

## 導入段階で子どもたちの先行経験をどう生かすか

### 1 はじめに

これからの理科教育に求められているものは、次の3点がある。<sup>1)</sup>

(1)社会の変化に対応できる問題解決の能力の育成

(2)日常生活において創造的に思考、判断し、行動できる能力と態度の育成

(3)直接経験を重視し、感受性を高め、豊かに表現する能力の育成

(1)にある問題解決の活動は次のように流れで行われていくと考える。

先行経験を基に自ら事象に働きかけ、問題を見いだす。

その問題を解決するため、解決方法を考え、それを試みる。

試みて得た結果を設定した問題と整合づけながら整理し、まとめたりする。

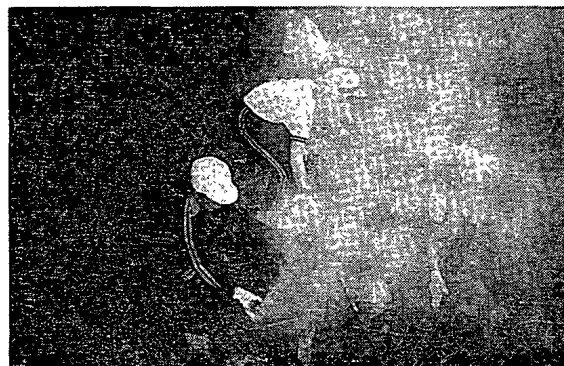
本稿では、問題解決の活動の第1段階「先行経験を基に自ら事象に働きかけ、問題を見いだす。」場面を、実践を基に述べてみたい。

### 2 実践の実際

#### (1) 先行経験を何ととらえるか

— 6年生 「ものの燃えかたと空気」の導入について —

ものを燃やすということについて、子どもたちの先行経験はどのようなことがあるだろうか。最近の家庭では、マッチに火をつけることすらほとんどないのでなかろうか。次の2枚の写真を見てみたい。



この2枚の写真は、本校が5月に行なう「山の学習」における飯盒炊さんの様子である。子どもたちは理由なく、火を燃やし続けることに必死になる。

それは、晩御飯を食べることができなくなるというそれだけの理由ではなく、何か、人間の持っている、火に対する本能のようなものを感じるのである。しかしながら、結果はいつもうまく出るとは限らない。左の写真はうまく燃えた班のもの、右の写真は、奮闘しながらも、なかなか火がつかない班のものである。この時、何とか火を燃やそうとし、燃やし続けようとした経験を、「先行経験」と考えることにした。

## (2) 学習材との出会い

本単元の第1時では、まず「山の学習」の飯盒炊さんの写真を2枚拡大したものを提示した。2枚の写真から、子どもたちは、「あの時の……」「時間がかかったなあ……」「うまく燃えたわけは……」など、思いを巡らせ、きっと飯盒炊さんのあの時に戻るはずである。2枚の写真に出会うことにより、「先行経験」がより明確に子どもたちの頭の中に思い浮かぶことを期待した。木がうまく燃える時はどのような工夫をしたか、またうまく燃えなかったのはなにが原因だったのかを思い出すことによって、子どもたちは自分なりの考えを持つ糸口をつかむと考えた。

## (3) 第1時の学習展開について

本時は、本単元の入口である。2枚の写真を見た後、二つの演示実験を見る。最初は、ふたのついたペットボトルの中でろうそくが消える様子、次に、ペットボトルのふたを取ってもろうそくが消えてしまう様子である。ふたのある場合は全員の子どもが「消える」と考えたのに対し、ふたのない場合は、およそ半数が「燃え続ける」と考えた。このことから、子どもたちの先行経験に基づいた思考に揺さぶりをかけ、どのようにしたらもやし続けることができるかを考えることで、ペットボトルの中の空気の変化を予想した、多様な発想が出てくることを期待した。

## (4) 本時の目標

ペットボトルの中でろうそくが消えてしまうわけを考え、そのことを生かして、ろうそくを燃やし続ける方法を考えることと設定した。

## (5) 学習の展開

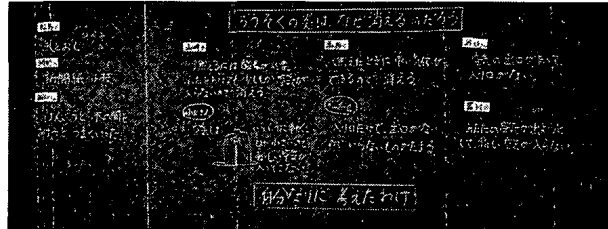
次に示すものが「ものの燃え方」の学習の第1時間目のものである。

学習の展開

学 習 活 動	指 導・支 援 活 動
<p>1 飯ごう炊さんの写真を見て、よく火が燃えるにはどうしたらいいかを思い出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気が入った方がいい。</li> <li>・ 穴を深く掘った。</li> </ul>	<p>1 イメージがわきやすいように、5月に行った山の学習での飯ごう炊さんの写真を提示する。</p>
<p>2 ふたのあるペットボトルの中でろうそくを燃やすとどうなるか予想し、わけを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペットボトルがとける。</li> </ul> <p>予想・消える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ しばらく燃えた後、消える。</li> <li>・ 空気がなくなる。</li> </ul> <p>わけ・酸素がなくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 二酸化炭素ができる。</li> </ul>	<p>2 予想しやすいように、次のことに留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飯ごう炊さんやこれまでの経験を思い出させる。</li> <li>・ 理由をあえて聞かない。</li> </ul> <p>◎理由を多様に引き出すため、先行知識も受け入れる。</p>
<p>3 ふたのないペットボトルの中でろうそくを燃やすとどうなるか予想し、わけを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃え続ける。</li> </ul> <p>予想・消えそうになるが、消えない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消える。</li> <li>・ 古い空気がたまる。</li> </ul> <p>わけ・二酸化炭素が上に集まる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸素がなくなる。</li> </ul>	<p>3 子どもの発想に揺さぶりをかけるため、ふたを付けずに実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ふたがないことに注目させる。</li> </ul> <p>◎子どもなりの考えをもつことができるよう、次のことに留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 考えやすいように、ふたがある場合と比べさせる。</li> <li>・ 自分なりのわけを発表しあい、聞き合う場を設ける。</li> </ul>
<p>4 どうすれば長い間ろうそくを燃やし続けることができるかを考え、自分なりの実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新しい空気を入れる。</li> <li>・ 穴をあける。</li> <li>・ 酸素を入れる。</li> <li>・ 二酸化炭素を取り除く。</li> </ul>	<p>4 ◎自分なりの考え方を持つとき、学習活動3をもとに考えることを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 記録用紙に自由に表現させる。</li> <li>・ 自分で実験可能な方法を考えさせる。</li> </ul>
<p>5 本時のまとめをする。</p>	<p>5 それぞれの実験方法を見合う。</p>

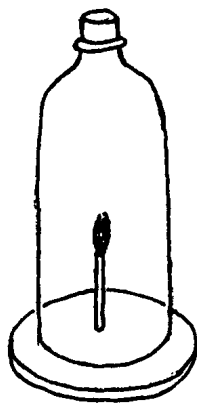
## (6) 子どもの反応から

このような流れで授業を組み立てた意図は、学習活動の2と3で大きく予想が違おうであろうことから、子どもたちの思考に揺さぶりをかけ、問題を見だし、解決方法を考えることをねらったものである。右の写真は授業後の板書である。火がよく燃えるためには、「風通しをよくする。」「飯盒と木の間をあけるとうまくいった。」などの意見が出た。学習活動



授業後の写真

の2で、ふたのあるペットボトルの中でやうそくを燃やすと消えることはどの子どもが予想をした。しかし、学習活動の3では下図のように、ふたのないペットボトルで実験してみた。半数くらいの子どもが「ふたがないので、空気が入るから燃え続ける」と予想をした。しかしながら、実際には消えてしまうので『なぜ』という問いが生まれる。そして、わけを考え、生まれた問いの解決方法を考えるのである。板書からも分かるように、子どもたちは先行経験や既習事項を生かして、様々な思いや考えをもっている。「ふたをあけても少ししか空気が入らないので消える。」「口が小さいので新しい空気が入ってこない。」「燃えたときに重い



学習活動3の実験

空気ができるので消える。」「あたたかい空気が出ようとして新しい空気が入らない。」など、何とか理由を考えようとしていることがわかる。子どもたちの発言の中から、「あたためられた空気は上に上がる。」という概念が、子どもたちの論理を支えているように思える。この概念は、どこで獲得するのであろうか。第4学年で、金属、水、および空気のあたたまりかたについて学習をする。それだけでなく、日常生活経験の中で、実際に体験することが多いからではないかと思う。たとえば、お風呂に入ったとき、上の方があつく、下の方がぬるい経験や、ストーブの上に手や顔をもってくると、空気が上がってくるのが体感できることなど理屈でなく、自然に感じとっている概念の一つではないかと考える。

(7) 子どもの表現から

子どもたちは、演示実験を見た後、学習プリントにろうそくを燃やし続けさせるためにはどうしたらいいか、自分なりの方法を表現した。下のものが実際のものである。

2. ペットボトルの中のろうそくを燃やし続けさせるには、どうしたらいいだろう。自分なりに考えたわけを確かめてみよう。その方法を工夫しよう。

中に余分な重い空気があつたし、たしかめる。ペットボトルをうかがす。

★酸素が必要がとらをかえしかめる。よ上から酸素をかきこむ。

① もしも重い空気がたまっているのなら、下からでていくのではないかな。

② もしも酸素が必要なのなら、燃えつづけるのではないかな。

2. ペットボトルの中のろうそくを燃やし続けさせるには、どうしたらいいだろう。自分なりに考えたわけを確かめてみよう。その方法を工夫しよう。

1. 空気を入りやすくする

2. 空気が入らないうちに、空気を入りにくくする

3. 下から空気を入れやすくする

4. 強風をよそよそにする

2. ペットボトルの中のろうそくを燃やし続けさせるには、どうしたらいいだろう。自分なりに考えたわけを確かめてみよう。その方法を工夫しよう。

空気の出口と入口があれば、炎はずっともえつづけるんじゃないかな、と思う。

① 酸素をいれたい空気をいれたい

② 空気の出入り口を、ろうそくでふさいで、酸素をいれたい空気をいれたい

③ 空気の出入り口を、ろうそくでふさいで、酸素をいれたい空気をいれたい

2. ペットボトルの中のろうそくを燃やし続けさせるには、どうしたらいいだろう。自分なりに考えたわけを確かめてみよう。その方法を工夫しよう。

① 考えよう

② 空気が入りやすくする

③ 空気が入らないうちに、空気を入りにくくする

④ 強風をよそよそにする

⑤ 空気の出入り口を、ろうそくでふさいで、酸素をいれたい空気をいれたい

### 3 終わりに

#### (1) 実践を振り返って

単元の導入部分で、子どもたちが先行経験を生かした自分なりの課題を持つ過程を探ってみた。演示実験を見てその理由を考えることができるのは、それまでにその子どもが何かをしてきた経験があるからである。あるいは、どこかで獲得した知識があるからである。それは素朴な概念をよりどころにすることが多い。

本実験において、子どもたちなりの多様な考えは生まれてきた。しかし、次への学習課題が持続していくようなものは多くない。提示されたものに対して興味を示し、目の前の課題を解決していこうとするのは意欲的な態度の現れであるが、さらに他の疑問を持ち、意欲を持続させていこうとする態度を養うことができればと思う。

実験をしていく過程で子どもたちの持つ素朴な概念を、科学概念へと変えていくことができればよいと考える。しかし、実験の仕方によっては、科学概念にまでたどり着けず、同じところをぐるぐる回っているだけの場合もある。そのときに、教師の支援があれば、次の段階に進むことができた場合もあった。

#### (2) 今後の課題

最近、新しい学力観に立つ理科の学習指導はどうあるべきか、様々な考え方が出されている。個別実験や方法別の実験などを取り入れた授業づくりもよく見られる。新しい学習材と出会うとき、自分なりの問題が見いだせるような出会いをさせたいと願う。そのためには、子どもたちの先行経験を十分に吟味し、問題を見いだす思考の過程に無理がないようにしていきたい。さらに、見いだした問題が追及していくに耐えられるよう、導入の段階で援助をしていきたい。また、追及していく過程で、意欲の高まりを感じさせるような支援のあり方も考えていきたい

#### 《引用文献》

- 1) 文部省 『小学校 理科 指導資料 新しい学力観に立つ理科の学習指導の創造』  
東洋館出版社 1995年 P.3～P.6

(川崎 一郎)