

自由研究の手引き

流山市立江戸川台小学校
理科部

はじめに

子どもたちは、普段の生活の中で、「あれ～ふしぎい！」「わあおもしろい！」「どうして？なぜだろう？」と感じる場面が多くあると思います。

そのことがきっかけになって「他にもあるのかなあ。」「こんな場合ではどうなるかなあ。」など、さらにいろいろな疑問や興味がわいてきて、「調べてみたい」欲求から探究心へと広がっていくのだと思います。

夏休みの自由研究は、このように日頃から感じる小さな疑問や興味にじっくり向き合う絶好のチャンスです。夏休み中にそんな「なぜ？」「どうして？」という疑問にとことん向き合い、考えたり悩んだりして解決する楽しみを感じてほしいと思います。

そして、その際にはぜひとも保護者の皆様も子どもと一緒にあって、考えたり悩んだりし、子どもの研究に関わっていただければと思います。子どもたちは、自分が「不思議に思ったこと」や「感じたこと」をそばにいる大人が認めたり共感したりすると、より自分の興味関心を充実させ、さらに探究心を高めます。

夏休みの時間に余裕のある時に、子どもたちの自然科学と触れ合う感性を育む活動にぜひご協力をお願い致します。

この手引きは、自由研究をするに当たって、どのようにして問題を発見し、それをどんな方法で研究し、解決し、どんな方法でまとめるのか、作るのかをヒントとしてまとめたものです。高学年の児童は、保護者の方と一緒に読んで参考にしたり、低・中学年の児童であれば、保護者の方からここに書いてあることを手立てとして子どもに示していただいたり活用していただければと思います。

子どもの自由研究にむけて、ぜひ参考にしてください。



1. 子どもの興味関心を認め、それをふくらませるように助言していただきたいと思います。「いいことに気がついたね。」
「もう少し観察を続けてみたら。」「記録をとってみよう。」・・・
2. 子どものセンスを活かしてください。子どもらしい発想や工夫が大切です。大人の発想を押し付けず、子どもの考えを良く聞きだしてください。「どうしてそう思ったの?」「これで何を調べようとしているの?」「こうしたいんだね。」
3. ヒントや技術的な援助を与えてください。「他のものと比べてみたら。」「もっと数を増やしてみたら。」「この道具を使うといいよ。」「ここをこのようにしたら。」・・・など道具を作ったり、子どもの知らない機械などを教えてください。
4. 論文にまとめるとき、書き方、資料、考察の段階で丁寧に教えてみてください。「研究を始めた動機を整理してみよう。」「どのようにこの研究をやってきたかな。」「どんなことを明らかにしようとした?」「何がわかって、何がわかっていない?」「これだけの資料でそういえるかな。」などいろいろな角度から検討できるようにしてください。



科学論文の部

1. 問題の見つけ方

イギリスのフレミングは、ペニシリンを発見したことで有名です。そのフレミングが、傷口を化膿させるぶどう球菌をシャーレに培養して、研究を続けていた時のことです。そのうちの数個のシャーレにアオカビが生えてしまったのです。しかたなしにそれを取り除いて実験を進めていました。ところが数日後、取り除いたシャーレを見るとアオカビの生えた周囲だけは、ぶどう球菌が繁殖していないのです。「おやっ、へんだぞ。もしかするとアオカビがブドウ球菌の繁殖をおさえているのでは。」と思い、研究を進めた結果、ついにペニシリウム（アオカビの一種）が様々な細菌を殺す性質のあることを発見しました。

広島の小学生在が、水面をすいすい泳いでいるアメンボを見て、「おやっ、どうして水の中に沈まないのだろう。」と思い、水や牛乳、油などで実験・観察を行いました。その結果、油の中で沈んでしまうアメンボを見て、足の先に油滴があり、それが水をはじくので水に浮くことを発見しました。

このような発見は、ふとした疑問から生まれることがわかります。皆さんの周囲の自然や生活の中から、「おやっ、へんだぞ。」と思ったらそこで終わってしまうのではなく、もう一度踏み込んで、「なぜかな。」と考え、そして働きかけてみることです。つまり、観察や実験を始めてみることです。何回も同じことを繰り返し行うことが大切です。そのうちにきっと決まりのようなものが見つかるはずです。そして、自然の法則までわかっていけば、本当に素晴らしい研究になりますね。しかし、自然はあっても皆さんが働きかけなければ、そのままで終わってしまいます。

さっそく身の回りのものに働きかけてみましょう。



1 研究の進め方

良い課題は見つかりましたか。自分で調べていけるか、結果は出せそうかなど、見通しをつけながら研究を進めましょう。

① 何を調べるか

- たとえば、ザリガニのえさのとり方、食べ方、泳ぎ方、脱皮の仕方などのように、いくつかの的を絞り、研究を進めましょう。

② いつ調べるか

- 日程を組んで計画的に調べます。特に生き物は、実験や観察の繰り返しがきかないこともあるので注意が必要です。

③ どこで調べるか

- どんな場所ではっきり調べられるか、結果のはっきりでる場所を見つけることも大切です。

④ どうやって調べるか

<方法> 採集、継続観察、実験、調査など

<比較> 同じ種類、場所の違い、時間や時刻などによる変化、違う種類、温度の違い、気温の違い、明るさの違い

<関係> 原因と結果、もとのものと今の様子、全体と部分、同じ点、違う点など

<数量> 研究の目的に応じ調べる物の数は違いますが、なるべく多くの数を調べるようにしましょう。

実験、観察、測定の回数を増やし、多くの結果から判断しましょう。材料や方法などを変え、一つのことを色々な面から調べていきましょう。

⑤ どんな方法で記録するか

絵、図、文章、数字、表、グラフ、写真などいろいろな方法で気がついたことやわかったことを記録しましょう。調べるものにふさわしい記録や単位を考え、記録しましょう。

2 論文のまとめ方

調べてわかったことを整理し、どんなきまりがあるかを発見し、次のようにまとめてみましょう。

① 研究の動機

- 研究の目標、準備したもの、研究の方法等の項目に分けて整理し、項目ごとに間をあげたり、色分けをしたりして、読みやすい形式を工夫してみましょう。
- 言葉だけでなく、絵、図、表、グラフ、写真等を入れ、自分の考えを深めていく様子がよくわかるように書きましょう。(写真は、あまり多くならないようにしましょう。また、絵や図はできるだけ実物そっくりにていねいに書きましょう。)
- 研究中、驚いたこと、うれしかったこと、苦しかったこと、大発見をして感動したことなど、ありのままに書きましょう。
- 実験をし、わかったことが、他のいろいろな場合にも正しいかどうか、研究を広め調べるのが大切です。

② 研究のまとめ

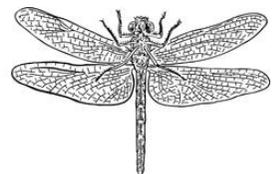
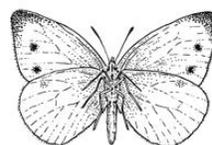
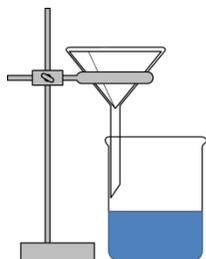
実験や観察でよくわかったことと、そのことから考えられることを分けて整理し、わかったことは順序良く正しく書きましょう。

- 成功したことだけでなく、失敗したこと、失敗の原因として考えられること、それをどう解決していくかについても書きましょう。
- 一つだけでなく、複数のデータから結果を判断しまとめていくようにしましょう。

※論文ノートは、横書きの原稿用紙を使うと整理しやすい。

※字はできるだけこくにていねいに書くようにする。

※粘り強く解決していくあゆみを、ていねいに記録しましょう。



工夫工作の部

1. アイデアの生かし方

何も無いところから新しいものを作り出すことは、大変難しいことですが、何か手がかりになるものやきっかけになるものがあるとそこからいろいろなイメージが頭に浮かんできます。そのイメージを大切にしながら色々工夫して楽しい作品を作りましょう。アイデアを生かして作品を作る場合、次の事が大切です。

- (1) 同じ品物を組み合わせたり、ちがったものを組み合わせたりしていくうちに、何となく色々と考えられ、アイデアが生まれてくるやり方もありますが、目的を持ち、計画的に行うことが大切です。
- (2) 自分で作ったもので遊んだり、使ってみたりすることが大切です。そして、新しいアイデアを発見して改造したり、作り直したりしながらより良いものに作り変えることが大切です。
- (3) 色々な作品を見るのが大切です。しかし、それをまねしてそっくり作るのではなく、その作品の目的、材料、しくみ、デザインなどで、よく考えられているところ、工夫されているところを見つけ出し、参考にしながら自分の作品のなかに取り入れ、自分なりに考え、工夫して作る事が大切です。そして、どんな計画でどんな材料を使って、どんな道具を用いて作るかを考え、自分の作品として作り上げましょう。
- (4) 使う材料や道具を有効に生かすために、それぞれの形や特徴や性質をよく理解することが大切です。
- (5) 作ったものがそれぞれの目的にそって、機能がきちんと働いているかを点検することが大切です。

作品を作り上げるまでには努力が必要です。失敗をおそれず、何度でも繰り返し挑戦し、最後までねばり強くやり遂げましょう。また、アイデアに結びついたデザインも工夫しましょう。

アイデアがうかんだらいよいよ作品作りです。少し時間がかかり、遠回りのようですが、次のように作ると良いです。

(1) 試し作り

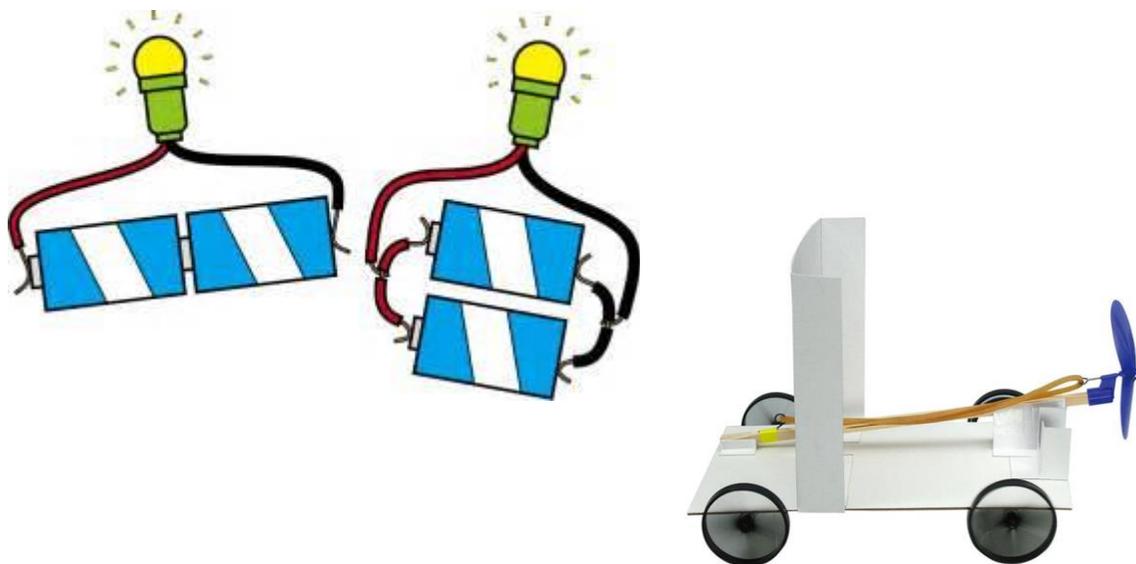
自分で作りたいものの中から、頭に浮かんでいる形を、前・上・横から3枚、できるだけ実物の大きさに描いてみます。仕組みのところは特に大切なので、部品ごとに書きましょう。図面を書いていると、作品の大きさや部品形が正確に出てくるので、必要な材料もすぐに分かります。

(2) できるだけ丈夫に、壊れないように作る

作品を作っている時に注意することは、ときどき作った部品を組み合わせて、大きさなどに間違いがないか、どのような順序で組み立てたらよいか確かめることです。後から無理をして穴をあけたり、材料の大きさが合わないということがないようにします。また、電気を使う作品は導線とスイッチ、導線同士をしっかりとつなぎましょう。

(4) 動作の確認

作品が完成したら、作品を繰り返し動かして、上手く動くかを試してみましょう。もし、気になるところがあったら、納得できるまで直すことが大切です。これで、素晴らしい作品の完成です。



～科学作品展にむけて～

科学作品展の評価の観点や注意事項についてまとめてあります。ぜひ参考にしてください。

1. 出品物の条件と留意事項

<科学論文の部>

- 理科（科学）の学習に基づくもの
- 着想が新しいもの（自分のアイデアが含まれているもの）
- 研究努力が積まれているもの
- 学年や年齢にふさわしいもの
- 標本は論文に必要なものだけとし、腐敗のおそれのあるもの、生き物など保管上問題のあるものは出品しない。
- 図表、パネルは模造紙大以内の大きさとし、1点以内とする。
- 論文は自作の場合図は白紙に書いて貼るか別ページに記入すると良い。
- 論文及び表紙の大きさは
 - 1～3年 B3（364mm×515mm）程度（四つ切画用紙大）
 - 4～6年 F8（379mm×452mm）程度（スケッチブック大）を超えない範囲で認める。（なのでA4などでも可）
- 論文で、何年も継続して研究している場合、過去の研究内容と今回の研究内容を明らかにし、過去の論文は添付しない。
☆昨年までの論文は冒頭2～3ページにまとめる。
- パソコン等のソフトについては、ハード及び説明書を添えて使用できるようにして出品する。
- キャラクターグッズ等のコピーを使用したもの（著作権に触れるもの）は避ける。
- 学習したことを発展させている。

<科学作品の部>

- 自分のアイデアが含まれているもの
- 創意工夫が盛り込まれているもの
- 研究努力が積まれているもの
- 学年や年齢にふさわしいもの
- 学習したことを発展させている。
- 1m×1m×1m以内のもので、20kg以内のもの

2. 審査の観点（千葉県作品展の場合）

<科学作品の部>

- ・着想が新しいか（全国展では、特に重視）
- ・創意工夫が盛り込まれているか（全国展では、特に重視）
- ・研究努力が積まれているか
- ・学習したことを発展させているか

<科学論文の部>

- ・自然科学を対象としたものか
- ・着想が新しいか
- ・研究努力が積まれているか
- ・学習したことを発展させているか

<平成28年度 千葉県科学作品展入賞作品一覧>

千葉県知事賞

「カエルの音楽教室」（東部中1年）

千葉県教育研究会理科教育部会長賞

「卓球ボール発射台と回収機」（おおたかの森中3年）

優秀賞

「丸々だけじゃないよ！だんご虫パート2 ～うんちのひみつ～」
(おおたかの森小3年)

「アゲハの観察パート5 ～ジャコウアゲハ」（流山小6年）

「宇宙カラクリ」（新川小3年）

「世界の名所ヘレッツGO!」（新川小6年）

入選

「ゆけ！！ぼくの紙飛行機パートⅢ～風洞実験装置製作編～」
(北部中2年)

「カブトムシのかんさつを通して学んだいのちのつながり」（小山小2年）

「鳥はなぜ飛びたてるのかー鳥の翼のうごきについてー」（南流山小5年）

「ゼニゴケの観察ーゼニゴケが生んだ未知の世界ー」（南部中1年）

「クマムシの研究 PartⅥ」（おおたかの森中2年）

「みんなのケーブルカー」（流山北小1年）

「家族で登った大きな灯台」（西初石小4年）

<平成28年度 市内科学作品展入賞作品一覧（本校児童）>

科学論文の部

- 銀賞「これが一番の紙・プラトンボだ！パート2
一紙トンボ編一」（江戸川台小5年）
銀賞「ダンゴムシのひみつパート③」（江戸川台小3年）

科学工夫工作の部

- 銀賞「ガチガチパンチ」（江戸川台小3年）
銀賞「光るリコーダー運指表」（江戸川台小6年）

<その他入賞作品>

国立科学博物館野依科学奨励賞受賞

- 「これが一番の紙・プラトンボだ！パート2
一紙トンボ編一」（江戸川台小5年）