

# 令和5年度 小学校理科指導法研究会 D グループ

さいたま市立野田小学校 教諭 古川 祐子  
嵐山町立菅谷小学校 教諭 諸星 哲郎  
深谷市立花園小学校 教諭 大工廻 朝晴  
春日部市立豊春小学校 教諭 古閑 龍太郎

## 研究主題

自然事象に向き合い、主体的に問題解決する児童の育成

単元名

# 音を出して調べよう



さいたま市立野田小学校  
教諭 古川 祐子

# 本単元について

○「エネルギー」を柱とする領域

○働かせる見方

主として「量的・関係的な見方」

⇒「音の大小は、振動による違い」という見方

○考え方

「比較する」

⇒音の大小による震え方の違いなど比較することにより、共通点や差異点を見いだす。

# 研究主題

## 自然事象に向き合い、主体的に問題解決する児童の育成

### 【視点】

児童が見通しをもつことで、主体的な問題解決につながる。

### 【手立て】

- ① 学習活動に見通しをもてるよう、問題解決の流れを明確にする。
- ② 児童が問題を見いだすことができるよう、事象との出会いを工夫する。
- ③ 見通しをもった主体的な活動につなげるよう、児童の疑問をもとに、実験計画を作成する。
- ④ 実験結果の傾向をつかみ、協働的に考えを深められるよう、ICTを活用する。
- ⑤ 「〇〇だったらどうなるだろう？」といった実験結果をふまえた児童の疑問を学級で解決できるよう、疑問を試すことができる場を設定する。



# 指導計画

## 【手立て】

第0次 問題解決の流れを知る

①問題解決の流れの明確化

第1次 問題を見いだす  
「音のふしぎを見つけよう」

②事象との出会いの工夫  
③実験計画の作成

第2次 音の大きさがかわると、  
物のふるえ方はかわるのだろうか。

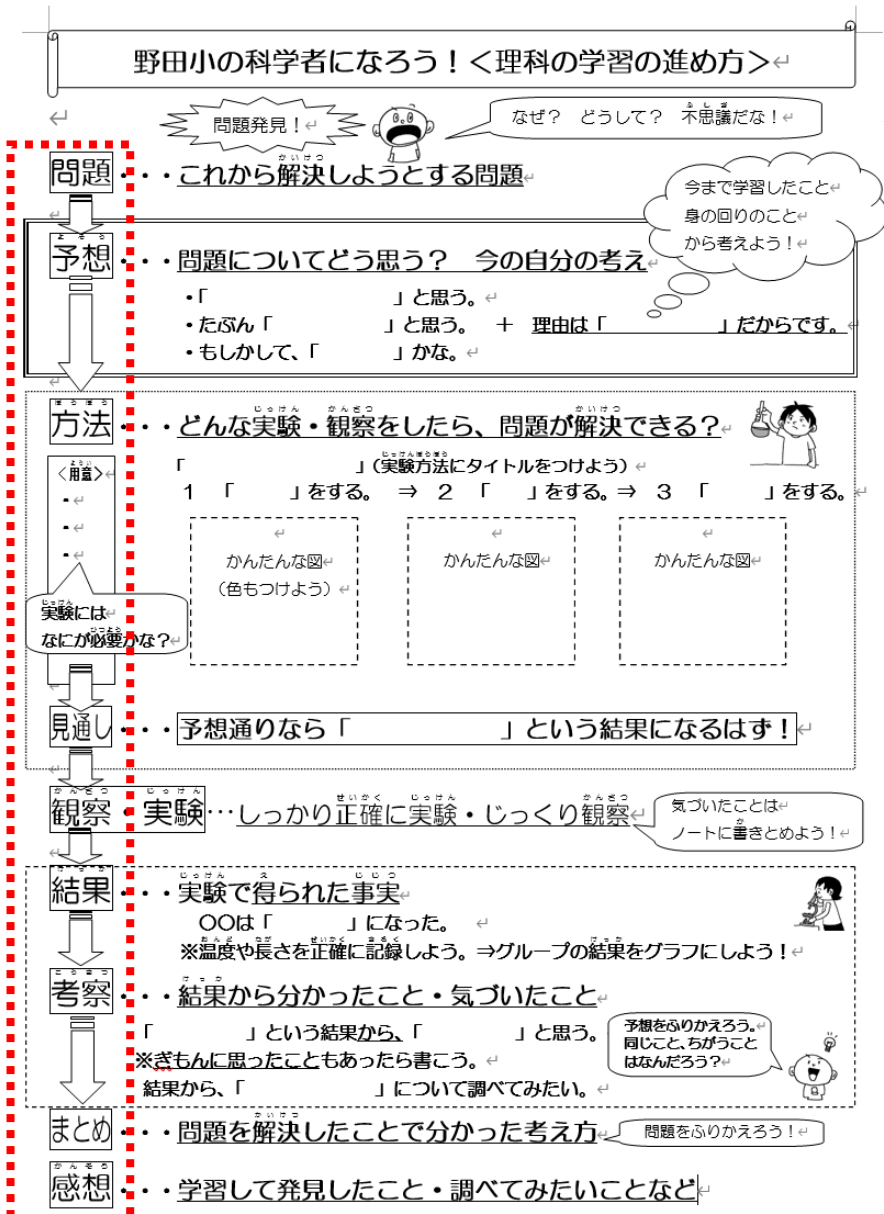
④ICTの活用  
⑤疑問解決の場の設定

第3次 音が伝わる時、音を伝える物は  
ふるえているのだろうか。

④ICTの活用  
⑤疑問解決の場の設定

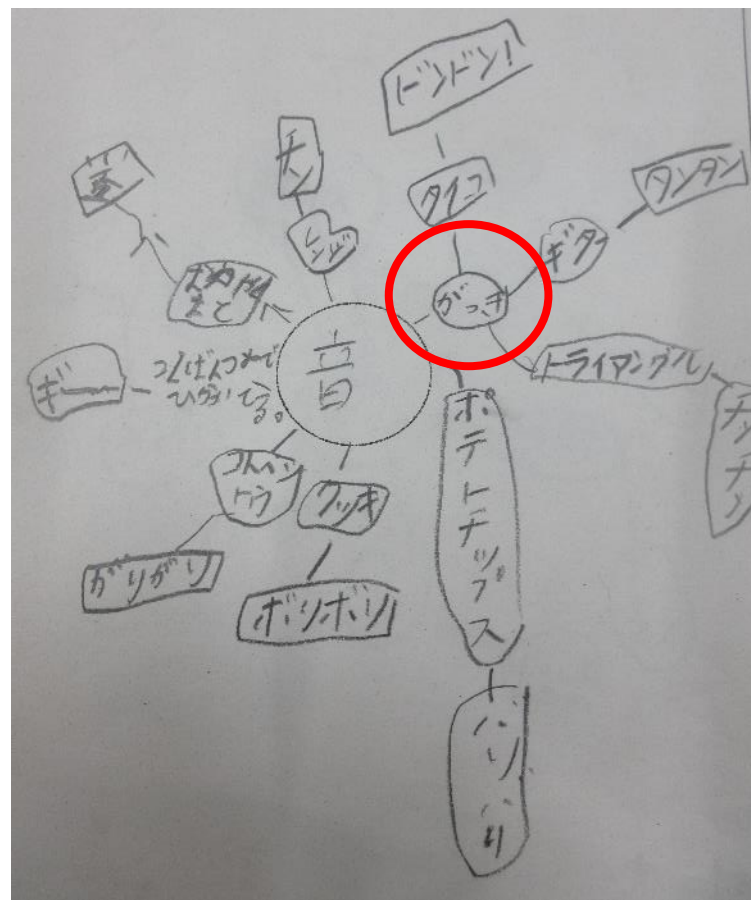
# 第0次 問題解決の流れを知る

手立て①問題解決の流れの明確化 学習活動に見通しをもてるよう、問題解決の流れを明確にする。



## 第1次 問題を見いだす

「音」ってなんだろう？



楽器もいろんな音がするね。



音楽室に行って、  
いろんな楽器の音を出してみよう。

音のふしぎを  
みつけよう！

# 第1次 問題を見いだす



**手立て② 事象とに出会いの工夫**  
音と震えの関係について問題を見いだしやすい楽器をならす。

大太鼓 小太鼓 シンバル トライアングル 鉄琴 木琴

音が出ているときと音がしないときを比較し、共通点や差異点を基に、音の性質について問題を見いだす。



大太鼓に穴があいている！  
太鼓をたたくと、  
ここから空気が出ていくよ。  
音と関係があるのかな？

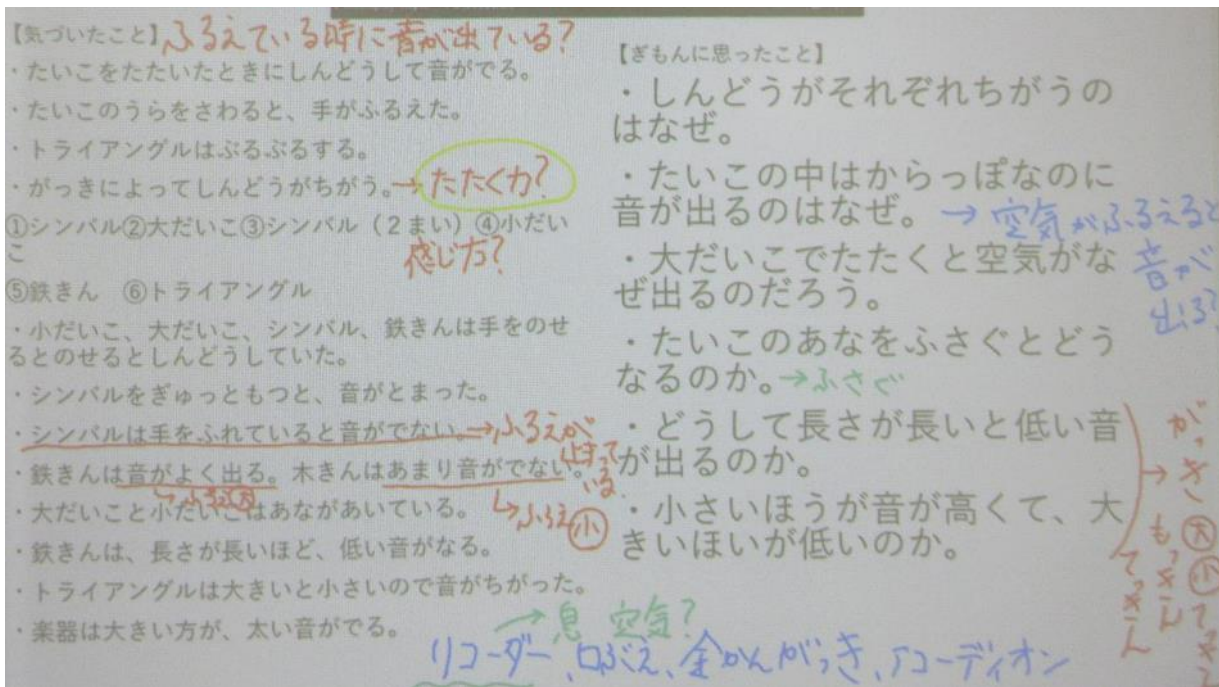




# 第1次 問題を見いだす

## 手立て③ 実験計画の作成

疑問から問題を見いだし、見通しをもった主体的な活動につながるよう、児童の疑問をもとに、実験計画を作成する。



ふるえているときに、音が出ていたよ。

大きい音は、大きくふるえるのかな？

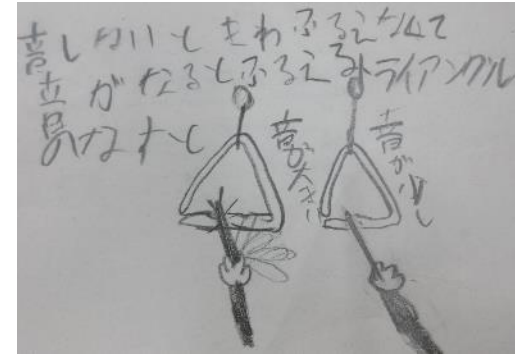
今回は全部たたいて音がでる物だった。  
「大きな音」は、たたき方が強いはずだから、  
人によって違ってきてしまうね。

たたかなくても音が出る、CDラジカセで実験  
してみよう。たたく強さは関係ないね。

太鼓をたたくと、穴から空気が出ていくよ。音  
と空気は関係があるのかな？

# 第2次 音の大きさがかわると、物のふるえ方はかわるのだろうか。

手立て③実験計画の作成⇒実験計画をもとに、実験を行う。



「音がしない」「小さな音」「大きな音」とその時の震え方を確かめよう。

ふせんを貼ると、ふるえているのがよく分かる！

CDラジカセも少しだけ、音が出ているときにふるえている！

音がしないとふるえない。  
音があるとふるえる。  
音が大きいと大きくふるえる。音が少しだと、小さくふるえる。



## 第2次 音の大きさがかわると、物のふるえ方はかわるのだろうか。

**手立て④ICTの活用** 実験結果の傾向をつかみ、協働的に考えを深められるよう、

**タブレットを活用する。**

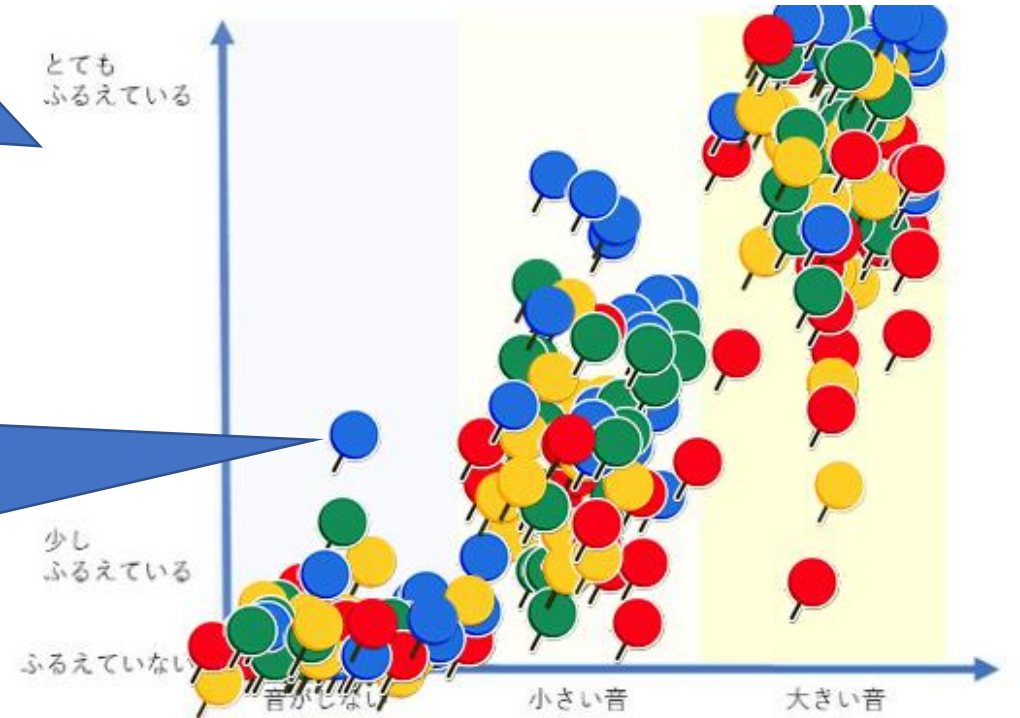
結果をグラフ化し、整理して比較することで、量的・関係的な見方を働かせ、



音を出す物ごとにスタンプの色を変え、震え方の違いに気づきやすくする。

やっぱり、大きい音になるほどふるえ方が大きいね。音を出すものの種類によって、震え方に違いがあるね。

音がしないときも、少しふるえていたよ！  
たいこの近くで声をだしたら、たいこをたたいていないのに、たいこがふるえたんだよ！間にある空気がふるえていたのかな？



# 第2次 音の大きさがかわると、物のふるえ方はかわるのだろうか。

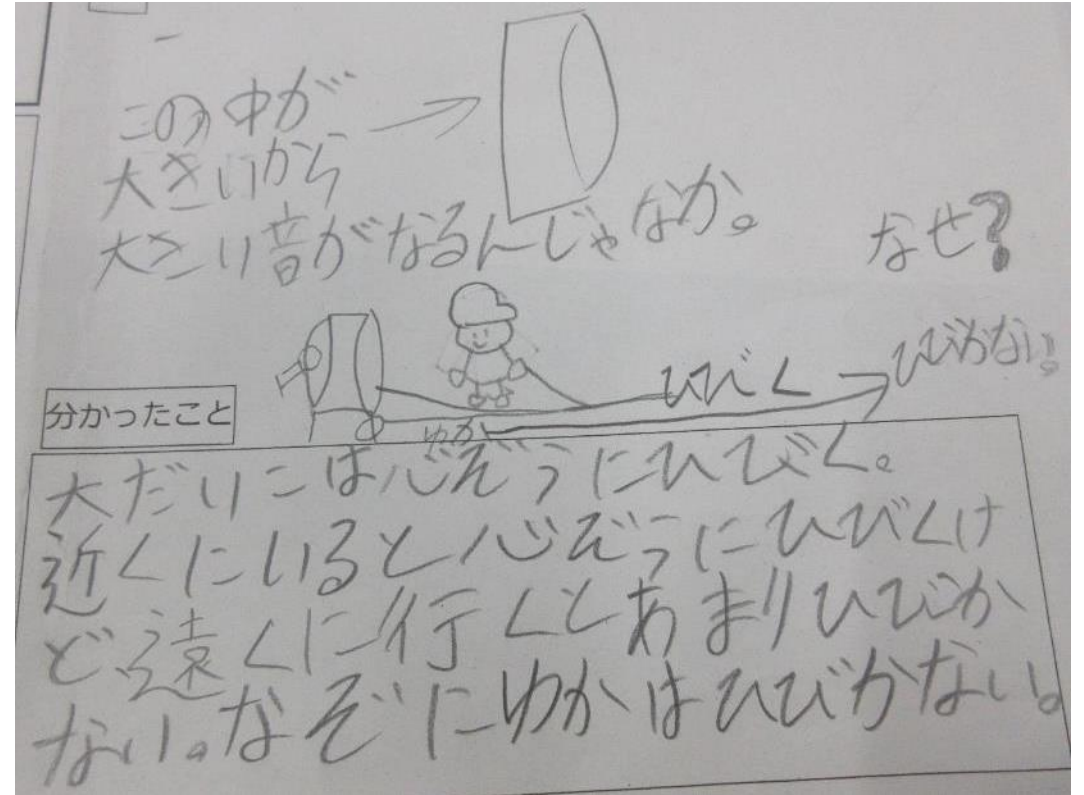
## 手立て⑤ 疑問解決の場の設定

「〇〇だったらどうなるだろう？」といった実験結果をふまえた児童の疑問を学級で解決できるように、疑問を試すことができる場を設定する。

大太鼓の中にも空気があるし、周りにも空気がある。空気がふるえて伝わったのかな。



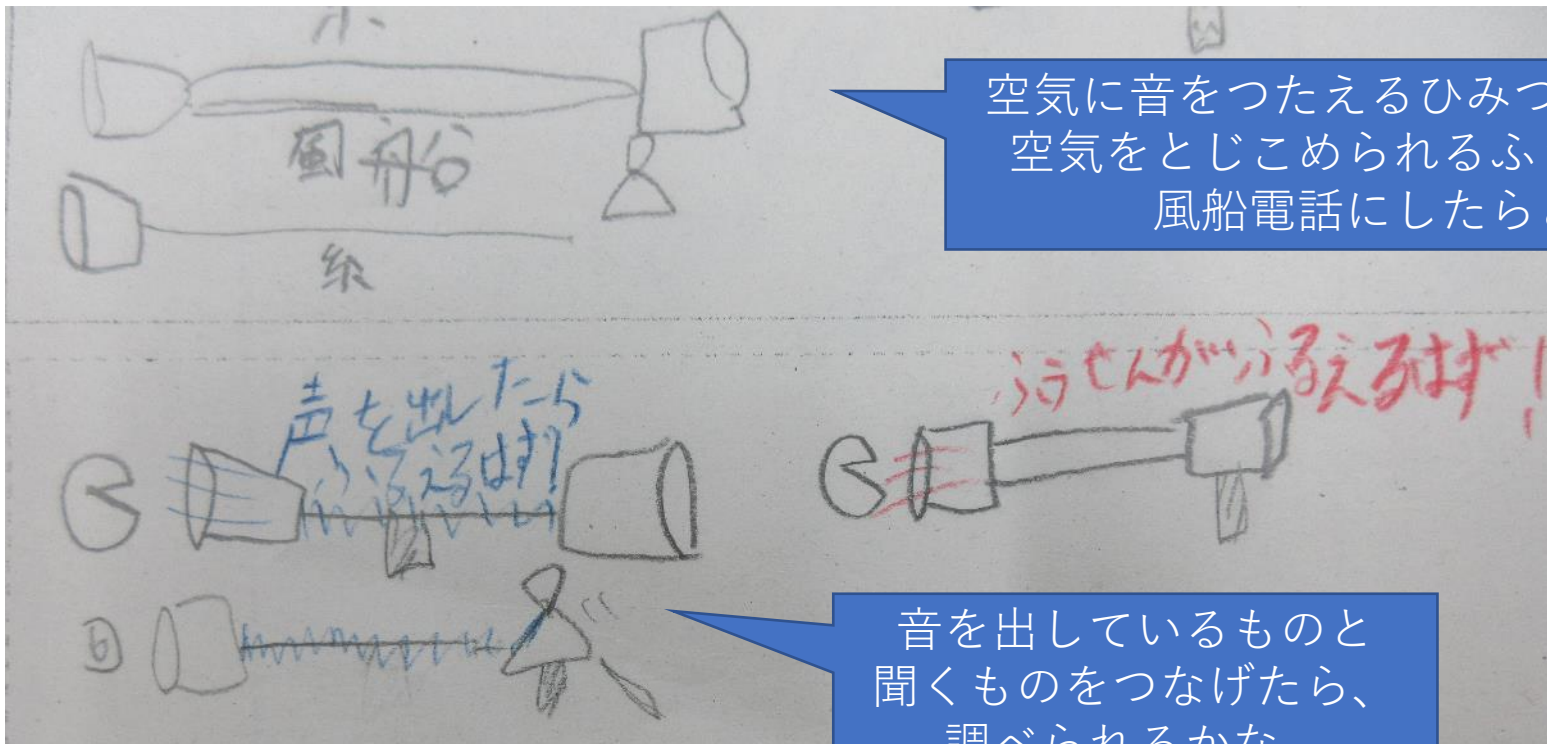
たいこの近くだと、しんぞうにひびくくらいよくふるえが伝わるけど、離れて実験してみると、ひびかない。床をさわってもふるえてない。やっぱり間にある空気がふるえていたのかな？  
空気が音を伝えるのかな？



# 第3次 音が伝わるるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

## 手立て③ 実験計画の作成

疑問から問題を見だし、見通しをもった主体的な活動につながるよう、児童の疑問をもとに、実験計画を作成する。



空気に音をつたえるひみつがありそうだね。  
空気をとじこめられるふうせんを使って、  
風船電話にしたらどうかな？

予想通りだったら、こうなるはず！

声を出したら、空気がふるえるから、  
風船もふるえるはず！

音を出しているものと  
聞くものをつなげたら、  
調べられるかな。



# 第3次 音が伝わるるとき、音を伝える物はふるえているのだろうか。

手立て③実験計画の作成⇒実験計画をもとに、実験を行う。

【方法1】 糸でトライアングルと紙コップをつなぐ。



糸をぎゅっとつかんだら、音が聞こえなくなったよ。



トライアングルの音がしている時、糸にはったふせんもよくふるえているよ。予想通りだったね。



糸がピンと張っていないと、音が聞こえないね。

# 第3次 音が伝わるるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

手立て③実験計画の作成⇒実験計画をもとに、実験を行う。

【方法2】 水系で紙コップをつなぐ。



8 mの長い糸でも、声が聞こえる！糸が震えている！



糸をぴんと張っていても、柱にぶつかって曲がると、音は聞こえないね。



机にまきつけてみたら、音が聞こえないね。やっぱり糸が震えないからだね。



# 第3次 音が伝わるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

手立て③実験計画の作成⇒実験計画をもとに、実験を行う。

【方法3】風船で紙コップをつなぐ。



声を出すと風船  
がふるえるよ！  
中の空気がふる  
えているのか  
な？



つなげてみたら  
どうかな？



糸電話と違って、  
空気電話は、曲  
がっても、柱に  
ぶつかっても、  
音が聞こえる！



3つつなげても声が聞こえるよ！紙コップと紙コップの  
間をあけても声が聞こえる！間の空気もふるえている！

# 第3次 音が伝わるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

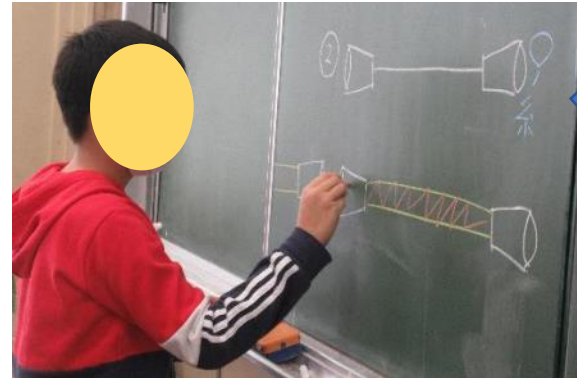
**手立て④ICTの活用** 実験結果の傾向をつかみ、協働的に考えを深められるよう、

**タブレットを活用する。**

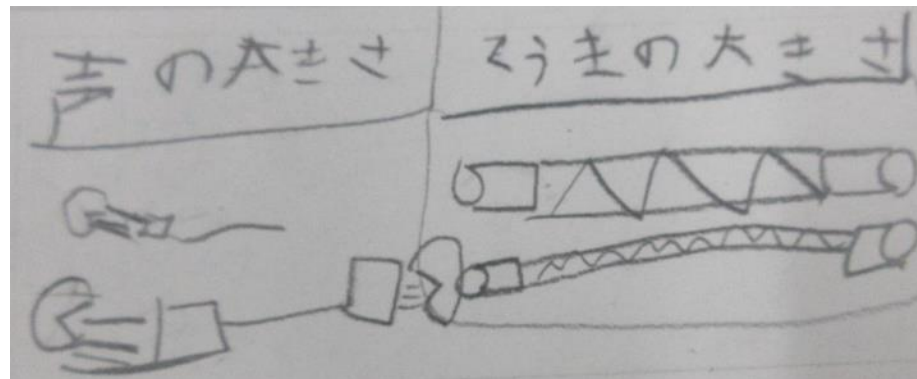
結果をグラフ化し、整理して比較することで、量的・関係的な見方を働かせ、

音の性質に関する傾向をとらえること

	音を出さない	音を出す
音を出さない		
音を出す		



風船の中は、音がぶつかって  
いそう！声の大きさが大きい  
と、風船の中の空気と音がた  
くさん風船にぶつかるのと思  
うよ！



差異点や  
共通点に  
着目

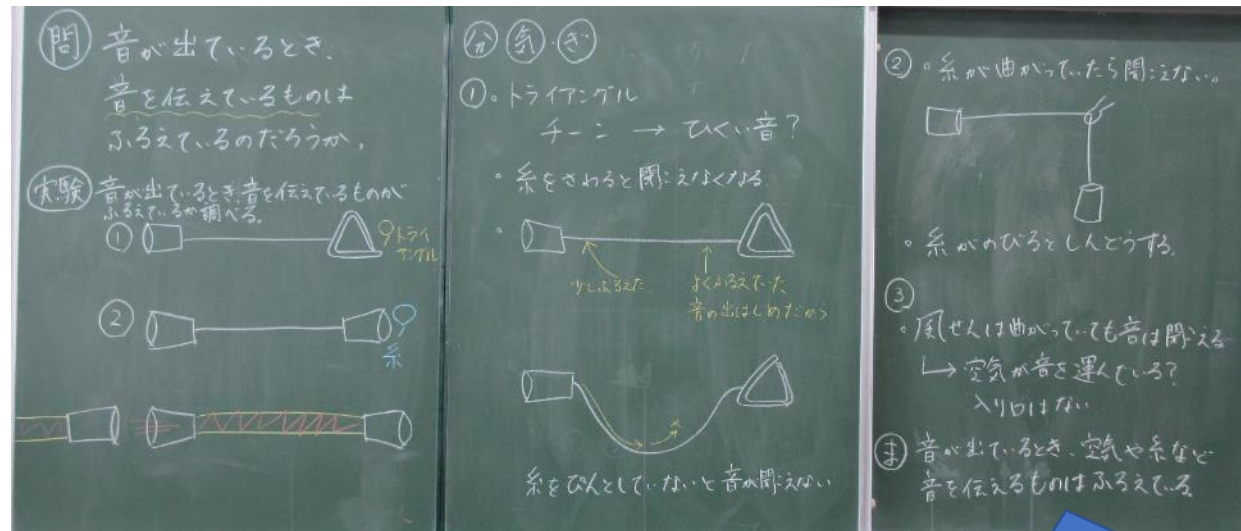
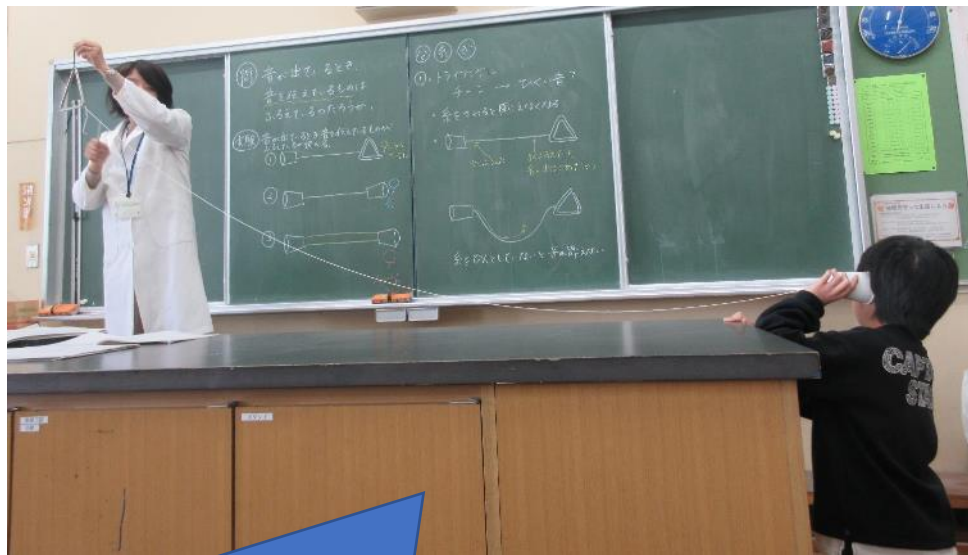
方法1も方法2も方法3も、どれも音を出しているときは、音を伝える物はふるえていたね。



# 第3次 音が伝わるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

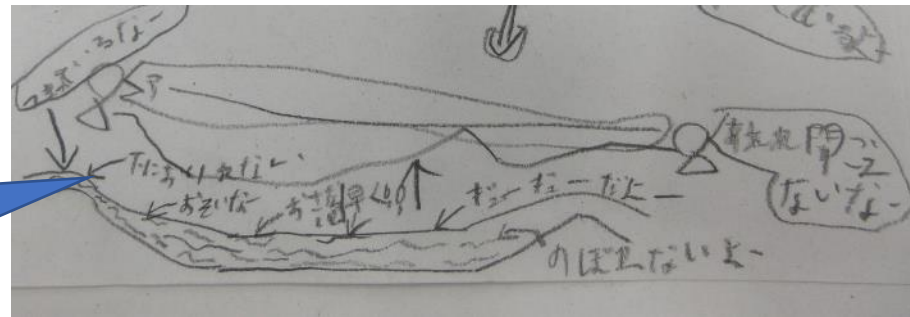
## 手立て⑤疑問解決の場の設定

「〇〇だったらどうなるだろう？」といった実験結果をふまえた児童の疑問を学級で解決できるように、疑問を試すことができる場を設定する。



音は、糸を傾けたら、下の方に行くのかな？音を出してたしかめてみよう。

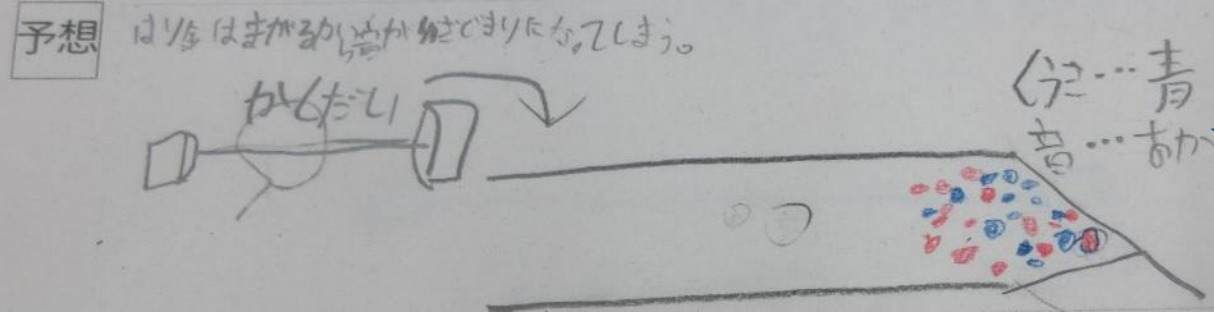
糸がかたむいていると、音がのぼれない？  
ふるえない？



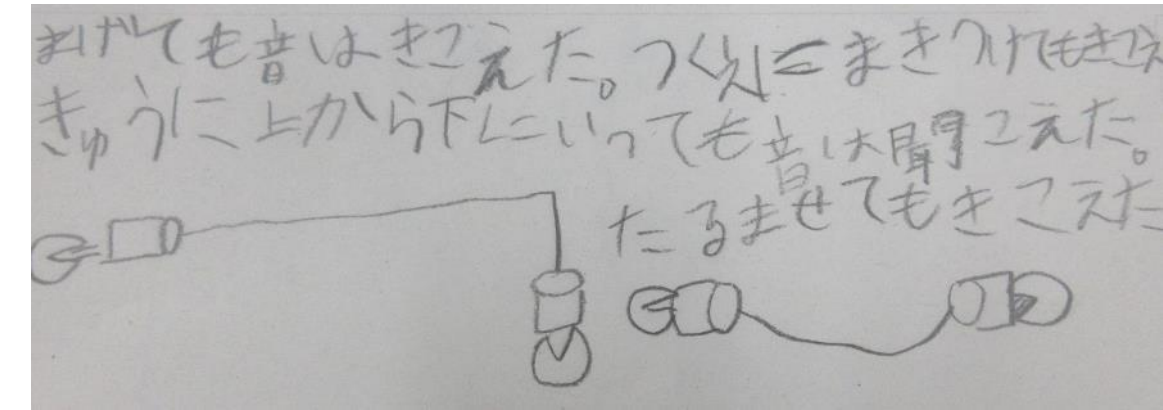
糸も空気が入っている。空気でないものも、音を伝えるのかな？

# 第3次 音が伝わるるとき、音を伝える物は ふるえているのだろうか。

## 手立て⑤疑問解決の場の設定 「針金は音を伝えるのだろうか？」



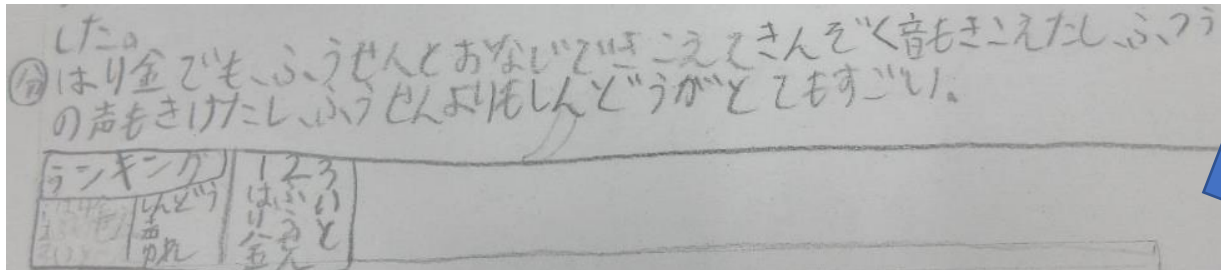
針金の中にも小さな空気や音を伝えるものがあると思う。曲がると、空気や音がつまってしまうから、音は伝わらないと思う。



針金をたるませても、下に曲げても、机で曲げても、針金電話は音が聞こえるよ！

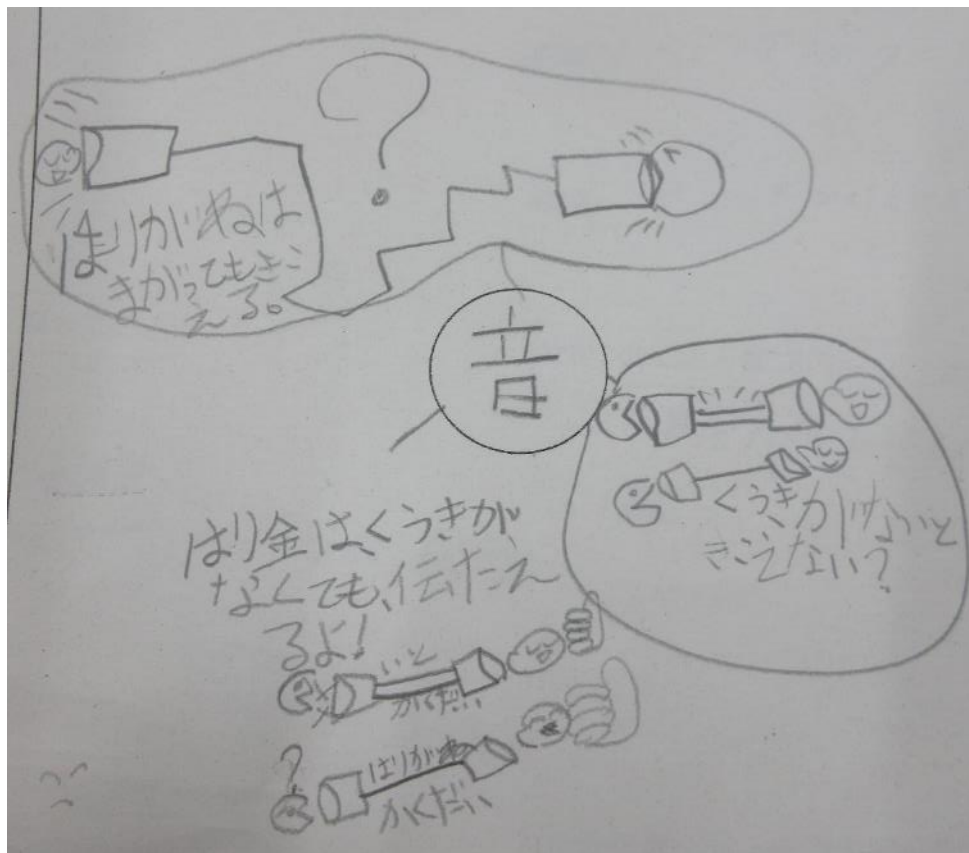


音のしんどう  
ランキングを  
考えてみたよ！  
1位 はり金  
2位 ふうせん  
3位 糸

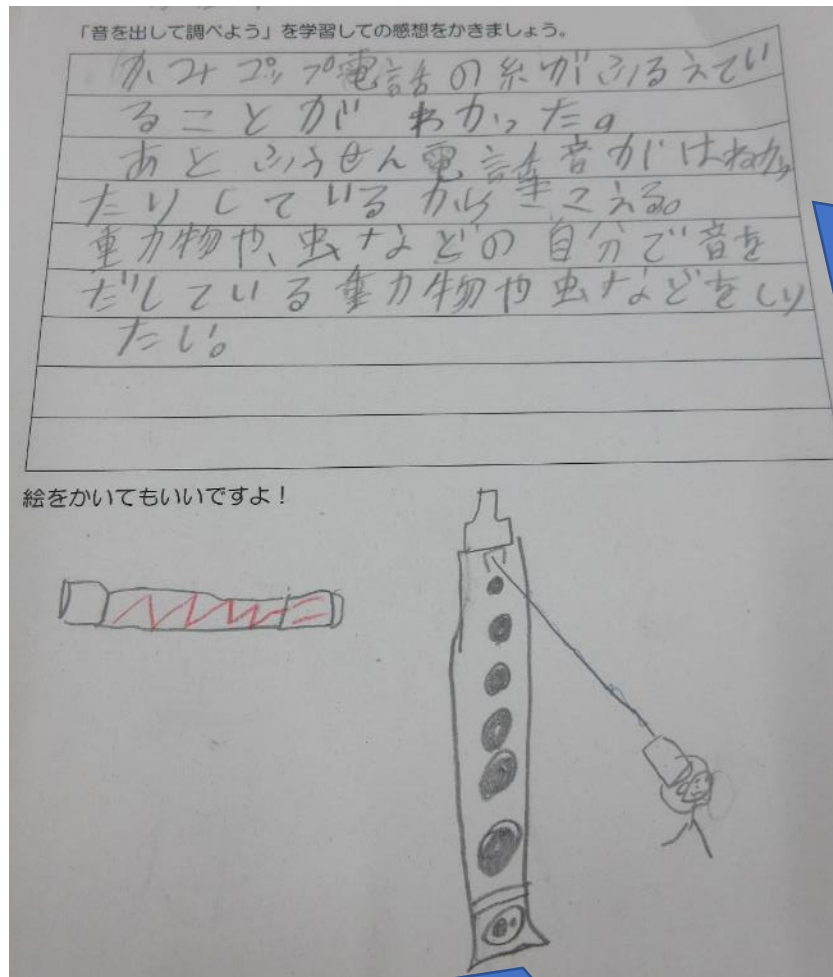


# 学習後の児童の思考

## 「音」ってなんだろう？



空気のふるえや物のふるえが音に関係していることをとらえている。



「紙コップ電話の糸がふるえていることがわかった。ふうせん電話の音のはねかえりしているからきこえる。動物や虫などの自分で音をだしたりしている動物や虫などをしりたい。」という記述からも、身の回りの音について、興味や関心が高まった様子が見られた。

児童の描いた絵から、「リコーダーも空気がふるえて音を出している。リコーダーはさわってもふるえを感じないことから、糸をつなげばふるえを感じられる。」と考えることがわかる。音を空気のふるえととらえている姿が見られる。



# 成果と課題

## 成果

- ・ 実験計画を作成することで、見通しをもって主体的に活動する問題解決することができた。
- ・ 児童が疑問を見だし、疑問を解決するための実験を考え、グループで実験を行うことで、既習をつなげながら深い学びを得ていることが分かった。
- ・ 音の高低など、問題を見いだす際、体験活動から<sup>教諭 古川 祐子</sup>想定以上の見方や考え方を働かせる姿がみられた。

## 課題

- ・ 既定の時間内で児童の疑問をいかに解決していくか、また実験をどこまで計画するのかについては、実態に応じて単元構成を見直す必要がある。
- ・ 今回は紙のワークシートとタブレットの両方を並行して活用した。児童の思考が深まる、よりよいICT活用の仕方を探っていきたい。



# 令和5年度 小学校理科指導法研究委員会 実践報告

令和5年12月5日（火）

嵐山町立菅谷小学校 諸星 哲郎

## ●研究主題

自然事象に向き合い、あきらめずに探求する児童の育成。

## ●視点

児童が見通しを持って問題解決をすることで、自然事象に向き合い、あきらめずに探求できるようにする。

- 手立て  
実験計画を作成することで、児童が見通しを持って問題解決ができるようにする。

## ●授業の実践

### 第5学年 単元名 ふりこのきまり

#### 単元の目標

ふりがが1往復する時間に着目して、おもりの重さやふりこの長さなどの条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解をはかり、実践に関する技能を身に付けるとともに、予想や仮説をもとに、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

## 授業の計画

第1時：導入（ブランコでふりこの体験）

第2時：実験計画の作成

第3時：実験器具の準備

第4・5時：実験（control・ふりこの長さ・  
おもりの重さ・ふれはばの4区分）

第6時：まとめ

## 第1時

- ①単元のめあてを知る。
- ②ふりことは何かを知る。
- ③本時の学習内容、めあてを知る。
- ④安全確保・条件制御のルールを知る。
- ⑤班ごとにブランコで実験をする。
- ⑥まとめをする・次時の見通しを聞く。

## 工夫

- ・ ブランコを教材として使用することで、児童にとって身近で取り組みやすくした。
- ⇒ 普段、実験に対して消極的な児童も、班の中で自分の意見を出したり、実際に試す様子が見られた。

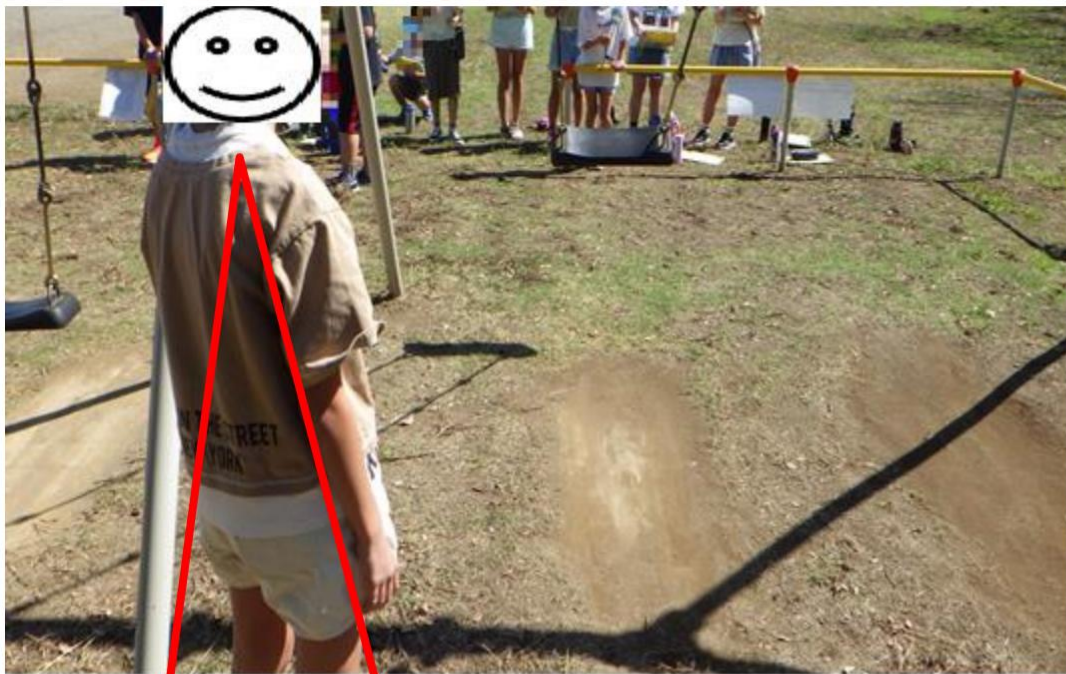
## 工夫

- ・安全確保・条件制御のルールとして、
  - ①ブランコチェーンを巻き付けたり、ねじらない
  - ②立ち乗り禁止というルールを入れた。

⇒このルールにより、ふりこの長さを変えることができなくなり、模型で実験することの有用性に気づかせた。



## 児童の様子



何も載せずにやってみると・・・。

上着で帆をつくってみたよ。  
※この発想は想定していませんでした。



## 児童のつぶやき

「何も載せずにやってみよう。」

「何も載せないのはだめだったね。次は、学年帽子をのせようよ。」

「何も載せないのとかわらないんじゃない？」

「次は重くしてみる？」

## 児童のつぶやき

メトロノームをヒントとして見せて

「軸が上になるんじゃない？」

「ブランコの反対だよ。」

「ブランコを短くしたら、いいんじゃない？」

「でも、チェーンを巻き付けたりしたら、危ないよ。」

⇒この発言をひろって、『模型を使って、実験すれば、安全に実験できる』と気づかせました。

## 第2時

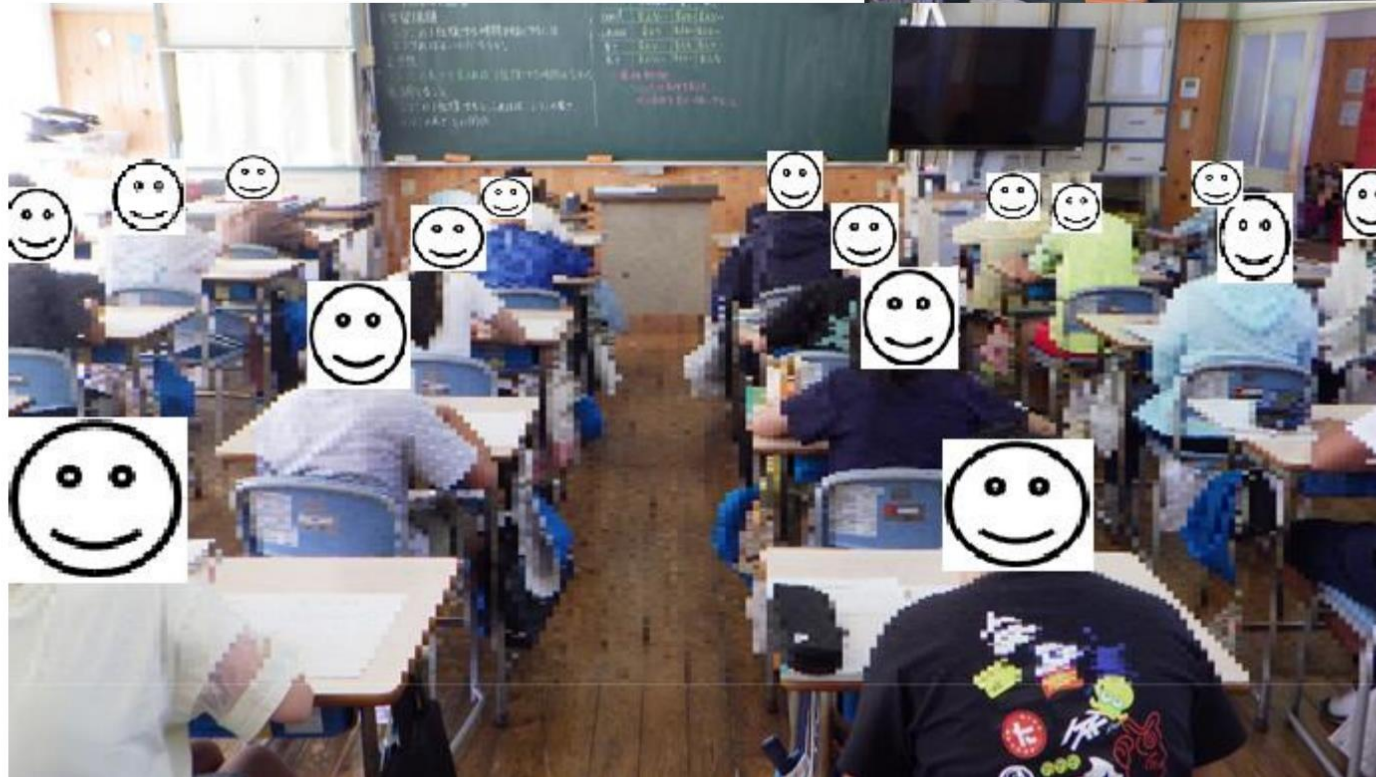
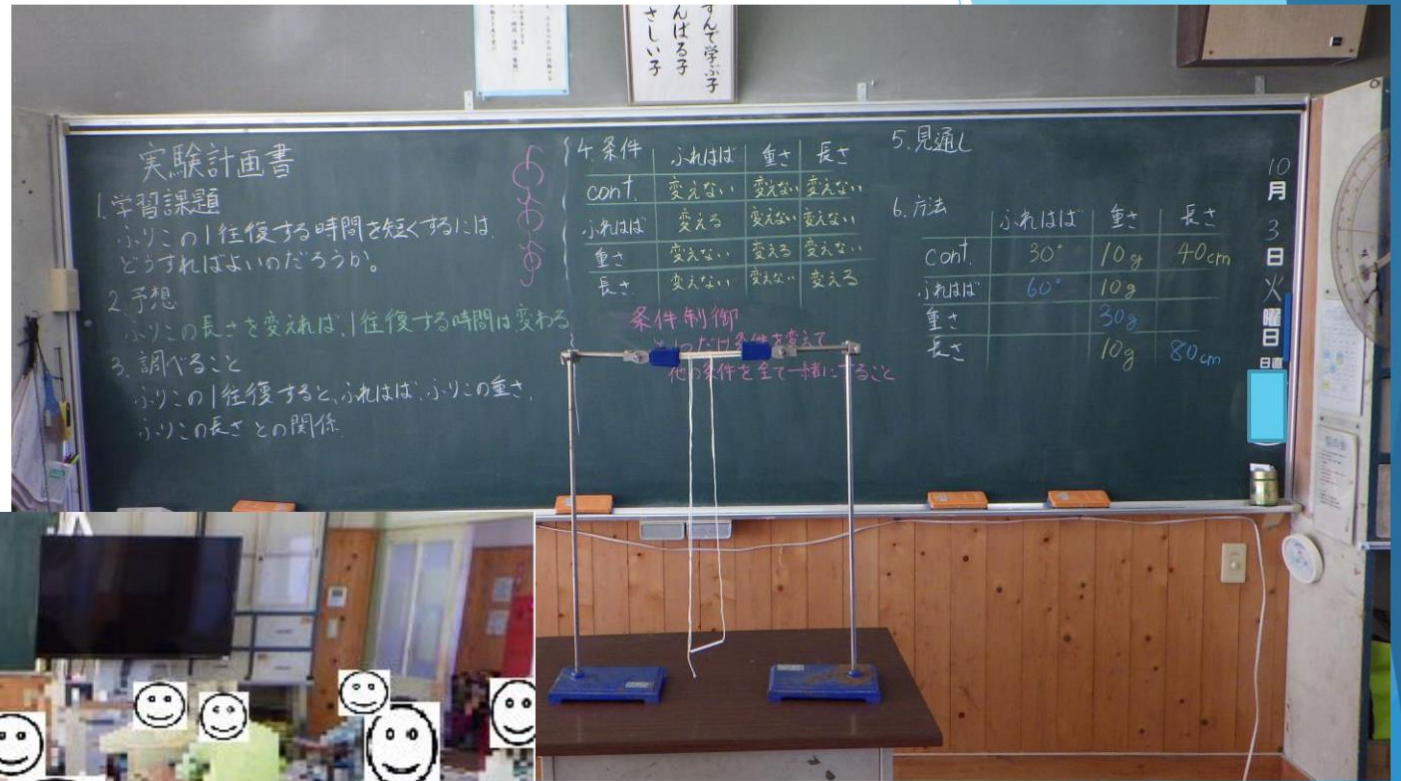
- ①本時の学習内容、めあてを知る。
- ②実験対象群の整理をする。  
(control、ふりこの長さ、ふれはば、おもりの重さ)
- ③変える条件・変えない条件を整理する。
- ④予想・見通しを立てる。
- ⑤実験の手順を立てる。
- ⑥見通し毎に集まって、実験する条件を統一する。



## 工夫

- 比較対象としてのcontrol群を設けることで、実験を短縮できることに気づかせた。
- 教科書は実験を3時間に分け、行っていた。それを2時間にまとめることで、1時間分の調整時間を生み出し、その1時間で実験計画を条件制御について意識しながら、作成させることにした。

# 児童の様子



## 児童のつぶやき

※1学期にインゲンマメの発芽条件で、control、水なし、低温、暗所、空気なしの区分で実験している。

「controlって、何？」

「1学期にやったよ。インゲンマメで。」

「実験区分を整理できるんじゃない？」

⇒この発言をひろって、実験区分を考えさせました。

## 児童のつぶやき

※実験の条件を考えていて。

「ふれはばは、大きい方がわかりやすいよね。」

「 $90^\circ$ と $45^\circ$ でいいんじゃない？」

「 $45^\circ$ って測りにくいよ。」

「 $60^\circ$ と $30^\circ$ にしようよ。」

⇒実際にやらせれば、欠点に気づきやすいと考え、次時に試させることにしました。



## 第3時

- ①本時の学習内容、めあてを知る。
- ②実験器具を考える。
- ③組み立てをする。
- ④ふりこの長さやおもりの重さを調節の仕方を知る。
- ⑤測り方を知る。

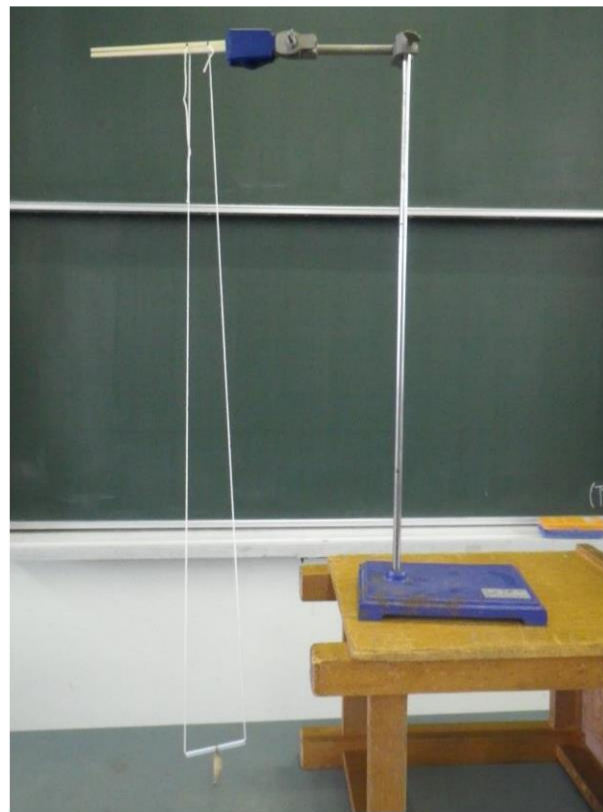
## 工夫

- 実験器具を①支柱2本ブランコ型、②支柱1本ブランコ型、③V字型の3種類から選び、準備することを通して、合理的な選択ができるようにした。
- 長さや重さの調節方法を事前に確認することで、実験では、結果に集中できるようにした。
- 実際に操作させることで、自分達で考えたふれはば60°の条件で行うと、ふりこが大きく揺れ、机にぶつかることに気づかせ、条件の調整を行った。

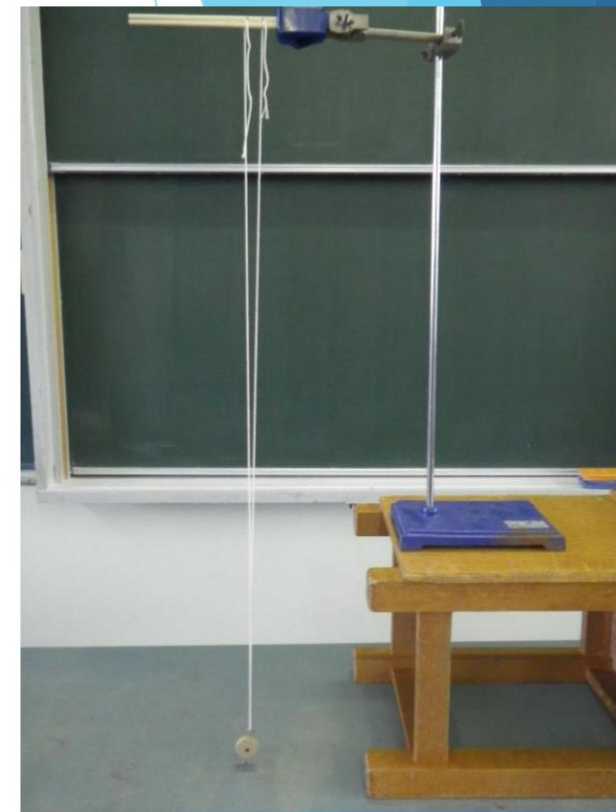
# 実験器具のタイプ



①支柱2本ブランコ型



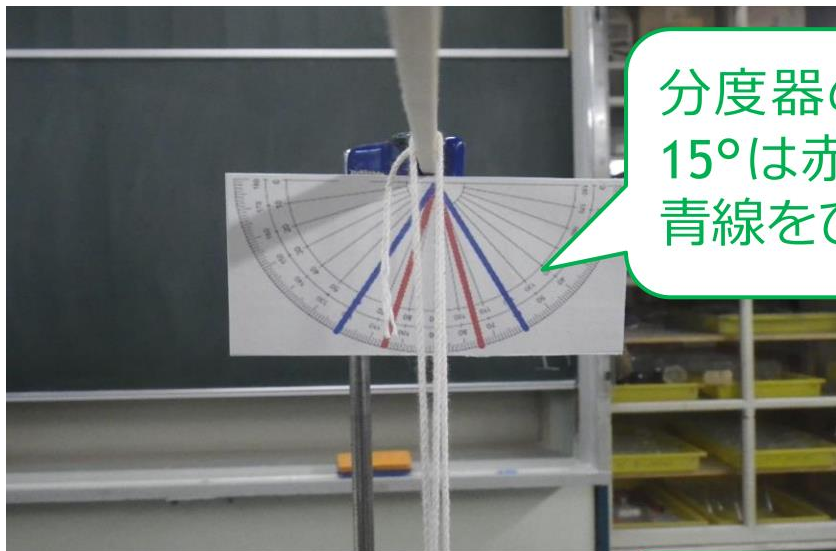
②支柱1本ブランコ型



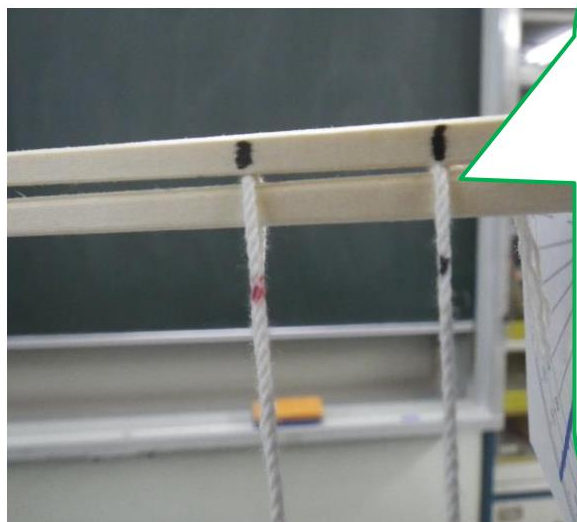
③V字型



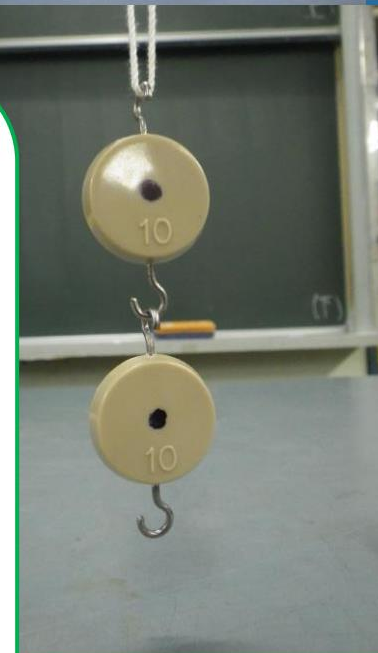
# 実験器具の工夫



分度器のコピーに  
15°は赤線、30°は  
青線をひいた。



割箸に黒い線を2本、たこ糸  
に黒、赤、青、黄、緑を色ひ  
いた。割箸の黒とたこ糸の黒  
を合わせ、もう一方の割箸の  
黒にたこ糸の赤を合わせると、  
40 cm、青では50 cm、  
黄では80 cm、緑では100  
cmとなるようにした。



おもり(力学実験用  
錘10g)の中心に黒  
点をつけた。ふり  
この長さはどこま  
でかを分かりやす  
くすることで、お  
もりを縦に2個つ  
けたときに、ふり  
この長さが変わっ  
たことを視覚的に  
わかりやすくした。



# 児童の様子



## 児童のつぶやき

「支柱2本ブランコ型だと、紐を長くすると、机にぶつかっちゃうよ。」

「支柱1本ブランコ型にすればいいんじゃない？」

「支柱1本ブランコ型を試したら、ストローでおもりがすべっちゃった。」

「だから、V字型があるんだ。」

## 児童のつぶやき

「ふれはば60°で試してみたら、割箸が動いて、おもりが机にぶつかっちゃう。」

「いきおいを減らせばいいよ」

「そうすると、60°ではできないよ。」

「みんなに、ふれはばを変えるように提案しようよ。」

## 第4・5時

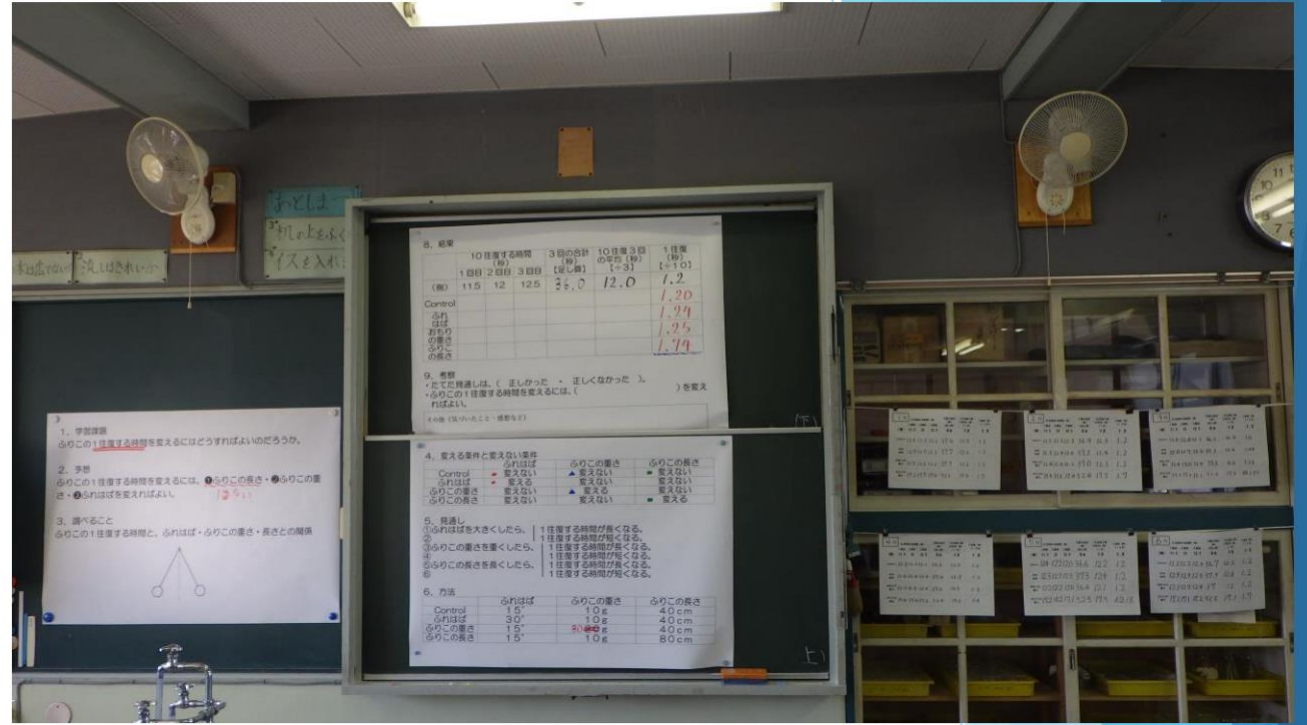
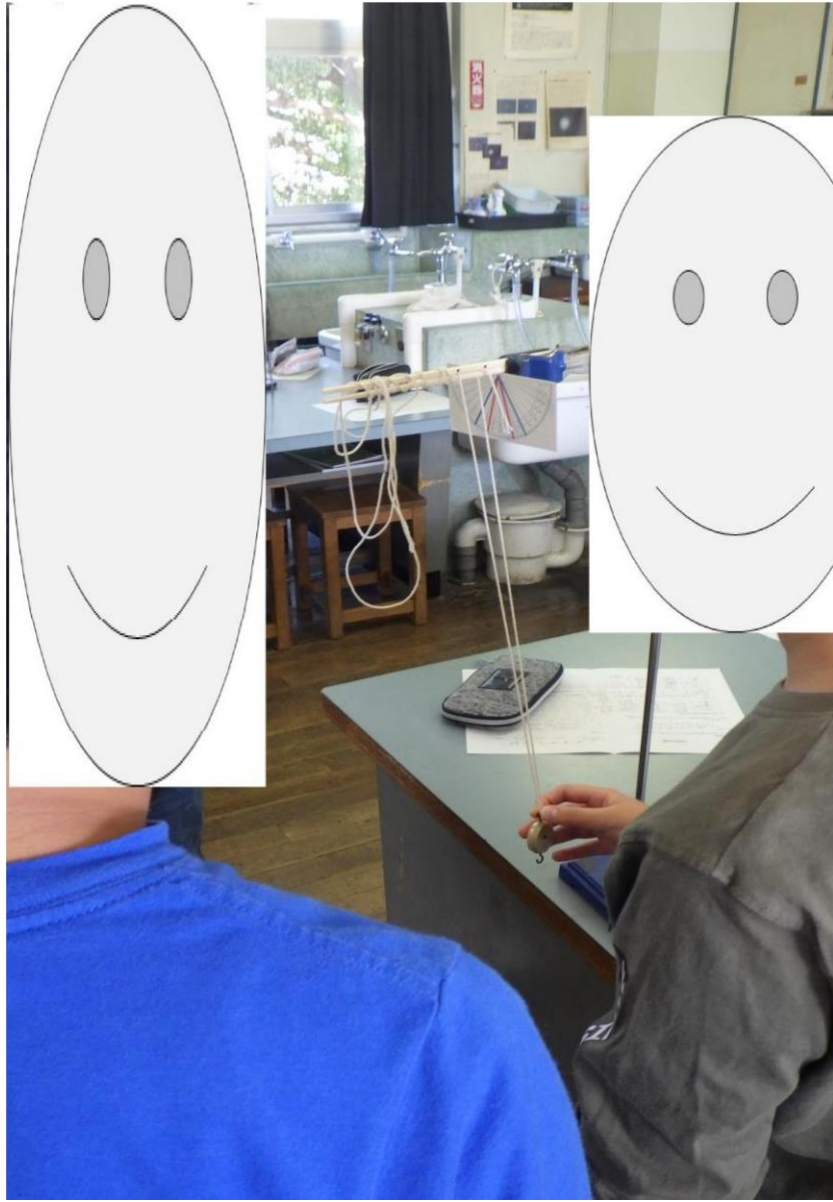
- ①本時の学習内容、めあてを知る。
- ②仮説・見通しの確認をする。
- ③実験をする上での注意点を確認し、準備する。
- ④control、ふれはば、おもりの重さ、ふりこの長さについて実験をする。
- ⑤結果をまとめる。
- ⑥考察をする。



## 工夫

- 3つの実験（controlとふれはば、controlとおもりの重さ、controlとふりこの長さ）を1つの実験にまとめた。  
⇒実験計画を練り上げ、試す時間を確保した。
- 子供たちが実験の条件を考えていることで、条件を意識して実験することができるようにした。
- 平均を出す意味を考えさせることで、「なぜ3回計測するのか、10往復するのか、班毎に結果を見合うのか」を理解させた。

# 児童の様子





# 児童の実験計画書

## 実験計画書

5年 組 番 氏名( )

7. 必要なもの  
 ・ストップウォッチ ・スタンド ・おもり ・たこ糸 ・分度器のコピー

### 1. 学習課題

ふりこの1往復する時間を変えるにはどうすればよいのだろうか。

2. 予想 ふりこの長さをかえればかわるのではないかと思った。

### 3. 調べること

ふりこの1往復する時間と、ふりはば・ふりこの重さ・長さとの関係

### 4. 変える条件と変えない条件

	ふりはば	ふりこの重さ	ふりこの長さ
Control	変えない	変えない	変えない
ふりはば	変える	変えない	変えない
重さ	変えない	変える	変えない
長さ	変えない	変えない	変える

### 5. 見通し

ふりこの長さを短くしたら、時間を短くなると  
 ふりこの長さを長くしたら時間が長くなると思う。

### 6. 方法

	ふりはば	ふりこの重さ	ふりこの長さ
Control	15°	10g	40cm
ふりはば	60° → 30°	10g	40cm
重さ	15°	30g	40cm
長さ	15°	10g	80cm

### 8. 結果

	10往復する時間(秒)			3回の合計 (秒) 【足し算】	10往復3回の平均 (秒) 【÷3】	1往復 (秒) 【÷10】
	1回目	2回目	3回目			
ふりはば	36.7	37.9	37	111.6	12.2	1.2
重さ	17.2	17.1	17.2	51.5	17.1	1.7

具体的な見通し  
 を書かせました。

### 9. 考察

- たてた見通しは、(正しかった) ・ 正しくなかった )。
- ふりこの1往復する時間を変えるには、(ふりこの長さ )

第3時で器具を操作したことで、条件を変えた方が良いことに気づかせました。

ええ、1往復する時間は  
 変えるだけで1往復の  
 全をすれば分からない

## 第6時

- ①本時の学習内容、めあてを知る。
- ②単元の振り返りをする。
- ③発展実験（ふりこの長さを4倍にすると周期が2倍になることを知る）。
- ④ノートまとめに取り組む。



## 工夫

- 子供たちはふりこの長さ $l$ と周期 $T$ が比例する1次関数のグラフになると勘違いしがちである。そこで、大きなふりこを用意し、長さが4倍になると周期が2倍になることを示し、長さの二乗に時間が比例することにふれた。

## 児童のつぶやき

「長さが2倍になったから、時間も2倍になるんじゃない？」

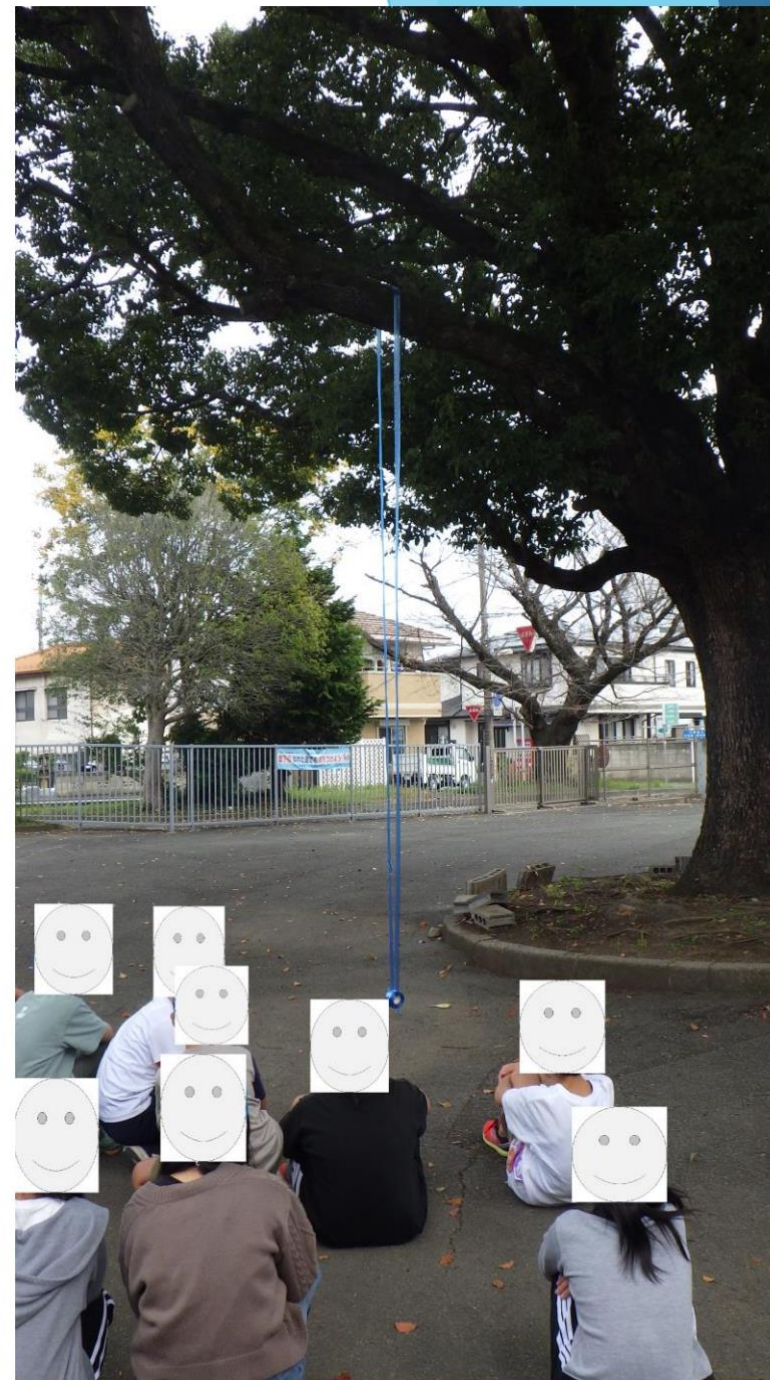
「長さが40cm増えると、時間も2倍になると思うよ？」

「長さが40cm増えると、時間も0.4秒増えたから、10cm毎に0.1秒増えるんじゃない？」

「予想と全然違った。長さ×長さの時に、時間が2倍になるんだ。」



# 児童の様子





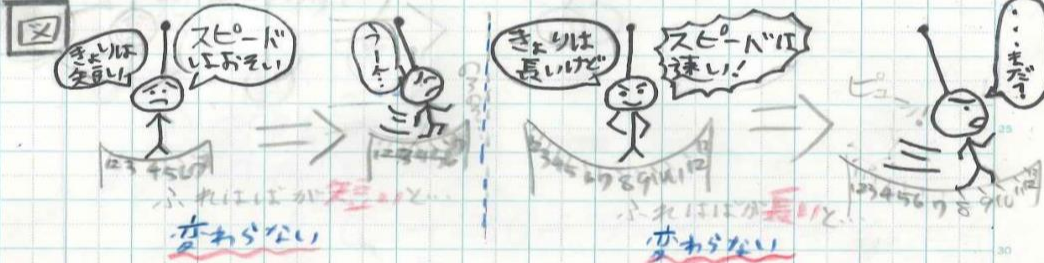
# 児童のノート

## ふりこのきまり

ふりこは、ふれはば「おもり」の重さを変えても1往復する時間は、かわりません。「ふりこの長さ」を変えると1往復する時間が変わります。なぜがを理由とともに図で説明します。

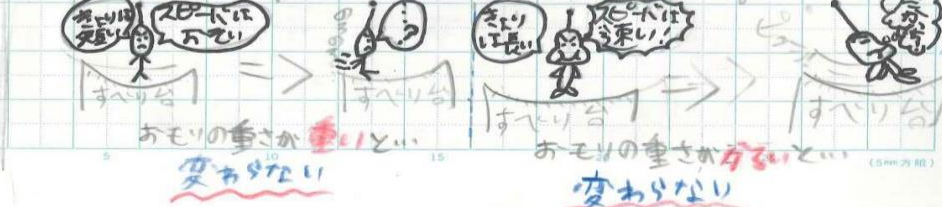
### ① ふれはば

ふれはばを変えてもふりこの1往復する時間は変わりません。理由はスピード、きりりとともに反対になるからです。



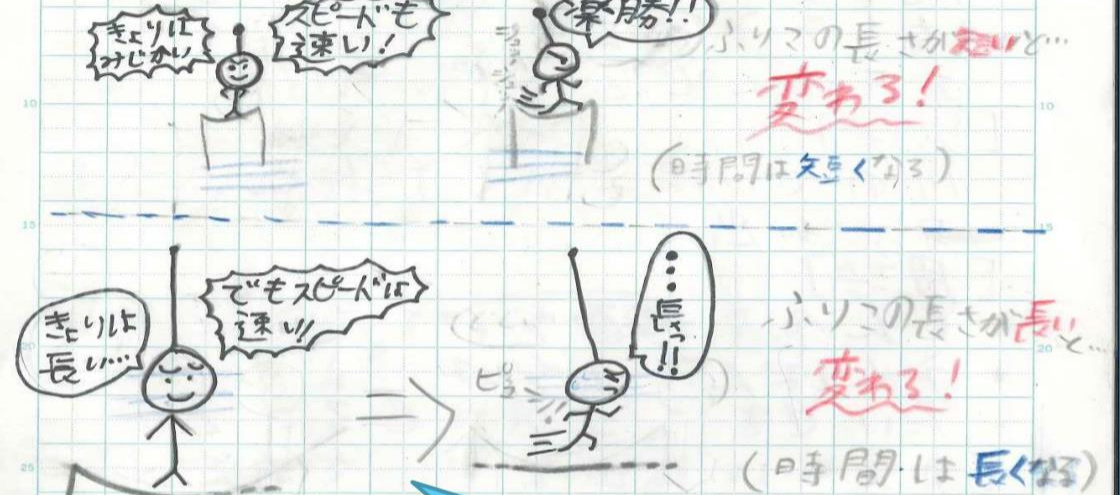
### ② おもりの重さ

ふれはばと同じく変わりません。またまたふれはばと同じ理由でスピード、きりりとともに反対になるからです。



## ③ ふりこの長さ

ふりこの長さを変えると1往復する時間は、きりりと反対。なぜがという最初スピードは同じ、きりりからかかってくる。



## まとめ

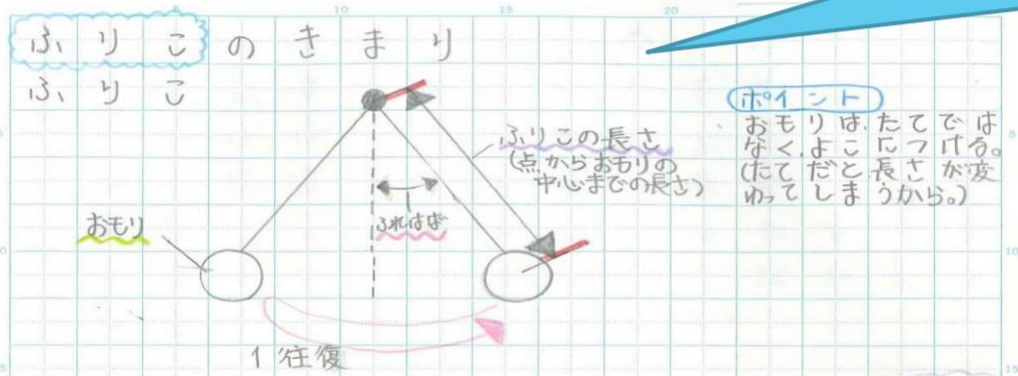
- ① ふれはばを変えても
- ② おもりの重さを変えても
- ③ ふりこの長さを変えても  
(ふりこの長さが短いと長いと1往復する時間)

学習した内容を自分の力でイメージ化することができた。



# 児童のノート

勘違いしやすい所を分かりやすくまとめた。



**ポイント**  
おもりはたてふは  
おもりはたてふは  
おもりはたてふは  
おもりはたてふは

ふりこを使った身近なもの  
 ・ブランコ  
 ・メトロノーム  
 ・ふりこ時計

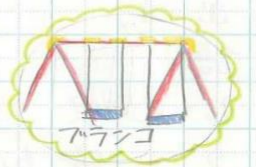


- ◆ ふりこが1往復するのにかかる時間は...
- ふりこの長さ(長) → 長くなる
  - ふりこの長さ(短) → 短くなる
  - おもりの重さ → 変わらない
  - ふれはば(大) → 変わらない
  - ふれはば(小) → 変わらない
- ⇒ ふりこの長さ、おもりの重さ、ふれはばは、変えても時間は変わらない。  
 ◎ 長さが関係している... ?

## 実験

ふりこの長さ	10往復	2回	3回	10往復お時間
25	10.1	10.1	10.0	30.2
50	14.2	14.3	14.1	42.6
75	17.2	17.3	17.2	51.7

	1回あたりの10往復お時間	1往復する時間
÷ 3	10.1	÷ 10 1.0
÷ 3	14.3	÷ 10 1.5
÷ 3	17.2	÷ 10 1.6



● ふれはばを変えても1往復する時間は変わらない。  
 ● おもりの重さを変えても1往復する時間は変わらない。  
 ● ふりこの長さを変えると時間は変わる。 (長) → 長くなる。 (短) → 短くなる。  
 まとめ  
 ○ ふりこが1往復する時間は、ふりこの長さで変わる。おもりの重さ、ふれはばを変えても1往復する時間は変わらない。

## ●成果

- ① 授業の導入で、身近なブランコを使ったことで、児童の様々な考えを試す姿がみられた。
- ② 第1時での導入を活かし、見通しを持って実験計画を作成し、問題解決に取り組む姿がみられた。
- ③ 実験器具を考え、組み立てをすることにより、実験内容への理解が深まった。おもりを複数個つける際、ふりこの長さを変えないようにつける方法を全員が導くことができた。

## ● 課題

- ① ブランコの導入では、児童が夢中になりすぎ、動いているブランコに近づきすぎる場面がみられた。
- ② V字型ふりこの「ふりこの長さ」は、児童だけで調整するのは困難である。今回は、事前にたこ糸に色を塗り、色を割箸にあわせることで、調整できるようにした。  
令和5年度  
小学校理科指導法研究会  
Dグループ
- ③ 児童が考えた実験計画は、実際には困難であった。第3時に試させることで、困難さに気づき、調整することができた。時間の確保が課題である。

令和5年度  
小学校理科指導法研究委員会  
実践報告

深谷市立花園小学校 教諭 大工廻 朝晴



## 〈グループDの実践テーマ〉

### ●研究主題

自然事象に向き合い，あきらめずに探究する児童の育成。

### ●視点

児童が見通しをもって問題解決することで，自然事象に向き合い，あきらめずに探究できるようになる。

### ○手立て

実験計画を作成することで，児童が見通しをもって問題解決ができるようにする。

# 〈実践〉

## ◎実施単元 第5学年「ふりこ」



## ◎おおまかな学習の流れ

1時間目：ふりこの定義の確認・自作ふりこの比較と問題設定・計測練習

**学習問題『ふりこの1往復する時間は何によって変わるのだろうか？』**

2時間目：予想→実験で確かめていくことの確認

3時間目：実験①(ふりこの長さによって変わるか確かめる)の計画と道具の準備

4時間目：実験①・考察①

5時間目：実験②(ふりこのふれはばによって変わるか確かめる)の計画

6時間目：実験②・考察②

7時間目：実験③(おもりの重さによって変わるか確かめる)の計画

8時間目：実験③・考察③→学習問題に対する考察・まとめ

9時間目：ふりこのリズム調節・確かめ問題

# 〈実践〉

## ◎実験計画の手順

3・5・7時間目の実験計画では、以下の手順で実験方法を児童に考えさせた。

手順① 変える条件・変えない条件を個人で考えた後、グループで確認し、最後にクラスで確認する



手順② 確認した条件を基に、個人で具体的な実験を考えて図と言葉でノートに表現する。



手順③ グループでそれぞれの考えた実験計画案を交流する。



手順④ タブレットの共同編集機能を使い、グループで1つの実験計画書を作成する。

手順⑤ 他の班の計画書や教師からのアドバイスを受けて、計画書を再検討して完成させる。



# 〈実践〉

## ◎実験計画書の形式

個人計画書（児童ノート）

【実験①】（		確かめるための実験)
変える条件	変えない条件	
〈結果の予想〉 もし自分の予想が正しければ,		
		になるはず。

グループ計画書（共同編集シート）

8班 実験計画書（		確かめる実験)
変える条件	変えない条件	
		
もしふりこの長さで、1往復する時間が変わるなら結果は	はず。	
もしふりこの長さで、1往復する時間が変わらないなら結果は	はず。	



# 〈実践〉

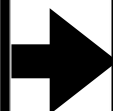
## ◎児童が作成した実験計画書《ふりこの長さ》

【個人計画書】

【グループ計画書】

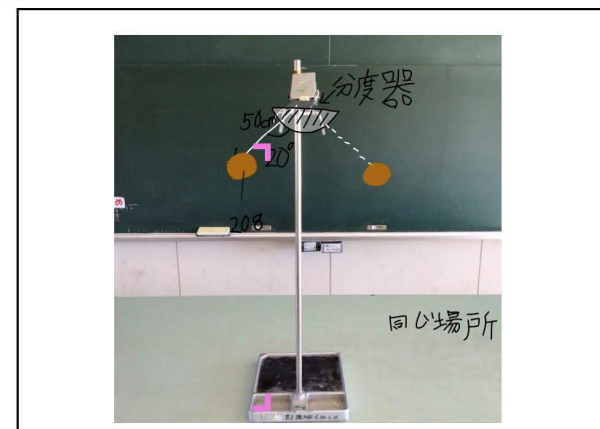
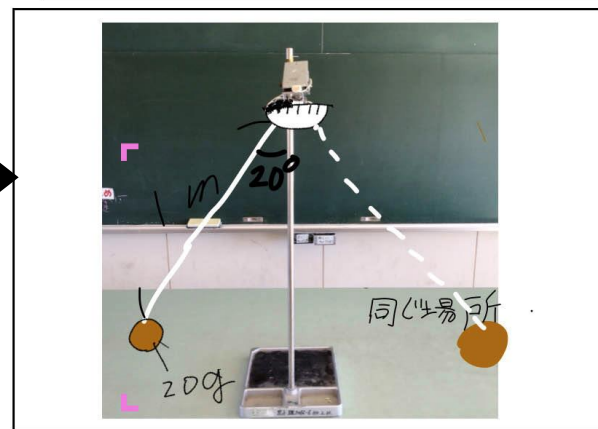
実験①(ふりこの長さ)A班

The image shows several pages of handwritten student work. The top page is titled '実験①(ふりこの長さ)A班'. Below the title are several diagrams of pendulums with different lengths and weights. Some diagrams include measurements like '50cm' and '15°'. There are also tables for recording data, with columns for '変える条件' (changing conditions) and '変えない条件' (unchanging conditions). The handwriting is in Japanese and appears to be from elementary school children.



A班 実験計画書 (振り子の一往復する時間は長さによって変わるのかを確かめる実験)

変える条件	変えない条件
振り子の長さ	道具 おもりの長さ 場所 ふれはば



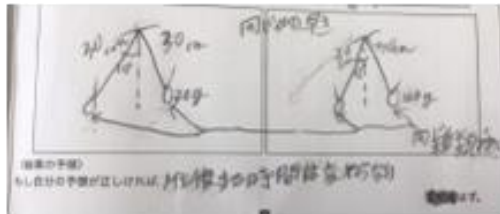
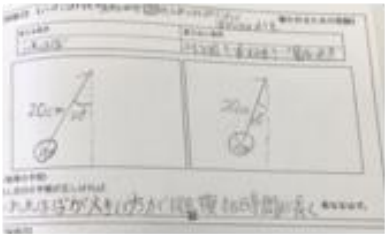
もしふりこの長さが、1往復する時間が変わるなら結果は短い方が、早く一往復するはずだ。  
もしふりこの長さが、一往復する時間が変わらないなら結果は、同じ速さになるはずだ。

# 〈実践〉

## ◎児童が作成した実験計画書《ふりこのふれはば》

### 【個人計画書】

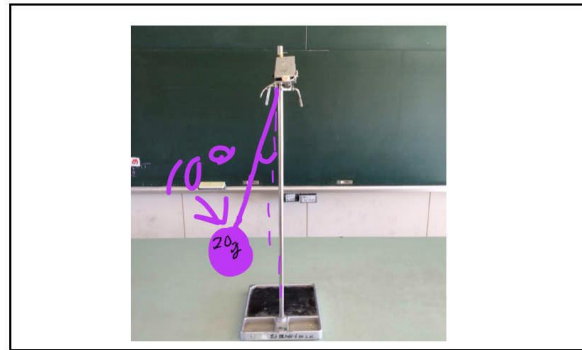
#### 実験②(ふりこのふれはば)B班



### 【グループ計画書】

B班 実験計画書 (ふりこの一往復する時間はふれはばによって変わるのかを確かめ実験)

変える条件	変えない条件
ふれはば	道具・ふりこの長さ・おもりの重さ(種類)・場所



もしふれはばで、1往復する時間が変わるなら結果は、ふりこの一往復する時間が変わるはず。

もしふれはばで、1往復する時間が変わらないなら結果は、ふりこの一往復する時間が変わらないはず。

# 〈実践〉

## ◎児童が作成した実験計画書《おもりの重さ》

### 【個人計画書】

#### 実験③(おもりの重さ)C班



### 【グループ計画書】

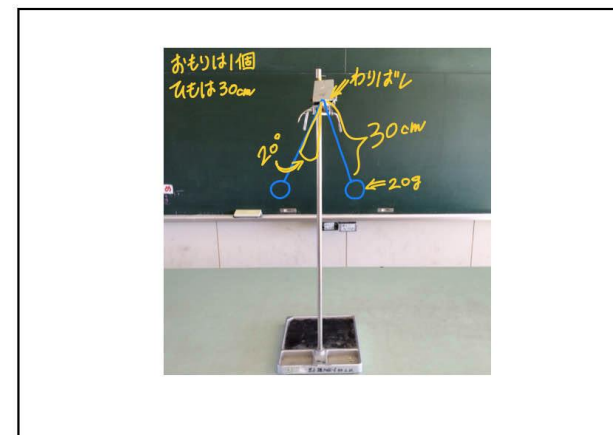
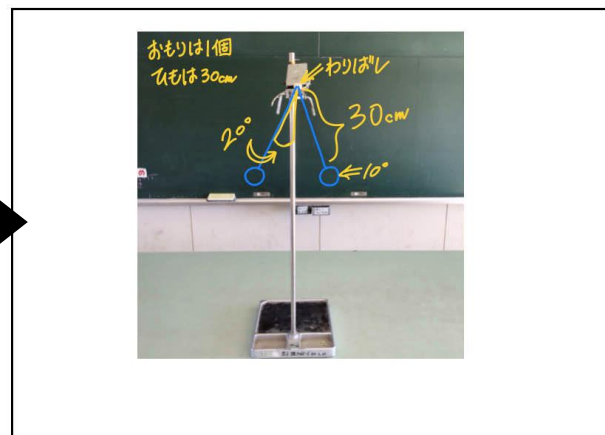
C班

実験計画書 (

重りの重さによって変わるか

を確かめる実験)

変える条件	変えない条件
おもりの重さ	場所・振れ幅・形・振り子の長さ



もしおもりの重さで、1往復する時間が変わるなら結果は、左の図と右の図で1往復する時間が変わるはず。  
もしおもりの重さで、1往復する時間が変わらないのなら結果は、左の図と右の図で1往復する時間が変わらないはず。

# 〈実践〉

## ◎児童の実験計画の様子

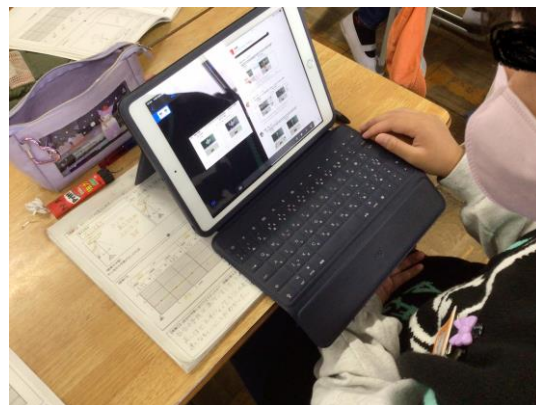
個人計画書の交流



グループ計画書の作成



他の計画書を参考に再検討





# 〈成果と課題〉

## ◎成果

- ・ 実験計画書を個人からグループの流れで実験①・②において交流したことで、実験③では全児童が条件を制御した実験計画を考えることができていた。
- ・ グループの計画を立てる際には、「より実験しやすい」「違いがはっきり分かる」条件になるよう活発に話し合う様子が見られた。
- ・ 自分たちで内容や方法を決めて準備した実験だったため、児童それぞれが条件に細かくこだわって設置している様子が見られた。
- ・ 役割分担や計測ミスの際のやり直しなど、教師の指示がなくても自発的に行っていた。
- ・ 実験の最中から、「長さで変わるんだ」「ふれはばは関係ないんだ」など、考察につながるやりとりが見られた。見通しをもって実験に取り組んでいた。

## △課題

- ・ 実験計画を個人からグループに立てさせると、「計画を立てる時間の確保」が必要になる。この流れを行う単元や時間を選定する必要がある。
- ・ 条件制御は1単元で身につけられるものではないので、特に5年生の年度当初から計画的に指導していく必要がある。例えば、段階的な条件制御の扱いを年間学習指導計画にも位置付けておくと、更に習熟させることができる。

令和5年度  
小学校理科指導法研究委員研修会  
実践報告

春日部市立豊春小学校 古閑 龍太郎

# <グループD 実践テーマ>

## ○研究主題

自然事象に向き合い、あきらめずに探求する児童の育成。

## ○視点

児童が見通しをもって問題解決することで、自然事象に向き合い、あきらめずに探求できるようになる。

## ○手立て

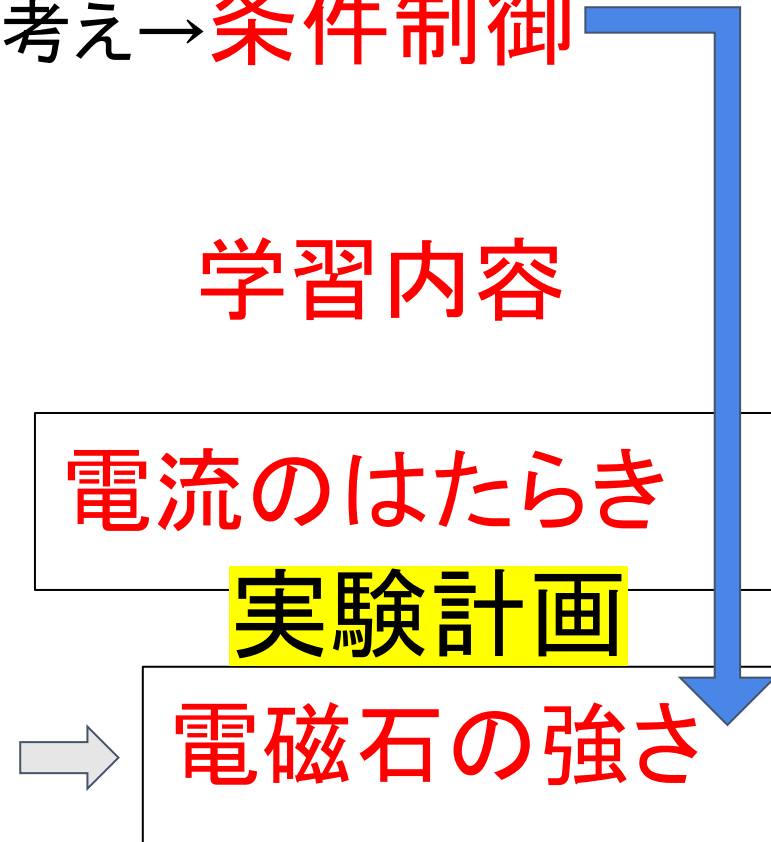
実験計画を作成することで、児童が見通しをもって問題解決ができるようにする。

# <実践：単元名・学習の流れ>

第5学年「電磁石のはたらき」 5年で働かせる考え→条件制御

## 主な学習の流れ

- ①電磁石を使ったクレーンゲーム
- ②電磁石の性質を確かめる実験
- ③電磁石を強くする方法を確かめる実験





# <実践：実験計画について>

児童が疑問に思ったことを確かめるために、実験計画を考えさせた。

## ①個人

・児童の学習内容の興味・関心・実態の把握

## ②グループ

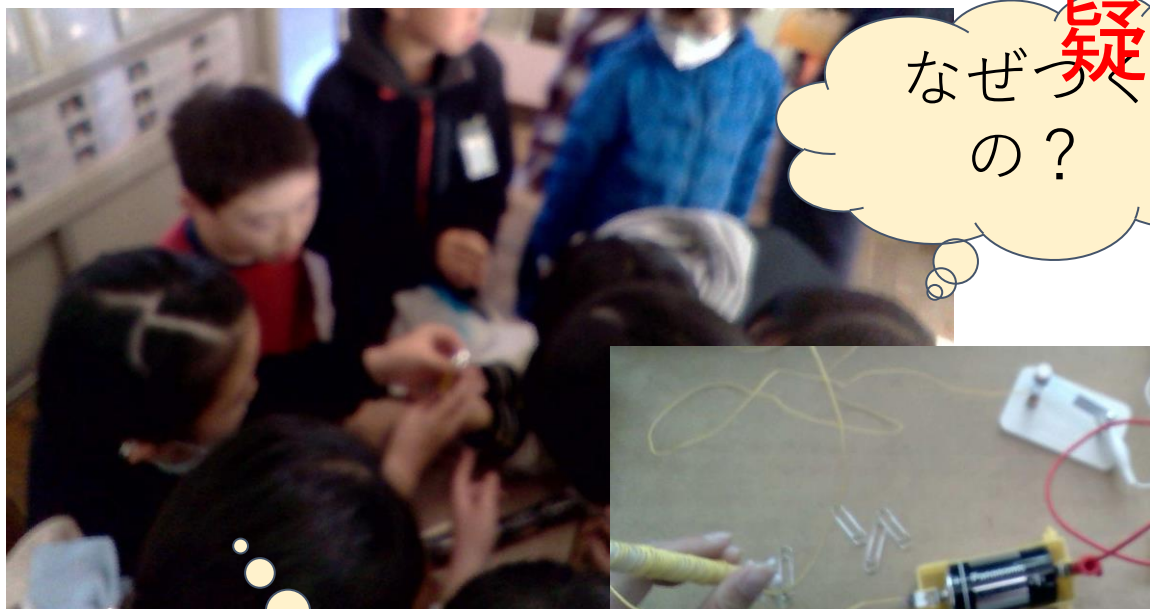
・グループで1つの実験にまとめる  
・それぞれの考えた実験を行ってもよい  
・条件制御や方法についてそれぞれアドバイス  
(グループは異質集団)

## ③教科書例示

(時間があれば)  
・学習内容の振り返り

# <実践：実験計画について>

## ①電磁石を使ったクレーンゲーム



なぜつく  
の？ **疑問**



もっとク  
リップをつ  
けたい！

**実験への意欲**

クレーンゲームをして、①不思議だなと思ったこと ②こうしてみたいこと  
じしやくのくっつかができるのがふしぎ **②へ**  
電じしやくの S極 N極があるのか？ **磁力を調べる**  
② 大きいものでやってみたい。

1、クレーンゲームをして、①不思議だなと思ったこと ②こうしてみたいこと  
① なぜ鉄と磁石だけなのに、じしやくに、くっつくのが不思議だと思いました。 **強くする方法**  
② もっとつけるためには **③へ**

# <実践：実験計画について>

## ②電磁石の性質をたしかめる実験計画

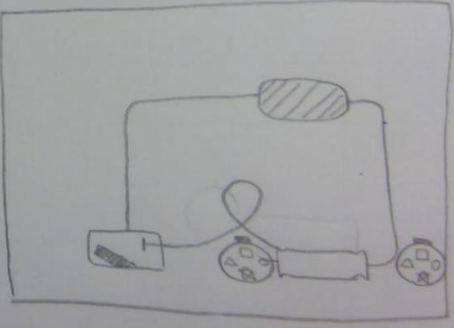
1、クレーンゲームをして、①不思議だなと思ったこと ②こうしてみたいこと

①電気でじしゃくのくっつかうかできるのかふしぎ  
電じしゃくのS極N極があるのか？

話し合いで深める

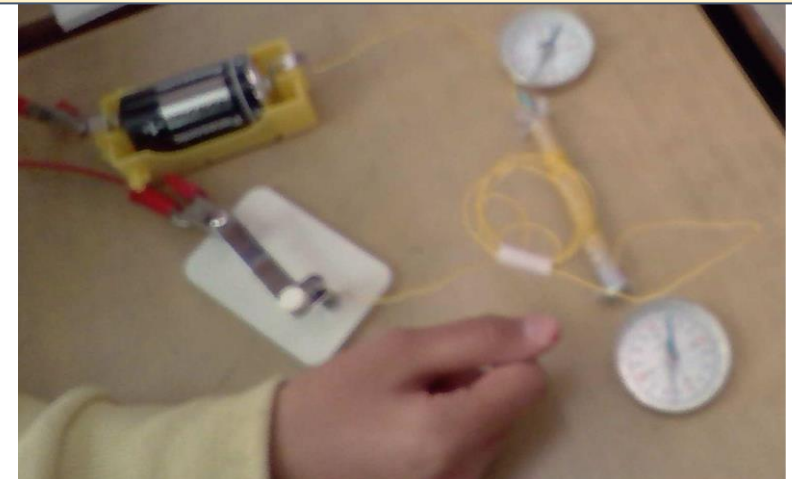
実験①確かめること【電じしゃくのS極とN極があるのか。】

☆電じしゃくの両はしに方位じしんを置く  
↓  
☆方位じしんを見て調べる。  
↓  
☆電流の流る方向も変えて流す。  
↓  
☆どうなるか変化を調べる。



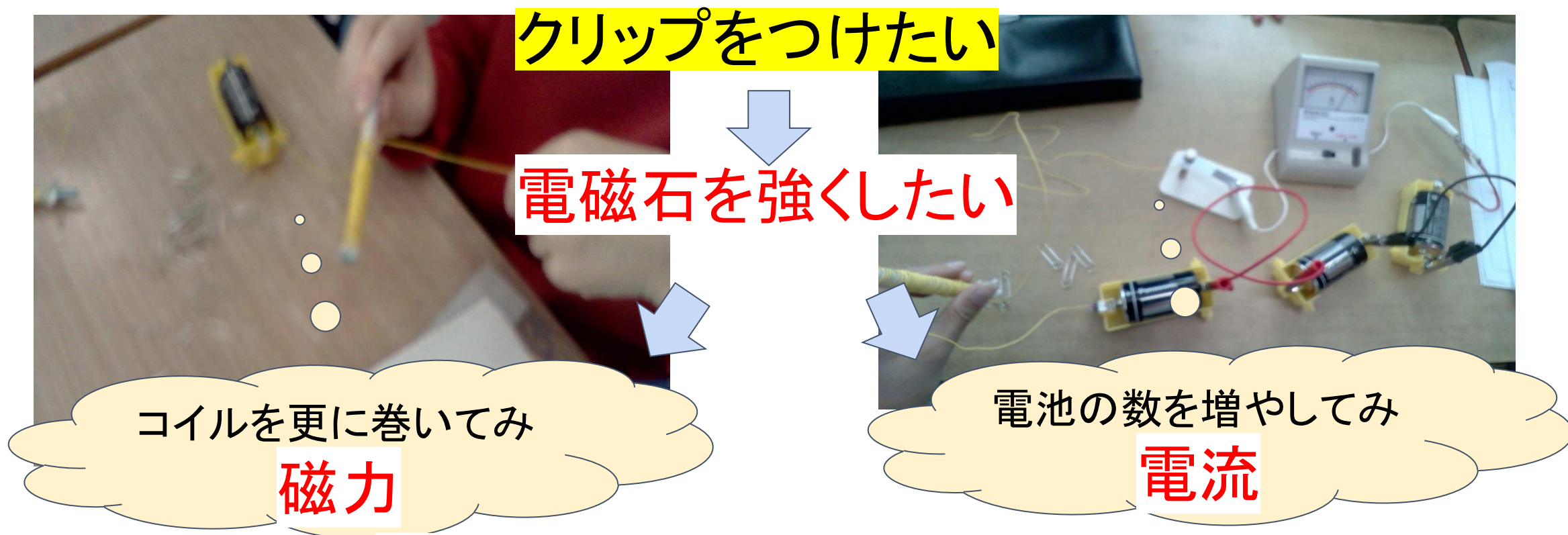
【グループの話し合い】

- ・「方位磁針をつかうとよい」
  - ・「置く場所はどこがよいか」  
→「たくさん置きたい」  
「それだとわかりづらい」
- 【教師のアドバイス】
- ・「電池の向きって関係あるかな」



# <実践：実験計画について>

## ③電磁石を強くする方法をたしかめる実験



条件を整理する必要性の確認




# <実践：実験計画について>

## ③電磁石を強くする方法をたしかめる実験

修正

電池の数の条件増

①コイルにどう線をまく。  
①1回目は50回  
2回目は100回  
3回目は150回  
②クリップをつけてみる



電池  
クリップ  
当りは

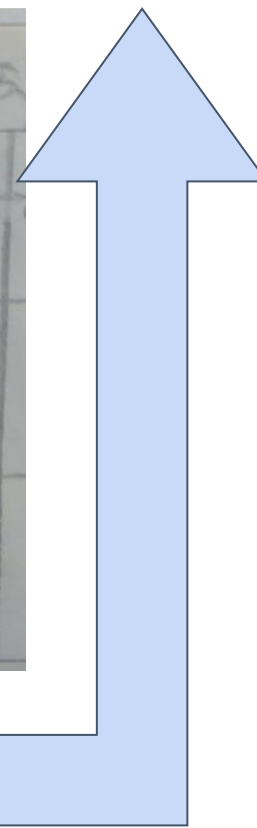
③うく個数をかぞえる

50	100	150
3	5	8

コイルの巻数の条件だけ

結果	電池2こ	3こ	4こ
50	9	14	23
75	13	57	31
80	17		

条件制御は？  
電流の大きさは？



# <成果と課題>

## ○成果

- ・細かい条件にこだわることで、実験により意欲的に取り組む児童が増えた。
- ・グループの計画場面を設定することで、自力解決が難しい児童も取り組むことができた。
- ・1学期の単元テスト6割未満集団の知・技の得点率が34.8%から65.5%に向上した。

## ●課題

- ・「磁力」「電流の強さ」の条件制御を考えることが、児童にとって分かりづらかった。本時での条件制御にあたる条件とは何か、確実におさえる必要があるとともに、他の単元でも継続的に指導していく必要がある。
- ・まとまった時数が必要となる。そのための時間を確保するために、計画を立てる場所(例えば今回は③電磁石を強くする方法を確かめる)を決めておく必要がある。