

第6学年1組 理科学習指導案

第2校時 場所 理科室 授業者 柿原智明

1 単元名 灯れ！マイ空き缶ランタン

電気の技術発達が目覚ましい現代社会において、火を意識することは少なくなっている。例えば、電球や蛍光灯が発明されるまで、人々にとっての明かりはろうそくやガス灯といった火を使うものであった。しかし、今現在の私たちが火を使うことを意識する機会は、日常の料理や、キャンプでのバーベキューなどの機会に限られている。さらに、その調理の場面においてさえ、IH調理器を用いている家庭は少なくない。そのような生活の中で、ものを燃やすことやその条件などについて意識することは、ほとんどないだろう。

そこで子どもたちに、燃やしたいのになかなか燃えないという事象に出合わせ、ものが燃えるための条件やその前後における空気の組成の変化について追究する中で、ものが燃えるということがどういうことなのか、科学的に捉えられるようになってほしいと願う。

本実践では、思い思いの位置に穴をあけた空き缶にキャンドルを入れて、自分の理想とするデザインの空き缶ランタンを灯す活動を設定する。その中で、もっと長く、明るくキャンドルを灯らせたいという思いをもちながら、そのための条件を探っていく。その中で、空気の入れ替わりや組成の変化に着目をしていく。

2 単元について

- (1) 本単元では、燃焼の仕組みについて、空気の変化に着目しながら、ものの燃え方を多面的に調べていく。その中で、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発生することについて理解するとともに、観察、実験に関する技能を身に付けることをねらいとしている。また、燃焼の仕組みについて追究する中で、もの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、表現できるようになることもねらいとしている。
- (2) 子どもたちは第4学年「空気と水の性質」の単元において、とじこめた空気に力を加えて圧すと体積が小さくなること、また加える力を大きくすると押し返す力をも大きくなることを学習している。本単元は「粒子」についての概念を柱とした内容のうち「粒子の存在」「粒子の結合」に関する内容である。本単元の学習は、中学校における粒子や原子、分子の存在についての学習につながるものである。
- (3) 本単元に関する子どもの実態は、次の通りである。(調査人数：35人)
 - ① すべての子どもたちが火を利用した経験がある。特に、バーベキューや日常の料理、イベント(キャンプ、どんどや)に関する回答が多かった。
 - ② バーベキューやたき火をするときに、どうすればよく燃えるかという問いで、うちわであおぐとよいという内容を答えた児童が7人いた。また、その目的を空気の通りという視点で答えた児童が5人いた。反対に、風が当たると火が消えるため周りを囲うとよいと答えた児童が3人いた。
 - ③ ものが燃える時に酸素や二酸化炭素という気体が関わることについては、ほとんどの子どもたちが知っている。一方で、酸素自体が燃えると考えていたり、二酸化炭素に火を消す性質があると考えていたりする子どももいるため、学習の中で気体の性質について正しく捉えられるようにしていく必要がある。

3 単元の目標

- (1) ものが燃えるための条件について理解し、観察・実験などに関する基本的な技能を身に付けることができる。
- (2) 自分たちの仮説を確かめるための観察・実験の方法を考え、キャンドルの燃え方と関連付けながら考察することができる。
- (3) 自分の観察・実験の結果だけでなく友達の実験方法や結果を取り入れながら、キャンドルを明るく灯し続けるための方法を考えようとしている。

4 指導計画（7時間取り扱い）

時	学習活動	指導上の留意点	評価基準・評価方法等
1 ・ 2	1 空き缶ランタンを作り、灯らせる活動を行い、主題を設定する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熊本で行われているイベント「みずあかり」の様子を提示し、ランタンづくりに興味をもたせるようにする。 ○ 「すぐ火が消えてしまう」「灯っても、だんだん暗くなってしまおう」という困りごとから、単元の主題「どのようにしたらキャンドルは長く、明るく灯りつづけるのだろうか」を立ち上げる。 	<p>【主】キャンドルの火の様子から、ものが燃えることについて疑問を持ち、追究しようとしている。</p> <p>(観察)</p>
3 ・ 4 ・ 5 ・ 6	2 主題について追究する。 (1) 穴の大きさや数、位置について追究する。 (2) ものが燃える前後の気体の変化を追究する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 長く、明るくキャンドルを灯すことができる穴の大きさや数、位置について、それぞれの紙に複数の軸で整理しながらまとめることで、各班の結果から妥当な考えを導けるようにする。 ○ ものが燃えた時には二酸化炭素が発生するという既存の知識から、空気に含まれる気体の成分に着目させることで、ものが燃える前後での空気の組成の変化について追究できるようにする。 	<p>【思】空気の通気道の必要性を確かめる方法を考えるとともに、その結果を客観的に考察している。</p> <p>(観察、振り返り)</p> <p>【知】ものが燃える前後で、空気の組成が変化することを理解している。</p> <p>(観察、振り返り)</p>
7	(3) 空気の入れ替わり方について追究する。 3 長く、明るく灯るランタンをつくり、全員で点灯会をする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 長く、明るくキャンドルを灯すことができる穴の配置が、なぜその位置なのか、自分なりの根拠をもって矢印を使ったモデル図を用いて説明することで、思考の変化を自覚しやすくする。 (本時6/7) ○ 自分がつくりたいデザインと、空気が入れ替わるための位置とを両立させるために意図的に穴を開けながら、再度空き缶ランタンをつくることで、単元での学びを自覚できるようにする。 	<p>【思】自分のつくりたいデザインの中に空気の通気道を意図して取り入れている。</p> <p>(観察、振り返り)</p>

5 本時の学習

(1) 目標

容器の中でものが燃えている時の空気の流れを調べる活動を通して、どのように空気が入れ替わっているのかを捉えることができる。

(2) 展開

時間	学習活動	子どもの思い・姿
15	1 キャンドルが長く、明るく灯り続けるときには、どのように空気が入れ替わっているのか、自分の考えをもつ。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 空気の流れが分かるようになれば、自分の缶に穴を開けるときに、生かせそう。 ○ ものが燃えると二酸化炭素が発生して、空気より重い二酸化炭素は下の穴から抜けていくはず。だから新しい空気は上の穴から入ってくるはずだよ。 ○ 温まった空気は上に上がることを4年生で学習したから、上の穴から抜けていくんじゃないかな。だから新しい空気は下の穴から入ってきていると思うよ。 ○ そういう考えもあるのか。どちらが本当なのか調べてみたいな。でも空気の流れは見えないぞ。 ○ 以前、温まった空気の流れを調べるときに、線香を使ったよ。今回も使えるんじゃないかな。 ○ 長く、明るく燃え続けた「上下に穴を開けた缶」と「全体的に穴を開けた缶」を使って調べるといいね。
20	2 空気の入れ替わり方をグループで調べる。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 空気が吸い込まれているところから、線香の煙は吸い込まれているはずだよ。確かめてみよう。 ○ 上下に穴を開けた缶では、煙は下の穴から吸い込まれているみたいだよ。 ○ 全体的に穴を開けた缶でも、やっぱり下の穴から吸い込まれているみたいだな。 ○ 吸い込まれた煙が缶の上から出てくるのは観察しづらいな。煙を充満させてみよう。 ○ 上から煙を充満させても、下から充満させても、必ず上の穴から煙は出てきているな。ということは空気は上から外に出ているのか。
10	3 本時の学習を振り返り、自分のデザインにはどのように取り入れられそうか意見を共有する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 缶に穴を開けるのは、空気の流れを作って、空気を入れ替えるためだという事が改めて分かった。 ○ 二酸化炭素は重たいけど、温まった空気に乗って上から外に出ていくんだな。 ○ 僕のデザインは片面に寄っているから、反対側に空気を入れ替えるための穴を多く開けることにするよ。 ○ 私は空気を入れ替えるための穴を、上と下に輪のように開けることにするよ。 ○ 理科室の暗幕を締め切って、みんなのランタンを並べて、私たちの「みずあかり」がやってみたいな。



空き缶ランタンを通して、ものが燃える条件について多面的に追究してきた子どもたち。しかし、空気の入替わり方についての考えがずれていることが明らかになりました。そこで、空気の動きを確かめながら、ものが燃える条件について、実体的な見方をはたかせながら捉え直していきます。

主体的・対話的で深い学びを生み出す教師の支援（発問、指示、教材・教具、評価）

- ものの燃え方に関する性質を振り返ることができるように、理科室に複数の軸で整理したグラフを掲示しておき、いつでも振り返ることができるようにしておく。
- 前時の振り返りの記述から、空気は上から下に向かって流れているという考えと、下から上に向かって流れているという考えを取り上げ、問題を設定する。
- 空気の流れをモデル図に表す活動を通して、自分の考えを可視化するとともに、他者の考えと比較したり自分の考えに取り入れたりしやすくする。
- これまでにかいたモデル図を振り返らせたり、提示したりすることで、空気の流れについてのそれぞれの考えを全体で視覚的に共有しやすくする。

缶の中では、空気はどのように流れているのだろうか。

- 4年時に空気の流れを観察する際に線香の煙を用いたことを想起させることで、他学年、他単元とのつながりから、今回の実験方法を考えられるようにする。
- 今までに制作した空き缶ランタンの中で、どの空き缶を用いれば、空気の流れを確かめられるかを問うことで、空気の入替わりに焦点化して、実験・観察を行うことができるようにする。
- 線香の煙の流れを見やすくするために、黒色のボードを背景にして実験・観察をさせるようにする。
- 穴をふさぎたいという子どもがいた場合には、耐熱アルミテープを用いて、簡易的に穴をふさぐことができるようにすることで、主体的に追究をすることができるようにする。
- 実験終了後、どのように線香の煙が流れていたのかを、言葉やモデル図を用いて全体で共有することで、それぞれの考察が妥当なものかを検討する。その際、黒板に空き缶ランタンの図をかいておき、必要に応じて子どもや授業者がその図に矢印をかいたり色を付けたりするようにすることで思考を可視化する。
- これまでに自分自身でかいたモデル図をかき替えることで、今回の実験を通して新たに分かったことや考えが変わったことを自覚できるようにする。
- 今回の実験やこれまでの学習で分かったことをもとに、自分のデザインにはどのような工夫が取り入れられそうか改めて問いかけることで、次の活動につなげる。
- 学習支援アプリを用い、学びの指標に基づいて振り返りを記入させることで、自らの学びの姿を自覚させるようにする。
- 理科の見方・考え方を働かせている振り返りの記述を見取り、価値づけて、次の学習につなげていく。

【教材・教具】

- 空き缶ランタン
- キャンドル
- 点火棒
- 線香
- 黒色ボード（背景）
- 学習支援アプリ

【評価】

空気の流れについて調べた事を基に、空気の入替わり方を実体的に捉えている。

