

# ものが燃える

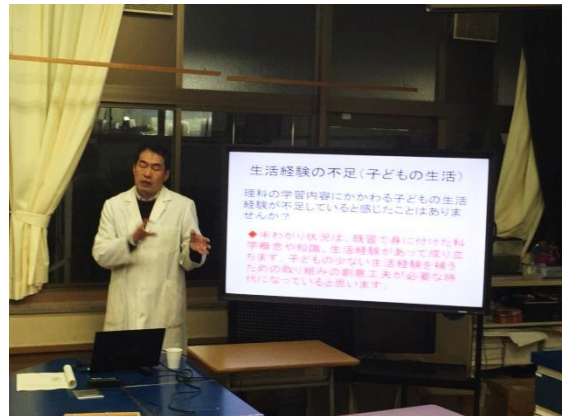
## 研修テーマ「体験活動から問題意識を引き出す指導を探る」

### はじめに

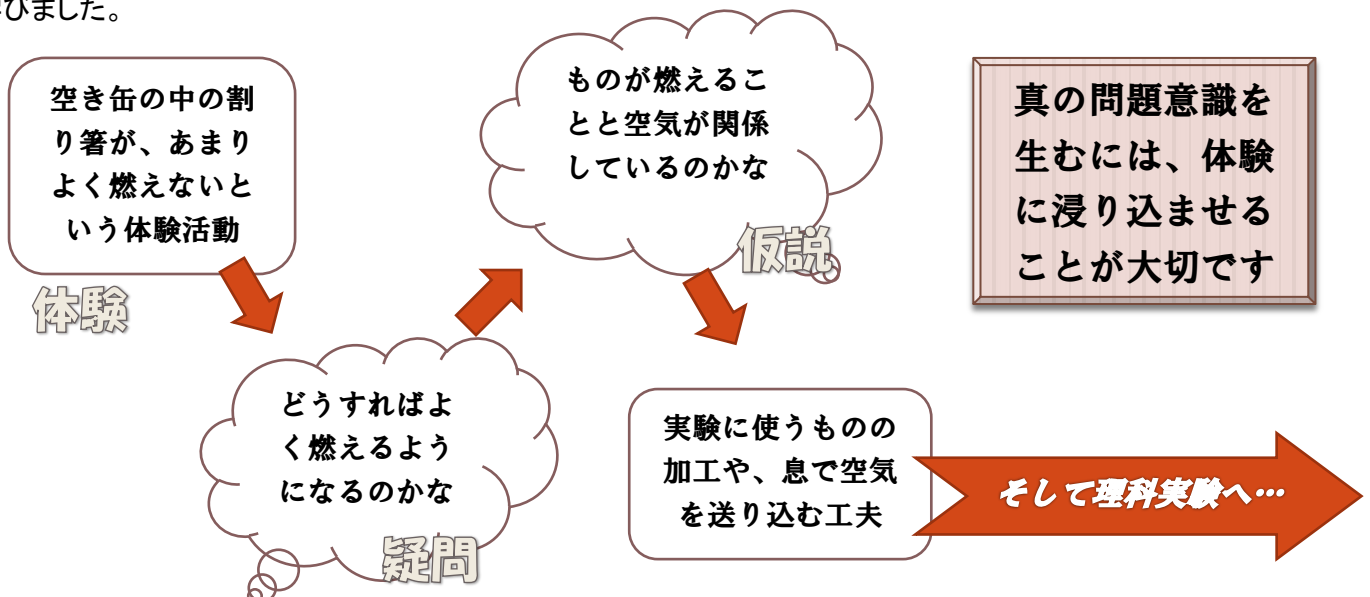
理科において、体験から疑問をもち、課題を創り出していくことは大切な要素です。子どもが豊かな体験を生活の中でしていれば、それを想起して考えることは難しくはないでしょう。しかし、今の子どもは、昔と比べて生活体験が不足しており、自然の事象に対して疑問を抱ききっかけが減っているように思われます。焼却炉が減り、オール電化の家庭が増えた現代、炎を生活の中で見る機会はどんどん減少しています。今回の研修では、不足している体験をどう補い、子どもの問題意識を引き出すかについて考えました。

### 研修内容報告

研修の初めに、杉澤先生から「理科の楽しさ」とは探究と問題解決の喜びであるというお話をいただきました。子どものもつ素朴概念とのずれを提示し、内的矛盾を生じさせることから問いをもつことができるため、生活経験がなければ疑問は生まれません。また、疑問に思っても、解決の手がかりや糸口が全くつかめないようなものでは探究の意欲はわかないものです。子どもにとって「知りたい。」「調べたい。」と思える“半わかり状況”をどのように作るかが大切です。



今回は、杉澤先生のされた実践から、子どもたちがどのようにして「ものが燃える」ことへ問題意識をもったかを学びました。



## ポイント

- 事象の比較(よく燃える場合と燃えない場合)
- 着眼点を明確にする→空気の流れ、空気の質的な変化に注目させる
- 電子ツールの活用(画像や動画の効果的な提示)
- 板書の工夫→事象に係るファクターを視覚的にとらえ、仮説を立てられるようにするための支援

**子どもが、問いや仮説を確実にもつと、問題解決の目的意識が揺らぎません**

体験活動を通して問題解決の意識が高まった子どもたちは、明確な意図をもって個別の追究へと向かっていたそうです。また、この学習の後、焼き芋を作ったときには、空気を取り込むために子どもたちが木でやぐらを組んでいるようすがあり、理科で学んだことを生活に活かしている場面が紹介されました。

研修の後半は、教材研究をしました。グループに分かれ、3つのテーマに沿って基礎実験を行いました。

- ① よく燃える場合、燃えない場合の比較ができる空き缶を使った燃焼体験のやり方を探る。



缶に穴を開けない場合、釘で6か所穴を開けた場合、大きく穴を開けた場合を比較しました。どの場合でも割り箸は燃えましたが、やはり、穴が大きいほど燃え方は激しくなりました。

割り箸をそのままの長さで空き缶に差し込んで燃やすと、缶の上へはみ出した部分がすぐに燃え、缶に穴を開けなくても「よく燃えた。」と子どもは捉えてしまうため、割り箸は3分の1ほどの長さに折って入れるのが適当です。量は2膳分にすると結果が分かりやすいようでした。

着火の方法については、ガスマッチで直接火をつけることは難しく、一旦種火になるものを用意する必要があります。火をつけた割り箸を落とし入れる方法だと、余分なものを入れずに済み、条件を変えないという良さはあるものの、着火できるかどうかが不確実だということでした。確実性からすると、新聞紙を入れて着火するのがよさそうです。

缶に穴を開けないとあまり燃えないことを子どもたち全員が体験していると、個人の中で燃え方の比較対象ができます。友達とバラバラの実験をして他者と比較するよりも、穴のあり・なしによる違いを認識しやすいだろうと考えられます。

## ② 底に隙間がなくともろうそくが燃焼可能な筒の形状を探る。

筒に集気びん程度の高さがあれば、燃焼に伴い二酸化炭素が増加して、いずれろうそくの火は消えると予想されましたが、多少筒の長さや直径が変わっても燃え方にはほとんど影響せず、燃え続けることが分かりました。筒を連結し、高くするほど炎は小さくなるものの、その状態のまま燃え続け、筒がろうそくの高さの10倍ほど(約1m)になっても消えることはありませんでした。



上昇気流で二酸化炭素が筒の外へ排出されているらしく、線香の煙を近づけると確かに吸い込まれていくのが分かりました。底に隙間はなくとも、上が開いてさえいれば空気が入り替わっていることに、参加者一同、驚かされました。

空気の流れてできているところに筒を継ぎ足していったために、炎が消えなかつただけかもしれないという疑問の声が上がったので、長い筒を一気にかぶせる方法も試してみましたが、結果は同じになりました。

## ③ 煙突効果を実証する。

筒の底に、空気を通るように一部分に隙間をあけ、隙間の広さや筒の長さを変えて燃え方の変化を調べました。

一見、隙間が広いほど空気が自由に流れるように思えますが、狭いほど勢いよく空気は吸い込まれ、ろうそくの炎が風に揺られてなびくほどでした。また、筒は長い方が、その効果が大きくなることも確認することができました。

ちなみに・・・

今回の研修会は1月の乾燥した時期でしたので、授業で春に燃焼実験を行う場合と比べて非常に燃えやすくなっていました。このことを踏まえて、教材研究で得られたデータを活用してください。

### 参加者から

- ・底に隙間がなくともろうそくが燃焼可能な実験で、いつかは消えるだろうと思いましたが、筒をどんなに高くしても燃え続けたことに驚きました。なんでかな？次はこうやろうかな？と思ったので、子ども達にもこういう気持ちにさせる実験をさせたいなと思いました。驚きが大きいと印象にすごく残るので、教科書の実験に捉われず自分なりに工夫したいです。
- ・季節による違いが、今回の燃焼実験ではっきりとわかりました。筒の下に吸気口がなくてもふたがなければいつまでも燃え続けるのがとても意外で驚きました。筒の高さや割り箸の長さ、穴の開け方などの条件を変えて細かく実験する中で、実験に適したやり方のヒントをもらえました。
- ・煙突実験を初めてやったが、線香の煙を勢いよく吸い込んでいく様子がとても興味深かった。煙突を高くし、穴を小さくすることでより空気を吸い込みやすくなることが分かった。燃焼実験をしているとき、空気の流れがどうなっているのか理解を深めることができてよかった。



- ・初めて参加させてもらいました。久しぶりに本気で実験できて、充実した時間を過ごせました。燃焼実験は、まだ現場でしたことがなく、児童らの反応を想定して、実験してみると、様々に考えておかないといけない点が見えました。学校では、十分に予備実験する時間が取れないと感じるため、この研修のように時間が取れるとありがたいです。
- ・空き缶で割りばしを燃やす時、下に穴が開いていなくても、燃えるということは新しい発見だった。燃えた場合でも、空き缶の下に穴をあけた時と比較させることによって、燃えるためには酸素が必要ということにつながる方法があると教えていただいたので、是非導入で試してみたいと思う。
- ・子どもの生活体験を理科につなげていくための問題意識をどうつけるのかが大切で、「次はこうしたい。」「もっとやりたい。」と思うような授業を作っていきたいと感じた。
- ・初めての参加です。6年生の単元は、経験したことはないですが、子どもに実験させる前にいろいろな角度から予備実験することの大切さがよく分かりました。燃焼実験は、あまり詳しくはないので皆さんが実験しながら話をしているのを聞かせてもらっていました。経験豊富な方々が、その結果に驚かれていることに自分は驚きました。自分でも単元の前には念入りに実験を行おうと思います。
- ・実際に空き缶を使って燃やしてみて、どのように比較をさせていけばいいのかということが分かりました。穴の大きさ、割りばしの長さなど、ポイントをいくつかおさえられたので、実際に実践してみたいと思います。
- ・長らく6年生の担任をしていなかったので忘れかけていましたが、改めて燃焼実験をしてみると、あの時こうしてあげられたらよかったなあとしみじみ思い起こしながら参加させて頂いていました。子どもの気持ちになって、こんな風にしてみたらどうなるだろうといろいろしてみましたが、それが児童にとっての思考のつながりということなんだろうと実感しました。本当は、やってみたいことをやってみて、やってきたことから課題を解決するという流れがベストなのでしょうね。
- ・4月に空き缶を使った燃焼実験をしましたが、あらかじめ教師の方で穴の開いていない缶、下部に穴の開いたもの、上部に穴の開いたものを用意して実験させました。子ども達に穴の開いていない缶を与えて、どうすればよく燃えるようになるのかを考えさせずに穴の開いたものを用意してしまっていたので、子ども達の自発的な発想で「下部に穴をあけたらよく燃える。」という結論を導き出せなかったのが反省です。やはり、自分で考えてやってみた結果の方が、とても記憶に残るし、興味がわくと思うからです。
- ・理論的に考えるだけでは、実際に起こる出来事とは違ってくるということを、煙突効果を確認する実験から考えていくことができた。子どもたちの疑問について、「こうなるだろう。」という考えだけで結論を導くのではなく、検証実験を行っていくと新しい発見にもつながり、大切であるということを改めて考えていくことができた。

余談ですが・・・

煙突効果実験をするためには、ガラスの筒がなければできませんよね。この実験は、ちょっとほこりをかぶった箱の中に収められていたガラスの筒を用いて行いました。ここ、奈良女子大学附属小学校の理科室には、本当に様々な実験ができるようなものが集められています。物を置いておく場所や整理整頓が必要ですが、理科室にはできるだけ実験に使えるようなものを収集しておくことが必要だと、改めて実感した研修会でした。