

理 科 学 習 指 導 案

単元名「水溶液」〔学習指導要領：第1分野（2）ア(イ)、イ〕

令和5年10月 第1年 指導者 吉澤 鮎子

I 単元の構想

1 単元観

これまで生徒は小学校理科で、物が水に溶ける量には限度があること、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、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について学習している。また、中学校理科では身の回りにある物質や気体の性質について学習してきた。本単元では、水溶液に関して、その性質や水溶液中での溶質・溶媒の様子、再結晶、溶解度、質量パーセント濃度を用いた濃度の表し方について実験、観察を行うことを通して科学的に探究し学習していく。本単元の学習では、例えば、物質が水に溶解する様子や水溶液中で溶質が均一に広がる様子を粒子のモデルを用いて説明させる。理科の見方・考え方を働かせ観察、実験を行い、粒子のモデルと関連付けて水溶液に関する事物・現象について理解することは、質的・実体的な視点や微視的な視点で自然の事物・現象を捉えることにつながる。このことは、第2学年「化学変化と原子・分子」、第3学年「化学変化とイオン」における原子、分子、イオンの学習に向けた粒子概念を培い、今後の学習の素地となっていく。身の回りにある様々な水溶液に触れることや、物質を溶かしたり、溶けた物質を取り出したりすることは、理科の学習や生活の中で多くの生徒に経験があると思われる。しかし、身近であるがゆえに、意識していなかった部分に着目させ、そこから生徒が見いだした考えをもとに課題を設定したい。まずは、凍らせたスポーツドリンクが融けていくときに、融け始めと終わりで濃さに違いがあるのはなぜか、生徒の考えを基にして単元を通した課題を設定する。この課題を解決するために、スポーツドリンクは溶媒に溶質が溶けている水溶液であること、水溶液は溶質が溶液中で均一に散らばり時間がたっても変わらないという性質があること、水溶液中の溶質はろ過や冷却、蒸発によって純粋な物質として取り出すことができること、水溶液の濃さは水溶液の質量と溶質の質量から求められることを学習する。身近な自然事象の中から自ら見いだした課題を解決していく単元の学習を通して、見通しをもって課題の解決に向かう生徒の思考力、判断力、表現力を育成できる。単元の終末ではこの課題を解決する活動を設定することで、発展的な課題に対してもこれまでに獲得した知識を活用させ、理科の見方や考え方を働かせながら粘り強く考える力、学習への自己調整能力の育成を図りたい。単元全体を通して、生徒にとって身近な題材を取り上げることで、生徒が学んだ原理や規則性を実際の自然や日常生活に当てはめて考えを広げられるようにしたい。以上のことから、これらの学習は、自然事象の中から課題を見だし、粘り強く探究しつづけようとする生徒の育成につながると考え、本単元を設定した。

2 研究との関わり

国立教育研究所が公表している令和4年度全国学力・学習状況調査の結果（概要）には、「他者の考えの妥当性を検討したり、実験の計画が適切か検討して改善したりすることに課題が見られた分野がある。」とある。群馬県教育委員会が令和4年度全国学力・学習状況調査の結果分析した授業改善資料『中学校理科指導の充実 STEP 1・2・3!!』では、「日常生活と関連付けた探究活動の充実」が指導改善のポイントとして示されている。また、『令和5年度 学校教育の指針』では、確かな学力の育成に向けて、個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実の重要性が示されている。さらに、各教科等で学びを深める授業改善のポイント（理科）では、「日常生活や社会との関連を重視した単元構想をするとともに、問題解決（探究）の過程では、問題（課題）に対して、多面的な視点からより妥当な考えをつくり出す活動を設定しましょう。」と、その充実を求めている。

研究協力校においては、理科の実験観察に意欲的に取り組むことができている。そこで、解決が難しいような課題に対して粘り強く取り組み、学習したことを活用させながら、自分の力、もしくは他者との協働によって解決することや、解決するための方法を筋道立てて考える力をさらに伸ばしていきたいと考えた。そのため、単元の「ふれる・つかむ過程」と「まとめる過程」を関連させた単元構想を行うことによって、「ふれる・つかむ過程」での生徒の気付きや疑問から単元の課題を設定したり、「まとめる過程」では日常生活と関連させた探究課題を設定したりすることで、課題を自分事として捉え主体的に学び、学びを活用しながら課題解決に向かう生徒の姿を引き出したい。そのことは自然現象の中から課題を見だし、粘り強く探究しつづけようとする生徒の育成に資すると考える。

3 単元の目標及び生徒の実態

	目 標	児童（生徒）の実態
知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、水溶液についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、水溶液について、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 溶液の質量に対する溶質の質量を表す質量パーセント濃度の意味を理解し、濃度を表すことができる生徒も数名いる。 金属の性質を調べるような、実験の手順が少ないときには全ての班が自分たちの力で取り組むことができたが、気体の性質を調べるような実験では、手順や扱う器具が多くなったため、手順が抜けたり、教師に確認してからでないで実験を始められなかったりして、時間内に終わらなかった班もあった。
思考力、判断力、表現力等	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見い出して表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属の性質を見いだす活動では、既習事項や生活経験から、金属の特徴を挙げ、自分の立てた仮説を検証するための実験方法を考え、見通しをもって実験に取り組んでいる生徒は数名いた。結果を分析し、解釈することについて、根拠を示し自分の考えを表すことができる生徒が約半数であった。
学びに向かう力、人間性等	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液に関するに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 物質のすがたの単元では、身近な物質に関心を持ち、日常生活と関連付けて考え、主体的に観察・実験に取り組む様子が見られた。課題に対する答えを実験結果から粘り強く考察し、自分の考えをもてる生徒も3割程度いるが、結果を求められても解釈ができずに、途中で諦めてしまう生徒も数名いた。

4 評価規準

知識・技能	①身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、水溶液についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。 ②水溶液について、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。
思考・判断・表現	①水溶液について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見い出して表現している。 ②水溶液について、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。
主体的に学習に取り組む態度	①水溶液に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導及び評価、ICT活用の計画（全5時間：本時第1時）

過程	時間	<input checked="" type="checkbox"/> ねらい <input type="checkbox"/> 学習活動 <input checked="" type="checkbox"/> ICT活用に関する事項	知	思	主	◆評価項目<方法（観点）> <input type="checkbox"/> 指導に生かす評価 <input checked="" type="checkbox"/> 評定に用いる評価
ふれる・つかむ	1 本時	<input checked="" type="checkbox"/> 水溶液の性質について学ぶ本単元の学習の見通しをもつ。 <input type="checkbox"/> 水溶液について知っていることを出し合う（★）。 <input type="checkbox"/> スポーツドリンクと黒糖の砂糖水とそれらを凍らせたものを観察する。（★） <input type="checkbox"/> 観察から得られた気付きや疑問を基に単元の課題を設定する。（★）		①		◆スポーツドリンクと黒糖の砂糖水やそれらを凍らせたものを観察した結果から、気付きや疑問を基に単元の課題を見い出して表現している。 <観察・発言・ワークシート（思①）>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[単元課題] 凍らせたスポーツドリンクが融けていくとき、濃さに違いが出るのはなぜか解き明か</p> </div>						

追究する	2	<p>■溶質が溶媒に溶ける様子を観察することを通して、水溶液の性質について理解し、水溶液から溶けている物質を取り出す方法を考える。</p> <p>□水溶液の性質を利用し水溶液に溶けている溶質を取り出す方法を考える。</p>	①		<p>◆水溶液の性質を理解し、それを用いて水溶液から溶質を取り出す方法を考えることができる。</p> <p><観察・ワークシート（知①）></p>
	3	<p>■水溶液から溶けている物質を取り出す方法の原理を説明する（濾過・再結晶）。</p> <p>□水溶液から溶質を取り出す実験を行い、水溶液から溶質を取り出せた理由について、説明する（★）。</p>	① ②		<p>◆水溶液から溶質を取り出す実験を行い、水溶液から溶質を取り出すことができることを溶解度と関連付けて説明することができる。</p> <p><観察・ワークシート（知①②）></p>
	4	<p>■水溶液の濃さを質量パーセント濃度で表すことを理解する。</p> <p>□質量パーセント濃度の定義と求め方を理解し、水溶液の濃度を求める。</p>	①		<p>◆質量パーセント濃度の定義と求め方について理解し、濃度を求めている。<ワークシート（知①）></p>
	まとめ	<p>5</p> <p>■これまでの学習を活用したり、調べたりしながら単元の課題を解決する。</p> <p>□凍ったスポーツドリンクが融けていくときの溶質と溶媒の様子を粒子のモデルを用いて説明する。（★）。</p>		② ①	<p>◆凍ったスポーツドリンクが融けていくときの溶質と溶媒の様子を粒子のモデルと関連付けて説明することができる。</p> <p><観察・ワークシート（思②）></p> <p>◆習得した知識・技能を活用して、凍ったスポーツドリンクが融けていくときの溶質と溶媒の様子を粒子のモデルと関連付けて、単元の課題を解決しようとしている。</p> <p><ワークシート（主①）></p>
<p>[本時のめあて・課題・見通し等]</p> <p>凍らせたスポーツドリンクが融けていく様子を粒子のモデルを使って説明しよう。</p>					

II 第1時の学習

1 ねらい 身近な水溶液の性質に触れる活動を通して、問題を見だし、課題を解決するための学習の見通しをもつことができるようにする。

2 展開

<p>主な学習活動</p> <p>予想される児童(生徒)の反応〔S〕</p> <p>★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>◆評価項目（観点）</p>
<p>1 水溶液について知っていることを出し合う。（★）（5分）</p> <p>S：砂糖水、食塩水は個体が溶けた水溶液、塩酸、アンモニア水には気体が溶けていた。</p> <p>S：水溶液には酸性、中性、アルカリ性という性質</p>	<p>◎これまでの学習との関連を意識させるために、本時に関わる小学校や中学校での既習内容の部分を写真で提示する。</p>

<p>があった。 S:決まった量の水に溶ける物質の量には限りがあったな。</p>	
<p><めあて・課題・見通し等> 水溶液に関する気付きや疑問を出し合い、単元の課題を設定しよう。</p>	
<p>2 ペットボトルに入れて凍らせたスポーツドリンクが融けていくときの様子について知っていることを出し合う。(★)(10分) S:ペットボトルの中の液体は、外側が先に融け始めていたな。 S:凍らせたスポーツドリンクを融かしながら飲んだとき、最初は味が濃くて、最後の方は味が薄まっていた。状態変化だから同じになるはずなのに濃さに差がでるのは不思議だな。</p>	<p>◎水溶液に関する本単元の学習を日常生活と関連させながら身近な事象として捉えられるように、スポーツドリンクについて知っていることや経験したことを自由に発言できるように促す。</p>
<p>3 凍らせたスポーツドリンクと黒糖の砂糖水を観察する(★)(15分) S:融け始めの液体の色は、もともとの水溶液の色よりも濃くなっている気がする。 S:濃い部分は味が濃くなっているのだろうか。 S:味が濃いのは、砂糖がたくさん溶けているということかな。</p>	<p>◎生徒の興味・関心を高め、気付きや疑問が生じやるように、スポーツドリンクと黒糖の砂糖水とそれらを凍らせたものを準備し、共通体験として実物の観察を設定する。 ◎生徒が必要に応じて使えるようルーペ、葉さじなど必要な器具を生徒の机の上に用意する。 ◎共通点や相違点に着目したことを書き表しやすく、観察して気付いたことや疑問に思ったことを書きだせるロイロノート上のYチャートを用意する。 ○融け出した水溶液ともとの液体との違いに気付けるように、比較して観察するよう促す。</p>
<p>4 観察結果から考えたこと、気付きや疑問を共有し、単元の課題を設定する。(15分) S:凍っているときには、色の違いはそんなにないのに、融けていくときに色が濃くなったり、薄くなったりするのはなぜだろう。濃さと関係ありそうだ。 S:色の違いは溶けている物質の量の違いだと思う。溶けている物質を取り出したら分かるかもしれない。 S:溶けている物質の量を調べる方法はあるのかな。</p>	<p>◎課題を自分事として捉えさせ、主体的に解決したいという意欲を高められるように、生徒の気付きや疑問から単元の課題を設定する。 ◎学習の見通しをもたせられるように、生徒が考えた単元の課題で自分たちの疑問の解決につながるかどうかを確認する。</p> <p>◆評価項目 スポーツドリンクと黒糖の砂糖水やそれらを凍らせたものを観察した結果から、気付きや疑問を基に単元の課題を見いだして表現している。<観察・発言・ワークシート(思1)></p>
<p>5 本時を振り返り、次時への見通しをもつ。(5分) S:謎を解き明かすには、スポーツドリンクのような水溶液に溶けている物質の溶け方や溶けている量、濃さを求めると解決できそうだ。 S:原因は1つだけではないから、順番に解決していけばよさそうだ。</p>	<p>◎設定した単元の課題の解決に向け、次時からの水溶液に関する学習を進めていくことを意識させられるように、調べていくことやその方法を振り返りに具体的に記述するよう助言する。</p>

3 板書計画

<p>課題 水溶液に関する気付きや疑問を出し合い、単元の課題を設定しよう。</p>	
<p>凍らせたスポーツドリンクは… ・味が違う 最初は 甘い、濃い 最後は 薄い 凍らせる前は、いつ飲んでも同じ味!</p>	<p>課題を解決するために、 ・水溶液の濃さを調べる。 ・蒸発か違う方法で溶けているものを取り出す方法を知る。 ・水溶液に溶けている物質の行方をさぐる。</p>

