

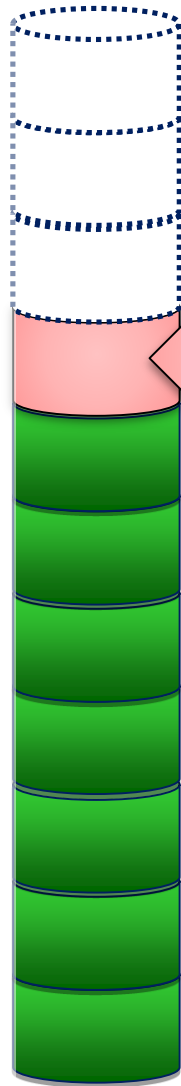


理科モデル授業 オンライン研修会

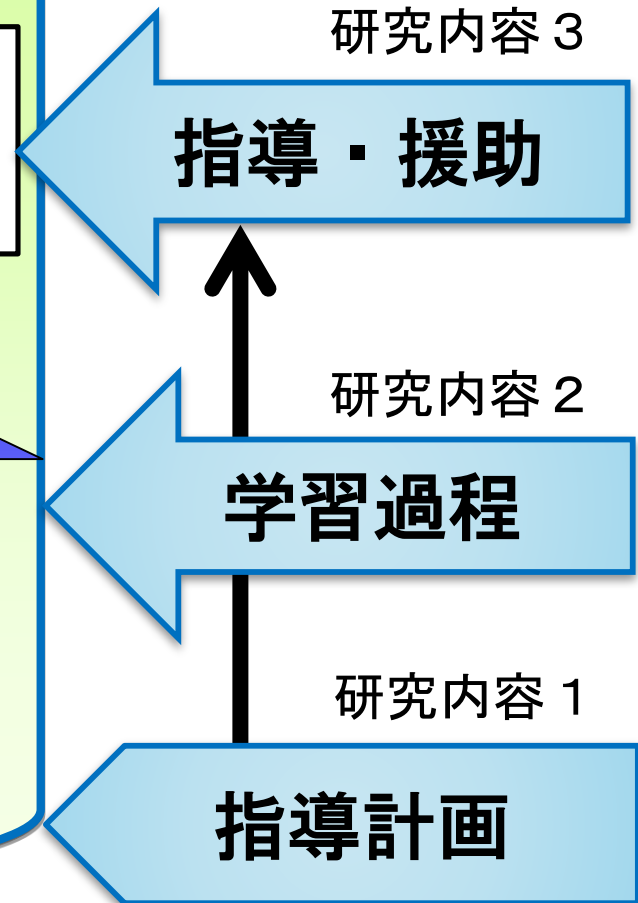
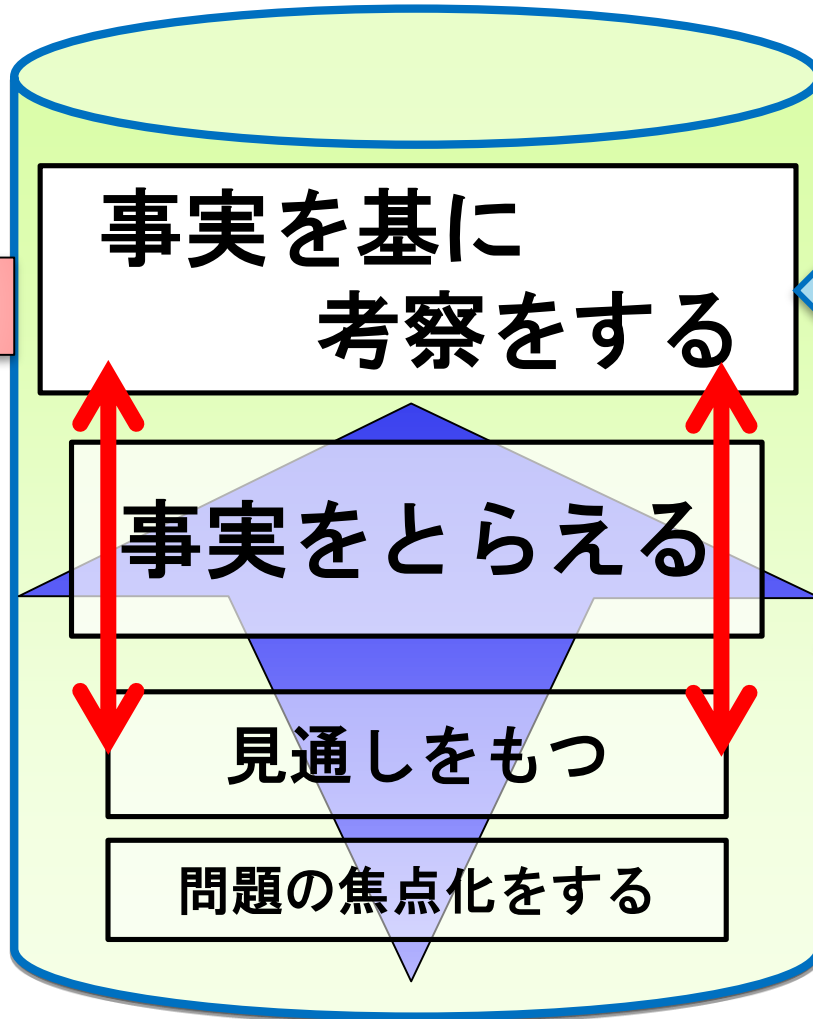
令和5年 1月21日(土)
青山中学校
細江達三

これまで理科学習を指導して

科学的に探究する

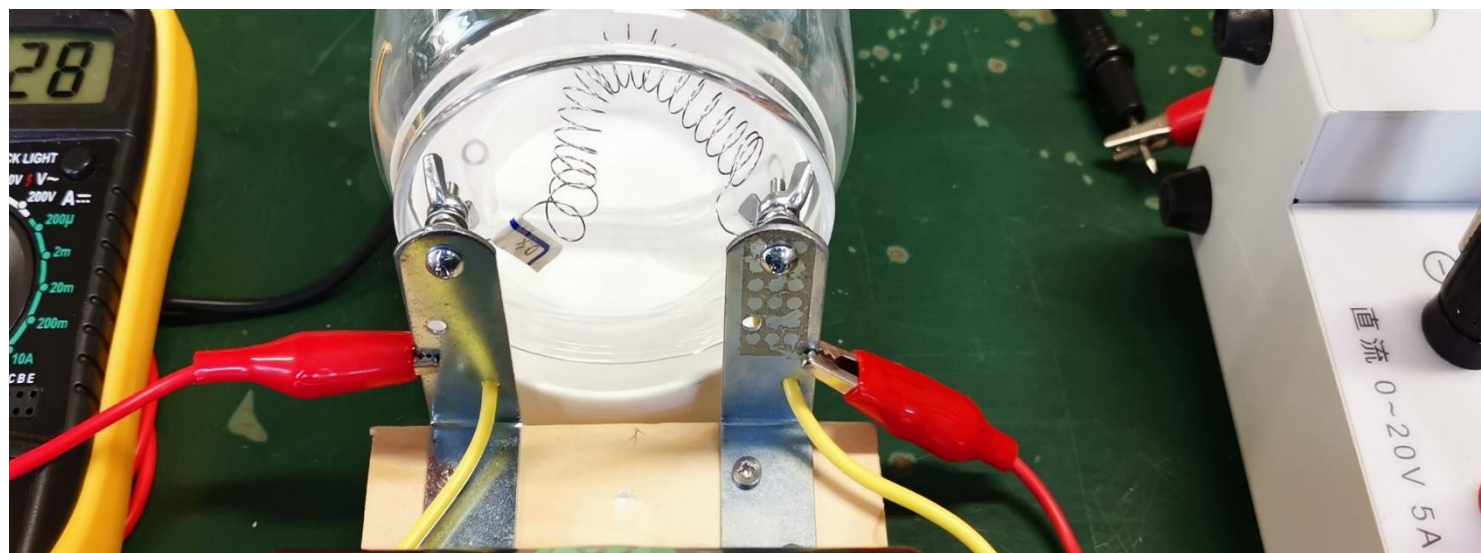
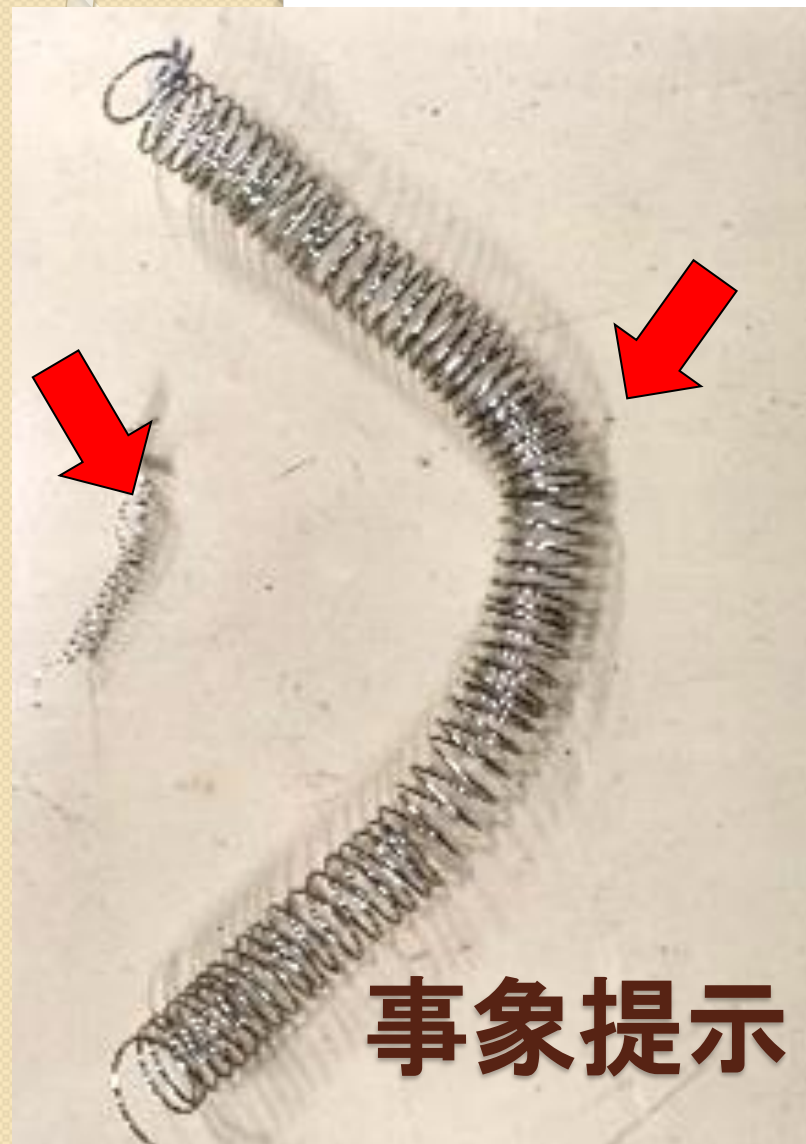


積み重ね



見通しと振り返りを常にくり返す 学びが止まらない学習過程

学習過程



【そのために】

○ 正確なデータ

→ 誤差は小

○ グラフ化

→ 比較・検討が可能

○ 操作性や安全面

→ 自由度の吟味

教材・教具

いかに個の学びを充実させるか

指導・援助

対象とする子	目的	方向付け
A. 事実を正確にとらえていない	事実の整理 条件制御の確認 関連する既習内容の明確化	「～を使って記録するといいいよ。」 「～すると、どうなった。」 「前は…だったよね。今日の～は」
B. 事実をとらえているが考察を書くことができない	事実の確認 予想との関連 考察の仕方を確認	「調べてみてどうだった。」 「予想とくらべてどうだった。」 「このことから、どんなことが」

→ 単位時間のより具体的な方向付けを考える。

授業改善の視点

主体的・対話的で深い学び

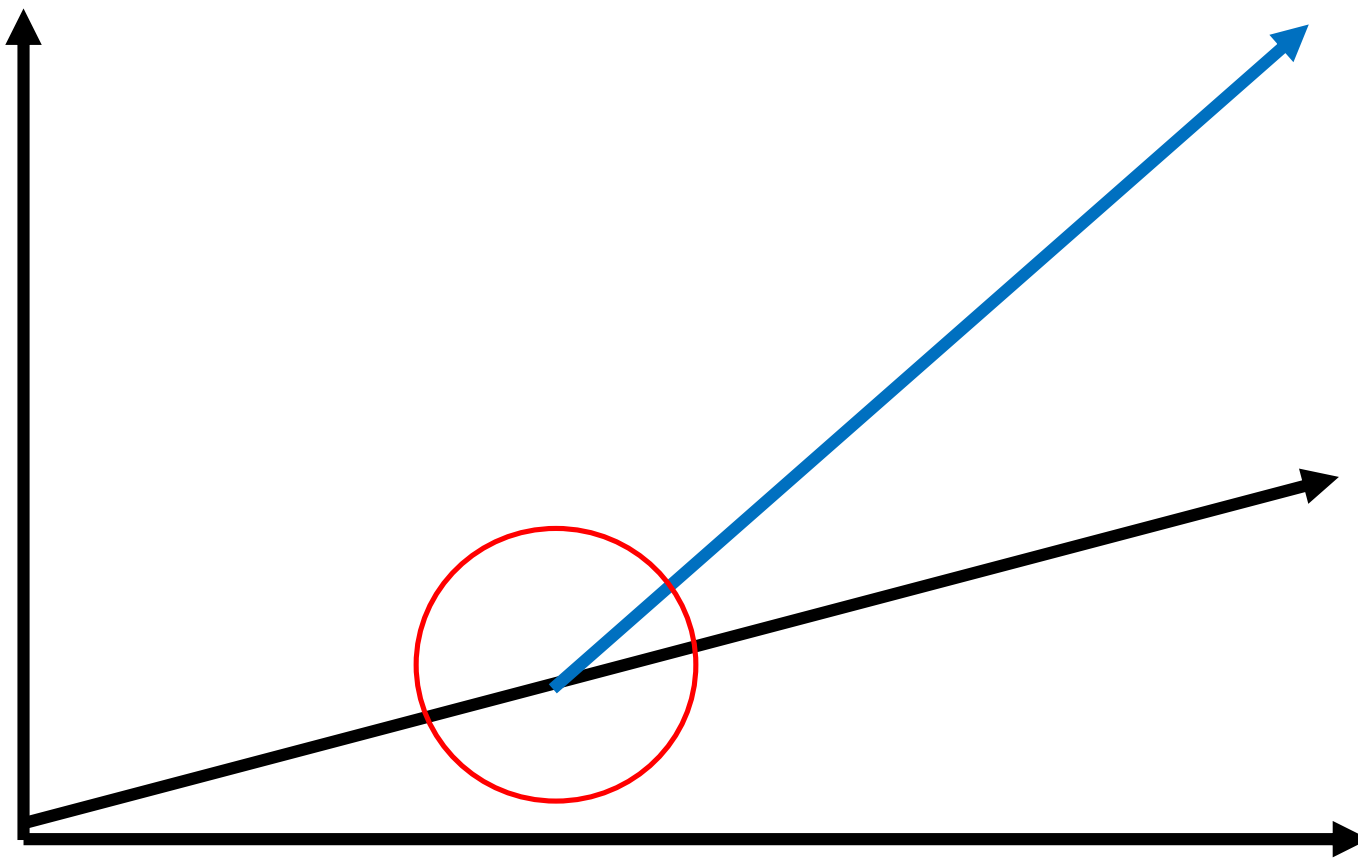
生徒が

よさを自覚

「こういうのが、科学的に探究する
ということなんだ。次も...」

生徒によさ、意味を伝える

学習の高まり



問題解決の過程

では、どこで高めるか。

○予想の場。

○実験の場。

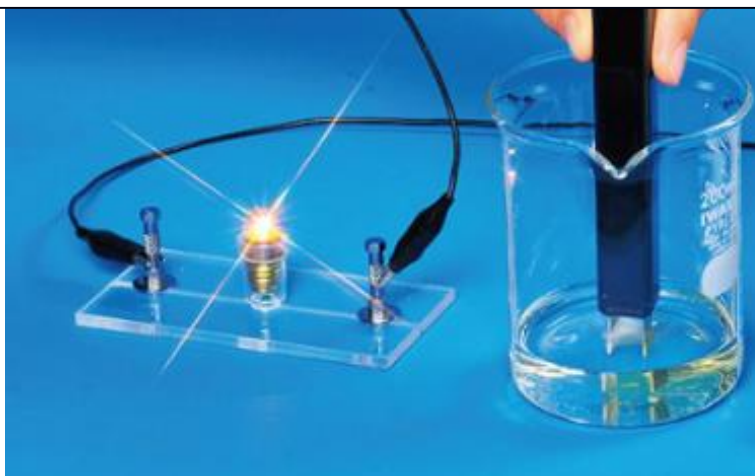
○考察の場。

予想の場

塩化ナトリウムを水に溶かすと電流は流れるだろうか。

食塩水

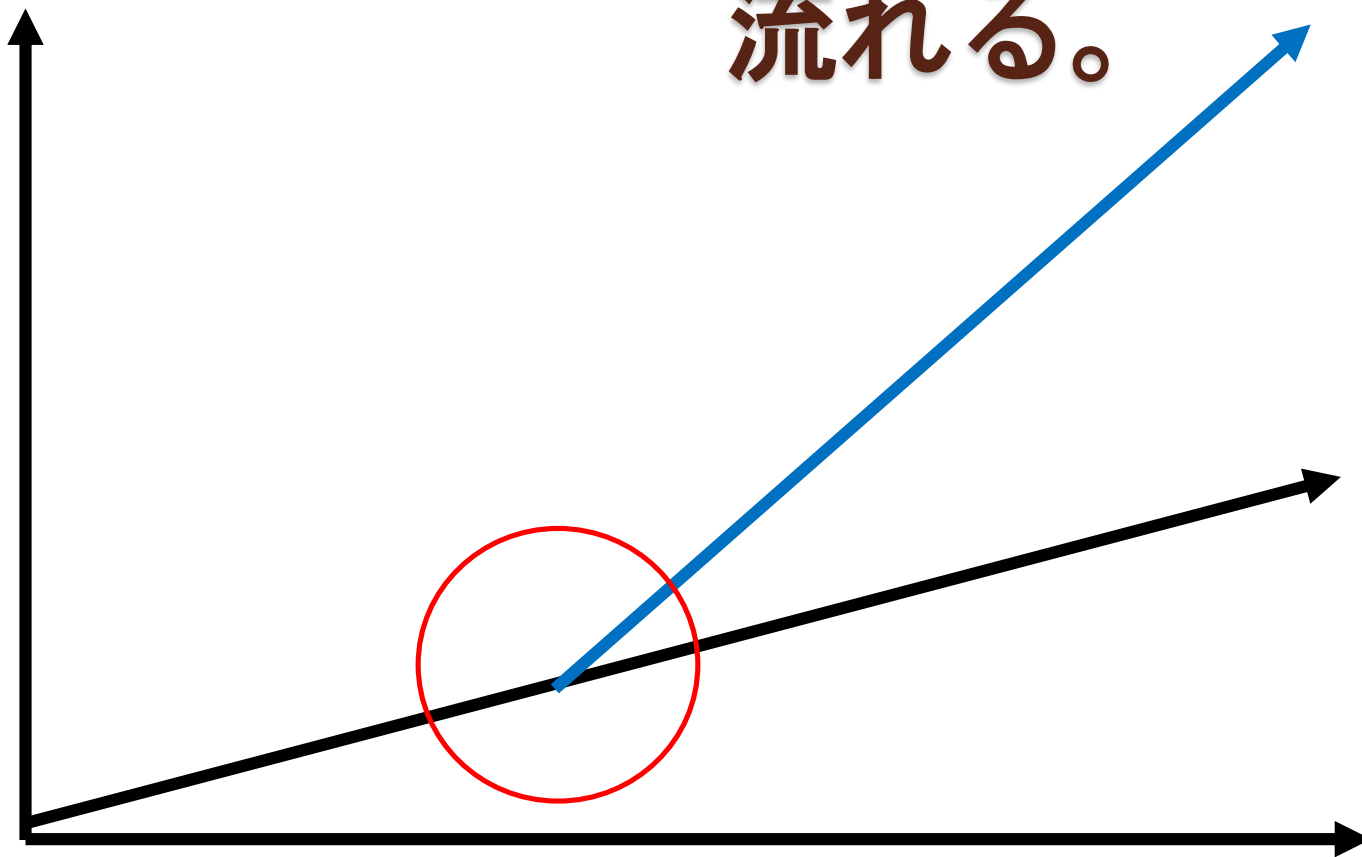
×塩化ナトリウムも
精製水も



○海水は...
水酸化ナトリウム
も...



学習の高まり



問題解決の過程

〇〇さんの予想で実験が充実

電気か流れる水溶液

課題

食塩水は電流を流すのだろうか

実験結果

%で

予想

通す

水+水酸化カリウム
海水は流れる

見通し

通さない

食塩のみ×
精製水のみ×

発生

6班 0.6g

1.2g

水30g

2%

4%

80mA

80mA

7班

すりきりはい

0.5A

陰極から

3. 光る

1.0A

4. ちと光る 1.5A

量をかえると
濃度によって

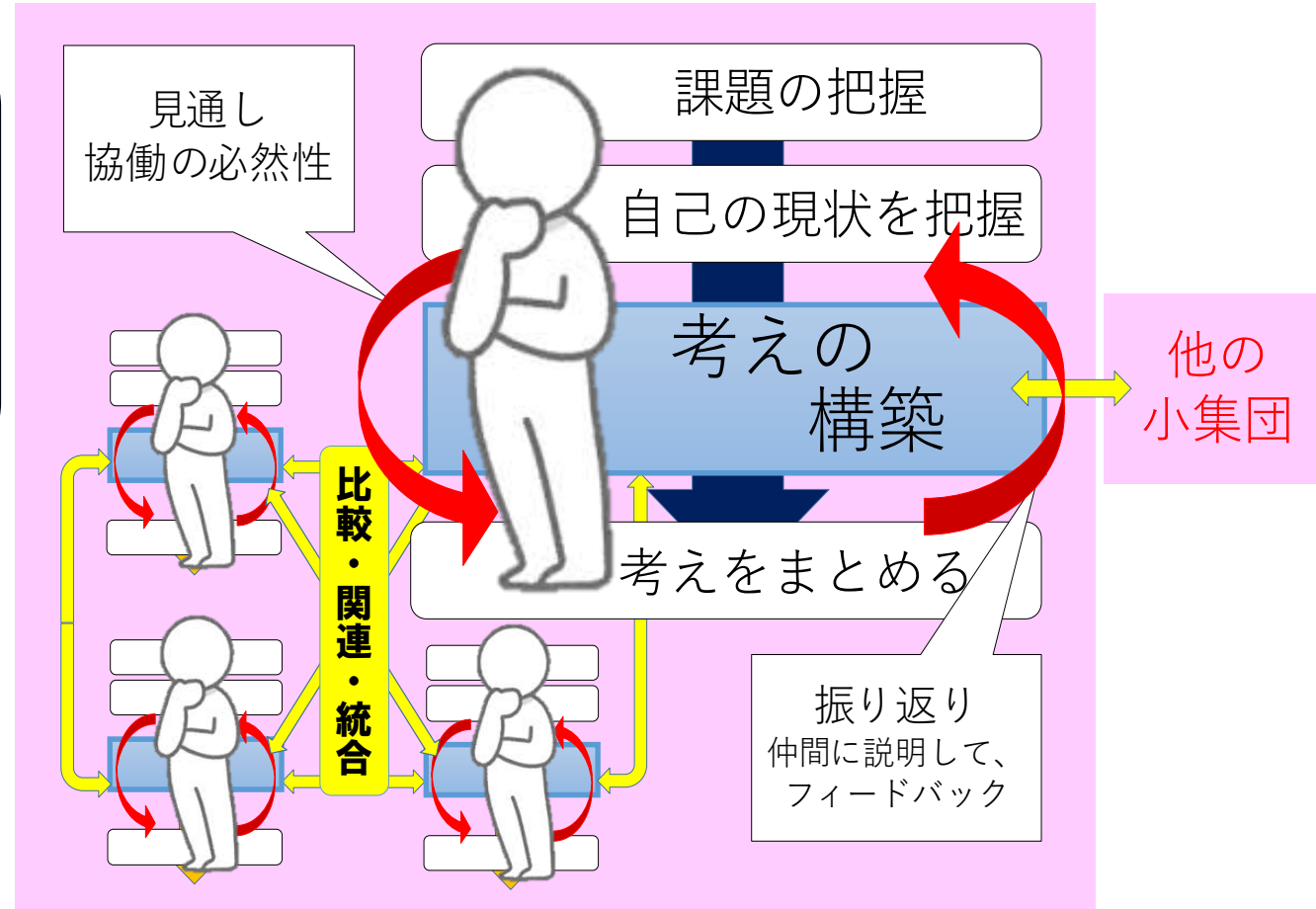
すりきり

実験、考察の場

実証性（実際に）
再現性（何度やっても）
客観性（だれがやっても）

科学的な探究！

「〇分までに、
考察まで仕上げよう。」



仲間と比べると考えが深まる

塩酸	230mA ○	320mA ○	230mA ○	310mA ○	190mA ○	オレジン ジュース	18mA ○	30mA ○	30mA ○	35mA ○	10mA ○
	260mA ○		3V 180mA ○	泡			10mA △		3V 10mA △		
砂糖水	X	X	X	X	X	イタノール水	X	X	X	X	X
水	X 0mA		3V X				△ 2mA		3V X		

ソース
 レモン 9mA
 アクエリ 12mA
 炭酸水 X
 うすい ← 濃い →

まぜませ 240mA
 + ソース 240mA
 混ぜた内にもつても
 ○なら ○
 化学式
 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 HCl
 気体が出るほど流れる
 → どの時?

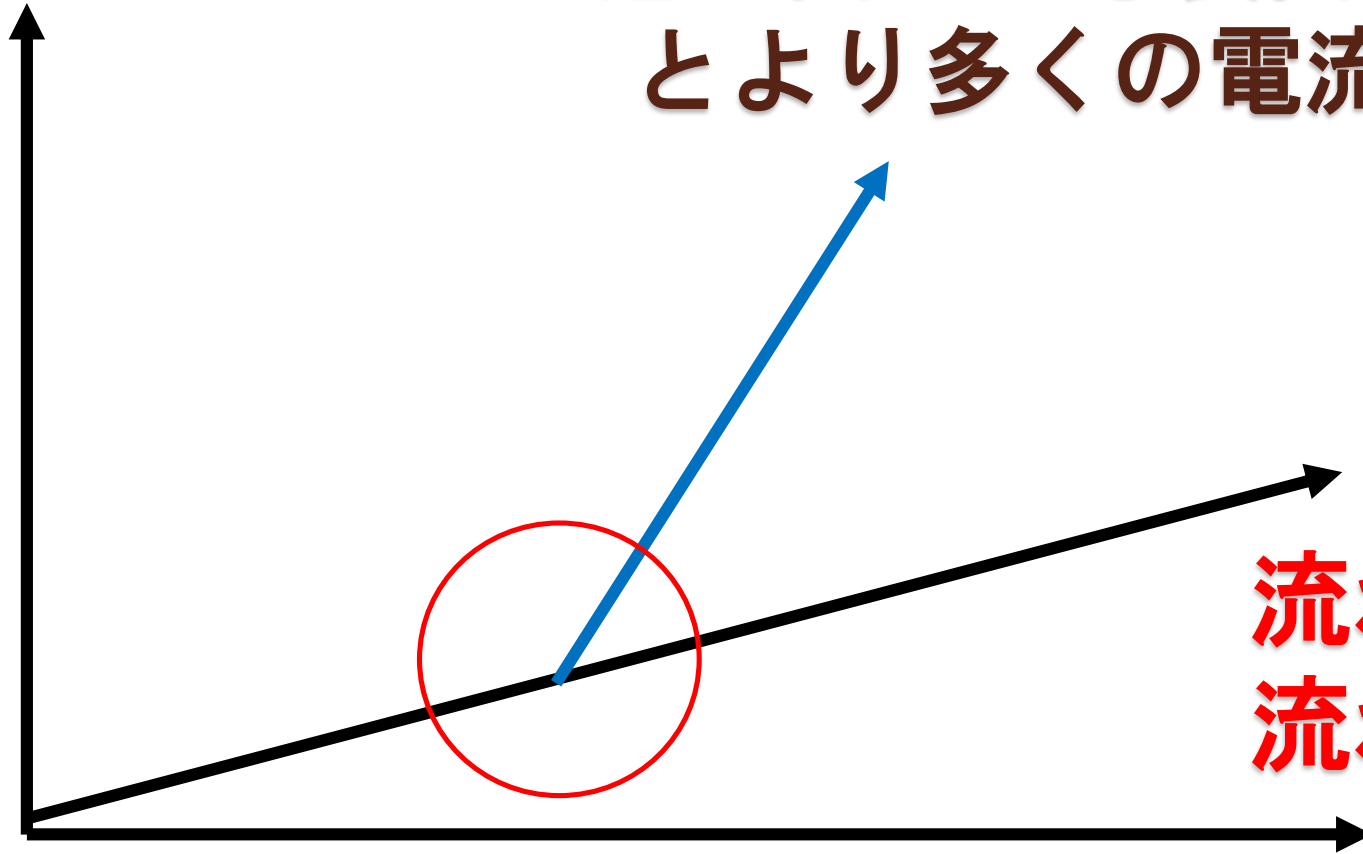
ちがいは考える
チャンス

- 限られた時間の中で、
- ・ たくさんの事実を見つける
 - ・ 共有し合い、探究し続ける

学習の高まり

+α 流れる水溶液の中でも流れやすさがちがう。

+α 泡が出ている表面積が多いとより多くの電流が流れる



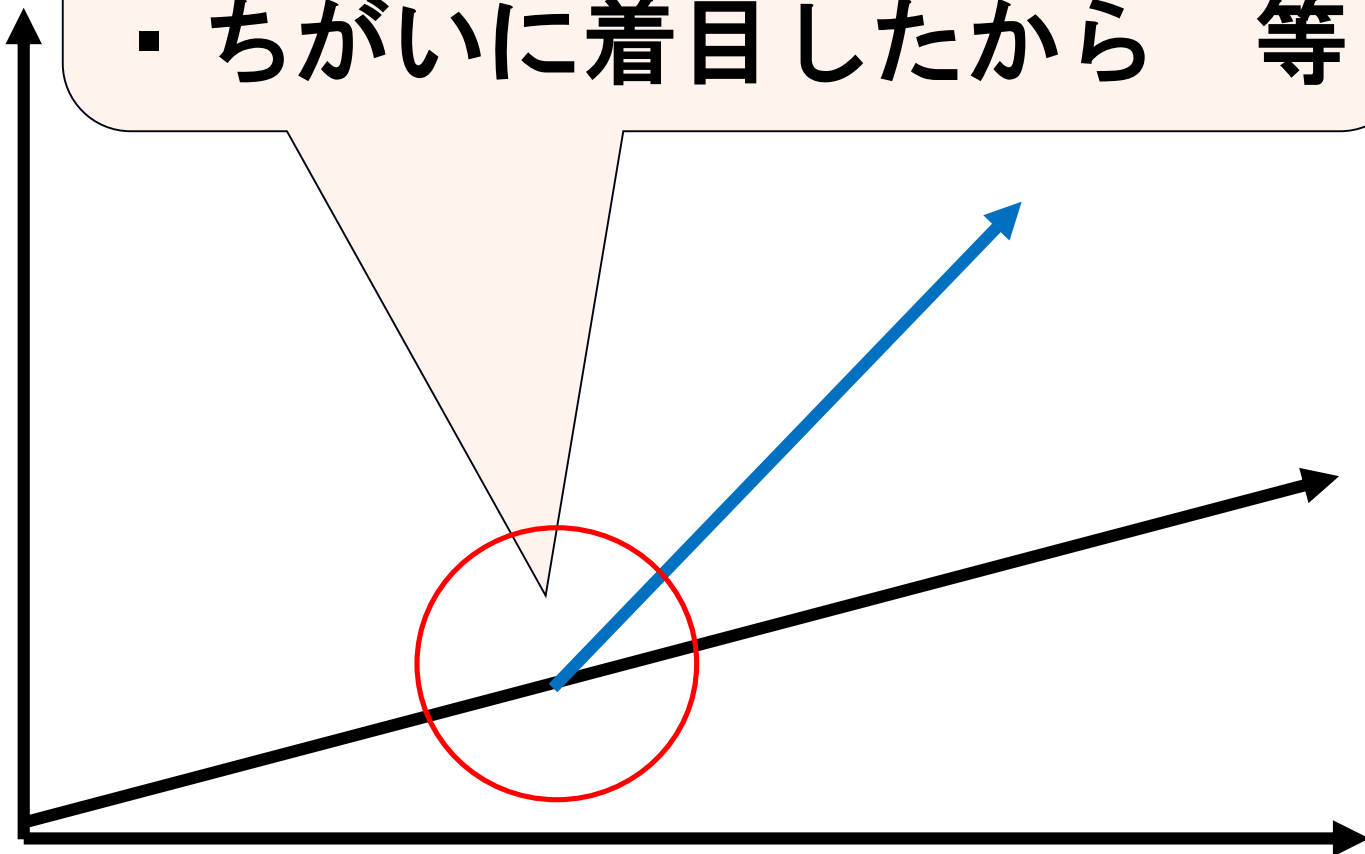
流れる水溶液
流れない水溶液

問題解決の過程

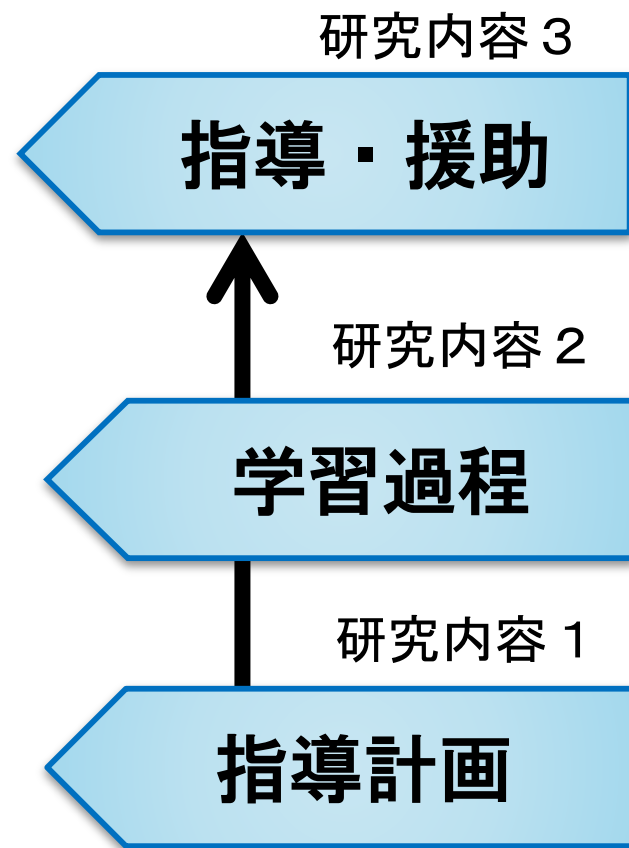
学習の高まり

- ・ 予想を共有したから
- ・ ○さんの考えのおかげで
- ・ ちがいに着目したから 等

よさを自覚



問題解決の過程



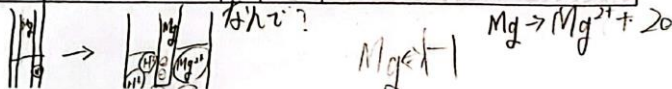
3年

単元名	化学変化と電池	章	1 電解質の水溶液の中の金属板と電流 2 金属イオンへのなりやすさのちがいと電池のしくみ 3 ダニエル電池
-----	---------	---	-------------------------------------------------------------

時	教	学習する内容	重点	自己評価 ABC	自分にとって必要な情報を、 必要なメモする。
---	---	--------	----	-------------	---------------------------

★ 単元を貫く課題
電源装置がなくても電流が流れるのはなぜか。

1	P 47 ~ 48	この単元をシラバスで見通す。 銅板と亜鉛板と食塩水を用いて、どのようなときに電流が流れるかを調べる。	知A 思B 態A	知A 思B 態A	水溶液と金属板 電解質の水溶液 電流が流れるとき、電解質の水溶液 電流が流れる。
2	P 47 ~ 48	結果を整理して、考察する。 これからの学習の見通しをもつ。	知A 思A 態A	知A 思A 態A	水溶液 電解質の水溶液 電解質 電流が流す。微量の電解質 非電解質 電流が流さない。でも電圧が差 2種類の異なる金属板
3	P 49	水溶液の種類(金属板の種類)を変えて電流が流れるかどうかを調べる実験をもとに考察して、交流する。	知A 思B 態B	知A 思B 態B	2種類の異なる金属板 電圧が差
4	P 50 ~ 51	身近なものでも電池ができる様子を観察する。 電池についてまとめる。	知A 思A 態A	知A 思A 態A	電池 化学エネルギー→電気エネルギー イオンへのなりやすさが同なり 電子が移動しやすさ取り出して 金属が溶ける→電流 溶ける Mg HCl
5	P 56 ~ 57	うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れた電池の中で起こっていることをイオンや電子のモデルを使って考え、話し合う。	知A 思B 態B	知A 思B 態B	ボルタ電池のしくみ
6	P 52	P52図1の実験の結果、硫酸銅水溶液に亜鉛を入れた時の様子をイオンのやりとりをもとに考える。 銅と亜鉛のイオンへのなりやすさについて、調べていく見通しをもつ。	知A 思B 態A	知A 思B 態A	ZnとCuの電子のやりとり イオンへのなりやすさがZn>Cu だから、Zn+Cu ²⁺ →Zn ²⁺ +Cu
7	P 53 ~ 55	亜鉛、銅、マグネシウムのイオンへのなりやすさを比較する実験を行う。 考察し、交流する。	知A 思A 態A	知A 思A 態A	Mg>Zn>Cu Mg→Mg ²⁺ +2e ⁻



8	P 58 ~59	・ダニエル電池の構造を知る。 ・ダニエル電池を作成し、電流をとり出す実験を行う。	知 思 態A	知 思 態A	知A 思A 態A
9	P 60 ~61	・ダニエル電池の反応をイオンと電子モデルで考え、話し合う。 ・ダニエル電池の良さを理解する。	知 思 態A	知 思 態A	知A 思A 態A
10	P 62 ~63	・身の回りにおける電池について知る。 ・燃料電池のしくみを理解する。	知 思 態A	知 思 態A	知A 思A 態A
11		ふりがえりの授業テスト			

単元を貫く課題に対する自分の考え

「イオン化傾向の大きい方の金属板が溶け、電子が余って移動するから、電流が流れる。」

電解質水溶液に2種類の異なる金属板をいれたとき、電流が流れる。電子が移動するから電圧が安定する。

$$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$$

$$2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$$

$$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$$

初期電池

電圧が安定する。電流が流れる。

- 青本問題 (青本に掲載する予定の問題です)
- 電池になる条件は、() の水溶液に () の金属をいれたとき。
 - 電池は、() エネルギーを () エネルギーに変える装置のことである。
 - 電池では、イオンになりやすい金属は+極と-極のどちらになるか。
 - 亜鉛板と銅板をいれて回路をつくと、亜鉛板の表面で起こっている変化を、イオンを表す化学式を使って答えなさい。
 - ダニエル電池の利点を2つ答えなさい。

振り返り 普段から何気なく使っている電池ももとは2つの金属板と電解質の水溶液の組み合わせだ。長時間により電圧が安定し、よりコンパクトにできたから、今の電池があるのだと進化していったのが分かる。なぜなら、それを使ったとき、極発生したものを観察できたからだ。まず、一番最初の実験の時に、「非電解質の水溶液でも電圧が生じた」という結果が出てしまった時、いかにその水溶液に不純物が入らないかを考えて追求した。その結果「非電解質の水溶液は電流を流さない」というより深い考察ができた。

身の回りにあるような「アルカリ乾電池」の中ではどのようにして電圧を安定させているのかを知りたかった。

- 電解質、2種類の金属
- 化学、電気
- 一極
- $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$
- 安定した電圧が長時間得られる、水素が発生しないため引火の恐れがない

いいね! A

青山中シラバス 理科3-1-3

実践例 2年生「電流の性質」

電気抵抗の授業

事象提示 (課題作り)

「太くて長い: 径 1.2 mm、長さ 540 cm」と「短くて細い: 径 0.4 mm、長さ 60 cm」見た目の異なる電熱線が同じ電圧と電流の関係になる事象を観る。そして、電熱線の条件によって流れる電流が変わるかどうか生徒の疑問から課題づくりを行う。



これは、実践したときの板書である。

電流の性質

課題 電熱線の太さや長さによって流れる電流は変わるのだろうか。

予想

- 太さ
 - 変わらない (前と見た実験)
 - 電圧は同じ
 - 太 → 大きい
 - 細 → 大きい
- 長さ
 - 変わらない (前と見た実験)
 - 短 → 大きい
 - 押し初めが必要

見出し

実験

変える条件	太さ	長さ
変えない条件	長さ	太さ

グラフに書く

傾きのちがいは、電流の流れるときのちがいを示す。細くて長い → 抵抗 (電気抵抗) が大きい。太くて短い → 抵抗が小さい。

まとめ 電熱線の太さや長さによって流れる電流は変わる。

結果

誤差はあるが

考察

電流が大きい

比例関係

電熱線

太さ	長さ	電流 (A)
0.4 mm	60 cm	0.2 A
1.2 mm	540 cm	0.6 A

結果

誤差はあるが

考察

短いほど電流は大きい

比例関係

電熱線

長さ (cm)	電流 (A)
60	0.2
120	0.1
180	0.06

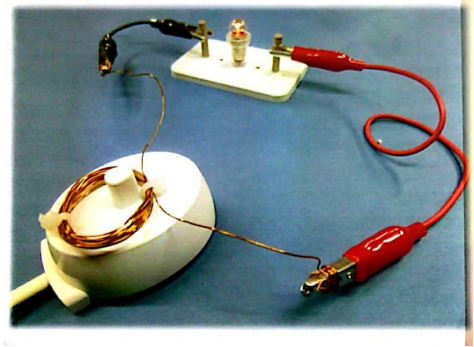
実践例 2年生「電流と磁界」

スマホのワイヤレス充電でも可能

事象提示で見せて、

「磁界から電流がうまれるのだろうか」と課題が設定

様々なコイルや磁石で実験



「磁界が変化しているとき流れる」

「巻き数や磁力、磁石の動かす速さによって流れる電流の大きさが異なる」など考察

11:11 12月8日(木) 03中2 授業 電気の世界

03中2 授業 電... 名称未設定のノート 01中3 授業 withコ... R5 全国学テ 説明会 01_【修正部分黄色...

電流と磁界 磁界から電流は生まれるのだろうか

予想

磁界が変化(丸) → 電流が生まれる

磁石で磁界を → コイルの中 豆電球

コイル 近づける

実験結果

1本 0.1 mA
↓ 0.7 mA
2本 0.1 mA
1.3 mA

磁石 (強)

電流は流れた → 小さい 豆電球は X

→ 瞬しか 流れない → 入れたすぐに電流が変わる

磁界が変化するとき → 追加はない

2<4

実践例 1年生「火山」

3つの火山灰を比較して、色の違いに有色鉱物、無色鉱物の割合をしらべる。

