

第5学年 理科の実践

1. 単元名 「もののとけ方」

2. 単元目標

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を解決しようとする態度を養うことができるようにする。

3. 「ひびき合う三の丸の子どもたち」にせまるために

研究課題・・・子どもが解決したい問題を持ち、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成
手だて・・・子どもの願いや思いの育ちを見とった単元構想と授業づくり

高学年ブロックテーマ「仲間への理解、自立する自分」

- ・仲間を理解しつつ、自分の思いも大切にする姿
- ・新しい価値観にふれ、自分を再構築する姿

〈聴く・話すについての指導〉

聴く・話すについては、みんなにどう話したら伝わるのか、どう聞いてもらったらうれしいのかを児童が話し合い、それができているかどうかを児童に問いかけながら指導している。

話すことについては、担任に向かって話してしまったり、黒板ばかりを見て話したりする児童が多かった。そこで、みんなの方を見て話すために指示棒を使ったり、ジェスチャーを使ったりすることでみんなに伝えようとする児童が増えてきた。また、一気に話すのではなく、「ここまでいいですか」といった言葉を使って確かめながら説明する良さを伝え、そのような話し方ができている児童がいたらほめて価値付けしていくことを大切にしている。

聴くことについては、静かに聴く児童は多くいるが、その真意を理解しようとしたり、反応したりしながら聴くことができる児童が少なかった。児童が決めた「聴くルール」の中にも、「友達の言っていることをわかろうとする」「あたたかい反応をする」といったことが挙げられている。徐々にではあるが、そのことを意識し続け、聞こえなかったら「もう一度お願いします」と言ったり、「なるほど」という反応、うなずく反応をしたりする児童が増えてきている。

〈これまでの関わり合い・ひびき合い〉

児童同士が関わり合い、ひびき合えるよう、なるべく多くペアやグループでの話し合いを取り入れている。そこでは、まだ自分の考えを相手に伝え、相手の考えを聞いて終わってしまうペアやグループがある。自分にかかわることであると、多くの児童が熱心に話し合う場面があるので、なるべく児童にとって身近な学習課題を与えていくことを大切にしている。全体での話し合いになると、よく友達の話を聞いている児童は多いが、その意見交換の中に入ろうとする児童は限られており、少ない人数でひびき合っていることがある。クラスみんなでひびき合うことを目指していくために、自分の考えをしっかりとめさせることに加えて、話す、聴くのを土台を大切に指導していきたい。また、教師が話し合いをリードしすぎず、児童が中心となって、自分たちで問題や疑問を解決していけるような姿を目指していきたい。

4. 単元と指導について

〈単元について〉

学習指導要領では、「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 物が溶ける量には限界があること。」「ウ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶けるモノによって違うこと。また、この性質を利用して、溶けているものを取り出すことができること。」とあり、本単元は、実際に物を水に溶かして調べる中でその見方や考え方を養うことがねらいである。

水に溶けるという現象から生まれた問題を解決するため、適切な実験や観察が行われるようにする。また、この単元で使用する実験器具の正しい使い方も指導する。また、実験結果を数字で得る機会も多くあるため、グラフや表などを活用しながら、考察する力も身につけさせていきたい。

〈指導について〉

導入では、スーパーロングビニール袋を用いて、食塩が溶けていく様子を児童に見せることで、物が溶ける、ということに関して興味・関心を持たせることができると考える。食塩がきれいになくなっていく様子を見た後、子どもたちが自由に感想を伝え合う時間を作る。その中で、「食塩がだんだんと消えていった!」「まだ中に食塩はいるよ!」「どうしたらまだ中にいるってわかるかな?」という気付きや疑問から、「もっと溶かせるだろうか」「他の物も同じようになるだろうか」といった学習問題をつくっていくことができるようにしたい。さらに学習問題を解決していく過程で、条件をそろえて実験しなければならないことを理解したり、イメージ図を用いるなどの自分なりの方法で自分の考えを表現したりすることができるようにしたい。

学習を進めていくと、溶ける量には限界があることを児童は知る。そこで児童からは「もっと溶かしたい」という思いをもつと考える。児童はこれまでの生活体験から水の量を増やしたり、水の温度を上げたり、もっとかきまぜたりする方法を考えるだろう。そして、実験を通して、水の量を2倍にすると、食塩もミョウバンも溶ける量が2倍になることや、水の温度を上げても塩は溶ける量はほとんど変わらないが、ミョウバンは溶ける量が増えるという、物によって溶け方が異なることに会う。

ノート指導については、「めあて⇒予想⇒実験方法⇒結果⇒考察⇒まとめ⇒学習感想」というサイクルを繰り返し行っていく。決まった流れを作ること、学習に児童が入りやすくなると考える。また、自分の考えを記入する時間を大切にする。これによって、自分の考えがどう変わっていったのかが分かると考える。学習感想のところで、児童がその時間で分かったこと、感じたこと、もっとこうしたい、といった思いに対して次の学習につながる場所やさらに深めてほしいところに赤ペンを記入していく。

前時にすべて溶かしたはずのミョウバンの水溶液から結晶が出てきているのを見て、児童は驚くだろう。「何が出てきたのか」「ミョウバンを溶かしたんだからミョウバンだろう」「なんで出てきたのか」「どうして出てきたのか」そういった疑問が児童から出てくると考える。そこで、本時に子どもたちが解決したい問題は、**「なんでミョウバンが出てきたんだろう?」**である。児童からは「時間がたって水と分かれて沈んだ」「温度が下がって溶けきれない部分が出てきた」といった予想が出てくると考える。そして、一人ひとりが考えをもつ場面では、これまでの実験結果や生活体験から根拠をもてるようにしたい。また、必要に応じて自分の考えをイメージ図を用いて表現することも指導する。そうすることで、クラスの実態である、一つの考えでやめてしまう児童を、相手に伝えるように、わかりやすく表現する力を身につけさせたい。そして、**「根拠のある予想を伝え合うことで、自分の考えを深めたり、より明確にしたりする姿」**をひびき合いの姿とする。本時の終盤に「確かめるにはどうすればいいかな?」と投げかける。その際、全員が確かめる方法を考えることができるように、自分一人だけでなく、仲間とともに解決していく活動も取り入れ、友達と関わる機会を大切にしたい。

単元目標 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。

食塩が溶ける様子を見て、気づいたことや考えたことから問題を見出し、話し合いを通して自分なりの考えをもつことができる。

【思・判・表】

スーパーロングビニール袋で食塩を溶かしてみよう①

- ・きらきらおちていってきれい！ ・雪みたいに落ちてる ・だんだん小さくなってる
- ・真ん中くらいでもうなくなってる ・なくなっちゃったことは溶けてるってことじゃない？
- ・とけた塩はまだ中にいるのかな？ なくなっちゃったのかな？→重さをはかってみよう！
- ・もっととけそう！→どのくらいとけるかな？

食塩がきれいに落下し、途中からシュリーレン現象を見せながら溶けていく。その様子を見ながら「溶ける」ということについて興味を持てるようにする。

重さを量ろう！②

- ・水に入れた塩の分だけ重くなると思う
- ・完全になくなってから重さは変わらないんじゃないかな
- ・とかしてから重さをはかるう

【結果】

- ・何gくらいとけるのかな
- ・とかした塩の分だけ重くなったね
- ・食塩はまだ水の中にいるんだね
- ・他のものも溶かしてみたい！
- ・もっととかしてみたらどうなるかな？

・物の溶け方について、観察、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題を解決している。【思・判・表】
・物が溶けても、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・技】

・溶けるとはどういう状態であるかを押さえる。
① 透明になる。
② 水全体に広がる。
③ 時間がたっても水と分れない。

食塩はどのくらいとけるかな③

- ・いつかとけなくなるんじゃないかな？
- ・ずっととけ続けることはないと思う
- ・少しずつ入れていって確かめよう

【結果】

- ・30gはとけた！
- ・35g入れたらとけのこった・とける量には限界があった
- ・他のものだったらもっととけるのかな？
- ・どれだけかきまぜてもとけない→もっととかしたい！

・物の溶け方についての事象、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。【態度】

他のものだったももっととけるかな④⑤

どのくらいとけるか楽しみ！・塩と同じようにとけるのかな
それぞれとける量は違うと思う！・食塩の時と同じようにとかしていこう！

【結果】

砂糖はすぐとけた！・ミョウバンはあまりとけなかったな
物によって、水にとける量にちがいががあるんだね
食塩とミョウバンをもっととかしたい

・物が溶ける量には限界があることを理解している。【知・技】

もっととかすにはどうしたらいいのかな⑥

- ・物の溶け方について、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を解決している。【思・判・表】
- ・水の量を増やしたらもっととけるんじゃない？
- ・お湯だったらもっととけそう！・お湯に塩を入れたらすぐになったことがあるよ
- ・冷やしたらどうなるんだらう？
- ・水をほかの液体にするともっととけるんじゃない？
- ・機械を使っでかき混ぜたらもっととけそう！
- ・比べるときは条件をしっかりとろえないと

もっととかすにはどうしたらいいのかな⑦⑧

- ・水の量を増やしたら食塩もミョウバンもとける量が増えた
- ・あたためたらミョウバンはたくさんとけたけど、食塩はあまりとける量はふえなかった

・物が水に溶ける量は水の温度や量、溶けている物によって違うことを理解している。【知・技】

何日か置いておくと・・・

ミョウバンの方から白いかたまりが！！

- ・きれい
- ・最初より粒が大きい
- ・ちゃんと溶かしたのになんで？
- ・なんでミョウバンでできたの？

なんでミョウバンがでてきたの？⑨⑩（本時）

時間が経って分かれた・沈んだ ・時間が経ったから分かれちゃったんだよ！ ・時間が経って沈んでしまったんだよ！ ・味噌汁が時間がたつてどんどん沈んでいくのを見たことがあるから、沈んだと思う。	温度が下がって溶けきれない分が出てきた ・温度が下がって溶けきれない分が出てきたんだよ。 ・グラフを見ると、この部分が出てきたんだよ！ ・じゃあ残りの部分はちゃんと溶けているってこと？ ・食塩が出てこなかったのは、温度を上げてあまり溶ける量が変わらなかったからじゃないかな？	もともと溶けていなかった ・温度が上がって透明になっていただけで、実は溶けていないのが出てきたんだよ！
---	---	--

確かめるにはどうすればいいかな？

- ・もっと冷やしてみて、出てきたら温度が関係しているってわかるよね！
- ・蒸発させてみてミョウバンが出てきたら溶けているってことだね！

・根拠を明確にして話したり、他者の考えにふれたりし、自分の予想を捉えなおす。【思・判・表】

ミョウバンがなぜ出てきたのか確かめたい！⑪

- ・もっと冷やしたらミョウバンがさらに出てきたよ！
- ・コンロを使って蒸発させたら出てきた！
- ・温度が下がって溶けきれない分が出てきたってことだね。

6 本時について

本時目標 ・ どうしてミョウバンが出てきたのかを、これまでの学習や生活経験から予想や仮説をもち、話し合いを通して自分の考えを深めたり、より明確にしたりすることができる。【思・判・表】

学習活動	主な支援・留意点 ◆評価【観点】
なんでミョウバンが出てきたんだろう？ 時間がたって水と分かれてでてきた。 もともと溶けていなかった。 温度が下がった。 ・ お味噌汁みたいに時間が経って下にたまった。 ・ 時間が経つと水と分かれちゃう。 △溶けていたからわからない。 ・ 温度が上がって透明になっただけだった。 ・ 実は溶けていなかった。 △でも一回溶けていた。 ・ 温度を上げて溶かしたから、溶けきれなかった分が出てきた。 ・ グラフだとこの部分が出てきた。 <u>・ 残りの部分はちゃんと溶けている。</u>△食塩は出てこなかったのは？ ・ 温度を上げて溶ける量があまり変わらなかったから。 どうしたら確かめられる？ ・ もっと冷やしたら出てくる。 ・ 溶けているかどうかは蒸発させてみて出てきたら溶けている。	・ 前時に自分の考えをノートに書いてあるので、その内容を確認する時間をとる。 ・ 子どもたちの考えを仲間分けしながら板書していく。 ・ 考えを一通り出したところで、質問や意見を出し合う。 ・ ミョウバンが出てきたもビーカーを実際に用意し、子どもの説明に使えるようにする。 ・ 残りの部分がちゃんと中にあるのかを確かめるにはどうすればよいかを、近くの人と話し合い、出し合う。 ◆なんでミョウバンが出てきたのかを、これまでの学習や生活経験から予想や仮説をもち、話し合いを通して自分の考えを深めたり、より明確にしたりすることができる。【思・判・表】（発言・ノート）

7 実践を終えて

【単元について】

本単元は長いビニール袋に水を入れ、そこに食塩を自由に入れていくという導入を行った。子どもたちはその活動を通して「途中から食塩が消えた」「完全に食塩は消えたのかな」「もっと溶かしてみたい」といった気づきや疑問、願いをもった。「完全に食塩は消えたのかな」という子どもの疑問を確かめるために、重さを測って確かめた。その後は、実験をしていく中で子どもたちから出た疑問を確かめていき、「もっと溶かすにはどうすればいいかな」「ほかのものであればもっと溶けるのではないか」といった子どもの疑問や思いを確かめていった。すべての実験を通して、予想→実験→結果→考察→まとめというサイクルを大切にしたり、イメージ図や生活経験などの根拠を大切にしたりしながら学習を進めてきた。

【子どもの解決したい問題となっていたかについて】

導入で、長いビニール袋に自由に食塩を入れていく活動を通して、きらきらと落ちていく姿やだんだんと小さくなって落ちていく姿を見て、溶けるということに興味・関心をもつことができた。その後の実験でも、溶かすということに対して一生懸命に実験する姿を多く見られた。自分たちが頑張って完全に溶かしたはずのミョウバン水から、白い結晶が出てきたのを見たとき、子どもたちからは「何で出てきてるの？」「完全に溶かしたはずなのに！」といった声があがり、自然と子どもたちの解決したい問題へとなっていった。「何でミョウバンが出てきたんだろう」に対する予想をノートに書く場面では、イメージ図を用いたり、グラフを使って考えたりと真剣に書く子どもが多く、本時の問題は子どもが解決したい問題になっていたと考える。

【ひびき合いについて】

本時では、「何でミョウバンが出てきたんだろう」という学習問題に対して、既習事項やそれまでの実験データをもとに、子ども同士で話し合い、自分の考えをより明確にする姿を目指した。ミョウバンはなぜ出てきたのかを予想していく中で、これまでの実験のグラフや、イメージ図を掲示し、予想の根拠を一人ひとりがしっかりと持った状態で話し合いができるように工夫した。本時での話し合いの場面では、自分の考えをグラフやイメージ図をもとにクラスみんなに伝えることができ、その考えに対して似ている考えや、疑問、違った意見を子どもが出し、少しではあるがひびき合うことができたと考える。しかし、理解している子どもだけで話し合いが進んでしまう場面もあった。そこで教師が立ち止まり、もう1度子どもに問い返したり、近くの人と話す時間を意図的に設けたりするなどすれば、さらにひびき合う姿が多く見られたと考える。

【成果と課題について】

成果としては大きく2つ挙げられる。1つ目は予想の根拠をしっかりと持てたことである。教師がこれまでの実験のデータを表したグラフや、イメージ図などを掲示したことで、根拠をもって自分の考えをつくることができたと考える。また、自分の考えをみんなに伝えるときも、グラフやイメージ図を示しながら説明する姿が見られた。

2つ目は、ICTの活用である。実験の様子を写真におさめ、完全にミョウバンが溶けていた様子を映像で確認した。実際の映像を出すことで、実験の様子をもう一度思い出しながら自分の予想の根拠を考えることができたと考える。

課題としては、板書が挙げられる。子どもたちからは様々な考えが出された。その考えを教師が仲間分けをしてしまうだけでなく、それぞれの考えがどの仲間になるのかを子ども自身が分けていくことも必要だと感じた。子ども自身が仲間分けをしていくなかで、言葉のズレがでてきたときに、教師が逃さず、問い返したりすることが大切であると考え。今回の授業では、話し合いというより、自分の考えを伝え合うことがメインとなってしまった。これからは、話し合いの焦点化を意識し、どこを焦点化するかを事前にこちらでいくつか用意し、子どもの思考がどの方向に行っても対応できるようにしていきたい。