

解答

令和8年7月23日(木)

神奈川県立横須賀高校

SSH推進委員会 池上 新悟

令和8年度 横須賀三浦地区初任者対象 「探究活動指導力向上研修」～課題研究を科学する～

Ⅰ. 課題研究とは

「課題研究」は、“トマトの種の発芽観察”のような自由研究的な「調べ学習」とは異なります。調べ学習が、「おもしろい」「楽しそうだ」と思った自分の興味ある内容を深く調べ「そうだったのか」と感心するまでの学習であるのに対し、課題研究は自ら研究テーマを決め、自分で見出した「仮説(問い)」に対して、自分自身で「結論」を出し、その「結論」が正しいことを、説得力ある客観的な「根拠」を用いて論理的に説明する研究のことをいいます。もちろん、課題研究を進めるにあたり、調べ学習は不可欠です。しかし、その調べ学習に終始しないよう注意が必要です。

調べ学習

調べたとおりに肥料を変えてみたら、トマトの芽が昨日から3mm伸びた。順調に育っているな。



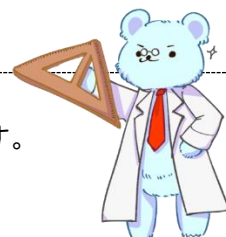
課題研究

発芽には光が必要だけど、色は関係あるのかな…。例えば赤い光を当てた芽と青い光を当てた芽では芽の伸びる速さが変わるのかな…。

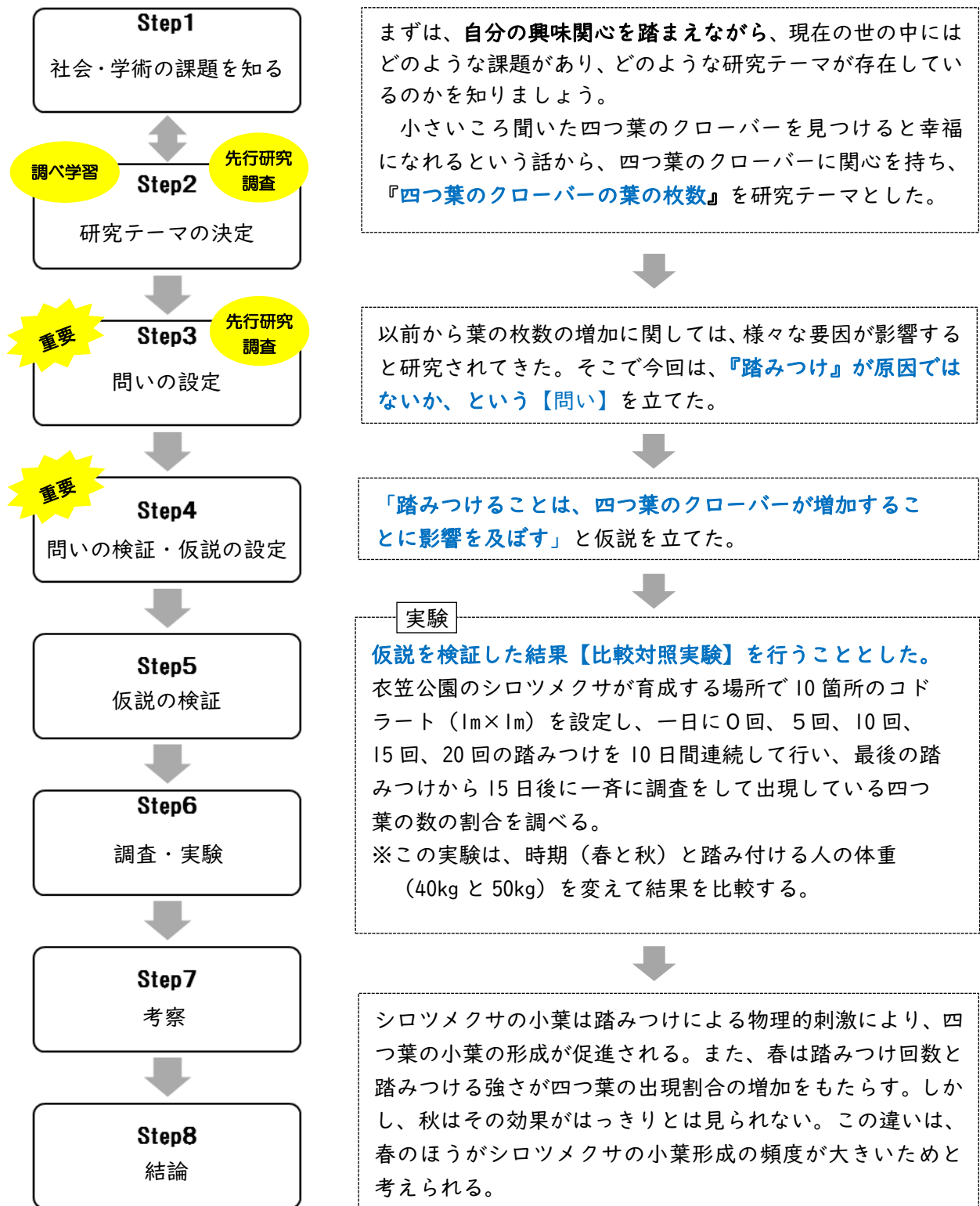
また、岡本尚也(2017)は、「課題研究」を

先人たちが行った研究の諸業績をふまえたうえで、社会・学術の諸問題から自分を取り組むべき課題を見出し、それに対して、客観的なデータをもとにしつつ、自分自身の考察やアイデア等で新たな知見を創造、探究し、他者と共有することで、課題解決に貢献すること。

と、説明しています。



2. 課題研究の流れ（全体像）



【テーマ】…「何について調べるか」という全体の枠組みや領域のこと

【問い】…「テーマの中で、具体的に何を明らかにするか」というクリアな疑問のこと

【仮説】…「問い」に対して、現時点で予想される「仮の答え」のこと

3. 課題研究を「科学する」とは

「科学する」とは、物事を客観的に、論理的に、根拠に基づいて深く探究し、理解しようとする行為であり、「科学的に考察する」とも言います。

「課題研究を科学する」とは、生徒が課題研究を通して科学的な考察力を身につけられるよう、教員が体系的に教育プログラムを構築・運用することです。具体的には、研究基礎講座の内容を作成し、プレ探究の例を作り、課題研究における、適切な声掛け、サポート方法を構築し、研究プロセスや成果を適切に評価することで、生徒の論理的思考力や探究心を育むことを指します。

4. 「探究」と「研究」の違い

「探究」は、学習者が主体となり、課題発見から解決までのプロセスを通じて、汎用的な能力（思考力、探究心など）を育むことに重点を置きます。その為、必ずしも世界初の新発見は求められません。

一方「研究」は、専門家が厳密な方法で、客観的なデータに基づき、人類の知識に貢献する「新発見」を生み出すことを目的とします。

一般的な高校では、総合的な探究の時間で「探究」を行っていますから、「研究」とはちょっと違いますね。ちなみに、横須賀高校では、Principia（プリンキピア）という学校設定教科を置き、「未知に、挑もう」をテーマに「課題研究」に取り組ませています。



5. 課題研究プログラム

一般的な課題研究プログラムは以下の通りです。

「研究基礎講座」→「プレ研究」→「課題研究」→「成果発表会（ポスターセッション等）」

研究基礎講座を通して、研究の基礎サイクルを学び、やや短い期間で行うプレ研究を通して、基礎講座で学んだ基礎サイクルを一通り経験させます。その経験を生かして、本格的な課題研究に取り組ませます。最後に課題研究の成果を発表・議論することで、新たな疑問・仮説が生まれてきます。

6. 研究基礎講座

研究を進める上での基礎サイクルを学びます。本校では1年の前期に17コマ実施しています。

（1）テーマ設定について

- ①自分の興味があることについて徹底的に調べ、大量の知識を身に付ける方法を学びます。
- ②次に「四つ葉のクローバー」という大まかな興味からの絞り込み方を学びます。

「通常のクローバーと生物学的な違いについて」なのか、「分布状態について」なのか、「植生について」なのか。今回の例では、「四つ葉のクローバーの葉の枚数」と決めました。

(2) 問いの設定について

P2の例では、【四つ葉のクローバーの葉の枚数】という「テーマ」から【四つ葉のクローバーの葉の枚数の増加は「踏みつけ」が原因ではないか】という「問い」を立てました。では、どうやって「問い」を立てれば良いのでしょうか。ここからは、「問い」の立て方を学んでいきましょう。

【興味】四つ葉のクローバー

【テーマ】四つ葉のクローバーの葉の枚数

【問い】四つ葉のクローバーの葉の枚数の増加は「踏みつけ」が原因ではないか

①「問い」とは

研究を進めるための方向性を示すものであり、研究テーマにおける問題点の明確化や焦点をさらに絞る役割を持っています。

②良い「問い」の条件

- [1] 具体的であること
- [2] 達成可能であること
- [3] 研究意義があること



③「問い」の種類

[1]	言葉の意味や定義を問う	「四つ葉のクローバー」は「シロツメクサ」とする。
[2]	原因を問う	なぜ四つ葉になるのか？
[3]	信憑性を問う	四つ葉のクローバーの発生確率は本当に「1/10000」なのか？
[4]	比較を行う	四つ葉と三つ葉では生育に違いがあるのか？
[5]	先行研究や先行事例を問う	四つ葉の発生原因を調べた研究はあるのか？
[6]	影響を問う	四つ葉になることでクローバーにどんな影響があるのか？
[7]	方法や関連性を問う	他に、葉の枚数に大きな差がある植物はあるか？

④「問い」の発展

[1]	対象地域	日本、衣笠公園
[2]	対象者	クローバー
[3]	対象年	今年、春と秋の2シーズン
[4]	状況	クローバーが自生する衣笠公園に四つ葉のクローバーがある
[5]	学術分野	植物学、遺伝学、生態学
[6]	実施の見通し	公園にコドラート設置の許可を取ることで実施可能
[7]	必要そうなもの	コドラート設置の為の紐

⑤先行研究、事例の探し方

先行研究や先行事例を理解することは、研究テーマの決定から研究内容をまとめるまでのすべての段階において重要となります。

- ・ 先行研究を探す

例：Google Scholar、CiNii、IRBD、J-STAGE

- ・ 先行事例を探す

例：神奈川県研究報告書、地域経済分析システム RESAS(データベース)、

(3) 仮説の設定について

いよいよ、「問い」を検証し「仮説」を設定します。まずは、「問い」を種類別に検証したり・発展させたりしていきます。「問い」の段階では、「踏みつけが枚数増加の原因である」ことは、ある程度漠然とした予想でしたが、先行研究や先行事例を調べた結果、踏みつけが原因である可能性が高まりました。また、踏みつけによる枚数増加の研究には、まだ解明できていない点があることが分かりました。以上のことから、下にあるような「仮説」を設定しました。

【興味】 四つ葉のクローバー

【テーマ】 四つ葉のクローバーの葉の枚数

【問い】 四つ葉のクローバーの葉の枚数の増加は「踏みつけ」が原因ではないか

【仮説】 踏みつけることは、四つ葉のクローバーが増加することに影響を及ぼす

【根拠】 物理的なストレスは、葉の形成プロセスへ影響する、という先行研究があった。

①問いの検証方法

1. 仮説の設定

- ・ 問いに対して、計画を立てずに実験や調査を行った場合、時間と労力が多大にかかります。
- ・ それを防ぐために、仮説を設定します。仮説とは、問いに対する結果や結論の予想のことであり、研究はその予想を検証することを中心に進めていきます。

2. 仮説の根拠

- ・ 先行研究や先行事例をよく調べ、仮説設定の根拠をハッキリさせましょう。
- ・ 先行研究や先行事例を理解せず、自分の考えだけで仮説を設定すると、的外れな仮説となり、実験・調査した結果何もわからなかった、なんてことになりかねません。
- ・ 複数の仮説を設定しましょう。

複数の仮説を設定することで、問いに対して多面的に実験・調査を行うことができます。

- ・ 仮説を検証する方法（実験・調査方法）を考えましょう。

問いを分解することで、それぞれに対してどのような情報があれば答えられるのかを把握できます。これによって、実験・調査の見通しを立てやすくなります。

3. 仮説の検証から実験・調査方法の決定

「仮説の検証」には2つの意味があり混同しやすいため、ここで整理しておきます。

①実験前の検証（計画ルール設定）

その実験・調査方法で「本当に仮説を検証できるのか」を事前に吟味し、ルールや条件を厳密に定めておくこと。

②実験後の検証（結果の分析）

得られた実験・調査データから「仮説が正しいのかどうか」を確かめ、結論を導き出すこと。それでは、先ほど立てた「仮説」を検証することで、実験・調査方法を決定していきます。「問い」の検証で出てきた「問い」の種類 ③ [1]～[7]、と同じように、仮説を検証することで、適切な実験・調査方法が見えてきます。

【問い】 四つ葉のクローバーの葉の枚数の増加は「踏みつけ」が原因ではないか

【仮説】 踏みつけることは、四つ葉のクローバーが増加することに影響を及ぼす

[2] 【原因】：なぜ、踏みつけが枚数の変化に影響を与えるのか？

[4] 【比較】：踏みつけの回数で葉の枚数に差があるか？

[5] 【先行】：踏みつけが原因であることは研究されているが、回数には着目していない。

[7] 【方法】：回数の差に着目する場合、回数以外の変数を固定する必要がある。

【実験】 踏みつけ回数別、体重別、季節による違い、を比較する。

4. 適切な実験・調査方法を考えてみよう。

①定量化と定性化

【定量化】：データを数値化して分析する。（気体の発生量、国勢調査等）

メリット：客観的理解、比較が可能。解釈が分かれにくく、説得力がある。

注意点：正確にデータを取る必要がある。正しい統計処理の知識が必要である。

【定性化】：数値では表現できない言動、画像等（細胞のスケッチ、利用者への調査等）

メリット：数値からは見いだせない課題を知ることが可能。

注意点：主観が入りやすい。サンプル数を多くしないと全体像がボヤける。

【定量化】のポイント

データを数値化することは、客観的な比較や説得力のある説明に不可欠です。しかし、高校生の探究では「数字にさえすれば科学的になる」という勘違いが起きやすく、注意が必要です。

（ア）主観的な概念を測る工夫（操作的定義）

「幸福感」「やる気」「使いやすさ」といった目に見えない主観的なものを数値化するための「ものさし」を決めることを操作的定義と言います。

[1] アンケートによる尺度化

- ・具体例 5段階評価「非常にそう思う(5)～全くそう思わない(1)」から答えてもらう。
- ・ポイント 日本人は「どちらでもない」を選びやすい傾向があるため、あえて真ん中をなくした4段階評価を使う手法もあります。しかし、「本当にどちらでもない」意見もデータとして重要な場合、真ん中を消すとデータに歪みが生じます。また、先行研究とデータ比較をする場合は、先行研究と同じ段階数にする必要があります。

[2] 代替指標

「幸せですか？」と直接質問しても、本人の主観や見栄・嘘などのバイアスがかかり、正確なデータを収集できない場合があります。そんなときは、「本質が変化すれば連動して変化する『具体的な現象』」を代わりにカウントする手法が効果的です。

【例1】「集中力」を測定したいとき

作業中の「瞬きの回数」や「エラーの発生数」を裏でカウントしておく。

【例2】「幸せ」の度合いを測定したいとき

以下のような具体的な質問項目を代替指標としてアンケートに組み込む。

○日常の身体コンディション（精神的充足感の現れ）

「朝、すっきりと目覚めることが多いですか？」

「最近、ごはんをおいしく食べていますか？」

○感情・ワクワク感（思い出して答えやすい具体的状態）

「この1週間で、くすっと笑ったり笑顔になったりする時間がありましたか？」

「最近、将来に対して楽しみな予定やワクワクすることがありますか？」

○社会的関係・居場所（幸福感を支える強い要因）

「困ったときや悩んだときに、気軽に話せる人が周りにいますか？」

「誰かから『ありがとう』と感謝される機会がありますか？」

※代替指標を導入するときの注意点

○因果関係・相関関係が本当にあるか？

「本当にA（指標）が増減すれば、B（本質）も連動して変化する関係か？」を事前に検討させる。

○他の要因（ノイズ）で変動していないか？

例えば「あくびの回数」を「退屈さ」の指標にした場合、単に「前夜の寝不足」という別要因を拾ってしまっていないか注意が必要。

【定性化】のポイント

定性化とは、数値では表現できない言動・文章・画像・観察結果などの「質的データ」を扱う手法です。数値化だけでは見えてこない問題の背景や文脈、当事者の気持ちを深掘りできる強みがありますが、高校生の探究では「インタビューした感想」や「見たままの感想文」で満足してしまうケースが多いため、科学的なデータとして昇華させる指導が必要です。

(ア) 定性データを「客観的データ」にする3つの工夫

[1]主観的表現のカテゴリー化

インタビューや自由記述で得られた生の言葉(定性データ)をそのまま載せるのではなく、発言内容や記述を分析してキーワードごとに分類(ラベル付け)します。

- ・具体例 : 「学食の満足度」について自由記述をとった場合
- ・回答 : 「メニューがいつも同じ」「席数が少なくて座れない」「券売機が混む」など
- ・分類 : 【メニューの多様性】【設備のキャパシティ】【混雑・導線】の3カテゴリーに整理し、それぞれの出現頻度(割合)を集計する。

[2] 複数の視点やデータを掛け合わせて、調査結果の信頼性や客観性を高める

1人のインタビュー対象者が言っていたことをそのまま全体の事実や結論にしないことが大切です。

- ・ポイント: インタビューで得られた個人の意見を、公的統計や既存の論文、アンケート結果と掛け合わせて、「個人の感想」から「客観的な傾向」へと補強させます。

[3]比較条件・観察基準の統制

写真撮影や行動観察を行う際、観測者の主観や撮影環境によってデータが変わってしまうのを防ぐため、事前に「観察ルール」を厳密に設定させます。

- ・写真・画像の場合 撮影角度、距離、明るさ、背景などの条件を完全に統一する。
- ・行動観察の場合 「いつ・どこで・誰が・何を・どのような基準で記録するか」を事前にルーブリックやチェックリストとして作成しておく。

(イ) 定性調査を行うときの注意点

[1]インタビューでの「誘導尋問」を防ぐ

「～で困っていますよね?」と聞くと、相手は頷きやすくなります。「～についてどのように感じていますか?」とオープンな質問(オープン・クエスチョン)を意識させましょう。

[2]対象者の「代表性」を意識させる

たった1~2人へのインタビューで「～ということが分かった」と一般化させないように、「これは○○な立場の方1名の事例(ケーススタディ)である」という位置づけを明確にさせます。

<<練習>>以下の仮説を検証するためアンケートを google Fomes を使って作ってみよう。

【問 い】 高校生の「睡眠時間の長さ」と「授業中の集中力」には関係があるか?

【仮 説】 平日の睡眠時間が7時間未満の生徒は、7時間以上の生徒と比較して、午後の授業における集中力の維持が困難である。

解答例

Q1. あなたの平日の平均的な「睡眠時間」はどれくらいですか？（単一選択）

- ①5 時間未満
- ②5 時間以上～6 時間未満
- ③6 時間以上～7 時間未満
- ④7 時間以上～8 時間未満
- ⑤8 時間以上

Q2. 午後の授業時の状態について、最も当てはまるものをそれぞれ選んでください。（4 段階尺度）

[1] 午後の授業中、集中して話を聞くことができている

- ④非常に当てはまる ③やや当てはまる ②あまり当てはまらない ①全く当てはまらない

[2] 午後の授業中に、強い眠気を感じたり「居眠り」をしてしまうことがある

- ④頻繁にある ③時々ある ②たまにある ①全くない

[3] 午後の授業中、板書を取り忘れたりノートの手が止まったりすることがある

- ④頻繁にある ③時々ある ②たまにある ①全くない

Q3. 午後の授業で「集中が切れてしまう」または「眠くなる」と感じるとき、具体的にどのような理由やきっかけがありますか？思い当たるものを自由にお書きください。（自由記述）

ポイント

1. 定量化の工夫（選択肢と尺度化）

「睡眠は足りていますか？」と聞くのではなく、「具体的に何時間か」を選ばせることで、後から「7 時間未満 vs 7 時間以上」などの 2 群比較（仮説検定など）ができるようにさせます。

2. 主観的な概念を測る工夫

「集中力」を段階的に測り、「居眠り」を代替指標として使うことで客観的なデータに変換する。

3. 定性化の工夫（自由記述とカテゴリー化）

自由記述を入れることで、単に「睡眠時間が短いから集中できない」という結果だけでなく、「実は『スマホの夜更かし』が原因」「昼食の食べ過ぎも影響している」といった数値だけでは見えない背景や文脈を拾えるようにします。

得られた自由記述は、カテゴリー化して出現頻度をまとめることで、科学的な考察に活用できる。

②実験・調査方法

● 実験

理論や仮説に対して実際にそれと同じ状況・条件を作ること、データを測定・収集し、検証を行う。実験方法に間違いがなければ実態を直接測定・観測することができる。

● 観察

自然の状態を記録し、傾向や関係性を探る。場合によっては実施期間が長期となる。

● モデル化、シミュレーション

現実の事象を単純化・数式化して再現し、仮想的に検証する方法。

● アンケート調査

用意した質問項目に対して、多数の調査対象者から回答を得る手法。

自由記述によって定性調査も行える。

● インタビュー調査

調査対象者へ面接・対話を行い会話の中から必要な情報を得る手法。

インタビュー中に新たな気づきなどから質問を変えるなど臨機応変な対応ができる。

● 現地調査

問題や関心を抱いた組織やグループに一員として参加し、観察する手法。

実際に調査対象となる地を訪れ、試料収集や観察を行う手法。

文献では不十分な部分を補うことができる。

● 文献調査

すべての研究において、研究テーマの理解や知識を深めるために、必ず必要な要素
研究が盛んなテーマであれば豊富な資料が得られる。

資料を調査することで新たな発見ができる可能性がある。

● オープンデータの二次利用・二次分析

政府や自治体、企業などがすでに公開している膨大な統計データ（人口推移、経済指標など）をダウンロードし、自分たちの切り口でクロス集計やグラフ化をして分析する手法。

ゼロからアンケートを取るのが難しいテーマで威力を発揮する。

● テキストマイニング

テキストデータを単語や文節に分解し、それらの出現頻度や相関関係を分析することで、有益な情報を抽出する手法。



<<練習>> 以下の仮説を検証するための具体的な実験方法と、その際にその際に統制すべき変数や注意点を考えてみよう。

問い：カフェインを摂取すると集中力が上がるのか？

仮説：カフェインを摂取した後のほうが、問題解決の正答数が増える。

【1】実験手順

個人差を打ち消すため、同じ被験者全員に「摂取日」と「非摂取日」の両方を経験してもらう。

1. 被験者を2つのグループ（A・B）に分ける

2. 1回目のテストを実施する

グループA：カフェイン飲料を摂取し、30分後（血中濃度が上がる時間）に「テスト1」を解く。

グループB：同量の水を摂取し、30分後に同じ「テスト1」を解く。

3. 期間を空ける

体内からカフェインが完全に抜けるよう、中2日ほど日数を空けます。

4. 2回目のテストを実施する（条件を入れ替える）

グループA：今度は水を摂取し、30分後に「テスト2」を解く。

グループB：今度はカフェイン飲料を摂取し、30分後に「テスト2」を解く。

5. データを分析する

全被験者について、「カフェインを摂取した時の正答数」と「摂取しなかった時の正答数」を個人ごとに比較し、全体の平均値に有意な差があるかを調べます。

この際、仮説検定（T検定）などの検定を実施できると、統計処理の信頼度が上がります。

【2】厳密にコントロールすべき変数と注意点

「正答数」を評価基準にする場合、以下の変数を揃えないと、実験データが機能しなくなります。

①テストの「難易度」と「内容」を完全に同等にする

課題：正答数の差がカフェインのせい、テストの難しさのせいからなくなる。

対策：簡単な計算や、同レベル英単語テストなど、難易度のブレが少ない問題を採用するとよい。

②「テスト問題への慣れ」を防ぐ

課題：2回目のほうが、問題の形式に慣れて正答数が上がってしまう可能性がある。

対策：1回目にカフェインを飲むグループAと、2回目に飲むグループBを半分ずつに分けることで、慣れによる正答数アップの影響を相殺します。

③「思い込み（プラシーボ効果）」を排除する

課題：「カフェイン=集中」という本人の思い込みで正答数が増えてしまうことがある。

対策：被験者には、自分がどちらの日にカフェインを飲んでいるか分からないようにします（ブラインドテスト）。見た目や味がそっくりな「普通のブラックコーヒー」と「カフェインレスコーヒー」を用意するのが効果的です。

【プレ課題研究】「～仮説の設定と仮説の検証、実験・調査方法～」

以下の【興味】【テーマ】【問い】を元に、【仮説】を立てよう。そして、その仮説を立てるに至った仮説の根拠を調べ、実験・調査を進めるにあたっての実験前ルール（仮説の検証）を考えよう。

【興味】効果的な勉強法

【テーマ】単語を覚える際の覚え方による記憶力の関係について

【問い】英単語を「デジタル」で覚えるのと、「何回も書いて」覚えるのでは、どちらがより多くの単語を記憶できるか？

仮説

「紙に書いて」暗記したグループの方が、「デジタル画面を見て」暗記したグループよりも、直後のテストにおける単語の正答数が増える。

仮説の根拠

コクヨらの共同研究（2015）でデジタル端末は紙への手書きより脳の認知負荷（シータ波）が高まることが示され、さらに東京大学の酒井教授らの研究（2021）でも紙への手書きの方が記憶想起に関わる海馬等の脳活動が最も高まることがfMRIで実証されている。これらを踏まえると、英単語の暗記においてもデジタルは余計な負荷が大きいのに対し、手書きは脳を強く活性化させ直後のテストの正答数を高めると考えられるため。

仮説の検証 ※この場合の仮説の検証は「実験前のルール設定」のこと。

【言葉の操作的定義】

「記憶力」→「暗記作業が終了した5分後に実施する、単語筆記テストの正答数」と定義する。

【独立変数の設定（条件比較）】

- ・デジタル条件：画面の閲覧のみによる暗記（書き込み・音読・指の運動を完全に禁止）。
- ・手書き条件：紙と筆記具を用い、手書き動作を伴う暗記。

【統制変数（ノイズ・交絡因子の排除）】

- ・単語リスト：学習経験影響除去のため、全被験者が未既習の用語から20単語を選出。
- ・暗記時間：暗記時間を「5分間」、意識のリセットを行う保持期間を「5分間」で統一。
- ・被験者の均等化：知識による差をなくすため、事前に英語力テストを実施し、両群の平均学力が等しくなるようランダム割り付け（またはペアリング配置）を行う。

実験・調査方法

1. 実験プロトコル（手順）

- ①被験者を同等な学力水準となるよう「デジタル暗記群」と「手書き暗記群」の2群に割り振る。
- ②各群に同一の英単語20個のリストを配布し、静音環境下で5分間の暗記セッションを行う（デジタル群は視覚閲覧のみ、手書き群はノートへの筆記を実施）。
- ③暗記終了後、頭の中で単語を復唱（暗黙のリハーサル）するのを防ぐため、5分間の「干渉課題セッション（単純計算や中立的な雑談）」を挟んでワーキングメモリを初期化する。
- ④英単語に対応する日本語訳を回答する筆記テストを実施し、事前に定めた採点基準に基づき「正答数」を定量化する。

2. データ分析と統計的検証（定量化の高度化）

- ①記述統計：両群の「平均値（Mean）」および「標準偏差（SD）」を算出する。
- ②推測統計：2群間の平均値の差が単なる偶然（誤差）か、学習手法の違いによる真の差かを検証するため、「対応のないt検定（仮説検定）を実施する（有意水準5%）。
- ③視覚化：両群の平均値棒グラフと箱ひげ図を付記し、客観的な比較結果を提示する。

箱ひげ図について

②の場合だと、平均だけ見て有意差があると判断することは難しい。

手書き群の平均：14点（①ほぼ全員が13～15点、②20点満点も5点の人もある。）

デジタル群の平均：12点（①ほぼ全員が11～13点、②19点の人も3点の人もある。）

平均だけ見て有意差があると判断するのではなく、箱ひげ図や標準偏差等も用いて、データの散らばり度合いも視覚化すると良い。

【まとめ】

1. 「答えを教える指導者」ではなく、「伴走者」になる。
 - ・専門外のテーマであっても、先生が答えを持っている必要は一切ありません。
 - ・本日学んだことを使って、生徒の思考の整理をしてあげるだけで、質の高い指導が可能です。
2. 「予想外の結果（失敗）」こそが、探究が最も面白くなる瞬間
 - ・実験をして仮説と違う結果が出たときこそ、本当の探究がスタートします。
 - ・「なんでこうなったんだろう？」と原因を追究することこそが「探究」です。
3. 再現実験も立派な科学。まずは一緒に楽しもう
 - ・世界初の新発見を目指す必要はありません。すでに知られていること（先行研究）を、自分たちの手で確かめることも最高の科学体験です。