

令和5年度_サイエンス探究Ⅰ ～物理分野課題～



○物理の課題研究とは、身近な現象の規則性を量的な関係で表すことを目的とし、その表現方法として数式を使うのが一般的です。

○研究方法例 今回は右ページの「課題の探究」と「課題の解決」の部分をやります

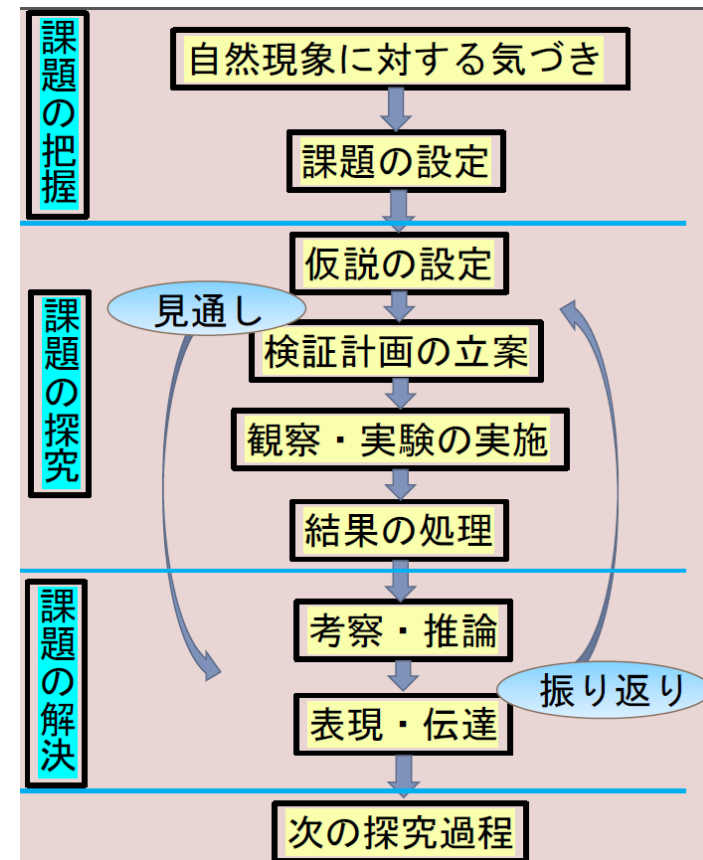
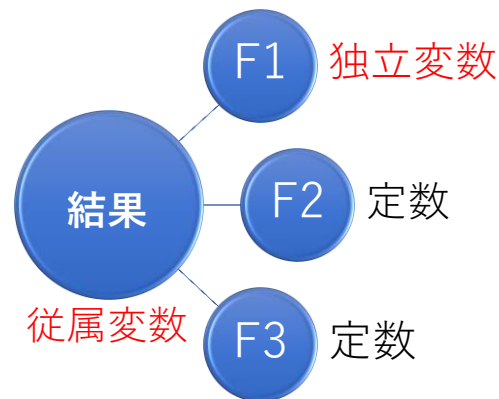
- 1. 仮説の設定 → この研究で予想される結果
- 2. 検証計画の立案 → 目的を達成するために必要なデータの収集計画
- 3. 観察・実験の実施 → 実際にデータの収集
- 4. 結果の処理 → 収集したデータのまとめ・グラフ化
- 5. 考察・推論 → 結果を分析することでの傾向や原因の考察
- 6. 表現・伝達 → レポート等にまとめる

こうした研究過程を繰り返しながら現象に潜む規則性を明らかにし、最後に論文としてまとめます。

○独立変数と従属変数

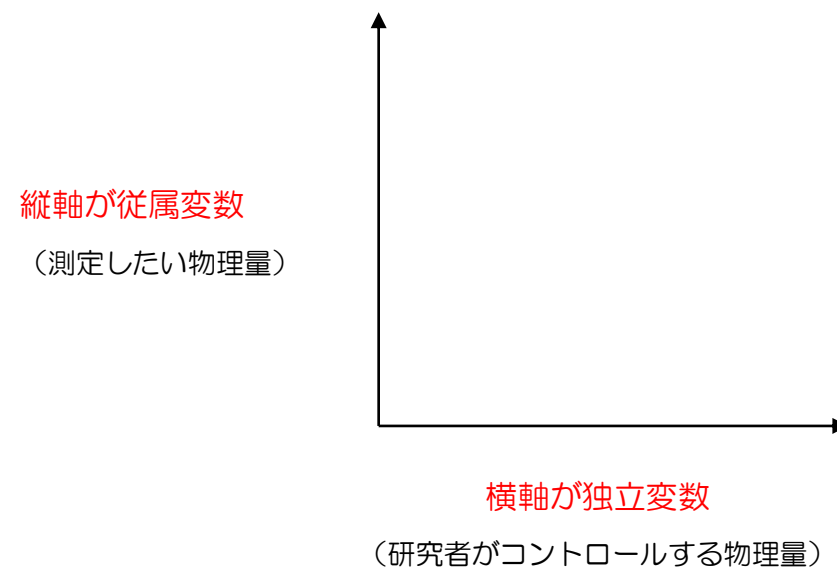
研究を進めていく上で目の前にある現象は結果であり、その現象を生み出す要因 (factors) が必ずあります。その要因と結果の因果関係がわかることが、研究の成果であると言えます。しかし、1つの現象でもその原因として考えられるものはいくつもあり、それらが同時に関係することで現象の分析を複雑化しています。そこで、

- ① 現象を起こす要因 (F1, F2, F3, ...) の明確化
- ② それらのうち1つ (F1) を**独立変数 (independent variable)** とし、残りを定数 (constant) に設定します。
- ③ その F1 を実験により変化させ、現象の結果を**従属変数 (dependent variable)** というデータとして収集し、2変数の関係についてグラフを元に考察を行います。
- ④ 次に F2 を独立変数として同様にデータを収集し、グラフを元に考察を行います。
- ⑤ もしできれば、独立変数と従属変数間に成り立つ関係を式で表現します。



(引用: 林 慶一/研究者の実際の研究過程の分析に基づく理科の探究の指導法の改善 /2022SSH 情報交換会資料)

【参考】グラフの形について
 グラフを使うときには縦軸と横軸がどんな物理量なのかを必ず表現しましょう。
 普通は横軸が独立変数 (研究者がコントロールする物理量), 縦軸が従属変数 (測定したい物理量) になります。



今回はデータ収集のために、「PocketLab」を使います。

① 以下のHP を立ち上げます。

<https://app.thepocketlab.com/trials>

※位置情報を聞いてきますが、「いいえ」を選びましょう。

② PocketLab のスイッチを長押しして、chromebook とワイアレス接続します。



[物理分野課題]

テーマ：お湯の冷め方の違いはなぜ起こるのか

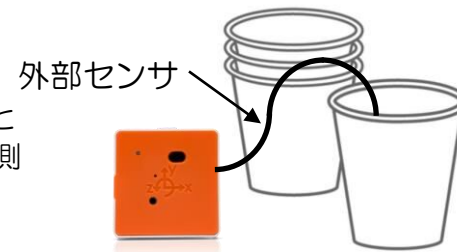
目的：お湯の冷め方に影響を与える要因を解明すること

概要：紙コップに入れたお湯の冷め方を pocketlab で測定し、レポートを作ろう。

始める前に

お湯の冷め方に影響を与えているもの」を予想しよう。

それを連続的に変化させることができれば独立変数候補となります。もちろん今回の実験で従属変数は温度変化になります。



実験方法：

① Pocketlab に温度センサーを取り付けます。

② chromebook をワイヤレス通信の状態にし、「グラフ」のボタンを押して設定を「外部温度」に切り替えます。

③ 紙コップにお湯を入れ、温度センサーの先端をお湯につけ、「レート」で 1pt/s を選びましょう。そして「記録」ボタンを押して温度変化を記録します。

④ 一定時間温度変化を記録したら「停止」ボタンを押し、記録を「csv.形式でダウンロード」します。

⑤ csv.データの右上にある「共有」を押して、このデータをスプレッドシートに変換します。

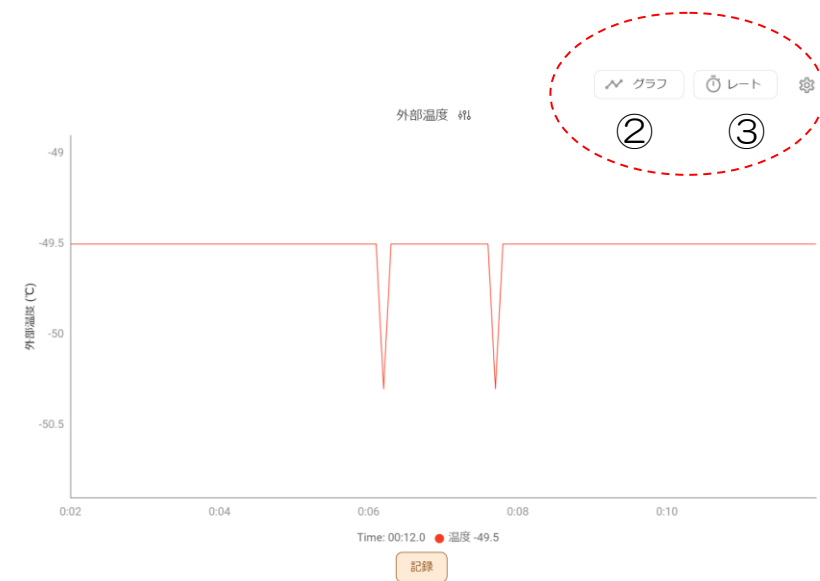
⑥ 改めてスプレッドシートの「共有」を押して、ペアの生徒のアカウントを入力すればデータを共有することができます。

⑦ 共有したデータを範囲指定し、「挿入」のボタンを押し、グラフを作成します。

⑧ S 探 I のクラスルームにあるレポートを選択し、グラフをコピーして貼り付けます。そして、そのグラフからお湯の冷め方に影響を及ぼすものについて考察を行おう。

時間があれば、独立変数を変えたデータを収集して、複数のグラフを作成しても OK です。放課後にやってみたい人は申し出てください。

レポート提出〆切は、分野別実習を行った週の次の月曜日 17:00 とします。



Date	Time	Elapsed Second	外部温度 (銅板)	外部温度 (プラ板)
2023/5/8	19:11:21	0	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:21	0.1	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:21	0.2	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:21	0.3	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.4	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.5	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.6	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.7	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.8	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	0.9	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	1	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	1.1	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:22	1.2	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.3	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.4	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.5	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.6	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.7	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.8	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	1.9	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	2	77.4	76.8
2023/5/8	19:11:23	2.1	77.4	76.8