

理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成28年5月19日(木) 3校時

児 童 4年生

授業者

場 所

1 単元名 「とじこめた空気と水」

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、閉じ込めた空気及び水に力を加え、「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」「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」といった空気及び水の性質についての見方や考え方を持つことをねらいとしており、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係付けて捉えていくようにする。

(2) 児童観

省 略

3 単元目標

空気及び水の性質について興味・関心を持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係付ける能力を育てるとともに、それらの性質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持つことができるようにする。

4 評価規準及び道徳的学び

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	道徳的学び
ア 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの現象に興味・関心を持ち、進んで空気と水の性質を調べようとしている。 イ 空気と水の性質を利用した物を見つけようとしている。	ア 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持ち、表現している。 イ 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。	ア 容器を使って正しく安全に空気や水の力の変化を調べる実験をしている。 イ 空気や水による現象の変化を調べ、その過程や結果を記録している。	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を理解している。 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を理解している。	3-(2)「自然愛・動物愛護」 日常で見られる「閉じ込めた空気及び水の性質」に目を向け、学んだ性質を生かして見つめていこうとする。

5 単元の指導計画（全6時間）

時	主な学習活動	教師の働きかけ	評価
1次 1	<ul style="list-style-type: none"> 空気でっぼうで玉を飛ばす演示（後玉は手で隠しておく）を見て、空気でっぼうで玉を飛ばし、玉がよく飛ばするためには玉が2個必要であることに気づき、その理由について考える。 空気の代わりに水を閉じ込めて玉を飛ばす活動を行い、空気でっぼうでは玉が飛ぶが、水を入れると飛ばないことを実感し、その理由について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 児童が活動を通して、「空気が逃げないように閉じ込める必要がある」ことに気付くことができるようにする。 空気でっぼうと水でっぼうの活動を通して、「閉じ込めた空気と水に力を加えると、どのような違いがあるのだろうか」という疑問を生み出すようにする。 空気でっぼうと水でっぼうでの活動を比較することを通して、空気と水の性質についての問題を焦点化していくことができるようにする。 	関ア
2	<ul style="list-style-type: none"> 閉じ込めた空気と水に力を加えた時の違いについて調べる実験計画を立案する。 実験の結果について予想する。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気や水を閉じ込めやすい道具として、注射器を用いて実験する計画を立てるようにする。 	思ア
3 本時 2次	<ul style="list-style-type: none"> 空気と水をそれぞれ閉じ込めた注射器に力を加え、どのくらい押し縮められたかを比較して結果を図に記録する。 図を用いて可視化した実験結果を交流し、閉じ込めた空気と水に力を加えた時の縮められる様子について比較して考察する。 空気を閉じ込めた注射器を押した時に気付いたことを交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気と水をそれぞれ閉じ込めた注射器に力を加えた時の様子について、自分の予想と照らし合わせたり、全体場で図を比較して共通して言えることを考えたりし、空気は押し縮められるが、水は押し縮められないということを児童から引き出していく。 空気と水の体積変化を比較する過程で生まれる、力を加えた時の手応えについての気づきを交流するようにし、閉じ込めた空気に力を加えて体積を小さくしていくと手応えが大きくなるのだろうか、という問題を焦点化していくことができるようにする。 	技ア 思イ
4	<ul style="list-style-type: none"> 閉じ込めた空気に力を加えていった時の手応えについて調べる実験計画を立案する。 閉じ込めた空気に力を加えた時に感じた手応えについて、ピストンを押し始めた時と終わりの方とを比較して予想する。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気の体積と手応えを関係付けて調べるために、注射器の目盛りを用いて空気の体積も記録して実験を行う計画を立てるようにする。 	思ア 知イ
5	<ul style="list-style-type: none"> 空気を閉じ込めた注射器に力を加え、空気を少しずつ押し縮めていった時の体積とその時の手応えについて記録する。 図と数値などで表した結果を交流し、閉じ込めた空気を押し縮めた時の体積と手応えを関係付けて考察する。 空気でっぼうで玉が飛んだ仕組み（単元の出合い）について、考察したことをもとに説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果を自分の予想と照らし合わせたり、全体で結果を交流したりし、空気の体積と注射器を押し縮めた時の手応えを関係付けて考察していく。 空気は押し縮められること、押し返す力が大きくなることの2つの考察を基に、空気でっぼうの仕組みについて考えていくことができるようにする。 	技イ 思イ
6	<ul style="list-style-type: none"> 学んだことをもとに、自転車のタイヤ入れやポットなどの日常で使うものについて、その仕組みを考え、説明する。 説明について交流し、その説明が妥当かどうかについて検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習したことをもとに児童が説明を終えたあと、その説明に対して、納得できるかどうか検討し、自分の考えと比べたり、新たな考えに気付いたりできるようにすることを通して、学んできたことが、日常生活とつながっていることを実感できるようにする。 	関イ 知ア 知イ

6 小中連携の視点

	小学校4学年	中学校1学年
目指す 子供の姿	<p>閉じ込めた空気及び水に力を加える実験を通して、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係付けていこうとする姿。</p> <p>学習したことが日常でも見られることを実感する姿。</p>	<p>化学的な事物・現象を、巨視的な見方から微視的な見方に変えることにより、身のまわりの事物・現象を筋道を立てて科学的に考えようとする姿。</p>
手立ての 視点	<ul style="list-style-type: none"> 既存の知識や概念とのずれが生じ、児童が問題を見いだしていくことができる事象の提示及び、それらについての考えの交流の場の設定 イメージ図を用いて予想したり、結果を可視化して考察したりして交流し、問題を解決する場の設定 学んだことが使われている日常で使用する物を提示し、その仕組みについて説明する場の設定 	<ul style="list-style-type: none"> 単元全体の見通しが明確な大課題を設定 課題解決のための、つながりを持った小課題を取り入れる単元構成の工夫 身近で起こっている事物・現象を課題とする場の設定

7 研究とのかかわり

単
元
の
序
盤

I 状況的興味の喚起・維持を促すために

空気でっぽうで玉を飛ばす活動を設定し、玉がよく飛ぶには、空気を閉じ込めるために玉が2個必要であることに気付くようにする。また、空気の代わりに水を閉じ込めて玉を飛ばす活動を設定し、空気では玉が飛んだが、水では飛ばないことに気付き、その違いについて、予想を持てるようにする。

I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫

- ・空気でっぽうに、空気の代わりに水を玉2個で閉じ込めて飛ばす活動後、空気の時と水の時の違いについて問うことで、空気と水の性質の違いについて考えを持つことができるようにする。
- ・空気と水の時の違いをイメージ図で表し交流する時間を設定することで、自分の考えを整理したり、自分と友達の違いに気付いたりし、問題意識を持つことができるようにする。
- ・予想や仮説を交流する際に、イメージ図を用いることで、その有用性を確認し、実験結果も図を用いて記録することを全体で確認する。

① 目の前の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しを持つ子供

II 個人的興味の出現を促すために

空気と水をそれぞれ閉じ込めた注射器に力を加える実験を行い、図を用いて記録を整理し、予想と照らし合わせたり、全体で結果を交流したりする場を設定する。そうすることで、子供が実験結果や予想、仮説を振り返ることができるようにする。

II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫

- ・図を用いて可視化した実験結果を他者と比較する場を設定し、共通点について交流していくことで、閉じ込めた空気と水の性質の違いについて捉えることができるようにする。

② 予想や仮説の妥当性を検討し、得られた科学的な見方や考え方に納得できる子供

I 状況的興味の喚起・維持を促すために

空気を閉じ込めた注射器に力を加えた時に気付いたこと想起し、感じた手応えのずれなどを交流する場を設定する。

I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫

- ・閉じ込めた水は縮めることができないが、閉じ込めた空気は縮めることができるという考察を経て、空気を縮めていった時の空気の押し返す力について話し合うようにし、空気の体積が小さい時の方が、押し返す力が大きかったということを引き出していくようにする。
- ・閉じ込めた空気を圧して体積を小さくしていき、その時の空気が押し返す手応えを調べていけばよいという見通しを持つことができるようにする。

① 目の前の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しをもつ子供

II 個人的興味の出現を促すために

空気を閉じ込めた注射器に力を加え、空気の体積を小さくしていき、その時の空気が押し返す手応えを調べる実験を行い、結果について、注射器のピストンをどこまで押したかを図で表し、空気の体積をどこまで縮めたかを明確にするためには目盛りを用いて数値化すること、また、手応えについては言葉で記録することを確認する。そして、自分の予想や仮説について振り返る場を設ける。

II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫

- ・図などで記録した実験結果を他者と比較する場を設定し、体積と空気が押し返す手応えについて各班の結果から共通点を見つけるという視点を明確にすることで、体積変化に伴う空気の押し返す力を捉えることができるようにする。
- ・空気は押し縮められること、押し返す力が大きくなることの2つの考察を基に、空気でっぽうで玉が飛ぶ仕組みについて説明する場を設定する。

② 予想や仮説の妥当性を検討し、得られた科学的な見方や考え方に納得できる子供

単
元
の
中
盤

III 発達した個人的興味の出現を促すために

学んだ閉じ込めた空気と水の性質を利用したもの（空気入れ、ポット、霧吹きなど）を提示し、それらを使ってみる場を設定する。また、どのような仕組みになっているか問う。

III-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫

- ・提示したものを写真や図をもとに考える機会を設定することで、閉じ込めた空気と水の性質を使って説明しやすいようにし、さらに、友達の説明について検討、交流する場を設定することで、学んだことをより実感できるようにする。

③ 学習した自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが日常の中に存在していることを実感できる子供

単
元
の
終
盤

8 本時について（3/6時間目）

(1) 研究とのかかわり

本時においては、主に研究の視点ⅡとⅡ-(1)にかかわって、手立てを講じていくことになる。
 手立てⅡでは、閉じ込めた空気と水に力を加えた時のそれぞれの注射器のピストンの位置を図で記録し、自分の予想と結果を比較したり、自分の予想通りの結果だったのかどうかを吟味したりする場を設定することによって、児童が実験を振り返ることができるようにする。
 手立てⅡ-(1)では、実験結果を班ごとに図で記録することで、全体での結果の比較の際に他の班の結果についても視覚的に捉え、考察しやすいようにする。また、全体の場で、全班の結果の共通点をおさえていくことで、「空気の場合は注射器を押すことができたが、水の場合は押すことができなかった」「閉じ込めた空気は押し縮めることができるが、水はできない」ということを児童が考察し、それらを整理してまとめていくことができるようにする。その後、交流の過程で生まれる「空気に力を加えた時の手応え」についての気付きに着目できるようにし、「注射器を押していくときがあった」や、「手を放すと注射器が元の位置に戻った」などの様々な感じ方を交流し、次の問題の焦点化につなげるようにする。

(2) 本時の目標

注射器を正しく安全に使用して実験を行い、閉じ込めた空気と水に力を加えている時のピストンの様子から閉じ込めた空気と水の性質を比較しながら考察して、自分の考えを表現することができる。

(3) 本時の展開

○児童の主な学習活動	□教師の働きかけ・留意点 ☑自己肯定感	評価 個に応じた指導 (△発展的▲補足的)
<p>とじこめた空気と水は、それぞれおしちぢめられるのか、おしちぢめられないのか。</p> <p>○前時までに焦点化した問題や記述した自分の予想、実験の手順を確認する。 ・注射器に空気や水を閉じ込めて押してみるんだ。 ・空気を閉じ込めた注射器は押せるけど、水は押せないと思う。</p> <p>○計画に基づいて実験を行い、結果を記録する。 ・空気を閉じ込めた注射器はここまで押せたよ。 ・水を閉じ込めた注射器は全然押せなかった。 ・空気はピストンを動かせたのに、水は動かせなかったよ。</p> <p>○記録した結果と自分の予想を照らし合わせる。 ・空気を押し縮められるという予想は同じだったよ。 ・水も押し縮められると思っていたのに、結果は押し縮められなかったよ。</p> <p>○結果と予想を照らし合わせて気付いたことをもとに班で交流する。 ・空気の予想と結果が同じだったのは、私も一緒だ。 ・水を閉じ込めた注射器は全然押せなくて驚いたね。</p> <p>○各班の実験結果の図を比較し、共通点を見つけていく。 ・全部の班、水を閉じ込めた注射器は押せなかったんだね。 ・空気を閉じ込めた注射器は、全部の班が押せたんだ。 ・空気はおすことができたけれど、水はおすことができなかった。 ・水を閉じ込めた注射器は押すことができなかったから、押し縮められないんだ。 ・空気を閉じ込めた注射器は押すことができたから、押し縮められるんだ。</p> <p>○考察したことを整理して記述する。 ・空気は押し縮められるが、水は押し縮められない。</p> <p>○空気を閉じ込めた注射器を押して気付いたことを交流する。 ・注射器を下の方まで押すと、すごく力が必要だった。 ・だんだんきつくなっていった。 ・手を放すと、元の位置に戻ったよ。 ・空気が押し返しているみたい。</p>	<p>□空気と水を閉じ込めた注射器に力を加える体験を全員ができるようにする。</p> <p>□イメージ図で描いた自分の予想と結果を照らし合わせる時間を設定することで、結果から言えることの考察につなげるようにする。Ⅱ</p> <p>□班や全体で交流し、考える視点を明確にすることで、共通点に着目して空気と水の性質の違いなどを見いだしていくことができるようにする。Ⅱ-(1)</p> <p>☑全体で図を比較して共通していることを見いだすことで、児童が個人で、考察したことを整理し記述していくことができるようにする。</p> <p>□「注射器を押していく時に気付いたこと」と「注射器を押しきった後に気付いたこと」に分けて気付きを交流、整理していくことで、閉じ込めた空気を押し縮めていき、手応えを比較する必要があることを共有できるようにする。Ⅰ-(1)</p>	<p>△予想と結果を照らし合わせ、同じだったところ、異なっていたところを見つけられた児童には、この結果から、どんなことが言えそうかを考えるよう促す。</p> <p>【技ア、思イ～観察・発言・記述】</p> <p>▲考察したことを記述することが難しい児童には、図を比較して共通していることについて対話を通して引き出し、その中で出てきたキーワードを記述するよう促す。</p>
<p>とじこめた空気をおしちぢめていくと、おし返す力は大きくなるのだろうか。</p>		