

「もののとけ方」

本単元で育成する資質・能力

思考力・伝え合う力

- 1 日時 平成30年1月18日(木) 11:10~11:55
- 2 学年 第5学年 男子6名 女子9名 計15名
- 3 単元名 「もののとけ方」
- 4 単元観(本単元における「価値のある内容」とは?)

(1) 学習指導要領に示された本単元にかかわる目標と内容

学習指導要領 A-(1) 「物の溶け方」

物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性について考えをもつことができるようにする。

ア 物が水に溶ける量には限界があること。

イ 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。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。

ウ 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。

(2) 教科の本質(科学的な見方や考え方)に着目した本単元と前後の単元のつながり

- 前単元 3年「ものと重さ」
 - ・形と重さ
 - ・体積と重さ
- 本単元 5年「もののとけ方」
 - ・物が水に溶ける量の限界
 - ・物が水に溶ける量の変化
 - ・重さの保存
- 次単元 6年「水よう液の性質」
 - ・酸性, アルカリ性, 中性
 - ・気体が溶けている水溶液
 - ・金属を変化させる水溶液

(3) 本単元について

本単元では、物の溶ける量を水の量や温度などの条件に目を向けながら調べたり、物を水に溶かしたときの全体の重さを調べたりする活動を通して、物が水に溶けるときの規則性についての考えをもつことができるようにするとともに、物が水に溶ける現象に興味・関心を持って計画的に追究する能力を育てることをねらいとしている。

物質が溶ける(溶解)ということは、物質(固体・液体・気体)が、液体中で均一な混合物となることをいう。教科書では、ものが水にとけたとは、「すき通っている(透明)」・「ものが

全体に広がっている」・「時間がたってもとけたものは水と分かれぬ」としている。

第3学年の「ものの重さ」の学習では、粘土などを使って物の重さや体積を調べ、「物は形が変わっても重さは変わらないこと」や「物は体積が同じでも重さは違うことがあること」を学習している。その学習との関連を図りながら、物が水に溶ける前と後の全体の重さ等を考えさせたい。（質量保存の法則）

また、児童はこれまでに、生活体験の中で色々な物を水に溶かしたり、溶け残った物をもっと溶けるようにしたりする経験をしている。しかし、物の溶け方には規則性があることに気づいている児童は少ない。そこで、物が水に溶ける様子を、それらにかかわる条件に着目しながら調べ、物の溶け方の規則性がとらえられるように本単元を設定している。

5 児童観

(1) 本単元の学習を進めるにあたって、既習内容の理解やものがとけるイメージを調査した。

調 査 内 容	回 答
ものを小さく分けたとき、全体の重さはどうなりますか。	・変わらない。(15人)
ものをとくしたとき、どんなようすになりますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・とうめいになる。(6人) ・にごる。(3人) ・もやもやする。(1人) ・水の中に入った。(1人) ・色が変わる。(2人) ・下にたまる。(1人) ・みためはふつう。(1人)

(2) 本単元で児童につけたい資質・能力についての意識を調べるため、以下のアンケートを行った。

レディネステスト・質問紙調査内容	資質・能力	そう思 う	ややそ う思 う	あまり そう思 わない	そうは 思わな い
あなたは授業中、「なぜだろう」「どうしてかな」という「? (はてな)」をもって取り組んでいますか。	課題発見力	10	5	0	0
あなたは授業中、「同じところ」や「ちがうところ」を比べながら考えていますか。	思考力	13	2	0	0
あなたは授業中、友達と話し合い、自分の考えを広げたり深めたりしていますか。	伝え合う力	10	5	0	0
あなたは授業中、最後まであきらめずに取り組んでいますか。	耐える力	11	4	0	0
自分のよいところが分かり、自分のよさを生かそうとしていますか。	自己肯定感	10	5	0	0

3年生で学習した、「ものは形をかえたり、小さく分けたりしても、重さはかわらない。」ということとは全員が理解していた。ものをとかしたときのイメージは、多様に分かれたが、「どうめいになる。」が一番多くあり、生活の中で経験したことによるものと考えられる。しかし、「下にたまる」や「にごる。」などのイメージをもっている児童もいる。

資質・能力についての意識を調べるためのアンケート結果から、各項目とも肯定的な回答をした児童が100%であった。しかし、「課題発見力」「伝え合う力」「自己肯定感」の項目においては、「思考力」「耐える力」と比較すると「そう思う」の数が少なく、「ややそう思う」の数が「そう思う」の数の半分になっており、自信をもって肯定しきれていない実態があると感じている。

学級は全体的に友達と話し合っ問題解決したり、粘り強く考えたりすることができる児童が多いが、科学的な考え方を図る問題や活用問題では、既習事項を使って比較したり、関係づけたりして考えることを苦手としている児童が多い。科学的な事象については、多くの児童が興味を持っているので、それを大切にしながら、実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を培っていききたい。

また、授業時間において積極的に挙手をして発言しようという子どもたちがいる反面、答えが分かっているにもかかわらず、間違ふことの心配などから挙手をしない子どもも見られる。知識構成型ジグソー法による話し合いの機会を増やしたりして、対話的・主体的な指導を行っていききたい。

6 指導観

指導に当たっては、次のことに留意しながら進めたい。

- ① 科学的な事象については、多くの児童が、興味・関心を持っているので、導入を大切にしたい。そのときに感じる「おや!」「どうしてだろう?」という素朴な疑問を、問題解決のスタートにし、予想を立て、実験・観察を行い、その結果から考察して、物の溶け方の規則性につなげていきたい。
- ② 学習指導要領では、A-(1)物の溶け方「物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。」とある。ものが水に溶ける規則性について条件制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り物の溶け方の規則性についての見方や考え方を、もつことができるようにしていきたい。
- ③ 本単元の第2・3時と第4時(本時)において、対話的な学び合いの場づくりとして、知識構成型ジグソー法を用いた学習を取り入れる。第2・3時では、導入として、細長い筒状の容器に入れた水に食塩の粒を投下し、物が水に溶けるとはどういうことかを考えさせたい。3つのエキスパート資料「すき通っている(透明)」・「物が全体に広がっている」・「時間がたってもとけた物は水と分かれぬ」から、物が水に溶けることの定着を図り、本時の授業につなげたい。協調学習のポイントである建設的相互作用を、児童同士の双方向の話し合いで生み出し、主体的・対話的で深い学びにつなげていきたい。

7 本単元で設定した評価規準

(1) 本単元で育てたい資質能力

資質・能力	評価規準
思考力	○ 課題の解決に向けて、既習事項や様々なところから得た情報を活用し、子ども同士で対話しながら関係づけ、論理的に考えている。
伝え合う力	○ 相手に自分の考えを伝えたいという意欲をもち、根拠となる科学的な思考をもとに分かりやすく伝えている。相手の考えを自分の考えと比べながら取り入れ、まとめることができる。

(2) 本単元で設定した評価規準

観 点	評価規準
自然事象への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物を水に溶かし、物が溶ける量や水の量と温度を変えたときの現象に興味・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。 ○ 物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。
科学的な思考・表現	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物の溶け方とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 ○ 物が溶ける量を、水の温度や水の温度と関連付けて考察し、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験をしている。 ○ 物の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。
自然事象についての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 ○ 物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うことや、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を理解している。 ○ 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。

8 指導と評価の計画 (全16時間 本時4時間目)

次	時	学 習 内 容	評 価	
			評 価 規 準・【評価方法】	資質・能力の 評価
単 元 導 入	1 ・ 2 ・ 3	<u>課題の設定</u> <u>知識構成型ジグソー法</u> (2・3時) もののとけ方 ○ 食塩などが水に溶ける時のようすを、観察してみよう。	物が水に溶けたときの現象に興味・関心をもち、自ら物を水に溶かし、物の溶け方の規則性を調べようとしている。(関心・意欲・態度) 【行動観察】	課題発見力 伝え合う力
		○ ものが水にとけるとは ・すき通っている。(とうめい) ・ものが全体に広がっている。 ・時間がたっても、とけたものは、水と分かれぬ。		
		<u>情報の収集</u> <u>知識構成型ジグソー法</u> (4時/本時) 水にとけたもののゆくえ ○ 水にもものがとけたらどうなるか。		

	5 ・ 6	○ 水にとけたものの重さはどうなるか。 <u>実験1</u> 水溶液の重さ	【行動観察・発言・記録分析】 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を理解している。 (知識・理解) 【記録分析】	
第2次	7 ・ 8	情報の収集 ものが水にとける量 ○ ものが水に溶ける量には、限りがあるのだろうか。 <u>実験2</u> 食塩やミョウバンが水にとける量	物が水に溶ける量について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 (思考・表現) 【発言・記録分析】 物の溶け方の違いを調べる工夫をし、電子てんびんやメスシリンダーを適切に操作し、計画的に実験をしている。 (技能) 【行動観察】	
	9 ・ 10 ・ 11	情報の収集 ○ 水の量を変えずに、溶け残ったものを溶かすことができるのだろうか。 <u>実験3</u> 水の温度とものがとける量	物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。(知識・理解) 【記録分析】 電子てんびんやメスシリンダーなどで、物が溶ける量を調べ、その結果を定量的に記録している。 (技能) 【行動観察・記録分析】 物が溶ける量を水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。(思考・表現) 【行動観察・発言・記録分析】 物が水に溶ける量は、水の量や温度、溶ける物によって違いがあることを理解している。(知識・理解) 【記録分析】	
第3次	12 ・ 13 ・ 14	情報の収集 とかけたものを取り出すには ○ 出てきた粒を取り除いた水溶液から、ミョウバンや食塩は取り出せるのだろうか。 <u>実験4</u> とかけたものを取り出すには	溶けている物を取り出す方法を工夫し、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験をしている。(技能) 【行動観察】 水溶液の性質を利用して、水に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。(知識・理解) 【記録分析】	
第4次	15 ・ 16	整理・分析・まとめ・振り返り まとめよう/たしかめよう/ひろげよう	物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。(関心・意欲・態度) 【発言・作品分析】	伝え合う力 思考力

9 本時の学習指導（第4時/16時間）**協調学習（知識構成型ジグソー法）の手法を用いて実施**

(1) 目標

- 食塩が水にとけている状態を、3つの資料を基に実感を伴って理解し、水の中に食塩が目に見えなくなるくらい小さな粒の状態で拡散していることを理解し、説明できる。
(科学的な思考・表現)

(2) 本時の評価規準

- 食塩が水に溶けると、小さな粒になって広がり、目に見えなくなる、ということを理解し、そのことを、3つの資料等で分かりやすく説明できる。
(科学的な思考・表現)

(3) 準備物

- ワークシート（記述紙，エキスパート資料），ホワイトボード，ホワイトマーカー

(4) 学習過程

学習活動	○指導上の留意点（◆支援）	評価規準 【評価方法】	資質能力の評価
<p>1 共通課題について考える。</p> <div data-bbox="188 958 844 1079" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【メインの課題】 食塩はなぜ水にとけると目に見えなくなるのか。</p> </div> <p>・自分の考えを発表する。 「食塩が水にとけると消えてなくなる。」 「とけると軽くなり見えなくなる。」 「小さなつぶになり見えなくなる。」</p> <div data-bbox="188 1335 940 1460" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【めあて】 食塩は水にとけると、どうなっているのだろうか。</p> </div>	<p>○ 共通課題を提示し、まず自分の考えをプリントに書く。</p>	<p>○ ものが水にとけたときの現象に興味・関心をもち、自らものを水にとかし、ものとのけ方の規則性について調べようとしている。 (関心・意欲) 【行動観察】</p>	
<p>2 エキスパート活動を行い、資料を理解し、ポイントをおさえる。</p> <p>資料A ものが見えるのは光がものに反しゃして目にとどくため</p> <p>資料B 食塩は水にとけるとばらばらになりとても小さな粒になる</p> <p>資料C 水にとけた食塩は水よう液全体に広がっていく</p>	<p>○ 3つのエキスパート資料のポイント「小さなものは目に見えない」、「水にとけると食塩はものすごく小さい粒になる」、「全体に広がる」をしっかりとさえさせる。</p> <p>◆ ジグソー活動で説明できるようにはたらきかける。</p>		

<p>3 ジグソー活動を行い、3つの資料を組み合わせて、共通課題を解決する。</p> <p style="text-align: center;">エキスパート資料の説明 ↓ 3つの資料を組み合わせて考える ↓ 考えをまとめ、ホワイトボードに記入</p>	<p>◆ エキスパート資料の説明につまずいたら、他の2人がカバーして説明するように促す。</p> <p>◆ 各自が自立解決できるように、指導者は徹底して支援にまわる。</p>	<p>○ 食塩が水にとけると小さな粒になって広がり、見えなくなることを説明している。 (思考・表現) 【行動観察・発言・記録分析】</p>	<p>思考力</p> <p>課題解決に向けて、知識や情報を活用したり、各資料を関係づけて論理的に考えたりしている。 【行動観察・発言・記録分析】</p>
<p>4 クロストークを行い、各班でホワイトボードに書いた考えを発表し、随時質問を行い、学級全体で考え、深める。</p>	<p>○ 聞く人の立場に立った発表ができるようにさせる。</p> <p>○ 班の考えをまとめたホワイトボードを黒板に掲示し、説明に利用させる。</p>		<p>伝え合う力</p> <p>根拠となる科学的な思考をもとに分かりやすく伝えている。 【行動観察・発言・記録分析】</p>
<p>【期待する解の例】</p> <p>○ 食塩が目に見えるのは、食塩のつぶが光に反射して目に届くからである。そのつぶが水にとけて小さくなると、小さすぎてつぶに反射した光が非常に弱く、目に見えなくなる。</p>			
<p>5 今日の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各自が、もう一度共通課題について、分かったこと、疑問に思ったこと等を書き込む。 ・ 学習に対する振り返りや学び方に対する振り返りをさせる。 	<p>○ 始めに書いたものと比較して、内容が深まっていることを認識させる。</p> <p>○ 児童のよさやがんばりを認めるような肯定的評価を行う。</p>		
<p>6 次時の学習について知る。 「食塩を水にとかず前と後では、全体の重さに変化があるのだろうか。」 《検証実験》</p>	<p>○ 次時の学習への意欲をもたせる。</p> <p>○ 本時で学習したことを、次時の実験に生かし、見通しをもって行う。</p>		