

第5回 わくわく授業づくりワークショップ

令和5年2月10日(金)

子供が夢中になって取り組める授業づくり

授業で使える教材・教具(後半)

香川大学教育学部附属坂出小学校
理科部 増田 洸一

後半の内容

- 1 授業づくりについて (3分)
- 2 5年単元「電流が生み出す力」について (12分)
- 3 作って実験してみよう! (15分, 5分)
- 4 質疑・応答, アンケート (5分)

後半の内容

- 1 授業づくりについて (3分)
- 2 5年単元「電流が生み出す力」について (12分)
- 3 作って実験してみよう! (15分, 5分)
- 4 質疑・応答, アンケート (5分)

5年単元「電流が生み出す力」について

電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの**条件を制御**しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わること。

(イ) 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わること。

イ 電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

学習の系統性

エネルギー領域

エネルギーの捉え方

エネルギーの変換と保存

エネルギー資源の有効活用

三年

磁石

- ・つくもの, つかないもの
- ・極

電気の通り道

- ・明かりがつくつなぎ方
- ・電気を通す, 通さないもの

四年

電流のはたらき

- ・乾電池とモーター
- ・乾電池のつなぎ方

既習内容との
つながり

五年

電流が生み出す力

- ・電磁石の性質
- ・乾電池のはたらき

繰り返し
見方・考え方

六年

電気の利用

- ・電気をつくる
- ・電気をためて使う
- ・身のまわりの電気

本単元と既習事項の関連

3年「磁石は鉄でできた物を引きつけること」

5年→ コイルに電気を流すと磁石になる

「磁石にはN極とS極があること」

「同じ極同士はしりぞけ合い違う極同士は引き合うこと」

→ 電磁石にも極がある

「磁石に引きつけられた鉄は、磁石になっていること」

→ コイルの中の鉄が磁石になる

4年「乾電池のつなぎ方を変えるとモーターの回り方が変わること」

→ 電流の向きの変化 → 極の変化

「乾電池の数を変えると、豆電球の明るさが変わったり、モーターの回転が速くなったりすること」

→ 電磁石を強力にする要因

後半の内容

1 授業づくりについて (3分)

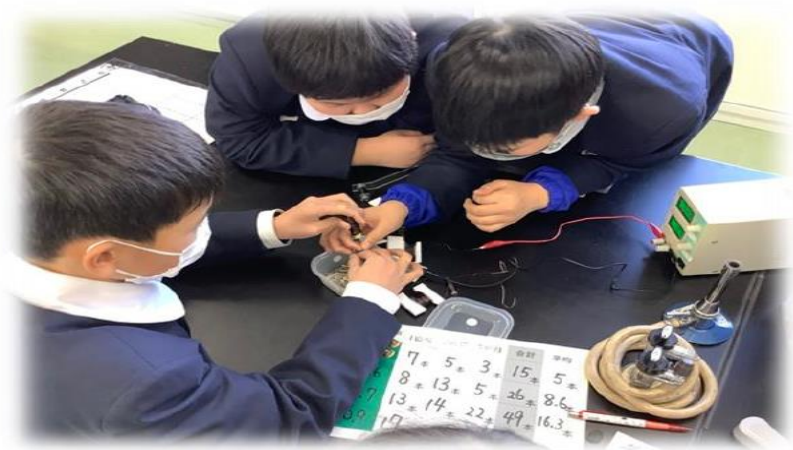
2 5年単元「電流が生み出す力」について (12分)

3 作って実験してみよう! (15分, 5分)

4 質疑・応答, アンケート (5分)

マイ電磁石で釣り上げろ!

～電流が生み出す力～



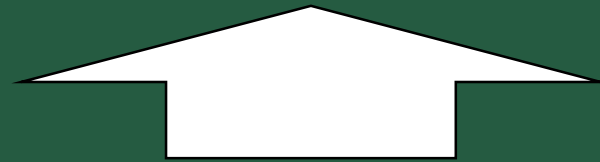
この単元のゴールで目指す子供の姿は？



こんな子供に…！ 「電磁石って？」

身の回りで私たちの生活をより豊かにするために、工夫して使われているもの

「安全性や軽量化, 小型化等, 色々な視点から電磁石が工夫して作られ, 生活を支えているんだね」「少ないエネルギーで磁力を生かす工夫ができる電磁石ってすごい！」



3次

「普段自分たちが使っているものの中に使われていたのか」
「磁石とは違った便利さを生かしているんだね」

2次

「乾電池の数を増やすと, 電磁石の強さが強くなるよ」
「電磁石の強さは調整できるんだね」

1次

「磁石と同じで～。違って～」 「電気を流すと磁力を発生させているよ」

「電磁石って何だろう」「何かぐるぐる巻いているな」

単元構成

1次

①魚釣りゲームをしよう

②③電磁石と磁石では,どんな違いがあるだろう

2次

④どうすれば電磁石を強くできるだろう

⑤乾電池の数を増やすと,電磁石は強くできるのだろう

⑥⑦鉄芯の太さを変えると,電磁石は強くなるのだろう

⑧⑨どんな導線にすれば,電磁石は強くなるのだろう

⑩⑪マイ電磁石を改良して,魚釣り大会をしよう

3次

⑫身の回りにある,電磁石を見付けよう

単元計画

次	学習の流れ
一	<p>① 魚釣りゲームをしよう</p> <p>電磁石を使った釣り竿で魚釣りゲームを行い、釣れない魚がいる経験から、電磁石の性質を知りたいという思いを高める。</p>
	<p>②③ 電磁石と磁石ではどんな違いがあるのだろう</p> <p>実際に一人一つマイ電磁石を作成し、磁石と性質を比べる。磁石と同じく極が存在するが、磁石と違って、電流を流しているときだけ鉄を引き付けることや電流の向きを反対にすると極も反対になることを捉える。</p>
	<p>④ どうすれば電磁石を強くできるのだろう</p> <p>マイ電磁石の改良計画案を作成し、電磁石を強くする方法を考える。</p>
二	<p>⑤ 電流を大きくすると、電磁石は強くなるのだろうか</p> <p>乾電池の数を増やして実験し、電流を大きくすると、電磁石が強くなるが、乾電池の数が多すぎると危険であることを捉える。</p>
	<p>⑥⑦ 鉄芯を太くすると、電磁石は強くなるのだろうか</p> <p>様々な太さの鉄芯を使って実験し、鉄芯を太くすると、電磁石が強くなることを捉える。</p>
	<p>⑧⑨ どんな導線にすれば、電磁石は強くなるのだろう</p> <p>導線の条件を変える実験を行い、電磁石の強さを比較する。導線を短く、太く、巻き数を増やすと電磁石が強くなることを捉える。</p>
	<p>⑩⑪ マイ電磁石を改良して、魚釣り大会をしよう</p> <p>既習内容からマイ電磁石を改良し、再度魚釣りに挑戦する。</p>
三	<p>⑫ 身の回りにある電磁石を見付けよう</p> <p>身の回りにある電磁石が使われている道具について調べたり、モーターを分解したりする活動を通して、電磁石が用途に合わせて上手く生活に利用されていたり、道具に合わせて導線の巻き数や太さなどを調節して電磁石が作られていることを捉える。</p>

働かせる見方・考え方

原因と結果
「電磁石の力が足りないから海の主が釣れない」

比較する
「磁石と同じで～違って～」

予想や仮説を基に、解決の方法を発想

全体と部分
「電磁石のどの部分をかえると改良できるだろう」

量的・関係的
「乾電池の数を増やすと～」

条件制御
「変える条件は～」

多面的に考える
「電磁石を改良する方法は～」

関係付ける
「生活の中で電磁石は～」

働かせる見方・考え方

第一次

①魚釣りゲームをしよう

この釣り竿で上手く魚を釣るには？



磁石のように、魚についたクリップ（鉄）を引き付けるよ。ねじの部分にくっつくよ。



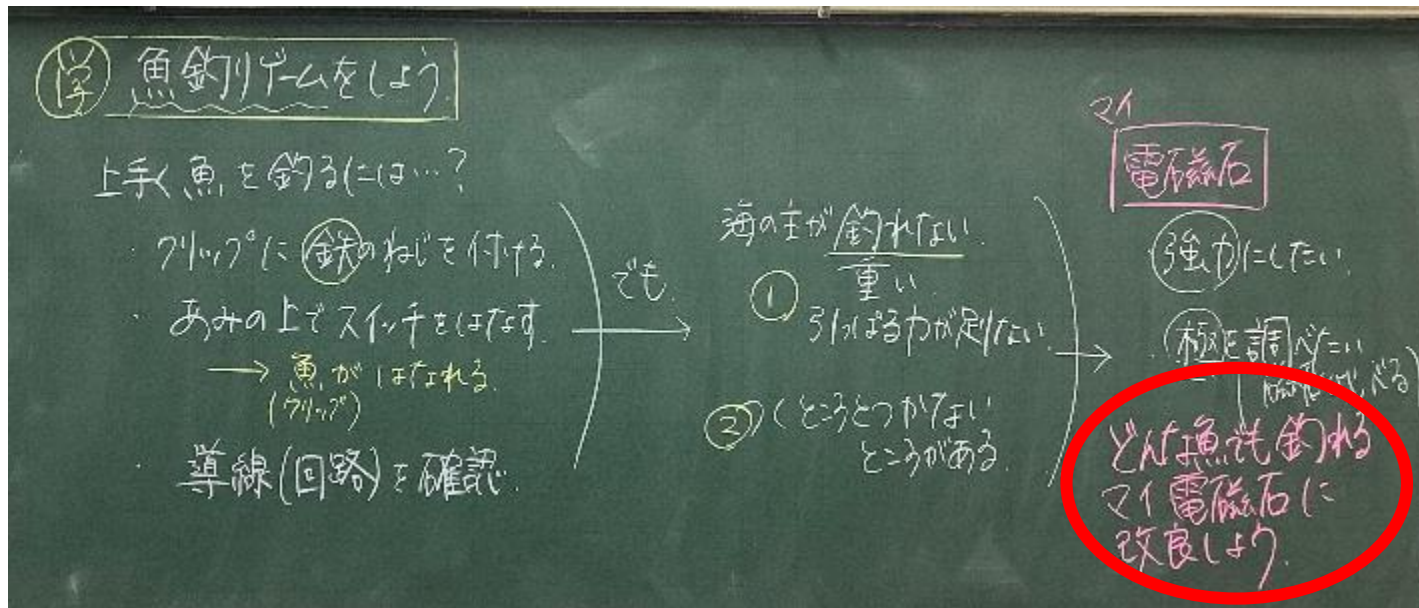
スイッチを上手く使くと、魚がくっいたり、離れたりするよ。

電磁石は、回路がきちんとつながっているか確認することも大切です。

気付いたことを共有



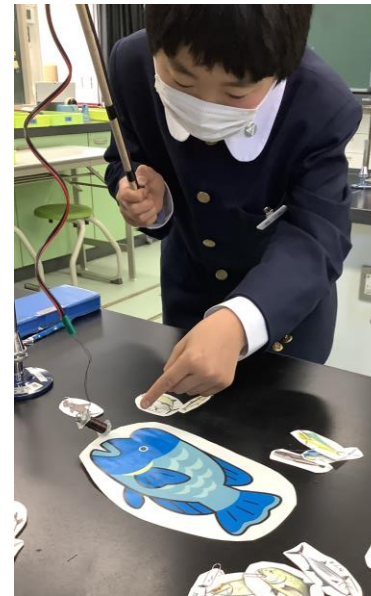
子供たちの自由思考の場



海の主は、重くて、電磁石の引っ張る力が足りなくて釣れないよ。

電磁石がくっつくところとくっつかないところがあるのはどうしてだろう。

電磁石を作って、狙ったどんな魚でも釣れるように改良したい。



第一次

②電磁石と磁石ではどんな違いがあるのだろうか

コイル…導線を巻いたもの。

電磁石…コイルに鉄芯を入れ、電流を流したもの。

マイ電磁石を作ってみよう。

使うもの

- ・アクリル板(縦15cm, 横2cmに切り, 上部に穴をあけて, 少し熱で曲げたもの)
- ・ボビン ・鉄のネジ ・ナット ・導線(太さ0.4mm)
- ・発砲スチロール(縦横5cm) ・ビニールテープ



ペアで協力して作るよ。条件をそろえるために、導線の長さを測ろう。



導線の巻き数は100回にそろえよう。

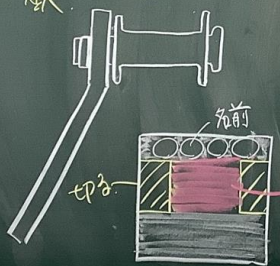
余った導線は切らずに、発砲スチロールに巻き付けよう。

学 電磁石と磁石ではどんな違いがあるのだろうか

コイル … 導線を巻いたもの
電磁石 … コイルに鉄芯を入れ、電流を流したもの。
木紙、PVAテープはのため

マイ電磁石の作り方

① アクリル板にボビンと鉄のネジとナットで取付ける。



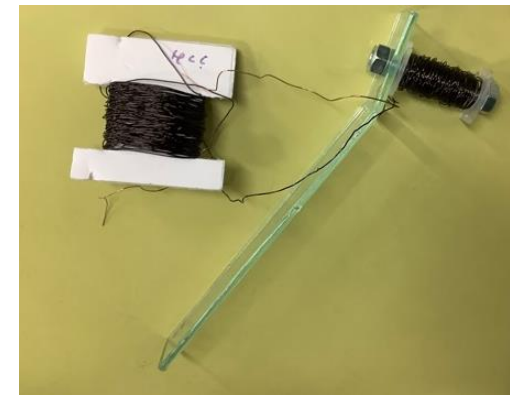
② 導線を穴に通し、同じ方向に巻く。巻き終わりの穴に通す。



③ 余った導線を発砲スチロールに巻く。

④ 導線の先5cm以上を折りだけずる。

⑤ 回路をつないでチェック。
完成!



マイ電磁石の完成。

磁石の性質と比べると、どんな違いがあるのか、マイ電磁石を使って調べたい。

第一次

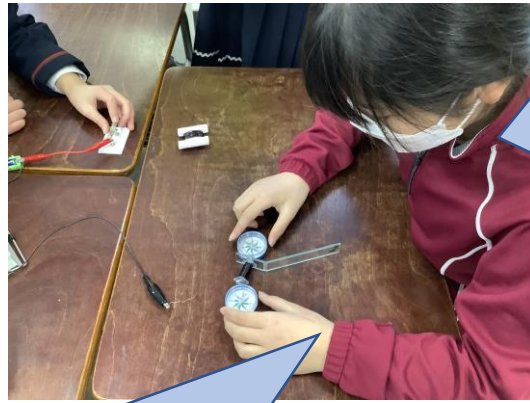
③電磁石と磁石ではどんな違いがあるのだろうか

3年 磁石の復習

- 鉄を引き付ける。
(磁石に付いた鉄は磁石になる。)
- 極がある。
(同じ極同士は退け合い、
違う極同士は引き合う。)

4年 電気の復習

- 乾電池の向きを反対にすると、電流の向きも反対になる。



乾電池の向きを変えると、針の向きが反対になったよ。つまり…



ねじの片方の面を3秒間。1回だけじゃなくて3回の平均した記録をとろう。

電磁石に極があるか調べるから、鉄を引き付けるところに方位磁針を置いてみよう。

電磁石に付いていたくぎを使って、別のくぎを引き付けられたよ。磁石と同じだ！



3:00 学 電磁石と磁石ではどんな違いがあるだろうか

磁石 予想 実験 結果 考察

① 極がある ○ (3人) × 4人

② 乾電池の向きを反対にすると電流の向きも反対 ○ (3人) × 4人

③ 鉄を引き付ける ○ (3人) × 4人

④ 磁石についた鉄が磁石になる ○ (3人) × 4人

	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班
①極があるか	○	○	○	○	○	○	○	○	○
②電流の向きを反対にすると電流の向きも反対	○	○	○	○	○	○	○	○	○
③鉄を引き付ける	2本	4本	4本	4本	2本	3本	4本	5本	6本
④磁石についた鉄が磁石になる	○	○	○	○	○	○	○	○	○

考察

電磁石

方位磁針の針が同じ方向に向いた。極磁石

電流の向きを反対にすると針が反対向き

2~6本つけた。まだ(弱く)電流が流れてる時

磁石に比べて、磁針は弱く

② 磁石と同じで、極があり、鉄と磁石になる。磁石と違って、電流が流れている時だけ鉄を引き付ける。電流の向きを変えると、極も反対になる。

③ ① どうすれば電磁石を強くできるのか調べたい。巻き数を変えたい。身の回りなどどこに電磁石があるのか

主を釣るときに電磁石がくっつかないところがあったのは、極があるからだな。

次は、電磁石を強くする方法を考えたい。

第二次

④ どうすれば電磁石を強くできるのだろう

マイ電磁石改良計画案を作成

学習支援アプリで計画を共有

マイ電磁石改良計画案 名前



変える条件

どんな風に変えるか

予想

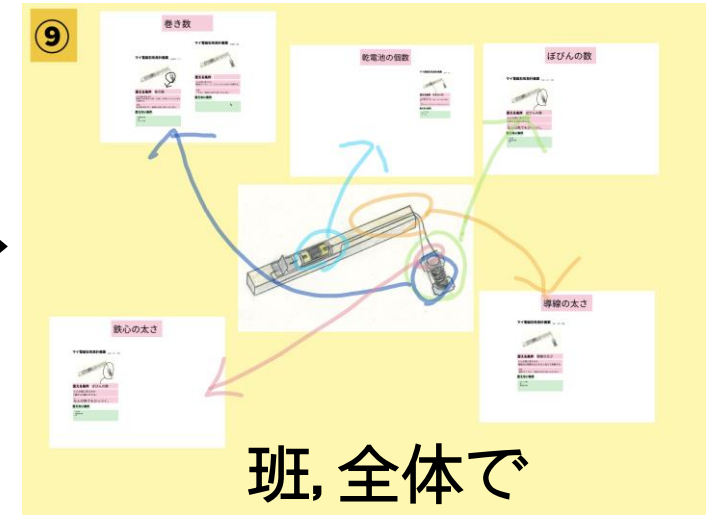
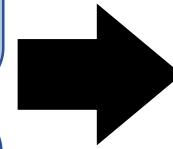
変えない条件



個人で

乾電池の数を増やして、実験したいな。数を増やすと、電磁石の力は強くなると思うよ。

ネジを太くするとどうだろう。太い方が電磁石のパワーが強くなりそう。



実際にそれぞれの条件の電磁石を準備して、どの条件が電磁石を強くできるのか調べたい。

どの条件が、電磁石を強くできるのか分かったら、それを組み合わせて、最強のマイ電磁石を作って主を釣りたい。

学 どうすれば電磁石を強くできるのだろう

① 乾電池の数 1個, 2個, 3個

② 長さ 6cm, 12cm, 18cm

③ 太さ 0.2mm, 0.4mm, 0.8mm

④ 巻き数 100回, 200回, 300回

⑤ 鉄芯の太さ 鉄芯の直径 0.4mm, 0.5mm, 0.6mm


⑥ 導線の太さ 長さ, 太さ, 巻き数

⑦ ボビンの数 1個, 2個, 3個

変える条件

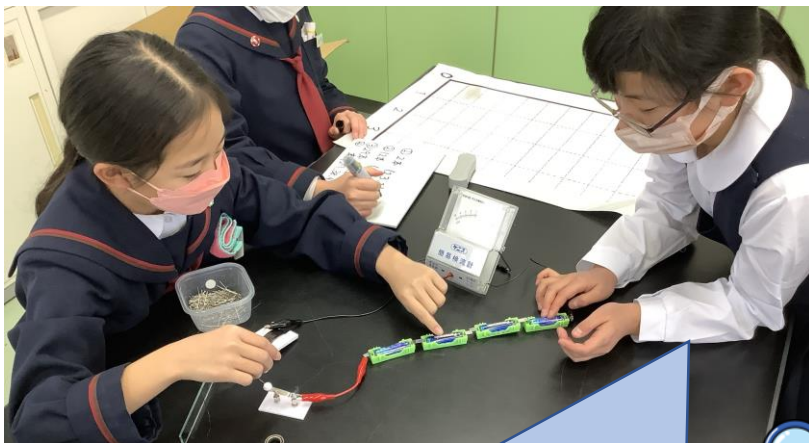
同じにする条件 ... 変える条件以外は同じにする

③ 実際に実験して確かめたい。どの条件がより強くできるのか分かったら、組み合わせてより強く！ どんだけ強いのかな

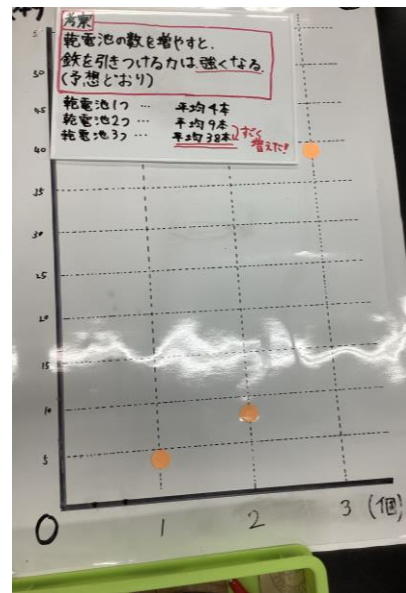


第二次

⑤ 乾電池の数を増やすと、電磁石を強くできるのだろうか



結果のグラフから分かることを班でまとめよう。



全体で



乾電池の数を増やすほど、引き付けるくぎの本数が増えたよ。乾電池4個でも増えているね。

学 乾電池の数を増やすと、電磁石は強くなるのだろうか！

実験

変える条件 ... 乾電池の数 (1, 2, 3個)

変えない条件 ... 長さ 太さ 巻き数
鉄芯の太さ ポジの数

予想 乾電池の数を増やすと、電磁石が強くなる。
4年 モーター → よく回る。 直列ね

結果 乾電池の数

考察 乾電池の数を増やすと、必ずどの班も電磁石の力が強くなった。4個目も同じように。増やし過ぎると熱くなって危険！

他の条件に合わせてバリエーションはいい。

乾電池の数を増やると、電流の大きさが変わる。

ま 乾電池の数を増やると、電流の大きさが大きくなり、電磁石が強くなる。

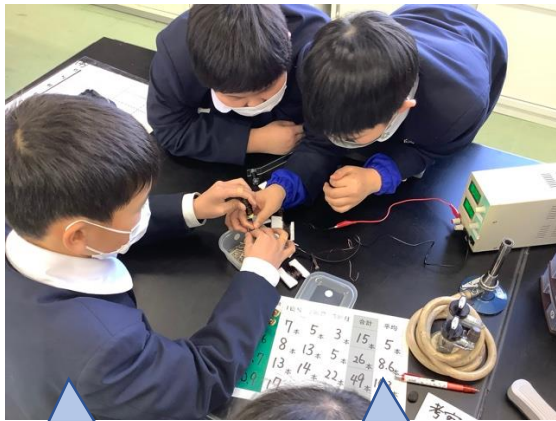
ぼらつき
くぎの方向
巻き数
巻き方

乾電池の数を増やすと、どの班もくぎの本数が増え、電流の大きさも大きくなり、電磁石が強くなる。

でも、乾電池を増やすと、導線が熱くなる。増やし続けると危険。

第二次

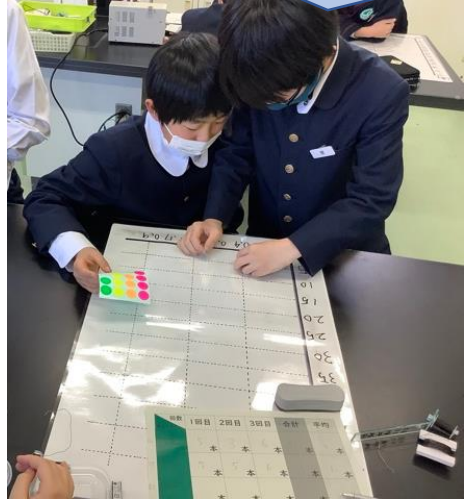
⑥⑦鉄芯を太くすると、電磁石を強くできるのだろうか



鉄芯の太さを変えた電磁石を準備したよ。

鉄芯の太さは緑色で統一だね。

平均するとこら辺かな。



グラフを見ると、右上がりになっているよ。



全部の班を見比べて言えることは…

進んで交流

全体的に見ると、少くぎの本数が増えているよ。でも、電磁石を確実にできるかはどうだろう。

グラフの中で、外れた数値があるよ。巻き方が偏っていたから、巻き方や巻き数は関係あるのかなあ。

⑥ 鉄芯の太さを変えると、電磁石は強くできるだろうか!

実験	変える条件	鉄芯の太さ
	変えない条件	長さ 太さ 巻き数 電流の大きさ ポジの数

予想

太くすると強 面積 16人
変わらぬ 10人
細くすると弱 2人
→ 太くするほど、細いと集まる

結果

鉄芯の太さ

考察

全体的に見ると、少くぎの本数が増えている。巻き方によって変化する。→ 巻き数と関係。途中強弱にバラツキ。

ま 鉄芯の太さを太くすると、少し強くなる。

⑦ 鉄芯を太くすると、電磁石を強くできるのだろうか

巻き数の条件を調べたい。強くしたい。マ電磁石で生かしたい。

第二次

⑧どんな導線にすれば、電磁石を強くできるのだろうか

導線の3つの条件について確かめよう。

今まで見付けてきた、電磁石を強くする方法以外にも見つかるかな。

長さは人が走るのと同じで、長いとつかれちゃうから、短い方がいい。

学 ⑧ どんな導線にすれば、電磁石は強くなるのだろうか

実験	変える条件	長さ	変えない条件	太さ	巻き数
		(6m, 2m, 18m)	電流の大きさ	鉄芯の太さ	ボビンの数
		太さ		長さ	巻き数
		(0.2mm, 0.4mm, 0.6mm)	電流の大きさ	鉄芯の太さ	ボビンの数
		巻き数		長さ	太さ
		(100回, 200回, 300回)	電流の大きさ	鉄芯の太さ	ボビンの数

予想

長さ ① 長ければ電流が速く流れる
② 変×一定
③ 短ければ速く流れる
長ければ遅くなる

太さ ① 太ければ流れる幅が広い
② 変×断面積が大きい
③ 太いと遅くなる下流

巻き数 ① 巻き数が多いほど電流が速く流れる
② 変×長さが変わらない

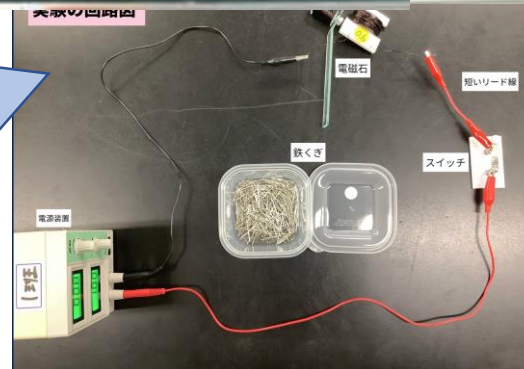
なるほど。短い方が距離が短い分、速く電流が回ると予想したんだね。

太い導線だと、流れる幅が広いから、たくさん電流が流れるんじゃないかな。

巻き数はたくさん巻いた方が、鉄を引き付ける力が強くなりそう。でも、同じ長さだとやっぱり変わらないかな。

今日の実験を達成出来たら、さらに、ゴールに近づきそうだ。

実験方法を確認しよう。電源装置で電流を1Aにそろえよう。



生活の中の色々なもので、考えてみると、イメージしやすかったね。

みんなの予想がばらばらなので、どれが正しいのか調べるのが楽しみです。他の条件の班と交流して見付けたいです。

第二次

⑨ どんな導線にすれば、電磁石は強くなるのだろう



0.2mmの導線で調べるよ。

導線の太さが変わると、どう？

他の班の結果を知りたいな。どこの班に行こう。



この班の結果が大きく違うよ。どうしてだろう。条件がそろってなかったのかな。



進んで交流



えっ！巻き数を増やすと、そんなにたくさんくぎが付くの。



確かに電磁石を強くするには、巻き数を多くすればよい。

長さや太さについては、はっきり結果が分からなかったな。もう一度みんなと調べてはっきりさせたいよ。

補助黒板 (パワーアップボード)

ねらったどんな魚でも釣れるマイ電磁石に改良しよう

○ 乾電池の数を増やそう? **安全性**

乾電池 (増)
→ 電流 (大)
→ 電磁石 (強)

○ 電磁石と磁石との違い?

同 極対極の鉄を磁石で
逆 電流の向きを逆にする
乾電池 反対 → 極も反対

? 導線の長さを増やそう?

? 導線の太さを増やそう?

? 導線の巻き数を増やそう?

? 鉄芯の太さを増やそう?

鉄芯 (太)
→ 電磁石 (強)

? 巻き数を増やそう?

電流の大きさ 乾電池の数 (本)

乾電池の数 (本)	電流の大きさ
1	5
2	15
3	35

鉄芯の太さ (本)

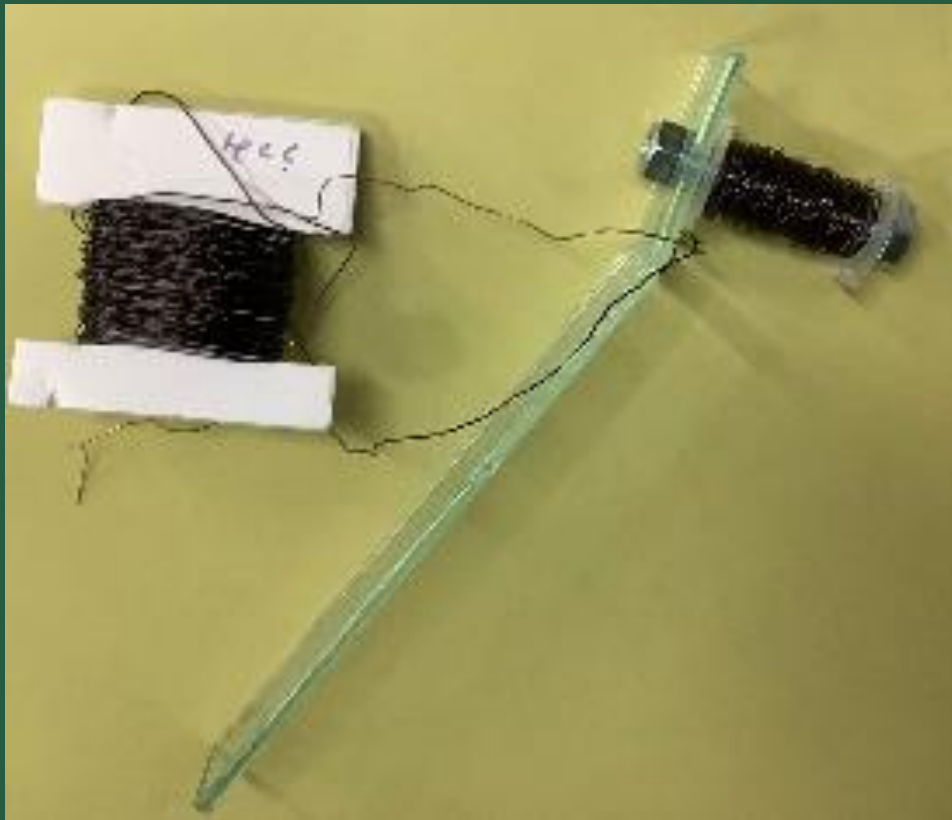
鉄芯の太さ (mm)	電流の大きさ
0.4	5
0.5	10
0.6	15
0.7	10
0.9	15

後半の内容

- 1 授業づくりについて (3分)
- 2 5年単元「電流が生み出す力」について (12分)
- 3 作って実験してみよう! (15分, 5分)
- 4 質疑・応答, アンケート (5分)

教材・教具の工夫

マイ電磁石(1人1つの)



良さ

- ・扱いやすい
- ・巻きやすさ
- ・釣るというイメージ

使うもの

- ・アクリル板(縦15cm, 横2cmに切り, 上部に穴をあけて, 少し熱で曲げたもの)
- ・ボビン
- ・鉄のネジ
- ・ナット
- ・導線(太さ0.4mm)
- ・発砲スチロール(縦横5cm)
- ・ビニールテープ

事前準備



アクリル板
縦15cm, 横2cm

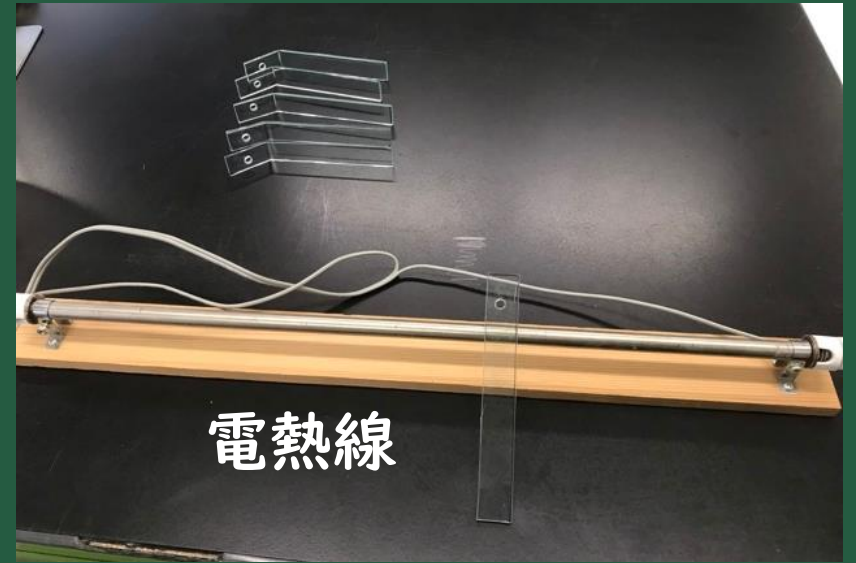
←アクリルカッター



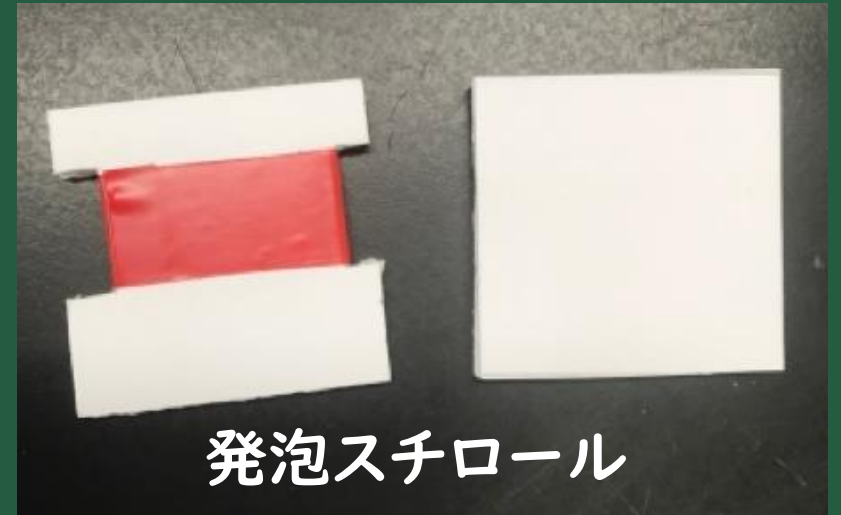
曲げる



切る



电热線

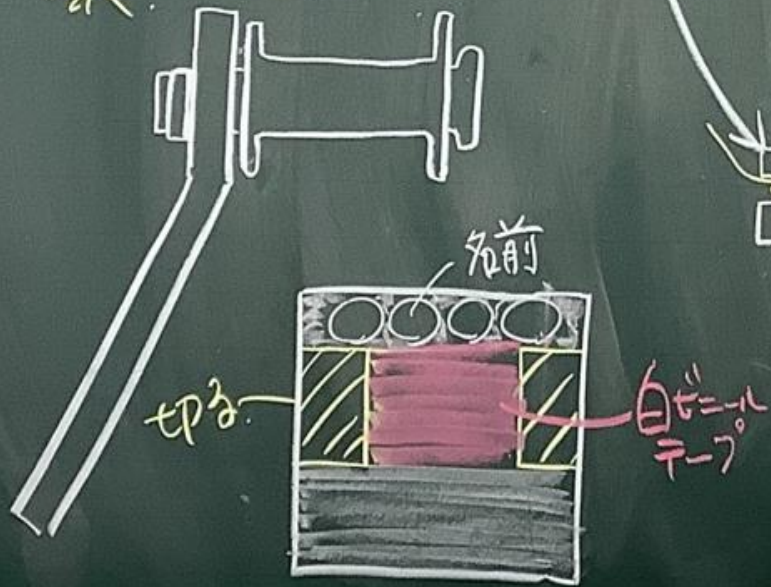


発泡スチロール

作って実験してみよう!

マイ電磁石の作り方

- ① アクリル板にボジを
ネジとナットで取付ける。
鉄



- ② 導線を穴に通し、
同じ方向に巻く。
巻き終わりが穴に通す。



- ③ 余った導線を
発泡ウレタンに巻く。
- ④ 導線の先5cm以上を
切り捨てる。
- ⑤ 回路をつないで
チェック。
完成!

作って実験してみよう!

実験

導線の巻き数を変えて(100回・200回・300回), 引き付けるくぎの本数を比べる。

- ① 回路を作って電流の大きさを1Aにそろえる。
- ② 巻き数の少ない電磁石から実験する。(3回の平均)
- ③ 結果を透明なシートのグラフにシールでまとめ, 考察。

後半の内容

- 1 授業づくりについて (3分)
- 2 5年単元「電流が生み出す力」について (12分)
- 3 作って実験してみよう! (15分, 5分)
- 4 質疑・応答, アンケート (5分)

アンケートのお願い

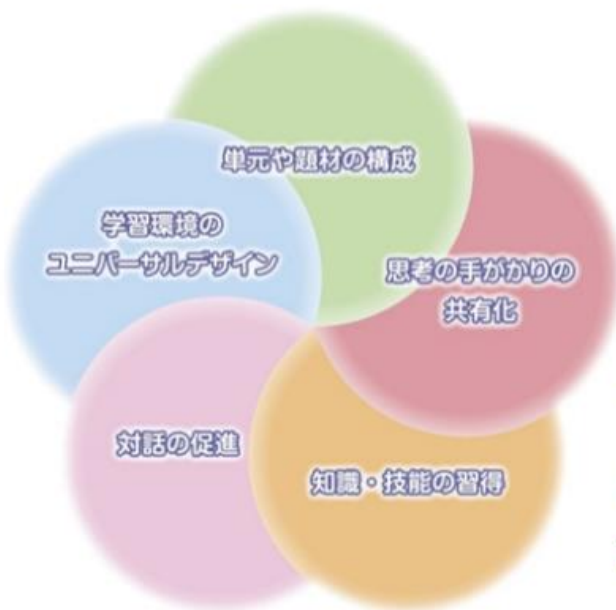
ご参加いただいた皆様の声を基に、今後のワークショップをより充実させていきたいと考えております。
アンケートにご協力ください。忌憚のないご意見をどうぞよろしくお願いいたします。



さらに深く学びたい方へ

本校研究図書のご案内

全218
ページ
フルカラー



授業を変える

5つの視点

香川大学教育学部附属坂出小学校 刊行物案内

ワークショップご参加特別価格
期間限定特別価格 (令和5年2月28日まで)

~~2000円~~ → 1800円

サンプルページは裏面または本校ホームページより
ご覧になれます。お申込用 FAX はこちらから



書籍購入 QR コード

授業改善の第一歩をこの1冊から

授業づくりで大切なことを5つの視点としてまとめました。それらの視点がなぜ大切なのか、また、それぞれの視点について授業の中でどのように働きかけるのかを、実践事例に沿って具体的に示しています。すぐに授業づくりに活用できるように、すべての実践事例において、単元及び題材計画と板書写真、子供たちの様子が伝わる写真や表現物を掲載しています。さらに、実践事例に加え、元教科調査官(道徳)七條正典先生や香川大学坂井聡先生など大学の先生方から専門的なコメントをいただき掲載しております。より詳しい内容を知りたい方は、本校ホームページよりご覧ください。



本校ホームページ

見やすく
分かりやすい
誌面構成

具体的な
発問

カラー
アイコン

働きかけの
詳細

板書記録

その他「各教科のQ&A」「ちょっとひと工夫」など、お役立ち情報をたくさん掲載しています。

UD 事前の質問紙調査の結果から、友達を「許せなかった」「許せなかった理由」のある人数をグラフで表し、視覚的に拡大や縮小するとともに、それぞれの理由も表示し、違う立場の友達がいることや、同じ立場でもその理由には多様性があることに気付かせます。

UD 心メーターは、微妙な心の揺れ動きを色の割合で表現できる道具です。

学習活動3 教材本文を読み、ゆきえさんを許せるかどうかを再度心メーターに表し、活動2から変化させた理由を話し合う

対話 あなたがけい子さんの立場なら、ゆきえさんを許すことができますか。

対話 「許せる」「許せない」の2つの気持ちを持ちはっきりと表し、再度、各自の心メーターに気持ちを表し、心メーターが動いた子どもには授業上の名前磁石を移動させます。こうすることで、互いの考えの異同が明確になり、相互に聞いてみたいという思いを高め、対話が活性化します。

対話 ずっとゆきえさんも悲しい思いをしていると、けい子さんは気付いたのだと思います。

対話 相手の気持ちを気付いたら、また友達に戻れたのだと思います。

対話 ぼくが喧嘩をした時、お母さんはぼくを責めたかったよ。(お母さんは、ぼくの悲しい気持ちを知らなかったと思います。)

学習活動4 本時を振り返り、まとめをする

対話 「相手の思いやる」とはどういうことですか。

対話 「思いやりのある行動」とはどういう行動ですか。

対話 相手の気持ちに気付いて、お互いが笑顔になれる行動をすることです。

さらに深く学びたい方へ

道徳の参考図書のご案内



第1章

道徳科の授業づくり基礎・基本

- 1 「道徳教育の目標」と「道徳科の目標」を確かめよう
- 2 道徳科で大切にしたい学習を理解しよう
- 3 内容項目を深く理解しよう
- 4 教材を読み込み、中心的な発問と基本発問を考えよう
- 5 学習指導案を作成しよう
- 6 指導方法を工夫しよう
- 7 評価について理解しよう
- 8 家庭や地域に発信しよう



第2章

さらなる充実を目ざして

- 1 若手教員に向けてのメッセージ
- 2 子どもたちの問いから始まる授業
- 3 子どもの自己評価や相互評価を、教師が行う評価に生かす
- 4 若年研修の在り方・授業研究の工夫
- 5 メタ認知を促す授業づくり
- 6 道徳科の授業を支える学級経営



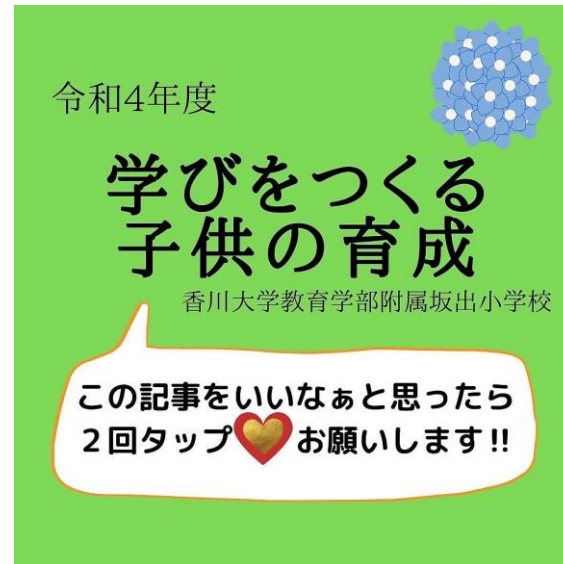
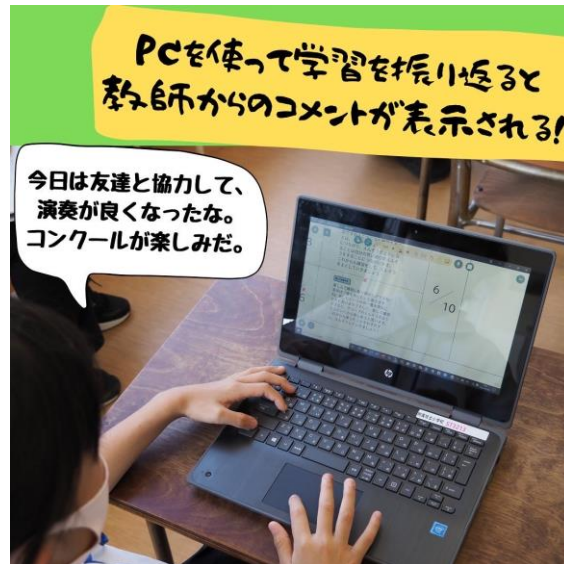
第3章

「特別の教科 道徳」の授業事例 (小学校)

- 【低学年】
 - 1 およげないりすさん
 - 2 ないた赤おに
 - 3 黄色いベンチ
- 【中学年】
 - 4 絵葉書と切手
 - 5 心と心のあくしゅ
- 【高学年】
 - 6 スランコ乗りとピエロ
 - 7 ロレンスの友達
 - 8 銀のしよく台
 - 9 道子さんに出したバス
 - 10 のりづけされた詩
 - 11 友香のために (モラルジレンマ教材)



本校Instagramのご案内



Please
Follow
Us!

