

第6学年 理科学習指導案

指導者 幕張小学校
池田 かな恵

1 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成
[部会テーマ]教科の本質に基づき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導法の追求《小学校主題》

2 単元名 ものの燃え方

3 単元について

(1)内容

本単元の内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「粒子の存在」「粒子の結合」にかかわるものである。ここでは、ものの燃焼の仕組みについて興味・関心をもって追究する活動を通して、ものの燃焼と空気の変化とを関係付けて、ものの質的变化について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、燃焼の仕組みについて見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。

(2)児童の実態 (男子16名、女子16名 合計32名)

本学級の多くの児童は、理科の学習に意欲的に取り組んでいる。特に、予想を立てる段階では、自分なりの予想を立てようとしていたり、観察・実験中は気付いたことを友達に伝えたりする姿が見られる。一方で、予想や気付いたことを文章で表すことは苦手な児童も多く、ノートに書かれている内容からだけでは、考えを読み取ることができないことが多い。

実態調査では、「ものが燃えるとはどんなことか」という質問への回答として、「ものに火がつくこと」が13名、「灰になること」が6名いた。「火」や「灰」という目に見える変化を挙げる児童が約60%であった。また、「酸素が少なくなること」が3名、「二酸化炭素が増えること」が3名、「酸素を使って二酸化炭素を出すこと」が2名いた。空気の成分の変化を挙げる児童は約25%いるが、酸素と二酸化炭素の変化を関連付けて考えている児童は少ない。

さらに、「火のついたろうそくを瓶の中に入れ、ふたを閉めてしばらく置くとどうなりますか」という質問への回答として、「火が消える」が17名いた。その理由として、「酸素がなくなる」が6名、「空気がなくなる」が6名、「ろうそくがなくなる」が2名、その他が3名であった。密閉した状態でものを燃やすと消えると予想できていても、その理由を酸素または空気がなくなってしまうからと考える児童がほとんどであった。

(3)指導観

本単元ではまず、ものを燃やす経験が乏しい児童も多くいるので、比較的簡単に燃える割り箸と、一度燃えてもなかなか燃え続けられない木材を工夫して燃やす活動を導入に行っていきたい。その活動を通して、ものが燃えるときのものの変化(色や形や量など)を理解できるようにしていく。

また、木材をよく燃やすためには、あおいだり息を吹きかけたりする必要があることから、もの

が燃えるには、空気が必要であると考え、目に見えない空気の成分の変化へと目を向けられるようにしていく。目に見えない空気の変化を考えたときには、空気の成分を絵や図で表して自分の考えを明確にできるようにする。そして、空気の成分の変化を児童が自分なりに表現したことを、共有することで空気の成分の量的変化やそれぞれの成分の割合についての理解が深まると考える。

また、密閉空間においてもものを燃やすとやがて火が消える理由を、酸素と二酸化炭素の量や割合の変化をしっかりとらえ、2つの成分を関連付けて考察できるようにしていく。気体検知管による各成分の数値や、ものを燃やす前後の空気の成分の絵や図から、酸素は消えてなくなってしまったのではなく、酸素の一部が二酸化炭素に変わったということを推論できるようにしたい。

そして、「ものが燃えると、酸素の一部が二酸化炭素に変わる」という考察から、酸素や二酸化炭素のみを集めるとどうなるかを調べ、「酸素にはものを燃やす働きがある」ことを確認する。

それと同時に、「二酸化炭素は火を消す働きがある」という素朴な見方が児童の中に生まれると考える。そこで、活用として酸素50%二酸化炭素50%の気体中では、ろうそくの火がどのように燃えるかということを実験を通して「ものの燃え方には酸素の割合が関係している」ことをとらえられるようにしたい。また、気体の割合をそれぞれ決め、その気体中ではろうそくの火がどのように燃えるかを予想してから確かめる実験も行う。それぞれの結果を比較することで、「二酸化炭素に火を消す働きがあるのではなく、酸素が17%以上ないとものが燃えない」ということを推論できるようにしたい。

(4)「粒子」の内容の系統

区分		構成	学年と単元名
A	物質 (粒子)	○粒子の存在	第4学年 空気と水の性質
		○粒子の結合	第6学年 燃焼の仕組み 第6学年 燃焼の仕組み
		○粒子の保存性	第6学年 水溶液の性質 第3学年 物と重さ 第5学年 物の溶け方 第6学年 水溶液の性質
		○粒子のもつエネルギー	第4学年 金属、水、空気と温度

4 単元の目標と評価規準

(1)目標


ものを燃やしたときの、ものや空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができるようにする。

(2)観点別評価規準

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
○植物体を燃やしたときに起こる現象に興味・関心をも	○ものの燃焼と空気の変化を関係付けながら、ものの燃焼の仕組みについて予想や	○植物体が燃える様子を調べる工夫をし、気体検知管や石灰水	○植物体が燃えるときには、空気中の酸素が二酸化

ち、自らものの燃焼の仕組みを調べようとしている。 ○ものの燃焼の仕組みを適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。	仮設をもち、推論しながら追究し、表現している。 ○ものの燃焼と空気の変化について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	などを適切に使って、安全に実験している。 ○植物体の燃焼の様子や空気の性質を調べ、その過程や結果を記録している。	炭素に変化することを理解している。 ○酸素が減るとものが燃えなくなること理解している。
---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

5 単元の指導計画 (全9時間)

	学習活動と内容	教師の指導・支援
第一次	○農山村留学で、飯ごう炊飯をやることを知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">空き缶の中で割り箸や、太い木材を勢いよく燃やしてみよう。</div>	
ものの燃え方とものの変化(2)	○燃やす前と燃やした後の割り箸や木材の変化を調べる。(1,2/9) ・燃やした後は、木材が黒っぽくなった。 ・割り箸は、燃やすとばらばらになって、灰になった。 ・割り箸は、燃やす前より量が減った。 ○よく燃えていた班と、燃えなかった班を比較する。 ・下敷きであおいだらよく燃えた。 ・息を吹きかけたら、炎が大きくなった。 ・あおぐとよく燃えるのはどうしてだろう。 ・ものが燃えるには、空気に関係しているのかな。	○やけどや怪我をしない安全な実験の方法を指導する。 ○燃やす前と燃やした後の割り箸の色・形・量の変化に目を向けられるようにする。 ○ものの燃え方の違いには、風や息が関係していることから、空気に関係していることに気付かせる。
第二次	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">閉じ込めた空気の中で、火を燃やすとどうなるのだろう。</div>	
ものの燃え方と空気の変化	○蓋をした瓶の中でろうそくやわりばしを燃やし、観察する。(3/9) ・しばらくすると、火が消えてしまった。 ・一度消えたビンの中にまた、ろうそくを入れると、最初よりすぐ消えた。 ○なぜ火は消えてしまったのか考える。 ・瓶の中の空気が、なくなってしまったのだと思う。 ・瓶の中の空気は、古い空気が変わってしまったのかな。 	○一度火が消えた瓶に、もう一度火のついたろうそくを入れてみるなど、繰り返し実験を行うよう助言する。 ○瓶の中の空気がなくなってしまったと考える児童には、蓋をしたまま瓶を水の中に入れ、蓋を開け、空気が出ることを確認する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">燃えた後の【古い空気】と、【新鮮な空気】では何がちがうのだろう。</div>	
	○ろうそくを燃やす前と燃やした後の瓶の中の空気の様子を自分なりの表現方法を用いて予想する。(4,5/9) ・新鮮な空気は酸素がたくさんあって、古い空気は酸素がなく	○「体のつくりとはたらき」で学習した空気の成分の割合を思い出させる。

<p>化 (4)</p>	<p>なると思う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新鮮な空気は、酸素と窒素がたくさんあって、古い空気は二酸化炭素と窒素がたくさんあると思う。 ・新鮮な空気は、酸素がたくさんあって二酸化炭素は少ないけど、古い空気は酸素が少なくなって二酸化炭素が増えると思う。 <p>○火のついたろうそくを瓶に入れ、蓋をする。火を入れる前と火が消えた後の酸素と二酸化炭素の量を測る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素は17%に減っていた。 ・二酸化炭素は3%に増えていた。 ・火が消えたのは、酸素が減ったからなのかな。 ・それとも、二酸化炭素が増えたからなのかな。 	<p>○ろうそくを燃やす前後の空気の様子を言葉だけではなく、絵や図でも表すよう助言する。</p> <p>○気体検知管の使い方を再度指導する。</p> <p>○気体検知管の数値から、酸素が消えてなくなってしまったのではなく、二酸化炭素に変化したことをとらえさせる。</p> <p>○窒素は、ものが燃える前後で割合が変化せず、ものの燃え方に影響がないことをおさえる。</p>
<p>酸素や二酸化炭素がたくさんあると、燃え方はどのようになるだろうか。</p>		
<p>第 三 次 活 用 (3)</p>	<p>○酸素・二酸化炭素を瓶に集め、それぞれに火の付いたろうそくを入れ、観察する。(6/9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素の瓶は、炎が大きくなった。 ・二酸化炭素の瓶は、炎が消えてしまった。 ・二酸化炭素には、火を消す働きがあるのかな。 	<p>○それぞれの気体の捕集方法や気体発生装置の安全な使い方などを指導する。</p>
<p>空気の成分の割合を変えると、ろうそくはどのように燃えるだろうか。</p>		
<p>○酸素50%、二酸化炭素50%の気体の中では、ろうそくはどのように燃えるかという問いかけについて考える。(7,8/9本時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素は、3%でも火を消すから、50%もあれば火はすぐに消えると思う。 ・空気中の酸素は21%で、空気中では燃えるから、50%も酸素があれば、火が大きくなると思う。 <p>○予想を実証するために混合気体の割合をそれぞれでも考えて、瓶の中に集め、その瓶の中に火のついたろうそくを入れ、観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素50%、二酸化炭素50%では、激しく燃えた。 ・酸素20%、二酸化炭素80%では、燃えた。 ・酸素10%、二酸化炭素90%では、消えた。 	<p>○酸素や二酸化炭素を瓶に集め、そこに火のついたろうそくを入れた実験を思い出すよう助言する。</p> <p>○火が消えた時の酸素と二酸化炭素の割合についても想起させ、予想させる。</p> <p>○空気中でものを燃やした場合と比較して、どのような結果になるかを予想し、気体の割合を考えさせる。</p> <p>○通常の空気と比較して、燃え方を確認するよう助言する。</p>	
<p>ランタンの火は、どうして消えないのだろうか。</p>		
<p>○ランタンを提示し、なぜ火が消えないのか考える。(9/9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・よく見ると、穴が開いているよ。ここから、酸素を取り入れ 	<p>○線香の煙の動きを見やすくするために、黒い紙を後ろに置く</p>	

<p>ているから消えないのだと思う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上にも下にも穴が開いている。ここから古い空気が出て、新鮮な空気を取り入れているのかな。 <p>○集気びんでランタンを作り、空気の流れを線香の煙で確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線香の煙は、下の穴から上の穴へと動いた。 	<p>など実験方法を工夫するよう助言する。</p> <p>○下にしか穴がないとき線香の煙がどう動くかについても実験するよう助言し、空気の通り道について考えさせる。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

6 本時について

(1)本時の目標

ものの燃え方には、酸素の割合が関係していることを理解する。

(2)提案内容

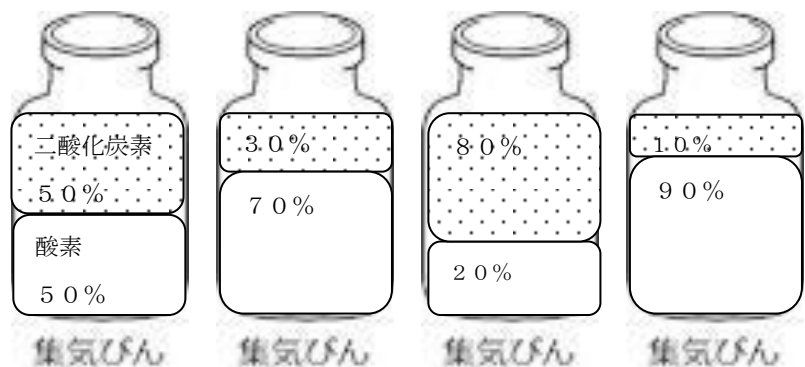
本単元を終えた時点で、子どもの中に残る素朴な見方の一つとして、【二酸化炭素には火を消す働きがある】という考えがある。

そこで、ものの燃え方には、酸素の割合が関係しているという見方を持たせるために、酸素の割合を自由に変えてものを燃やせる場を、単元末に【活用】として設定した。



水上置換法で、酸素、二酸化炭素の割合を自由に変化させた混合気体を用意し、どのようにろうそくの火が燃えるのか予想させる。

混合気体の割合は班ごとに自由に決めさせるが、空気中でもものを燃やした場合と比較して、どのような結果になると考えるか予想を立てさせてから実験を行わせたい。

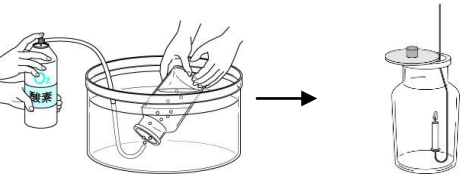


【本授業後に獲得させたい見方・考え方】

- ① ものの燃え方には、酸素の割合が関係している
 - ② 二酸化炭素がたくさんあっても火が消えないということは、二酸化炭素に火を消す働きはない。
 - ③ 酸素濃度が17%を下回ると、ものは燃えない
- 以上の点を踏まえ、本時を展開していきたいと考える。

(3)本時の展開 (7,8/9)

過程	学習活動と内容	支援と評価	教材・教具
問題把	1 酸素50%、二酸化炭素50%の気体の中では、ろうそくはどのように燃えるかという問いかけについて考える。	○これまでの学習をまとめた掲示物を提示し、本時の学習の見通しをもてるようにする。	前時をまとめた掲示物

<p>握</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素は、3%でも火を消すから、50%もあれば火はすぐに消えると思う。 ・空気中の酸素は21%で、空気中では燃えるから、50%も酸素があれば、火が大きくなると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○酸素や二酸化炭素を瓶に集め、そこに火のついたろうそくを入れた実験を思い出すよう助言する。 ○火が消えた時の酸素と二酸化炭素の割合についても想起させ、予想させる。 	
<p>自力解決</p>	<p>2 学習問題を立てる。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">空気の成分の割合を変えると、ろうそくはどのように燃えるだろうか。</p> <p>3 予想を実証するために混合気体の割合をそれぞれでも考え、結果を予想する。</p>		
<p>比較</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素80%、二酸化炭素20%では、二酸化炭素が火を消す働きが大きいので、火は消えるだろう。 ・酸素20%、二酸化炭素80%では、空気中と同じくらい酸素があるので、しばらく燃えるだろう。 ・酸素50%、二酸化炭素50%では、空気中よりも多く酸素があるので、激しく燃えるだろう。 <p>4 各班で課題に沿って実験を行う。</p> <p style="text-align: center;">酸素・二酸化炭素を、設定した割合ずつ集める</p> <p style="text-align: center;">火をつけたろうそくを入れる</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ○酸素ボンベや二酸化炭素ボンベを提示し、空気の成分を調整できることを伝え、自分の考えをより正確に確かめるための実験を考えられるようにする。 ○空気中でものを燃やした場合と比較して、どのような結果になると考えるか予想を立てさせる。 ○燃えるか燃えないだけでなく、どのように燃えるのか、など燃え方についても考えるようにする。 ○酸素や二酸化炭素それぞれが設定した割合になるよう、あらかじめ集気びんに印をつけておく。 ○気体を集める際、気体が瓶から溢れないよう指導する。 ○通常の空気と比較して、燃え方を確認するよう助言する。 	<p>酸素ボンベ 二酸化炭素ボンベ 集気びん 丸型水槽 ろうそく</p>
<p>整理</p>	<p>5 実験からわかったことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素がたくさんあるから、火が消えたのではない。 ・酸素が少ないと、火が消える。 ・二酸化炭素があっても、酸素が空気中より多いと、激しく燃える。 <p>6 なぜ、しばらくすると火が消えたのか考え、酸素の量を測定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素が少なくなったから。 ・酸素は、17%になっているだろう。 <p>7 学習のまとめをする。</p>	<p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">酸素・二酸化炭素の量とももの燃え方について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて考察し、ものの燃え方には、酸素の割合が関係していることを理解している。(知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○火が消えた後の[古い空気]にも、酸素が17%残っていたことを想起させ、ものが消える要因も酸素にあることを推論できるようにする。 	<p>気体検知管</p>
	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ものの燃え方には、酸素の割合が関係していて、酸素が17%以上ないとものが燃えない。</p>		

