



理科教育支援員がお手伝い！
理科の自由研究を
楽しもう！



理科教育支援員と子どもたちによる実験の様子(田中北小学校)

私たちが、
テーマ探しや進め方の
ヒントを教えます！



理科教育支援員とは
理科の授業で行う実験や観察が安全かつスムーズに行われるよう促し、より魅力的なものとするために、担任の先生と一緒に工夫をして授業の準備や充実を図る市独自の職員です。

柏市立の小・中学校には、理科の授業や実験をサポートする「理科教育支援員」が1名配置されています。
今号では、その理科教育支援員に、夏休みの宿題の定番「自由研究」の進め方について、ポイントを解説してもらいました。ご家庭でぜひ読んでみてください。

問い合わせ 指導課 ☎7191-7369 ・ ☎7191-1212

この「かしわエデュ」(P1~4)は抜き取ってお読みください



きみも理科の自由研究に チャレンジしてみよう!

ステージ1 テーマを決める

例えば好きなジャンルから
考えてみよう!

自由研究を進めるうえで、最も悩むのが「テーマ選び」とよく聞きます。何を研究しようか——身近なことに目を向けたり、授業で学んだことを見返したりして、疑問に思うことやもっと調べてみたいことなどに気付く「きっかけ」も大切にしてほしいと思います。
ここでは、「好きなこと」をきっかけに考えてみましょう!

START!
スタート

実験が好き!

ここが面白い!

「こうしてみたらこうなるはず」と実験してみたものの、「あれ?何だこの結果は」となったことはありませんか? ここで投げ出してしまえば実験の面白さは分かりません。やり方や条件を変えてみて試行錯誤する。そう、実験は何度も繰り返してOKなところが醍醐味(だいごみ)なんです。予想と違う結論が出て、それが真実だと推定できる実験結果が集まれば大丈夫! それが大発見、大発見につながるかも!

そのためには、興味のある材料を自分で選び、自分で実験計画を立て、自分で結果を予想します。学校の授業ではできない、そんな実験ができるのが楽しいですよ!

ここが POINT!

「科学実験を家でやるの?」といふ敬遠しがちですが、実は皆さんの日頃の暮らしそのものが物理や化学の法則の応用編。つまり先人たちが「ああでもない、こうでもない」と試行錯誤(=実験)して築き上げた暮らし方なんです。ですから、身の回りにあるものほとんどが実験材料になります。掃除用具、扇風機などの家電、果物の皮や果汁、台所用品、調味料、おもちゃなどなど。こうした材料から、「どうして」とか「面白そう」とか「教科書や本に出てた」と思ったものを材料に選ぶと、とてもいい自由研究に結び付くと思います。

材料が決まったら、どんなことが実験できるか調べてみましょう。学校の図書室で調べたり、私たち理科教育支援員に相談しても良いですよ!

松尾 薫先生 大津ケ丘第一小学校 理科教育支援員
前職は、化学会社で薬の研究開発、営業、管理と広く従事。小さい頃は、昆虫採集、模型作り、科学マジックに夢中



宇宙が好き!

ここが POINT!

宇宙の始まり/終わりってあるの? ブラックホールって何? など何? 「なぜ?」「どうして?」「どうやって?」と疑問に思うことはとても良いことです。この疑問を大切に、分からないことを図書館やインターネットなどを使って、とことん調べてみましょう! 実際に科学館や博物館に行っても良いですね! 市内では柏プラネタリウム、市外では国立天文台(東京都三鷹市)や国立科学博物館(東京都台東区)などがあります。

人工衛星やロケットは、JAXA筑波宇宙センター(茨城県つくば市)や宇宙科学研究所(神奈川県相模原市)が有効ですよ。JAXAのホームページにも役立つ情報がたくさんあるので、ぜひ活用してください。



江村 昭広先生 十倉二小学校 理科教育支援員
前職は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)でロケットの製作・打ち上げに携わる。宇宙をこよなく愛する

ここが面白い!

海水は、およそ6時間ごとに満ちたり引いたりを繰り返します。引き潮の時に磯に行くと、たくさんの種類の生き物を見つけることができます。水中では呼吸できない私たちにとって、海の中を見ることは難しいですが、磯は半水中・半陸上の場所。生き物の暮らしに間近に迫ることができますよ!

また、砂浜でビーチコーミング(漂着物を収集すること)も楽しめます。貝殻や海藻、ウニの殻、おもしろい形の石や流木など、宝探し気分ですべて探してみると、普段の生活では味わえないワクワクが体験できますよ!

海が好き!



ここが POINT!

生き物を見つけた時、なぜそこにいるのかということを考えてみましょう。例えば、磯のどの高さの岩にどんな貝がついているでしょうか。海水のしぶきがある陸地を好む貝もいれば、常に水につかっている環境を好む貝もいます。次に、どうしてその姿・形をしているのかを考えてみましょう。カニのはさみは何のためにあるのでしょうか。左右のハサミの大きさが違うのはどうしてでしょう。細かいところまで見ることも大切です。拾った貝殻に、小さな穴があいていることがありますか。それはなぜなのでしょう。いろんな疑問が出てきますね。海だけではなく、山や川でも同じように見てみると、いつもは気が付かない違いに気が付くはずですよ。



石井 由紀子先生 田中七小学校 理科教育支援員
前職は、茨城県大洗水族館でイルカトレーナー・魚類飼育係として飼育および展示解説業務を行う。魚が大好きだったが、最近は昆虫に興味に移りつつある

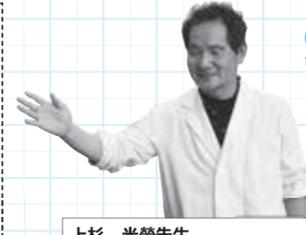
ここが面白い!

柏では、今年から小学4年生の授業でプログラミング学習が始まりましたが、プログラミングって楽しい! と思った子どもたちも多いのではないのでしょうか? 今や私たちの周りには電化製品のほとんどにコンピューターが入っていて、プログラムで動いています。またスマートフォンやパソコンの中にもアプリと呼ばれるプログラムがたくさん入っています。こうしたことを知ることで実際のプログラミング体験を通して、コンピューターに意図した処理を行わせるために必要な「論理的思考力」を身に付けることができるんですよ!

プログラミングが好き!

ここが POINT!

理科の自由研究でプログラミングの技術を使うと、いろんなセンサーで温度や湿度・光・音などを検知して、モーターやLEDを思い通りに動かしてみることができます。例えば、ある温度より高くなると回り出す扇風機、一日の温度変化を自動的に記録する装置などなど。パソコンの他に装置が必要になりますが、これらを解説した本はたくさんあるので、それらも参考にしてみてください。また、実験の予想をプログラミングでシミュレーションしてみることもできそうです。プログラミングソフトは、インターネットを経由して、授業で使用しているプログラミング言語「スクラッチ」をダウンロードすることができます。誰でも無料で入手できるので、うちのひとと一緒に頑張ってください。



上杉 光榮先生 田中小学校 理科教育支援員
前職は、事務機メーカーで電気・ソフトの開発、商品企画や事業企画など新製品の立ち上げ全般に携わる。趣味は理科教育支援員

ステージ2 準備をする

テーマが決まったら、次は計画を立ててみましょう。テーマについて本やインターネットを使って必要な情報を集めたり、結果を予想したり、記録の方法を考えたりなど、この後の観察や実験等がスムーズに取り組みできるように準備します。必要な道具もここでそろえましょう。

ここが POINT!

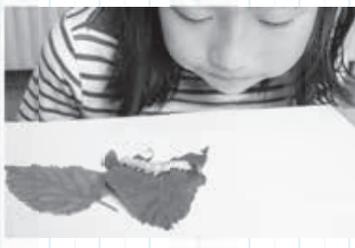
- 一つのことを深く研究するか、複数のものを比較して同じ点・異なる点を研究するか、どちらに着目して研究を進めるか、あらかじめ考えておきましょう(江村)
- インターネットの情報は必ず複数見、比較することが大切です(松尾)
- 結果が出るまでを頭の中で何度もシミュレーションして、準備が足りないものがないかを考えましょう(上杉)

ステージ3 観察・記録する

ステージ2で立てた計画に基づき、実際に観察をしたり、実験をしたり、記録をしたりします。観察や実験は繰り返し行い、記録は正確に取りましょう。

ここが POINT!

- 実験・観察・記録には、日付・時間・気温や天気・場所も必ず入れておきましょう。また条件を変えて比較する場合は、変える条件は一つだけにすると良いでしょう(松尾)
- 写真を撮影する時は、日時や説明のラベルと一緒に写りこませると、後で整理する時に便利です(石井)
- 結果にとらわれると大事なものを見失います。観察途中で気付いたことは必ずメモを取りましょう(上杉)



ステージ4 研究をまとめる

研究の成果を人に伝えるために、どのようにまとめるかとよい方法を考えます。いきなり仕上げようとせず、メモ帳などを使って下書きすると、きれいにバランスよく書くことができるでしょう。

ここが POINT!

- 分かったこと、分からなかったこと、どちらも重要な研究の結果。その結果に対し、自分はどう思い、考えたのかはとても大事なことです。ぜひ書くようにしましょう(江村)
- 成果と同時に新たな課題や疑問が出てきたはず。成果を伝えるだけではなく、これらのこともしっかりとまとめて発表しましょう(上杉・松尾)

- 自由研究を立派にやり遂げたいきみは、次のテーマにチャレンジしたいと思っっているはず。どんどん行きましょう!(上杉)
- 知る楽しさを体験した後は、自然の捉え方が今までと違ってくるはず。不思議だらけの世界はワクワクするでしょう?(石井)
- 途中で思うように行かず、やめようと思ったりするかもしれませんが、でも、その時にもうひと踏ん張りして、最後までやりきりましょう。きみにとって貴重な経験となるから!(江村)
- 実験や観察に失敗や予想と違うことはつきもの。その原因をよく調べてみるのが大切! それをきちんとまとめ、次に進める道筋をつけるだけで、立派な自由研究の成果になります!(松尾)

GOAL!
ゴール



柏の子どもたちの 「今」を見てみよう



～今年の柏市学力・学習状況調査の結果から～

市では、小学2年生から中学3年生の全員を対象に、毎年4月に市独自で学力・学習状況調査を実施しています。この調査の結果から、子どもたちの学習面・生活面での様子や課題を捉え、学校と市が協力しながら、授業改善など課題解決に向けた取り組みを進めています。

学力調査から分かったこと

学力調査の結果は、どの学年・教科でも全国平均と同程度で、良好な状況です。しかし、細かく分析すると、いくつか課題が見えてきました。算数では、「普段の生活の中にある身近なもの」を正しく答えられない子どもが多いことが分かりました。

問題の例

●時計を読み取る問題 (小学2年生で出題・正答率32.6%)

あきらさんが どうぶつえんに ついたのは 12じでした。あきらさんは、見る ことができる だしものは、ぜんぶ 見ました。あきらさんが、どうぶつえんについて はじめに 見た だしものは どれですか。

つぎから 1つえらんで、その ばんごうに ○を つけましょう。

- 1 1かいめの ぞうの ごはん。
- 2 2かいめの ぞうの ごはん。
- 3 1かいめの ひつじの ショー。
- 4 2かいめの ひつじの ショー。

◆ぞうの ごはんの じかん



◆ひつじの ショーの じかん



こたえ: 4

到着した12時以降で最初に見ることができるだしもの時間は、12時45分から始まる「2かいめのひつじのショー」ですね。この問題は時計を読み取り、条件を満たす場合を考えるものです。この他に 出題された時計を読む問題の正答率は良好のため、場面の理解が不足していたと考えられます。

●たし算・ひき算の問題 (小学3年生で出題・正答率31.7%)

まゆみさんは、140円もっています。なすを買って、もう1つべつの野菜を買います。買うことができるのは、どの野菜ですか。答えは1～4から1つえらんで、その番ごうを書きましょう。また、えらんだわけをことばやしきなどをつかって書きましょう。

- 1 どれでも買うことができる。
- 2 にんじんしか買うことができない。
- 3 じゃがいもかたまねぎならば、買うことができる。
- 4 ピーマンかにんじんならば、買うことができる。

ピーマン 45円 	じゃがいも 70円 	たまねぎ 65円
にんじん 60円 	なす 80円 	キャベツ 110円

こたえ: 4

80円のなすを買った時の残りのお金は60円。60円以内の商品はピーマンかにんじんのどちらかですね。この問題は場面を理解して条件を満たす場合を考え、その理由を説明するものです。間違いで一番多く選ばれていたのが2で、60円以内で買うことができる商品ではなく、60円ぴったりの商品を答えています。また無回答も2割ありました。他のひき算の問題の正答率は良好のため、場面の理解が不足していたと考えられます。

ポイント

これらの問題からも分かるように、生活の中で身に付けることができる学びは意外と多くあります。例えば家族で出掛ける時に子どもが自ら予定を立てたり、買い物の金額を計算したりすることで、場面を想像する力が培われ、文章問題を解く時にイメージしながら解くことができるようになります。

夏休み中は外出する機会も増えると思います。子どもにとっては絶好の学ぶ機会なので、保護者の皆さんにはぜひ、いろいろな体験を通して、お子さんの学びに付き合ってもらいたいと思います。

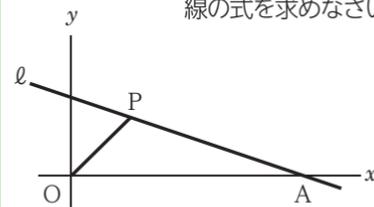


Let's try!

中学3年生では、こんなに難しい問題にチャレンジしています。皆さんは解けますか？

●1次関数 (中学3年生で出題・正答率12.8%)

下の図で、直線ℓの式は $y = -\frac{1}{3}x + 6$ で、x軸との交点をAとし、ℓ上にx座標が6となる点Pをとります。このとき、点Pを通り、△POAの面積を2等分する直線の式を求めなさい。



こたえ: $y = -\frac{4}{3}x + 12$

学習状況調査から分かったこと

学習状況調査(意識調査)の結果では、柏の子どもたちは「人の気持ちができる人間になりたい(小学生:93%、中学生:95%)」や「人の役に立つ人間になりたい(小:92%、中:94%)」「学校で学んだことを地域社会に役立てたい(小:82%、中:82%)」と、人や社会のために何かしたいと考える子どもが多いことが分かりました。その一方で、「地域の行事やボランティア

活動に参加したい(小:64%、中:63%)」と考える子どもの数との差が大きいことも分かりました。世の中の役に立ちたいと考えているものの、身近な社会への関心はやや薄いようです。まずは町内のお祭りの準備や清掃活動など、地域の活動に参加することから始めてみると、意識も変わってくるのではないのでしょうか。



柏市学力・学習状況調査の結果は、8月中旬に市のホームページに掲載を予定しているほか、各学校から、子どもたちの結果と学校ごとの特徴を分析したプリントをお配りしています。ぜひご家族のかたも、お子さんと一緒に結果表を見てみてくださいね。

