

井口桂一先生*（作新学院大学）からのメッセージ

小学校6年生 理科を学ぶ皆さんへ

なんのために理科を学ぶのか？

理科では、身近な自然について観察・実験を行うことを通して、科学的に問題を解決していくことが求められています。その中で、次の経験ができることが理科の面白さです。

- 自分の目や顕微鏡などの器具を使って自然を見る・・・ワクワク
- 条件を変えながら何度も試す・・・・・・・・・・・・・・ドキドキ
- 実験結果を基に疑問に対する考察を考え友達と話し合う・・・ナットク

理科を学ぶ際に、どんな力を身に付けることが重要なのか？

理科で学んでほしいことは、「自然を見る目」や「科学的に考える力」を鍛えることです。「自然事象をよく見る」「何度も試し結果を比べたり数字で表したりする」「結果を基に分かったことや生活とのつながりを考えること」を経験してほしいです。

理科で学ぶことは、もともと「知っている」「見たことがある」ことも多いのではないのでしょうか。しかし、それらは「分かっている」とは違います。実際に観察・実験を行いながら「分かること」の醍醐味^{たいごみ}を味わってほしいと思います。

どうやって理科を学べばいいのか？

「子どもたち応援サイト」で紹介されている動画を見るときにも、番組を見ているだけでは「分かる」にはつながりません。番組を見ながら「初めて知ったことをメモする」「考えを書く」「見た後に自然観察をしたり図書やインターネットで調べたりしてまとめる」ことが大切です。

動画では、疑問「？」が提示され考える時間があります。その時は、動画を一時停止にして疑問について考えノートに記録します。動画「一時停止」を活用して、その間に自分の思考をフル稼働することができれば「分かること」につながっていきます。

さらに、発展的に学ぶには、下記のようなことに取り組むのがおすすめです。

◎「人の体」の学習をする場合

人体の臓器や酸素・二酸化炭素など呼吸にかかわる空気の成分について、教科書やインターネットで調べてみましょう。また、自分の体で脈拍を感じる場所を探してみたりする実験は、家でもできますよ。

◎「ものの燃え方」の学習をする場合

酸素・二酸化炭素などの空気の成分についてインターネットや図書で調べると、ものが燃える仕組みを理解しやすいですよ。酸素や二酸化炭素については、「人の体」の単元でも学習するので、比べてみましょう。

◎「植物のつくりとはたらき」の学習をする場合

この学習は、「植物と水」・「植物と空気」・「植物と養分」という3つのことをテーマに学習を進めます。色水を使って植物の中の水の通り道を観察したり、気体検知管を使って植物の呼吸の様子を数字（データ）で表してみたり、葉で作られる養分を確かめる実験を行ったりして、楽しい観察実験を試すことができます。これらの観察実験に関することは、インターネットや図書資料にもたくさんの情報がのっていますので、いろいろな資料を探しながら自主学習を進めてみるのもおもしろいです。

また、学習のおわりには、「（自分だけの）植物のからだのはたらき図鑑」を作り、作品としてまとめることがおすすめです。文章・図・表やグラフを活用して学んだことをまとめるだけでなく、学んだことに関する自分の考えや感想を入れることで、「植物の生命を支える」ことについて学んだ実感が高まりますよ。

◎「生き物のくらし・つながりと^{かんきょう}環境」の学習をする場合

この学習は、「食べ物を通した生き物のつながり」と「空気や水を通した生き物のつながり」という2つのことをテーマに学習を進めます。

- ・「食べ物を通した生き物のつながり」について

生き物が生きていくためには「養分」が必要で、ヒトや他の動物は食べることで「養分」を取り入れています。この学習では、様々な動物の食べ物に視点を当てて、植物を含んだ生き物全体のつながりについて詳しく調べていきます。学習を進める中で、顕微鏡^{けんびきょう}を使って水中の小さな生き物を見つける観察がありますが、顕微鏡を使う前には教科書にのっている「顕微鏡の使い方」を読んでおくといいです。もし、学校で顕微鏡を使えなかったときは、図書資料、このサイトやNHKなどで配信している動画などを利用して水中の微生物を調べてみることもできます。

- ・「空気や水を通した生き物のつながり」について

動物は、水や空気がないと生きていけません。植物も、水がないと枯^かれてしまいます。この学習では、生き物と水や空気とのつながりについて資料を使ったり自分の生活を思い

起こしたりしながら調べます。調べていきながら、酸素と二酸化炭素、海や川と天気の変化などの地球環境にかかわる内容にも視点を広げられるといいですね。

教科書には、この単元のテーマについてまとめた「読み物資料」がのっています。学んだことを地球環境の問題につなげていくことはとても大切なことです。これらの資料は、ぜひお家でもじっくりと読んでみてください。

● 夏休みを迎えた皆さんへ

6年生の「理科学習」を楽しんでいますか。6年生は「人間は自然の中で生きている」ことについて考えながら調べることが理科を学ぶポイントになります。これからも理科を楽しく学ぶために、次のことを夏休み中にもう一度考えてほしいです。

- ・ 自然について「いろいろな視点」で調べたことをもとにして、「分かったこと」を自分の言葉で考えましたか？

「いろいろな視点」で調べるというのは「自分と友達の予想を比べながら調べる」「2種類以上の実験方法で調べる」などを大切にするということです。また、複数の結果をもとにしてどんなことが分かったかを明らかにすることを大事にしてほしいです。

自然について調べてみたいことを見つけ、いろいろな視点で調べる実験計画を作り「分かったこと」を自分の言葉でまとめる「理科研究」にもチャレンジしてみてください。

◎ 「水よう液の性質」の学習をする場合

この学習は、いろいろな水よう液の性質について実験しながら調べます。調べる水よう液には「食塩水」「炭酸水」のように身近にあるものもあれば、「塩酸」や「アンモニア水」、「水酸化ナトリウム水よう液」のように液にふれることで体に影響があるため取扱いに十分気をつけなければならないものもあります。そのため、「保護めがねをかける」「換気をする」などの注意事項を確認しながら実験します。実験前には教科書に実験のページに載っている「注意事項」をしっかりと読んでおくことがおすすめです。

身の回りにあるトイレの洗剤などには「混ぜるなきけん！」と書かれたものがあります。水よう液には、他のものと混ぜてしまうと危険なガスが発生するものがあるのです。理科では、授業で学んだことと身の回りの生活とのかかわりを見つけることが大切です。家にあるそれらの洗剤を見つけて、お家の人とともにラベルの「表示」を確実に見て、正しい使い方を確認してください。安全に十分に気をつけながら正しく洗剤を使えるといいですね。

◎ 「月と太陽」の学習をする場合

この単元では、月の形の見え方と太陽との関係を調べます。学習に入る前に、地球・太陽・月の位置や大きさについて調べておくと、この単元が学びやすくなると思います。

地球から太陽までの距離・・・約 150,000,000 km (1億5千万 km)

地球から月までの距離・・・約 380,000 km (38万 km)

太陽の大きさ(直径)・・・地球の約109倍

月の大きさ（直径）・・・地球の約四分の一

地球から見ると、太陽も月も同じぐらいの大きさに見えますが実は太陽と月は大きさ・地球からの距離に大きな違いがあるのです。大きさを例えて説明すると、地球が1cmのビー玉だとすると太陽は1m9cmある運動会の大玉転がしの玉ぐらいあり、月は2,5mぐらいの大きさだと思ってください。また、教科書にある「地球・月・太陽」を表した図では、同じページの中にこの3つが入っていますが、実際には、地球から太陽までの距離は月の約400倍遠いのです。こちらも例えてみると、地球と月の距離を1cmとすると太陽まではその400倍なので400cm・・・すなわち4m離れているということになります。しかも、太陽の直径は地球の109倍ですから、教科書などの本では大きさや距離感を正しく図で説明するのは難しいです。

これらのことを知った上で、教科書や図鑑・インターネットで「月の形の見え方」を調べていくと月がなぜ「三日月」「半月」「満月」に見えるのかが理解できると思います。

少し難しい話になりましたが、天体学習のおもしろさは、実際に夜空を見上げて天体の美しさを見ることで味わえます。下の情報をもとに、実際に月を見上げながら学習を進めてくれるとうれしいです。

【10月～11月の月の情報】

17日・・・新月	20日・・・三日月	23日・・・上弦の月（半月）
30日・・・満月	11月8日・・・下弦の月	15日・・・新月

◎「大地のつくりと変化」の学習をする場合

この単元では、土地やその中に含まれるものに注目して土地のつくりやでき方をいろいろな方法で調べながら、大地について自分の考えをまとめ表すことが求められています。

ただ、地層の観察をする場所が見つからない地域もあるでしょう。また、火山灰を手に入れるのが難しい地域もあるでしょう。そのため、教科書に出てくる「地層の作り方モデル実験」や「理科室にある岩石標本観察」以外は、図書資料やインターネットで調べる活動が多くなると思います。

5年生ページの「流れる水のはたらき」単元に書いてあることと同じなのですが、この単元でも「この地層ができるのにどのくらいの時間がかかっているのか」「この化石はどの時代のものなのか」「火山が噴火した時の火山灰は、どこまで飛んでいったのか」「地震の震源はどのくらい離れているのか」というような時間や空間（広さ）というポイントは意識してほしいです。「長い時間を意識した見方」と「広い空間を意識した見方」をここでも活用して問題解決してください。

日本は世界でも有数の「火山国・地震国」です。これまでも、火山活動や地震により大きな被害を受けていることは皆さん知っていると思います。過去の災害を調べることを通して、将来にも起こる可能性があること、そのためにどのような対策を自分が取っておくといいのかという視点で考えをまとめていくと、この内容を学習する意味がさらに高まると思います。

・・・おまけの情報です・・・

ホームセンター等の園芸コーナーに「鹿沼土」というガーデニング用の土が売られていますが、これは群馬県の赤城山から噴出した火山灰の一種です。「椀がけ法」という調べ方で鹿沼土から鉱物を取り出して観察することができます。鹿沼土が手に入る人は、インターネットで「椀がけ法」と検索するとその方法が調べられるので、火山灰からの鉱物探しにチャレンジしてみるとおもしろいです。

● 夜空を見上げてみませんか

・・・お家の人とともに、暖かい服装をして下のことを試してみませんか・・・

- ・ 「オリオン座」や「冬の天三角」を実際に見つかりますか？
- ・ 12月30日は満月です。暖かい服装で「月の模様」を見てみませんか？

小学校において、「天体学習」は下に示したように3学年で学んできました。

- ・ 3年生での「太陽の位置の変化」
- ・ 4年生での「月の形と位置の変化」「星の明るさや色、位置の変化」
- ・ 6年生での「月の位置や形と太陽の位置」

この後、皆さんが学校の授業で天体学習に取り組めるのは中学校3年生です。それまで少し間が空きますので、普段の生活の中で「夜空を見上げる楽しさ」をぜひ味わってほしいです。夜は毎日やってきますが、天候や住んでいる場所により必ず月や星がきれいに見られるわけではありません。また、満月は1年間に12回（13回の年もあります）だけしか見えませんし、季節によって見つかる星座も違ってきます。いつでも観察できそうで実は難しいのが「天体の観察」なのです。

できれば、時々「夜空を見上げる」機会を作って、月や星の実際の美しさにふれてほしいと願っています。また、図書やインターネットでも、天体の情報はたくさん見つかります。観察と合わせてこれらの情報を調べるのも楽しい学習になると思います。

◎「てこのはたらき」の学習をする場合

「てこ」とは、棒をある一点で支えて棒の片方に力を加えものを動かすことができるようにしたもののことを言い、小さな力でも、大きな石などの重たいものを動かすことができます。この「てこのはたらき」を利用した道具には、「ボール（くぎぬき）」「ペンチ」「はさみ」などがあり、私たちの身の回りにたくさんあるのです。木に打ってある「くぎ」は手では抜けませんが、ボールを使うと小さな力で抜くことができます。ペンチは、針金などを曲げたり切ったりする道具ですが、手では同じようにはいきません。

「てこ」を学ぶときには、その働きを理解するために「支点」「力点」「作用点」の3点を知る必要がありますが、言葉を覚えるだけでなく実際に道具を使いながら確認していくといいです。そして、道具を使うときに注目してほしいのは、その3点の位置だけではありません。力点から支点まで及び支点から作用点までの「きょり」と、道具を使っているときの「手ごたえ」や実際に物に働いた「力」を明らかにする必要があります。

この「きょり」と「手ごたえや力」について分かりやすく実験するために、授業では「実験用てこ」という器具を使います。これを使って数字が書いてある「うで」におもりをぶら下げて実験を行いますが、この数字が「きょり」でおもりの重さが「手ごたえや力」というわけです。「実験用てこ」を使った実験は、操作は難しくはありませんので何度も試しながら、「てこのはたらき」を明らかにしてください。

「てこのはたらき」がしっかりと理解できると、「なぜ厚紙を切る時はさみの刃の付け根で切ろうとするのか?」「なぜ太い枝を切るはさみは持つ部分が長いのか?」などについて言葉で説明ができるようになります。

◎「発電と電気の利用」の学習をする場合

私たちの社会の発達には、電気エネルギーの役割が欠かせません。最近では、地球温暖化対策のために、その電気エネルギーをどのように作っていくかが世界の大きな課題になっています。次代を担う小学生の皆さんは、電気を作る「発電」や電気をためる「蓄電」について、今から真剣に考えることが必要です。

この単元では、「手回し発電機や光電池を使って発電すること」「コンデンサーに電気を蓄えて使うこと」「身の回りの電気製品は電気エネルギーをどのように変えて使っているかなど電気の利用に関すること」を学習します。また、電気をむだなく使うための工夫として、必要な時だけ明かりをつけるように「条件」と「動作」を組み合わせたプログラム作る「プログラミング」も体験します。

回すだけで発電できる手回し発電機、光で発電する光電池、少しの電気で明るく光る発光ダイオード、器具の動作を自動で行えるよう周りの様子を読み取る「人感・光センサー」など、新しい器具がたくさん出てきますが、それらを使いこなして効率的な電気の利用の仕方について考えてみてください。

◎「自然とともに生きる」の学習をする場合

私たちの社会は、空気・水といった環境とともに、様々な生物とかわり合っています。そして、人の活動が環境に対して多くの影響を与えています。それらの影響の中には、地球の未来を考えると、改善していかなければならないことがたくさんあります。

6年生の皆さんは、22世紀の地球を生きることになるでしょう。この単元やこれまでの理科学習で学んだことは、自分たちがこれからどのように生きていけばいいか考えるポイントになります。この学習が、地球の未来を考えるいい機会になることを願っています。

◎ 6年生の理科学習をふりかえろう

小学校での理科学習、いかがでしたか。「生物や環境」「地球や宇宙」「物質とエネルギー」などについて、たくさんの観察・実験をしながら学んだと思います。

理科で学んだことは、みなさんのこれからの生活や生き方、そして地球の未来に役立つことばかりです。学んだことをこれからの人生で役立ててくださいね。また、6年の理科を学んだことで、みなさんは次のような「理科の見方」を身に付けました。

- 生物を調べたときは、「生物同士のつながりを見て」学びました。
- 発電を調べたときは、「手回し発電機の回し方と発電される電流の大きさを見て」学びました。
- 地層を調べたときは、「年月の経過を示すものや地層が広がっている範囲を見て」学びました。
- 水よう液を調べたときは、「見た目は同じ水よう液でも性質が違うことを示す実験結果を見て」学びました。

みなさんは、これまでの理科の学習で「自然を見るポイント」をしっかりと身に付けてきました。中学校の理科においても、小学校と同じように「エネルギー」「生命」などの枠組みでたくさんのことを学びますが、より高度な内容になることは確実です。みなさんが小学校で身に付けた「理科の見方」をフルに活用して、中学校でも「ワクワク・ドキドキ・ナットク」しながら理科を学び、「理科大好きっ子」になってくれることを願っています。

*井口桂一先生の紹介

宇都宮市内公立小学校教諭、宇都宮大学教育学部附属小学校副校長、栃木市立家中小学校長、宇都宮市立城東小学校長を歴任。栃木県小学校教育研究会理科部会長として、理科指導法の研究に携わってきた。