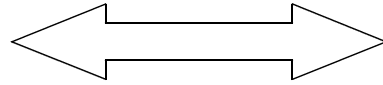


科学工夫作品・科学論文のアイデアと書き方

○どこがちがう？

<科学工夫作品>

- ・動くもの
(学習したものをもとにする)
- ・使っていてここが不便だな



<工作>

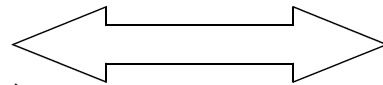
- ・動くもの
(市販の工作セットで作る・組み立てる)
- ・キャラクターグッズをコピーしたもの

↓
改 良

- ・いらなくなったものを利用して
- ・理科で学習したことが何かに利用できないかな？
- ・今までの作品が改良できたり，工夫できないかな？
 - <低学年> ゴムやバネ，風の力・・・おもしろい動きをするもの
段ボールや厚紙・・・身の回りで使うものを工夫
 - <中学年> 空気，磁石，電池，モーター，電球，音
 - <高学年> モーター，電磁石，光電池，てこ・・・動きの組み合わせ

<科学論文>

事実をもとに追究
↓
論文にまとめる



<読書感想文>

自由部門（科学読み物）
・事実をもとに書かれたものを自分はどう考えるのか感想をまとめる

○こういう作品は出品できません！

<科学工夫作品>

- ・壊れやすい作品 ・安全上問題のある作品
- ・保管，取り扱いが困難な作品 ・キャラクターグッズ，製品名が入った作品

<科学論文>

- ・生き物など保管上問題がある論文，付属資料

○活用できる情報

- ・千葉県の優秀作品集
- ・市販されている「自由研究」関係の資料，文献
- ・ウェブサイト上で紹介されている科学工夫作品や科学論文



○作品名や研究テーマは「かっこよく！！」

(例) 「リニアカー」 → 「ガウス加速器を使ったリニアカー」
「紙飛行機の研究」 → 「紙飛行機のつばさのつくりと飛ぶ距離」

☆科学工夫作品の進め方☆ — アイディアを探そう —

○使っていて（見ている）、「ここが不便だなあ」と思ったら、半分できたと同じ！あとは、それをどう改良するか、それを何で作るか。

○廃品・・・これを何かに利用できないか。

○理科で学習したことを何かに利用できないか。

ゴムの力 風の色 やじろべえ 豆電球 音 磁石 等・・・・・・・・

○今までの作品の工夫・改良

発明のかぎ

- ①今までの使い方を反対にしてみたら・・・
- ②いくつかの働きを組み合わせてみたら・・・
- ③あれをこれにつけてみたら・・・
- ④ここをとってみたら・・・
- ⑤もっと大きく（小さく）してみたら・・・
- ⑥もう不便なところはないかな・・・
- ⑦この他の利用法はないかな・・・
- ⑧他の物でかわりはできないかな・・・
- ⑨もっと粘り強くやり抜いてみたら・・・
- ⑩もっと幅広く自由な気持ちで考えてみたら・・・



参考作品例

○千葉県児童生徒科学作品展 「優秀作品選集」

https://www.ice.or.jp/nc/?page_id-=530

○つくばエキスポセンター「第12回ジュニア発明展」

https://www.expo-center.jp/?post_type=invention&=1920#junior

☆科学論文の進め方☆

自分の身の回りで、「おや?」「あれ?」「なぜだろう?」と思ったことはありませんか? そう思ったときが、チャンス! 疑問を自分の力で筋道立てて調べていくのが、「科学論文」です。ですから、教科書や図書館の本を見て、同じことをそのままそっくりやるのは、本当の論文とは言えません。

自分の身の回りのことを、自分の力でできることを考えて、研究を進めましょう。

(1) テーマを見つけよう

まず、次のようなことから、テーマを見つけましょう。

① 自分の身の回りの出来事の中で、不思議に思ったこと

- (例)・アサガオやマツバボタン、オシロイバナの花が、いつ咲いて、いつつぼむのか知っているかな?
- ・ヒマワリの花びらは、どんな順序で開くか、ヒマワリのタネがどんな順序でできているか知っているかな?
 - ・タネの散らばり方には、ひとりではじけたり、風で飛ばされたり、人や鳥に運ばれたりするものがあるけど、調べたことがあるかな?
 - ・カタツムリは、どのようにしてたまごをうむのか知っているかな?
 - ・日かげや日なたでは、水のあたたまり方にどのくらいの違いがあるかを調べたことがあるかな?
 - ・大きなシャボン玉を作る方法、小さくてもたくさんのシャボン玉を作る方法など、調べたことはあるかな?

② 本やテレビを見て、「あれ、なぜだろう?」「おもしろいな」「不思議だな、調べてみよう」と思ったこと

③ 学校の学習の中で、もっとくわしく調べてみたいと思ったこと

「カタツムリさがし」から

- ・どのような食べ物が好きなのか。
- ・食べ物の色とフンに色との関係はあるか。
- ・かわいた葉としめった葉に、はわせた時の違いはあるのか。
- ・どのくらいの速さで進むのだろうか。
- ・たまごは、いつ、どのように、どこにうむのだろうか。

「カマキリさがし」から

- ・カマキリの体はどんなつくりをしているのだろうか(前足、歯の様子、口の中のつくり)。



やっち

- ・メスとオスを一緒にして飼ったらどうなるだろうか。
- ・たまごは、いつ、どこにうむのだろうか。
- ・たまごから、何匹ぐらいの子カマキリができるのだろうか。
- ・何時ころ、よく活動するのだろうか。
- ・脱皮（皮をぬぐ）はするのだろうか。脱皮するとすれば、何回脱皮するのだろうか。

④ 友達や先生から聞いたことで、「あれ？へんだな」と思ったこと

⑤ 遠足や校外学習に行ったとき、新しく見つけたこと

(2) 計画を立てよう

テーマが決まったら、次は、どのような調べ方をしたらよいか、研究の計画を立てましょう。それには「なにを」「いつ」「どこで」「どうやって」研究を進めるかを決めましょう。

① 何を・・・これは、テーマが見つければ簡単です。

何を調べるか、はっきりさせる。あまり大きなテーマを選ぶと、実験や観察することが多かったり、難しくなったりして、結局何をやったのかわからなくなってしまふ。調べることをできるだけしぼることが、研究をしやすくすることになる。

(例) 「ホウセンカ」 → 「ホウセンカのたねが飛ぶようす」

- ・飛ぶ距離や天気、時刻との関係など

「トンボ」 → 「トンボの飛ぶ高さ」

- ・トンボの種類と飛ぶ高さ
- ・トンボが飛んでいる所と飛ぶ高さ
- ・トンボが飛ぶ時刻と飛ぶ高さ

② いつ・・・月日、天候や気温も書きましよう。

③ どこで・・・どんな研究にするかによって決めます。

④ どうやって・・・これが一番大切です。詳しく書いておきましよう。

< 実験・観察の仕方を考える >

どのような方法で研究を進めていくかを考える。調べたいことが一番よくわかる方法を考えたり、工夫したりする。

○ 「似ているところ、違っているところはないか」調べていく。

似ているところがあれば、その似ているところをもとにして、1つのまとまりが



やっち

できていく。

(例) 花はどこから咲くのかな？

- ・ 上から咲く花
- ・ 下から咲く花
- ・ ばらばらに咲く花

○「変化するものを原因と結果」で調べていく

「そのようになったわけは」と考えながら調べていく。繰り返し調べていくと、変化させる原因となる事柄がいくつか見つかっていく。原因が見つかったら、本当にそのことが変化させる原因となるか、他に原因と考えられることを同じ条件にして調べていく。

(例) 色による乾き方の違い

乾くための条件・・・布の種類、太陽、風、布のおり方、色など

↓

「布の色の違いによる乾き方の違い」

- ・ 同じ白い布に色をつけ、水を含ませて85gにする。
- ・ 同じ日の同じ場所で布を広げて干す。

↓ 【発展】

- ・ 気温の高い夏と低い冬で乾き方は違うのだろうか。
- ・ 湿り気のある梅雨の頃と、乾いた冬の頃では、乾き方に違いがあるのだろうか。

やっち



(3) 観察・実験を始めよう

研究の計画が決まったら、その計画に沿って、観察・実験をしてみましょう。この時、次のことに注意しましょう。

① 順序よく進めること

1つめの観察・実験が終わったら、2つめ、3つめ・・・と、順序立てて観察・実験を進めましょう。もし失敗しても、あきらめないでもう一度やってみましょう。それでもだめだったら、(2)からやり直しましょう(観察・実験のやり方が悪いのかもしれない)。

② 比べる時は条件を考えて

2つ以上のものを比べながら観察・実験する時には、量や重さ、温度など、比べること以外の条件をなるべく同じにしてから、観察・実験を進めましょう。他の条件が違っていると、正しい比べ方ができません。

< 観察のポイント >

・ 見たり (目), さわったり (手), においをかいだり (鼻), 味わったり (舌), 聞

いたり（耳）してみる。

※ものによっては、危険なものがあるので、手・舌・鼻を使う時は気をつけましよう。

- ・何度も繰り返してみる。
- ・よく目につくところから小さいところへ順に見ていく。
- ・1つだけでなく、似たようなものも調べる。

○変わっていくものは、変わっていく様子がわかるように調べていく

- ・前の様子，または他のものと比べてみる（同じところや違うところを見つけて，そのようになったわけを調べる。また，条件を変えて，これからの変化を調べる）。
- ・見つけたこと，見つけて思ったことは区別する。

（例）「ヒマワリの外側の花が咲く様子」 ※見たことを順序良く記録したもの

この花だけを記録したのではなく，この前に別のヒマワリの花で「順序がありそうだ」ということに気付いてから，行った。

観察するうえで大切な『目』

- ・動きや成長などを調べる『目』
- ・時間の変化で調べる『目』
- ・比べて，似ているところと違うところを見つける『目』
- ・仕組みを調べる『目』（よく見えるところから細かなところへ）



<実験のポイント>

○予想をたてよう

実験をする前には「こうすれば，きつこのようになるだろう」「このようになるには，このことが原因だろう」と，これから実験することについて結果を前もって予想しておくことが大切。もし実験の結果が予想と違っていたら，条件を変えたり，別の原因を考えたりして，また実験をし直すとより良い研究になっていく。

○条件を変えよう

「何が原因でそうなるのか」ははっきりするためには，条件を考えて実験しないと結果が出て，きまりがはっきりしなかったり，わからなかったりする。

○どのような道具や材料が必要か考えてそろえる

○1回だけでなく，なるべく何回も調べる

○生き物の育ち方を調べる時は，後で原因がはっきりまとめられるように，育てる条件の違いをまとめておいてから調べる

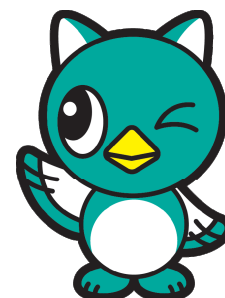
○調べた結果を、長さや重さなど数で表せるように工夫する

色の違いなど比べ難い時は、たくさん色紙を並べ「色のものさし」をつくと良い。

(4) 研究の結果をまとめよう

観察や実験の結果がえられると、「もう論文はできた！」と思い込んでしまう人がいます。しかし、結果をそのまま見せるだけでは、良い研究とは言えません。これらの結果をうまくまとめることによって、はじめて立派な研究になるのです。

やっち



<研究結果のまとめ方>

① 研究の動機（研究をしようと考えたわけ・きっかけ）

なぜ、その研究をはじめたのか、そのわけやきっかけを書きます。

② 研究の準備

研究をはじめるときに用意したものや材料、準備したことなどを、その数や量も含めてなるべく詳しく書きます（他の人が同じ研究をしようとする時、論文を読んでわかるようにようにするためです）。

③ 研究の内容とやり方

これが一番大切です。初めて読む人がわかるように、何を・どのような順番で調べたのか、なるべく順序良く書きましょう。観察・実験で使った道具や、自分で作った実験装置などは、その図や写真を添えておきましょう。

④ 研究の結果

観察や実験の結果を、自分の考えを入れずに、正直に、なるべく詳しく書きます。内容がいくつかに分かれる時は、番号をつけて順序よく書くと良いでしょう。また、図や表、グラフなどに表して、ひと目でわかるようにしておきましょう。

⑤ 考察・まとめ

観察や実験の結果、結果から考えたことを、短い文章にまとめます。自分の考えがある場合には、自分の気持ちも入れて書きます。

⑥ 反省

「こうすれば良かった」「～したかった」など、研究の失敗や苦労したことを書きます。

最後に、ここに気をつけると良いよ！



①気付いたことはノートにメモしておこう

「なるほど！」「これならできそうだ！！」「あれっ？」と思ったことは、ノートにメモしておきましょう。

②何が必要か、ノートに書いておこう

研究に何が必要か、ノートに書いておきましょう。後で、研究をまとめる時に大切です。

③わからなくなったら

計画を立てたり、観察や実験をしていてわからないところが出てきたら、先生や家族、友達に相談をして、疑問点を解決しましょう。また、観察や実験をしていて「これはだめだ」と思った時には、(1)のテーマに戻るか、(2)の計画の方法を変えるかしてみましょう。

④まとめ終わったら

観察や実験の結果をまとめ終わったら、家の人に見せましょう。家で練習しておく、クラスで発表する時に、質問内容などがあらかじめわかるので、緊張する心配もありません。

参考文献・資料

千葉県こてはし台小「自由研究の進め方」

千葉県緑町中「ひとりいち研究・テーマの見つけ方」

八千代市科学作品展研修資料（山岸正幸 作成）