

4 理 科

I 本県が目指す理科の授業

自然の事物・現象について、理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究するための資質・能力を育成する理科の学習

II 教材研究の充実

理科における教材研究のポイントとその具体

小6「燃焼の仕組み」の例

学習指導要領に示された目標及び内容を確認する

子供の視点から

子供の実態把握

本単元の問題解決に関わって、これまでに子供が身に付けている資質・能力や生活経験、素朴な概念等を確認し、子供の実態を把握する。

例：第4学年「空気と水の性質」では空気と水、第5学年「物の溶け方」では水溶液について、目に見えない存在を捉え、図や絵を用いて表現したり、言葉で説明したりした。野外炊飯の体験から、物が燃えることに空気が関係していることに気付いており、前小単元では、酸素には物を燃やす働きがあることを学習した。

教材の視点から

素材の研究

素材についての基礎的な理解を深め、子供の目線で素材に触れ、魅力を味わう。

素材の教材化

子供の科学的な問題解決を喚起するため、素材を単元のどの場面に、どのように位置付けるかを明らかにする。

例（素材の研究）：本単元で使用する集気びんの中でろうそくが燃える前後の空気の成分の変化は、次の通りである。

気体検知管(酸素用)約21%→約17%，(二酸化炭素用)約0.1%→約4%

よって、酸素と二酸化炭素の割合の変化を見だしやすい。

また、蓋をした集気びん中でろうそくの燃焼時間は、新鮮な空気では約10秒、燃焼後の空気では約2秒であり、酸素があっても空気中における割合が少なければ物が燃えないことを見だしやすい。

例（素材の教材化）：酸素には物を燃やす働きがあることを学習した子供に、ろうそくの燃焼前後での空気の成分の変化を考える場面を設定する。子供は、酸素がすべて使われ、二酸化炭素が増えると予想するだろう。そこで、石灰水や気体検知管を使って空気の成分の変化を調べたり、集気びんの中でろうそくを再度燃焼させ、燃え方の変化を調べたりし、複数の実験の結果から、物が燃える前後での空気の成分の変化について、より妥当な考えをつくりだしていこう。

学習の過程の視点から

問題解決の力の育成**▶問題を見いだす**

子供が単元の問題解決に向かえるように、事象同士や、事象と既習の内容等を比較し、差異点や共通点を捉えられる場面を設定する。

▶根拠のある予想や仮説を発想する

見いだした問題への予想に対し、既習事項や生活経験と関係付けられた根拠がもてるようにする。

▶解決の方法を発想する

解決の方法のうち、子供が「道具」、「手順」、「結果の見通し」のどこを発想できるか想定し、子供に委ねる部分を決めだす。

▶より妥当な考えをつくりだす

子供が考えをより科学的なものに変容していけるように、予想や、観察、実験の方法の発想、考察等の各場面で、他者の考えや複数の結果を踏まえ、多面的に考える場面を設定する。

例：

▶根拠のある予想や仮説を発想する場面

根拠のある予想を発想できるようにするために、既習事項である、酸素には物を燃やす働きがあることや、野外炊飯の体験等を想起できるようにする。予想の妥当性や解決の見通しについて他者と考え合う場面を設定し、空気の成分の割合の変化に着目できるようにする。

▶解決の方法を発想する場面

一人一人の予想やその予想を確かめるための見通しを尊重しながら、具体的な解決の方法を立案する場面を設定する。また、子供が「条件を制御する」という考え方を意識できるようにし、石灰水の量や気体検知管の測定の方法を揃えられるようにする。得られた実験結果から、実験の方法を再検討する場面を設けることも考えられる。

▶より妥当な考えをつくりだす場面

考察の場面では、自分や他者の実験、追加実験等の複数の結果を組み合わせる考えられるようにする。空気の成分の割合の変化を適切に説明できているかを検討し合う場面を設定する。

Ⅲ 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善例















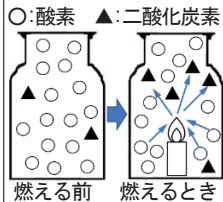
【学年】 小学校 第6学年

【単元名】 燃焼の仕組み (全8時間) 【小単元】 ものが燃えるときの空気の変化 (全4時間)

【単元の評価規準】 内容 A物質・エネルギー (1) ア(ア) イ

| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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を理解している。 観察、実験などに関する技能を身に付けている。 | <ul style="list-style-type: none"> 燃焼の仕組みについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 燃焼の仕組みについて、観察、実験などを行い、物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、表現するなどして問題解決している。 | <ul style="list-style-type: none"> 燃焼の仕組みについての事象・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 燃焼の仕組みについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 |

【主な学習活動と評価計画】 (☆…「評定に用いる評価」、♡…「学習改善につなげる評価」)

| 時 | ○学習活動  児童の意識 ( 端末とクラウドの活用例) | 評価の観点 | | | 評価方法 | 授業改善の視点 取組の具体例 |
|-----|---|---|---|---|------|--|
| | | 知 | 思 | 態 | | |
| 1 | ○集気びんに入れた、ろうそくの火が消えるのを観察する。空気の変化に着目し、問題を見いだす。  物が燃えると空気の成分は変わるのかな？ 学習問題：物が燃えると、空気の成分はどのように変化するのだろうか。 | | | | | 問題を見いだす 既習事項を踏まえ、煙や水滴の発生ではなく、空気自体への着目を促します。燃える前後の空気の成分の変化に問題を焦点化していきます。 |
| | ○既習事項や生活経験を基に予想し、解決の見通しをもつ。  酸素には物を燃やす働きがあるから、集気びんの中の酸素がなくなったと思うので、それを調べればいい。  物が燃えると二酸化炭素が出ると聞いたから、二酸化炭素の割合が増えていることを調べればいい。 学習課題：物が燃える前後の空気中に含まれる酸素や二酸化炭素の割合の変化を調べよう。 | | ♡ | | | 根拠のある予想を発想する 気体についての既習事項や生活経験と、燃える前後における各気体の割合の変化を関係付けた予想になるようにします。 |
| 2 | ○予想を確かめるための実験方法を考える。  物が燃える前後の酸素の割合を気体検知管で比べよう。  石灰水や気体検知管で二酸化炭素の増加を調べよう。 ○考えた方法で実験を行い、結果を記録する。 ☆  あれ？酸素は減ったけど、まだ17%もある！  物が燃えた後だけ石灰水が白くにごった。二酸化炭素の割合は、燃える前が0.1%で、後が4%だ。 | | | ☆ | | 解決の方法を発想する 予想を基に追究の見通しをもち、具体的な実験方法を立案します。複数の実験を行うことにより、より妥当な考えをつくりだすことにつながるようにします。 ☆行動観察から、「目的に応じて、器具などを選択して正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているか」を評価する。(知) |
| | ○複数の結果や考えから、多面的に考える。  実験結果や記録動画、考察を共有する。  酸素が減り、その分二酸化炭素が増えるんだね。物が燃えるときの酸素と二酸化炭素の変化を図で表してみたよ。 ○結果に対する疑問を基に、追加実験を行い、より妥当な考えをつくりだす。  物が燃えた後でも、まだ酸素が残っているね。もう1回燃やせるかな。  (実験後) すぐに消えちゃった。物が燃えると空気中の酸素の一部が使われて、二酸化炭素ができる。物を燃やす働きがある酸素だけれど、空気中の割合が少ないと物は燃えないんだ。 ○単元の学習と日常生活のつながりを考える。  たき火で空気の通り道をつくるのは、酸素を十分に届ける必要があるからなんだね。 |  | | ☆ | | より妥当な考えをつくりだす クラウド等を用いて、結果や考察を共有します。物が燃えると、酸素の一部が使われ二酸化炭素ができていたことを、図や絵、文等を用いて表したり、説明し合ったりし、子供が多面的に考えられるようにします。 ☆ノートへの記述内容や発言等から、「実験結果を基に、物が燃えたときの空気成分の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現しているか」を評価する。(思) |
| 3・4 | | | | ☆ | | ☆ノートへの記述内容や発言等から、「燃焼の仕組みについて学んだことを学習や生活に生かそうとしているか」を評価する。(態) |