

理科学習指導案

- 1 日時 令和元年10月11日(金)
 2 場所 第4学年教室
 3 学年・学級 第4学年 男子9名 女子5名
 自閉症・情緒障害特別支援学級 第4学年 男子1名 計15名
 4 単元名 とじこめた空気や水 【学習指導要領 A(1)「空気と水の性質」】
 5 単元について

(1)教材観

本単元は、小学校学習指導要領理科A(1)空気と水の性質「閉じ込めた空気及び水に力を加え、その体積や押し返す力の変化を調べ、空気及び水の性質についての考えをもつことができるようにする。」を踏まえて設定したものである。

本単元では、容器に閉じ込めた空気や水を押し縮めたときの手ごたえや、体積の変化について調べる。空気鉄砲や水鉄砲、注射器などの「もの」を用いて、空気を閉じ込め、押し縮めると体積が小さくなるが、もとに戻ろうとして、手ごたえが大きくなるという性質や、水は押し縮めても押し縮めることができず、体積も変わらないという性質を捉えさせることができるようにする。

これらの空気や水の性質について、自らが立てた予想や仮説を「もの」を用いて比較して考え、表現する活動を取り入れることで、自分の考えを、根拠をもって説明できるようにする。

また、目に見えない空気を閉じ込めたり、押し縮める前後の体積変化を視覚化したりする実験の方法を「もの」を用いることで、児童とともに組み立てていく。そして、空気の体積変化を、モデル図等で説明し、表現の工夫を通して思考の広がりや深まりを見取り、評価できるようにする。

(2)児童観

本学級の児童は、本単元で、初めて「粒子の存在」について学ぶことになる。児童は、空気や水を、身近なものとして捉えており、タイヤやボール、風船など空気を利用した道具が、生活の様々な場面に存在していることを知っている。

本単元の学習に関わって、空気と水の性質についての実態調査を行い、次のような結果が得られた。

問題	正答率
I ふたを開けた空のペットボトルを水中に入れた時に出る「泡」の正体を答える問題	空気 21% 水 79%
II 「物」を言葉で説明させる問題	21%

これらの結果から、「粒子」についての捉え方が不十分であることが分かった。

課題① 問題Iでは、泡の正体を、ほとんどの児童が「水」と答えていた。空気が、姿を変えることによって、泡が出ていることを捉えていないことが分かった。

課題② 問題IIでは、物を言葉で表すと、「見ることができるもの」や、「触ることができるもの」などと答える児童が多くいた。これらのことから、「見ることや触ることのできる水を物として捉えることはできている」が、「見ることや触ることのできない空気は、物として捉えていない」ことが分かった。

課題③ 理科の授業において、自分の考えをもったり、表現したりすることが難しい児童が、35%いる。友達に説明したり、友達の考えに質問したりすることによって、自分の考えを柔軟に見直すことはできるが、より妥当な実験方法を作り上げていくことが難しいという実態がある。

(3)指導観

- 第4学年で育成を目指す問題解決の力…主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力
- 本単元で重視する「もの」化の視点…「もの」を用いて考える 「もの」を使って表現する
- 本単元で使用する「もの」…自然の事物・現象や実体験、生活経験、実験用具

指導にあたっては、児童が主体的に問題解決の活動に取り組めるような場面を設定する。

まず、**課題①**単元の導入で、**④水の入ったペットボトルと、空のペットボトルを水中に入れる体験**をさせることで、「空のペットボトルには、空気がとじこめられていること」に気付かせる。また、**課題②**空気は見ることや、触ることはできないが、閉じ込めることで押ししたりつかんだりすることができることを捉えさせ、空気の存在を感じるができるようにする。

次に、**④水や空気をとじこめた「てっぽう」で遊ぶ活動**を取り入れることで、児童が「もの」を通して疑問をもつことができるようにする。**課題③**予想を立てたり、実験方法を練り合ったりする場面では、自らの体験を根拠に「もの」を用いて考え、表現するように促す。その際、児童同士が相互に考えを伝え合い、認め合うことで、議論の深まりを目指すとともに、より妥当性の高い考えを導いているかを見取り、評価していく。さらに、空気の粒を、モデル図などを使って説明させ、表現の工夫を通して思考の広がりが見取れるように展開していく。

このように、児童自身が「もの」を用いて考えることや、「もの」を用いて表現することで、自然の事物・現象を、「～だから～なる」というように関係付けて考え、より妥当な考えをつくり出し、学習内容について理解を深めることができるようにする。

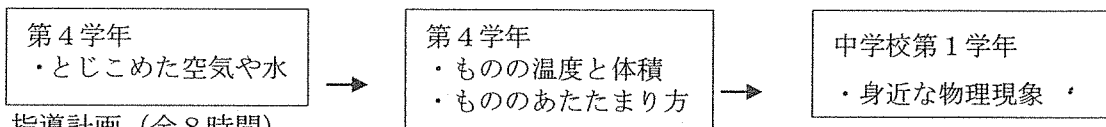
6 単元の見方

空気及び水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、空気及び体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係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こたえることができるようにする。

7 単元の評価規準

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"> ・空気を閉じ込めた袋を使って、空気の存在や性質を体感しようとしている。 ・空気や水の性質を適用してものづくりをしたり、空気や水の性質を利用したものを日常生活の中に見つけたりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気や水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付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ・閉じ込めた空気や水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付けて考察し、自分の考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に気をつけながら、空気の押し縮め方を調整したり、中の空気のように見やすいように工夫したりしている。 ・閉じ込めた水を押し返したとき、体積がどうなるかを調べ、記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気を押し返したとき、体積は小さくなるが、押し返す力が大きくなることを理解している。 ・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。

8 学習内容の関連と系統 (粒子)「見方」…質的・実体的な視点



9 指導計画 (全8時間)

次	時	学習内容	観点				児童の思考の流れ	評価 <・評価規準>
			関	思	技	知		
1	1	空気を視覚で確認し、閉じ込めた空気をつかまえたり、押し返したりする活動を行う。 ㊦とじこめた空気をおしたとき、空気はどうなっているのだろうか。 ○ビニール袋に空気を入れて力を加える活動を行う。	○				<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルから出る「泡」は空気だったんだね。 ・空気をつかまえることはできるのかな。 ・ビニール袋に空気を閉じ込めて、押し返したり乗ったりしてみよう。 ・空気は目に見えないだけで、存在しているんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空気の存在や性質を体感しようとしている。
	2	閉じ込めた空気や水に力を加える活動を行う。 ㊦空気鉄砲と水鉄砲では、玉のとび方に、どんな違いがあるのだろうか。 ○空気鉄砲と水鉄砲で遊ぶ活動を通して、空気と水の性質の違いに疑問をもつ。	○				<ul style="list-style-type: none"> ・空気鉄砲は、空気を閉じ込めて、棒を押し返すと、玉がよく飛ばぬ。 ・水鉄砲は、水を閉じ込めて棒を押し返しても、玉が飛ばぬ。 ・空気と水では、力を加えた時に、何か違いがあるのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空気鉄砲と水鉄砲を比較して空気や水の存在や性質を体感しようとしている。
	3	閉じ込めた空気や水に力を加えたときの違いについて、「鉄砲」での体験を根拠に考える。 ㊦とじこめた空気や水をおすと、体積はどうなるのだろうか。 ○閉じ込めた空気や水に力を加えたときの、空気や水の体積変化を明らかにする方法を考える。		○			<ul style="list-style-type: none"> ・空気鉄砲では、押し棒を押し返したとき、前玉と後ろ玉(栓と栓)の間が狭くなっているように見えるよ。空気が縮んでいるのかもしれない。 ・水鉄砲ではどうなっているか分からない。 ・空気は縮むけど、水は縮まないのかもしれない。 ・空気は縮むけど、水は縮まないのかを実験をして確かめてみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気や水を押し縮めることができるかについて予想を持ち、それを検証するための方法を考え、表現している。
	4	○閉じ込めた空気や水に力を加えて、空気及び水の体積変化について調べ、考察する。 (本時)		㊦		○	<ul style="list-style-type: none"> ・空気は押し縮められたけど、水は押し縮められない。 ・玉が飛ばぬことは、押し縮められることと関係があるのかな。 ・空気は押し返していくと、どんどん押し返される感じがしたな。 ・空気は押し縮めていくと、だんだん押し返すようになるのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気や水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付けて考察し、自分の考えを表現している。 ・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。

2	5	閉じ込めた空気を圧したときの、体積や手ごたえの変わり方 ●とじこめた空気をおしていくと、体積や手ごたえは、どのように変わるのだろうか。 ○閉じ込めた空気を圧していくと、体積や手ごたえは、どのように変わるのかを調べる方法を考える。	○		<ul style="list-style-type: none"> 空気を圧していくと空気は縮むけれど、だんだん手ごたえが大きくなる感じがしたな。 実際に少しずつ圧してみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> 閉じ込めた空気や水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付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。
	6	○閉じ込めた空気を圧していくと、体積や手ごたえは、どのように変わるのかを調べ、考察する。		○	<ul style="list-style-type: none"> 押し縮められて、体積が小さくなった空気は、元にもどろうとして押し返し、圧されれば圧されるほど空気の押し返す力が大きくなって、その力が前玉(栓)に伝わって、玉が飛んでいくんだね。 閉じ込めた空気を圧していくと、体積は小さくなり、押し返す力(手応え)は大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 閉じ込めた空気を圧したとき、体積は小さくなるが、押し返す力が大きくなることを理解している。
3	7 8	空気や水の性質を使ったおもちゃ作り ●どのようにしたら、ペットボトルロケットを飛ばすことができるのだろうか。	○		<ul style="list-style-type: none"> 水は押し縮められないから、ロケットの本体に半分くらいの量でいいと思う。 空気を満タンにしてしまうと、ペットボトルが破裂するかもしれないから、半分くらいになるように調節して、少しずつ量を入れていこう。 飛ぶ直前は、空気を入れるのにすぐ時間がかかったな。押し返す力が大きいのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気や水の性質を適用してもづくりをしたり、空気や水の性質を利用したものを日常生活の中に見つけたりしようとしている。 安全に気を付けながら、空気の押し縮め方を調整したり、中の空気の様子が見やすいように工夫したりするとともに、閉じ込めた水を圧したとき、体積がどうなるかを調べ、記録している。

10 本時の展開

(1) 本時の目標

閉じ込めた空気や水に力を加えると体積がどうなるかについて考え、表現することができる。

(2) 評価規準

- 閉じ込めた空気や水を押し縮めることができるかについて、両者を比較して考察し、体積の変化の違いについて、自分の考えを表現している。
- 閉じ込めた空気や水に力を加えると、空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことを理解している。

(3) 準備物

空気鉄砲 水鉄砲 注射器 コルク ゴムの板 バット 掲示物

◇この授業で使用する「もの」化の視点…

○「もの」からはてな? ○「もの」を用いて考える。○「もの」を用いて表現する。

学習活動		○指導上の留意点◆支援	評価規準
1	前時からの課題を確認する。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> とじこめた空気や水をおすと、体積はどうなるのだろうか。 </div>			
2	前時の振り返りを行う。 T:課題に対して、みなさんは予想を立てて、実験方法を考えましたね。どんな方法で実験をするか確認しましょう。 C:ぼくの予想は、「空気は縮むけど、水は縮まない」です。予想を確かめるための実験方法は、空気鉄砲と水鉄砲にコルクを詰めて、空気や水が漏れないようにして、下に向けて、両手でゆっくりと圧していくことです。そうすれば、空気と水が、どこまで押し縮められるかが分かると思います。 C:私の予想は、「空気も水も、どちらも押し縮められる」です。予想を確かめるための実験方法は、注射器の穴	○前時に検討した実験方法を確認することで、本時で学習する内容を明確にさせ、意欲的に活動に取り組むことができるようにする。	

をふさいで、空気や水が漏れないようにして、下に向けて、両手でゆっくりと圧していくことです。そうすれば、空気と水が、どこまで押し縮められるかが分かると思います。

T: 前回、自分で考え、みんなで練り合った実験方法で、自分の予想を確かめてみましょう。

3 実験をする。

T: 実験をして、結果を書きましょう。

4 結果を出し合う。

T: 実験の結果を出し合ひましょう。

C: 空気は押し縮められたけど、水は押し縮められなかった。

C: 空気も水も押し縮められた。

C: 空気は入っていないことが分かった。水は押し縮められなかった。

C: どうして、結果が違うのだろう。

「もの」からはてな?

5 実験の妥当性を議論する。

T: 結果が異なるグループがありますね。なぜ、異なったのか、みんなで話し合ってみましょう。

C: 空気も水も押し縮められたグループに意見があります。実験前に、道具にかいてある数値を確認して、もう1度行って下さい。・・・空気は縮まったけど、水は縮まっていないことが分かりました。

C: 「空気が入っていない」というグループは、おそらく空気が抜けているんだと思います。圧した時に空気が抜けていないか確認しましょう。・・・やっぱり抜けています。・・・これなら・・・ちゃんと空気が入っていることが分かります。

◆実験することが理解できていない児童には、机間指導で指示を出したり、演示したりしながら、学習の見通しを持たせる。

○出された結果から、他のグループとの共通点や違いに気付かせる。

「もの」を用いて考える。

○自分の考えのみを発表させるのではなく、相手の発表を受けての質問や意見などを行うことで、議論を深めることができるようにする。

○実験を再現させたり、質問したりしながら、なぜ結果が異なったのかを検討し、全員が共通理解を図ることができるようにする。

6 考察をする。

T: 自分の立てた予想と結果を比べて、考察をしましょう。

C: 予想通り、閉じ込めた空気は押し縮められたけど、閉じ込めた水は押し縮められませんでした。

C: 予想と違って、閉じ込めた水は押し縮められないことが分かりました。

C: 空気は、押し縮められるから玉がよく飛ぶけど、水は、押し縮められないから、玉が飛ばないのだと思う。

「もの」を用いて表現する。

○予想と結果を比較して、どうだったのかという視点から、考察をさせる。

○「～だったから、～のような結果になる」という関係付けの視点で発言させる。

7 まとめをする。

<期待する児童のまとめ>

とじこめた空気をおすと、体積は小さくなる。とじこめた水をおしても体積は変わらない。

8 振り返りをする。

C: 閉じ込めた空気と水の体積の変わり方には、違いがあることが分かりました。

C: 閉じ込めた空気を圧していくと、手を放したら元に戻ったのは、どうしてなのだろう。

C: 玉が飛ぶには、ほかに理由があるのだろうか。

◇閉じ込めた空気や水を押し縮めることができるかについて、両者を比較して考察し、体積の変化の違いについて、自分の考えを表現している。
(ノート、行動観察)

◇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。
(ノート、行動観察)

板書計画

10/11 とじこめた空気や水

① とじこめた空気や水をおすと、体積はどうなるのだろうか。

② 空気は縮むけど、水は縮まない。根空気ですばうで遊んだ時に、空気のほうだけ縮んだ感じがした。

③ 空気も水も縮められる。根空気の入ったビニル袋もへこんだから、水も縮む。

実験方法

実験方法

実験方法

④ とじこめた空気をおすと、体積は小さくなる。とじこめた水をおしても体積は変わらない。

実験結果

ふりかえり

・空気と水の体積の変わり方には、違いがある。
・空気を圧していくと、手を放したら元に戻ったのは、どうしてなのだろう。

実験結果

⑤ とじこめた空気の体積は小さくなる。とじこめた水の体積は変わらない。