佐賀大学教育学部附属小学校　峰　福太朗

１　学年・単元名

第４学年
単元名「ものの温度と体積」

２　主張点

児童が目に見えない空気を実体的に捉えるために,イメージ図を活用する。単元全体を通して，体積変化について調べた実験結果と結びつけて結論にイメージ図を用いる。結論の導出場面にイメージ図を活用することで,児童が実験結果とイメージ図を結びつけて思考を整理することができるように指導していきたい。更に，終末の振り返りで実体的な見方を働かせる良さを価値付けたい。

３　単元学習計画

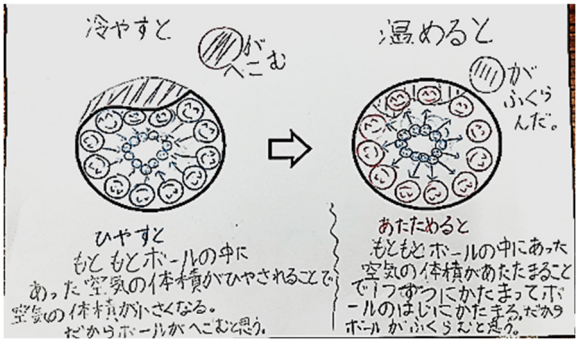
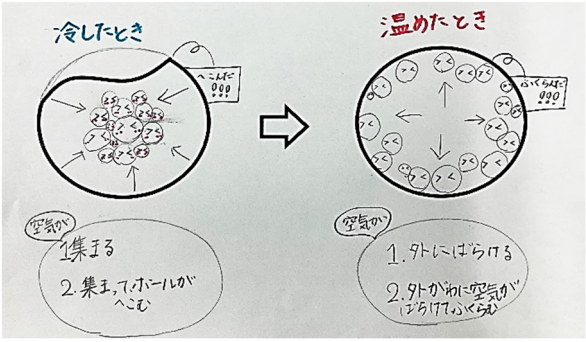
学習過程	児童の学習活動	時数
ふれる	・空のペットボトルを湯や氷水の中に入れた時のペットボトルの様子について，気付いたことを話し合う。	1
さぐる	・空気を温めたり冷やしたりして，空気の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。 ・温められた空気の体積変化の様子に注目し，実験結果を基に自分の考えをまとめる。 ・水の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。 ・金属の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。	2 1（本時） 1 1
いかす	・金属,水,空気のイメージ図を比較して,金属,水,空気は温度変化によって体積は変わることや,金属の体積変化は小さいことを説明する。	1

４　本時の目標

空気を温めたときの体積変化について調べ，実験結果を基に,空気は膨らむようにして体積が大きくなることをイメージ図と結びつけながら自分の考えを表現することができる。

５　授業の実際

学習活動や児童の様子	指導の留意点
１．事象提示を見て，学習問題をつかむ。 ＜児童の反応＞ ・お湯に入れると，ボールが膨らんだ。 ・中の空気が温まったから，体積が大きくなったと思う。 ・体積はどのように大きくなるんだろう。	・へこんだボールに上からお湯をかける事象を提示し，空気の体積変化に疑問を向ける。 ・へこんだ方を上向きや下向きにして２回試す。 ・２回ともボールが膨らんだ理由を問うことで,空気は温まると体積がどのように大きくなるのか児童の意識が向くようにする。
空気は温めると,体積がどのように大きくなるのだろうか。	
２．学習問題への予想を立てる。 ＜児童の反応＞ ・温められた空気は，上の方へ行くから体積は	・予想の手がかりとなるようにバルーンやお菓子の袋の様子を電子黒板に提示することで，日常生活の場面を基にして予想や仮説を発想しやすくする。

大きくなると思う。【上昇説】 →試験管の口を下や横に向けて，温める。 ・温められた空気は，全体的に膨らむようにして大きくなると思う。【膨張説】 →袋みたいな物に閉じ込めた空気を温めて，形の変わり方を調べる。 ３．実験を行い，結果を記録する。 ［用意する実験道具］ 試験管，ソフトテニスボール，お湯，氷水 ＜児童の反応＞ ・試験管を下や横に向けても膜は膨らんだ。 ・ボールをお湯に入れるとパンパンになった。 ・空気は膨らむようにして体積が大きくなったよ。図で表すとこんな感じ。	・「上昇」「膨張」の仮説に対する実験方法を構想できるように，試験管やソフトテニスボールなどが児童の目に触れるように配置しておく。 ・再現性が高まるよう，温めたり冷やしたりを複数回繰り返し，実験結果とすることを確認する。 ・ 上昇説と膨張説について，一人一実験でどちらも検証できるように実験道具を準備し，事象を比較して実験結果を記録することを伝える。 ・実験結果を基にイメージ図を用いて自分の考えを表すよう促す。その後グループで交流し，イメージ図を用いて説明することで，空気の体積変化を実体的に捉えて意見交流ができるようにする。
	
４．全体で結果を交流する。＜児童の反応＞ ・空気は温めると，上の方だけじゃなくて全体に膨らんだ。このことから，膨らんで体積が大きくなると言えそう。	・実験結果を基に分かったことについて発表するよう促す。その際，空気を実体的に捉えた児童のイメージ図を提示し，膨張説と上昇説どちらがより妥当か吟味できるようにする。
空気は温めると,体積がふくらむようにして大きくなる。	
５．本時の学習を振り返る。 ・空気の体積が膨らむことは知らなかったけど，実験をしてよく分かった。 ・イメージ図を使うと空気が膨らんで大きくなることを説明しやすかった。	・本時の学習で何が分かったかを児童に問いかけ，学ぶ過程で大切だと思ったことに焦点を当てる。 ・イメージ図を活用し，自分の考えを説明できたことに触れ，目に見えない物を粒で表現するような実体的な見方を働かせたことを意識できるようにする。

６　考察

・イメージ図を用いた児童の割合を実験前後で比較すると，上昇説（54%→2%），膨張説（8%→74%）。文章のみで実験結果を説明することができた児童は 24%。本実践の時期は，コロナ禍で２年ぶりの開催となった佐賀バルーンフェスタと重なり，多くの熱気球が佐賀の空を舞った。予想の段階で上昇説と考える児童が多かったことは，児童が身近な生活経験を予想の手掛かりとしていることが伺えた。

・今後，「ものの温まり方の違い」を学習する。その際に上に示したようなイメージ図が，より科学的な粒子概念を育む上で有効に働くと考える。児童が実体的な見方を働かせたイメージ図について教師が価値付けを行い，児童と共有していくことに留意していきたい。

７　参考文献・ＵＲＬ

・鳴川哲也他編者　『小学校見方・考え方を働かせある問題解決の理科授業』２０２１年　明治図書