

ここがポイント！1学期の授業づくり

小学校6年 4月「ものの燃え方と空気」の授業は、「気体」の学習からはじめよう

板橋練馬理科サークル
木村 匡司

令和6年度からの教科書の単元

4月から使われる新しい教科書の、単元や教材、資料を、各教科書会社のホームページから調べてみました。

単元名 (配当時数)

学校図書

- 1 ものの燃え方と空気 (10)
- 2 人や動物の体 (7)
- 3 植物の養分と水 (7)
- 4 生物のくらしと環境 (7)

教育出版

- 1 ものの燃え方と空気 (9)
- 2 人や動物の体 (12)
- 3 植物の体 (12)

啓林館

- 1 ものが燃えるしくみ (8)
- 2 ヒトや動物の体 (8)
- 3 植物のつくりとはたらき (8)
- 4 生物どうしのつながり (6)

大日本図書

- 1 ものの燃え方 (9)
- 2 植物の体のつくりとはたらき①日光との関わり (5)
- 3 人やほかの動物の体のつくりとはたらき (10)
- 4 植物の体のつくりとはたらき②水との関わり (5)
- 5 生物と地球環境 (8)

東京書籍

- 1 物の燃え方と空気 (7)
- 2 動物のからだのはたらき (9)
- 3 植物のからだのはたらき (7)
- 4 生き物どうしのかかわり (6)

4月当初はオリエンテーションのような小単元がある教科書もありますが、どの教科書も「ものの燃え方 (と空気)」が1番目の単元となっています。

以下、令和6年度から使われる新しい教科書についての情報は、各教科書会社のホームページから調べました。教科書の全ての内容を見ることはできなかったのですが、実際に使ってみると、内容が違っているところがあるかも知れません。

「気体」の学習からはじめよう

新しく6年生の担任となって理科の授業をすることになったり、理科専科として転任して初めてその学校の理科室を使うときなど、「ものの燃え方と空気」の学習の前に、「気体」の学習からはじめることを考えました。理由は、はじめて出会う子どもたちに物の性質を実験を通して追求していく理科学習の楽しさを感じてもらいたいからです。それとともに、初めての理科室で、どこにどんな実験道具があるのか分か



らないまま授業をはじめなければならないときでも、写真のような4つの物があれば、授業ができるからです。

【準備】○上皿てんびん・おもり ○袋入りのせんべい ○自転車バルブつきポンペ ○空気入れ

準備する物について

「自転車バルブつきポンペ」は、自転車のチューブからバルブだけを取り、気体ボンベにはんだ付けした物です。バルブの虫ゴムを取り替えながら毎年使っています。最近、炭酸飲料のペットボトルのキャップにバルブを取り付けて、同じように使用している実践もあります。

袋入りのせんべいの重さ

上皿てんびんの使い方を説明しながら、袋入りのせんべいの重さを量ります。

せんべいの重さが分かったところで、袋のまませんべいを机の上で手でたたいて割ります。粉々になった袋入りのせんべいを見せて、「このせんべいを袋のまま、もう一度てんびんに載せると、傾きはどのようになるでしょう？」と聞き、板書します。私はさらに、実験の手順やようすが分かる簡単な図を黒板にかくことにしています。

板書している間に子どもも考えを決めることができるので、手を挙げてもらいます。「3年生で学習したことの復習です。」「アルミはくやねん土を細かくちぎって量ったりしたことがあるのでは？」などと聞くと、ほとんどの子が思い出して「てんびんは釣り合う」に手を挙げます。

実際に、前で演示をします。てんびんがぴったりと釣り合ったときには、思わずほっとしたような声が聞かれました。

次に、もう一度せんべいをてんびんから下ろし、袋を開けてほんの少しせんべいを食べます。授業中に先生がものを食べてしまうのはけっこう印象に残るらしくて、後々まで子どもから話

題にされます。

「袋を開けて、ほんのちょっとせんべいを食べました。これをてんびんにもどすと、傾きはどのようになると思いますか？」ときいて、黒板の図にさらに付け加えの板書をします。

「ちょっとでも食べたなら、重さは減る」という考えと、「ほんのちょっとだけだから、重さは変わらない」という考えが出されます。「体重計に小さい人形を載せても、重さはなかった」という体験を話す子どももいました。

これも教卓で演示をします。袋ごと残りのせんべいを載せても、てんびんはおもりが乗った方に傾いたままです。試しに何度かせんべいの方を下に下ろしても、カタンとおもりの方が下がってしまいます。子どもたちに、ノートに結果を記録するように言います。てんびんの精度や「状態」によって、どのくらい食べるとちゃんと結果が出るかはあらかじめ確かめておくことをおすすめします。予備実験は大事です。

理科室での席を決めた後実験を始めて、このあたりで45分たちます。

空気にも重さがあるか

2時間目も演示をしながら問題を出します。まず、空のポンペの重さを上皿てんびんで量ります。ポンペの重さは板書しておきます。

ポンペの重さが分かったらてんびんから下ろし、空気入れでポンペに空気を入れます。子どもに前でやってもらってもいいのですが、何回くらい入れたらよいか、あらかじめ予備実験をやっておくことをおすすめします。「今ポンペの中に、何を入れているの?」「空気」などと聞いて、確認しておきます。

ここまで作業をしてから、「課題1」を出します。「124.5gのポンペに、空気入れで、空気を入れた。ポンペを上皿てんびんにもどすと、その傾きはどのようになるだろうか。」ポンペの重さは、授業中に実際に量りながら課題に書き入れます。

初めての課題なので、ノートにきちんと写すように話し、机を回って確認します。「自分の

考え」も書きます。「傾きはどうか」と聞いているので、まず「つり合ったまま」「おもりの方が下がる」「ボンベの方がさがる」のどれかになることを伝えます。できれば、その理由も書けるとよいことを話します。

3つの考えにそれぞれ手を挙げてもらって、人数を板書します。さらに理由が出来る人に、人数が少ない順番で発表してもらいます。その後、友達の意見を聞いて、考えが変わった人も聞いていきます。

子どもたちの発表で出てくればよいのですが、私の方から「これは、空気にも重さがあるか、無いかを確かめる実験です」と説明します。「もし、空気にも重さがあれば、ボンベの方が下がります」「もし、空気には重さがなければ、つり合ったままのはずです」

ここまで確認して、教卓で演示実験を行います。よく見たい子どもは、いすをもって前の方に来てよいと伝えます。6年生最初の演示実験です。子どもたちはけっこう緊張して見守ってくれます。

私がつり合ったままにボンベを載せると、ボンベの方に傾きます。今度はおもりの方を下げて、離すとカタンとボンベの方に傾くことを何回か見せます。

さらに、自転車チューブの金具を緩めて中の空気を出すと、てんびんの傾きはどうか、聞きます。

空気が出る音をよく聞いているように話して、バルブを緩めます。「シュー」という音をさせながら空気が抜けていきます。音が聞こえなくなった頃に、ぴたりとてんびんがつり合います。

時間があれば、また空気を入れて重くなり、ぬくと元の重さに戻ることを何回かくり返しやって、確かめます。

授業の最後10分くらいは、ノートを書く時間を確保します。以前は「今日やったこと、確かになったこと」などのタイトルをつけてノートを書いていました。最近は「まとめ・感想」だけで、ノートが書ける子が増えています。「授

業スタンダード」のおかげで、授業の終わりにまとめを書くことに抵抗がなくなっているみたいです。「感想」をタイトルに入れておくことで、子どもたちの本当の考えの変化が書かれることが多いように感じています。

この単元の課題について

ここで、この単元で私が出題している課題を全てあげておきます。

課題1 ボンベ (g) に空気入れで空気を入れる。これを上皿てんびんにのせると、てんびんはどうか。

課題2 空気1Lの重さは、どのようにしたらはかれるだろうか。

課題3 理科室にある空気の重さはどれくらいだろうか。どのようにしたら分かるだろうか。

課題4 ビニール袋に入れた気体は、空気だろうか。どのように調べたらよいか。

課題5 ビニール袋の中の無色透明の気体は空気か、二酸化炭素か、それとも別の気体だろうか。どのようにしたら調べられるだろうか。

課題6 2つの気体A、Bが集気びんに入っている。これらが二酸化炭素か、ちっ素か、それとも別の気体か調べるには、どうしたらよいか。

課題7 空気中には二酸化炭素はどれくらい含まれているだろうか。気体検知管を使って調べてみよう。

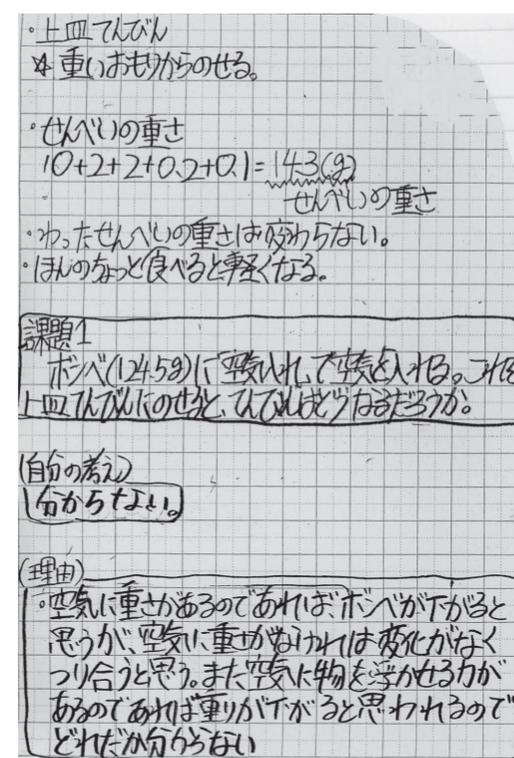
課題8 集気びんの中でろうそくの火を燃やし続けるとやがて消える。この気体の中にふたたびろうそくを入れると、火はどうか。

課題9 集気びんの中で、ろうそくを燃やし続けるには、どうしたらよいか。

課題1から6までが「気体の学習」、7以降が教科書にある内容です。基本的に1課題1時間ですが、課題9だけは時間があれば2時間使います。

子どものノート

理科室の配当は2時間続きのことが多かったので、4月最初の6年生の2時間分の授業について書かせていただきました。席を決めて、3年生の復習をして、それが伏線となって空気の重さについての実験を行います。課題や自分の考えなどをノートにしっかりと書く指導も入れました。子どものノートには、「空気にも重さがあるなんて今まで考えたこともなかったけど、今日の実験ではじめて分かりました。」というものもありました。6年生の最初の理科の授業を印象的な物にできたのではないかと思います。



ボンベの重さは変わらないと思います。理由は、空気には重さがないので、空気を増やしても、ボンベの重さは変わらないと思ったからです。

まとめ
 空気にも重さがあることが分かった。空気は重さはないと思っていたので、びっくりした。空気をぬくとまたつり合うようになり、ボンベもどるのがおもしろかった。空気の重さはどのくらいの量なのか調べてみたいと思った。

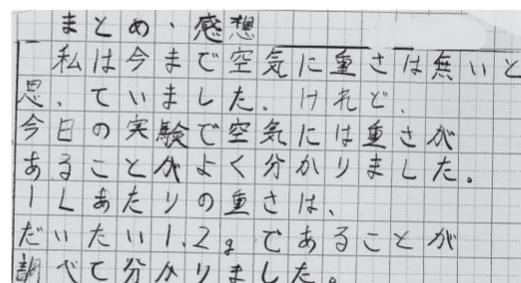
自分はすごい軽く予想したけど、全然重くてびっくりしました。1円玉よりも少し重いことにもおどろきました。あと、空気のフクフクもおもしろかったです。

空気1Lの重さは1.2gでこれを測るにはどうすればいいかなど、このことが分かりました。空気1Lで1.2gなら、10gでは何gなのか、100、1000、1もなどでは何gなのか、気になりました。

(自分の考え)
 ・ボンベのほうか重くなる。
 ・空気は、ボンベと同じで空気を入れるまえは軽いけど、空気を入れると重くなる。たかど、ボンベも同じだと思おう。

(結果)
 ・ボンベの方が重かった。
 ・空気が入っていないときは、つり合っていたけど、空気を入れると、ボンベの方が重くて空気がぬけたら、もとの場所にもどっていた。

空気1Lは1.2gだと分かった。約1g程度だから、空気には重さがあるけど、少ししかないことが分かった。空気は1Lでも自分が思っていたより、けっこう軽かった。空気1Lの重さを測るのは、むずかしいと思っていたけれど、意外とそこにあるものだけでできたから、おもしろかった。



引用したノートは、「課題2」のものまであります。理科の授業は週3時間あるので、クラスによって1時間と2時間続きの順番が違ってしまふときもあるためです。

4月当初は何かと忙しくて、理科室の点検などもできないまま授業をはじめなければならぬこともあります。そんなときにも、少ない道具で印象的な実験を行うことができるので、6年生の最初の「ものの燃え方と空気」の授業は「気体」の学習からはじめることをおすすめします。

「植物のつくりとはたらき」

6年生の1学期の理科の授業の準備で、一番気をつけなければいけないのは植物教材かもしれません。

令和6年度からの教科書でも、多くが「ジャガイモ」を取り上げています。ジャガイモは関東など日本の中間の地域では3月中に植えることが望ましいと言われています。4月に6年生を担当することになったら、まず前の理科の担当の先生がジャガイモを植えてくれたのかどうか、確かめます。

もし、ジャガイモがなくても、葉に日光が当たるとでんぷんができることや、できたでんぷんは芋などに貯えられていることは、他の植物を使っても確かめられますが、「教科書通りに実験をやりたい」と考えている先生も多いようです。

葉ででんぷんがつくられていることを確かめる実験は、教科書によって違いがありますが、私は、湯せんしたアルコールで煮出して葉緑素をぬき、白くなった葉にヨウ素液をかける方法

が一番色の変化が分かりやすいと思います。

曇りの日の対策

実験の前日から、いくつかの葉をアルミはくで覆っておきます。実験当日、アルミはくで覆った葉と、よく日光に当たった葉を採ってきて、実験を行います。

授業当日が曇りや雨の時は困ります。担任ならば、翌日や翌週に延期することもできるかもしれませんが、専科ではなかなか難しいです。

そこで私は、晴れた日の葉をとっておくことにしています。よく日光に当たった葉を採取して、軽く洗い、ぬらしたちり紙などと一緒にチャックつきビニール袋に入れて、冷蔵庫で保存します。なるべく近い日付のものを使うようにしていますが、1週間くらいしてもヨウ素液で色が変わることを確かめることができました。

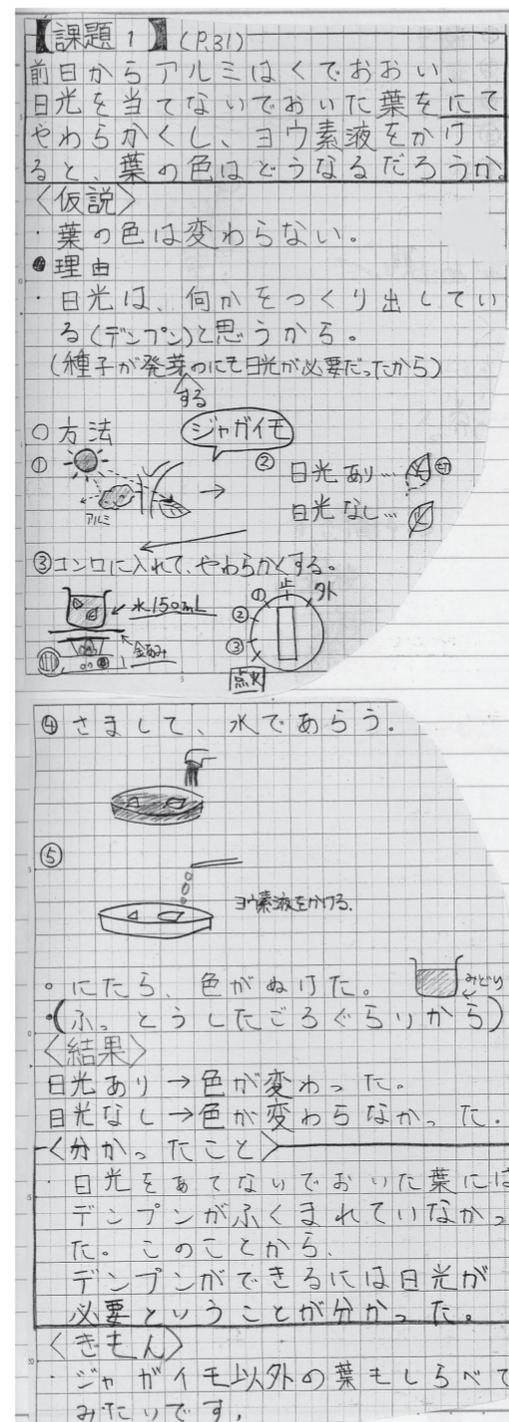
アルミはくをかぶせた葉は、「日光に当てない」という条件は同じなので、曇りや雨の日でも子ども達ととりに行きます。一応アルミはくで覆っていない葉もとってきます。

それぞれの葉が区別できるように、葉に違った形の切り込みを入れて、一つのピーカーで煮出します。私は子どものグループ実験では、教科書通りにアルコールの湯煎ではなくお湯だけを使うことにしています。

子どもたちは、ヨウ素液をかけるるとすぐに色が変わることを予想している子が多いのですが、ジャガイモなどの葉は色が変わるまでに5分くらい時間がかかります。その間に教卓で、アルコールの湯せんで葉の色をぬく方法を演示します。

この時、アルコールはできるだけ沸騰させない方が良いのですが、沸騰していないお湯の中で試験管の中のアルコールだけが沸騰する様子を見て、とても驚いたり興味をもったりする子どももいました。単元の内容とは関係ありませんが、物質による沸点の違いについて知るよい機会になりました。

教卓での演示実験が終わったころには、各グ



ループの結果が出ているので、席に戻って結果やまとめをノートに書きます。

ジャガイモがなくても

ジャガイモが植えられていないときですが、インゲンマメで同じ実験を行っている教科書も

ありました。

また、校庭に出て、いろいろな葉を採取して実験に使ってみるのも良いと思います。私が試した中では、アサガオなど比較的柔らかい葉の方がよく色が抜けました。照葉樹の葉は同じ時間ではなかなか色が抜けません。

あらかじめ予備実験を行うのは難しいかもしれませんが、子どもがジャガイモの葉で実験しているときに、教卓で同じ装置をつくり、いろいろな葉を試してみました。それに興味をもってくれる子どももいました。

日影で育つ植物

今までに1クラスだけ、ほとんどのグループでヨウ素液をかけても色が変わらないという結果の時がありました。次の週にもう一度同じ実験を行いました。

その時には、私の方で「カタバミ」の葉も用意しました。3つの葉のうち、一つだけをアルミはくで覆っておきます。そのまま切り取ったりしないで実験しても、1枚だけ色が変わらないので結果がよく分かります。カタバミなど日影でもよく育つ植物は、曇りの日でもデンプンをよく作っています。日向でよく育つ植物よりも、柔らかい葉のものが多いような気がします。煮出す時間が長くなると、とけてしまうこともあるので、注意が必要です。

理科の実験・観察を大切にしたい

最近、動画などのコンテンツが充実していて、理科の実験もそれで済ませてしまうという話も聞きます。「ICT」の推進がそれを後押ししていることもあるかも知れません。しかし、理科の実験・観察は、自分の手で触ったり、においをかいだり、やり方を工夫したりできます。子どもにとって、ものに関わる必要があるのではないかと思います。動画を見て理解すること以上に、五感を用いた体験は学びにつながるということを大切に、実験・観察の工夫をしていきたいです。