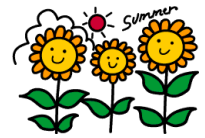


# 「夏休み自由研究 { (科学論文) ・ (科学工夫工作) } にチャレンジしてみましょう。」



夏休みまであと1週間、今年も理科の自由研究 { (科学論文) や (科学工夫工作) } に取り組む季節になりました。

あたえられた課題ではなく、自分でテーマを決めて研究したり、工作したりすることはとても楽しいものです。夏休み後半になってあわてて取り組むのではなく、夏休みに入る前に何に取り組むのかを考えて、充実した夏休みを過ごしましょう。

## 1. 研究のテーマを決める。

研究の中心となるのは「なぜ～なのか」「～は何なのか」などの問いです。まずは、自分が「興味がある」「おもしろい」と思うことや、ふだんの生活から「なぜ」「どうして」と思うことをみつけましょう。テーマ探しのポイントをいくつか示しますから参考にしてください。

- ・授業でやったり取り上げたりした実験の中で疑問に思った事
- ・本や新聞などを読んで疑問に思った事
- ・普段の生活や学校生活などで疑問に思った事
- ・道を歩いていてふと思った事
- ・テレビの科学番組を見て疑問に思った事

### (1) 昨年の研究をより深めた内容にする。

昨年まで理科の自由研究に取り組んでいる人は、前の研究で残された課題やもっと調べてみたいことをもとに、続けて研究したり、より発展させた内容にチャレンジしましょう。

昨年の研究を深めた論文を書く時は、前の年までに研究していたことは簡単にまとめ、論文の前の部分に3～4枚程度にまとめましょう。(前にまとめた作品は出品できません)

### (2) 理科の学習を深めたり、さらにくわしく調べたりする。

工夫工作では、物を動かす方法をいろいろ工夫して作品作りをしましょう。

- ・太陽光で発電した電力や電池の力を活かして回転力を使ってさまざま

な工こう作さくをする。(メリーゴーランド、洗濯物干し機せんたくものほき、扇風機せんふうきなど)

- ・Nゲージせんろの線路かみねんどや紙粘土つかなどを使ってケーブルカーつくを作ってみる。  
(回転力かいてんりよくをひもを引く力ちからに変えてみる。)

また、様々なアイデアいを活かしてみましよう。

例えば、回転力かいてんりよくを生み出すのはなにも電気でんきや水すいりよく力ばかりではありません。  
風かぜの力ちからやビー玉だまなどのおもりつかを使ってみたり、ビーズたかを高いところから落おとす力ちからを水車すいしやみたいな物ものにぶつけて回転かいてんさせ、その力ちからを活かすなど考かんがえればいろいろできそうですね。

論文ろんぶんの例れいでは、1年生ねんせいの時に生活科ときであさがおを育てそだましたね。でもその時ときには成長せいちようを記録きろくするだけでしたね。そこでもう一歩進んで次のような研究けんきゆうを試してみたらどうでしょう。

- ・肥料ひりようをいろいろ工夫くふうすると、種たねの量りようはへんかするのだろうか。

(普通ふつうの肥料ひりようだけでなく、昔むかしから使つかわれてきた天然てんねんの肥料ひりようを使つかってみる。たとえば米こめのときときじると)

- ・日ひのあたり方あた、温度おんど、水みずの量りようなどで花はなの数かずに変化へんかがあるか。
- ・土つちを使つかわずに水耕栽培すいこうさいばいで育て、種たねがみのるか調しらべる。などです。

### (3) 身近みぢかなものから不思議ふしぎだなと思おもうことやぎもんおもに思おもうことを見つけていく

千葉県ちばけんでは昔むかしからの言い伝えいのなかで「ミミズが道路どうろに出てひからびていたら、日照りひでがつづく。」というものや、「北西ほくせいからの雷かみなりはおつかぶってくる(自分のところにやってくる)」というものがあります。これは昔むかしからの経験けいけんからでてきたことてんきで天気てんきのことわざことわざといひます。よく考かんがえてみると、土つちが乾かわいてくるとミミズが苦しくるがって出てくるからということが考かんがえられます。そうするとミミズをつかまえてきて、土つちをぬらすばあいと乾かわかすばあいでどんなちがいがあるかなどが研究けんきゆうテーマになります。このように、自分じぶんが思おもったこといえや家いへの人ひとや身みの回りまわりの人ひとに聞きいてヒントヒントをもらうことも研究けんきゆうテーマを決きめることに役立やくたちます。

### (4) テーマの内容ないようをしぼる。

調べたいことしらが見つかないようったら、内容ないようをしぼって、具体的ぐたいてきにしましぐょう。  
例えば、単たんに「ありについて」ではなく、「ありの体からだのしくみ」「ありの住すみ家か」「ありのえきについて」など、具体的ぐたいてきに決きめますしょう。

## (5) テーマを広げる。

調べる対象を広げることで、研究が決まることがあります。

例えば、「ありの目」だけでなく、ありの目と比較するためにいろいろな  
こん虫の目を調べたりすることです。

## 2. 研究をすすめる。

研究のテーマが見つかったら、いよいよ研究です。しかし、研究にとり  
かかる前に本当に自分の力でできるかをもう一度よく考えましょう。内容  
によっては今年が準備段階で、次の年にまとめるというように長い時間をか  
ける場合もあることを考えましょう。研究のテーマが決まったら、まずノ  
ートを用意しましょう。どんなノートでもかまいません。研究を進めていく  
ときに、実験の結果や観察した記録を書いたり、気が付いたことや発見した  
ことなどをメモしたりするのに必要です。

### (1) 研究の組み立て方

#### ① 予想する（仮説をたてる）

自分の考えた問いに対して、「〇〇は■■■である」というように結果を  
予想します。

#### ② 方法を考える

予想のたしかめ方を考える。実験や観察の方法を考えます。その時、  
自分の力ではできないことはさけて、身近な物でたしかめるようにしま  
しょう。

#### ③ 比べる対象をもうける。

「何も操作を加えない。」という条件を設ける。次に条件を変える。  
比較することも考えましょう。

#### ④ 準備する。

結果の記録方法を考える。

・デジタルカメラによる映像記録をする。

・数値データを効果的にまとめる。

材料・道具をよく考え準備しましょう。



## (2) 研究のポイント

- ① 実験する。
  - ・数値にして記録する。
  - ・何回か実験する。
  - ・条件を分ける。調べたいこと（変える条件）以外の条件をそろえるようにしましょう。
- ② 観察する。
  - ・観察するポイントを決めておく。
  - ・できるだけ観測時刻を決める。
  - ・スケッチを大切に作る。
- ③ 作る。
  - ・工夫工作をする時にとっても役に立つポイントです。
  - ・最初はお手本通りに作ってみる。
  - ・次に自分なりの工夫を加える。
  - ・作った物を動かして、よく動くか、こわれやすすくないかを確かめる。
- ④ 集める。
  - ・標本作りも研究の大切な一つです。そのときの注意点は次の通りです。
  - ・採集地・採集目的を記録する。
  - ・集めた標本にはラベルをはって整理しましょう。
  - ・場所・大きさ・形を比べる。
  - ・規則性を見つける。

### 3. 研究をまとめる。

#### (1) まず表紙をつくる。

研究をまとめるには

- ① スケッチブック
- ② 画用紙のひもとじ
- ③ 色画用紙やラシャ紙に原稿用紙や画用紙、写真をはる。

など、さまざまな方法があります。

いずれの場合にも、「テーマ」「学校名」「学年組」「氏名」を書きましょう。

作品の大きさは

1～3年生はB3 (364mm～515mm)

(4つ切り画用紙大)

4～6年生はF8 (379mm～452mm)

(スケッチブック大)

までとなっています。紙の使い方は

縦でも横でも自由です。

論文の見やすさという観点で考えるとA4のファイルぐらいの大きさが望ましいです。

使う紙は画用紙が丈夫ですが、特厚の上質紙という紙が字を書くのに適していると思います。

例  
絵などを  
入れる

このスペースはあと  
で出品カードをは  
る場所になりますか  
ら、なにも書かない方  
がいいのです

天気のことわざを調べる

流山市立西初石小学校

6年3組 西野 初夫

## (2) もくじをつくる

研究をまとめる時には、本当の本のように順に書く右のような形式が必要です。

1～5の項目はしっかりと書くようにしてください。

もくじは1ページ使しましょう。

- ・下の方があまっても、次のページから本文を書き始めましょう。
- ・内容はかじょうがきにしましょう。



| 例  | 目次             | ページ |
|----|----------------|-----|
|    | 1. 研究の動機       | 1   |
|    | 2. 研究の目的       | 2   |
|    | 3. 研究の内容       | 3   |
| ①  | どんなことわざがあるか    | 4   |
| ②  | 本当に雷はくるか       | 5   |
| ③  | どんな雲があるとあてはまるか | 6   |
| ④  | どうしてそうなるか      | 7   |
| ⑤  | インターネットで       | 8   |
|    | しらべた           |     |
| 4. | 研究のまとめ         | 9   |
| 5. | 反省と今後の課題       | 10  |
| 6. | 参考にした図書        | 11  |
|    | (必要に応じて)       |     |

## (3) 「研究の動機」を書く

研究の動機とは、何がきっかけになって研究をはじめたのかということです。

どうしてその研究をしてみたいと思ったのか、そのきっかけになったことをじゅんじょよくわかりやすく書いていきます。

- ・理科の学習を進める中で
  - ・野や山でおやっと思った
  - ・生活の中でおやっと思った
- 動機になったことはさまざまです。

例

1. 研究の動機

わたしは天気のことわざという言葉をお父さんから聞きました。そのなかに「北西の雷はおっかぶってくる」というものがありました。自分のいるところからみて、北西の方向からやってくる雷はやがて自分のいるところにやってくるという内容ですが本当だろうかと思いましたが、実際に観察したり、インターネットで雲の動きをしらべてみたりしようとしました。

#### (4) 研究の目的を書く。

自分が何を調べたいのか、知りたいかを  
書いていきます。くわしく書くように、自分  
の考えを整理するためにもひつようなこと  
です。

文字はていねいに書いていきましょう。  
なるべく自分の研究をみんなにわかって  
もらおうという気持ちをもって書くことが大  
切です。

#### (5) 「3. 研究の内容」を書く。

ここは、研究の中で一番大切なところ  
です。何を調べるために、どんな方法を行  
ったのかを、くわしく書きます。

結果がどうなったかをグラフや絵、写真  
を使って分かりやすく書きます。

内容は、かじょうがきにして書くとよい  
でしょう。

研究内容①と書いて内容を書く。

研究内容②と書いて次の内容を書く。

このようにくりかえしてわかりやすく

まとめましょう。

表を使ったり、グラフを使って表せるようであればできるだけ使うように  
しましょう。

※字は大きさをそろえ見やすく書きましょう。手書きでもいいですが、(高  
学年などは)パソコンで文章を作ると手軽にできます。

例

#### 2. 研究の目的

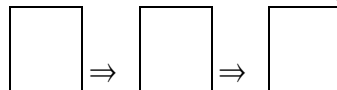
天気のことわざが本当のことなの  
か、実際の生活でも使えるかをぜ  
ひ調べたいと思います。

研究を進めるにあたり、毎日の  
天気変化を調べて、このことわざに  
あてはまることが何日あるか、  
事実かを調べたいと思いました。  
また雲の動きをインターネットの  
サイトをさがして調べたいと思  
います。

#### 例 3. 研究の内容

一途中省略

インターネットで雲の動きを  
調べたらつぎのようでした。



調べた結果だんだんと雲が  
ながれやま 山の方に北西の方から  
動いてくるときもあったり  
南の方からくるときもあ  
ったりしました。(以下省略)

(6) 「4. 研究のまとめ」を書く

ここでは研究の結果から何がわかったか  
ということが言えるかを書きます。  
自分の考えをはっきり書きましょう。

例 4. 研究のまとめ

- ① 雷雲の動きはさまざまだけ  
ど北西からくる時は、流山  
にくることが多い。
- ② 冷たい風がふいてくるとだ  
いたい10分ぐらいで雨が  
ふりました。 など

(7) 「5. 反省と今後の課題」を書く

研究を進める中で、思わぬできごとや  
失敗、まだわからないことや、もっと  
調べたいことなどを書いて終わりに  
します。



例

5. 反省と今後の課題  
今回調べたことで、天気のことわ  
ざは、人々の長い間の経験から  
生まれたことがよくわかりまし  
た。当てはまることもあるけどあ  
てはまらないこともあるんだな  
と思いました。これからは雷  
だけでなく普通の雨の降り方  
にも当てはまるかを続けて  
研究したいと思います。

ここまで論文の書き方のおおよその形をしめました。ぜひ、素晴らしい  
作品を仕上げてください。



# 《科学工夫工作作品》作りについて

科学工夫工作作品も積極的に参加しましょう。流山市の科学作品展だけでなく場合によってはほかの作品展に参加することも可能です。

## ①動機をはっきりさせて作りはじめましょう。

・「こういうものがあつたらべりだな」と思った物を作ってみましょう。  
たとえば、太陽エネルギーは使いほうだいだし、エコ生活にも応用できます。

・「こんなものがあつたら楽しいな」と思った物でもいいでしょう。  
もしかしたら、みんなのアイデアで作った物が、世界中で使われるものになるかもしれません。

作品を作るときは動力をなににするかで作る物が決まってきます。まず、動力をなににもとめるかをしっかり考えましょう。

- ・太陽電池や簡単な水力発電装置で発電した電気エネルギーを使う。
- ・ゴムの反発力やゴムを使った回転装置を使う。
- ・空気を押し縮めた時の力や勢いよく吹き出す力を利用する。
- ・水の力を使う。
- ・乾電池を使う。
- ・磁石の力を使う
- ・摩擦電気を使う。
- ・てこの仕組みを利用する。

などです。

## ②材料はなるべく身近なものを利用してみましょう。

材料のヒント

水・竹

はっぼうスチロール

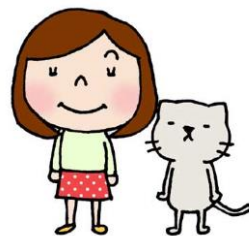
使わなくなったスプーンやフォーク

輪ゴム ひも

磁石 電池 モーター 発光ダイオード

ペットボトル 牛乳パック プラスチックの空き容器

フィルムケースなど



### ③ 仕組みを工夫しよう

たとえば、太陽電池で発電した電気でモーターの回転力をつくり、それをひもをひっぱる力に変えれば、いろいろな動きをするおもちゃが作れるでしょう。

### ④ しあげはていねいに

これは工作をするときの基本です。

- ・きれいに見えること。
- ・こわれないように丈夫に作ることを心がけてください。
- ・モーターなどを使った作品の場合、動力を伝える装置をしっかりと作り確実に動く作品であること。
- ・リード線などの接続はなるべくシンプルにする。

(例としては、せっかくユニークな作品なのにうまく動作しないために選考に漏れた作品があります。)

### ⑤ 作品の大きさについて

- ・作品の大きさは、1 m × 1 m × 1 mのサイズ以内で、重さは20 kgまでです。
- ・インターネットで「理科の自由研究」と検索するといくつか参考になるホームページがあります。

## 最後におうちの方へ

夏休みになると自由研究が子どもたちの最大の悩みのひとつになることと  
思います。

しかし、夏休みのこの機会に、学校では学べない自主的な学習のチャンス  
である自由研究や科学工夫工作は子どもたちの創造性を伸ばす絶好の機会  
でもあります。

日頃、自分の手から離れて学習している子どもたちが、どんなことを考  
え、どんなことをしようとしているのか、温かく見守っていただき、できれ  
ば経験豊富な知識と体験を元に、ぜひ子どもたちにアドバイスをしていただ  
きたく、お願い申し上げます。

親が作ってしまった作品では、意味がありませんが、実験や研究のアドバ  
イス、手助けなどは、作品の質を高めるために大切なことです。親子の絆を  
深めるためにも、非常に大きな意味があると思います。

夏休みを通して、子どもたちの理科に対する興味関心が高まることを期待  
しています。

※国立科学博物館(東京上野にあります)の展示をしてみるのも作品作りに役  
に立つと思います。おおいに役立ててください。

## 作品作りで気を付けていただきたいこと

- 腐りやすい物は出品しないでください。
- 腐りやすい物は、論文等の説明に必要な場合、デジタルカメラなどを使っ  
て映像資料にとどめてください。
- 現金を資料に添付しないでください。
- 細かい部品を必要とする場合、出品の際専用の入れ物(たとえばタッパー  
など)を用意してください。
- 科学工夫工作出品の際、説明書を保護者の方に記入をお願いすることにな  
ります。その際、作品の機能などの説明を分かり易く記入してください。  
審査に大きく影響します。
- 水やスライムなどの液体を使った工夫工作を作る場合、液漏れが起こらな  
いように細心の注意をお願いします。
- 著作権のあるキャラクターを使ったものは、作品展に出品することができ  
ないのでご注意ください。
- 論文を作成するために使用したパソコンソフト等については、出品の際  
添付する参考資料カードに明記してください。