

理科学習指導案（1年1組）

令和3年10月7日（木曜日） 9:00～9:50 第1理科室

1 単元 水溶液

2 単元の目標

- (1) 物質の水への溶解を粒子のモデルと関連付けて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (2) 水溶液について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の水への溶解における規則性を見だし表現できる。
- (3) 物質の水への溶解に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

3 単元設定の理由

(1) 教材観

①単元の価値

本単元では、物質の水への溶解について理科の見方・考え方を働かせながら探究し、自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす力を高めていくことができる。実際に身近な物質を水に溶かし、その水溶液の温度を下げたり水を蒸発させたりして結晶を取り出す活動を通して、実験器具の適切な扱い方など、実験に関わる基本的な技能を身に付け、物質の水への溶解について粒子のモデルと関連付けて理解を深めることができる。また、ろ紙には小さな無数の穴が開いていることに着目させ、固体や液体における粒子の大きさの違いに気付かせることで、水溶液について問題を見だし見通しをもって観察、実験を行うことができるようにする。さらに、粒子のモデルで水溶液の濃さが均一になる様子について説明させることで、結果を分析して解釈し、物質の水への溶解における規則性を見だし表現することができる。これにより、得られた結果を分析して解釈する科学的に探究する力や、科学的な根拠を基に表現する力を高めることができる。さらに、物質の水への溶解に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うことができる。

②単元の系統性

- ・小学校では、物が水に溶けても、水と物を合わせた重さは変わらないことや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、その性質を利用して溶けている物を取り出す学習を通して、予想や仮説などを基に質的な変化や量的な変化、時間的な変化に着目して解決の方法を発想する力を身に付けてきた。
- ・本単元の学習後は、状態が変化する前後の体積や質量を比べる実験を行い、状態変化は異なる物質に変化するのではなく、その物質の状態が変化するものであることや、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見だし、粒子のモデルと関連付けて考えていくことで、更に自然の事象・現象を微視的に捉える力を高めていく。

(2) 生徒観（男子16名、女子18名 計34名）

- ・知識・技能については、多くの生徒がガスバーナーを正しい操作手順で火をつけたり炎を調整したりすることができているが、メスシリンダーで物体の体積を測定する際には、液体の体積の微調節ができている生徒は少ない。また、ほとんどの生徒は、物が水に溶けても、水溶液の中には溶けた物が存在していることを指摘できているが、水と物を合わせた重さは変わってしまうと考える生徒がおよそ1割いる。これは、微視的に事物・現象を捉えることを経験していないことが原因である。
- ・思考・判断・表現については、既習事項や生活経験に基づいて予想や仮説を立て、検証方法を設定し、どのような結果になるのか見通しをもって観察、実験に取り組むことができている。しかし、実験結果を分析、解釈し、自然の事物・現象における規則性や関係性を見だし表現することを苦手としている生徒はおよそ6割いる。これは、実験結果を分析、解釈する経験が不足し、自らの考えをまとめることに自信がもてていないことが原因である。
- ・主体的に学習に取り組む態度については、身の回りの物質には固有の性質と共通の性質があり、

その性質を応用して様々なところに利用されていることを見いだそうとする生徒が多く見られる。しかし、視覚的に捉えることができない自然の事物・現象については、初めから分析や解釈を諦めてしまう生徒もいる。これは、自分の考えを表現することの面白さを実感したり、新たに創造したモデルが課題を解決したりするという経験が不足していることが原因である。

(3) 指導観

- ・身の回りの様々な水溶液をろ過する際に、ろ紙には小さな無数の穴が開いていることを確認させることで、物質が水に溶けるとその小さな穴を通り抜けることができるようになることを見いだし、物質を微視的に捉え、物質の水への溶解について粒子のモデルと関連付けて理解を深めることができるようにする。
- ・水溶液の中では溶けている物質が均一に広がっていることについて、溶質だけでなく溶媒についても粒子のモデルで表現させることで、溶解という現象を粒子のモデルを用いて説明することに気付かせ、溶解についての規則性を見い出して表現できるようにする。
- ・物質の水への溶解について粒子のモデルを用いて表現したことについて、理科の見方・考え方カードを用いて振り返ることで、理科の見方・考え方を働かせることが科学的に考えることにつながったということに気付くことができるようにする。さらに、多様な方法で自分の考えを表現することの面白さや、粒子のモデルを用いて表現し、考えることで課題を解決することができることを実感できるようにする。

4 指導と評価の計画 理科 1年 単元「水溶液」(全9時間計画)

目標	(1) 物質の水への溶解を粒子のモデルと関連付けて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。					
	(2) 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、物質の水への溶解における規則性を見い出して表現できる。					
(3) 物質の水への溶解に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。						
評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度			
	①物質の水への溶解を粒子のモデルと関連付けながら、水溶液についての基本的な概念や原理・法則を理解している。 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的な基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	①水溶液について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行うことができる。 ②物質の水への溶解における規則性を見い出して表現している。	①水溶液に関する事物・現象に進んで関わり、問題を見いだしたり見通しをもったりするなど、科学的に探究しようとしている。			
過程	時間	◎目標・課題	○学習活動	重点	記録	備考
つかむ	1	◎身の回りの物質の水への溶解について、溶かしたときの様子の変化について進んで探究しようとしている。 身の回りには、どのような「水に溶ける」現象があるのだろうか。	○身の回りの様々な物質が水に溶ける様子を観察し、気付きや疑問を共有し、小学校での既習事項を想起しながら単元の課題をつかむ。	態		態①：行動観察 記述分析 ・物質の水への溶解について、気付いたことや疑問をまとめようとしている。
		単元の課題：物質が水に溶けることには、どのような特徴があるのだろうか。				
	1	◎水溶液中にある溶けていない物質をろ過することにより、固体と液体に分けることができる。 ろ過により溶け残った物質を取り除くことができるのはなぜだろうか。	○様々な水溶液をろ過し、溶け残っている固体を取り除く。 ○固体を取り除くことができる理由を考える。	知		知②：行動観察 ・正しい手順でろ過し、固体と液体に分けることができる。

追 究 す る ま と め る	2 (本時はその2)	◎物質が水に溶解すると水溶液全体へ広がり均一性が保たれることについて、水溶液中での物質の様子を表現し、物質や水を粒子のモデルを用いて説明することができる。 物質は水にどのように溶けていくのだろうか。	○物質が水に溶解し、均一性が保たれることについて、溶けた物質や水を粒子のモデルを用いて表現し説明する。	思	○	思②：発表 記述分析 ・物質が水に溶解するとき水溶液中で起こる変化について、溶けた物質や水を粒子のモデルを用いて表現し説明することができる。
	1	◎水溶液の濃度は質量パーセント濃度で求められることを知り、様々な水溶液の濃度を比較することができる。 水溶液の濃度は、どのようにすれば比較することができるのだろうか。	○水溶液の濃度は質量パーセント濃度で表すことができることを知り、様々な水溶液の濃度を求め、比較する。	知	○	知①：行動観察 記述分析 ・様々な水溶液について、質量パーセント濃度を求めて濃度を比較することができる。
	2	◎溶解度が大きく異なる物質を水溶液から固体として取り出す適切な方法について、溶解度曲線と関連付けながら説明することができる。 溶解度が大きく異なる硝酸カリウムや塩化ナトリウムを水溶液から固体として取り出すためには、どのようにすればよいのだろうか。	○溶解度について知り、溶解度の大きい硝酸カリウムや溶解度の小さい塩化ナトリウムを水溶液から取り出す方法について、溶解度の大きさと関連付けて考える。 ○予想や実験結果を比較して、温度の違いによる溶解度の大きさの違いと関連させながら考察する。	思 知	○ ○	思①：発表 記述分析 ・溶解度が大きく異なる物質を水溶液から固体として取り出す方法について、見通しをもって実験を行うことができる。 知②：行動観察 ・溶解度の差を利用して、正しい手順で溶けている物質を固体として取り出すことができる。
	2	◎物質が水に溶解する現象に進んで関わる態度を養う。 物質が水に溶けるとは、どのようなことなのだろうか。	○単元の課題を振り返り、物質の水への溶解や水溶液の性質について、学習事項を振り返りながらレポートにまとめる。 ○溶解や再結晶を利用して例について知り、習得した知識や技能を活用して日常生活における応用例についてまとめる。	態	○	態①：レポート 発表 ・物質の水への溶解や水溶液の性質について、単元の課題を振り返りながら、学習事項や疑問などをレポートにまとめようとしている。

5 本時の展開 (4/9)

(1) 目標

物質が水に溶解すると水溶液全体へ広がり均一性が保たれることについて、水溶液中での物質の様子を表現し、物質や水を粒子のモデルを用いて説明することができる。

(2) 展開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点及び支援・評価
<p>1 前時の振り返りを行い、本時の課題や解決の方法を確認する。</p> <p>○前時までの学習事項を振り返る。</p> <p>□なぜ、水溶液の濃度は均一なのか。</p> <p>・溶けた砂糖について表現し、水溶液の様子を、図を用いて考えていく。</p>	<p>○スタディログとして蓄積させた前時までの学習事項を必要に応じて振り返ることで、視覚的に確認できない水溶液中の様子に着目し、課題や解決の方法を確認できるようにする。</p> <p>○予想や解決の方法を立案した際に働かせた理科の見方・考え方を振り返ることで、意識して探究できるようにする。</p>
<p>課題：物質は水にどのように溶けていくのだろうか。</p>	
<p>2 物質を水に溶かし、その様子を観察し、結果としてまとめる。</p> <p>○班ごとに物質をビーカーやペトリ皿に入れ、溶ける様子を観察する。</p> <p>□固体でも液体でも、時間が経つにつれて周りに広がっていく。</p> <p>・動画として記録しておく、共有したり、繰り返し観たりできる。</p> <p>○結果をまとめ、全体で共有する。</p> <p>□色がついている物質は、周りに広がっていく様子が観察しやすい。</p> <p>・様々な物質を溶かしたけれど、どれも周りに広がっていった。</p> <p>3 結果を分析し、考察する。</p> <p>○物質や水を目に見える形で表し、水溶液中で起こっていることについて考える。</p> <p>□物質が水に溶けると、水溶液全体へ広がっていく。溶けた物質は水の隙間に入り込んでいく。</p> <p>・物質は水とくっつくことで全体へ広がっていく。</p> <p>4 本時の振り返りを行う。</p> <p>○働かせた理科の見方・考え方を意識しながら振り返りをする。</p> <p>□砂糖だけでなく、水も粒子のモデルを用いて考えたことで全体へ広がっていった様子を説明できた。</p> <p>・粒子のモデルを用いて考えることで、新たな疑問が出てきた。</p>	<p>○前時に班ごとに決めた方法で物質を水に溶かし、その様子を観察させることで、様々な物質が溶ける様子をクラス全体で共有できるようにする。</p> <p>○物質が水へ溶解する様子を動画としてタブレット端末に記録するよう促すことで、溶解した物質が水溶液全体へ広がっていく様子を視覚的に捉えることができるようにする。</p> <p>○ビーカーにおける結果とペトリ皿における結果を分けてまとめさせることで、比較や共有をしやすくする。</p> <p>○結果はデジタルデータとして提出させ、必要に応じて生徒全員が観られるようにしておくことで、考察や振り返りの際に活用できるようにする。</p> <p>○予想と同じ図を用いて結果を分析し、解釈しながら考察するよう促すことで、予想と結果を比較しながら水溶液の均一性について、粒子のモデルを用いて説明することができるようにする。</p> <p>○自ら表現した図を用いて説明させることで、現象をどのように分析、解釈しているのかを共有できるようにする。</p> <p>○溶けた物質や水を粒子のモデルを用いて表現できていない生徒には、ろ過を想起させ、溶けるとろ紙を通り抜けることができる形になったことを考えられるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【思考・判断・表現】</p> <p>物質が水に溶解するとき水溶液中で起こる変化について、溶けた物質や水を粒子のモデルを用いて表現し説明することができる。 (発表、記述分析)</p> </div> <p>○理科の見方・考え方カードを貼らせることで、自分が働かせた理科の見方・考え方を意識できるようにし、理科の見方・考え方を働かせたことによる気づきや考えの深まりについて実感できるようにする。</p>
<p><まとめ・振り返り></p> <p>・物質は溶けると水とくっついたり、水の隙間に入り込んだりして、全体へ広がっていく。</p> <p>・物質が水に溶解することは目で見ることはできないが、粒子のモデルを用いて考えることで説明できた。溶ける限度があることも、粒子のモデルを用いて説明できるかもしれない。</p>	
<p><「学びの質」を高めるための具体的な手立て></p> <p>・「授業構想シート」による各学年で重視する学習過程と他の過程との効果的なつながりの構築</p> <p>・「理科の見方・考え方カード」による見方・考え方の意識化</p>	