

第5学年 理科学習指導案

日 時：平成 27 年 9 月 2 日（水）
 場 所：奥州市立前沢小学校 理科室
 学 級：5 年 1 組（男子 16 名、女子 14 名）
 指導者：菅原 純

1 単元の目標及び指導等について

単元名	物のとけ方							
単元の目標	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。							
領域	粒 子（粒子の保存性）							
学年	小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2	中 3	高校
項目	物の重さ		物の溶け方	水溶液の性質	水溶液状態変化	化学変化 化学変化と物質の質量	酸・アルカリとイオン	物質と化学結合 化学反応
系統性の視点	<p>【これまでの学習を受けて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本内容は、第3学年「物の重さ」の学習をふまえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」にかかわるものである。 ・小3「物の重さ」では、物と重さについて興味・関心をもって追求する活動を通して、物の形や体積、重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに、それらの関係の理解を図り、物の性質についての味方や考え方もつことができるようにする学習をしてきている。 ・本単元では、物の溶け方について追求する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して、調べる能力を育てるとともに、物の溶け方の規則性についての見方や考え方を育てる。 				<p>【これからの学習を見通して】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小6「水溶液の性質」では、「粒子」についての「粒子の結合」「粒子の保存性」にかかわる内容を学習する。水溶液になって溶けこんでも粒子そのものがなくなったりしないことを、物を溶かす前と後でその質量が変わらないことを調べることができるようにする。 ・中学校では、中1「水溶液」「状態変化」で、状態の変化では、状態が変化しても粒子そのものが変化しないこと、中2「化学変化」「化学変化と物質の質量」で質量保存の法則について学ぶとともに、粒子の結合、分解について学習する。さらに、中3「酸・アルカリとイオン」では、物が溶けてイオンとなることを学習する。 ・そこで本単元では、溶けて見えなくなったとしても確かにその中に粒子は存在していることを粒子モデルとして捉えられるような見方を養いたい。 			

(1) 児童観

児童は、これまで3年生で「比較する力」を養い、現象の違いから科学的なものの見方や考え方を身につけてきた。また、4年生では、自然の事物・現象から「関連づける能力」を養ってきている。粒子に関わり、水や金属の温まり方などの学習で、温度変化と物の状態とを関係づけながら調べ、温まり方や体積変化などを学んできており、現象の大きな変化を捉えたり、事象を関連づける力は身につけてきている。しかし、一部の児童は、細かな部分の差異を見つけたりや関連づけて考えたりする部分が十分身につけているとは言えない。

また、5年生における理科の身につけたい力の柱となる活動「条件制御」に関わっては、発芽の条件の単元で、十分指導してきたつもりであるが、比較するもの以外をそろえるという大まかな部分は捉えられているが、いざ、具体的な条件制御になった際に、変える条件・変えない条件で何をそろえ、何をそろえないのかで戸惑う児童もいる。

児童一人ひとりには、課題に対してまじめに取り組み、実験や観察に対しても興味をもって臨み、追求する意欲も高い。特に、現象が大きく変化するものにおいては、強い興味をもって取り組む。実験・観察における技能も実験・観察の目的を捉え、慎重かつ正確に行える児童も多いが、グループ実験でグループの者に任せてしまう傾向の児童もいる。また、自分の興味に走ったり、途中で集中が切れ、追求する意欲が続かなくなる児童もいる。

(2) 教材観

学習指導要領第5学年の目標には、「(1)物の溶け方、振り子の運動、電磁石の変化やはたらきに関わる条件に目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追求したり、ものづくりをしたりする活動を通して、物の変化の規則性についての見方や考え方を養う。」とある。本教材では、「粒子」についての基本的な概念を扱い、その柱として「粒子の保存性」について学ぶ。

食塩などが水に溶ける現象に興味をもち、食塩とミョウバンを使って溶けることについて計画的に追求するなかで、水に物が溶けても粒子は水の中に存在しており、物が溶けても全体の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、水の温度による物の溶ける量は溶かす物によって変わることを調べ、物が水に溶けるときの決まりについて捉えることができるようにする。また、物が水に溶けるときの決まりを利用して、溶けている物を取り出すことができるようにすることが内容に盛り込まれている。

現象を捉え、予想や仮説をもとに観察や実験を行ったり、モデル図を使って溶けている物質の状態を説明したりする活動を行うことで、科学的な思考力・表現力を育成できると考える。何を検証するための実験なのかの目的意識をもって学習できる内容であり、自分の考えを交流できる場面も設定しやすくと考える。科学的な思考を鍛え、実感を伴いながら学習を進めることのできる内容となっている。

(3) 指導観

現象を捉え、自分の考えをもち、それに向かって追求できる姿勢を育てるとともに、互いの考えを交流し合い、モデルを使って説明するなどして考えを深めたり広めたりできるようにさせたい。そのためにも児童が、物が溶けていく様子に興味をもち、「なぜ」「どうして」など問いの疑問を呼び起こし、目に見えない粒子についてモデルであらわすことで、物が溶ける規則性について考えを深めさせたい。

また、理科において「実感を伴う」という部分を大切にし、日常につなげ、「そういうことか」と納得させられる場面を単元に盛り込み、より質の高い理解につなげたい。

さらには、本単元のみならず、小学校、中学校、高等学校の系統性を意識した授業になるように意識し、既習事項の何が生かされているのか、今後どのような学習に発展していくのかについても触れていきたい。

器具の取り扱いについては、メスシリンダー使用の目的やその使い方を事前に確認して練習させたい。他にも、実験の際には、長い髪を束ねることや実験が完了したら必ず手を洗うことなどを習慣化させたい。また、6学年「水溶液の性質とはたらき」や中学校での危険な薬品を取り扱う学習につながるように指導したい。薬品の扱いに慣れるためにも、本単元で使う食塩やミョウバンなどの薬品は、直接触れたり、口に入れたりしないことの指導を徹底したい。

手立て① 事象の提示の仕方を工夫し、目的意識をもって学習に臨ませる。

手立て② 既習事項や学習したことが日常や今後の学習にどうつながっていくのかを明示する。

2 単元の評価基準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 物を水に溶かしたときの様子に興味をもち、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から、身の回りの現象を見つめ返そうとしている。 <p>系統性</p> <ul style="list-style-type: none"> 事象提示、課題、仮説、検証の流れをおさえ、目的意識をもった学習が、今までも、これからも継続できるよう自然事象への関心が高められるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 物が溶けることについて、溶け方とその要因の予想や仮説をもち、実験の計画を立てることができる。 条件を制御した実験を行い、その結果から物が水に溶ける規則性を見つけ出すことができる。 <p>系統性</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験計画、考察の際には、比較、関係づけて調べる力をもとに、推論する力へ高めていきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験器具を適切に操作し、安全に目的意識をもって実験をすることができる。 実験結果を定量的に記録したり、表やグラフに表すことができる。 <p>系統性</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験・観察の視点を現象にとどまらず、定量的に扱っていきけるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 物が水に溶けるときの規則性や溶質による違い、溶けてもその質量が保存されることなどについて理解している。 <p>系統性</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶けることについて粒子に着目して捉え、より実感を伴う理解として身につけ、今後の学習に根拠として生かしたり、推論の手立てとしたりできる知識を定着させる。

3 単元の指導計画（16時間）

時	学習活動	評価基準			
		自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察実験 の技能	自然事象への 知識・理解
1 ・ 2	・食塩などを水に入れ、食塩などが溶ける様子を観察し、水溶液について知る。 ・次時以降の課題づくりをする。集約し類型化する。	食塩の溶け方に興味をもち、食塩の溶ける様子を進んで、観察しようとしている。	溶ける様子から溶けるということについての自分の疑問や考えをもっている。		
3 本 時	・食塩やミョウバンは水に溶けると重さがどうなるかを調べてまとめる。		実験結果から、食塩が水に溶けたときの重さについて考え、自分の考えを表現している。		物が水に溶けても、全体の重さは変わらないことを理解している。
4 ・ 5	・食塩とミョウバンが水に溶ける量には限りがあるかを調べ、まとめる。	物が水に溶ける量に興味をもち進んで食塩と、ミョウバンの溶ける量を調べようとしている。			物が溶ける量には、限度があることや、物によって水に溶ける量は違うことを理解している。
6 ・ 7	・食塩とミョウバンをもっとたくさん溶かす方法について話し合い、水の量を変えて食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。		食塩の溶け方とミョウバンの溶け方を比べながら、物の溶け方の決まりについて考え、自分の考えを表現している。		
8 ・ 9	・水の温度を変えて、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。			食塩とミョウバンの溶け方を安全に注意して、定量的に調べ、結果を記録している。	
10 ・ 11	・さらに水の温度を上げて、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。		水を60℃まで上げたときの食塩とミョウバンの溶け方について、前時の実験結果をもとに予想し、自分の考えを表現している。		物が水に溶ける量の水の温度による変化は、溶かす物によって違うことを理解している。
12 ・ 13	・水溶液を冷やすと溶けていた物を取り出すことができるかを調べ、まとめる。			漏斗などの器具を使い、正しい手順で水溶液をろ過している。	
14 ・ 15	・水溶液を熱して水を蒸発させると溶けていた物を取り出すことができるかを調べて、まとめる。			水に溶けた食塩やミョウバンを取り出すことができるか調べる実験を安全に注して正しく行い結果を記録している。	
16	・物のとけ方について、学習したことをまとめる。				本単元の学習内容の定着がなされている。

4 本時の指導

(1) 目標

- ◎物が水に溶けたときの重さについて考え、食塩を水に溶かす前と後の重さを調べ、物が水に溶けても全体の重さは、変わらないことを理解することができる。
- 実験結果から粒子の保存性についてモデル図を使うなどして考えることができる。
- 正確に水を量りとり、基本的な実験技能を身につける。

(2) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点 ◎総括に向けた評価 (方法) ○指導のための評価 (方法)
導入	1 学習課題をつかむ。 ・前時までの学習を想起し本時の課題を確認する。	・ミョウバンがとける様子をシュリーレン現象で確かめる ・溶けるとは、粒が小さくなって水の中に広がり、見えなくなること。	手立て① 事象提示
5分	物は、水にとけると、なくなってしまうのだろうか？ (とけていくときの物の重さが、どうなっていくか調べよう)		
展開	3 予想する。 ・食塩やミョウバンの粒が水にとけるとなくなってしまうのか。見えなくなるだけなのか。 4 実験の方法を理解し、仮説を立てる。 ①入れてすぐの時の質量 ②2, 3度ふって少しとけていたときの質量 ③全て溶けたときの質量 5 質量がどうなるかを実験で調べる。 6 実験結果を確認する。 7 考察する。	・水に粒がとけても見えなくなるだけ ・水にとけると粒がなくなる ・ここでは、児童から実験方法を聞くのではなくて、教師側から実験手順を提示しながら条件制御を確認し、本時のねらいの達成を図っていく。 ・もし、粒が見えなくなるだけなら、質量は変わらないだろう。 ・もし、粒自体がなくなってしまうのなら、質量は軽くなるだろう。 ・もし、粒が存在するとしても水に浮いているのだから、質量は軽くなるだろう。 ・質量は、どの段階でも変わらない。 ・結果はグループごとに確認させる。 ・グループごとにわかったことをワークシートに記入させ、発表させる。 ・とける前ととけた後の全体の重さが変化しないことから、物がとけてもなくなっていないことを導く。 ・とけて見えないけども、粒子が存在しているので、質量が変わらないことを理解させたい。	・水にとけた食塩やミョウバンの粒がどうなっているか予想させる。 ・どのような結果になれば、粒がどうなるかまで発表させる。 ・グループを2つに分け食塩・ミョウバンの複線型で実験する。 ○【技能】 正確に水を量りとり、基本的な実験技能を身につける。 ◎【思考・表現】 実験結果から、物が水にとけたときの質量について考え、自分の考えを表現している。 ○実験結果から粒子の保存性についてモデル図を使うなどして考えることができる。
30分			
終末	8 まとめる。		
	物は、水にとけても重さは変わらない。 物は、水にとけて見えなくなっても、なくなっていない。		
	9 ジャンプの課題を考える。(広げる)	・発泡剤では、質量が軽くなるのはなぜなのかを考えさせ、粒子の保存性について考えさせたい。	【知識・理解】 物が水にとけても全体の重さは変わらないことを理解している 手立て② 日常や今後の学習へのつながり
10分	10 授業を振り返り、次時の学習の予告をする。	・今日の学習内容を確認する。	

5 板書計画

問題

物は水にとけると、なくなってしまうのだろうか？
(とけていくときの物の重さが、どうなっていくか調べよう)

予想

- ・なくなる
- ・なくなる
(見えないだけ)

実験

とけていくときの物の重さの変化

実験図

- ・もし、粒がなくなるならば、
物の重さがなくなるので軽くなるだろう
- ・もし、粒が見えなくなるだけなら、
物の重さは変わらないだろう

まとめ

- ・物は、水にとけても重さは変わらない。
- ・物は、水にとけて見えなくなっても、なくなっていない。

結果

	とかす前	入れてすぐ	とちゅう	とかした後
食塩				
ミョウバン				

※物がとけても重さは、変わらない。

考察

重さが変わらないことから
粒は、なくなっていない。
(見えなくなっているだけ)