

第5学年理科学習展開案

令和2年11月11日（水）第5校時
杉並区立高井戸第二小学校 5年4組30名
授業者 主幹教諭 上田 愛子

1. 単元名 もののとけ方

2. 単元の目標

物が水に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら、物の溶け方の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

【単元で働かせたい見方・考え方】

自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点でとらえ、条件を制御して計画的に観察・実験などを行う。

【育成を目指す資質・能力】

ア 知識及び技能

物の溶け方について次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付ける。

(ア)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。

(イ)物が水に溶ける量には、限度があること。

(ウ)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。また、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。

イ 思考力・判断力・表現力等

物の溶け方について追究する中で、物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現する力を養う。

ウ 学びに向かう力・人間性等

主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

3. 単元の評価規準

観点	知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
単元の評価規準	① 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。 ② 物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。 ③ 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を理解している。 ④ 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。 ⑤ 物の溶け方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	① 物の溶け方について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ② 物の溶け方について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ③ 物の溶け方について見いだした問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。	① 物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ② 物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

4. 単元の系統性

校種	学年	粒子			
		粒子の存在	粒子の結合	粒子の保存性	粒子のもつエネルギー
小学校	3年			物と重さ	
	4年	空気と水の性質			金属,水,空気と温度
	5年			物の溶け方	
	6年	燃焼の仕組み	水溶液の性質		
中学校	1年	物質のすがた		水溶液	状態変化
	2年	物質の成り立ち	化学変化	化学変化と物質の質量	
	3年	水溶液とイオン			
		化学変化と電池			
		エネルギーと物質			
		自然環境の保全と科学技術の利用			

5. 学びの構造転換に向けた単元の構成

(1) 学習者について

①これまでの学び（児童の実態）

教室での一斉学習が始まって約半年の学級である。ほとんどの児童が活動に意欲的で、楽しみながら取り組もうとする姿勢がある。理科においては学習の流れを理解し、1 単位時間での見通しをもった活動ができるようになってきている。第5 学年の重点事項である条件制御については、各単元の実験計画立案の際に確認することで、定着を図っている。学習の流れに沿ったノート指導を行っているが、文章を書く力は個人差が大きい。予想場面では根拠をもたせること、考察場面では、①結果を文章に整理する。②結果から考えられること。③実験の振り返り、生活との関わり、新たな疑問や予想など。と、段階的に表現するよう指導している。

問題をもち個別に探究していく活動は、他教科でも行ってきた。社会「農業の盛んな地域」「水産業の盛んな地域」では、教科書や資料集、タブレット PC を活用して探究活動を行った。自分なりの答えにたどり着いてまとめたり、そこから考えをもって表現したりすることのできる児童が増えてきた。国語「たずねびと」では、物語文から自分の課題を見つけ、個人で読み深めたり、友達と話し合って考えを広げたり深めたりしてきた。朝の高2タイムでは、話題に対して自分の立場を明確にして話し合う活動を複数回行ってきた。友達と話し合うことで考えが広がる良さに気が付けるようにするとともに、自然に話し合う雰囲気ができるようにした。

②本単元の学び

本単元は、第3 学年「物と重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第6 学年「水溶液の性質」の学習につながるものである。

指導に当たっては、「水溶液の中では、溶けているものが均一に広がること」にも触れるようにする。また、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について、定量的な実験を通して捉えるようにすることが考えられる。さらに、物が溶けるということ、図や絵などを用いて表現したり、「水溶液」という言葉を使用して説明したりするなど、物の溶け方について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。

日常生活との関連としては、水や湯に物を溶かした経験を想起させることが考えられる。

実験を行う際には、メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、加熱器具、温度計などの器具の適切な操作について、安全に配慮するように指導する。

(2) 学習方法について

学びの構造転換のキーワードは、【個別の学び】【探究の学び】【協同の学び】である。教科等の特質に応じた見方・考え方を広く深く働かせながら、学習者に真の主体性と多様性・多様包摂性を育む。そのために、課題や解決方法の自己選択の機会を最大化しつつ自己決定によって学びを貫き、探究にじっくりと浸る条件や環境を整える中で共に生きる・生かし合う協同が内発する展開を目指す。

問題に対し、実際に観察したり実験したりして確かめることができるという点は理科の大きな特徴である。故に「解決方法の自己選択」場面では、安全面の配慮が欠かせない。そこで本単元では、時間内に、指定の場所(理科室)で、既習事項を基にした解決方法の自己選択をさせることとする。

児童が自分の課題を友達の課題と比較したり、関連付けたりして考えることは、学びの広がりや深まりにつながると考える。そこで、各班でロイロノートを活用し、問題や実験計画、実験結果をロイロノートに記録、提出させて共有する。実験方法や結果などの情報を共有することで、自分の考えについて

見直したり、新たな疑問をもったりし、個別に深く探究する活動へとつなげていきたい。

①自然事象との出会い

児童が関心や意欲をもって対象にかかわり、そこから問題意識を醸成し、主体的に追究していくことができるように、まず児童から物を溶かした経験を出させ、本単元における「とける」の定義をおさえる。それから食塩を水に溶かす共通体験をし、「ものが水に溶ける様子」について視点をもって観察することができるようにする。

②理科の見方を働かせる。

①で観察したことから、疑問やより調べたいことについて考えさせる。「もっと〇〇するには～だろうか。」「〇〇は、どのように～だろうか。」など、文末を疑問文にして書くことで、自分の思考を問題の形に整理できるようにする。そのあとに、「実験で何を確かめたいのか」を考えさせ、自分なりの視点や目的をもって実験に臨めるようにする。

③おためし実験タイム

児童が個別に見いだした問題について学級で共有し、解決できそうか検討した上で、同じ課題の児童で班編成をする。そして、自分たちで問題解決の活動に取り組む時間「おためし実験タイム」を設ける。事前に「おためし実験計画シート」を用いて実験計画を立てる。個人の実験計画を持ち寄り、話し合って発想した実験方法で、安全に留意し見通しをもって実験できるようにする。

④科学的に解決する。(単元計画の工夫)

各班で行った実験結果を交流し、改めて各問題について学級全体で確かめていくという単元の学習計画をたてる。児童が「おためし実験タイム」で発想、検証した実験方法や結果について、実証性(自分の予想が実験によって確かめることができているか)や再現性(誰がいつどこで何度やっても同じ結果になること)が確かめられることとなる。全員で一つの問題解決に向けて同じ実験を行う活動を通して、各児童が「おためし実験タイム」での実験を改めて見直したり、解決方法を修正したり、再実験で結果の妥当性や正確性を振り返ったりすることができる。また、全体で確かめていくことは、客観性(多くの人に納得され認められること)が満たされることにもつながる。おためし実験から、全体で確かめていくこの一連の学習活動により、児童が「物が水に溶ける量や様子」について、考えを少しずつ科学的なものに変容させていくことができる。と考える。

なお、学級全体で問題解決活動を進める際には、①物が溶ける量には限度があること。②水の温度や量、溶かすものによって溶ける量は違うこと。③水に物を溶かしても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。④溶けたものを取り出すことができること。について確かめる活動を入れ解決していく。

6. 学習計画（全15時間）

学習過程		学習内容	☆留意点 ・ 予想される児童の反応 【評価】
事象との出会い 問題設定	1	○「溶かす」生活経験を想起する。 ○言葉「溶ける」の定義を確認する。 ○単元のめあてを確認する。 単元のめあて 「とける」のひみつを調べよう。 ○食塩が水に溶ける様子を観察する。 ○「とける」について調べたい問題を見いだす。 ・ 想定される疑問や問題 ①溶けたものはどこへいったのだろうか。 ②溶ける量に限界はあるのだろうか。 ③食塩の他には何が溶かせるのだろうか。 ④溶かすものによって溶ける量に違いはあるのだろうか。 ⑤もっとたくさんの量を溶かすにはどうしたらよいのだろうか。 ⑥溶けたものは取り出せるのだろうか。	・ 紅茶に砂糖を溶かしたことがある。 ・ チョコレートを溶かして固めたことがある。 ☆本単元では「水で溶けるもの」について扱うことをおさえる。 ☆「入れたものの粒が見えなくなること」を「溶ける」という。 ☆水に食塩が溶けていく様子を観察し、気付いたことを交流する。 ☆必要に応じて双眼実体顕微鏡で食塩が溶ける様子を見せ、「食塩の粒が見えなくなる」事象を共通体験する。 ☆「～だろうか。」の文型に整えていくようにする。
			【思・判・表①】 物の溶け方について、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現している。（発言・ノート）
問題設定	2	○自分の問題をつくり、調べたいことを共有する。 ○自分の問題を解決するための方法を考える。	☆ロイロノートに調べたい問題を書き、共有する。 ☆時間内に理科室にあるもので解決できそうかという視点で、問題が適切か自己検討させる。 ☆各自の「確かめたいこと」を考えさせた上で、おためし実験計画シートに書き込む。 ☆次時まで同じ問題を考えた児童で2～4名の班をつくっておく。
	3	○班で話し合い、よりよい実験方法を検討する。	☆使用する実験器具は、既習実験で使ったことのあるものとする。 ☆班ごとにロイロノートに書き、提出する。 【思・判・表③】 物の溶け方について見いだした問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。（計画シート）

探究①	4 本 時	○各班で発想した実験をし、結果を記録する。 〈おためし実験タイム〉 ○実験結果を共有し、気が付いたことを書く。 ○考えたことを発表する。 ○自分の学びを振り返り、次時への見通しをもつ。	☆事前に各実験に必要な実験器具の用意、安全についての指導をしておく。 ☆火を扱う班は薬品眼鏡をかける。 ☆結果をロイロノートに記録し、提出する。 ☆ブラウンシュガーを溶かした班があれば、そのまま保管しておく。 ☆ほかの班の実験方法や結果について、「もっと詳しく知りたい」「なるほど」と思ったことを発表する。 【思・判・表現③】 物の溶け方について見いだした問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 【学びに向かう力①】物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(行動観察・ノート)
問題設定 探究①	5	○今後の学習の見通しをもつ。 ○本時の学習内容を知る。 問題① 水に入れて見えなくなった食塩は、どうなっているのだろうか。 ○予想する。 ○実験方法を話し合い、実験計画をたてる。 ○結果を予想する。 ○班で実験をする。	☆おためし実験の方法や結果を活用しながら、問題について全体で確かめていくことを確認する。 ☆既習事項や生活経験を想起し、予想の根拠をもたせる。 ・見えないけれど存在していると思う。 調理実習で水に塩を入れたときに味見をしたらしょっぱかったから。 ・消えてなくなったと思う。前回溶けた様子を見たときに、消えてなくなっていたから。 〈実験①〉 水を蒸発させて調べる。 〈実験②〉 重さを量って比べる。 ☆電子てんびん、メスシリンダー、駒込ピペット、実験用ガスコンロの適切な使い方を指導する。 〈実験①〉水を蒸発させて調べる。 ・食塩はあると思うから、食塩が出てくるはずだ。 ・食塩はないと思うから、何も出てこないはずだ。 〈実験②〉重さを量って比べる。 ・溶かしたあとの重さは、水+食塩の重さになるはずだ。 ・食塩はなくなるから、重さは水だけのときと変わらないはずだ。 〈実験①〉

6	○実験結果を記録し、結果を交流する。	①容器に入れた水(100ml)に食塩(10g)を入れ、よく振って溶かす。 ②食塩水から一定量を取り、実験用コンロで加熱する。 ③水分の残る状態で火を消し、余熱で蒸発させる。 〈実験②〉 ①容器に入れた水(100ml)、食塩(10g)、薬包紙の全体の重さを調べる。 ②水に食塩を入れて、よく振って溶かす。 ③容器と薬包紙全体の重さを測定する。 ☆班ごとの結果を電子黒板の表で共有し、自分の班の結果を比較しやすくする。 【知・技⑤】 物の溶け方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。(行動観察・ノート) ☆①結果の整理 ②結果からいえること ③振り返りの順に考察する。 ☆視点をもって話し合い、考えを広げたり深めたりする。 ①結果からいえること(結論に向けて) ②実験を振り返って(他の班と比べて)
	○クラスの結果から考察する。	
7	○考察したことを話し合う。	
	○結論を出す。	
結論① 水に入れて見えなくなった食塩は、水の中に存在している。		
7	○言葉「水溶液」をおさえる。	☆「水にものが溶けた透明な液体」のことを「水溶液」という。
	○質量保存の法則をおさえる。	☆コーヒースシュガーで〈実験①〉の演示実験を行い、水溶液の重さが、水の重さと溶かしたものの重さの和になることを確かめる。
7	○本時の学習内容を知る。	【知・技①】 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。(行動観察・ノート)
	○予想する。	☆コーヒースシュガーの粒の予想を図で書かせ、分類する。 ・スープやジュースで下の方が味が濃いことがあるから、コーヒースシュガーも下にたまっていると思う。

		○溶かして 1 週間たった水溶液を提示し、観察する。 ○考察する。 ○結論を出す。	・見た目に変化がないから、水全体に広がっていると思う。 ・だんだん水面に上がってきて、上に多くあると思う。 ☆コーヒースーガーの水溶液を提示する。 ・色の濃さがどこも同じ。 ・粒が見えない。 ・色がどこも同じだった。このことから、ブラウンシュガーの粒は溶けて全体に広がっているといえる。 ☆グループで交流し、考察の妥当性を確かめて結論を導き出す。	結論 水溶液の中に溶けたものは、時間がたっても全体に広がっている。
		○本時の学習を振り返る。	【思・判・表②】 物の溶け方について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(ノート)	
問題設定 探究②	8	問題② ものが水に溶ける量には限りがあるのだろうか。 ○予想する。 ○調べる方法について、計画を立てる。 ○結果の予想をする。 ○条件を整えて調べる。 ○結果を記録する。 ○考察する。 ○結論を出す。	☆溶かすものは食塩とミョウバンを扱うことを伝える。 ☆「限りがある」と予想した児童には、具体的な数値で考えさせる。(水 50ml に食塩は○g、ミョウバンは○g 溶けると思う。) ☆「変える条件」「変えない条件」を確認し、実験計画を立てる。 変える条件：溶かすもの(食塩、ミョウバン) 変えない条件：水の量、水の温度、1 回に溶かす量 ☆ 学習に必要な器具の使い方の指導を行う。(メスシリンダー・ビーカー・ガラス棒・電子天秤・薬包紙・薬さじ・食塩・ミョウバン) ・水 50ml に、食塩は 15g 溶けて、20g では溶け残った。ミョウバンは水 50ml に 5g 溶けて、10g では溶け残った。このことから、溶ける量には限りがあるし、溶かすものによってその限界量はちがうといえる。	結論② ものが水に溶ける量には限りがある。ものによって、決まった水の量に溶ける量には違いがある。 【知・技②】 物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。(発言・ノート)

問題設定 探究③	9	問題③ 食塩やミョウバンの溶ける量を増やすには、どうすればよいだろうか。	
		○調べる方法を話し合い、計画を立てる。 ○結果を予想する。 ○実験し結果を記録する。 ○結果を共有し考察する。 ○結論を出す。	☆実験ア「水の量を増やす」と実験イ「水の温度をあげる」を分担して調べる計画を立てる。 ☆それぞれの実験ごとに「変える条件」「変えない条件」を確認する。(ワークシート) 〈実験ア〉 変える条件：水の量(50ml, 100ml) 変えない条件：水の温度、1回に溶かす量 〈実験イ〉 変える条件：水溶液の温度(常温, 高い) 変えない条件：水の量、1回に溶かす量 【思・判・表③】 物の溶け方について見いだした問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。(行動観察・ノート) ・水の量を増やすと、食塩もミョウバンも溶ける量は増えた。 ・水の温度を上げると、ミョウバンは溶ける量が増えたが、食塩はあまり変わらなかった。
		結論③ 食塩の溶ける量を増やすには、水の量を増やすとよい。ミョウバンの溶ける量を増やすには、水の量を増やしたり、水の温度を上げたりすればよい。	
問題設定 探究④	11	○本時の学習を振り返る。	【知・技③】 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を理解している。(ノート) ☆実験イの食塩とミョウバンの水溶液は保管しておく。
		○前時の水溶液から、食塩やミョウバンがでてきていることを確認する。 実験 水溶液からでてきた固体を取りのぞこう。 ○言葉「ろ過」「ろ液」を知る。 ○ろ過の仕方を知る。	☆2つを比較し、変化の違いを確かめる。 ☆液体を濾して、混ざっている固体を取り除くことを「ろ過」、ろ過でろ紙を通った液体を「ろ液」ということをおさえる。 ☆デジタル教科書でP182を提示する。

	12	○実験イの水溶液をろ過する。 ○ろ液を見て、疑問や調べたいことを出し合う。	【知・技⑤】 物の溶け方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べている。(行動観察) ☆出てこない場合には「ろ液には、もう何も溶けていないのだろうか」と問いかける。
		問題④ ろ液には、まだ食塩やミョウバンが溶けているだろうか。 ○予想をする。 ○調べる方法を話し合い、計画を立てる。 ○結果の予想をする。 ○実験し結果を記録する。 ○結果を共有し考察する。 ○結論を出す。	・もう溶けていないと思う。溶かしたときと同じくらいの量が出てきていたから。 ・まだ溶けていると思う。見えないだけだと思うから。 ・溶かすときには水温を上げたから、今度は水温を下げればよいと思う。 ・水溶液の時に水の量を減らしたら出てきたから、今度もろ液を蒸発させればよいと思う。 ☆実験ア「水の量を減らす(蒸発乾固)」と実験イ「水の温度を下げる」を分担して調べる計画を立てる。 ☆それぞれの実験ごとに「変える条件」「変えない条件」を確認する。(ワークシート) ・水を蒸発させたり水の温度を下げたりすれば、塩が出てくるはずだ。 ・水を蒸発させても水の温度を下げて、何も出てこないはずだ。
		結論④ ろ液には、まだ食塩やミョウバンが溶けている。 ろ液の水の量を減らすと、食塩もミョウバンも取り出すことができる。ろ液の温度を下げると、ミョウバンは取り出すことができるが、食塩はほとんど取り出すことができない。	【知・技④】 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。(ノート)
13 14		○単元の学習を振り返り、より調べてみたい疑問を見いだす。 ○各自の問題について調べ学習をする。	☆自分の問題と関連付け、単元の学習を振り返る。 ☆単元を通して実験では確かめられなかったことについて、調べ学習で解決を図ることを伝える。 ☆タブレット PC、図書資料を用意する。 【学びに向かう力②】 物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。(行動観察・ノート)

15	◎「確かめよう」，「学んだことを生かそう」を行う。	☆単元を通した自分の学びを振り返る。 【学びに向かう力②】 物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。（発言・ノート）
----	---------------------------	---

7. 本時の展開（4／15時間）

（1）本時のねらい

- ・物の溶け方について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現している。
- ・物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。

（2）展開

時間	学習内容 ・予想される児童の反応	・支援 ◎評価
0	1. 共通の問題を確認し、学習の流れを確かめる。 自分たちの問題について、考えた実験方法で確かめよう。	・「とける」の用語の意味を確認しておく。
5	2. 各班で発想した実験をし、結果を記録する。 〈おためし実験タイム〉	・前時で各実験に必要な実験器具を考えさせておき、準備しておく。 ・火を扱う班は薬品眼鏡をかける。 ・結果はロイロノートに書き、提出する。
25	3. 結果を共有し、気が付いたことを書く。 ・○班の実験では□□だったけれど、△班の結果とは違っていた。どうしてか気になった。 ・○班の実験結果は□□だったけれど、私は△△だと思う。自分でもやってみたい。 ・ほかの班の結果を見て、自分の実験結果に自信がなくなった。もう一度やってみたい。	・PCで各班の結果を共有できるようにしておく。 ・何班か指定して発表させる。
35	4. 班の結果の発表をし、考えたことを発表する。 ・○mlの水に、砂糖は○g溶けました。まだ溶けそうだったので、砂糖はずっと溶け続けるんだと思います。 ・溶かしたものを取り出したいと思って、温め（冷やし）ました。水溶液の○○をガスコンロで温めたら（冷蔵庫で冷やしたら）、△△がでてきました。冷やしても出てくることにびっくりしました。	・他の班の結果について「もっと詳しく知りたい」「なるほどな」と思ったことを発表する。 ◎物の溶け方について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。【思・判・表②】
45	5. 自分の学びを振り返り、次時への見通しをもつ。	・各問題について、全員で確かめていくことを確認する。 ◎物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。【学びに向かう力①】