

理 科 学 習 指 導 案

令和4年5月24日（火） 第3校時 第6学年3組（第1理科室） 指導者 井上 俊介

【単 元】燃焼の仕組み（A 物質・エネルギー（1）ア（ア）イ）

考察	知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
育成を目指す資質能力	・植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることの理解と、気体検知管を適切に扱ったり、酸素や二酸化炭素などに関する実験の結果を正確に表に記録したりするなどの技能	・燃焼の仕組みに関する問題を見いだす力 ・根拠のある予想や仮説を発想する力 ・予想や仮説を検証できる方法を発想する力 ・既にもっている考えより科学的な考えを導く力	・物の燃え方に親しみながら、燃焼の仕組みに関する問題を見いだし、その解決をしようとする態度
子どもの実態	・物が燃えるには空気が必要であるという素朴な考えや、空気には酸素や二酸化炭素などの気体が含まれるという知識をもっている。しかし、燃焼に関係のある気体や空気の組成、燃焼前後の変化については理解していない。	・水の量と温度を変化させたときの観察、実験の結果を基に、水の量や温度の変化と、物が水に溶ける量との関係についての考察を話し合ってきた。そして、物が水に溶ける量は、水の量と温度に比例して増えることを導いてきた。	・物の溶け方に進んで関わり、物が水に溶けたときの重さや、物が水に溶ける量に関する問題を見いだしてきた。また、物が水に溶ける量には限度があることを温かい飲み物などの日常生活に当てはめて物が水に溶ける量の変化に関する問題を粘り強く解決してきた。
価値	・解放空間の燃焼において、子どもは、空気の質的な変化やその組成の実体的な変化が起こっているとは思っていない。そこで、ふたのない集气瓶の中で燃焼し続けるろうそくの様子や、アルミ缶で作ったオリジナルランタンの中で燃焼し続けられないろうそくの様子を観察することにより、燃焼の前後の空気の性質やその実体に着目できる。そして、酸素や二酸化炭素などの気体の性質や、燃焼後の空気の組成の変化を調べたりすることで、燃焼には空気に関係しているという素朴な考えを、燃焼によって酸素が使われて二酸化炭素ができるという科学的な考えに変容させられる。このような燃焼についての科学的な考えを、キャンプファイヤーの焚火や実物のランタンに当てはめてみることは、空気の質的な変化やその実体的な入れ替わりを実感し、日常生活で利用されている燃焼に目を向けていくことができるようになる。 ・気体検知管で気体の割合を数値で表したり、燃焼に関する気体の性質を調べたりすることは、空気の変化や気体の性質に着目し、酸素や二酸化炭素の働きの違いを実感できる。そして、酸素に物を燃やす働きがあることや燃焼後は酸素が使われて二酸化炭素ができることを理解できる。	・酸素や二酸化炭素の割合を増減した気体の中に燃焼するろうそくを入れた様子を調べた観察、実験の結果の共通点を話し合うことは、空気中に酸素があれば燃焼が持続されるわけではないことに気付ける。また、燃焼前後の空気の組成の変化と燃焼との関係に着目し、燃焼の持続は、酸素の割合を一定に保てばよいことを導ける。	・燃焼時間に着目しながら、ろうそくが燃焼する様子を観察することにより、燃焼の仕組みに関する気付きや疑問を得られる。そのため、問題を自分で解決したいと思える。また、酸素や二酸化炭素の性質を燃焼の持続に当てはめて燃焼の持続と空気の組成との関係に関する問題を粘り強く解決できる。
見方・考え方	燃焼に伴う空気の変化についての質的・実体的な見方や、燃焼の仕組みを多面的に考える考え方		
今後の学習	中学校1年「物質のすがた」で、身の回りの物質とその性質、気体の発生と性質に関する課題解決をし、物質の性質を調べる学習へ発展していく。		

指導と評価の計画

目標	燃焼に伴う空気の質的・実体的変化に着目し、より妥当な考えをつくりだしながら、物の燃え方を追究する活動を通して、燃焼に必要な気体や燃焼前後の空気の組成の変化、燃焼後の空気で火が消える原因、ランタンの穴の開け方に関する問題を科学的に解決することができる。			
評価 規準	(①知 ・ 技)物が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることを理解している。 条件を統一しながら物の燃焼と空気の変化を計画に沿って調べ、その結果を分かりやすく記録している。 (②思・判・表)燃焼の仕組みについて、問題を見いだし、根拠のある予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。 燃焼の仕組みについて、観察、実験を行い、物が燃えたときの空気の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現している。 (③主体的態度)燃焼の仕組みに関する問題解決のために、物の燃え方を追究する中で根拠を明確にして判断しようとしたり、学んだことを日常生活に生かそうとしたりしている。			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目＜評価方法（観点）＞※太字は「記録に残す評価」
つかれる・	2	○集気瓶やアルミ缶で作ったランタンを用意し、それらの中でろうそくが燃焼する様子を観察して得た気付きや疑問を話し合い、単元のめあてをつかむ。 — 単元のめあて — 燃焼の仕組みを明らかにして、ランタン作りに生かそう	○燃焼の仕組みについての気付きや疑問を得られるように、ふたをしたりしなかったりした集気瓶やアルミ缶に穴を開けて作ったランタンの中のろうそくが燃焼するときの様子を観察する共通体験を設定する。	◇ふたの有無による燃焼の様子の変化や、ランタンの中のろうそくが燃え続けるための要因についての自分の考えを記述している。 ＜ノート③＞
追究する	1	○気体検知管を用いて、窒素、酸素、二酸化炭素の存在や燃焼前の空気の組成を知り、問題「物を燃やす働きがあるのは、どの気体だろうか」を見いだし、予想をし、調べる計画を立てる。	○窒素、酸素、二酸化炭素と助燃性との関係に着目できるように、燃焼前の空気の組成を示した円グラフを提示する。	◇窒素、酸素、二酸化炭素の中に燃焼する線香を入れたときのろうそくの様子の変化を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○窒素、酸素、二酸化炭素で満たした集気瓶の中に、燃焼する線香を入れた様子を調べ、その結果を基に、考察をし、問題の結論を導く。	○目に見えない窒素、酸素、二酸化炭素を区別して観察、実験を行えるように、気体に応じて色分け表示をした集気瓶を用意する。	◇窒素、酸素、二酸化炭素を区別しながら燃焼する線香を入れたときの様子を適切に記録している。 ＜タブレット①＞
	1	○問題「燃焼前と燃焼後の空気には、どのような違いがあるだろうか」を見いだし、予想をし、石灰水を用いて二酸化炭素の有無を調べる方法を知り、調べる計画を立てる。	○燃焼前後の空気の組成の変化を調べる観察、実験の計画に、石灰水を用いる方法を取り入れられるように、石灰水に二酸化炭素を吹き込むと白濁する様子を演示する。	◇観察、実験の方法に、石灰水を用いて二酸化炭素の有無を調べる手順を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○気体検知管と石灰水を用いて燃焼後の空気の組成を調べ、その結果を基に、考察をし、問題の結論を導く。	○燃焼前後の空気の組成の変化に着目しながら考察できるように、燃焼前の空気の組成を示した円グラフと「考察のポイント」を提示する。	◇燃焼後の空気の組成を調べた観察、実験の結果の傾向を根拠として、酸素が約4％減少し、二酸化炭素が約4％増加することを記述している。 ＜ノート②＞
	1	○燃焼後の空気の中に、燃焼するろうそくを入れたときの様子を観察し、問題「燃焼後の空気では火が消える原因は何だろうか」を見いだし、予想をし、調べる計画を立てる。	○既習の内容や生活経験と、燃焼後の空気では火が消える原因とを関係付けられるように、共通体験の写真とこれまでの問題の結論の一覧を提示する。	◇既習の内容や生活経験を根拠として、燃焼後の空気では火が消える原因に関する問題の予想や仮説を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○酸素や二酸化炭素の割合を増減した気体の中に、燃焼するろうそくを入れた様子を調べ、その結果を基に、考察をし、問題の結論を導く。（本時）	○空気の組成の変化と燃焼するろうそくを入れた様子との関係に着目しながら考察できるように、班で計画した気体の割合の条件と「考察のポイント」を提示する。	◇酸素や二酸化炭素の割合を増減した気体の中に、燃焼するろうそくを入れた様子を調べた学級全体の観察、実験の結果の共通点や傾向を根拠として、燃焼後の空気では火が消える原因は、酸素の割合が減ったことを記述している。＜ノート②＞
	1	○問題「どのように穴を開ければ、ランタン内の空気が入れ替わるだろうか」を見いだし、予想をし、調べる計画を立てる。	○穴の開け方と空気の入れ替わりとの関係に着目できるように、視点「大きさ」「数」「位置」を提示する。	◇問題の予想や仮説を基に、穴の「大きさ」「数」「位置」が異なる集気瓶やアルミ缶で作ったランタンを用いる観察、実験の方法を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○燃焼するろうそくを入れた底なし集気瓶やアルミ缶で作ったランタンに、燃焼する線香を近付けたときの煙の様子を調べ、その結果を基に、考察をし、問題の結論を導く。	○空気の入れ替わりの変化に着目できるように、煙の様子をタブレットで定点撮影する機会を設定する。	◇穴の大きさ、数、位置の異なるランタンを区別しながら、線香の煙の様子を適切に記録している。 ＜タブレット①＞
生まとめる・	2	○ろうそくを長く燃やす工夫をしたランタンの設計図を書き、アルミ缶でオリジナルのランタンを作る。	○燃焼の仕組みについて学んだことを生かしていることを自覚できるように、最初と最後のランタンの写真を用いて、工夫した点を説明する機会を設定する。	◇ろうそくの火が燃えるのに十分な酸素の割合を保つために、アルミ缶の上下に穴を開けて、空気の入れ替えをしていることを記述している。 ＜タブレット③＞

本時の学習（８／１２時間目）

ね ら い 酸素や二酸化炭素の割合を増減した気体の中に、燃焼するろうそくを入れた様子を調べた学級全体の結果を基に、燃焼後の空気では火が消える原因について考察をし、それらを話し合うことを通して、酸素の割合が約１７％以下の空気では燃焼できないことへの認識を確かめる。

評価項目 酸素や二酸化炭素の割合を増減した気体の中に、燃焼するろうそくを入れた様子を調べた学級全体の観察、実験の結果の共通点や傾向を根拠として、燃焼後の空気では火が消える原因は、酸素の割合が減ったことを記述している。 <ノート②>

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
１ 本時に行う問題解決の過程をつかむ。 ・燃焼に酸素が必要で、燃焼後に酸素が減り、二酸化炭素が増えることを友達と協力して調べたよ。燃焼後の空気では、燃焼できなかったね。予想は「二酸化炭素が増えたから」だよ。早く予想を確かめたいな。 ・燃焼後の空気では物が燃えるかどうかを調べて、結果から分かることを話し合っ、自分や友達にとって確かな結論を出そう。（目的意識）	○単元のめでの達成に向けて、燃焼の仕組みを友達と明らかにすることへの必要感の高まりを自覚できるように、これまでの問題で確かな結論を導くまでに友達と取り組んできたことを問いかける。 ○燃焼後の空気では火が消える原因に関する問題の結論を導くという目的意識をもてるように、前時の予想や仮説、観察、実験の計画を確認し、本時に行うことを問いかける。
問 題：燃焼後の空気では火が消える原因は何だろうか	
２ 観察、実験を行い、その結果を基に考察をし、問題の結論を導く。 ・酸素を減らした空気では燃焼して、二酸化炭素を増やした空気では燃焼しないね。この結果から、「火が消えた原因は、酸素が減ったから」といえるよ。私は、二酸化炭素に火を消す働きがあると思ってはいたけれど、その考えは正しくなかったのだな。 ・友達の考察には、「二酸化炭素には火を消す働きはなく、酸素が１７％よりも少ないと、燃焼できないことが言える」と書いてあるね。どうしてそう考えられるのかな。友達と相談したいな。 ・友達は、燃焼するかしないかは空気中の酸素の割合で決まると考えたのだね。確かに、集气瓶の中に入れたろうそくの火が次第に消えたのは、空気中の酸素の割合が減っていったと考えられるね。それに、二酸化炭素には、火を消す働きがないことを考えたのだね。確かに、二酸化炭素に火を消す働きがあることが正しければ、二酸化炭素を増やした空気は燃焼しないはずだけど、燃焼する結果があるね。 ・空気中の酸素が１７％以下になってしまうことが、燃焼後の空気では火が消える原因だということが分かったよ。（目的を達成した意識）	○ろうそくを入れたときの燃焼の様子を分かりやすく記録できるように、タブレットを用いて定点撮影する方法を演示する。 ○空気の組成の変化と燃焼するろうそくを入れた様子との関係に着目しながら観察、実験を行えるように、燃焼後の空気は、酸素が４％程度減少し二酸化炭素が４％増加しているという組成の変化を示したグラフを提示する。 ○自分の班の観察、実験の結果を基に、自分の考察をもてるように、自分の予想や仮説の正否を記述するよう促す。 ○学級全体の観察、実験の結果を基に、自分の考察の是非を確かめられるように、「考察のポイント」を提示し、自分の考察と学級全体の観察、実験の結果とを照らし合わせるよう促す。 ○他の班の観察、実験の結果と他者の考察との結び付きに着目できるように、他の班の考察をペアで見に行く機会を設定する。 ○自他の考察を、実証性・再現性・客観性を伴う考察にできるように、学級全体の観察、実験の結果を基に、確かなことを話し合うよう促す。 ○問題に正対する結論を導けるように、学級全体で共有した考察を基に、問題に正対する結論を問いかける。
３ 本時の学習の振り返りをする。 ・燃焼後の空気では燃焼できない原因について話し合っ、酸素や二酸化炭素の働きについて、より詳しくなったよ。納得の問題解決ができたよ。	○問題解決を科学的に行っていることを実感できるように、理科の問題解決を行う上で大切なことを意識できたことを称賛する。