

「私は理科が得意です」

このように胸を張って主張できる小学校教員は全国に何名くらいいるのでしょうか。きっと、どの教科よりも少ないのではないのでしょうか。

私もこのような執筆をしていながら何ですが、「理科が得意です」と胸を張って言うことは恐れ多くてできません。大学は教育学部の理学科出身ですが、今でも「なんちゃって理系」だと自分のことを認識しています（高校時代は物理で18点を叩き出したこともありましたが……そんな私が教育学部の理科領域専攻に入学した話は、長くなるので割愛します）。

正直に話すと、私は、生物や岩石、星空にもあまり興味がなく、野草についてうれしそうに語ったり、星空を見るためにわざわざ休日に出かけたりする理科好きな先生の話を知ると、「自分はそうはなれないな……」と思ってしまいます。でも、理科を子どもたちと共に学習することは大好きです。他教科と違い、理科は自然の事物・現象が相手です。不思議な現象を目の前にキラキラと輝く子どもたちの顔を見れば、「理科の授業をがんばってみよう」そう思えるのです。

でも、私のように思えない、思う余裕がない、それが今の学校現場の現状ではないのでしょうか。全国では、教科担任制が進み、理科専科が在籍する小学校も増えてきたと聞きます。まだ専科制が整っていない自治体の方からは、「すごい！うらやましい！」そんな声も聞こえてきそうです。でも、この話には続きがあります。**残念ながら、「理科専科＝理科が得意な教員」とは限らないのです。**これまで理科を教えたことがないのに、育児時短勤務を取得するために理科専科にならざるを得なかった、そんな方もいると聞きます。この背景には、教職員の子育て世代の増加、人員不足……などが原因としてあげられるでしょう。SNSの私のアカウントに届く、理科に関わる相談件数は確実に増加傾向にあります。つまり、それだけの教員が理科指導に困っているのです。きっと、本書を手にとってくださっているあなたも、その一人なの

ではないでしょうか。

私のまわりには、たまたま理科が得意な方が多く、理科の授業準備や指導のノウハウを蓄積することができました。しかし、そのような環境ではない先生方も大勢いると思います。**私のミッションは、自分が学んだノウハウを多くの人に伝え、少しでも理科の授業に対する不安を取り除くことだと思っています。**

見通しをもって、理科の授業準備を進めることができれば、きっと先生方自身が理科の授業を楽しむ余裕が増え、子どもたちにも楽しく理科の授業をすることができるのでは、と考えています。「理科があまり好きになれない」「植物なんて、昆虫なんて、石なんて……興味がない」大丈夫です。そのような先生の方が、子どもたちに面白さの押し売りをしないはずです。(植物、虫、石好きの先生を批判しているわけではありません!) きっと、子どもたちと共に理科の楽しさを感じることができると思います。



小学校に根強く残る担任至上主義 一専科は担任を支える存在に一

私は、採用4・5年目に、理科専科を経験しました。担任の仕事を一通り覚え、はじめての異動。「次はどの学年かな」と心躍らせておりました。しかし、校長先生からお願いされたのは、まさかの理科専科でした。異動したばかりで、同僚のことも、子どものことも分からない中での専科の仕事は、なかなかつらいところがありました。特に、4月当初は、学年団での動きが基本のため、専科はかなり寂しい思いをします。自分のクラス、教室がないということ……担任経験のある人なら、この気持ちを分かっていただけではないで

理科専科になったらすべきこと7選

以下に示すのは、理科専科になったらしておきたい7つの事項です。

- ① 自分が担当することになった学年・クラスの子どもの名前や顔写真(あれば)をチェックする
- ② 教材を確認する(学年団と相談しながら、理科のノートや市販テスト、教材キットの選定)
- ③ 理科室の割り当てと時間割の組み方を確認する
- ④ 担当学年の理科の教科書や指導書を見て、一年間の見通しをもつ
- ⑤ 理科室・準備室の状況を把握する
- ⑥ ⑤を行った上で、4・5月の学習に必要な消耗品類がある場合は理科のカタログなどを基に教材を発注する
- ⑦ 学校園の状態を確認する

①子どもの顔と名前を一致させよう

担任と異なり、理科専科の場合は、担当クラスの子もたちと顔を合わせる機会が、高学年だと週に3回程度しか(合計135分)ありません。人にもよるとは思いますが、なかなか子どもたちの顔と名前が一致しません。クラス数が多ければ多いほど、これは深刻な問題となります。ぜひ、早めにクラス写真をゲットし、顔と名前が一致するように意識して覚えていきましょう。名前を覚えることは、子どもとの良好な関係を築く上で、最も重要な最初のアクションです。「専科の先生なのに、私たちの名前もう覚えているの?」そんなサプライズを仕掛けたいところです。

②教材選びは学年団と共に

学年団が教材を選ぶ時に、一緒に選ぶようにしましょう。先に担当学年の

主任などに「教材を選ぶ時、私にも声をかけてください」と念押ししておくのがよいでしょう。他の教科との兼ね合いや子どもの実態も含めて、購入するノートや市販テストの検討をするとよいです。実験キットの購入も、この時に検討しておきます。実験キットについてはp.18に詳しく記載しています。

③ 時間割の主導権を握ろう

多くの学校で、どの時間にどの学年、クラスが理科室に割り当てられているかが決まっていると思います。仮に、高学年の理科を担当することになった場合の多くは、この理科室割り当てに沿って、授業が入ることになるでしょう。しかし、この割り当てシステムに問題がある場合があります。それは、小学校によっては理科を2時間続きで授業することを前提として割り当てが組まれている可能性があるということです。下の表は、とある小学校の理科室割り当てです。

	月	火	水	木	金
1		6-1	5-1	5-2	5-3
2	5-1	6-1	5-1	5-2	5-3
3	5-2	6-2	6-1	6-3	4-2
4	5-3	6-2	6-2	4-2	4-2
5	4-1	6-3	4-1	4-3	4-3
6		6-3	4-1		4-3

たしかに準備や後片付けを考えれば、2時間続きが妥当なのですが、授業内容によっては、2時間続きでやる必要がない場面も出てきます。また、植物に関わる単元（5年「植物の発芽」など）は、すぐに結果が出る実験ではないので、2時間続きで授業を入れた場合、2時間目に何もできないという可能性もあるでしょう。このあたりは、担任であれば「予定変更ね！」で済む話ですが（もちろん担任でも極力避けたいですが）、専科であれば許されないこととなります。

②校庭の土と砂場の砂に違いがない!?

内容 「雨水の行方と地面の様子」

雨水の行方と地面の様子について、流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさとを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

A 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

- (ア) 水は、高い場所から低い場所へと流れて集まること。
- (イ) 水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあること。

I 雨水の行方と地面の様子について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、雨水の流れ方やしみ込み方と地面の傾きや土の粒の大きさとの関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

Q 校庭の土と砂場の砂を比較しても、粒の大きさにあまり違いが見られません。教科書では砂場の方が、粒が大きいと書かれています。実験の結果も教科書とは逆転してしまいました。

A 校庭や砂場の砂を少し掘ったものを使用してみましょう。それでも粒のサイズが変わらなければ、購入を検討しましょう。

4年「雨水のゆくえ」の学習では、「どうして校庭には水たまりができる部分があるのに、砂場には水たまりができないのか?」「粒の大きさの違いによって、しみこみ方が違うのではないか?」という問題を解決するために、校庭の土と砂場の砂を比較し、水のしみ込み方を調べていきます。

子どもたちは土と砂という表現の違いに戸惑うかもしれませんが、この単元ではあまり細かく扱う必要はありません。詳細は6年で学習するからです。「校庭は土、砂場は砂」という言葉の使い分けを指導者が提示することで、十分です。実際には、岩石が砕けたものを、粒の大きさの違いによって礫・砂・泥というように分類します。土と砂は以下のように定義されます。

土：礫・砂・泥や有機物が混じったもの

砂：2mm 以下 0.0625mm 以上（グラニュー糖程度）

まずは、校庭の土に水を流し込んでみて、水がしみこむという事実を確認します。その後、「水はしみこむのに、どうして水たまりができるのか？ 砂場では、どうして水たまりができないのか？」を考えるために、校庭の土と砂場の砂を観察してみます。教科書通りの展開で行けば「校庭の土より砂場の砂の方が、粒が大きいと、水がしみこみやすいのではないかと予想し、実験をすることになります。

ここで、問題となるのが、そもそも校庭の土と砂場の砂の大きさに差がない場合があるということです。実際の校庭で採取した土の多くは、粒の大きさが均一でなく、小石や砂が混じっている場合が多いです。逆に砂場の砂に運動場の土が紛れ込んでしまっていることも多々あります。このような状況下では、子どもたちが観察から、粒の大きさとしみこみ方の関係を見いだすことができない場合があります。そこで、以下のような解決策が考えられます。

- ① 校庭の土、砂場の砂、ともに少し掘ったものを使用する。それでも粒の大きさに明確な差がない場合は、運動場の土をふるいにかけて、粒の大きいもの（2mm 以上）を除去しておく。
- ② 土と砂を購入してしまう。

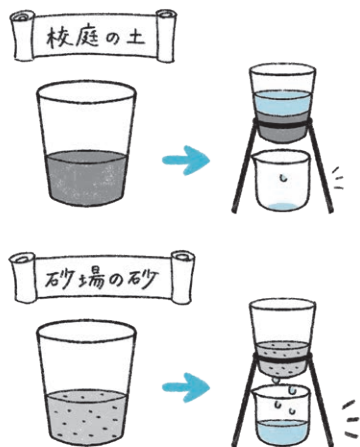
①に関しては、表面には様々な粒が混ざっている場合があるので、少し掘ったものを使うことで解決することもあります。また、校庭の土は粒同士がくっつき、大きな粒に見えてしまうことがあるので、潰しておくことも大切です。それでも、差が見られない場合は、校庭の土をふるいにかけて 2mm 以上のものを除去しましょう。ふるいは、100 円ショップやホームセンターで入手できます。②の方法を取る場合には、ホームセンターなどで真砂土や砂（洗い砂）を購入するとよいでしょう。ただし、購入した真砂土にも、粒の大きいものが含まれているので、ふるいにかけるようにします。購入した真砂土や砂（洗い砂）を比較すると、粒の大きさが明らかに異なるので、粒の大きさとしみこみ方との関係性を見だしやすくなります。

また、校庭の土と砂場の砂を観察する際には、見た目だけの比較だけでな

く手触りも合わせて調べておけば、粒の大きさの違いをより実感できます。

さあ、ここまできて、いよいよ実験です。長い道のりでしたね！ 実験器具に関しては、各教科書会社でバラバラですので、自治体内でお使いの教科書の実験方法を参考にしてください。

この実験においても、事前に気を付けなければならないことがあります。それが「しみこむ」という言葉の概念です。実験後、子どもたちに校庭の土と砂場の砂、「どちらがよくしみこむか？」と尋ねると、答えがバラバラになることがあります。これは、子どもによって、「土や砂の上の水がすべて速くなくなった方（上から下に移動した）をよくしみこむ」と捉える場合もあれば、「土や砂に水がたくさん保たれている状態（保水力）をよくしみこむ」と捉える場合があるからです。「どちらがよくしみこむか？」で



ではなく、「どちらが速くしみこむ（水たまりがなくなる）か？」また、「しみこむ＝注いだ水がすべて土や砂の中に入り、上には水がなくなった状態」といったことを必ず共通理解してから実験に取り組むようにしましょう。

また、実験後に、校庭の土を通り抜けた水と砂場の水を通り抜けた水を比較すると、後者の方が濁っていることに気付く子どももいます。なぜ、土を通り抜けた水の方がきれいなのか？ これは、土（粘土）が汚れを吸着して水をきれいにすることが原因のようです。面白い視点ではありますが、今回の実験には直接関わるところではないので、授業時間内では深掘りすることを避けたほうがよいでしょう。しかし、指導者が知識として知っておいた方がよい内容ではあります。ちなみに一度、水で洗った砂であれば、砂を通り抜けた水も透明な状態になります。

参考URL

お茶の水女子大学 理科教材データベース <https://sec-gensai.cf.ocha.ac.jp/2209>

6

6年「電気の性質とはたらき」

白熱電球とLED

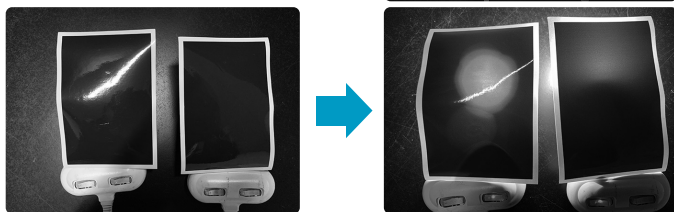
この単元では、豆電球よりもLEDの方が少しの電気で長く明かりをつけられることを学習します。この時、豆電球を触ってみると温かさを感じることから、豆電球は電気を光だけでなく、熱にも変えてしまっていることを実感できます。ここでは、白熱電球とLEDを使って、この実験をさらにインパクトあるものに変える方法をご紹介します。

準備物

白熱電球（100V 60W）、LED電球（100V 4.9W）、
示温シート（もしくはサーモインクを染み込ませた紙）

実験

白熱電球とLED電球を同時に点灯させ、示温シートを近付けます。すると、熱が発生している白熱電球の方だけ、示温シートの色が変化します。



解説

白熱電球もLED電球もともに電気エネルギーを光エネルギーに変換しているわけですが、白熱電球はその多くの電気エネルギーが熱エネルギーに変換されてしまいます。そのため、ガラス表面の温度もLEDに比べ、高温になります。

→動画②は
こちらから

