

江田島小学校 第6学年 理科学習指導案
単元名：ものが燃えるとき

平成28年6月17日(金) 4校時
6年1組(男子18名 女子12名 計30名)
場所 理科室
授業者 指導教諭 織田 晴美

学習内容の関連

4年

○もののあたたまり方

→

6年

○ヒトや動物の体

○植物のつくりとはたらき

○ものが燃えるとき

○生物どうしのつながり

単元について

本単元では、物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、物の燃焼と空気の変化とを関係付けて、物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の見方や考え方をもちることができるようになることがねらいである。

A-(1)燃焼の仕組み

ア 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。

本学級の児童は、5年生のときにキャンプファイヤーの体験をしているが、薪を井形に組むとどうして燃えやすいのかについては考えていないと思われる。本単元学習前の意識調査の結果では、バーベキューの体験がある児童15人(50%)、野外炊飯の体験がある児童5名(17%)、薪で風呂をわかす体験をしたことのある児童は0人で、見たことがある児童は1名、いずれの体験もしていない児童は15名(50%)であった。また、バーベキューの体験はあるが、火をおこしたり火の調節をしたりした児童はいなかった。このように、生活の中で、ものを燃やす体験をしている児童は少ない。しかし、本を読んで、木などが燃えるためには酸素が必要であることを知っている児童がおり、酸素が無くなると火が消えるという素朴な見方をしている。

6年生になってから、単元「ヒトや動物の体」では、ヒトや動物は空気中の酸素を体内に取り入れて二酸化炭素をはき出していることを学習し、単元「植物のつくりとはたらき」では、植物は日光が当たっている昼間に二酸化炭素を取り入れて酸素を出していることを学習している。呼吸や吸気について、酸素や二酸化炭素の割合を調べるために気体検知管を使ったり石灰水と反応させたりして調べる体験をしている。

児童は、仮説を確かめるための実験を計画することや観察や実験の結果と課題や仮説とを関係付けながら考察することを学んでおり、「課題の答え」、「その理由」、「仮説と比べて」の3文で記述することを意識している。しかし、「仮説と比べて」については、仮説が正しかったか間違っていたかの記述にとどまっている児童がほとんどである。自然の事物・現象を見る目を養い、より多面的な見方ができるようにするために、小さな気づきや新たに分かったことを記述できるようにしていく必要がある。

↓

↓

指導に当たっては、導入で火のついたろうそくにペットボトルをかぶせ、ものが燃え、火が消える現象を十分に観察させて気づきを交流する中で燃焼への興味・関心をもたせていきたい。児童は、だんだん火が小さくなることや、何回か繰り返すと火が消えるまでの時間が短くなることなどに気付くだろう。そして、観察して気付いたことを基に火が消えた原因を推測させた上で「燃え続けられるようするにはどうすればよいか」考えさせていきたい。

燃やし続けるための方法は、ノートにかかせ、その方法がより確かなものになるようにする。その際、「～すれば、ろうそくが燃え続けるだろう」という仮説の形式で表現させる。児童は、穴を開けて空気が入るようにすればよいと考えるだろう。その際、4年生で学習した「温められた空気は、上へ移動して全体が温められる」とことと関連付けて穴の位置や空気の流れについて意識させ、考えられるようにする。そして、児童が考えた方法で実験をさせて、実験結果から分かることと分からないことを明らかにし考察していく。考察するときには、3文で記述することを基本とした上で、観察や実験を通して少しでも気付いたり新たに分かりたりしたことを書いている児童の記述を紹介するなどして、考察に深まりや広がりが見られるようにする。児童が予想した結果にならないときには、仮説や実験の方法を振り返り、再検討させる。そうすることで、児童のもっている素朴な見方や考え方をより科学的な見方や考え方に変えていきたい。

ものを燃やす前と後の空気に変化があるか考えたり確かめたりする際には、前単元「ヒトや動物の体」の呼吸で学習したことと関連付けた指導をしたい。児童は、呼気と吸気の成分の違いやその調べ方を基に燃焼前後の空気の成分について考え、気体検知管や石灰水を使って調べるだろう。実験の際には、「観察・実験のすべ」を意識させ、安全に留意させる。

単元の目標

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、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。

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	自然現象についての 知識・理解
① ものの燃え方に興味をもち、燃焼の仕組みについて調べようとしている。	① ものが燃え続けることと空気の入れかわりがあることを関係付けて予想し、自分の考えを表現している。 ② 実験結果から、酸素にはものを燃やす働きがあり、窒素や二酸化炭素にはものを燃やす働きがないと考え、表現している。	① ものの燃え方と空気の流れを計画的に調べる工夫をし、道具を適切に使って安全に実験を行っている。 ② 気体検知管や石灰水などを使って、ものが燃える前と後の空気の変化について調べ、結果を記録している。	① ろうそくや木などの植物体が燃えると空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができることや、木などが燃えた後には灰が残ることを理解する。

指導計画

(全9時間 本時3/9)

単元導入	ものが燃えるとき	(1時間)
1次	ものを燃やすくふう	(3時間)
2次	ものが燃えるときの変化	(2時間)
3次	ものを燃やすはたらき	(2時間)
4次	まとめ	(1時間)

次時	主な学習活動 「考えるすべ」、「観察・実験のすべ」	支援・指導上の留意点	評価
導入 ものの燃えるとき	1 ○ 野外活動でキャンプファイヤーをしたときの体験を出し合う。 ○ 火のついたろうそくにペットボトルをかぶせるとどうなるか予想する。 ○ 火のついたろうそくにペットボトルをかぶせて観察する。 - 観察したことをノートにかく。 ・ 2回目、3回目を観察し、気付きをノートにかく。 ○ 気付きを発表する。 比較する(1回目、2回目、3回目の炎やペットボトルの中の様子) - 火は、だんだん小さくなって消えた。 1回目は、火が消えるのに時間がかかったけれど、2回目、3回目はすぐに火が消えた。 - 火が消えた後、けむりが残っている。 - ペットボトルの上の方が熱かった。 ○ どうして、ろうそくの火が消えたのか考える。 関係付ける (火が消えたこととペットボトル内の変化) - 空気が入らないから。 - 空気の成分が変わったから。 ○ 調べていくことをまとめる。【見通す】 - 火を燃え続けさせるためには、どうすればよいか。 - ものが燃えるとき空気の何が変わるのか。 - ものが燃えるとき何が燃やすはたらきをしているのか。	- 教師が演示実験をする。 - 火やペットボトルの中の様子にどのような変化があるか観察するように助言する。 - ろうそくの火が消えたときのペットボトルの中の様子を思い出させる。 - 火がよく燃えるようにするための工夫について、5年生に教えてあげて単位を貫く課題とする。	ものの燃え方に興味をもち、燃焼の仕組みについて調べようとしている。(関①) [発言、ノート]
1次	1 ろうそくを燃え続けさせるためには、どうしたらよいだろうか。 ○ どうすれば、ろうそくを燃え続けさせることができるか考える。		

1 次 も の を 燃 や す く ふ う	・ 空気が入るようにする。 ○ 実験方法をかく。 ・ ふたをあける。 ・ ペットボトルの上の部分を切り取る。 ・ 下の部分に穴をあける。 ・ 下と上の両方に穴をあける。 ○ 実験の方法を交流する。【見通す】	・ ろうそくの火が消える原因と思われることと関係付けて考えさせる。 ・ 図と文章でかく。 ・ 安全に実験するために留意することも書き加えさせる。安全に ・ 空気の流れを意識させ、どこから入っていくのかなどについて、図に書き込みをさせる。	ものが燃え続けることと空気の入れかわりがあることを関係付けて予想し、自分の考えを表現している。 (思①) [発言, ノート]
2 本 時	○ 実験方法を確認する。 安全に (ろうそくが中心になるようにペットボトルをかぶせる。) 正確に (粘土とペットボトルのすき間がないか確認する。) ○ 実験する。 ・ 火が燃え続けた時間や火の様子など、実験中に気付いたことを記録する。 ○ 実験結果を発表する。 ・ 上と下の部分に穴をあけると、ろうそくは燃え続ける。 ・ 上の部分を切り取ると、ろうそくは燃え続ける。 ・ 上の部分に穴をあけても、ろうそくは燃え続けない。 ・ 下の部分に穴をあけても、ろうそくは燃え続けない。 ○ 考察する。 【振り返る】 比較する (穴の位置) 分類する (燃え続けたかどうか) 関係付ける (穴の位置と予想した空気の流れ、温められた空気は、下から上へ移動すること) ろうそくの火を燃え続けさせるためには、ペットボトルの上と下の部分を開けたり上の部分を大きく開けたりするとよい。理由は、～だから。 仮説は、～。	・ 安全に実験するために留意することを確認する。安全に ・ ペットボトルが変形し始めたら、ろうそくの火を消させる。 ・ 空気の流れを意識させ、どのように空気が入っていると考えているのかおさえておく。 ・ 火が消えた、消えないという結果だけでなく、実験中の火の様子なども記録させる。 ・ 穴のあいていないペットボトルをかぶせたときの結果と実験の結果とを比較させる。 ・ 実験から明らかになったことと明らかになっていないことを区別させる。 ・ 空気が入っているかどうか(空気の流れ)について調べる必要があることをおさえる。 ・ 予想していた結果とは異なる実験結果になったときに、「空気が入るようにすると燃え続けるだろう。」という仮説と「～に穴をあける。」という方法について	ものが燃え続けることと空気の入れかわりがあることを関係付けて予想し、自分の考えを表現している。 (思①) [発言, ノート]

1 次			て自らの考えを振り返らせて再検討させる。	
ものを燃やすくふう	3	○ 課題を確認する。 ろうそくが燃え続けるとき、空気は入れかわっているのか確かめよう。 ○ 前時の実験結果を踏まえて、空気が入れかわっているとすれば、どこから入って、どこから出ていくのか予想する。【見通す】 関係付ける（温められた空気は、下から上へ移動すること） ・ 温められた空気は上にいくので、上から空気が出ていくだろう。 ・ 下から空気が入るだろう。 ・ 上だけあいているときは、空気が入ったり出たりするだろう。 ○ 実験方法をかく。 ・ ペットボトルの穴に線香の煙を近づけて、煙の動きを観察する。 ○ 実験する。 安全に（火の扱い方） 正確に（粘土とペットボトルのすき間がないか確認する。） ・ 結果を記録する。 ・ 実験結果から分かることを書く。 ○ 結果を発表する。 ○ 考察する。 【振り返る】 ろうそくが燃え続けるとき、空気は入れかわっている。 上と下があいているときは、空気は上から出ていって下から入ってくる。 上だけが大きくあいているときは、空気は火の上のほうから出ていってふちから入ってくる。	・ どのような結果になれば仮説が証明されるのかについても記述させる。 ・ 実験の際に安全面や正確にする上で気を付けることを考えさせる。 ・ 自分が予想した空気の流れを矢印で実験方法の図に記入させる。 ・ 4年で学習した「温められた空気が上へ移動して全体が温まる」ことと関連付けて考えさせる。 ・ 線香の煙の動きをスケッチさせ、火の様子などの気付いたことも合わせて記録させる。 ・ 燃え続けなかったときの穴のあけ方についても実験をして、空気が入れかわりにくいことを確認する。 ・ 前時で検討した仮説と方法で正しかったことと正しくなかったことを考えさせる。 ・ 実験をして新たに気付いたことや分かったことも付け加えさせる。	ものの燃え方と空気の流れを計画的に調べる工夫をし、道具を適切に使って安全に実験を行っている。 （技①） [行動・ノート]
2 次	1 2	○ 課題を確認する。 ものが燃える前の空気と燃えた後の空気にちがいはあるのか確かめよう。 ○ 仮説を立てる。	・ 火が消えると考えた原因と結び付けて考えさせる。	

2 次 もの が燃 える とき の 変 化	関係付ける (呼吸や光合成による空気の成分の割合の変化と ものの燃え方による空気の成分の割合の変化) ・ 空気が入れかわらないとろうそくが燃え続けないので、ちがいがあると思う。 ・ 呼吸と同じように、酸素が減って二酸化炭素が増えるのではないか。 ・ 二酸化炭素が減って、酸素が増えるのではないか。 ○ 実験方法をかく。 ・ 気体検知管を使って、酸素や二酸化炭素の割合を調べる。 ・ 石灰水を使って二酸化炭素が増えて いるのか調べる。 ・ 交流する。 ○ 実験方法を確認する。 【振り返る】【見通す】 ○ 実験をする。 ・ 実験結果や実験中に気付いたことを記録する。 ○ 結果を発表する。 ○ 考察する。 【振り返る】 ものが燃える前の空気と燃えた後の空気にはちがいがある。理由は、ものが燃えたあとの空気では酸素が減って二酸化炭素が増えたから。仮説は～。 しかし、酸素が無くなったわけではなかった。	・ どのような実験結果になれば、仮説が正しいことが分かるのか考えさせる。 ・ 気体検知管の扱い方など実験をするときに気を付けることを確認する。 安全に (火の扱い方) ・ 8班の結果を交流することで、より確かな結果になるようにする。 ・ 火が消えたあとの空気は酸素の割合が減っているが酸素が無くなってはいないことを確認する。予想した結果と比較させることで、新たな見方ができるようにする。	気体検知管や石灰水などを使って、ものが燃える前と後の空気の変化について調べ、結果を記録している。 (技②) [行動、ノート] ろうそくや木などの植物体が燃えると空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができることを理解する。(知①) [発言、ノート]
3 次 もの を燃 やす はた ら き	1 2 ○ 課題をつかむ。 ものが燃え続けるために必要な空気の成分は、なにだろうか。 ○ 仮説をたてる。 【見通す】 関係付ける (課題と体験や知識) ・ ろうそくの火が消えた後の空気では酸素の割合が減っていたので、ろうそくが燃え続けるためには酸素が必要だろう。 ○ 実験方法をかく。 【見通す】	・ 火が消える前と後では酸素の割合が減少することから、火が燃えるために必要な空気中の成分について推測させる。	

3 次 も の を 燃 や す は た ら き	- 酸素の中に火をつけた線香を入れて燃え方を観察する。 - 窒素や二酸化炭素でも同じようにして調べる。 ○ 実験をする。 - 実験結果や実験中に気付いたことを記録する。 - 実験結果から分かることを書く。 ○ 実験結果を発表する。 ○ 考察する。 【振り返る】 ろうそくが燃え続けるためには、酸素が必要である。 → 酸素には、ものを燃やすはたらきがある。	- 気体を集める方法（水上置換法）を演示する。 - 水と気体が置き換わって集められることを意識させる。 安全に（集気瓶の底に水を残す） - 空気中での燃え方と酸素中での燃え方を比較させ、燃え方の違いがあることに気付かせることで、空気の成分や酸素の割合と燃え方について考えさせる。	実験結果から、酸素にはものを燃やす働きがあり、窒素や二酸化炭素にはものを燃やす働きがないと考え、表現している。 （思②） [発言、ノート]
ま と め	1 空き缶の中で、木がよく燃えるようにするにはどうすればよいだろうか。 ○ 方法を考える。 【見通す】 ○ 確かめる。 【安全に】（軍手をする。風が強いときにはしない。） ○ 結果を交流する。 【振り返る】 缶の下の方に穴を開けると、木が勢いよく燃えた。炎が大きくなった。 【比較する】 （ろうそくが燃えるときのようすと木が燃えるときのようす） ○ まとめる。 空き缶の中で、木がよく燃えるようにするには、缶の下の方に穴を開ければよい。 理由は、缶に穴を開けていないときよりも缶の下の方に穴を開けた方が木が勢いよく燃えたから。炎が大きくなったから。 ろうそくが燃えたときには灰ができなかったが、木が燃えた後には灰ができる。	- 空き缶、割り箸、新聞紙などの実物を見せて具体的なイメージをもたせる。 - ものを燃やすときの空気の流れを意識させて、既習内容を基に方法を考えさせる。 - 穴を開けていない缶の中で木を燃やして見せ、自分の考えた方法でやってみたときと比較させることで、よく燃えるようになっているのか判断させる。 - 木が燃えた後の様子も観察させて、ろうそくを燃やしたときとの違いを見付けさせる。	木などが燃えた後には灰が残ることを理解する。 （知①） [発言、ノート]

本時

(1) 本時の目標

ものが燃え続けることと空気の入れかわりがあることを関係付けて予想し、自分の考えを表現することができる。(思①)

	A評価のめやす	B評価のめやす	B評価にするための手立て
評価基準	空気が入れかわりやすいところで、ものが燃え続ける理由を、空気の入口や出口の位置と関係付けて予想し、温められた空気は下から上へ移動することと結び付けて、自分の考えを表現している。	空気が入れかわりやすいところで、ものが燃え続ける理由を予想し、自分の考えを表現している。	ろうそくの火が燃え続けるときと火が消えたときとを比較させ、燃え続けるときには新しい空気が入ってくる必要があることに着目させる。

(2) 本時の展開 (第1次 2/3)

学習活動 考えるすべ、観察・実験のすべ ☐	支援・指導上の留意点	評価
○ 課題を確認する。 ろうそくを燃え続けさせるためには、どうしたらよいだろうか。 ○ 仮説を確認する。 ろうそくを燃え続けさせるためには、空気が入るようにすればいいだろう。 ○ 実験方法を確認する。 発問 実験をするときに、どんなことに気を付けますか。 安全に (ろうそくが中心になるようにペットボトルをかぶせる。火の扱いに気を付ける。) 正確に (粘土とペットボトルのすき間がないか確認する。) ○ 実験する。 - 火が燃え続けた時間や火の様子など、実験中に気付いたことを記録する。 ○ 実験結果を発表する。 - 上と下の部分に穴をあけると、ろうそくは燃え続ける。(○分以上)	- ノートにかいた方法に目を通して各自で確認させる。 - 安全に実験するために留意することを確認する。 安全に - ペットボトルが変形し始めたら、ろうそくの火を消させる。 - 空気の流れを意識させ、どのように空気が入っていくと考えているのかおさえておく。 - 火が消えた、消えないという結果だけでなく、実験中の火の様子なども記録させる。 - 実験の様子を見て回り、安全に実験をしているか確認する。 - 穴のあいていないペットボトルをかぶせたときの結果と実験の結果とを比較させる。	

- 上の部分を切り取ると、ろうそくは燃え続ける。(○分以上) - 上の部分に穴をあけても、ろうそくは燃え続けない。(○秒) - 下の部分に穴をあけても、ろうそくは燃え続けない。(○秒) 発問 みんなの実験からまとめると、どんなときにろうそくの火が燃え続けましたか。 ○ 考察する。 【振り返る】 比較する (穴の位置) 分類する (燃え続けたかどうか) 関係付ける (穴の位置と予想した空気の流れ、温められた空気は、下から上へ移動すること) ろうそくの火を燃え続けさせるためには、ペットボトルの上と下の部分を開けたり上の部分を大きく開けたりするとよい。理由は、～だから。仮説は、～。 - 考察を発表する。 - 考察を再検討する。 発問 「空気が入るようにすればよいだろう」という仮説は正しいといえますか。 いえる。上と下に穴をあけると火が燃え続けたから。 いえない。上だけ、下だけに穴をあけると、燃え続けなかったから。 分からない。どちらの結果もあったから。空気が入っているかどうか調べていないから。 ○ 次時に調べることをまとめる。 - ものが燃えるとき、空気が入っているかどうか調べる。	- 実験から明らかになったことと明らかになっていないことを区別させる。 - 空気が入っているかどうか(空気の流れ)について調べる必要があることをおさえる。 - 予想していた結果とは異なる実験結果になったときに、「空気が入るようにすると燃え続けるだろう」という仮説と「～に穴を開ける。」という方法について自らの考えを振り返らせて再検討させる。 実験結果から分かることと分からないことがあることに気付かせる。 どこの部分があいているとろうそくが燃え続けるのか分かった。 空気が入れ替わっているのかなどについては分からない。	ものが燃え続けることと空気の入れかわりがあることを関係付けて予想し、自分の考えを表現している。 (思①) 【発言，ノート の記述】
---	--	---

(3) 板書計画

ものが燃えるとき

課題

ろうそくの火を燃え続けさせるためには、どうしたらよいだろうか。

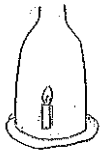
仮説



火が消えた原因→ 空気が入らないから？
空気が変わったから？
空気が入るようにすればいいだろう。

実験方法

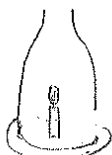
① ペットボトルのふたをとる



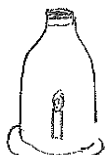
② ペットボトルの上の部分を切り取る。



③ 上と下の部分に穴をあける。



④ 下の部分に穴をあける。



安全に

- ・ ペットボトルが変形し始めたら、火を消す。
- ・ ペットボトルが熱くなるので、さわらない。

結果

①	②	③	④
しばらくすると火が消えた。	火が燃え続けた。ペットボトルの上の方が熱くなった。変形してきた。	火が燃え続けた。上の方が熱かった。	しばらくすると火が消えた。

考察

ペットボトルの中のろうそくを燃え続けさせるためには、ペットボトルの上と下を開けたり上の部分を大きく開けたりするとよい。

理由は、～だから。

仮説は、～。

穴が空いていればいいと考えていたけど、穴の位置によって火が消えたり燃え続けたりする。

穴から空気が入っているのか？

予想していた空気の流れになっているのか？

→ 確かめる必要がある。