

〈新教材〉



ブルブルペンで遊ぼう！

理科×アート！今日からキミは、アーティスト！

携帯電話は、ブルブルふるえて着信を教えてください。
 どのようにしてブルブルふるえるか知っていますか？
 実は、偏心モーターというしくみが使われているのです。
 今日は、偏心モーターでブルブルペンを作って、遊んでみましょう！不思議な線がどんどん描けて、思いもよらない絵が描けるかもしれません！



動画で解説
 分からなくなったら
 見てみよう

〈必要なもの〉

- マブチ 130 モーター ○単4電池
- 単4電池ボックス ○導線
- ビニルホース ○はさみ
- ゴム栓 (おもり) ○目玉クリップ (小)
- ビニルテープ ○カッター
- ボールペン ○色塗りの道具
- 千枚通し ○竹ひご ○ストロー
- カッターマット

1. モーターを動かしてみよう

電池を電池ボックスに入れて、モーターとつないでみよう。どうつなげば回るかな？

2. モーターにおもりをつけてみよう

おもりに千枚通しで穴をあけます。中心から2～3mmほどずらして穴をあけてみよう。5mm以上深く穴をあけます。

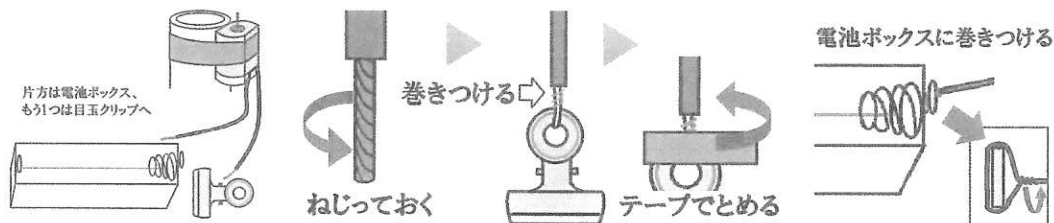
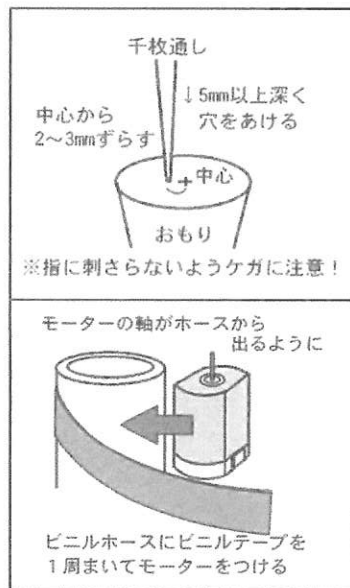
次に、モーターの軸におもりをつけて回してみよう。ブルブルふるえたかな？

3. ビニルホースにモーターをつけよう

モーターから電池とおもりをはずして、ビニルホースにつけます。ビニルテープでつきます。このとき、モーターの軸がホースから出るようにつきます。ビニルテープで1周まいて、ずれないように固定します。これがブルブルペンの本体になります。

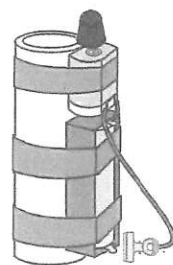
4. モーターの導線をつけよう

モーターから出ている導線の一方を電池ボックス、もう一方を目玉クリップにつけます。ねじって巻きつけ、電気が流れないように、テープでとめておきます。(絶縁する。)目玉クリップも電池ボックスも、どちらもテープでとめて絶縁をします。



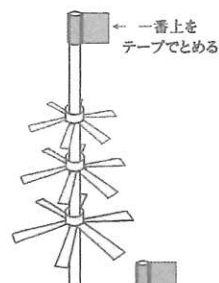
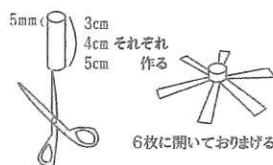
5. ビニルホースに電池ボックスをつけよう

電池ボックスに電池を入れ、ビニルホースにテープで固定します。2カ所テープでとめましょう。電池交換はテープを外してすることになります。おもりをモーターにつけて、本体の完成です！目玉クリップで金属部をはさむと、モーターが回ります。クリップがスイッチのかわりになります。ペンをホースに入れて、スイッチを入れてみましょう。



6. ブルブルペンで遊んでみよう

完成したブルブルペンで遊んでみよう。ストローを3cm、4cm、5cmにそれぞれ切ります。次に、プロペラのように6枚の羽に切り分けます。上から5mmほど残しておきましょう。切った後、折り曲げます。3枚のプロペラを作ったら、竹ひごにそれぞれ大きな方から通していきます。一番上をテープでとめましょう。完成したらテープで本体につけて、スイッチを入れると、プロペラがそれぞれ回り始めます。



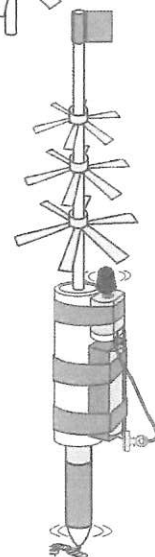
7. ペンをセットして、線を書いてみよう

ペンの上の方を軽く持って書いてみよう。次にペンの下の方を軽く持って書いてみよう。書ける線が変化するよ。線が引けたら、次はペンを上のほうをかるくもって、自由にペンに線を書かせてみよう。

- ※注意 ・強くにぎると、まっすぐ線は引けるけれど、円にならないよ！
- ・あまり長い時間ペンをにぎっていると、手がしびれてくるので、そのときはしばらく休もう。

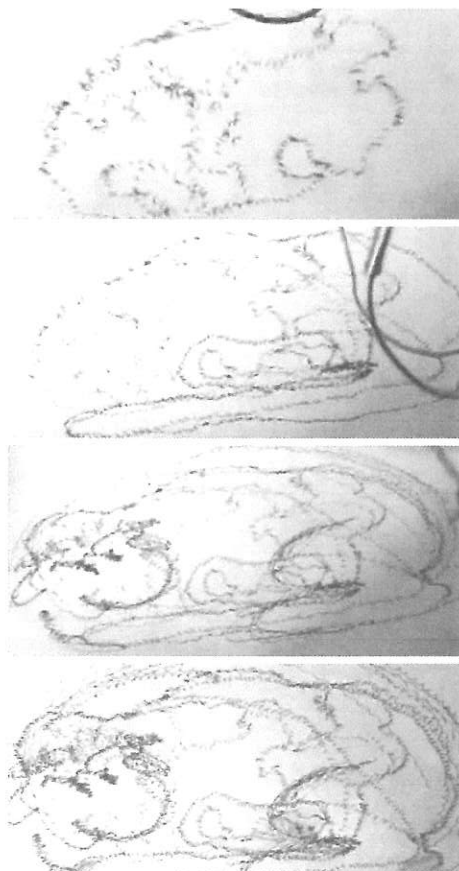


作品の動画解説



8. アート作品にちょうせん！

それでは、いよいよアート作品にちょうせんしてみよう！動物を描きます。ただし、描きたい動物ではありません。まずはブルブルペンの上の方を持って、ペンを自由に走らせます。しばらく線を書いていると、だんだん模様や図形が見えてきます。それがだんだんと動物のパーツに見えてきたら、そこから自分でペンをコントロールして、動物の絵を仕上げていきます。少しくらい線がずれたり、足りない部分があっても気にしない！ぐうぜんできる模様を、作品にしていくのです。これを美術では「シュールレアリスム」と言います。線が描けたら、色ぬりをして仕上げましょう。最後に題名を決めて、あなただけのアート作品に仕上げてください！みんなで展覧会をしてみよう！家でもブルブルペンを使って、色んな絵を描いてみよう！



教材名
ブルブルペンで遊ぼう！ 理科×アート！今日からキミは、 アーティスト！
—指導者編—

1 ねらい

近年注目されている教育方法に、STEAM教育がある。Science、Technology、Engineering、Art、Mathematicsの頭文字が由来である。欧米で近年急速に進められている教育であり、日本でも文部科学省が推進している。教科にとらわれずにもものづくりや課題解決を通して学習を広く、深くしていく教育法である。教科等横断的に学ぶことは、理科で学んだ知識を生活に生かしていく意味でも意義深いものである。

本教材は、STEAM教育を意識して作成した。元になっているのは小学校4年・6年の理科で学習する電気回路である。また、偏心モーターは小型バッテリーの開発に伴い、電気はぶらしや、携帯電話等、様々な用途で利用されている。今回作成したブルブルペンで、絵をかく活用を取り入れ、教科を横断し、総合的に学んでいけるようにすることがねらいである。

2 準備物の規格

(1)材料

- モーター 1人1つ
マブチI30モーターが、箱から出した時点で導線が繋がっているのが最適である。
- 電池ボックス 単3電池1本分
様々なタイプがあるが、電池ボックスの金属部分が上に飛び出しているようなタイプが良い。金額的に安価なものもあるが、工夫が必要である。
- 単3電池1本
100円ショップで4本入りがある。
- 目玉クリップ(小) 1人1つ
市販のもので一番小さい目玉クリップが最適である。スイッチとして使う。
- ビニルホース 1人分 9cm
ペンがはまるサイズのビニルホースを使用する。
- ビニルテープ 机に1つあると良い。
- 偏心モーターのおもり
試験管用のゴム栓を偏心モーターのおもりにする。他にも50円のMONO消しゴムを1cm厚で切ったものを用意して、自分好みの振動をす

るおもりを探せるようにしておくが良い。

- ペン(ボールペンが良い)
作成するブルブルペンは、通常のペンを活用する。ボールペンやサインペンは線が見やすく、作品作りをしやすい。
- 竹ひご 1人1本
- ストロー 1人1本
- A4コピー用紙 1人2枚
ブルブルペンの練習用。
- 画用紙 4つ切り半分 1人2枚程
作品によっては大きく画用紙を使っても良いが、おもしろ科学教室では半分程度が最適と考えられる。
- 作品名を書く紙
完成した作品に作品名を書いて貼る。

(2)用具

- はさみ 1人1つ
- カッター、カッターマット 机に2つ程度
導線のプラスチック部分をむく時に活用する。
- 千枚通し 1テーブル1つ
偏心モーターのおもりに穴を開ける作業で使う。コツを教えるためにもわざと少なくしておき、指導者の目の前で開けさせても良い。
- 動画を見られる機材
作成の手順や絵の描き方で、お手本の動画を見ることができる。指導者がPCやプロジェクタを活用して全体で見せても良いし、QRコードで視聴できるので、保護者のスマホを活用するのも良い。
- 色塗り用の道具
色鉛筆など、着色できる道具が必要である。水彩絵の具でも良い。

3 作り方及び注意事項

本教材は前半部分でブルブルペンを作成し、後半部分で動物の絵を描いていく。絵の描き方については指導経験の有無もあるため、指導しにくい部分でもあるが、動画で描き方の手本を示すことができるようにしてある。必要に応じて活用していただきたい。

(1)ブルブルペンの作成

- ①モーターを動かしてみる
箱から取り出したモーターを電池ボックスを使わずに電池に繋いで動作確認を行う。回路という言葉も押さえさせたい。
- ②モーターの一方を電池ボックスと繋げる

モーターから出ている導線は短いので1cm程度カッターを使ってむく。導線は2本ともむく。一方を電池ボックスに巻きつけて固定し、上から絶縁のためにもビニルテープで巻いておく。

③モーターの一方を目玉クリップと繋げる

モーターの導線を目玉クリップに巻きつけて固定し、その後ビニルテープで巻く。

④モーターの土台をホースに固定する

モーターの土台部分を外し、ビニルテープを使ってホースに固定する。土台固定後、モーターを付ける。そのとき、モーターの軸部分が完全に上に出るように注意する。

⑤電池ボックスをホースに固定する

電池ボックスに電池を入れ、そのままビニルテープでホースに固定する。ビニルテープは電池とホースを一周するように巻き、2箇所固定する。電池を交換する際はビニルテープを外すことを伝えておく。

⑥モーターの軸におもりを付ける

ゴム栓に中心からずらした穴を千枚通しで開ける。穴の位置や重さによって振動の様子も変わる。

⑦偏心モーターで遊ぶ

竹ひごにストローで作ったプロペラを通し、先端をテープでとめる。ブルブルペン本体につけると、プロペラが回り出す。脱着が可能である。

⑧テストをする

目玉クリップを電池に繋ぐとモーターが回り出す。試しに線を描かせてみる。ペンの先端部分を持つと小さな振動となり、持つ場所をモーターに近づけると大きな振動となる。振動によって線の様子も変化するので、様々な持たせ方をしてテストをする。注意点はギュッと力強く握らないことである。強く握りすぎると振動のほとんどない線となったり、指がしびれてきたりする。しびれてきたら止めさせ、しばらく休ませる。

(2)アート作品の描き方

今回は、描きたい動物を描くのではないことを事前に説明しておく。偶然できた形や線から想像したり発想して、動物を描いていくことを説明する。テキストにあるQRコードの動画を使うとよい。

①偶然の線を描く

ブルブルペンは、弱く持つとペンの振動で線が勝手に引かれていく。しばらくペンを走ら

せていると、偶然にできる模様や形が浮かび上がってくる。

②模様や形から動物を見つける

そこから自由に連想・発想したり、着想を得たりすることで動物を見つける(見いだす)。

③作品にしていく

動物を見いだした後はペンを意図的に動かして口や目をつけながら作品にしていく。

④色を塗る

線が描けたら、その動物が出てくるように色塗りをしていく。色鉛筆や絵の具などを使っていく。絵の具を使う場合には、色の3原色(赤青黄)で全ての色が作れることを紹介し、自分なりの色を作って色塗りをしていけると良い。

⑤題名をつける

完成した作品に、どのような様子を表しているのかが分かる題名をつけさせる。

⑥できた作品を展示し、鑑賞会を行う

鑑賞会では、創意工夫のある楽しい作品を数点選び、まとめの際に紹介する。また、写真に撮っておき可能であればWebページに掲載してあげるのも良い。

4. 関係する語句について

シュールレアリスム

本教材で活用した技法は、美術のシュールレアリスムの考え方を活用している。シュールレアリスムとは偶然にできる線や模様、形から着想を得て作品を作っていく技法である。

偏心モーター

偏心モーターとは、モーターの軸に重心をずらしたおもりを取りつけて、回転させ、生じた遠心力を振動として利用したものである。

5. 参考資料

- ・ウィキペディア フリー百科事典
- ・NGKサイエンスサイト <https://site.ngk.co.jp/lab/>