に溶けるということを知っている。しかし、溶けるものについての事前実態調査の結果では「みそ」や「カレーのルー」などの回答もあり、水に溶けているものとそうでないものの区別が曖昧であることが分かった。また、「水溶液」という科学用語についても、本時で初めて学習することになっている。「水溶液」という用語の理解は、第6学年の「水溶液の性質」での学習においても重要であると考えられる。

前時に、子どもたちは角砂糖の早溶かし競争を通して、ものを水に溶かす体験をしている。その中で、ものが水に溶ける様子を観察し、角砂糖が溶ける時にシュリーレン現象が見られることや溶けるにつれ角砂糖が見えなくなっていくことなどに着目している。

そこで、本時では、まず、無色透明の水溶液と有色透明の水溶液を提示して、「ものが溶けている水を水溶液ということ」「水溶液はすべて透明であること」を本時で学習するきまりとして知らせる。その際、ものが溶ける時には「シュリーレン現象が見られること」「溶かしたものが見えなくなることを」想起させるようにしたい。また、色がついていても、ついていなくても透き通っていれば「透明」であるということを確認し、「水溶液」についての見方や考え方を明確にもてるようにしたい。

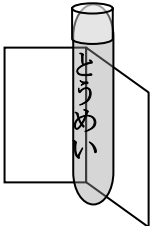
次に、身の回りにある様々な材料を水に溶かして観察し、水溶液とそうでないものに分類させる。ここでは、溶かす材料として無色透明になるもの、有色透明になるもの、溶けずに混ざるものを用意したり、スクリュ管を用いて短時間で攪拌したりすることで、できるだけ多くの材料について実際に調べさせたい。また、実験方法の確認においては、水の量や溶かすものの量を同量に揃えるという前時の学習を想起させ、条件を揃えて実験・観察するという資質や能力の育成につなげたい。その際、溶け残りができて、児童が見分ける時に小麦粉などの沈殿と混同することを防ぐため、水の量と溶かすものの量については教師が指定する。水溶液の観察においては、「ものが溶けている（シュリーレン現象が見られる）（溶かしたものが見えなくなる）」「透明である」という視点に沿って結果を表に整理させ、水溶液かそうでないかを分類させていきたい。

最後に、それぞれ水に溶かして観察した材料について調べたことを発表し、水溶液とそうでないものを見分け方についてまとめていく。結果の交流では、それぞれの材料を溶かしたものが水溶液かそうでないかについて、「ものが溶けていること（シュリーレン現象が見られること）（溶かしたものが見えなくなる）」や「透明であること」を根拠に発表しながら分類させることで、水溶液の概念についての見方や考え方をより確かなものにできると考える。

9. 準備

教師…水、洗浄ビン、スクリュ管、マドラー、食塩、砂糖、重曹、ホウ酸、入浴剤、粉末ドリンク（紅茶、カシスジュース）、食紅、きな粉、砂、ココア、小麦粉、片栗粉 等

10. 本時の展開 (2/12)

時	主な学習活動と内容	○指導上の留意点 ☆教材の工夫
	<p>1. 水溶液のきまりを知り、本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>きまり</p> <p>○ ものがとけている水を水よう液という。</p> <p>【とける】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もやもやが見られる。 ・とかしたものが見えなくなる。 <p>○ 水よう液はすべてとうめいである。</p> <p>【とうめい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色がついていても、ついていなくてもすき通っている。 </div>	<p>○ 前時に観察した角砂糖が水に溶ける様子について想起させる。</p> <p>○ 本時で学習するきまりを知らせる。</p> <p>○ きまりの内容を「溶ける」と「透明」ということに分けて詳しく説明し、水溶液について明確に理解できるようにする。</p>
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて</p> <p>身の回りのものを水にとかして、水よう液とそうでないものに仲間分けしよう。</p> </div>	
30	<p>2. 実験方法に沿って、いろいろな材料を水にとかして観察し、水溶液とそうでないものに分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の量を同じにしないといけない。 ・溶かすものも同じ量じゃないといけないよ。 <p>○ 水溶液になるもの 食塩、砂糖、ホウ酸、重曹、入浴剤、食紅、粉末ドリンク 等</p> <p>○ 水溶液にならないもの 小麦粉、片栗粉、きな粉、チョークの粉、ココア、土 等</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>○ ものを溶かして比較する際に条件を揃えて実験を行うことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水・・・20m l (スクリー管に目印) ・溶かすもの・・・マドラー1杯 <p>☆ 溶かす時間を短縮するために、スクリー管を用いて攪拌させる。</p> <p>○ スクリー管を使った攪拌の仕方、水は洗浄ビンで入れることなどを説明する。</p> <p>○ 文字を書いた画用紙を折ってスクリー管に当てさせ、文字がはっきりと読み取れれば透明であると判断させる。</p> <p>☆ 水溶液について明確に理解できるよう、溶質として、溶けると無色透明になるもの、有色透明になるもの、混ざるだけのものを用意し、繰り返し判別させる。</p> <p>○ 水溶液のきまりが当てはまるかどうかを表に整理させ、それをもとに分類させる。</p> <p>○ ホウ酸については、毒性があることを知らせ、安全に取り扱うよう指導する。</p>
40	<p>3. 実験の結果をもとに話し合い、「水溶液」についてまとめる。</p> <p>(1) 自分が溶かして観察したものについて発表し、結果をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ</p> <p>ものがとけている水を水よう液という。水よう液はすべてとうめいである。</p> </div>	<p>○ 実験結果の発表の際は、水溶液かそうでないものかについて、「ものが水にとけている」「とうめいである」という根拠を明らかにして発表させる。</p>
45	<p>(2) 「今日の学習で」を書き、次時の学習について知る。</p>	

第5学年理科学習指導案

5. 本時 12 / 12 理論追求型授業 場所 5年教室

6. 本時の目標

- ものが水に溶けて見えなくなっても、溶かしたものの重さはなくなることを理解することができる。
- 電子はかりやメスシリンダー・スポイトなどを使って、正しく計量することができる。

7. 本時の仮説

正確な計量で水溶液を作り重さの変化を表やグラフで表せば、ものが水に溶けて見えなくなっても溶かしたものがあり、溶かしたものの重さがなくなることをとらえることができるであろう。

8. 本時指導の考え方

本単元の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31%答えている。このことから「溶ける」という現象をものが水と同じになり、重さも含まれてなくなってしまうと考えていると推測される。今までの学習では、水溶液はものが溶けて透明の状態であること、溶けたものを取り出すことで見えなくなっても溶けたものは水に含まれていることを理解している。また、前時で、アルミニウム箔や粘土の形で重さが変わるという素朴概念の修正をしているが、目に見えなくなると重さがなくなると考える子どももいると思われる。

本時では水と溶けるものを合わせた重さが変わらないことを確かめ、溶けたものの重さが水の中でもなくなることをとらえさせる。また、見えない状態の重さを表す説明を考えている子どもがいれば、溶けた状態を類推させてみたい。なお、本時においては重さに着目させるため、数値化できるように電子はかりと溶ける様子がわかりやすい砂糖を用いることにする。

まず、水100gに対し砂糖3gを一緒に載せた状態を提示し、合計の重さを求めさせる。次に、砂糖を1gずつ加え、水溶液の重さを考えさせる。そこで、学習問題を「水にとけたさとうの重さは、どうなるのだろうか。」と設定する。子どもたちは、提示の水溶液の重さから砂糖の重さを類推し、重さがある・少しは軽くなる・重さはないと予想するであろう。これらの予想のもと、砂糖を入れる時に少しずつ加えたときの水溶液の重さの変化にも着目させながら、全部入れた直後、少しだけ溶け残りを作って全部溶けた直後を量る実験で確かめていくことを整理させたい。

さらに、実験に際しては、ガラス棒で攪拌すると水が棒についたり、ふたをして激しく振るとふたの隙間から漏れ出て量が変わるかもしれないと考えさせ、正確さに目を向けさせる。また、表の枠を用意して、水溶液の重さの変化と水と砂糖の重さを記入させる。予想と比べて実験からわかったこと気づいたことを書かせながら、「見えないのに重さがあるのは…」と考えた子どもを把握しておく。


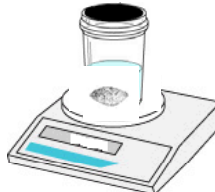


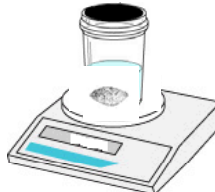


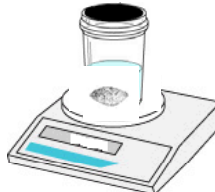

結果の話し合いでは、入れる前の水と砂糖の重さと比べ、軽くならなかったこと・変わらなかったことなどをとらえさせたい。溶けることで見えなくなっても重さがそのまま存在することを実験を通して理解するであろう。わかったことや気づいたことの発表で「砂糖が小さくなくても」「砂糖が見えなくなっても」の言葉や「見えないのに重さがあるのは…」の説明から、重さが変わらないのは目に見えないくらい小さな粒になって分かれていったら見えなくなるという程度で整理し、全体の場合にとらえさせたい。そして、ものがそのまま残っているから重さもあることにつないで、「ものはとけて見えなくなってもなくなり、ものの重さはそのまま水に入っている。」とし、 $100(g) + 3(g) = 103(g)$ から「水の重さ+とけたものの重さ=水よう液の重さ」と言葉の式に表し、水溶液の質量保存のきまりとしてまとめたい。

9. 準備

教師…砂糖・薬包紙・薬さじ・電子はかり(0.1g単位と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

児童…記録用紙 筆記具

10. 本時の展開 (12 / 12)

時	学習活動と内容	○指導上の留意点, ☆教材の工夫																
6	1. 提示を見て, 本時の学習問題をつかむ。 (1) 水と砂糖の合計の重さを考える。 水 100 g 砂糖 3 g (2) 水に入れた砂糖の重さを考える。	○ 数値が見えるようにする。 ○ 砂糖を 1 g ずつ入れたとき, 水溶液の重さを考えさせる。																
	<p>学習問題</p> <p>水にとけたさとうの重さは, どうなるのだろうか。</p>																	
16	2. 予想をもとに実験方法を話し合う。 (1) 3 g の砂糖の重さについて, 予想する。 ・溶けているので, 重さもある。 ・見えないので重さはない。 ・見えないけど, 少しある。 (2) 実験方法について話し合う。 ・入れる前と入れた直後の重さを比べる。 ・溶け残りが自然に溶けた直後を量る。	○ 提示の水溶液の重さから砂糖の重さを類推させる。 ○ 重さが「ない」「ある(少し・そのまま)」の2つに分ける。 ○ 少しでも水が出ると正確な重さにならないことに気づかせ, 攪拌に留意させる。 ○ ふたの役割を考えさせる。																
	3. 実験し, 結果を記録する。 (1) 砂糖と水の重さを量る。 (2) 一緒に載せた合計の重さを量る。 (3) 砂糖を水に入れた合計の重さを量る。	☆ 水と砂糖のそれぞれを正確に量るため 0.1 g 単位のでんびんを使う。合計は, 誤差がでない 1 g 単位の電子はかりを使う。 ○ 水と砂糖の重さを算出させる。																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"> <p>・入れる前</p>  </td> <td style="width: 33%;"> <p>・入れた直後</p>  </td> <td style="width: 33%;"> <p>・とけた直後</p>  </td> </tr> </table>			<p>・入れる前</p> 	<p>・入れた直後</p> 	<p>・とけた直後</p> 													
<p>・入れる前</p> 	<p>・入れた直後</p> 	<p>・とけた直後</p> 																
31	(4) 表に結果を記録させ, 結果をまとめる。	○ 少しずつ入れていくときの重さの変化にも着目させる。																
	4. 結果をもとに話し合い, まとめる。	○ 言葉で説明しにくい場合, 図や絵を加えてもよいことを助言する。																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>入れる前</th> <th>入れた直後</th> <th>とけた直後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水</td> <td>g</td> <td>g</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>砂糖</td> <td>g</td> <td>g</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>g</td> <td>g</td> <td>g</td> </tr> </tbody> </table>				入れる前	入れた直後	とけた直後	水	g	g	g	砂糖	g	g	g	合計	g	g	g
	入れる前	入れた直後	とけた直後															
水	g	g	g															
砂糖	g	g	g															
合計	g	g	g															
<p>○ 見えなくなっても, 重さは変わらない。</p> <p>○ 見えなくなったことは, なくなったことではない。</p> <p>○ 溶かした分の重さがある。</p> <p>○ 見えなくらいの大きさになっているから見えなかも。</p>		<p>○ 実験の結果をグラフに表す。</p> <p>○ 見えないことが重さもなくなってしまうことではないことの説明をさせる。</p> <p>○ 目に見えない粒の大きさに小さく分かれていることを補足する。</p> <p>○ 「今日の学習で」を書かせる。</p>																
45	<p>まとめ</p> <p>ものはとけて見えなくなってもなくなり, ものの重さはそのまま水に入っている。</p> <p style="text-align: center;">100 (g) + 3 (g) = 103 (g)</p> <p>水の重さ + とかしたものの重さ = 水よう液の重さ</p>																	