

小学校第5学年 「もののとけ方」

福岡市立名島小学校 帆足 洋之

1 単元目標

物のとけ方の規則性について、粒子モデルを使って理解することができる。

～学習内容～

ア 物が水に溶ける量に限度があること

イ 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せること

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 内容の構成

概念：粒子の存在 粒子の保存性

～単元の系統性～

既習事項

→

本単元

→

学習後

・物と重さ（3年）

・空気と水の性質（4年）

・金属、水、空気と温度（4年）

・水溶液の性質（6年）

・水溶液（中1）

・状態変化（中1）

・化学変化（中2）

・化学変化と物質の質量（中2）

・酸・アルカリとイオン（中3）

3 認識の枠組み

科学のきまり

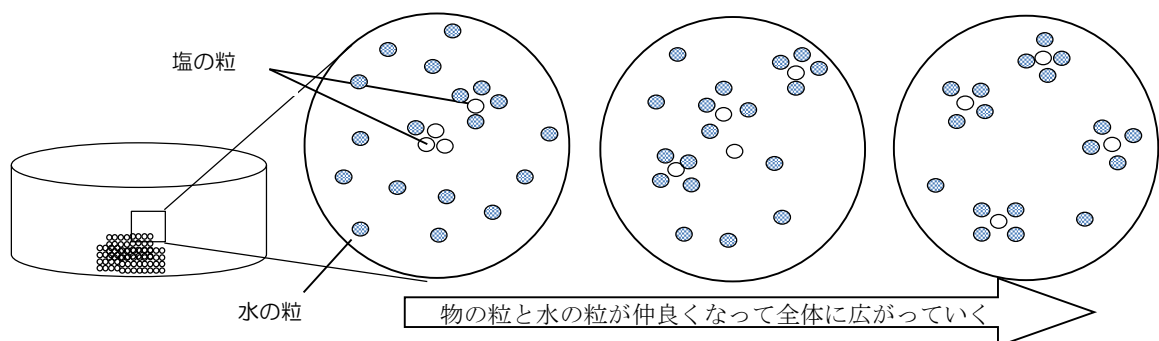
物の粒が小さくなって水の全体に広がることを「溶ける」という。
ものが水に溶け、とう明になったものを「水溶液」という。

典型的事象

シャーレの水に一つまみの食塩を入れ、溶ける様子の観察

科学の目

粒子モデル
(アニメーションと身体表現)



4 指導計画 (全 12 時間)

展開	配時	ねらい	主な学習活動
知識伝達	1	<p>○「事例化」の段階で活用されることを意図して、水溶液についての「認識の枠組み」をもたせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>認識の枠組み</p> <p>〔科学のきまり〕 物の粒が小さくなって水の全体に広がることを「溶ける」という。ものが水に溶け、とう明になったものを「水溶液」という。</p> <p>〔典型的事象〕 シャーレの水に一つまみの食塩を入れ、溶ける様子の観察</p> <p>〔科学の目〕 粒子モデル (アニメーション)</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液とは何かを知る。 典型的事象の観察をする。 教師作成のアニメーションを見たり、身体表現をしたりして、水溶液についてイメージをもつ。
	2	<p>○実験器具の使い方を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 電子てんびん、メスシリンダーの使い方、ガラス棒によるかきまぜ方、ろ過の仕方を習得する。
再現的事例化	1	<p>○食塩水中の食塩の粒の大きさについて「認識の枠組み」を使って考え、ろ過と蒸発乾固を通して確かめることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ろ過した後の食塩水の状態や蒸発後の状態を「科学の目」を使って考え、ろ紙を通り抜ける食塩水の粒子の大きさを実験して確かめる。
発展的事例化	1	<p>○「認識の枠組み」をもとに、追究したいオリジナル問題をつくることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水に溶かす前後で粒の数が変わらなければ重さも同じことを確かめる 他の物を水溶液にしても、科学のきまりはあてはまるのか確かめる 	<ul style="list-style-type: none"> これまでの観察や実験結果から出てきた疑問を話し合ったり、教師が例示した問題を選んだりする。 問題解決の方法を計画する。 「認識の枠組み」をもとに結果の予想をする。
	5	<p>○オリジナル問題を自力解決し、考察することができる。(2つ程度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> オリジナル問題の実験を行う。 結果を検証し、考察する。
	1	<p>○オリジナル問題の結果や考察について説明活動を行うことができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「問題」「方法」「予想」「結果」「考察」を交流する。
	1	<p>○評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> 評価問題を解く。

5 授業展開


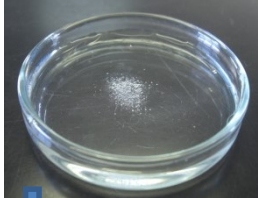

○第1時（知識伝達の段階1／3）

目標：食塩は、水の粒と仲良くなって全体に広がり、水溶液になることを知る。

準備：シャーレ、ルーペ、食塩、アニメーション動画（PowerPointで教師作成）

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	<p>1 「科学のきまり」を知る。</p> <p>(1) 「科学のきまり」を知る。</p> <p>(2) 演示実験を観察する。</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0ffe0; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>物の粒が小さくなって水の全体に広がることを「溶ける」という。</p> <p>ものが水に溶け、とう明になったものを「水溶液」という。</p> </div>	<p>○先生から大事なことを教えます。</p> <p>※シャーレに食塩を一つまみ入れる演示実験を行い、スクリーンに映す。2分ほど見せ、粒が小さくなっていくことを確かめる。</p>
5	<p>2 めあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>食塩を水に入れ、水溶液になる様子をたしかめよう。</p> </div>	
10	<p>3 「科学の目」を知る。</p> <p>(1) アニメーションを見て、食塩が水溶液になる様子を知る。</p>	<p>○今見たことを説明します。</p> <p>※アニメーション（教師作成）を用いて、食塩の粒子と水の粒子が仲良くなって広がっていくことを説明する。</p>
15	<p>4 食塩が水に溶ける様子を観察する。</p> <p>(1) シャーレに食塩を入れ、水溶液になる様子をルーペで観察する。（一人一実験）</p> <p>(2) 観察した様子を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒がしだいに見えなくなる様子 <p>(3) 水の粒と食塩の粒が仲良くなって広がったことを、身体表現を通してイメージする。</p>	<p>○食塩と水が仲良くなっていく様子を見よう。</p> <p>※かき混ぜずに溶ける様子を観察させる。</p> <p>※時系列で変化を記録させる。</p>
10	<p>5 本時の内容をまとめる。</p> <p>(1) 観察した内容と「科学の目」の言葉を使い、教師と対話しながらまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水の粒が物の粒と仲良くなって全体に広がることを「溶ける」という。見えなくらい小さな粒になるのでとう明に見える。これを「水溶液」という。</p> </div> <p>(2) 「今日の学習で」を書く。</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>※「だとしたら～」「～でも」「ということは～」「もし～」など、思考を深める言語を提示する。</p> <p>※「今日の学習で」の中で、「まだわからないこと」「くわしく調べてみたいこと」を中心に書かせ、次時以降につながる内容は取り上げるようにする。</p>

○第1時（知識伝達の段階1／3）のポイント

指導のポイント・留意点	実験・教具 ※留意点
<p>1 簡潔に、「科学のきまり」を教える。</p> <p>①「これから学習していくのは、ものの溶け方です」 「塩や砂糖などが水に溶けるのは知っていますね」 （日常経験を発表させる） 「ものが溶けるというのは、理科ではこんな決まりがあります」</p> <p>②黒板に「科学のきまり」を板書する。</p> <p>③「では先生が塩を水の中に入れますから、塩がどう変化するか見てください」 ※2分ほどたったところで気づきを発表させる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・だんだん塩が見えなくなっている ・もう少しで完全に見えなくなりそう 	<p>・スクリーンに写す</p>  <p>ひとつまみの食塩</p>  <p>2分ほどで、食塩が見えなくなってくる。</p> 
<p>2 めあてを確認する。</p>	
<p>3 「科学の目」を知る。</p> <p>※アニメーションで水と塩が仲良くなって、水が塩を連れ出していることをイメージさせる。</p>	
<p>4 食塩が水に溶ける様子を観察する。</p> <p>「食塩と水が仲良くなっていく様子を見てみよう」</p> <p>※箇条書きで記録することを伝える。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 食塩を入れる 2 . . . <p>※観察したものが溶ける現象について、身体表現を通して理解を深める。</p> <p>「塩くんを2人、水君を8人」 塩くんには帽子などをかぶせる。</p>	<p>※5分ほどで、ほとんど見えなくなるが、その後10分たってもごく小さな粒が残ることがある。表面積が小さくなるほど溶ける速度が遅くなるためである。</p> <p>※完全に溶けるまで待ちたい児童がいた場合 「このまま次の時間まで置いておこう」と伝え、次に進む。</p>
<p>5 本時の内容をまとめ、次時への期待感をもたせる。</p> <p>「科学のきまり」をもっと詳しく確かめたいという内容を発表させ、共有する</p>	<p>・取り上げたい疑問の例</p> <ul style="list-style-type: none"> ○食塩と水はどこまで仲良くなれるのか ○砂糖などもとかしてみたい

○第2・3時（知識伝達の段階2・3／3 「活用に向けた実験技能の習得」）

目標：電子てんびん・メスシリンダーなどの実験器具の正しい使い方やろ過の方法を知る。

準備：電子てんびん，メスシリンダー，薬さじ，薬包紙，ビーカー，ガラス棒，ろ紙，ろうと，ろうと台，食塩

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	1 めあてを確認する。	○今日は、これからの実験を進めるために新しい実験道具の使い方を学習します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">電子てんびんやメスシリンダーの使い方やろ過の方法を知ろう。</div>		
75	2 器具の使い方を知り，練習する。 (1) 電子てんびんで食塩を 5g 量りとり，薬包紙に包む。 →溶ける量の限度を調べる実験で使用 (2) メスシリンダーで水を 50mL 量りとり，ビーカーに移す。 (3) 50mL の水に食塩 5g を入れ，ガラス棒でかきまぜる。 (4) 砂の入った水をろ過する。	※教科書を使い，使い方を確かめさせる。教師による演示後，子ども達にさせるようにする。 ○食塩を 5g 量りとりろう。この食塩は今度実験で使います。 ※かき混ぜるとはやく溶けることを確かめさせる。 ※ろ過の仕方を掲示しておく。 ※グループの全員が練習できるよう時間配分や順番を配慮する。 ※複数の教師で行うことが可能ならば，場の工夫をして実験の効率を上げ，繰り返し練習できる。
10	3 本時の内容をまとめる (1) 本時に使用した実験器具の使い方をまとめ，次時の予告をする。 (2) 「今日の学習で」を書く。	※「今日の学習で」の中で，次時以降につながる内容は取り上げるようにする。

○第2・3時（知識伝達の段階2・3／3 「活用に向けた実験技能の習得」）の資料

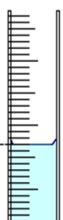
電子てんびんの使い方

- 1 電子てんびんを水平なところに置く。
- 2 スイッチを入れ、表示が「0」であることをたしかめる。
「0」でないときは「0キー」をおす。
- 3 はかるものを静かに皿の上にのせる。
- 4 表示が安定したら、表示を読む。

※電子てんびんは0.1 g スケールのものか0 g スケールのもを使用する。
0.01 g スケールのは、調整に時間がかかり、誤差も出やすいため適さない。

メスシリンダーの使い方

- 1 メスシリンダーを水平なところに置く。
- 2 必要な量よりやや少なめに入れる。
- 3 スポイトで少しずつ入れ調整する。
- 4 目の高さを液面の高さに合わせ、
液面のへこんだところのめもりを読む



※児童は「液面中央の平らなところ」をとらえられないことが多い。そのため、拡大した写真でメモリの読み方を確認する。

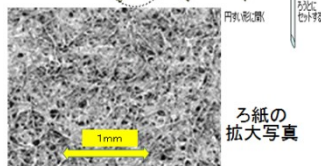
かきまぜる時の注意

- 1 ビーカーを水平なところに置く。
- 2 反対側の手はビーカーを持つ。
- 3 ガラス棒をビーカーのかげや底に当てない。
- 4 かきまぜ終わったらガラス棒をねかせて置く。



ろ過のしかた

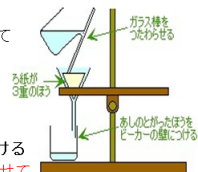
- 1 ろ紙を折る



※ろ紙を四つ折りにして円錐型に開くと、角度が60°になる。漏斗の円錐部分角度が60°になっていないと、ろ紙がろうとに密着しないので注意する。ろ紙とろうとの角度が合わない場合、2度目に折るとき少しずらして折り、ろうとの角度と合うよう調整する。

ろ過のしかた

- 1 ろ紙を折る
- 2 ろ紙をろうとにはめてろ紙を水でぬらす。
- 3 ろうとをろうと台にのせ、ろうとの**あし**の**とがったほう**をビーカーの壁につける
- 4 **ガラスぼうに伝わらせて**ろ紙の厚いところ(3重部分)に静かにそそぐ。



※ろうとの脚をビーカーのふちにつけると、ろ過が速い。ろうとの脚内をろ液が切れないように流れると速くなる。

※ガラス棒でろ紙を破らないよう気を付ける。

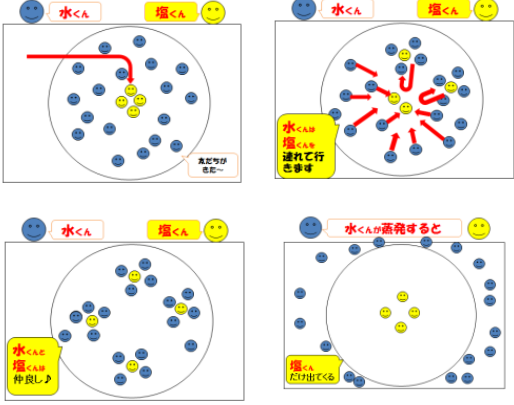
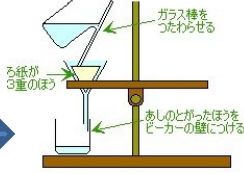
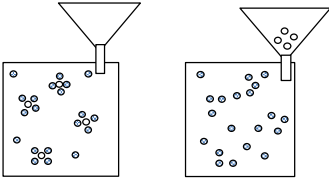

○第4時（再現的事例化の段階1）

目標：「科学の目」を活用し、食塩水中の食塩の粒の大きさについて、ろ過と蒸発乾固を通して確かめることができる。

準備：食塩の水溶液、ろ紙、ろうと、ろうと台、蒸発皿、ガスこんろ、金網、安全めがね、アニメーション（蒸発）

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	<p>1 「認識の枠組み」を振り返り、本時学習の課題を確かめる。</p> <p>(1) 食塩水を蒸発させて、食塩が残ることを確かめる。</p> <p>(2) 本時のめあてを確認する。</p>	<p>※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。</p> <p>※アニメーションを使用し、蒸発させると塩が残ることを説明する。</p> <p>○食塩は、水溶液の中にあるんだよね。では、ろ過したら、下の液に塩くんはいるのかな。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>食塩水をろ過すると、食塩は含まれているのか「科学の目」を使って考え、蒸発させてたしかめよう。</p> </div>		
10	<p>2 「科学の目」を使って予想を考える。</p> <p>(1) 実験方法を確認する。</p> <p>(2) 班で相談する。</p> <p>(3) 全体でイメージを共有する。</p>	<p>※「科学の目」を使って、図を用いて結果を予想させる。</p>
15	<p>3 実験し、結果を記録する。</p> <p>(1) ろ過の方法を確かめ、ろ過する。</p> <p>(2) 蒸発乾固の仕方を確認し、蒸発させる。</p> <p>(3) 結果をまとめる。</p>	<p>※教科書を使って方法を確かめさせる。</p> <p>※安全メガネの着用。</p>
10	<p>4 結果を整理し、考察をする。</p> <p>(1) 結果を交流する。</p> <p>(2) 結果を「科学の目」を使って説明する。</p>	<p>○ろ過した後の液を蒸発させると食塩が出てきたということは、どういうことが言えますか。「科学の目」を使って考えてみましょう。</p>
5	<p>5 本時のまとめをする。</p> <p>(1) 「科学の目」の言葉を使い、キーワードを使ってまとめる。</p>	<p>※キーワード「ろ過」「蒸発」を使い、まとめさせる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>食塩水をろ過すると、水と塩が仲良くろ紙を通りぬける。それくらい小さな粒になっている。蒸発させると水だけが蒸発し、塩が残る。</p> </div>		
	<p>(2) 「今日の学習で」を書き、発表する。</p>	<p>○わかったこと・疑問・これから調べてみたいことなどを書きましょう。</p> <p>※「～の場合を確かめたい」「～だとしたら・・・」など、次時以降につながる内容を取り上げ発表させる。</p>

○第4時（再現的事例化の段階1）のポイント

指導のポイント・留意点	実験・教具
<p>1 「科学のきまり」を振り返る。</p> <p>①「今日の学習は、この「科学のきまり」をもっと詳しく確かめていくよ」</p> <p>「水君が蒸発したら、どうなるでしょうか」</p> <p>※前時のシャーレの水を蒸発皿に移し、加熱する（演示実験）</p> <p>「塩が残るといことはどういうことか、「科学の目」を使って説明できますか」</p> <p>・仲良くなっていた水君がいなくなったから塩くんが出てきた</p> <p>※アニメーションで確認する。</p> <p>②「では、ろ過した後、<u>下の液</u>には塩くんはいるかな」</p>	<p>・アニメーションの3つのスライドを印刷して掲示しておく</p>  
<p>2 「科学の目」を使って予想を考える。</p> <p>※結果の予想だけでなく、「科学のきまり」を使って考えさせる。</p> <p>※「塩が出てくる」「塩が出ない」という予想は、それぞれろ紙のところで水と塩がどうなることなのか、考えを共有し、「科学の目」を使った思考を全体に広げる。</p>	<p>・図を使って予想する。</p> 
<p>3 実験し、結果を記録する。</p> <p>※教科書や掲示物を使って手順を確認する。</p> <p>※安全指導。</p>	<p style="text-align: center;">蒸発のさせ方</p> <p>※安全めがね着用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 金あみの上に蒸発皿をのせ、ろ液を1mlくらいとる。 2 火をつけて、蒸発し始めたら火を止める。 3 余熱で水分がなくなるまでまつ。 <p>※やけど注意！素手でさわらない</p> 
<p>4 結果を整理し、考察をする。</p> <p>※結果ということは考察という文型の確認をし、わかったことを書かせる。</p> <p>※「科学のきまり」の言葉を使って文章化させる。</p> <p>※「科学の目」を使って説明させ、結果を解釈させる。</p>	<p>・図を使って考察する。</p>
<p>5 本時のまとめをする。</p>	

○第5時（問題づくり①）

目標：「科学のきまり」をもとにして、オリジナル問題をつくり、実験計画を立てることができる。

準備：これまでに出てきた疑問点を整理したものの掲示物

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	1 「認識の枠組み」を確かめ、本時学習のめあてを確かめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">オリジナル問題づくりをしよう。</div>	※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。 ○これから解決したい問題をつくりましょう。
10	2 これまでに子どもたちから出てきていた疑問から問題を考えたり、教師が例示する問題から選んだりする。 <問題例> ・食塩水をとかず前と後では重さは変わらないのか ・食塩の溶ける量には限度があるのか ・次の日の朝、食塩水の上の方と下の方の濃さは同じだろうか違うだろうか ・他のものを水溶液にしても「科学のきまり」はあてはまるのか(さとう・コーヒースュガー・ホウ酸・ミョウバン)	※問題作りの経験があまりないうちは、教師が取り組ませたい問題を「他校の5年生の問題例」や「先生問題」として提示する。 ※「科学のきまり」「科学の目」を使って解決できそうな問題を精選する。
20	3 実験方法の立案と準備をする。 (1) 問題ごとにグループを作る。 (2) 実験方法を考える。 (3) 結果を予想する。	○調べたい問題を解決する実験方法や必要な実験道具を考えましょう。 ※「科学の目」を使って、図を用いて結果を予想させる。
10	4 実験の準備をする。 (1) 必要な道具の準備をする。 (2) 記録に必要な表・グラフなどを準備する。	※新しい器具の使い方などはここで予習したり教えたりする。

○第5時（問題づくり①）～第6・7時（発展的事例化の段階2・3）のポイント

発展的事例化の段階の進め方

展開	内容	指導のポイント
①問題づくり	<ul style="list-style-type: none"> 「科学のきまり」をもとに、これまでの気付きや疑問を整理して、解決したい問題づくりをする。 全体で問題を精選し、個人やグループで解決する問題を選ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておくとしやすい。 問題解決の流れに沿ったワークシートを使用するとよい。
	<p>～問題作りの視点～※「認識の枠組み」を使って、考えることのできる内容にする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事象をさらにじっくり観察する 条件をかえる（温度をかえる 等） 対象をかえる（物質を変える 等） 「科学のきまり」を使ったものづくり 最先端の科学技術について（科学者・技術者との出会い） など 	
②仮説の発想	<ul style="list-style-type: none"> 「認識の枠組み」をもとに、問題解決の見通しをもつ。 	<ul style="list-style-type: none"> 「科学のきまり」をあてはめて考えると問題解決できそうか考えさせる。
③観察実験の立案結果の予想	<ul style="list-style-type: none"> 問題解決の過程が示されたワークシートを準備し、問題が検証できるような実験方法を考えさせる。 観察・実験の方法を確認する。その際、今まで経験のない方法は教師が簡潔に教える。 実験結果の予想 <p>例) 「科学のきまり」を使って考えると、結果はこうなるだろう</p>	<ul style="list-style-type: none"> 過去に使った方法や教科書の方法を使って考えさせる。 安全面に配慮し計画を立て、安全指導を行う。 新しい器具の使い方などの予習や、事前に教えるなど、問題解決がスムーズに行われるようにする。 「科学のきまり」「科学の目」を使って結果の予想をさせる。
ここまで 第5時		
④観察実験	<ul style="list-style-type: none"> 安全面に配慮し、観察・実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 結果を分析しながら、子ども達の事象を解釈するつぶやきを大切に扱う。
⑤結果の考察・まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 観察や実験の結果を受け、「認識の枠組み」をもとに考えると、どう解釈できるのかを考えさせる。 「科学のきまり」を基本にしてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」（モデル図や身体表現など）を使って結果を解釈させる。
⑥交流	<ul style="list-style-type: none"> それぞれに取り組んだオリジナル問題の問題解決について、交流させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 結果の写真を見せたり、実際に実験を演示させたりして、交流させるとよい。 屋台村形式で、ポスターセッションなど方法も工夫し、子ども達が図などを使って説明することを重視する。

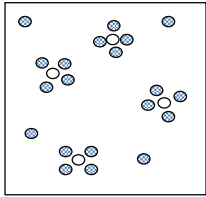
○第6・7時（発展的事例化の段階2・3）

目標：ものとのけ方について、オリジナル問題を解決し、「認識の枠組み」を使って実験し、結果から考察することができる。

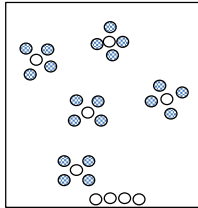
準備：各班の準備物、各グループの課題一覧、「科学の目」の掲示物

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	1 「認識の枠組み」を確かめ、本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> オリジナル問題を解決し、「科学の目」を使って説明しよう。 </div>	※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。 ○オリジナル問題を、「科学の目」を使って説明しよう。
40	2 グループごとに実験する。 (1) 実験道具をそろえる。 (2) 実験方法を確かめる。 (3) 実験を行う。	※前時までには道具の準備と結果をまとめる。表などの準備をしておく。 ※安全めがねの着用・ガスコンロを使う時の注意など安全確認を行う。
10	3 結果をまとめ、考察する。 (1) 結果をまとめる。 (2) 考察する。	○オリジナル問題で確かめたことを友達に伝えられるよう、結果と考察をまとめよう。 ※結果（事実）と考察（わかること・考えたこと）の区別を明確にさせる。 ※「科学の目」を参考に、粒子を使って説明している子どもを賞賛する。
20	4 交流の準備をする。 (1) 結果の表やグラフ、図、演示する場合の準備などをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題と予想 私は（問題）を「科学のきまり」を使って考えると、（予想）になるはずだと考えました。</p> <p>方法 この方法で確かめました。（実験道具を見せたり方法を説明したりする）</p> <p>結果 結果は（事実）でした。</p> <p>考察 このことから（考え）がわかりました。～が確かめられました。～ではないかと考えました。（さらに疑問に思ったこと）（さらに調べたいと思ったこと）</p> </div>	※児童が発表に慣れていないうちは、基本の文型を示す。
15	5 オリジナル問題について交流する。 (1) オリジナル問題について発表し、交流をする。 (2) 「今日の学習で」を書き、発表する。	※ポスターセッション方式や、グループからの代表者など、子どもたちの実態に応じて交流の場を工夫する。

○第5時（問題づくり①）～第6・7時（発展的事例化の段階2・3）の具体例1

展開	内容	指導のポイント
①問題づくり	<ul style="list-style-type: none"> 子どもたちがもっている「見えなくなったけど重さはあるのかな」等の疑問を集約し、学習問題をつくる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">食塩水をとかす前と後では重さは変わらないのだろうか。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておく振り返りやすい。 事前にノートなどに書いている疑問やもっと確かめたいことを一覧にして掲示する。
②仮説の発想	<ul style="list-style-type: none"> 「認識の枠組み」をもとに、問題解決の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">とかす前と後で水くんと塩くんのつぶはあるはずだから重さも変わらないだろう。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」使って、溶かす前後の水溶液の様子を考えていく見通し「～になるはずだ」という思考をさせる。
③観察実験の立案結果の予想	<ul style="list-style-type: none"> 溶かす前の重さ、<u>水+食塩+容器+薬包紙</u>と、溶かした後の重さ、<u>食塩水+容器+薬包紙</u>を比較すればよいことを確かめる。 ※教科書では溶かす前と後だけだが、<u>溶かす前</u>→<u>食塩を入れた直後</u>→<u>半分ほど溶けた時点</u>→<u>完全に溶けた後</u>の4回重さを量ると、より理解が深まる。 実験でどんな結果が得られるか予想する。 準備：電子てんびん、サンプル管（100mL）、薬包紙、食塩、菓さじ 	<p>「今までに学んだことを用いて調べる方法はないかな」</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶かす前後で変えてはいけない条件を確かめ、重さを比べるためには容器や薬包紙の重さを含めて比べることを確かめる。 「科学のきまり」や「科学の目」を使って考えさせる。
④観察実験	<ul style="list-style-type: none"> 薬包紙の乗せ忘れ、電子ばかりのゼロ値の押し忘れがないか机間指導する。 予想と対比させながら結果を記録する。 	<p>「予想と比較して結果を書こう」</p> <ul style="list-style-type: none"> 結果を分析しながら、子ども達の事象を解釈するつぶやきを大切に扱う
⑤結果の考察・まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 観察や実験の結果を受け、「認識の枠組み」をもとに考察する。 「科学のきまり」を基本にしてまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">食塩水をとかす前後で、水と塩のつぶの数は変わらないから重さも変わらない。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」を使って解釈させる際、粒の数を意識していない児童には「外にこぼれない限り、粒の数は実験前後で変わらない」ことについて確認する。
⑥交流	<ul style="list-style-type: none"> オリジナル問題について交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> 子ども達が図などを使って説明することを重視する。 

○第5時（問題づくり①）～第6・7時（発展的事例化の段階2・3）の具体例2

展開	内容	指導のポイント
①問題づくり	<ul style="list-style-type: none"> 子どもたちがもっている「もっと溶かしてみたい」「どこまで溶けるのか」等の疑問を集約し、学習問題を作る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 水に溶ける食塩の量の限界について、確かめよう。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておく振り返りやすい。 事前にノートなどに書いている疑問やもっと確かめたいことを一覧にして掲示する。
②仮説の発想	<ul style="list-style-type: none"> 「認識の枠組み」をもとに、問題解決の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 塩とくつつく水のつぶがなくなるので、溶ける限度があるはずだよ。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 水に塩2つ3つとくつついていくと思うからどこまでも溶けるはずだよ。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学のきまり」「科学の目」使って、「仲良くなる量には限度があるのかな」と見通しをもたせる。
③観察実験の立案結果の予想	<ul style="list-style-type: none"> 水 50mL に対し、食塩を 5g ずつ溶かし、完全に溶けるまでかき混ぜる。 溶けなくなった重さを調べ、表に記録する。 <ul style="list-style-type: none"> 実験でどんな結果が得られるか予想する。 準備：食塩、100mL ビーカー、ガラス棒、メスシリンダー、電子てんびん、記録用の表 	<p>「今までに学んだことを用いて調べる方法はないかな」</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全面の確認・溶かす前後で変えてはいけない条件を確かめ、完全に溶かしてから次を入れることを確かめる。 「科学のきまり」や「科学の目」を使って考えさせる。
④観察実験	<ul style="list-style-type: none"> 安全面（かきまぜるときビーカーを押さえること、ガラス棒を立てたままにしないことなど）を中心に机間指導する。 予想と対比させながら結果を記録させる。 	<p>「予想と比較して結果を書こう」</p>
⑤結果の考察・まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 観察・実験の結果を受け、「認識の枠組み」をもとに考察する。 「科学のきまり」を基本にしてまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 水と塩のつぶはもう仲良くなることができなくなると溶け残る。塩と水が仲良くなれる量には限度がある。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」を使って解釈させる際、溶けている食塩と溶け残った食塩の表し方について確認する。掲示物などを活用する。 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
⑥交流	<ul style="list-style-type: none"> オリジナル問題について交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> 子ども達が図などを使って説明することを重視する。

○第5時（問題づくり①）～第6・7時（発展的事例化の段階2・3）の具体例3

展開	内容	指導のポイント
①問題づくり	<ul style="list-style-type: none"> 子どもたちがもっている「もっと違うもので確かめたい」「砂糖ではどうなのか」等の疑問を集約し、学習問題を作る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 食塩以外のものを水に溶かしても「科学のきまり」が当てはまるのか、確かめよう。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておく振り返りやすい。 事前にノートなどに書いている疑問やもっと確かめたいことを一覧にして掲示する。
②仮説の発想	<ul style="list-style-type: none"> 「認識の枠組み」をもとに、問題解決の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 砂糖も食塩と同じように、水と仲良くなって水溶液になるはずだ。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」使って、砂糖なども粒で考え、他のものも「水と仲良くなれるのか」と見通しをもたせる。
③観察実験の立案結果の予想	<ul style="list-style-type: none"> 水 50mL に対し、砂糖・ホウ酸などを 5g ずつ溶かす。 準備：溶かしたいもの（ホウ酸・ミョウバン・コーヒースユガーなど、教師が提示しても良い）、100mL ビーカー、ガラス棒、メスシリンダー、電子てんびん、記録用の表など 実験でどんな結果が得られるか予想する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「今までに学んだことを用いて調べる方法はないかな」 安全面の確認。 ホウ酸は素手であつかわない。 食塩の時と条件をそろえ、水に入れるものだけ変えることを確認する。 「科学のきまり」や「科学の目」を使って考えさせる。
④観察実験	<ul style="list-style-type: none"> 安全面（かきまぜるときビーカーを押さえること、ガラス棒を立てたままにしないことなど）を中心に机間指導する。 予想と対比させながら結果を記録させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「予想と比較して結果を書こう」
⑤結果の考察・まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 観察・実験の結果を受け、「認識の枠組み」をもとに考察する。 「科学のきまり」を基本にしてまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 砂糖・ホウ酸などは、食塩と同じで水と仲良くなって溶け、水溶液になる。 砂、小麦粉などは塩と水が仲良くなれず、水溶液にならない。 ものによって、水と仲良くなりやすさが違う。（溶けやすさが違う） </div>	<ul style="list-style-type: none"> 「科学の目」を使って解釈させる際、溶けている食塩と溶け残った食塩の表し方について声をかける。その際掲示物などを活用する。 「砂糖の溶ける限度を調べたい」、「温度を変えたら溶けるはず」などのつぶやきが出たら、次のオリジナル問題②に取り入れることを伝える。
⑥交流	<ul style="list-style-type: none"> オリジナル問題について交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> 子ども達が図などを使って説明することを重視する。

○第8時（問題づくり②）

目標：オリジナル問題②をつくり、実験計画を立てることができる。

準備：これまでに出てきた疑問点を整理したものの掲示物

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
5	1 「認識の枠組み」を確かめ、本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">オリジナル問題②作りをしよう。</div>	※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。 ○前回の実験でもっと詳しく調べてくなったことなどから、これから解決したい問題をつくりましょう。
10	2 オリジナル問題①の結果を踏まえ、さらに調べたいことや疑問から問題を考えたり、教師が例示する問題から選んだりする。 <問題例> <ul style="list-style-type: none"> ・水に溶かす前の食塩の重さと、蒸発させて出てくる食塩の重さは同じなのか。 ・溶け残った食塩を全部溶かすために、水を増やしたり温度を変えたりしてみよう。 ・他の水溶液をろ過して蒸発させても、食塩水と同じように「科学のきまり」はあてはまるのか確かめよう。（さとう・コーヒーシュガー・ホウ酸・ミョウバン） 	※問題作りの経験があまりないうちは、教師が取り組ませたい問題を「他校の5年生の問題例」や「先生問題」として提示する。 ※「科学のきまり」「科学の目」を使って解決できそうな問題を精選する。
20	3 実験方法の立案と準備をする。 (1) 問題ごとにグループを作る。 (2) 実験方法を考える。 (3) 結果を予想する。	○調べたい問題を解決する実験方法や必要な実験道具を考えましょう。 ※「科学の目」を使って、図を用いて結果を予想させる。
10	4 実験の準備をする。 (1) 必要な道具の準備をする。 (2) 記録に必要な表・グラフなどを準備する。	※新しい器具の使い方などはここで予習したり教えたりする。

○第9・10時（発展的事例化の段階4・5）

目標：ものとのけ方について、オリジナル問題を解決し、「認識の枠組み」を使って実験し、結果から考察することができる。

準備：各班の準備物、各グループの課題一覧、「科学の目」の掲示物

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問								
5	1 「認識の枠組み」を確かめ、本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> オリジナル問題②を解決し、「科学の目」を使って説明しよう。 </div>	※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。 ○オリジナル問題を、「科学の目」を使って説明しよう。								
45	2 グループごとに実験する。 <問題例> ・食塩がとけるときの重さの変化がないことを詳しく調べるために、はかりに乗せたまま調べよう。 ・いろいろな水溶液で重さが変わらないことを確かめよう。 ・他の水溶液でも温度を変えたり水の量を増やしたりすれば、溶ける量が増えることを確かめよう。	※前時までには道具の準備と結果をまとめる。表などの準備をしておく。 ※安全確認を行う。								
20	3 結果をまとめ、考察する。 (1) 結果をまとめる。 (2) 考察する。	○オリジナル問題で確かめたことを友達に伝えられるよう、結果と考察、説明する内容や方法を考えよう。 ※結果（事実）と考察（わかること・考えたこと）の区別を明確にさせる。								
20	4 交流の準備をする。 (1) オリジナル問題でわかったことをまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; padding: 2px;">問題と予想</td> <td style="padding: 2px;">私は（問題）を「科学のきまり」を使って考えると、（予想）になるはずだと考えました。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">方法</td> <td style="padding: 2px;">この方法で確かめました。（実験道具を見せたり方法を説明したりする）</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">結果</td> <td style="padding: 2px;">結果は（事実）でした。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">考察</td> <td style="padding: 2px;">このことから（考え）がわかりました。～が確かめられました。～ではないかと考えました。（さらに疑問に思ったこと）（さらに調べたいと思ったこと）</td> </tr> </table> </div>	問題と予想	私は（問題）を「科学のきまり」を使って考えると、（予想）になるはずだと考えました。	方法	この方法で確かめました。（実験道具を見せたり方法を説明したりする）	結果	結果は（事実）でした。	考察	このことから（考え）がわかりました。～が確かめられました。～ではないかと考えました。（さらに疑問に思ったこと）（さらに調べたいと思ったこと）	○みんなに「調べたこと」「結果」「わかったこと」が伝えられるよう発表の準備をしましょう。 ※「科学の目」を使った発表の仕方を考えさせる。 ※「認識の枠組み」をもとに、2つのオリジナル問題を通しての考えたことなど、考察する時間を確保する。
問題と予想	私は（問題）を「科学のきまり」を使って考えると、（予想）になるはずだと考えました。									
方法	この方法で確かめました。（実験道具を見せたり方法を説明したりする）									
結果	結果は（事実）でした。									
考察	このことから（考え）がわかりました。～が確かめられました。～ではないかと考えました。（さらに疑問に思ったこと）（さらに調べたいと思ったこと）									

○第11時（発展的事例化の段階6）

目標：オリジナル問題について交流し、「学習を終えて」の文を書くことができる。

準備：各グループの課題一覧

配時	主な学習活動と内容	※手立て ○発問
3	1 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">オリジナル問題の結果と考察を交流し、学習をまとめよう。</div>	※「科学のきまり」と「科学の目」を掲示しておく。
22	2 グループごとに結果と考察を発表する。	※「科学の目」を使った説明が分かりやすいよう、ホワイトボードに描いたりスクリーンにノートを写したりして発表させる。
10	3 「学習を終えて」を書く。 (1) オリジナル問題でわかったことや単元を通して学んだことをまとめる。 ・科学レポート形式 ・ノートにまとめる など	※これまでの学習で分かったことをふり返り、書きまとめさせる。 ※子どもの実態に合わせてまとめ方ガイドをもたせる。 例 ①「〇〇という考えで」 ②「〇〇の実験をしたら」 ③「〇〇という結果が出て」 ④「〇〇ということが分かりました」
10	4 先生（科学者・GT）の話を聞く。	

○第12時（発展的事例化の段階7「評価」） ※展開は省略

目標：評価問題を通して、学習内容の定着を図る。