

6年 組 理科指導と評価の案

日 時 平成 年 月 日(木)
第5校時(13:55 ~ 14:40)
場 所 第1理科室(南舎3階)
授業者 丸山 登紀子・前原 雅樹

1、単元名「ものの燃え方と空気」

2、単元の目標および内容

第6学年 B区分「物質とエネルギー」の目標

(2) 水溶液、物の燃焼、電磁石の変化や働きをその要因と関係付けながら調べ、見いだした問題を多面的に追求したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や働きについての見方や考え方を養う。

ここでは、いろいろな水溶液の性質や水溶液が金属を変化させる様子、燃焼に伴う物と空気の変化の観察などから、水溶液の性質や働きと燃焼の仕組みをとらえるようにする。また、電磁石に電流を流し、磁力の強さや磁極の変化と電流の向きとの関係を調べ、電流の働きをとらえるようにする。

第6学年 B区分「物質とエネルギー」の内容

(2) 物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつようにする。
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。

ここでは、植物体を空気中で燃やして、空気の性質とその変化を調べ、物が燃えるときには酸素が使われ、後に二酸化炭素ができることをとらえるようにする。これらの活動を通して、物の燃焼と空気の変化を関係付け、物の燃焼の仕組みについての見方や考え方もつようにするとともに、物の質的变化に興味・関心をもち、その要因を多面的に追究する能力を育てることがねらいである。

3、指導の立場

(1) 題材観

人間は豊かな自然環境によって生かされている。空気一つとってみても、ふだんあまり意識せず、いくらでもあるかのように当たり前になっているが、空気が無くては人間は生きていけない。ここ飛騨高山は、きれいな空気と豊かな水に恵まれ、美しい自然が多く残されている。また、高山市は、環境保全の取り組みが全国でも進んでいる自治体である。しかし、そんな恵まれた自然環境を当たり前のように思ってしまい、自然に対する畏敬の念や進んで守っていこうとする気持ちを持ち続けていくのは、なかなか難しいことである。また、人間は自然環境との関わりの中で生きており、くらしの中で物を燃やすなど、様々な活動を行っている。6年生の初めの単元である「地球と生き物のくらし」で、豊かな自然が残されている地域やそこにくらす生き物について学んだ。そして、人は、石油や木材などを燃やして生活で消費するエネルギーを得るなど、自然環境と人のくらしが関わっていることも学んだ。次のこの単元では、生活の中で様々な物を燃えるときに空気中の酸素の一部が使われ、二酸化炭素ができることなどを通して、物の燃焼と空気の性質や組成の変化を関係付け、物の燃焼のしくみを学習していく。そこで、人間の生活が空気と関わっているという環境の視点を押さえながら、ふだんあまり意識したことがない空気と物の燃焼のしくみを実感させたい。

(2) 児童観

学習集団としての児童の実態

6年 組は、課題に対して自分の考えを持ったり、落ち着いて課題を追究したりすることができる子が多く、理由や立場をはっきりして自分の考えを話せる子も見られる。その反面、自分の考えを表現したり仲間の考えに反応したりすることの抵抗感があるように感じた。また、学習姿勢が受動的になりやすく、見通しを持って学習に取り組み、自分の力で問題を解決していく力が弱く、ともすると指示待ちになってしまうことがあった。

そこで、学校目標の「心ゆたかにたくましく生きる子」～よく考える頭～の具現に向けて、

- ・課題に対して自分なりの見通しを持ち、自分に合った追究方法を見つけ、進んで課題を解決できる子。
- ・自分の考えの理由や立場をはっきりして、いつでも自信を持って表現できる子。

を目標に2ヶ月間取り組んできた。

まず、算数や社会や国語、理科の学習では教科の学び方を明らかにし、毎時間同じ流れで学習を進められるようにした。そして、課題を追究する過程では、できるだけ個に応じた方法で追究できるように少人数の学習形態や方法別の追究を行ってきた。こうする中で、学習の進め方が少しずつ定着してきて、課題に対して自分の考えを持ち、自分なりの追求方法を見つけられる姿が少しずつ見られるようになってきた。

また、個々の考えが分かる板書を行い、自分とは異なる考え方で追究を行っている仲間の様子が分かるようにした。授業のなかで自分の考えをまとめる時間を保証し、確かに自分の考えを持って学習に臨めるようにした。そして、ハンドサインを用いて反応することで、自分の立場を明らかにするようにしてきた。こうする中で、自分の考えを表現したり、仲間の考えに反応することへの抵抗感が少なくなり、自分の考えや立場をはっきりして、少しずつ考えを表現できるようになってきた。

これからも、子どもたちが生き生きと表現し、自分から学んでいく授業を目指していきたいと考えている。

理科学習における児童の実態

理科の学習に対する6年組の実態は、実験・観察に意欲的に取り組み、自然現象に対して興味・関心を持っている子が多く、自分の仮説や追究の結果・考察を進んで表現できる姿が増えてきた。その反面、事象から自分で課題を見つけたり、その課題を解決する方法を考えたりして、見通しを持って自分の力で問題を解決していく力が弱い。また、観察・実験に取り組む時の目的意識に弱い面も見られる。

そこで、今まで、自分の力で問題を解決していくために、理科の学び方の定着を図ってきた。理科の学び方を教室掲示に位置づけ、学習プリントを活用している。また、子どもの意識に応じて課題解決ができるように複線型の学習を位置づけてきた。こうすることで、1時間の学習の流れを意識して、主体的に学習を進められる姿が多くなってきた。

自分の考えの理由や立場をはっきりして自信を持って表現できるように、理科学習の話形にこだわり、科学的な思考の流れを意識しやすいようにした。また、学習プリントを用いて自分の考えを持つ時間を保証することで、自分の考えを自信を持って表現したり、立場を明らかにして表現できるようになってきた。

本単元に関する児童の実態

本単元に関する児童の実態を把握するために、事前アンケートを行うべきであったが行っていないので、昨年の子どもの意識をもとに単元の構成を仕組んだ。

まず、演示実験でペットボトルをかぶせた閉鎖系の中でろうそくを燃やし、しばらくすると火が消える様子を見て、「どうしたらろうそくを燃やし続けることができるの」という子供の意識からペットボトルのふたを取ったり、穴を開けたりしてその中でろうそくを燃やして調べた。

前の実験結果から、空気が必要だということがわかったので、空気の組成(酸素約20%、窒素約80%)について学んだ後、「どっちが燃やす働きがあるの」という子どもの意識から、集気びんに集めた酸素と窒素の中でろうそくを燃やして調べた。

次に、「ものが燃えると、二酸化炭素が出ると聞いたことがある」という子どもの意識から、石灰水を用いた実験方法を教え、ろうそくを燃やしたあとの集気びんの中に石灰水を加えて調べた。

その結果、「ろうそくが燃えると、二酸化炭素はどのくらい増えるの」という子どもの意識から、気体検知管を使ってろうそくが燃えた後の二酸化炭素の濃度を測定した。

また、ろうそくを燃やす働きがあるのは酸素だということがわかったので、「ろうそくが燃えると、酸素はどのくらい減るの」という子どもの意識から、気体検知管を使ってろうそくが燃えた後の酸素の濃度を測定した。

次に、「どんなものでも、燃えると二酸化炭素ができるの」という子どもの意識から、集気びんの中で色々なものを燃やして石灰水を加えて調べた。

また、気体のスプレーを使った際に、「スプレーはもったいないから、酸素や二酸化炭素は作れないの」という子どもの意識から、発展的な学習となるが、二酸化マンガンに過酸化水素水を加えたり、水に入浴剤を入れたりして、出てくる気体を調べた。

(3) 指導観

単元について

・子どもには物を燃やす体験は乏しい

子どもたちが、日常生活で物を燃やすことはそう多くない。キャンプファイヤーやたき火をした経験ぐらいである。マッチに火を付けることに抵抗がある子も少なくないし、抵抗がなくても実際に火をつけようとすると上手く擦れない子もいる。できるだけ一人一実験で行い、物を燃やす体験をより多くできるようにしたい。

・導入では身近なペットボトルを使った実験を演示した・・・意欲づけ、子どもの見方・考え方を生かす

演示実験でペットボトルをかぶせた閉鎖系の中でろうそくを燃やし、しばらくすると火が消える様子を見て、「どうしたらろうそくを燃やし続けることができるの」という子供の疑問を引き出したい。また、自分が持ってきたペットボトルで、自分なりの仮説で、ふたを取ったり、穴を開けたりして、その中でろうそくを燃やして、意欲的に取り組めるようにしたい。

・発展的な内容を位置づける・・・子どもの見方・考え方を生かす、単元で付けたい力の一層の定着
二酸化炭素や酸素はスプレーを使うのが手軽で良いが、実際に気体を発生させる活動を設定すると、子どもたちの意欲がより高いことが予想できる。また、発生した気体が何かを予想し、実験方法も自分で考えて調べることで、子どもたちが持っている見方や考え方を生かし、付けたい力の一層の定着を図れるものと考えた。

・つけたい力

他の仮説の仲間との交流で情報を得たり、再実験することや、最後の全体交流で仲間の考察を総合的に判断することで、学び合いを通して、自分の見方・考え方の高まりを感じることができると考えた。

本時について

前時まで、気体の見分け方と酸素の発生・捕集の学習は終わっており、本時は、「スプレーはもったいないから、酸素や二酸化炭素は作れないの」という子どもの意識から、発展学習として、日常生活の中で身近な入浴剤を教材にする。これまでに触れた知識や体験、前時までの学習から、水に入れた入浴剤から発生する気体について仮説を立て、その検証実験を行う。

本時は、「水に入れた入浴剤から出てくる気体は何だろうか」という課題に対して、仮説を立て、自分なりの方法で追究し、交流することで、出てくる気体は二酸化炭素だということをとらえることをねらいとする。

4、研究テーマの具現に向けて

理科は単に科学的知識を覚えるのではなく、問題解決する能力や自然や生命に対する畏敬の念、さらに、科学的な見方や考え方を育てる教科である。その観点から、強く目的意識を持ち、自分なりの課題解決の見通しを持って追求し、自然のきまりを実感するとともに、自分の見方や考え方の高まりを意識できるようにすることが大切である。そこで、理科という教科の特性をふまえ、研究テーマの具現のために、本時は次のことを行っていく。

(1) 研究内容1を受けて

一人一人の子どもが強く目的意識を持つことができる学習課題設定の在り方

・導入での事象提示の工夫

子どもたちの身近にある入浴剤を水に入れ、気体が出てくる様子を提示することで、「この気体は何だろう」「この気体を調べてみたい」という関心や疑問を引き出す。

・子どもの手による学習計画の立案

単元の導入時にペットボトルの中で、ろうそくを燃やし、途中で消える様子を提示することで、「どうして消えてしまうのかな」「燃やし続けるにはどうしたらいいのか調べたい」という子どもの疑問や願いを引き出し、その後の毎回の授業での感想から学習計画を立案していく。

・感想をもとにした課題設定

「酸素や二酸化炭素は空気中に含まれているのにスプレーを使って、もったいない」「自分で作れないかな」という、学習の終末に記述する感想をもとに、子どもの疑問や願いを生かした課題を設定する。

一人一人の子どもの意欲を高める自己評価の在り方

・課題解決の見通しをもてたかの自己評価の位置づけ

仮説と実験方法を考えることができそうか、机上のネームプレートで自己評価できるように、本時も教師側から声かけをしていく。また、仮説の検証を一人で行う自信があるか、黒板のネームで自己評価できるように、声かけをしていく。

・1時間の活動を振り返る自己評価の位置づけ

学習の終末に1時間の活動を振り返る自己評価を位置づける。これにより、自分自身の見方や考え方の高まりを実感したり、自分の学びを振り返ったりすることができると考える。

(2) 研究内容2を受けて

評価基準を位置付けた単元指導計画の作成

・子どもの実態調査をもとにした単元指導計画の作成

アンケートをとって、単元に関する子どもの既有的知識や意識をつかむと良かったが、本単元ではアンケートをとらなかったので、前年度の子どもの実態をもとに単元指導計画を作成した。

一人一人の子どもの特性をつかむ評価の在り方

・自分の考えをもつ時間の保障と考えの把握

自分の考えを持つ時間を十分に保証し、子どもの見方や考え方を引き出したい。既習内容などをもとにして仮説を立てられない子には、前時までの空気の組成表などの資料を示して考えさせたい。自分の仮説を持つことができれば、子どもは目的意識を持ち続けることができると考える。

・見方や考え方の高まりを記述する時間の保障と高まりの把握

結果・考察・まとめをもとに、また、サイエンスチェックをもとに、子どもの見方や考え方、学びの高まりを把握する。そのための記述の時間を保障する。

一人一人の子どもの特性を生かす指導の在り方

・反証の価値付け

複線型の学習においては、どのような結果であっても、自分なりの方法で検証できたことに価値がある。したがって、仮説が正しいと示す結果（確証）であっても、仮説が違っていると示す結果（反証）のどちらも同等の価値があると考え。本時においても「酸素だと思う」という仮説についての結果を失敗ととらえるのではなく「酸素でないことがわかった」という明らかな証拠を得たものとして価値づけていく。

・子どもの意識に応じた複線型の学習形態の保障

子どもの意識に応じて学習が進められるように複線型の学習形態を行う。本時の課題について、「酸素だと思う」という仮説を立てた子と、「二酸化炭素だと思う」という仮説を立てた子がいたとする。単線型の授業形態ではどちらか一方の子の意識は生かすことができず、自分なりの課題解決はできなくなってしまふ。複線型の学習形態を取り入れることで、個の意識に応じた追究が可能になり、子どもは自分なりの問題解決の見通しを持って学習に取り組むことができると考える。本時においては、酸素、二酸化炭素、窒素などの仮説ごとに少人数のグループをつくり、複線型の学習を行う。

一人一人の子どものつまずきに応じた指導・援助の在り方

・見通しの持てない子へのポイント指導・援助

本時では、酸素、二酸化炭素、窒素、という仮説を立てたとしても、その実験方法が明らかになっていないために課題解決の見通しが持てないことが予想される。そこで、個々の仮説と実験方法をワークシートに記入する際、ネームプレートで意思表示をさせ、「観察実験のポイント」の掲示物や資料を見せて解決方法に気づかせたい。

・子どものつまずきに応じた指導・援助

課題解決の過程においては、検知管などの実験操作が適切にできていないことによって、正しい結果が得られないことが考えられる。それらのつまずきに対しては、検知管を一分以上集気ビンの中に入れてたり、検知管の先を水につけたりしないように援助を行いたい。

(3) 研究内容3を受けて

一人一人の子どもの特性を高める学び合いの在り方

・切実感ある学習課題の設定

本時の導入で、子どもたちの身近にある入浴剤を水に入れ、気体が出てくる様子を提示することで、「この気体は何だろう」「この気体を調べてみたい」「今までやった実験方法で調べてみたい」という疑問や意欲・関心を引き出し、課題を設定する。

・複線型の学習形態の保障

子どもの多様な意識に応じて学習が進められるように複線型の学習形態を行う。本時の課題について、他の仮説や検証方法、その結果などの情報を得たいという意識を高めるために、全体交流や自由交流の時間と場を保障する。

・他の仮説・検証方法の仲間の追求を意識させる声掛け

自分の仮説を確かめたことで満足し、活動が止まっている子がいることも予想できるので、自分と同じグループや違う仮説の子の結果も見るように助言し、必要に応じて再検証を行うように進める。

・ねらいを明確にした場の設定

一人一人の子どもが仮説や検証方法をワークシートに記入した後に、仮説や検証方法を全体交流する場を設定し、自分の仮説や検証方法の見直しができるようにする。

これまでの学習の中で、仮説や方法に応じたグループづくりを行っている。学習グループを同じ意識の仲間によるグループにすることで、追究の過程で仲間と意見交流を行い、自分の考えを確かめたり高めたりすることができる。本時も仮説ごとのグループを編成し、学び合っていけるようにしていきたい。

仮説方法別のグループで実験をした後、他のグループの実験を見に行ったり、黒板に貼った結果を見たりして、仮説の見直しや再検証ができるようにする。

例えば「気体は酸素でないことがわかった」と考察した子が、検証結果や考察を全体交流し、より多様な見方や考え方に触れることで、「気体は酸素ではなく、二酸化炭素ということがわかった」と総合的に判断できるようにしたい。

・板書の工夫や話形指導

全員の追究の様子分かる板書や全員の追究結果の掲示を行うことで、子ども一人一人が自分の見方や考え方を位置づけ、その高まりを実感できるようにしたい。

一人一人の実験結果を黒板にはって情報交流板とし、仲間の結果から総合的に考え、結論を導き出すことができるようにしたい。

「私の仮説は、・・・です」「私の結果は、・・・です」「このことから、・・・ということがわかりました」など、話形を指導することで、自然に科学的な見方や考え方ができるようになり、見方や考え方を高めることができる。と考える。