

とじこめた空気と水

日時：10月12日（金）第5校時

学年：第4学年 17名

指導者：森光 哲也

糸崎小学校で育てようとする資質や能力及び態度

①課題発見・解決能力

②思考力・判断力・表現力

④主体性・積極性

⑤回復力

⑥協調性・柔軟性

* は今年度の重点項目

③コミュニケーション能力

⑦自らへの自信

1. 単元について

この単元は

小学校学習指導要領の理科第4学年の内容A物質・エネルギーを受けて設定している。

(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。

ア 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。

イ 閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないこと。

本単元は、粒子についての基本的な概念等を柱とした内容のうち、粒子の存在に関することを扱う。したがって、事象・現象を質的・実体的な視点で捉えることができる単元である。そこで、本単元での質的な見方や実体的な考え方を次のように設定した。

- ・空気は押し縮めることができるが水はできないことから、性質という観点から空気や水をとらえることができる（質的な見方）
- ・体積が変わっても空気は実体として存在すると考えることができる（実体的な考え方）

児童は

学習に対して興味・関心が高く、疑問を解決しようとする意欲は高い。そのための努力もできる。また、実験や観察の結果を比べてきまりを見つける手法には慣れてきている。

第3学年「物と重さ」で粒子の概念にふれているが、形を変えてもその重さが変わらないことを粒子として捉えている児童はほとんどいない。また、見えないものを図や絵で表現することに困難さを感じる児童もいると考えられる。

指導の手立て

指導に当たっては、空気でっぼうや水でっぼうを用いて玉や水をとばす体験から疑問を見つけ、その原因や特徴を追究する実験を通して、空気や水の性質を理解させたい。

見えない空気の状態を考えると、イメージがなかなか表現できない場合は、身体表現で表したり、友だちの考えを参考にしたりしながら、自分の考えが持てるように助言を行う。また、書くことが苦手な児童には、記入することを減らしたワークシートを用意することで、負担感を減らしていく。

2 単元目標と評価規準

観点	目標	評価規準
知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。また、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことが理解できる。 ・観察や実験などに関する技能を身に付けることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。また、閉じ込めた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。 ・教具やフラスコなどを適切に操作し、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係について調べる実験をしている。

思考力・判断力・表現力等	・空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現することができる。⑤⑦	・空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。
学びに向かう力・人間性等	・金属、水及び空気の温度と体積変化を関係付けて調べる活動を通して、主体的に問題解決しようとする態度を養う。①④⑤⑦	・進んで実験方法を考えたり、実験を行ったりしている。

3 指導計画とルーブリック (本時 6/8)

時	学習活動	ルーブリック		資質	思考スキル (思考ツール)
		S	A		
1	気でっぼうや水でっぼうを用いて玉や水をとばす体験をし、感想や疑問から質問をつくる。	根拠を明らかにして、質問をつくることができる。	体験したことをもとに、質問をつくることができる。	①	
2	質問づくりから、実験計画を立てる。	根拠を明らかにして、実験計画を立てることができる。	質問づくりをもとに、実験計画を立てることができる。	④	イメージマップ (つなげる)
3	実験計画の交流を行い、修正や追加の実験計画を立てる。	より妥当なものという視点で、計画を見直すことができる。	実験計画を友だちと交流し、計画を見直すことができる。	④	イメージマップ (つなげる)
4	発射音や閉じ込めた空気の量と飛距離の関係を調べる活動を通して、前玉のとぶ理由を考える。	理由を明らかにして前玉がとぶ理由を説明することができる。	前玉がとぶ理由を考えることができる。	⑦	ピラミッドチャート (構造化する)
5	閉じ込めた空気や水の性質を調べる。	空気と水の共通点や差異点に着目して閉じ込めた空気や水の性質がわかる。	閉じ込めた空気や水の性質がわかる。	④	ピラミッドチャート (構造化する)
6	空気のもとに戻ろうとする力のはたらく方向について話し合う。	自分の考えを友だちにわかりやすく説明することができる。	空気のもとに戻ろうとする力のはたらく方向について、自分の考えを持つことができる。	⑦	ステップチャート (構造化する)
7	他に調べたいことについて実験計画を立てる。	根拠を明らかにして、ほかに調べたいものについて、実験計画を立てることができる。	これまで調べたことをもとに、ほかに調べたいものについて、実験計画を立てることができる。	④	イメージマップ (つなげる)
8	自分が確かめたいことを実験する。結果を友だちに紹介する。	根拠と結果をわかりやすく友だちに説明することができる。	自分の調べたいことを実験し、結果を発表することができる。	⑤	ピラミッドチャート (構造化する)

授業構成図

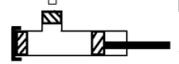
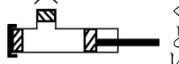
本時のねらい
空気のもとに戻ろうとする力のはたらく方向について、自分の考えを持つことができ
(自己理解・自己管理能力☆)

目指す子どもの姿
S 自分の考えを友だちにわかりやすく説明することができる。
A 空気のもとに戻ろうとする力のはたらく方向について、自分の考えを持つことができる。

振り返り場面
Aだと判断した子どもの姿
自分の考えは持てているが、説明が十分にできていない。

深い学びの視点
① 既有知識を関連付けて考え、一階層上の知識を得る。
② 獲得した知識を汎用的に活用する。
③ 学習の目的を、より高い目的に価値づける。

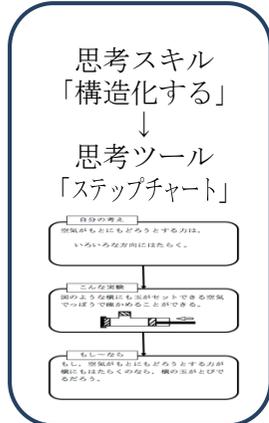
見通しや実行方法を発想する場面

⑥ 考えを交流する。
T 自分の考えを友だちに説明しましょう。
C ぼくは、いろいろな方向にはたらくと思いません。この図のような装置があつたとします。

前玉の位置を止めておいて、もし、横につけた玉がとんだら、いろいろな方向に力がはたらくといえると思います。
C わたしは、前だけにはたらくと思いません。○くんと同じような装置を

考えました。この装置
で前玉の位置を止めておいて、もし、横につけた玉がとばなかったら、前だけにはたらくといえると思います。

留考えが出ない場合は、装置を見せ、もしはたらくとしたらこうなる、はたらかないとしたらこうなるなどを書くよう指導する。
留可能な実験は演示実験する。
C 横につけた玉がとんだということは、空気のもとに戻ろうとする力はいろいろな方向に働くんだね。
C ぼくは、空気のもとに戻ろうとする力は前後にしかならないと思っていたけど、今日の実験と合わせると、いろいろな方向に働くことがわかりました。

⑦ 学習の振り返りをする。
C わたしは、Sだと思えます。理由は、自分の考えはちがっていたけど、友だちにきちんと説明できたからです。
C ぼくは、Aです。自分の考えは書けたけど、友だちにわかりやすく説明することができなかったからです。

対象と既有の知識とを関連づけ、対象が生じる原因を類推



課題を見出す場面

① 前時までの学習を思い出す。
T これまでどんなことを調べて、何がわかりましたか。
C なぜ、前玉がとぶときに高い音の時と低い音の時があるのかという疑問を解決するために、空気の量と音の高さのきまりを見つける実験をしました。空気の量が少ない方が音が高いことがわかりました。
C 前玉がとぶ理由を考えるために、空気のを代わりに水を閉じ込めたり、水の中で前玉を飛ばしてみたりしました。
C 空気でつぼうの前玉は、空気のもとに戻ろうとする力で飛び出すことがわかりました。

② 本時の学習内容を知る。
T 空気のもとに戻ろうとする力は前だけにはたらくのですか。それともいろいろな方向にはたらくのですか。
C へー、わからないなあ。
C ぼくは、前後にはたらくと思いません。その理由は、ピストンで押し返されたからです。
③ 課題を設定する。
空気のもとに戻ろうとする力は、どのような方向にはたらくのか、考えよう。

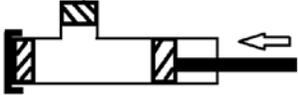
④ ルーブリックの設定をする。
T この時間のAとSはどのように設定したらよいでしょう。
C ぼくは、Aは、自分なりに考えることができるにしたいと思えます。
C わたしは、友だちに自分の考えをわかりやすく説明できたらSだと思えます。
⑤ 自分の考えをもつ。☆
T 自分の考えとその考えを確かめる実験を考えてください。
C ぼくは、前と後ろにはたらくと思いません。もし、前玉をとばさないようにおさえて後玉をおしたら、ピストンのときと同じように押し返されると思います。
留もしこんな装置があつたら、という実験でもよいことを助言する。

対象と既有の知識との「ズレ」を認識

5 思考ツール

自分の考え
空気がもとにもどろうとする力は、
いろいろな方向にはたらく。

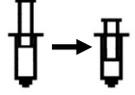
こんな実験
図のような横にも玉がセットできる空気
でっぼうで確かめることができる。



もし~なら
もし、空気がもとにもどろうとする力が
横にもはたらくのなら、横の玉がとびで
るだろう。

自分の考え
空気がもとにもどろうとする力は、
前と後ろにはたらく。

こんな実験
シリンダに空気を閉じ込めてピストンで
押し縮める。



もし~なら
もし、空気がもとにもどろうとする力が
後ろにもはたらくのなら、ピストンが押し
戻されるだろう。

自分の考え
空気がもとにもどろうとする力は、
前にだけはたらく。

こんな実験
空気でっぼうで前玉を手で押さえて後玉
を押し。



もし~なら
もし、元に戻るとする力が前にだけはた
らくのなら、後玉は押し返されずに、前
玉とくっつくだろう。