



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。また、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

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、溶けるものによって違うことを理解している。 ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。	①溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。 ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現して問題解決をしている。	①物の溶け方の規則性について、既習の事物・現象などについて進んで関わり、問題解決をしようとしている。

4 単元について

(1) 単元観

本単元は、小学校学習指導要領第5学年「A 物質・エネルギー」の内容の「(1) 物の溶け方」を受けて設定されている。

(1) 物の溶け方

物の溶け方について、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調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

ア 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こと。

(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、溶けるものによって違うこと。

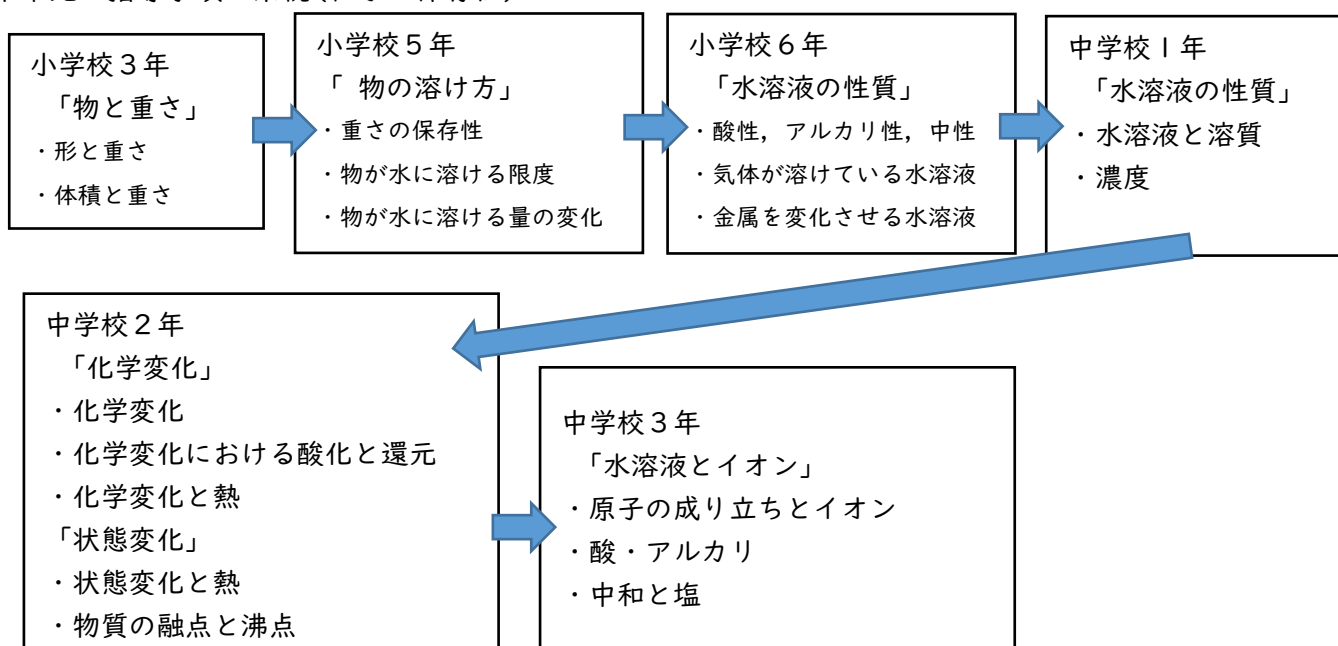
イ 物の溶け方について追及する中で、物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

(内容の取扱い)

(2) 内容の「A物質・エネルギー」の(1)については、水溶液の中では、溶けるものが均一に広がることにも触れること。

本内容は、第3学年の「A(1)物と重さ」の学習をふまえて「粒子」についての基礎的な概念等を柱にした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」や中学校第1分野「(2)イ水溶液」の学習につながるものである。

本単元の指導事項の系統(粒子の保存性)



本単元においては、次のことが理解できるようにする。

- 物は溶けてもなくなり、水と物を合わせた重さは変わらないこと。
- 物が一定量の水に溶ける量には限度があること。
- 物が水に溶ける量やその変化は、溶かすものによって違うこと。
- 水溶液の温度が上昇すると、溶ける量も増えること。高い温度で物を溶かした水溶液を冷やすと、溶けた物が出てくること。
- 水の量が増えると溶ける量も増えること。水溶液の水を蒸発させると、溶けた物が出てくること。
- 水溶液の中では、溶けているものが均一に広がること。

各学年で重視したい考えとして「比較(3年)」、「関係づけ(4年)」、「条件の制御(5年)」、「多面的(6年)」ということが挙げられているように、5年生では条件を制御しながら調べる活動を通して自然の事物・現象について追及する中で、予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現することが示されている。

そのため5年生の児童は一学期に「植物の発芽と成長」の学習で、様々な条件を制御しながら発芽の様子を比較したり、植物の成長の仕方に必要なものを考えたりしながら、「条件制御」についての基礎的な力を身に付けてきた。またその結果をマトリックス表に書いて、「観察した結果から何が分かったのか。」を意識して記述をするように指導してきた。

本単元では、「溶ける」ということはどういうことなのか、概念形成が必要である。身近にある様々な溶質を水に混ぜる様子から「溶ける」とは無色透明または有色透明になるという概念を、比較しながら獲得していく。

また水の温度や量と、溶ける量との規則性を調べる過程においては、4年生までの理科で学習してきた「エネルギー」領域の特質である「視覚的に変化の様子を捉えづらい」ことを踏まえ、実験の結果を表やグラフにまとめることで規則性を見つける活動を行う。

5年生は本単元が、今年度実験器具を扱う単元となる。器具の操作方法についてはもちろんであるが、湯や火の使い方についても十分に指導を行う。

(2) 児童観

2学期が始まってすぐに理科に関する実態調査を行った。

質問内容と結果については以下の通りである。なお質問内容は令和4年度全国学力状況調査の「児童の理科に関する意識」の内容と同様である。

『市川小学校5年生理科に関するアンケート(回答者数36名)』

	当 て は ま る	ど ち ら か と 言 え ば 当 て は ま る	ど ち ら か と 言 え ば 当 て は ま ら な い	当 て は ま ら な い
①理科の勉強が好きだ	44.4%	41.7%	11.1%	2.8%
②理科の勉強は大切だ。	66.7%	30.6%	2.8%	0.0%
③理科の授業の内容はよく分かる。	52.8%	44.4%	2.8%	0.0%
④理科の授業で学習したことを、ふだんの生活の中で活用できないか考える。	19.4%	50.0%	27.8%	2.8%
⑤理科の授業で学習したことは、しょうらい、社会に出たときに役に立つ。	38.9%	27.8%	19.4%	13.9%
⑥しょうらい、理科や科学技術に関係する職業につきたい。	5.6%	27.8%	30.6%	36.1%
⑦理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている。	27.8%	50.0%	19.4%	2.8%
⑧理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えている。	44.4%	44.4%	11.1%	0.0%
⑨理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が、まちがっていないかをふりかえって考えている。	30.6%	41.7%	19.4%	8.3%

青字は肯定的な回答の総計が80%を超えているもの、赤字は否定的な回答の総計が20%を超えているもの。

■調査の結果の概略

肯定的な回答

- ①「理科が好きだ。」に関しては、約85%の児童が肯定的な回答をしている。
- ②「理科の勉強は大切だ。」に関しては、約96%の児童が肯定的な回答をしている。
- ③「理科の授業の内容はよく分かる。」に関しては、約96%の児童が肯定的な回答をしている。
- ⑧「理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えている。」に関しては約88%の児童が肯定的な回答をしている。

否定的な回答

- ④「理科の授業で学習したことを、ふだんの生活の中で活用できないか考える。」に関しては約30%の児童が否定的な回答をしている。
- ⑤「理科の授業で学習したことは、しょうらい、社会に出たときに役に立つ。」に関しては約30%の児童が否定的な回答をしている。
- ⑥「しょうらい、理科や科学技術に関係する職業につきたい。」に関しては約66%の児童が否定的な回答をしている。
- ⑦「理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている。」に関しては、約21%の児童が否定的な回答をしている。
- ⑨「理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が、まちがっていないかをふりかえって考えている。」に関しては約28%の児童が否定的な回答をしている。

肯定的な回答から見える、本校5年生児童の傾向として、理科に関する興味関心は高いことが分かる。授業中

の発言も多く、実験も観察も楽しみながら進んで行く児童が多い。発言はしなくても、ノートには自分の考えを記述し、他の児童と考えを比較しながら頷くなど、自分の考えを表現する児童の姿も多く見かける。だが一方で一部の児童に発言が偏ってしまい、発言をしないまま授業を終えてしまう児童が多くいることも実態としてあげられる。

また、「理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている。」「理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が、まちがっていないかをふりかえて考えている。」という項目のポイントが低いことが分かった。理科の授業において、予想し、実験し、考察し、討議し、結果を見つけるという流れはとても大切である。一学期も児童には「なぜそうなったのか。」「実験の結果から分かったことは何か。」「その結果から何が分かったのか。」を記述するように繰り返し指導してきたが、まだ十分に定着していない。二学期の授業でも、児童には同じように問いかけ、自分の考えを記述する経験を積ませることが必要となるだろう。

(3) 指導観

本単元は「物が水に溶ける量は、温度・水量・溶質の種類によって異なる。」ということを理解させる。児童がこれらの概念を理解するためには、条件制御を行いながら、実験の結果を比較し、まとめていくという活動が必要となる。一学期に観察の結果をまとめるときにはマトリックス表を活用し、児童が実験の結果から何を見つけられたのか整理するようにしてきた。今回の授業でも活用し、「実験の結果はどうだったのか。」「実験の結果から何が分かったのか。」を自分の言葉でまとめるようにする。

「水溶液の中では、溶けているものが平均一に広がること」という概念は中学校から小学校へと移行されたものである。蒸発乾固の実験を行った後の授業時間に、食塩水溶液を使った実験で「どの場所で蒸発乾固を行っても、出てくる塩の量は変わらない。」という結果から見つけたい。

また5年生児童は、タブレットを使った意見発表や、集約・整理についての体験が豊富で、活用能力も高い。普段考えを出しづらい児童も、JAMBOARD (webホワイトボード) や、スライド(プレゼンテーションソフト) の中では自分の考えたことを積極的に発言している実態がある。そこで理科の授業においても、機会があるごとにタブレットを使用して、考えの交換を行ってきた。本単元においても、表計算ソフトを使って、実験の結果をすぐにグラフ化し、可視化することによって、考えを整理したり、JAMBORDを使って、意見の交流する中で、溶ける量の法則に気づいていったりする手法が有効であると考ええる。

(4) 校内研究との関わり

研究主題『小中9年間を見通した、地域で育つ安心して学び続ける児童の育成
～教科担任制を主軸とした小中連携教育の研究を通して～』

本校は教科担任制の研究の推進指定校として、中学校区での連携を行うことを研究している。本校の実態として、これまで高学年の理科は担任以外の教員が担当することが多く、ほぼ教科担任制に近い形で運営がされてきている。しかし、今回指定を受けた上で、今までの運用とどう異なるのか考えていく必要がある。

理科を高学年(5・6年生)において教科担任制で行うことのメリットとして、以下のことが考えられる。

- I. 授業者が市川小学校で2クラス、市川東小学校で1クラス、計3クラスで授業を行うことにより、3回授業を行う機会がある。その中で児童の状況を振り返り、授業のブラッシュアップにつなげることができる。そのことにより中身の濃い指導が可能となる。(※関連項目:後述「市川東小学校との関わり」)
- II. 系統性を意識した指導により、学び手の児童には一貫した学習となり、より理解を深めたり、容易にしたりすることができる。(※関連項目:後述「市川中学校との関わり」)
- III. 学年・児童にかかわる教諭が増えることにより、児童理解や学習状況について、複数の目で見ることで、それが児童の学習意欲の向上や、課題解決へとつながる。(※関連項目:後述「市川東小学校との関わり」「市川中学校との関わり」)

上記のことを踏まえ、市川東小学校との授業の関わりや情報交換の在り方、市川中学校の授業を参観しての気づきや、中学校との系統性や、環境についての関わり等を中心にまとめた。

○市川東小学校との関わり

市川東小学校の理科を担当するメリットとして以下の点が挙げられる。

① 教材研究の充実

教科が理科に集中しているため、教材研究をする時間も集中することができる。また、多くの学級で同じ授業をする中で、授業のブラッシュアップをしたり、多くの児童の考えに触れ、それを授業に活したりすることも、自分の授業の専門性を高めることに繋がっている。

② カリキュラムの運営

市川東小学校においては、元来小規模校ゆえに空き時間が作れず、事務処理や教材研究が行いづらい状況が続いていたが、教科担任制の加配により、5年生・6年生に週当たり計3時間ずつ空き時間を生み出すことができ、東小学校の職員のカリキュラムの運営に幅を持たせることができる。

③ 教材の共有使用

教材を共有することも有益な点としてあげられる。市川小学校・東小学校両方に備えられていない理科備品があったとしても、互いの学校にあるものを使うことができる。予算の関係で中々購入できない備品でも、どちらかの学校にあれば、許可をいただいて別の学校で使うことができる。

一方で運用面では、困難さを感じることもいくつかある。

① 授業の準備

例えば実験の準備などについて時間が限られるという点である。本来であれば、前日から準備しておけるような実験や観察の準備も、東小学校では行うことができないことがあったため、市川小学校で行った実験の様子を映像で見せたこともあった。また東小学校に行ったときに準備したものが、天気の関係などで使用できなくなってしまう、実感を持って体験できる機会が何度か失われてしまったこともあった。東小学校の職員にお願いして、植物の観察の準備をしていただいたこともあったが、これも理科に詳しい職員がいないと難しいと感じた。

② 情報交換の在り方

市川東小学校では、授業中の様子や課題、授業に向けて準備を進めておいてほしいものの連絡が「情報交換ノート(資料Ⅰ)」という形で行われている。これはクラウド上に、記録表を置き、東小学校、市川小学校どちらでも、記入ができるようになっている。本来はこれを通じて、担任と教科担当が相互に連絡を取ればいいのだが、今のところは授業者の授業記録になり、共有するところまで進んでいない。

資料Ⅰ 情報交換ノート(理科6年)

5/24 (火) 3校時		教科: 理科	欠席:
主体的な学び 意欲、態度	☒	言語活動 発言、ノート	☒
	吸う空気と、吐いた空気の違いを気体検知管、石灰水の変化をもとに見つけました。 さんのまとめがとても分かりやすく良いです。		
	さんが、検知管のハンドルを使って遊んでしまいました。		
次回の持ち物 連絡事項等	検知管の新ハンドルでは、50にしても薬液用検知管の古いものは正確に測れませんでした。 次回は教室で、タブレットを使って行います。		
5/27 (金) 5校時		教科: 理科	欠席:
主体的な学び 意欲、態度	☒	言語活動 発言、ノート	☒
	呼吸の仕組みについて、インターネットで調べてまとめました。気管や横隔膜など、細かいところまでよく調べていました。		

○市川中学校との関わり

以下の記述は今年度、市川中学校塩島教諭の1学年理科の授業を参観していく中で、小学校の理科の時間に児童に身につけたい力や、小学校の設備の充実など、必要だと感じたことである。

① 器具などの使用におけるリテラシーの充実

双眼実体顕微鏡や、ピンセット、ピーカー、駒込ピペットなどの器具は、小学校の段階で正しい使い方の指導をしている。しかし中学校の生徒の中には、使用方法について曖昧な者もいたり、小学校で習ったかどうかははっきりと答えられなかったりする者もいた。(1年生の半分は小学校6年生時に小林から理科の指導を受けた)

この実態から、児童の器具のリテラシーについては繰り返し確認したり、使用頻度を増やしたりするなど、より活用する機会を増やすことが大切であると考えた。

② 教材教具の充実

①とも関わることだが、スムーズな中学校との連携のために、最低限小学校でも必要な器具を数年かけて準備することが求められる。例えば中学校では双眼実体顕微鏡は一人一台使用できる数があるが、小学校では複数に対し一台の割合しかない。また、生徒用の電源装置は、小学校の指導でも十分に活用でき、使用方法についても指導できるが小学校の物は旧式で使いづらい。さらにワニ口クリップ付き銅線やミノムシクリップ付き銅線のハンガーを使った整理の方法など、中学校の充実した理科室から、学ぶことが多かった。小学校でも少しずつ整理・購入を進め、中学校の指導とつながる理科室を作ることが望ましい。

③ 中学校まで7年間を見据えた、教科指導

重複するようであるが、中学校の授業を見て改めて感じることは、小学校の学習内容を基礎として、授業が行われているということである。例えば、一学期の中学校の授業では植物を扱っていたが、基本的な植物な体の構造や、植物の部分の名前を学習している。「花びら」や「おしべ」、「めしべ」など、小学校高学年で習う基本的な構造が分かっていること、受粉について、風媒について触れていることなど、小学校の学習を基本としていることがよく分かった。また身の周りの物質についても6年生において行った石灰水を使った判別方法を取り扱っていた。その際石灰水の危険性についてかなり具体的に伝えていた。

そのような細かい部分も含めて、中学校でどのように指導しているのか、教育課程を見るだけでなく、実態を知ることで小学校の指導・安全確認も充実させていきたい。

④ 授業の進め方

i) 教室環境・指導法の統一

中学校と小学校の連携を考える中で、多くの教科で考えていかなければいけないことが、「授業の進め方」であろう。例えば板書の書き方一つにしても、小学校の担任ごとにスタイルが異なり、担任が変わったときに児童が混乱することはよくある。本校ではここ数年ユニバーサルデザイン(UD)に基づく教室環境の整え方などを研究し、共有した認識で授業を行ってきた。4月の初めには本校に初めて赴任した教諭を対象に、教科UDの考え方を確認する研修を行い、可能な限り統一した環境と指導法で授業を行うことで上記の課題を解決してきた。

ii) 小中ギャップの解消に向けて

俗に小中ギャップという生徒の感じる不安や、困難の軽減を行うことを目指している。そのために今後は小学校・中学校間である程度統一したルールのもと授業を進めたり、小学校高学年以降同じ様な課題の出し方をしたりするなどの工夫が必要である。

本校では今年度「中学校に対する不安解消に向けたアンケート」を校内研究会「児童の不安解消分会」が実施した。教科担任制に対する5・6年生の回答から、

- ・授業で気持ちが切り替えることができる点や専門的指導に魅力を感じていることが読み取れる。
- ・児童が求めているのは教科の専門性。
- ・低学年のころから、教科担任制で授業を受けているため、システムの慣れているのではないか。
- ・中学校の中１ギャップ解消に繋がっているのではないか。

と、いう分析がなされている。本校で実施している教科担任制に一定の効果があり、児童にとっても多くの教諭から指導が受けられることが喜びであると言える。

中学校における教科担任制の運営方法と、小学校の運営方法では異なっている点が多い。小学校で教科担任制を行うには、中学校の専門性を参考にしつつ、教科指導についてアドバイスをもらい、小中で授業を互いに見ながら情報交換を行うようにする体制が今後さらに必要となるだろう。

iii) ICT の活用

ICT に関する技能についても、情報を共有する工夫が考えられる。特に一人一台タブレットが導入されてから、児童・生徒の ICT リテラシーの向上がみられ、授業中も活用する機会が増えている。だが、小学校で使用するソフトウェアと中学校で使用するソフトウェアに違いがあれば、小学校で積み重ねた情報リテラシーが無駄になってしまうことも在り得る。小学校ではどのような ICT リテラシーを身に付けたのか伝えたり、中学校側から小学校にどのようなリテラシーを身に付けてほしいのか伝えたりするなど、互いの実態と要望の把握を進めることが、小中の連携を進め、ギャップを解消することに繋がっていくと考える。

5 指導と評価の計画(全12時間)

次	時	主な学習活動	指導上の留意点	評価規準
第 1 次	1 (本時)	○食塩が水に溶けていく様子を観察しながら、溶けて見えなくなった食塩がどうなったかについて課題を見つけ考える。	シュリーレン現象や、食塩が水に溶けて見えなくなる様子から気づいたことを記録させる。	☒ ①溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。 発言分析・記録分析
	2 3	○水に溶かす前と水に溶かした後の食塩の重さを比べて、質量の保存性について知る。 ・重さは見えなくなってもなくなる。	水溶液を作る際には、素早く実験を行うためキャップ付きの容器を使用する。また電子天秤を初めて使用するので使い方を指導する。(秤量や風袋量、薬包紙の使い方)	☒ 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。 ☒ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ①溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。 行動観察・発言分析・記録分析
	4	○無色透明の水溶液と、有色透明の水溶液、コロイド状になるものを比べて、溶けるとはということなのかを理解する。	コーヒーシュガー、小麦粉、油、などを水に混ぜる様子から、水に溶けるとは、透明に全体に散らばっていくことだということを確認させる。	☒ 物の溶け方の規則性について学び、事物・現象などについて進んで関わり、問題解決をしようとしている。 行動観察・記録分析

第2次	1	○ものが水に溶ける量には限りがあるかどうかについて考え、それを調べる方法を考える。	児童の考えを自由に発表させ、意見を交流させる中で、「なぜ限りがあるのか」「なぜ限りがないのか」根拠を説明させる。	☒ ①溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。 ☐ 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。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。
	2	○食塩やミョウバンが水に溶ける量には限りがあるのかどうかについて調べる。	メスシリンダーで水量を量る技能を身につけさせ、安全に使用できるように指導する。	☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。
	3 4	○溶け残った食塩やミョウバンを溶かしきる方法について考える。 ○条件を少しずつ変えながら、食塩やミョウバンが水に溶ける量について調べ、その違いを見つける。	ビーカーの正しい使い方、かくはんガラス棒を使ってかき混ぜる際の注意など、安全に実験を進める技能を身につけさせる。 水温については、湯せんを基本とするが、高い温度にはなりにくいので、あらかじめ高温の湯を用意しておく。	☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。
第3次	1	○冷えた水溶液の中に溶媒がまだ残っているかどうかを考え調べるための方法を考える。 ○濾過の仕方を知る。	冷えて再結晶しているミョウバン水溶液の様子を観察し、透明に見える部分にまだミョウバンが残っているかどうかについて考えさせる。 濾過のしくみから説明し、固体と液体とを分けている様子を見せる。	☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。
	2	○蒸発乾固と濾液を冷却して再結晶することで、溶けているものを取り出し、濾液の中にもまだ物が溶けていることを理解する。	蒸発乾固については、蒸発皿・カスコンロ・駒込ピペットを正しく使う技能を身に付けさせる。	☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。
	3	○水溶液の濃さはどこも同じであり、溶けたものは全体に広がっていることを理解する。	小さめの水槽に食塩水溶液を作り、様々な場所からマイクロピペットで食塩水溶液を吸い取って蒸発乾固をすることで、食塩は全体に同じ濃さで散らばっていることを理解させる。	☒ ①溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決をしている。 ☐ 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。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☐ ③物が水に溶ける量は水の温度や、量、溶けるものによって違うことを理解している。 ☐ ④メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、温度計などの器具を適切に用いて実験を行い、過程や結果を記録している。 ☒ ②物が溶ける量について、水の量や水の温度を基に考察し、自分の考えを表現するなどして問題解決をしている。

6.本時の展開

(1) 日 時 令和4年11月14日(月) 5校時 14:40～15:25

(2) 対 象 第5学年1組 児童19名

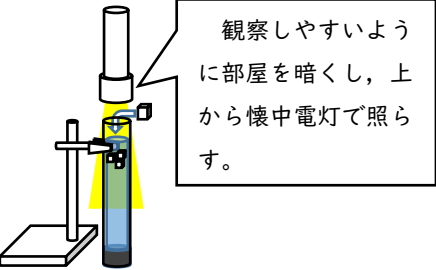
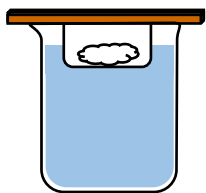
(3) 場 所 理科室

(4) 題材名 もののとけ方

(5) 本時の目標

○ 食塩が水に溶けていく様子を観察しながら、気づいたことを記録する。

(6) 本時の展開 (1/12時間目)

	主な学習活動	留意事項 (●)	備考・評価
つかむ 8分	①本時の課題をつかむ ○食塩の粒を携帯顕微鏡で観察する ・四角い。 ・少し透明。 ・白っぽい。 ○食塩の溶ける様子を観察する。 観察1『実験用スタンドに、水を満たしたアクリルパイプを付ける。その中に何度か食塩を入れて、その様子を見る。』 ・消えた! ・スーッと下に行った。 ・糸を引きながら消えていった。	●普段は『塩』と言っているが、理科では『食塩』と呼ぶことを確認する。 ●食塩の粒の下には黒い紙を敷いて観察しやすくする。  ●3か所に設置し、教師実験を行う。(補助で2名の教師) ●3粒位を教師がいれ、一粒を最後まで観察するように指示する。	・携帯顕微鏡 ・黒い紙 ・食塩の入ったケース ・葉さじ ・実験用スタンドテーブル3台 ・アクリルパイプ(シリコン栓で底を塞いだもの) ・1Lビーカー ・割り箸 ・お茶パック ・食塩
水に入れたときの食塩の様子を観察して考えよう。			
考える 7分	②保持の課題をつかむ 観察2『1Lビーカーに水を入れる。そこに食塩(1g)を入れたお茶パックをつるし、水にひたす。どのようなことが起きるかその様子を見る。』 ③予想する 観察2 ・塩は少しずつ溶ける。 ・お茶パックの隙間から少しずつ塩が溶ける。 ・塩は湿ったりするけど、溶けない。	 ●何人かに予想を発表させ、実験の観点を明確化する。 ・食塩は溶けるのか? ・溶けるとすれば、どのように溶けていくのか? ●安全のために、必ず保護メガネをかけて観察することを伝える。 ●すぐに逃げられるように、実験はすべて立って行うことを伝える。	・ワークシート表 ・保護メガネ

調 べ る 1 0 分	④観察2をして結果をワークシートに記入する。 ・記録用紙に記入する。	●机間巡視をしながら、シュリーレン現象が始まったら「どんな様子が見られた？」と声をかけ児童のつぶやき生まれるようにする	・ワークシート表
深 め る 1 0 分	④観察の結果を確認する ・ビーカーに塩を入れた方は、もやみだいな、麺のようなものが見えた。 ・時間がたつとモヤは見えなくなった。お茶パックの塩はなくなっていた。	●大型モニターに、実験の様子を映し出し、児童に指さしさせながら説明させる。 ●お茶パックの中の塩が無くなっていることに児童が気づいていなければ、教師の側からお茶パックを確認するように指示する。	思① 〈行動観察・発言分析・記述分析〉 ・タブレット ・大型モニター
	⑤ 水が入ったビーカーと、食塩が溶けたビーカーの水を比べ、もし違うのであれば、どういう風に食塩が水に混ざっているのか考える。ワークシートに記入し、考えを自由に発表しあう。 ・下の方に塩がたまっている ・いやまったく水と同じだよ。 ・全体にぐるぐる溶けているだろう。	●教師が用意した水道水のビーカーと自分たちが観察した食塩水溶液のビーカーを比べさせる。 ・「食塩が見えなくなったビーカーと、ただの水の入ったビーカーって同じだよな？」 ・「魔法のメガネで見ると、食塩が溶けている方はどうなっているのか、絵で表そう。」	・水の入ったビーカー ・児童が観察2で使ったビーカー ・ワークシート裏
ま と め る 1 0 分	⑥ 考えたことを発表する中で調べ方を考える。 『見えなくなった食塩はなくなったのか、それとも残っているのか。どうやったら調べられるか。』 ・同じだよ。 ・いやどっちか分からない。 ・なめればいいのか。 ・並べて、かさで比べればいいのか。 ・重さが違うんじゃないの？	●重さで比べる考えが出なかった場合は、3年生の時に学習した、重さの保存性と関連付けるために、「見えない量を比べるにはどうしたらよかったかな？」などの言葉を児童に投げかける。	

7 評価基準

満足できる児童の姿 (A)	おおむね満足できる児童の姿 (B)	努力を要する児童 (C) への 支援と手立て
溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして、問題解決する方法を考えている。	溶けた物の行方についての予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現している。	撮影した映像を見直させたり、シュリーレン現象が写った画像を見せたりしながら、「どんなことが起きていましたか？」と問いかけながら記述させる。

8 板書計画

前半

11月14日
(月) No.51

食塩…食べられる塩

食塩をけんび鏡で見よう

- ・ 白い (○○○)
- ・ 四角っぽい (○○)
- ・ すこしすきとおっている (○○○)

観察1 アクリルパイプに食塩を入れると

- ・ 消えた! (○○○)
- ・ スーッと下に行った。(○○○)
- ・ 糸引きながら消えていった。(○○○)

水に入れたときの食塩の様子を観察して考えよう。

観察2 食塩の入ったお茶パックを水に入れると



予想

観察2

- ・ 食塩はとける
- ・ とちゅうで見えなくなる
- ・ 下まで食塩が落ちる

結果

- ・ ビーカーに塩を入れた方は、もやみtainな、麺のようなものが見えた。
- ・ 時間がたつともやは見えなくなった。
- ・ お茶パックの塩はなくなっていた。

大事なこと

- 立って実験する。
- たおさないようにしっかり手で持つ
- 安全メガネをつける

後半

11月14日
(月) No.51

食塩…食べられる塩

食塩をけんび鏡で見よう

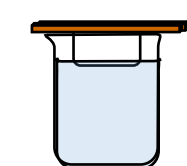
- ・ 白い (○○○)
- ・ 四角っぽい (○○)
- ・ すこしすきとおっている (○○○)

観察1 アクリルパイプに食塩を入れると

- ・ 消えた! (○○○)
- ・ スーッと下に行った。(○○○)
- ・ 糸引きながら消えていった。(○○○)

水に入れたときの食塩の様子を観察して考えよう。

観察2 食塩の入ったお茶パックを水に入れると



観察2

- ・ 食塩はとける
- ・ とちゅうで見えなくなる
- ・ 下まで食塩が落ちる

結果

- ・ ビーカーに塩を入れた方は、もやみtainな、麺のようなものが見えた。
- ・ 時間がたつともやは見えなくなった。
- ・ お茶パックの塩はなくなっていた。

どうやって調べられるかな

- ・ なめてくらべる。
- ・ 見えないんだから食塩はなくなった。調べられない。
- ・ 見えなくなってもなくなっていないと思う。
- ・ 見えないものをくらべるには、重さをはかってみるといい。

※「シュリーレン現象」

食塩が流れるように見えるのは、溶けた食塩が均一ではないため、光の屈折が異なることによる。明るい場所に置くと現象がはっきりと見える。

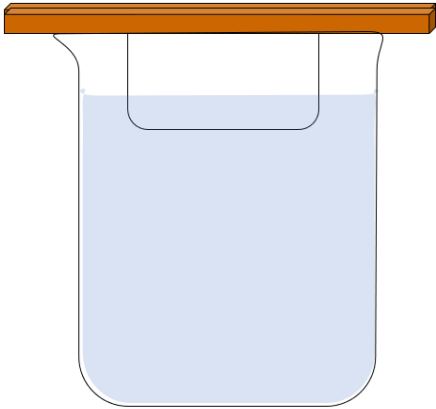
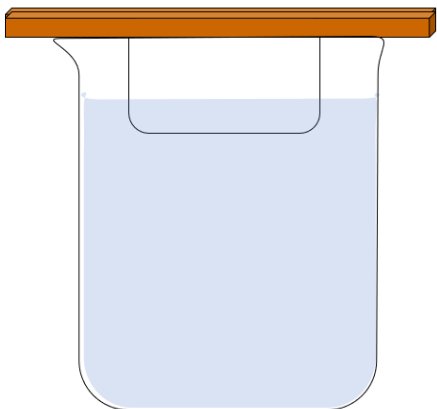
食塩の水溶液は水より密度が大きいため、上方から下方へ流れ落ちるように見える。下方へ行くと濃度差が少なくなるので、シュリーレン現象は見えなくなる。

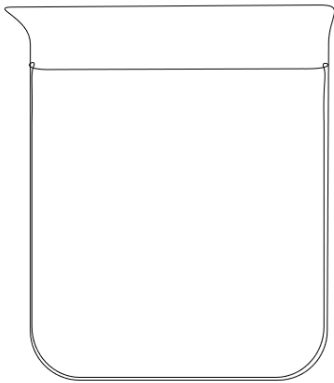
陽炎(かげろう)もシュリーレン現象の1つである。本単元においてシュリーレン現象の理解を図る必要はないので、見えなくなってしまった食塩の行方を考えさせれば良い。

大日本図書『たのしい理科5年 教師用指導書[研究編]より』



9 当日使用するワークシート

食塩の様子を観察しよう	5年 組 番()
予想 絵や言葉でかこう 観察2 	結果 絵や言葉でかこう 観察2 

食塩を水に入れた結果から ビーカーの中がどうなっているか予想しよう 	5年 組 番() 調べる方法を考えよう。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </tbody> </table>					

10 討議の柱(参観の観点)

○小中7年間を見通した指導内容であったか。

○小中連携や、教科担任制を生かすためには、どのような取り組みを考えていったら良いか。

11 参考文献

東洋館出版社『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編』文部科学省 編

東洋館出版社『平成29年度小学校 新学習指導要領ポイント総整理』片平 克弘, 塚田 昭一 著

東洋館出版社『板書で見る全単元・全時間の授業のすべて 理科 小学校 5 年

～令和 2 年度全面実施学習指導要領対応～』鳴川哲也, 鈴木康史 編

大日本図書株式会社『たのしい理科5年 教師用指導書[朱書編]』日置光久, 船尾 聖 ほか著

大日本図書株式会社『たのしい理科5年 教師用指導書[研究編]』日置光久, 船尾 聖 ほか著

明治図書『佐々木明弘の理科授業 これだけは身に付けたい指導の技45』佐々木 明弘 著

明治図書『子どもの思考をアクティブにする, 理科授業ネタ事典』鷲見 辰美 編著

文溪堂『改定版 なぜ, 理科を教えるのか 理科教育がわかる教科書』角屋 重樹 著

12 授業後の研究会から

授業者の反省

プレ授業 2 回では, 1L ビーカーの水(シュリーレン現象の観察に使用)に気泡が生じなかったが, 今回の授業では気泡が生じてしまった。そのため児童が気泡を食塩の粒と勘違いしてしまい, 水と食塩水溶液の違いを見つける方法を考える場面で「食塩の粒が残っているから, すぐに水と区別できる。」という考えになってしまった。

重さの考えに修正するために, 「見えない量を見つけるには。」や「3年生の時算数で」など意図的な発問をしたが, 授業者も想定しない事態だったので, 授業時間がオーバーしてしまった。

研究会で出た質問

Q, 中学校ではシュリーレン現象を見るのにコーヒーシュガーを使用していたが, 小学校の授業では食塩を使用していた。コーヒーシュガーの方が色付きで見やすいのになぜか。

A. 小学校では「溶ける」という概念形成を行う。水にとけている状態には「無色透明」と「有色透明」の2種類があるが, 最初に有色透明を扱うと, コロイド状態のものとの区別がつきにくいので, 無色透明から扱うという指導になっている。

中学校では「水にとける」という概念は形成されているため, 視認しやすい有色透明のものを使っていると思われる。

Q. 今回気泡が生じたのはなぜか。プレ授業と何が違っていたのか。

A. 私自身理科の専門ではないので, 詳しくは分からないが, プレ授業では水を入れてから授業を開始するまで, 時間がかかり立っていた。しかし今回の授業では, 午前中に理科室で授業があったため, 授業が始まる少し前に水を入れた。その違いかもしれない。

Q. この一時間で言うならば, 中学校でも同じ内容を学ぶことは見えにくかった。「中学校でさらに・・・。」

「中学校でもう一度ね・・・。」ということに触れてもいいのではないか。

A. 確かに今回の授業では触れることはなかった。普段の授業では中学校につながる内容があったとき

には「中学校で習うけど。」などと触れるようにしている。今夏の授業では時間の関係で触れることはなかったが、触れればよかったかもしれない。

研究会討議の柱から

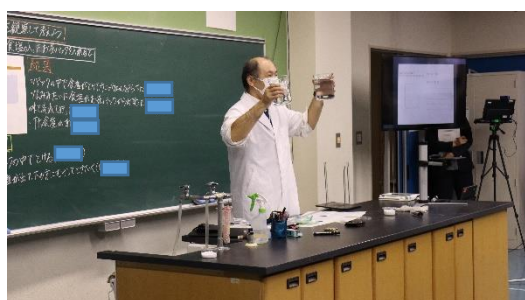
①小中7年間を見通した指導内容であったか。

今回中学校と指導単元を揃えたことで、どのように小学校の内容が中学校へつながっているのかを研究することができた。中学校では専門的な知識を生かした授業を行っているので、それを学んで小学校の授業で生かしたことは大きいと思う。また、本校で長年研究してきた「視覚化」「UD化」を意識した板書が児童の思考を整理する一助となったと考えられる。指導案でも書いたことだが、年間を通して5年生の理科の重要な視点である「条件制御」を児童に意識させて観察・実験を行ってきたことが、児童の中に定着しており「条件制御しなきゃならないから。」など児童から発言が出てきた。

児童の考えを導き出すために今回の授業では「3年生の時、どんなことを学んだか・」という発問をしたが、それぞれの学年の内容を指導者側が押さえ、必要に応じて提示できることは必要である。その意味では、中学校は「小学校の時の内容を覚えているか?」、小学校では「上の学年や中学校では、さらに詳しく学ぶよ。」等、系統性を意識した発言を指導者が行うことが必要である。

9年間を見通した教育課程を作成することも大切であるが、今年度一番私が参考になったのは中学校で使用している教科書・理科要覧。理科学習ノートなどの教具がすぐに閲覧できる様になっていたことである。教科書改訂の際には、他校種の教科書を学校で準備してすぐに見ることができる様に、体制を整えておくといだろう。

②小中連携や教科担任制を生かすためにはどのような取り組みを考えていったらいいのか。



最も出た意見として、「専門性の発揮」が挙げられる。今年度は専科教員として人数の加配があったことで高学年の理科を教科担任教師が担当した。教材研究や授業の準備・実験の片付けに時間がかかる理科の授業では、学級担任が理科を行うことは負担が大きい。専科の教員が理科を行うことは、授業内容が充実するだけでなく、余裕を持って準備を進めることで、安全性の確保へとつながる。人員の配置があればこそ、成り立つことでもあるので、本事業を推進するためにも加配・定数増をお願いしていく必要がある。

ただし、中学年の理科では天気の変化や、動植物の観察など自然条件によって内容や時間が縛られる実態もあるので、教科担任が授業を担当することが難しい面もある。今年度理科の授業を主体に研究したことを来年度他教科でも活かすことができれば、教科担任制の推進につながるだろう。

また小中連携、小小連携という今年度の取り組みも、有効であったという意見が多かった。中学校の授業を観察することで、小学校教員の専門性が高まり、中学校区の小小連携を行うことで同じ歩調で授業が行うことができたり、例えば教育課程を共有することで、必要な備品を確かめたりすることができる。

さらに、小学校の授業を中学校の教員が見ることで、小学校ではどのような指導をしていたのか、引き継ぎを行うこともできる。可能であれば多くの教科で小中の教員が訪問し合い、授業に参加するなど、実践的な授業参観ができればよいだろう。

その他



今回使用した教材教具については、本校の教科担任研究チームの先生方に、多くのアドバイスをいただいた。私自身、理科は専門ではないので、非常にありがたかった。教科担任制を進めていくと、専門性が高まる半面、その教科について当たり前のように「どういう指導をしているか。」と相談していたことができなくなる。特に経験年数が少ない若手の教員が気軽に相談できないという事態は避けたいところである。

教科担任制を導入し、過当たりの担当時数にゆとりができ、空き時数が生まれるようなことがあれば、積極的に先輩の教員の授業を観察する時間をとるべきである。年一回の研究授業を見て学ぶことも確かにあるだろうが、日常の取り組みを見て学ぶことの方がスキルアップにつながるだろう。

教科担任が授業を行う上で、最も気にかけるのが、授業を行う学級の授業規律が整っているか、どうかである。1時間ごとに決まった時間でしか授業を行うことができない教科担任にとって、時数や授業時間を延ばすということはできない。学級経営や授業規律について学び合う機会を設ける必要があるだろう。