

〈単元指導計画〉

第4学年

単元名『空気と水の性質』

(全6時間)

時	主な学習活動	理科授業構想表との関連 児童の気づきを促す教師の働き掛けの例
---	--------	-----------------------------------

◆ 第1次 空気の性質

1	空気を感じよう
---	---------

《目指す児童の姿》①
《教師の働き掛け》ア, イ
本時における教師の働き掛けの例



風船に空気を入れたら、0.3g重くなった。



2	空気鉄砲を作って玉を飛ばそう
---	----------------

3	空気を圧したときの体積変化について考えよう
---	-----------------------

《目指す児童の姿》②③
《教師の働き掛け》オ, キ, ク, コ
本時における教師の働き掛けの例



水を入れた空気鉄砲



空気を入れた空気鉄砲

押し棒をゆっくりと圧す



水を入れると玉があまり飛ばないのに、空気を入れると遠くに飛ぶのはなぜだろう。

4	空気を圧したときの体積変化について調べよう
---	-----------------------

◆ 第2次 水の性質

5	水を圧したときの体積変化について考え、調べよう
---	-------------------------

《目指す児童の姿》②③
《教師の働き掛け》キ, ク, コ
本時における教師の働き掛けの例

水を入れた空気鉄砲



発問 水を入れた空気鉄砲を押し、ても玉があまり飛ばないのは、なぜでしょう。




6	水、空気を圧したときの体積変化についてまとめよう
---	--------------------------

〈授業案〉

第4学年

「空気を感じよう」

1 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
空気を入れた袋を圧す体験や、空気の重さを調べる実験を通して、空気の存在や押し返す力を実感する。	空気の存在や性質で、気付いたことや疑問に思ったことについて説明できる。 (構想表①)
準備物 □大きなポリエチレンの袋 □傘袋 □棒 □水槽 □ポリエチレンの袋 □電子てんびん □風船	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分Ⅰ 空気について知っていることや知りたいことを伝え合う。</p> <p>(指示) 空気について、知っていることや知りたいことを伝え合いましょう。</p> <p>空気は色がなくて透明。 空気は本当にあるのかわかりたい。</p> <p>5分Ⅱ 空気を入れた袋を圧したり、飛ばしたりする。</p> <p>体験活動A 触ったり 圧したりする。 大きなポリエチレンの袋</p> <p>体験活動B 空気を入れた傘袋を、指や棒で押し、飛ばす。 傘袋</p> <p>袋がつぶれないので、確かに空気はある。 中の空気が押し返してくるよように感じる。</p> <p>15分Ⅲ 水中で空気の入った袋を圧したり、ビーカー内の空気を別のビーカーに移したりしたときの空気の様子を観察する。</p> <p>事象提示A ポリエチレンの袋 事象提示B ビーカー</p> <p>空気の水</p> <p>水の中に空気の水が見えるので、透明だけど、確かに空気はある。</p>	 <p>◎ 空気の存在や性質に関心を持たせるために、空気について知っていることや知りたいことを伝え合わせる。 (構想表ア)</p> <p>◎ 「空気は無色透明だが、確かに存在すること」や「閉じ込めた空気を圧すと、押し返されること」に気付かせるために、体験活動A、Bを行わせる。 (構想表イ)</p> <p>※ 体験活動Bの行わせ方については、本授業案集40ページが参考となる。</p> <p>◎ 「空気は無色透明だが、確かに存在すること」に気付かせるために、事象提示A、Bを行う。 (構想表イ)</p>

20分 IV 空気を入れていない風船と、空気を入れた風船の重さを比較する。

発問 風船に空気を入れると、風船の重さはどうなるでしょう。



重くならない。
透明だから、空気には重さがないと思うから。

重くなる。
風が当たると重さを感じるのだから、空気にも重さはあると思うから。

◎ 空気には重さがあることに気付かせ、空気の存在を実感させるために、体験活動Cを行わせる。
(構想表イ)

体験活動C



3.1g

電子てんびん



3.4g

① 空気を入れていない風船の重さを量る。

② ポンプで風船に空気を入れる。

③ 空気を入れた風船の重さを量る。



空気を入れたら、0.3g 重くなった。

空気にも重さがあることが分かった。

透明だけど、やっぱり空気はある。

30分 V 空気の存在や性質で、気付いたこと、疑問に思ったことをノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 空気について、「気付いたことや分かったこと」「疑問に思ったこと」と「なぜそう思ったのか」をノートに書きましょう。



空気には重さがないと思っていたけど、重さがあった。

空気は透明だけど、確かにある。

普段は空気を触っても何も感じないけど、空気を閉じ込めて圧すと、押し返されるように感じるの、なぜだろう。

※ 児童に「なぜそう思ったのか」を机間指導等で問い掛け、ノートにまとめるように促す。

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



43分 VI 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、空気鉄砲を使って、空気について調べることを確認する。




45分

〈授業案〉

第4学年

「空気を圧したときの体積変化について考えよう」

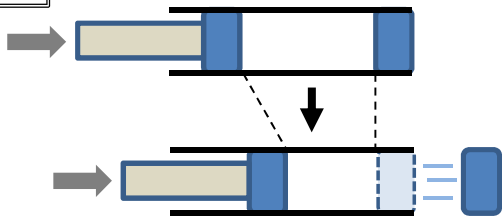
3 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>空気鉄砲に空気を入れた場合と水を入れた場合では、玉の飛び方が違うことに疑問を持ち、閉じ込めた空気を圧したときの体積変化について、自分の考えを持つ。</p>	<p>「閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表②③)</p>
<p>準備物 □空気鉄砲 □水槽 □水 □布巾 □ゴムの板</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分 I 前時の学習活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 空気鉄砲を作って、玉を飛ばした。 • 水中で空気鉄砲を圧す実験で、筒の中に空気が入っていることが分かった。 <p>3分 II 空気鉄砲に水を入れた場合と空気を入れた場合の、押し棒を圧したときの様子を観察する。</p> <p>事象提示A 水を入れた空気鉄砲 押し棒をゆっくりと圧す あまり飛ばない</p> <p>事象提示B 空気を入れた空気鉄砲 押し棒をゆっくりと圧す 勢いよく遠くに飛ぶ</p> <p> 水を入れると玉があまり飛ばないのに、空気を入れると遠くに飛ぶのはなぜだろう。</p> <p>10分 III 空気を入れた空気鉄砲を使うと玉が遠くに飛ぶ理由を考え、問題を見いだす。</p>	<p>◎ 空気鉄砲に水を入れた場合と空気を入れた場合の、玉の飛び方の違いとその要因に疑問を持たせるために、事象提示A、Bを見せる。 (構想表オ)</p> <p>※ 押し棒をゆっくりと圧すことで、児童が差異に気付くようにする。</p> <p>※ 空気の体積が小さくなってから玉が飛び出すことを、児童に気付かせたい。</p>
<p>発問 水を入れた空気鉄砲を圧しても玉があまり飛ばないのに、空気を入れた空気鉄砲を圧すと玉が遠くに飛ぶのはなぜでしょう。</p>	<p></p>
<p> 袋に入れた空気を圧したとき、押し返された。</p> <p>空気鉄砲の押し棒を圧したとき、空気が縮んだように見えた。</p> <p>玉が遠くに飛ぶことと何か関係があるのではないかな。</p>	<p>◎ 空気を圧すと押し返されることや、空気が縮むことに気付かせるために、空気を入れて圧した空気鉄砲の玉が遠くに飛ぶ要因を考えさせる発問を行う。 (構想表キ)</p>

(指示) なぜ、空気鉄砲の玉は遠くに飛ぶのかを考えながら、もう一度空気鉄砲で玉を飛ばしましょう。筒の中の空気の様子に注意して、観察してみましょう。



体験活動 筒の中や玉が飛ぶ様子を横から観察する



筒の空気が縮んでから玉が飛んだように見えた。

発問 空気を入れた空気鉄砲の玉が飛ばないようにしてから押し棒を圧すと、筒の中の空気はどのようになるでしょう。そのとき、押し棒はどこまで圧せるでしょう。



筒の中の空気は、圧されて縮むのではないかな。

押し棒は、途中までしか圧せないのではないかな。

※ 「体積」の意味を教え、「空気が縮むこと」は「空気の体積が小さくなること」と同義であることを確認する。

問題

閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなるのだろうか。

30分Ⅳ 問題についての予想をノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 空気鉄砲を使った活動やこれまでに学んだこと、経験したことを思い出して、実験の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



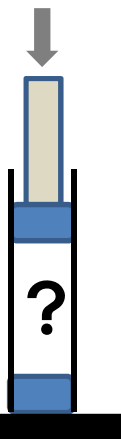
筒の中の空気は、圧されたとき、体積が小さくなる。

そのとき、押し棒は途中までしか圧せない。

そのとき、押し棒は一番下まで圧せる。

なぜなら、袋に入れた空気を圧したとき、押し返されたから。

なぜなら、周りにある空気は、触っても感触がないので、強く圧せばどこまでも縮みそうだから。



◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、事象提示と体験活動を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験などを基に考えさせる指示を行う。(構想表ク)

◎ 予想とその理由を整理して表現させるために、話型を示す。(構想表コ)

【話型】

・つつの中の空気は、おされたとき(体積が小さくなる)。

※どこまでおせるか

・そのとき、おしぼうは(とちゅうまで……)。
・なぜなら(ふくろに入れた空気を……から)。

※ 実験では密閉性を高めるため、注射器を使う。これまでの学習の流れから、ここでは空気鉄砲を使った場合で考えさせる。

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



43分Ⅴ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、問題について調べることを確認する。

〈授業案〉

第4学年

「水を圧したときの体積変化について考え、調べよう」

5 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>閉じ込めた水が圧されたときの体積変化について、自分の考えを持ち、見通しを持って調べることを通して、閉じ込めた水は圧されても体積が変わらないことを理解する。</p>	<p>「閉じ込めた水は、圧されると体積が小さくなるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表②③)</p>
<p>準備物 □空気鉄砲 □水槽 □水 □布巾 □注射器 □ビニルテープ</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分Ⅰ 水を入れた空気鉄砲を押し、玉があまり飛ばないことを確かめる。</p> <div data-bbox="167 891 742 1075"> <p>体験活動</p> <p>水を入れた空気鉄砲</p> <p>あまり飛ばない</p> <p>押し棒をゆっくりと押す</p> </div> <p>5分Ⅱ 水を入れた空気鉄砲を押ししても、玉があまり飛ばない理由を考え、問題を見いだす。</p>	<p>※ 第3時の事象提示Aの実験をもう一度児童に行わせ、玉があまり飛ばないことを確認させて、押し棒を押ししたときの手応えが空気の場合とは違うことを実感させる。</p>
<p>発問 空気を入れた空気鉄砲を押しと玉が遠くまで飛ぶのに、水を入れた空気鉄砲を押ししても玉があまり飛ばないのはなぜでしょう。</p>	
<div data-bbox="135 1377 782 1646"> <p>押し棒を押ししたとき、空気のとくのように、押し返される感じがしなかった。</p> <p>押し棒を押ししたとき、水は空気みたいに縮んだようには見えなかった。</p> <p>水は、圧されても体積が小さくならないのではないか。</p> </div> <div data-bbox="159 1668 1436 1780" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>問題 閉じ込めた水は、圧されると体積が小さくなるのだろうか。</p> </div>	<div data-bbox="805 1355 1444 1579" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>◎ 「閉じ込めた水は、圧されても体積が小さくならないのではないか」という考えを持たせるために、水を入れた空気鉄砲の玉があまり飛ばない要因を考えさせる発問を行う。 (構想表キ)</p> </div>
<p>10分Ⅲ 問題について調べる方法を理解する。</p>	
<p>発問 どのような器具を使って、どのような実験を行えばよいでしょう。</p>	
<div data-bbox="135 1915 782 2027"> <p>空気を閉じ込めたときと同じように注射器を使って、ビニルテープで水を閉じ込めて、ピストンを押す。</p> </div>	<p>※ 空気を閉じ込めた注射器の実験を思い出させる。(補助発問「空気のとくは、どのような実験をしましたか。」等)</p>

15分Ⅳ 実験の予想をノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

発問 ピストンを圧すと、注射器の中にある水の体積はどのようになるでしょう。そのとき、ピストンはどこまで圧せるでしょう。



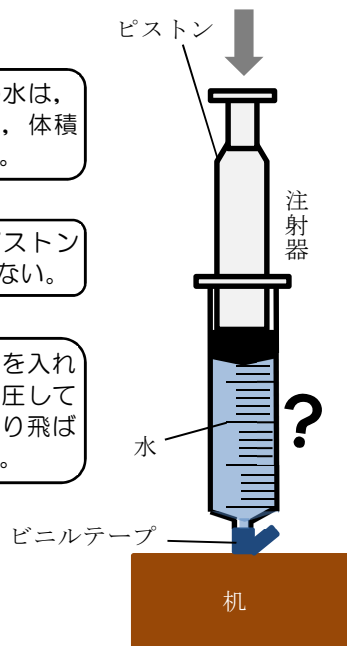
(指示) 空気鉄砲を使った実験や、これまでに学んだこと、経験したことを思い出して、実験の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



注射器の中の水は、
圧されたとき、体積
が変わらない。

そのとき、ピストン
は、全然圧せない。

なぜなら、水を入れた
空気鉄砲を圧しても、
玉があまり飛ばな
かったから。



◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、体験活動を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験などを基に考えさせる発問や指示を行う。(構想表ク)

◎ 予想とその理由を整理して表現させるために、話型を示す。(構想表コ)

【話型】

- ・注射器の中の水は、おされたとき（体積が変わらない）。
- ・そのとき、ピストンは（全然おせない）。
- ・なぜなら（水を入れた空気鉄砲を……から）。

※どこまでおせるか

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



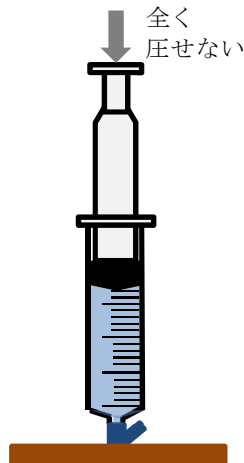
30分Ⅴ 実験を行って、結果と考察を伝え合い、結論をまとめる。



ピストンは全然圧せなかった。

注射器の中の水は、圧されても体積が変わらなかった。

閉じ込めた水の体積は、空気と違って、圧されても変わらない。



※ 安全のため、ピストンを圧す際は、「注射器の筒の部分をしっかり持ち、真下にゆっくり圧す」ことを伝える。

まとめ

閉じ込めた水は、圧されても体積は変わらない。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返る。

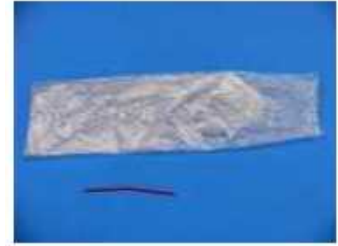
45分

傘袋の飛ばし方について

傘袋に空気を閉じこめると細長い傘袋の風船ができる（傘袋はホームセンターで100枚350円程度で売られている）。

○作り方

- ①傘袋とモールを用意する。
- ②傘袋の口の開いている方から息を入れ膨らませる。
- ③傘袋が膨らんだら開いている口をモールで縛る。



○「モール」を使った袋の閉じ方



モールで一度きつく縛り，余った部分を途中から折って束ね，さらにしっかりと縛る。この方法だと空気が漏れにくく，たとえ漏れてしぼんだとしても，また空気を入れ直すことができるという利点がある。

○飛ばし方

- ①木製の棒等で強く押し込む（指でもよい）。
- ②傘袋に入った空気からの反発力を感じたら，傘袋を支えている方の手を放す。
- ③傘袋ロケットが勢いよく遠くまで飛ぶ。

