

科学作品（理科自由研究）の進め方

わたしたちのまわりの自然には、不思議なことや分からないことがいっぱいあります。

この分からないことや不思議なことを、実験や観察を通して調べていくことが、自由研究なのです。みなさんが、今テレビを見たり、自動車に乗ったりすることができるのは、今までに数多くの科学者たちが、自由研究をしてきたからなのです。

☆科学論文の部☆

1. テーマ

自由研究は、テーマを見つけることから始まります。テーマは、家にも学校にも、山にも川にもたくさんあります。

次のようにしてテーマを探してみましょう。

(1) 学校で学習したことの中で、もっとくわしく調べたいこと

「モンシロチョウの一生」について、学校で習ったら「アオムシは、何をどのくらい食べるのか。」「アオムシからさなぎに、どのように変化していくのか。」「モンシロチョウは、どんな花のみつをすうのか。」などについて調べてみるのもいいでしょう。

(2) 学校で学習した調べ方で、他のことを調べてみよう

「ヘチマの育ち方」についても、もし学校で習ったなら、同じようにしてキュウリやヒョウタン、カボチャなどの育ち方を調べてみるのもいいでしょう。

(3) 身のまわりで「なぜだろう?」と思うことはありませんか

油のついた茶わんを水で洗っても、よごれは落ちないのに、洗剤を使うとよく落ちてしまう。なぜだろう。

ダイズ畑にスベリヒユが生えてきて、ダイズより勢いがよくなってしまった。なぜだろう。

いろいろ疑問を感じることもあるでしょう。この疑問がとても大切!

(4) 身のまわりで「知らないなあ。」と思うことはありませんか

- ・アサガオやマツバボタンは、いつ開いて、いつ閉じるのか知っていますか。
- ・ヒマワリの花びらは、どんな順序で咲くのか知っていますか。
- ・カタツムリは、どこから、どのようにして卵を産むのか知っていますか。

ほら! 知らないことがあるでしょう。それなら調べてみましょう。

(5) 友だちの作品を見たり、科学の本やテレビを見て、「これはおもしろそうだ、やってみたいな。」と思うこともあるでしょう。

はじめは、まねてやってもいいでしょう。

見たり聞いたりするより、自分で実際にやってみると、学ぶことが多いのです。

そして、材料をふやしたり、変えたり、方法を工夫したりして、自分の研究にしていきましょう。



2. 計画

テーマが決まったら、研究の計画を立てることになります。
計画は、なるべくくわしく立てることが大切です。

しっかりした計画が立てられたら、
研究は半分成功したといってもいいでしょう。

計画が立たないようなら、
テーマがむずかしすぎるのかも知れません。

もう一度考え直してみましょう。

(学年によって計画の立て方は、いろいろありますが、
参考の計画書を最後のページに示します。)



3. 実験・観察

計画にしたがって、実験や観察を進めていきましょう。

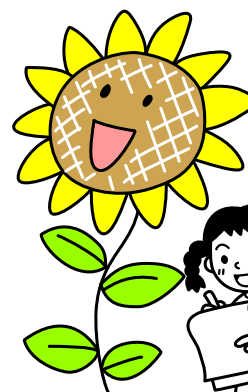
実験や観察は、だれがやっても同じになるような正しい答え（自然のきまり）を
見つけることなのです。

そのために、次のようなことに気をつけましょう。

- (1) 実験や観察は、研究のめあてにそって、はじめに、いつ、何と何を調べるのか、はっ
きり決めておく。特に、長期にわたる観察（アサガオ、ヒマワリ、ヘチマ、ジャガイモ
などの観察）では、気をつけましょう。

事前に、観察日記の他に次のような表を作っておくと忘れないでいいですよ。

葉の数	5	5	5	6	6	6	7
調べること	10	20	30	19	19	29	5
気づいたこと							



- (2) 実験や観察をする前に、どうなるのか《予想》を考えてみましょう。

「さとうは、水にとけるか。」では、すぐ実験するのではなく、今までのいろいろな
経験から、頭をひねって、とけるのか、とけないのか考えてみる。この「考えてみる」
ことが、研究では最も大切！

- ・おもちにつけるさとうじょうゆを作った時、さとうはどうなったかな。

- ・ さとうをなめた時， どうなったかな。
 - ・ さとうと似ている塩は， 水にとける。 とすると， さとうは・・・。
- いろいろなことが浮かんでくるでしょう？よく考えて， さとうは水にとけるのか， とけないのか， 自分の考えをノートに記録してから， 実験を始めよう。

(3) 比べる実験や観察では， 調べたいことをひとつだけ変えて， 他のことはみんな同じにする。

- ・ キクは， サクラのふよう土をまぜた土と， スギのふよう土をまぜた土とで， どちらがよく育つでしょうか。

変えること

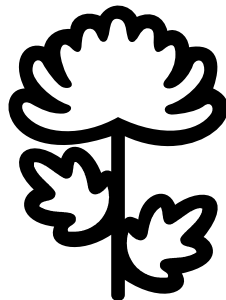
- サクラのふよう土
- スギのふよう土

変えないこと

- はちの大きさ， 形， 土の量
- ふよう土の量，
- 植えるキクの大きさ， 水のやる量
- 水をやる時， 日当たりのぐあい



サクラのふよう土
をまぜた土



スギのふよう土
をまぜた土

(4) 実験や観察では， 1回だけでは， ぐうぜんということがあるので， 数回行ってから結果を出しましょう。

- ・ カエルはどのくらいジャンプするのか。

その他， 道具や材料は，

きけん
危険のないもの，

かんたん
簡単なもの，

身のまわりで間に合うものを使うとよいでしょう。

ぜひ必要なものは，

家の人や先生と相談してみましよう。

※実験や観察の写真は忘れずに撮っておきましょう。



カエルのジャンプ比べ

回	1	2	3	4	5	合計	平均
カエル							
アマガエル	52 cm	50 cm	40 cm	43 cm	50 cm	235 cm	47 cm
トノサマガエル							

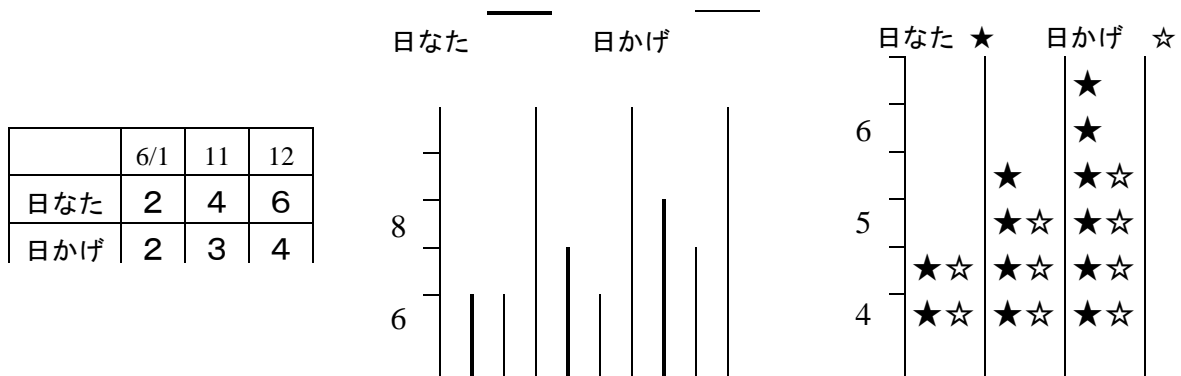


4. 実験・観察のまとめ

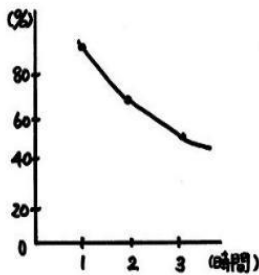
(1) 結果の表し方

実験や観察が終わったら、記録にもとづいて、結果を分かりやすく表やグラフ、絵などにまとめましょう。

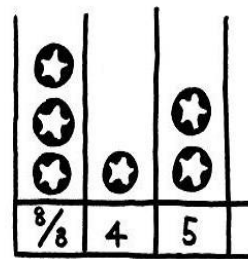
①「日なたと日かげのまわりの葉の数」で、次のような3つのまとめ方をしてみました。どれが分かりやすいですか？



②グラフには、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、帯グラフなどがあります。表す内容や学年に応じて、もっともよく分かるグラフを使いましょう。

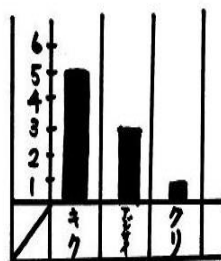


棒 グ ラ フ

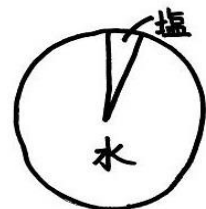


円 グ ラ フ

折 れ 線 グ ラ フ

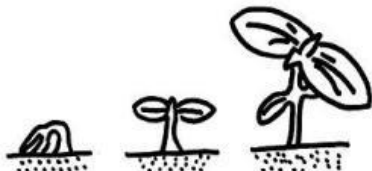


絵 グ ラ フ

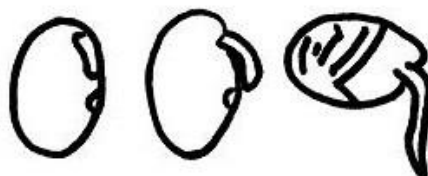


③観察したことを、絵で表すこともよいことです。様子がよく分かるように描いてみましょう。

ひまわりの育つ様子



ヘチマのつぼみから実への変化



ダイズの発芽の様子

(2) わかったこと

結果を表やグラフ、絵などに表したら、ここからどんなことが言えるのか、読み取り、「わかったこと」として書きましょう。実験や観察の結果から、研究のねらいに答えるように書くといいですね。ねらいになくても、他に分かったことがあったら、つけ加えていいのです。

でも、結果の表やグラフから読み取れないようなことは、ぜったいに書かないようにしましょう。

5. 研究作品のまとめ

(1) 用紙の大きさ

・論文は、原稿用紙などマス目のある用紙に書くのがよいでしょう。ただし、原稿用紙の形式などは問いません。自作の原稿用紙でもかまいません。

・絵図などは、白紙にかいてはるか、別ページに入れるとよいでしょう。

・前もって写しておいた写真を選んではりましょう。

・論文の表紙の大きさは、次のような大きさがよいでしょう。

1～3年 四切りまたは八切り画用紙の大きさ

4～6年 A4サイズの大きさ

八切り画用紙の大きさ

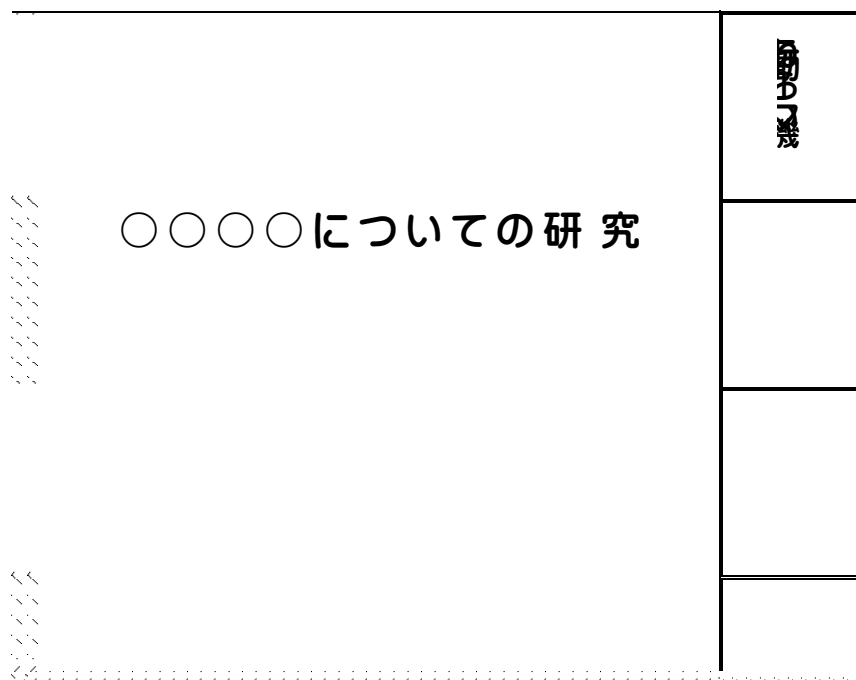
・表紙は工夫して、きれいに仕上げましょう。

・写真を入れることは、効果的です。しかし、写真にたよりすぎて、細かな観察をわすれてしまうことがあります。細かくスケッチすることにより、今まで気づかなかったことも気づくでしょう。

・台紙は、画用紙のような丈夫なものを使い、その上に色画用紙、原稿用紙、記録用紙などをはっていきます。（自由研究がひととおり終わってからのはるとよい。）

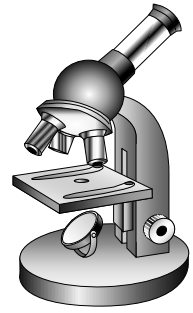
ファイルなどを使うのも、丈夫ですから有効です。

・インデックスをつけるとわかりやすいです。



(2) 研究のまとめ方

- ・ もくじ
- ・ 研究テーマ
- ・ 研究の動機（研究のきっかけ）
- ・ 研究のねらい（何について、どんなことを）
- ・ 研究の計画と方法（調べたいこと、観察・実験の方法など）
- ・ 実験・観察
- ・ 結果
- ・ まとめと考察（研究をして分かったこと、研究して考えられること）
- ・ 研究を終わって（反省、感想、今後の予定など）
- ・ 文献（比較するためや、参考にするため、使った本の名前）



※ページをふっておいて、もくじを必ずつけること。

◎項目の番号のつけ方・・・項目や番号は、他の文と色を変えるとはっきりしてよい。

1. . . . 数字

(1) . . . () でくくる

① . . . ○ でかこむ

ア . . . アイウエオ順

◎グラフや表には、題をつける。

◎考察では、①のグラフからは、
こういことが、②のグラフからは
こういことが、
①と②のグラフからは、
こういことが分かるなど、
研究の結果の表や

グラフ、スケッチなどから読み取れることを、研究のねらいに関係づけて書く。

◎字をきれいに、そろえて書くことも大事です。表やグラフなどは、他の紙に書いておいてから、はると失敗が少ない。

◎自分の作品は、他の人にも見せるものだから、ていねいに作り上げましょう。

(3) その他

・ 継続観察の場合、今までの研究のおおまかなことだけをのせ、過去に出品した作品については、出品しないこと。

・ 添付する標本は、論文に必要なものだけとする。

・ 破損、腐敗のおそれのあるものや、危険物、生き物など保管、取り扱いが難しいものは、付けない。

☆科学工夫作品の部☆

◇ 科学工夫作品は、ちょっとした工夫を持つことができれば、みんな簡単にできる楽しい工作です。

初めから良いものを作ろうとはしないで、とにかく作って^{ちようせん}ようと挑戦することです。

◇ そのためには、

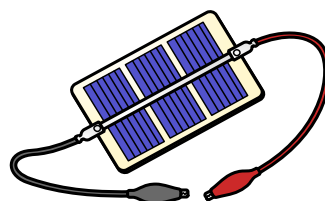
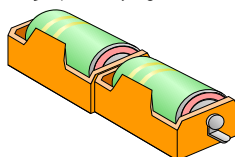
- ・本を読んだり
- ・身のまわりのものをじっと見て考えたり
- ・家の人や先生とお話をしたり
- ・友だちと相談したり



して、どんなものを作るか、どんなことを工夫するか考えて決めることです。

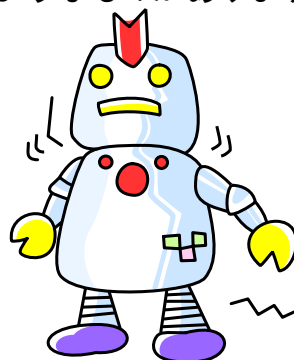
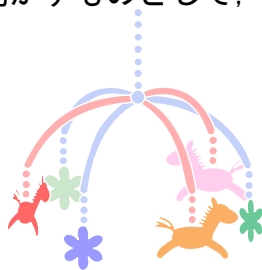
◇ 作品には、次のようなものがあります。

- ・おもちゃ
- ・かざりもの
- ・文房具
- ・日用品



◇ 動くものを作る時には、動かすものとして、次のようなものがあります。

- ・モーター
- ・ゴム
- ・ゼンマイ
- ・風之力
- ・水之力
- ・おもりの力
- ・乾電池
- ・光電池 など



※モーターを使う時は、電池ボックスとスイッチを必ず使いましょう。

◇ 作る時に気をつけることは、

- ・自分の工夫がはいつていること

だれかの作品をまねて作ってもいいですが、作品に**自分の考えたことが必ず入っていることが大事です。**

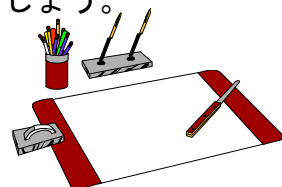
- ・丈夫な作品にすること

材料をよく考えて、**こわれない丈夫な作品に仕上げる**ことが大事です。特におもちゃなどは気をつけてください。

どんな材料にしたらよいかは、家の人や先生に相談しましょう。

- ・仕上がりがきれいになるようにすること

どんなに努力した作品でも、見た目がきたなくては作品の値打ちが落ちてしまいます。よく考えてきれいに仕上げるよう、がんばりましょう。



☆標本の部☆

1. 植物標本の作り方

- ・植物採集は、押し花をたくさん作ることはありません。採集しながら、自然に親しみ、植物を愛する心が大切です。
- ・植物採集をする時は、ひとりでは行かないこと。大人の人といっしょに行きましょう。
- ・大きな植物や美しい花に目がいきやすいのですが、小さな目立たない植物にも貴重なものや重要な観察の要点をもつものが多いので、これらの植物もみのがさないように十分注意しましょう。
- ・採集する植物は、各部分（根、茎、葉、花）の整った完全なものにしましょう。◇
《果実もあれば、なおよいでしょう。》
- ・採集した場所の環境をノートに書いておくと、植物名を調べる時に重要な役割を果たすので、必ず書いておきましょう。



(1) おし花の仕方

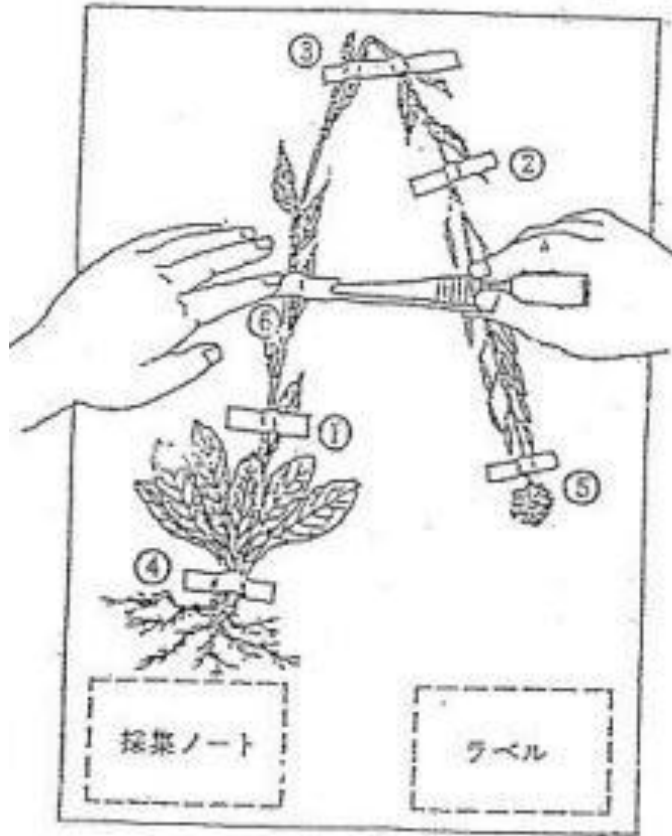
- ①根をよく洗い、新聞紙の一方に植物を置く。
- ②なるべく自然に生えていた時のままに植物を置く。
- ③枯れて残っている葉や茎なども、捨てないで残しておく。
- ④ちぢれた葉などは、広げて形を整える。
(葉の表と裏の両方が見えるように、葉の何枚かは裏側を表にする。)
- ⑤新聞紙を二つに折って植物をはさむ。
- ⑥吸湿紙をのせる。(ない時は、新聞紙を使う。)
- ⑦吸湿紙の上に別の植物をはさんだ新聞紙をのせ、その上にまた吸湿紙をのせる。
これをくり返す。上下に押し板をあてがい、上に重しをする。
(折り目が、たがい違いになるように置く。)
(重しは、15～20kgぐらいになるようにする。)
(前後左右の高さをそろえ、圧力を一様にする。)
- ⑧押し始めてから仕上がりまでは、

1～3日	1日2回(朝晩)吸湿紙交換
	・吸湿紙交換の時にくせ直しをする。
4～10日	1日1回吸湿紙交換
	・約1週間から10日で仕上がるようにする。

(2) 台紙へのはり方

※台紙の大きさは、八切り画用紙または四切り画用紙程度

- ①標本を台紙にのせて、位置を決める。
- ②ラベルと採集ノートをはる位置をあけておく。
- ③台紙から標本がはみ出ないように、またラベルや採集ノートの上に葉先や根がかからないように注意する。
- ④根や茎を先にとめて、動かないようにし、細い枝葉や花は後にはる。
- ⑤採集ノートは、なるべくくわしく記入する。



《採集ノートの例》

ガ マ 我孫子市手賀沼 2011-7-25

水辺の湿地にはえていた。少しずつ群生していた。周囲には、花期の終わったアヤメ、アシなどがあつた。花序が穂のようになっていて他の植物と違つていた。

《ラベルの例》

No. _____

科 名 _____

和 名 _____

採集地 _____

採集日 _____

採集者 _____

1. 昆虫標本の作り方

・昆虫採集は、昆虫を通して自然を知り、自然に親しむことが目的です。

ただ採集するだけでは無益です。初めから、何を、何のために、どれくらい採集するかをよく考えることが大切です。

(1) チョウ標本の作り方(例)

- ①チョウの背中に、まっすぐに昆虫針を刺す。
- ②展し板に刺す。(前や横から見て、直角になるように刺す。)
- ③細い方のテープでかりに軽くとめる。
- ④ピン針で、左の前ばねの前縁脈を引っかけて引き上げる。
- ⑤右ばねも同じようにして引き上げ、左右のはねの形を整える。
- ⑥前ばねの後縁を一直線にそろえる。
- ⑦幅の広いテープで外側を押さえる。
- ⑧触角の位置を整える。
- ⑨腹部の形を整える。
- ⑩標本の横に、記入したデータ用ラベルをつける。

採集地
年月日
採集者

- ⑪標本箱の中に入れて、できるだけ長く保存する。
(ナフタリンを入れ、日かげに置く。)

