

第4学年 理科の実践

1 単元名 「とじこめた空気や水」(全8時間 本時4時間)

2 単元目標

閉じ込めた空気を押し縮める活動を通して、閉じ込めた空気を圧したときの現象について、興味をもって調べることができるようにするとともに、水についても同様の実験を行い、それぞれの結果を比較して、空気と水の性質についての違いをとらえるようにする。

3 ひびきあう子どもたちをめざすための指導の工夫

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
ブロックテーマ 「追究する力、仲間と支え合う自分」
・自分の問題をとことん追究する姿・仲間と協働して追究する姿

(1) 聴く・話すについての指導

「聴く」については、話す人の方を見て、最後まで聴くように、朝のスピーチ活動を通して取り組んでいる。発言に対しての反応が少ないため、必ず反応してもっと発言しやすい雰囲気を作っていこうと声をかけてきた。少しずつ、「いいと思います。」や「同じです。」など発言に対しての受け止める言葉をかけることができる児童が増えてきている。

「話す」については、みんなに聞きやすい声の大きさで、みんなに伝えようと意識できる児童はまだ少なく、相手意識を持って話すことがまだまだ上手とは言えない。グループ活動では、活発に話している姿が見られるが、集団が大きくなってしまうと自信がなくなって、発言できなかったり、声が小さくなったりするので、自信をもって発言できるように励ましている。

(2) これまでの関わり合い・ひびき合い

これまで学習や学習以外でも話し合いをしながら答えを見つけたり、問題を解決したりしてきた。総合的な学習の時間のテーマ決めやクラスの課題などについての話し合いでは、積極的に考えを伝え、さらに考えに対しての意見も伝えることができる。それは、自分たちの問題として子どもたちが意欲的に考えられるからであろう。しかし、代表委員会や国語の物語文「白いぼうし」で登場人物について話し合う際には、身近な問題として考えられず、なかなか全体に伝えることができずに、近くの席の人と小さい声で話している姿が見られる。そうしたつぶやきを教師ができるだけ拾い上げ、全体でひびき合っているように意識して取り組んでいる。そして、児童が意欲的に取り組めるような課題設定をして、話し合いができるように意識している。理科の「電気のはたらき」では、子どもたちが考えた乾電池2個のつなぎ方を出し合い、それらがしっかり回路になっているのかについて話し合った。自分が考えた回路が、友だちと同じなのか違うのかを比べて自分の意見を伝えることができた。また、子どもたち同士で教え合うよう雰囲気づくりができてきている。特に算数では、練習問題に取り組んだ際に、自分が早く終わったら周りに目を向けて教えている姿が多く見られるようになっている。

4 単元と指導について

(1) 単元について

本単元は、「A物質・エネルギー」に位置づけられている「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「粒子の存在」に関わるものであり、中学校第1学年「物質のすがた」の学習につながるものである。ここでは、空気及び水の性質について興味・感心をもって追究する活動を通して、空気及び水の体積の変化

や押し返す力とそれらの性質とを関連付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、空気及び水の性質についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。空気は、閉じ込め、押し縮めると体積が小さくなる。また、元に戻ろうとして手ごたえが大きくなる。水は、空気と違って押し縮めることができず、体積が変わらない。このような空気と水の性質を手ごたえなどの体感を基にしながら、体積変化と押し返す力とを関係付けてとらえられるようにすることが重要である。

目に見えない空気や水を視覚化して考える方法として、空気や水をイメージ図で表して考える方法を学ばせることができる。また、イメージ図などを使って説明し、表現の工夫を通して自分の考えを広めたり深めたりして話し合うことができると考えた。

(2) 指導について

単元の導入において、空気鉄砲を使ってたくさん遊ぶ活動を十分に行わせ、活動の中から「もっと遠くに玉を飛ばしたい」「何で飛ぶのだろう」という気持ちを持てるようにしたい。その際、空気鉄砲の作り方の資料は取り除き、児童に教材を渡す。そうすることで、組み立てから飛ばす方法まで、自分で考えられるようにしたい。また、実際に空気鉄砲を使って遊び、試行を繰り返すことで、子どもたちに様々な「気づき」や「疑問」が生じると考える。そうした「気づき」や「疑問」を大切にし、その都度ノートにメモして教師に伝えるように確認しておく。空気鉄砲で遊ぶときには、飛ばすことを楽しむ中で、だんだんと空気鉄砲の仕組みについて興味を持てるようにし、筒の中の空気の様子について意識できるようにしていく。安全面の配慮として、空気鉄砲を人に向けてはいけないことはあらかじめ子どもたちに伝えておく。そして、遊ぶ中で感じた「気づき」や「疑問」を出し合い、調べていきたいことを考えていくことができるようにしたい。そこで、「何で飛ぶのだろう」「空気鉄砲で玉を遠くに飛ばすにはどうしたらいいだろう」という疑問が生じると期待できる。まず、「何で飛ぶのだろう」という疑問を解決するための実験をしていく。空気鉄砲で空気を圧すことで、空気が圧されていることや、元に戻ろうとすることを実感し、空気が押し縮められていることを確認する。

本時に関わる予想では、子どもたちが空気鉄砲で遊ぶ中で感じるであろう疑問「空気鉄砲で玉を遠くに飛ばすにはどうしたらいいだろう」という気持ちをめあてとし、事前に自分の考えを伝えるために書いたイメージ図を使って、空気鉄砲の玉がさらに飛ぶように実験方法の予想を表現していく。伝える際には、図などによる表現を積極的に活用していくことで、互いの考えを共有しやすくしたい。友だちと考えを伝え合うことで、空気の性質に着目し、考えを深める姿や、「どうしたら遠くに飛ぶのか」という問題意識をもって活動に向かう姿を本時における「ひびき合い」の姿としたい。

閉じ込めた空気を押し縮める活動を通して、閉じ込めた空気を押し縮めたときの現象について、興味をもって調べることができるようにするとともに、水についても同様の実験を行い、それぞれの結果を比較して、空気と水の性質についての違いをとらえるようにする。

空気鉄砲で遊んでみよう①

- ・どうやって飛ばすのかな。 ・なかなかうまく飛ばない。
- ・よく飛ぶ空気鉄砲の人はどんな工夫をしているのだろう。

子どもの中での「気づき」や「疑問」、また「工夫したこと」は、その都度メモしておく。

調べていきたいことを考えよう②

- ・なぜ空気鉄砲は飛ぶんだろう。
- ・空気鉄砲で玉を遠くまで飛ばすにはどうしたらいいだろう。

空気鉄砲を使って、空気の存在や性質を体感しようとしている。(関・意)

空気は体積が小さくなることと、押し返す力が大きくなることを関連づけて理解する。(知・理)

なぜ空気鉄砲は飛ぶのだから③

実験 1

- ・棒で押ししているからだよ。
- ・押し棒を圧すとだんだん押し返す力が大きくなる。空気は縮むからだ。
- ・空気が圧されて元に戻ろうとするからだ。

空気鉄砲で玉を遠くに飛ばすにはどうしたらいいだろう④⑤

④予想(本時) ⑤実験・結果・考察

実験 2

- ・後玉をスピードをつけて圧すと遠くに飛ぶと思う。
- ・空気の量を多くする。 ・すきまをあけないようにする。
- ・できるだけ空気をたくさんにするために玉同士を離す。
- ・もっと空気を逃がさないように玉を変えてみる。
- ・玉を水でぬらす。
- ・自分が考えた実験を試してみよう
- ・しっかり空気を閉じ込めないと、押し返す力が弱くなって遠くに飛ばない。
- ・玉はぴったり筒にはまるものの方がよく飛ぶ。
- ・空気の量が多い方が押し返す力も多くなってよく飛ぶ。
- ・閉じ込めた空気は押し縮めることができる。

空気のそれぞれの性質を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。(思・表)

考えた実験方法で試し、その過程や結果を記録している。(技能)

水も空気と同じように、おしちぢめることができるのだから⑥⑦

実験 3

- ・おせない。 ・かたい感じがする。
- ・閉じ込めた水は、空気と違って、おしちぢめることができないのかな。
- ・水はぎゅうぎゅうにつまっているのかな。
- ・閉じ込めた水は押し縮めることができないんだ。

閉じ込めた水を押し縮めたとき、体積がどうなるか調べ、記録している。(技能)

空気の場合と比較して考察し、自分の考えを表現している。(思・表)

閉じ込めた水は空気と違って、押し縮められないことを理解している。(知・理)

学んだことを生かして、空気や水のおもちゃで遊ぼう⑧

- ・学習した空気や水の性質を利用して、遊ぼう。

6 本時について

(1) 本時目標

- ・ 空気鉄砲の中の閉じ込めた空気の体積や押し返す力の変化によって起こる現象とそれぞれの性質を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。

(2) 本時展開

学習活動	主な支援・留意点【評価】
<p>空気鉄砲で玉を遠くに飛ばすにはどうしたらいいだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どのような工夫をすれば遠くに飛ぶか予想したイメージ図に付け足しがあれば、記入する。 ・ イメージ図をもとに話し合う。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>空気の量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 量が多くなるように玉同士を離す。 ・ つつを2つつなげる。 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>鉄砲の押し方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スピードをつけて押す。 ・ 前玉をおさえておいてから、打つ。 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>空気鉄砲の玉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 玉をかたいものにする。 ・ 玉を軽いものにする。 </div> </div> <p>グループに分かれて、実験方法を考える。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>空気の量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2つの筒を空気がもれないようにテープでとめよう。 ・ 前玉と後ろ玉を近いものと遠いもので実験しよう。 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>鉄砲の押し方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゆっくり押すと早く押すのを一緒にやってみよう。 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 30%;"> <p>空気鉄砲の玉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 消しゴムやじゃがいもでためてみよう。 ・ 空気が逃げないようにする方法を考えよう。 </div> </div> <p>次回の実験を確認し、学習の感想を書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 前時で予想を立てたことを確認し、その予想について話し合うことを確認する。 ● 遠くに飛ばすための方法を順番に発表していく。その際、似ている話題はつなげていくようにする。 ● 発表者は、画用紙でイメージ図を用いて発表させる。 ● 空気鉄砲は足元に置いておき、説明するときには演示して説明してもよいこととし、意欲的に学習に向かうことができるようにする。 ● 子どもの意見のずれを焦点化して話し合わせるようにする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 前玉をおさえておくと空気はさらに縮むのか。 ・ 空気の量が少なくなると、飛ぶ距離は変わるのか。 ・ 玉を変えると飛ぶ距離は変わるのか。 ● 空気鉄砲の中の閉じ込めた空気の体積や押し返す力の変化によって起こる現象とそれぞれの性質を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。 ● 自分で実験方法を選び、より飛ばす方法やより飛んだのかがわかる実験方法を考えさせる。 ● グループごとに集まり、ノートに実験方法を書く。 ● 次回、自分の考えた実験に挑戦してみることを確認し、学習感想を書かせる。

7 実践を終えて

(1) 子どもとどのように単元を作ってきたか（本時まで）

単元を子どもと作るにあたって、最初の2時間の自由試行の時間が重要だったと考える。自由に空気鉄砲に触れ、体験活動をする中で、たくさんの気づき、疑問、願いが生まれていった。子どもたちが空気鉄砲の飛ばし方から、だんだんと遠くへと飛ぶ方法を考えはじめ、競争をしていた。そして、「空気鉄砲で玉を遠くまで飛ばすためにはどうしたらいいだろう。」という本時の学習問題につながった。しかしより遠くに玉を飛ばすためには、まず「なぜ空気鉄砲は飛ぶのだろう。」という空気鉄砲の仕組みについての疑問解決が必要である。空気鉄砲の筒の中の空気を押し縮めることによって、玉が飛ぶということを理解した上で、より遠くに玉を飛ばす方法を考えていった。

(2) 本時での様子、今後の課題について

本時では、空気鉄砲を遠くに飛ばす実験をしてみたいという子どもたちの思いが感じられ、自分の意見を持つことができていた。また、前時までに自分の考えを画用紙に書いて予想したので、友だちの考えが自分の意見と同じところや、違っているところを比較して聞くことができていたことが成果である。はじめは、意見を発表していき、友だちの意見を自分と比べながら、聞いている様子だった。そこから、だんだんと互いに分からないことがあると、「どういうこと？」と聞き合い、友だちの考えをきちんと理解しようとしていた。しかし、さらに友だちの意見を理解するために、ペアトークやグループトークの活用をしていくべきであった。これからの学習