

第11回理科教育賞大賞候補 成果発表

横浜市立神奈川小学校

子どもが自分の問いをもち、
探究することを楽しんだり、
やりがいを味わったりする理科学習

川崎真理

2023年7月28日

助成期間を経て

3年生担任。現在、思うこと

テントウムシ

見たことは？



思ったこと

考えたこと

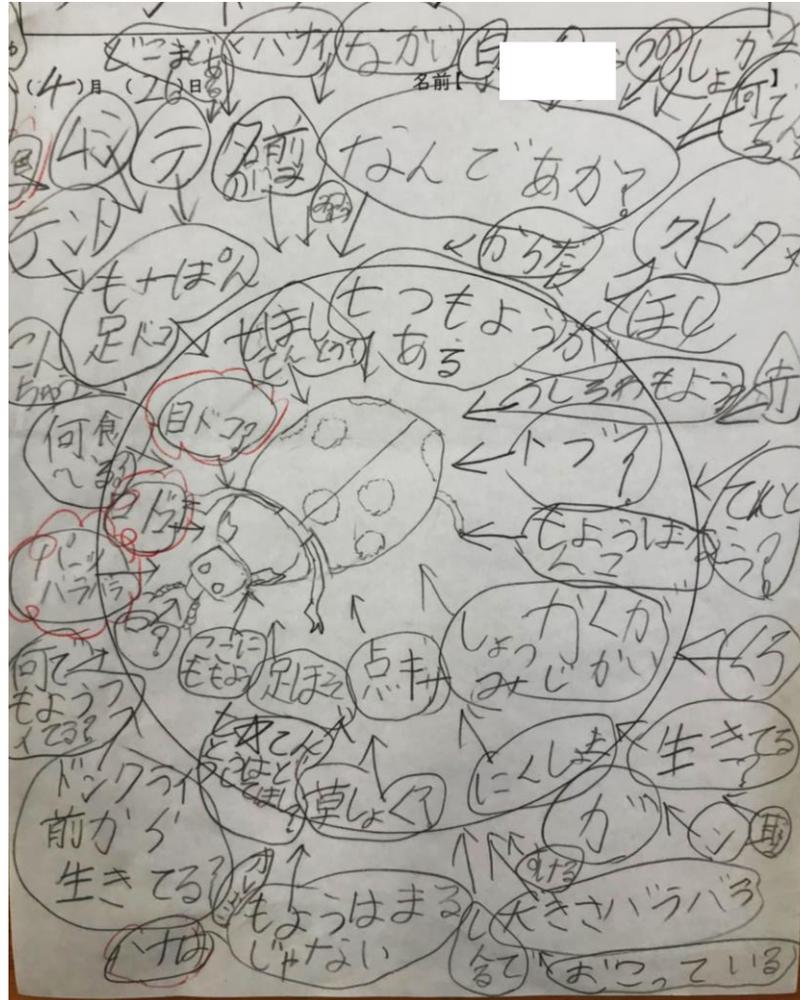
「？」はある？

啓林館

テントウムシ

見たこと

- もようが7つ
- もようは丸じゃない
- 白色と黒色もある
- 足が細い
- つのがある



思ったこと・

「？」

- なんで赤色？
- 草を食べるのかな
- 目はどこ？
- なんでもようを「ほし」っていの？

クロオオアリ 問い→予想



クロオオアリ 問い→予想

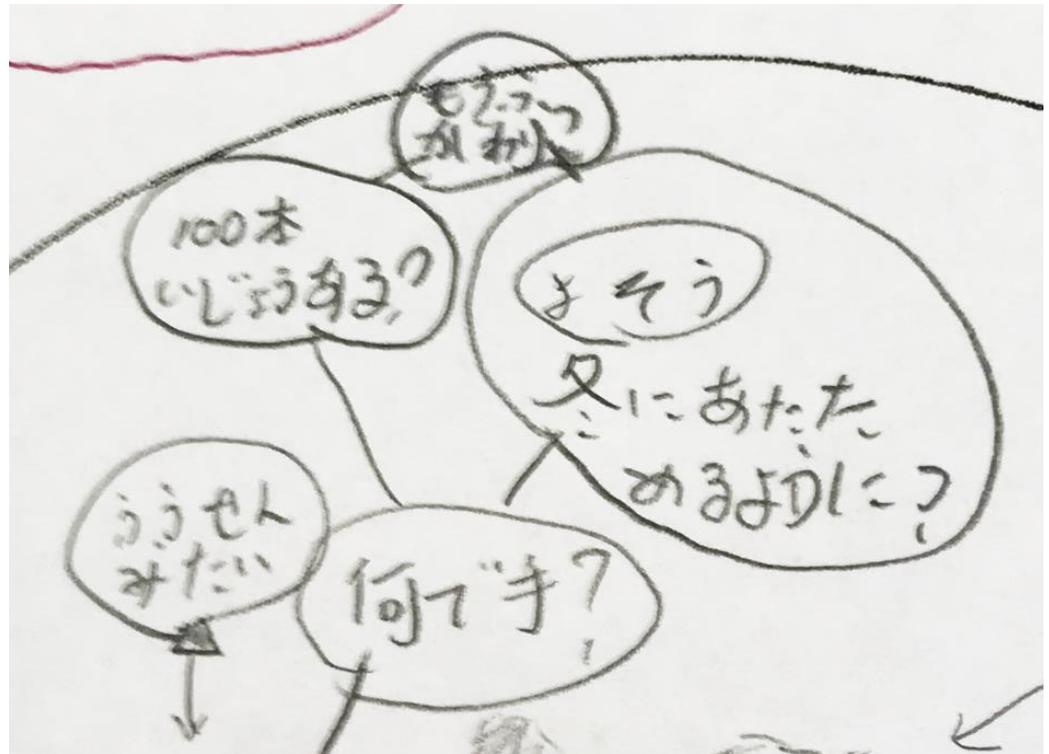
アリの巣の中を見てみたい!

→こんな感じ?

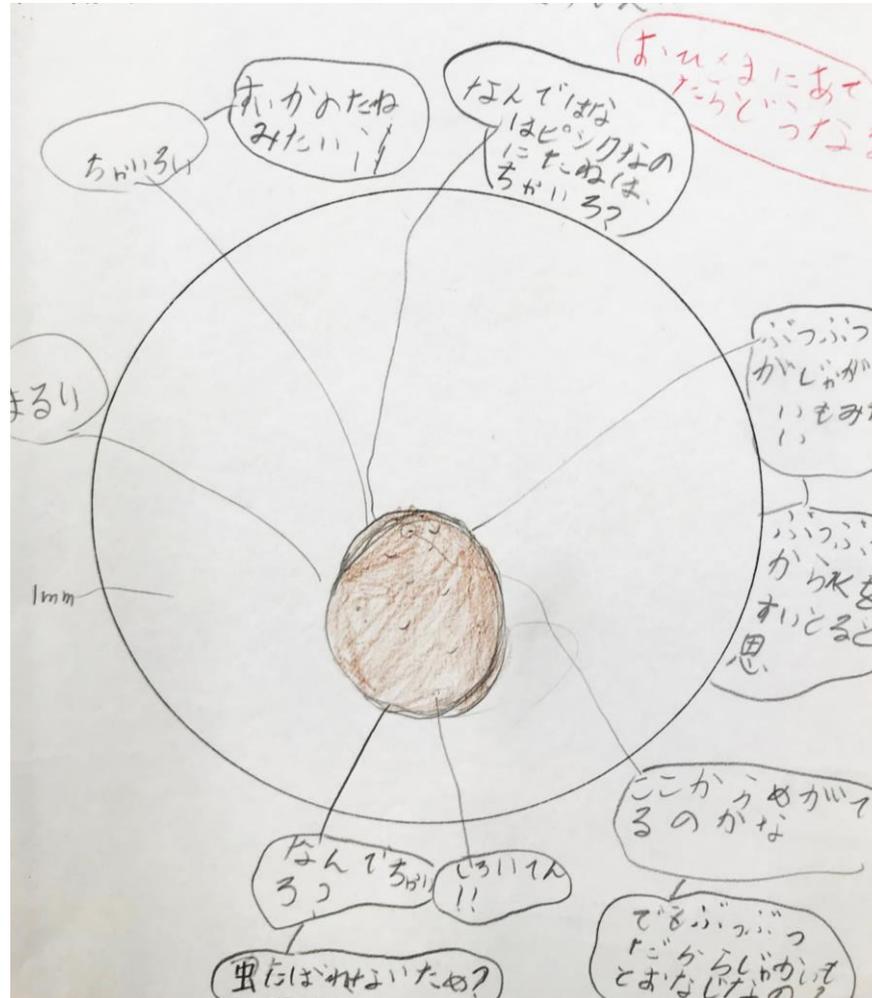


なんでおしりに毛が

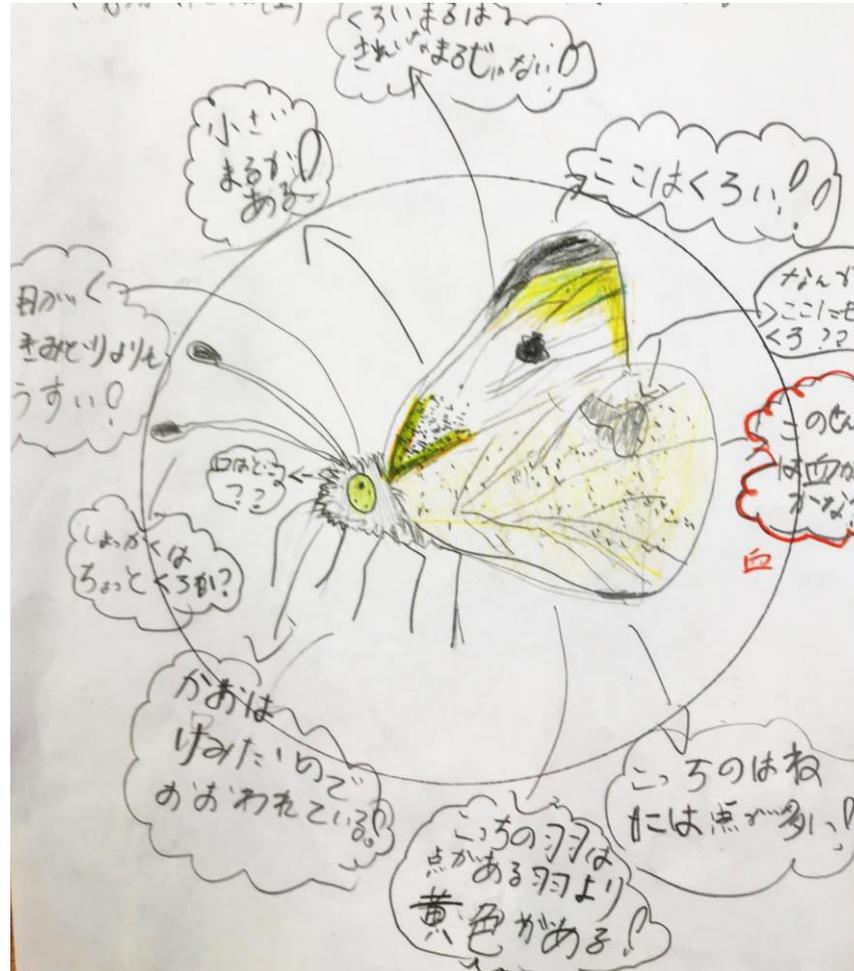
→冬に温まるため?



ホウセンカ 種



モンシロチョウ 成虫



子どもたちは探究者

課題 & めざす児童の姿

授業は進み、板書は完成しているが…

- ・ 一人ひとりの探究する力の育成・活用の機会を十分に確保できていない
- ・ 児童が学習を楽しんでいるように見えない



- ・ 自分の問いをもち、探究を楽しんでいる
- ・ 「自分の力で」「友達と協力して」探究できる
- ・ お互いの問い・探究を楽しみにする、大切にする

問いをつくる & 探究する

問いをつくる

「5ステップ」

- ① テーマを共有する
- ② ブレストを使って、テーマとつながった多様な問いをつくる
- ③ つくった問いを閉じた問い、開いた問いに分類する
- ④ 問いをいくつか選び、優先順位をつける
- ⑤ 探究をスタートする

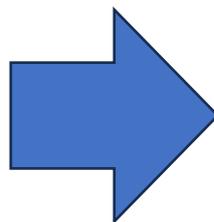
参考『たった一つを変えるだけ』

探究の力

探究の力

問題解決のプロセス

- ①問題
 - ②予想
 - ③実験・結果
 - ④考察
- ①問題…



探究の力 ~理科の学習を、「どこでも」、「自分の方で」進めていく方法~

問題

※3つの「★」をクリアできる問いにしよう!

★「閉じた問題」をえらぼう。一言で答えられる問題は、「閉じた問題」。ここではあつかわない!

★それは調べることができそうな問題? 調べられないことは、ここではあつかわない!

★自分の予想ももてる問題にしよう。調べたいものって、自然と予想している。「これって、こういうこと?」

予想

1. 問題について、自分はどう思う?
2. その理由は何? (どうしてそう思ったの?)
3. 目に見えないことは、イメージ図にしていこう!
4. けっさよく、何を調べたいの?

実験方法を考える 「実験方法シートを使ってね!」

※3つの「★」をクリアしよう!

その実験方法は、...

★予想を確かめられる? ★必要な道具はある? ★けがなく安全にできる準備はどうする?
→実験方法を、「実験方法シート」に書いて、先生にチェックしてもらおう。
授業中はチェックできないことが多い。授業前に先生に提出しておくことをおすすめします!

実験して結果を出す

・見たこと(ドキポイント)をたくさんメモする。多ければ多いほどよい!

・どんな小さなことでも見逃さない!

・まずは1つの実験で「見たこと3つ以上」を目指そう!

・その結果は何回出た? 再現性をアップさせよう! 一回の結果ではジャンケンと同じ。

考察

- ① 問題について 結論と、どの結果からそう思ったのかを書く。
- ② なぜそういう結果になったのか、イメージ図を使って考える。
- ③ 今日発見したことは、自分の身の周りとつながっているはず! 探してみよう。
身の周りで同じようなことはないかな?
- ④ その他に考えたことがあれば書こう。
- ⑤ 新しい問題は見つかったかな? ...、予想や実験方法も考えてみよう!

助成1年目

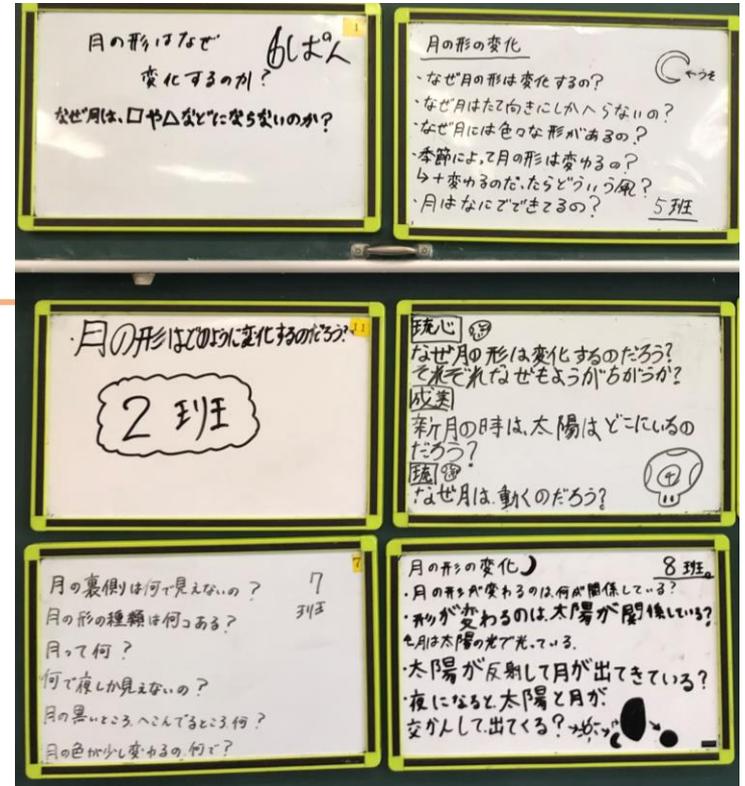
理科専科。児童が問いをつくり、探究する姿が見たい!

問いを最初につくる

- 6年生「月と太陽」
- ① 4年生の既習事項「月の動き」について振り返る
- ② 「月の形」というテーマをもとに、**問いづくり**
- ③ グループで問いを選び、探究
- ④ 学習の成果の共有&フィードバック

問いづくり

- 月の満ち欠けはなぜ起きる？
- 日食、月食はどうして起きる？
- 形の変化にきまりはある？
- 月の形が変わるのは、うさぎと関係している？
- 月の大きさが変わって見えるのはどうして？
- なんで三日月になるの？ etc...



探究 (4h)

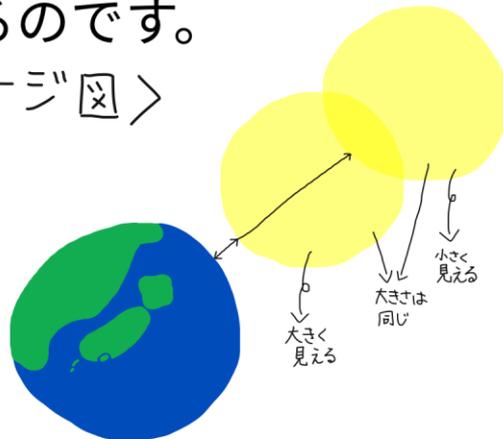
＜大きさが変わる理由＞

たまに月の大きさが変わって見える時があります。

Aそれは、「遠近法」です。

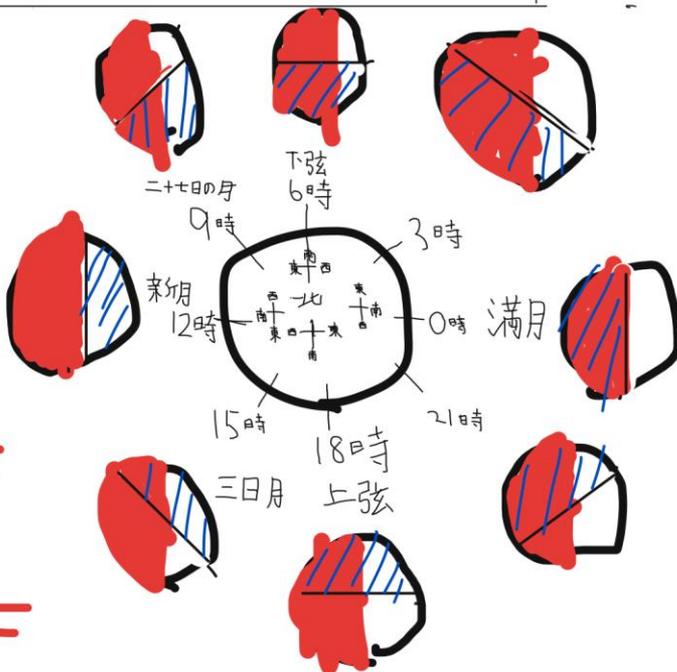
下の図のように、月の大きさが変えあっているのではなく、遠かったり、近かったりするるので変わって見えるのです。

＜イメージ図＞



探究

北極を上にして見たとき



- 太陽の光が当たっている面
- 地球から見える面

探究



転換点となる出会い

- 3年生「チョウを育てよう」
- ① たまごから育てる & 観察する
- ② 異なる幼虫がいることに気付く
- ③ さなぎの姿も違う
- ④ この生き物の正体は？ ← 問いが生まれる
- ⑤ 図鑑で調べても分からない...

モンシロチョウ



この生き物は？



調べるも…



自主学习



問いが生まれる「タイミング」は様々？

問いが活発に生まれるところは？

- 3年生「風とゴムの力のはたらき」

- 問いを途中でつくる

- ① 風で動く車を作って動かす

- ② 風の強さを変えると、ものを動かすはたらきは変わる？

- ③ 問いづくり & グループで問いを選び、探究

- ④ 他の班の実験を体験タイム

- ⑤ ゴムの長さを変えると、ものを動かすはたらきは変わる？

- 指導事項 × 探究は実現する!!

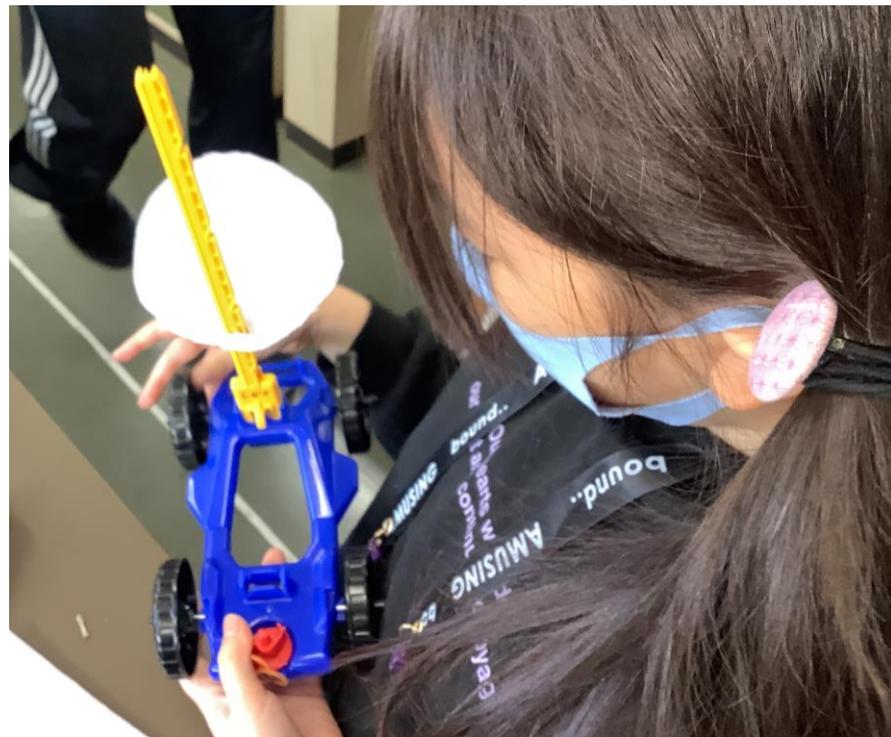


問いづくり

- 風受けの形を変えると、車の進む距離は変わる？
- 風の当て方を変えると、車の進む距離は変わる？
- 車が止まった後に、また動くのはどうして？
- 扇風機の風は、どこまで当たっているの？
- 風の強さをもっと強く（扇風機2台）にすると？

etc...

風受けの形を変えると… (3h)



風受けの形を変えると…



探究を支えるもの

問いをつくる & 探究のために「渡すもの」

探究の力 助成1年目

組 名前 _____

自分のノートを、自分で評価してみよう

*自分が書いたノートが①～④のことをクリアしているか、自分でチェックしてみよう。
*チェックしながら書いていくことをおすすめします。

① 問題について、事実（これまでに見たこと聞いたこと、やったこと、学習したこと）をもとに予想を立てている

0 予想が立てられない
1 問題について、自分の予想を立てている
2 事実をもとに、予想を立てている
3 事実をもとにした予想を、2つ以上立てている
4 3よりすごいことをしている

その番号を選んだ理由は？

② たしかな実験結果を出している

0 結果を出していない
1 結果を1つ出している
2 結果を2つ以上出している
3 「2」の時より、結果を確かなものにし、なぜその結果が「2」の時より確かなものなのか説明できている
4 3よりすごいことをしている

その番号を選んだ理由は？

③ 結果をもとに、様々な（さまざま）な考察をしている

考察には下のようなことがあります。
*結果から推察に言えること、言えそうなこと *結果からはまだ言えないこと *その結果になった原因（どうしてその結果になったの？）
*新しい発見 *ちやもや *さらに調べたい問題 *イラスト（絵）、グラフ、表を使っている *結論（問題に一言で答える）

0 考察を書けない
1 結果をもとに、1つの*を書いている
2 結果をもとに、「確実に言えること」「まだ言えないこと」
その結果になった原因を説明できる
3 いろいろな結果を使って、自分の考え（確実に言えること、原因）をより確かなものとしている
4 3よりすごいことをしている

その番号を選んだ理由は？

④ 疑問について調べる中で、さらに新しい疑問を見つけている。そして、その疑問を実際に調べることができる。

0 新しい疑問が1つも見つけられない
1 新しい疑問を見つけている
2 見つけた新しい疑問について、それを調べる方法を考えている
3 見つけた新しい疑問について、実際に①～③のことを使って調べることができている
4 3よりすごいことをしている

その番号を選んだ理由は？

この後の学習で、①～④の中で
*さらにレベルアップさせたいものは？ *その理由は？ *今後、自分はそのために何をしていけばよい？

探究の力 助成2年目

探究の力 ～理科の学習を、「どこでも」、「自分の方で」進めていく方法～

問題

※3つの「★」をクリアできる問いにしよう!

★「閉じた問題」をえらぼう。一言で答えられる問題は、「閉じた問題」。ここではあつかわない!

★それは調べることができそうな問題? 調べられないことは、ここではあつかわない!

★自分の予想がもてる問題にしよう。調べたいものって、自然と予想している。「これって、こういうこと?」

予想

1. 問題について、自分はどう思う?

2. その理由は何? (どうしてそう思ったの?)

3. 目に見えないことは、イメージ図にしていこう!

4. けっさよ、何を調べたいの?

実験方法を考える 「実験方法シートを使ってね!」

※3つの「★」をクリアしよう!

その実験方法は...

★予想を確かめられる? ★必要な道具はある? ★けがなく安全にできる準備はどうする?

→実験方法を、「実験方法シート」に書いたら、先生にチェックしてもらおう。

授業中はチェックできないことが多い。授業前に先生に提出しておくことをおすすめします!

実験して結果を出す

・見たこと(ドキポイント)をたくさんメモする。多ければ多いほどよい!

・どんな小さなことでも見逃さない目を!

・まずは1つの実験で「見たこと3つ以上」を目指そう!

・その結果は何回出た? 再現性をアップさせよう! 一回の結果ではジャンケンと同じ。

考察

① 問題について 結論と、どの結果からそう思ったのかを書く。

② なぜそういう結果になったのか、イメージ図を使って考える。

③ 今日発見したことは、自分の身の周りとつながっているはず! 探してみよう。

身の周りで同じようなことはないかな?

④ その他に考えたことがあれば書こう。

⑤ 新しい問題は見つかったかな?、予想や実験方法も考えてみよう。



ミニレッスン

「探究の力」を学ぶ・活用する機会

探究の最初の10分

- ・観察って、どうやるの？
- ・予想に理由を付ける。
- ・理由を表現できない時は？
- ・再現性のある結果を出そう
- ・より確かな考察のために

クラス全体の学習

- ・問いを表現する
- ・予想を書く機会
- ・予想を話し合う機会
- ・結果を共有する機会
- ・考察を書く機会
- ・考察を話し合う機会
- ・新しい問いをシェアする機会

ミニレッスン 「より確かな実験結果を出そう」

【ミニレッスン】 たしかな実験結果を出している編

名前 _____

「晴れの日で、一日の気温が一番高い時間はいつだろう？」という問題について、
AさんとBさんは、温度計を使って実験結果を出し、レポートに書きこみました。

Aさん

1回目

時間	気温
9時	25度
12時	29度
15時	27度

2回目

時間	気温
9時	26度
12時	30度
15時	29度

Bさん

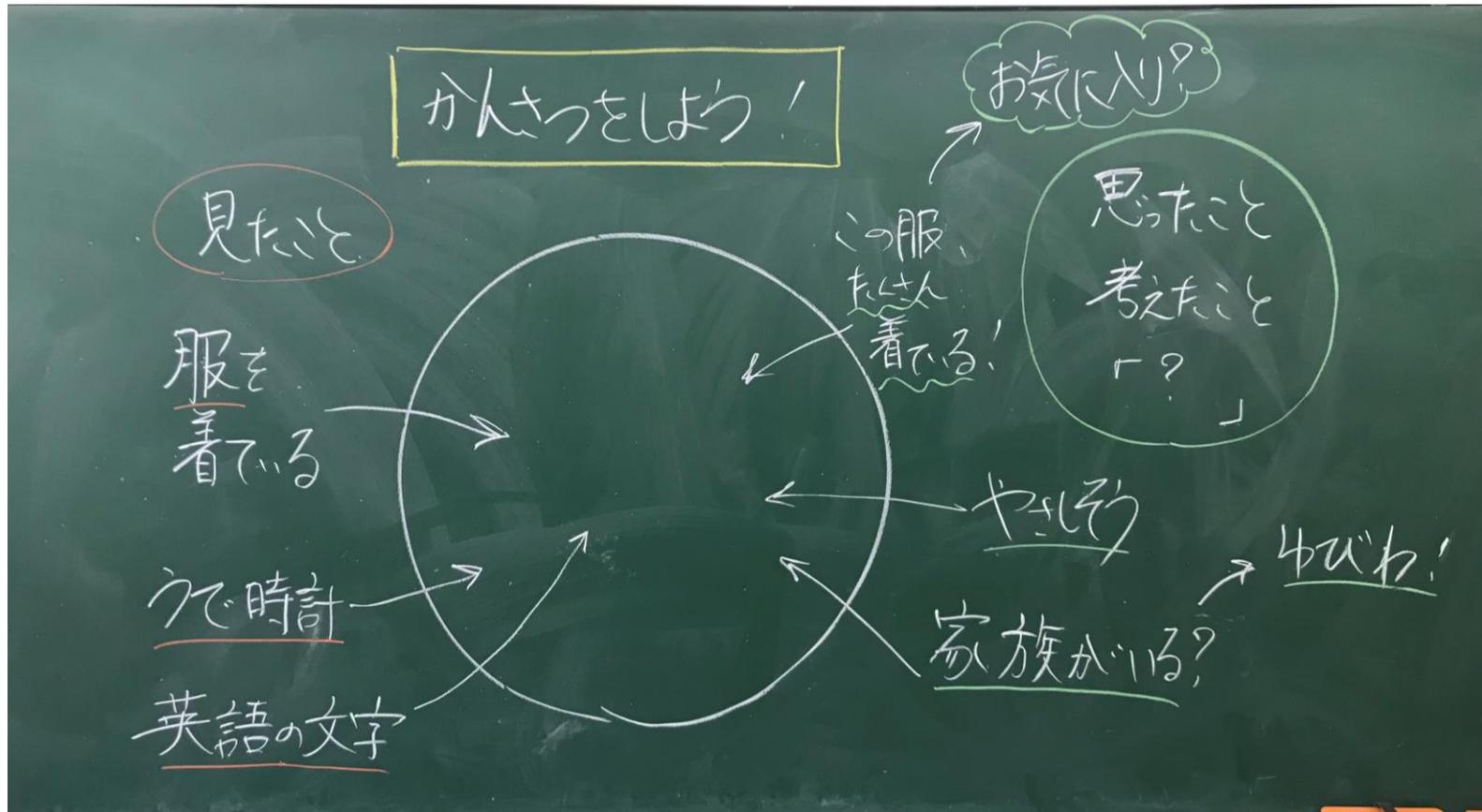
1回目

時間	気温
9時	25度
12時	29度
15時	27度

① AさんとBさんが書いた結果のうち、どちらがよりたしかな結果だと言えますか？
そう思った理由はなんですか？

② あなたがAさんやBさんで、この結果を「もっとたしかな実験結果」にしたいと考えた時、
この後どんなことをしたらよいと思いますか？

ミニレッスン 「観察ってどうやるの？」



助成2年目

児童の問い・探究をおもしろがる

問いづくり & 探究のタイミングを見極める

- 5年生「もののとけ方」
- ① 「ものが溶ける量には限界がある？」
「水の量や温度を変えると、溶ける量は変わる？」
などの指導事項の問いを「探究の力」を活用して学習
- ② 学習の中で見つけた問いをクラスで共有
- ③ グループで問いを選び、探究
- ④ 学習の成果の共有&フィードバック

きな粉の溶け方は
食塩やミョウバンと違うのか？ (4h)



原因は成分？

TOPVALU 直火式焙煎 きな粉

お召し上がり方

きなドリンクに
 コップに牛乳約200mlを注ぎ、きな粉小さじ4杯(約10g)を入れ、よくかき混ぜてください。お好みで砂糖、はちみつなどを入れてお召し上がりください。

きなデザートに
 パンにバター、マーガリンなどを塗り、お好みの量の砂糖を混ぜ合わせたきな粉をふりかけます。また、はちみつを塗り、きな粉をふりかけてもお召し上がりいただけます。お好みで、おはぎ、うらびもち、だんごなど幅広くお使いください。

名称	きな粉
原材料名	大豆(カナダ又はアメリカ)
内容量	100g
賞味期限	枠外上部に記載
保存方法	直射日光、高温多湿を避けて保存してください。
販売者	トップバリュ株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬1-5-1
お問い合わせ先	トップバリュお客様サービス係 TEL.0120-28-4196 (10~17時:日曜日を除く)

製造所: キングフード株式会社
 兵庫県高砂市荒井町新浜2-12-1
 ※大豆の産地は、製造年度の使用計画順

●「大豆」の成分を含んだ原材料を使用しています。

●大豆: 遺伝子組換えではありません。

●開封後はチャックをしっかりと閉じて、冷蔵庫(10℃以下)で保管し、早くお召し上がりください。

栄養成分表示 1袋(100g)当たり

エネルギー	455kcal
たんぱく質	36.8g
脂質	24.2g
炭水化物	30.9g
-糖質	14.2g
-食物繊維	16.7g
食塩相当量	0.0g

この表示値は、目安です。

●包材の材質/ポリエチレン、透明蒸着PETの複合素材

ごみの分別は自治体の区分にしたがってください。

栄養成分表示 1袋(100g)当たり

エネルギー	455kcal
たんぱく質	36.8g
脂質	24.2g
炭水化物	30.9g
-糖質	14.2g
-食物繊維	16.7g
食塩相当量	0.0g

この表示値は、目安です。

原因はつぶ?

食塩のつぶ



きな粉のつぶ



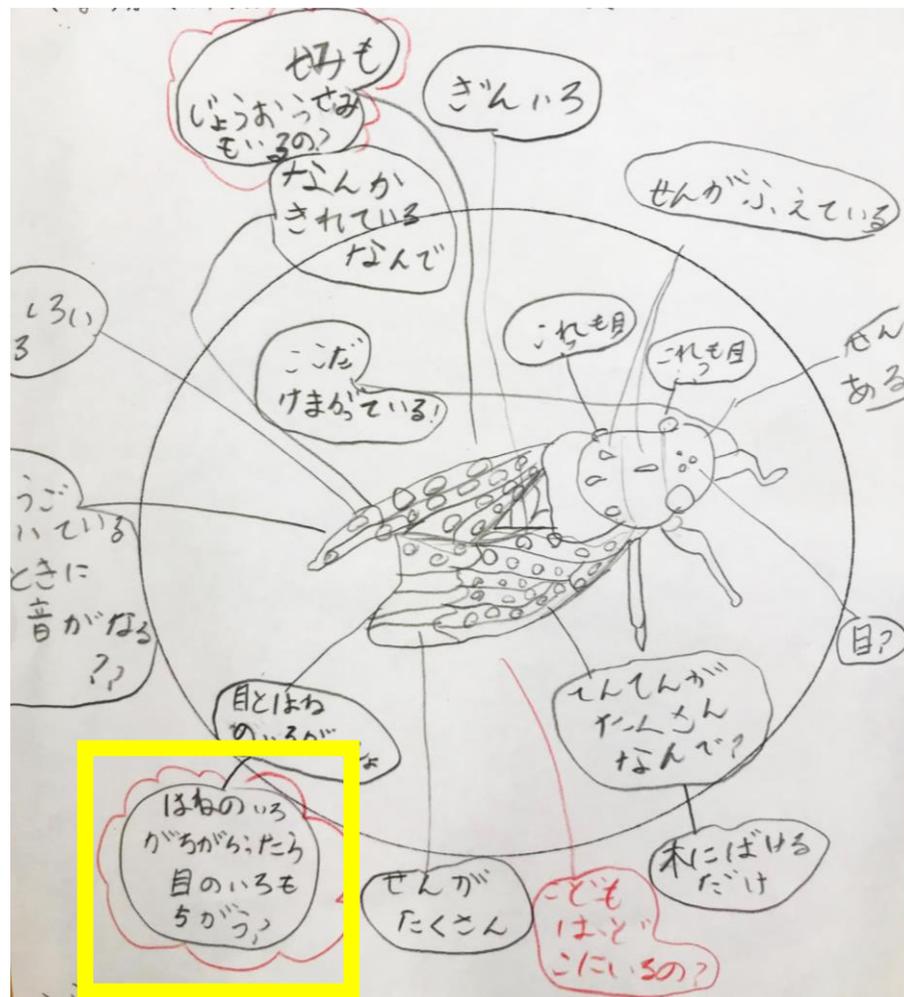
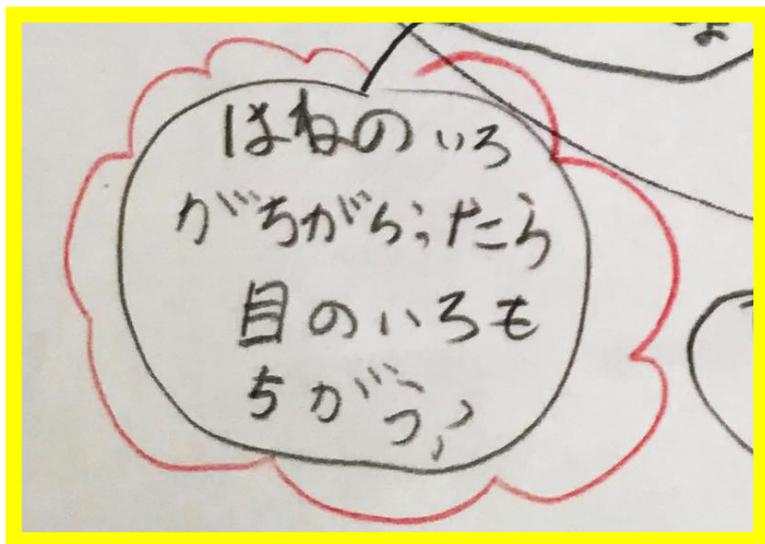
き	な	こ	は	け	ん	び	き	よ	う	で	見	る	と	少
し	ホ	ワ	ホ	ワ	し	て	い	た	か	ら	、	水	を	ふ
く	み	が	す	い	の	か	な	...						

そして現在

どんな問い・探究にも価値があると伝えたい

気になった問いを

3年生「生き物をさがそう」

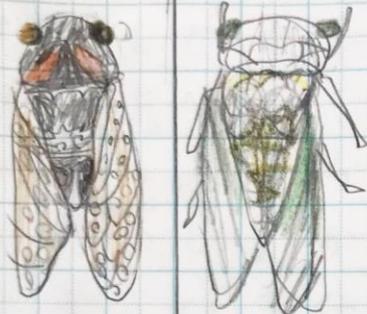


予想をもとに調べる

セミのかんさつ

羽と目の色がしなれば羽の色がらから
もみれば目のいろも羽といふ?

①アブラゼミ ②クマゼミ



ほかにいろいろ
ミンミンゼミ。ニイ
ニイゼミ。エゾゼミ
・シクシクボウシで
す。

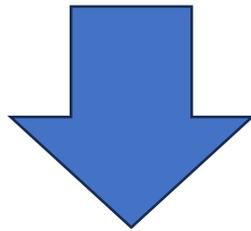
羽と目の色
緑か羽が黒い
と目いろ

でも、ミンミンゼミは、はねがき
いるだけと目はくるだ。チよ!!

セミのはきかたは、はねをうごか
しているんじゃないかと、からだを
まえうしろまえうしろと、うごか
しているんだよ!!

方法 & 構え

研究当初は「方法」にこだわっていた



- 児童の「問い & 探究」をおもしろがりたい
- 方法は、児童の探究を **支えるため** にある

どの児童のどんな問い・探究にも
価値があると伝えたい

児童の問いと探究なら、どんなものでもおもしろがれる

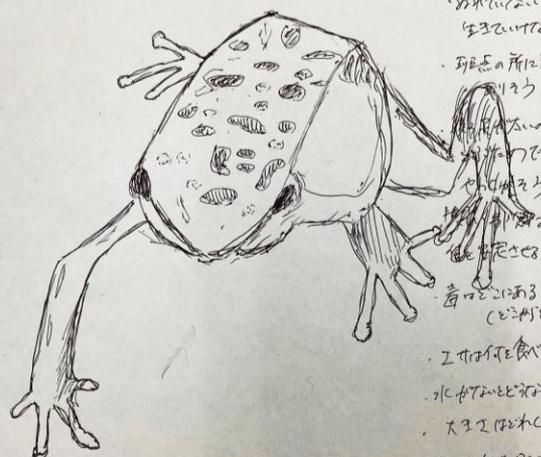
大人も探究者 区の研究会

わねている

- 黒の斑点がある
- 指が4本ある
- 胴体が短い
- 指の先が丸い
- 切れている指が短い
- 目が両端わいている
- 後ろ足の骨が太い
- 斑点は色の濃い中にある
- 後ろ足の曲がり強い

見た感じのこと

- わねていると生きている感じがする
- 斑点の所に毒がある
- 指が4本あるのは珍しいのでは?
- セリがある
- 毒口にある(どくが虫?)
- エサを食べているのか
- 水中で泳いでいるのか
- 大子と似ている
- 目はとまの眼と似ている



手・足の形がリアル!!

見たこと 思ったこと おもしろがる人たちの

オニオオハシ

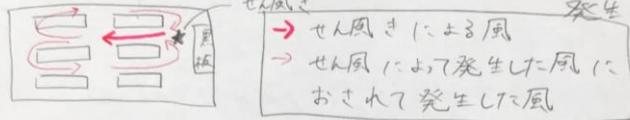
- くちばしが「特攻的」!
- あざやかな黄色!
- 足がキラキラ
- でも後ろ姿は... まるで黒い地味
- 歩き方が後ろに手をかかっているおもしろい
- 全体的に黒い
- エサをたくさん食べる

くちばしの色がとても綺麗で可愛いです!

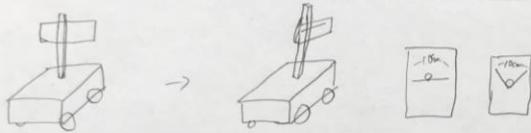
大きいくちばしかな!!

大人も探究者 同僚

- ・せん風まじりのまよりがはびわいていても、風をうけて進んでいた。つまり風が部屋をまわ~~り~~り続けている。風が風をおしつづけるから部屋中に風が^{せん風ま}発生している。



→ せん風まによる風
→ せん風まによって発生した風におされて発生した風



- ・風うけが進む方向に対して正面を向いていると、前からの空気ていこうで、進むまよりがのびない。
- ・風うけを矢印のような形にすることで、~~後ろから~~前からの空気ていこうをへらし、より進めるのではない。その場合、後ろから風をうける面積が小さくなるため、はきよくまよりはかわらないのかともしれない。



本日、探究しながら帰りませんか？

木の皮 理由



ねこ 習性



電気 構造



夕日 雲 動き



あなただけの問いを

そして探究はつづく…