

Chapter 2 主体的な研究へ

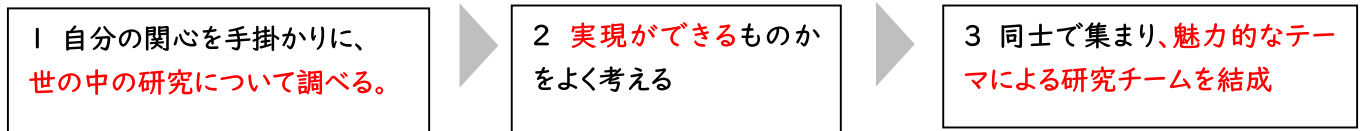
【2-1】研究テーマを決めていこう

いよいよ探究活動が始まります。「自分たちで見つけた問い」から始まるのが今後の研究活動のエネルギーになります。独自の視点でアイデアを考えることとあわせて、情報収集を行って自分なりのテーマを考えるとよいでしょう。

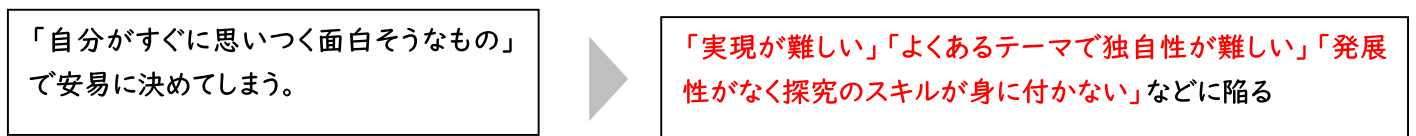
0 研究テーマ決めは、時間をかけて創造力を発揮！

数年かけて取り組んでいくテーマです。長く関心をもって取り組める研究テーマを時間をかけて見つけましょう。

推奨する例



良くない例



次に示すものは、注意が必要な例です。(実施不可ではありませんが、工夫が必要です)

研究が深まりにくい例	困難な理由
睡眠! 睡眠と正解率の関係が知りたい!	睡眠時間の調査が難しく、正解率に及ばす要因は複数考えられるため、分析が困難です。
記憶力! 音楽ジャンルの影響を知りたい。 健康食品をたくさん食べて記憶力を良くしたい。	睡眠や記憶力など、脳の活動を条件統制することは困難です。音楽ジャンルの特性を科学的に分析するのも容易ではありません。健康食品の成分は分析が困難であり、公表されているものを参考にすることを進めます。
成分を知りたい! いつも使っている製品について どれが良いのかを明らかにしたい。	成分分析は外部に相談した場合でも不可能なケースが多く、単純なメーカー比較になりがちです。また学会などの発表で、メーカーを公にすることはNGとしています。
アンケートをとりたい! どちらが好きかを選んでほしい。	アンケートは一見簡単に見えるかもしれませんが、作り方に注意が必要であり、本格的な研究手法には「因子分析」「主成分分析」などがあります。研究の主な方法にしていく場合は、しっかりと学習する必要があります。

良くない例は、こういう状況になっている

お題:「きへん」の漢字で表される植物で、最も魅力的に感じるものは…?



きへんといえば「松」「梅」「杉」。最も魅力的なのは「松」だな。

もっとよく思い出してみなよ。「桜」「柿」「椿」「桐」…
思いつかなかったり、漢字を知らなかったりするだけで、他にあるかもしれないよ。



Ⅰ 世の中の研究について調べる … 例えば、次の中に自分の関心に通じるキーワードはあるでしょうか。

例Ⅰ SSH 指定校の発表会では次のような研究テーマがみられます。キーワードの手がかりになるかもしれません。

生徒主導の防災委員会が防災意識に及ぼす影響、バレーボールにおける最適なスパイク動作を定量的に分析する、河川 MPs の汚染状況とその発生源、銘木と共にある地域活性化への提案、都市防災を考えるためのまち歩きをさせる仕組み〜プリン map をもとに都市を知る〜、海ごみの回収、災害時に役立つ水のろ過、インターネット上の自由と統制について、日本の美術教育とリベラルアーツ、「髪型」から見る高校生にとっての「かわいい」二次元作中のキャラクターデザイン、心理学に基づいて学習継続アプリを提案する、なぜ多くの日本人は明確な信仰をもたないのか、換気をうまく使って環境にやさしい家をデザインする、バスケットボールにおける理想的なシュートについて、学食での提供方法、節電プロジェクト、ごみ箱の色の影響・なぜ分別できないの？、文化祭キャッシュレス決済プロジェクト、〇〇市の空き家対策、フェアトレードプロジェクト、迷子犬現象プロジェクト、服の回収プロジェクト、所得による教育・経験格差を減らすには、実践的なサステナブルファッションとしての制服循環	ミルククラウンの玉の数、スロッシング現象とは、ミルクティーはなぜ分離するのか、日焼け止めの光の通し方、衝撃吸収の地面、赤外線を用いた温度計測について、ガウス加速器について、和弓における材質別の性能の違い、円運動と摩擦を利用した緊急降下装置の安全性についての研究、ベンハムのコマによる錯視を利用した服作りに向けた研究、2つの渦の合体の研究、蛍光ペンがコピーに映らない仕組みの解明〜透明スペクトルによる分析〜、ペットボトルランタンの内容物と照度の関係、溶液の濃度勾配による蛍気楼の再現実験と分析、圧電効果を用いた岩石鑑定手法の提案、タイヤの個数によってかかる摩擦の量は変わるのか、免振性能と素材特性の関係性、1 番跳びやすい飛行機、濃さ・太さが異なるシャープペンシルの芯と抵抗の関係、車内の震心による停車時の慣性力の変化、ガラスの不思議な亀裂の形、アイトラッカーを用いた集団演技を見ているときの視線、ビスケットを二等分する最適法、ペッパーズゴーストの透過率について、ドミノの倒し方による速さの違いについて、光劣化とゴムの関係、左右非対称な航空機の空力特性を調べる
ハチミツの種類による抗菌効果、青果の不可食部で染めた布の抗菌性、淡水に生息するプランクトンの生存条件、藍の部位別の抗菌作用、貝殻入りコンクリートの吸収効果、屋内害虫ヒラタチャタテの青色光による殺虫の実用化、高校生の年齢別による外反母趾率発現率、ザリガニの成長に対する江鰐ステロイドとセルロースの影響、ゼラニウムによるトビイロケアリの忌避効果について、昔と今の足型比較、色調の変化による視認性の相違、市販魚からのプラスチック採取、眼球運動は眼精疲労緩和に関与するのか、アメリカデイゴの花の構造、カタツムリとナメクジの殻の有無による違い	
情報学習を利用したユーザーインターフェイスの動的変更、災害時非難支援アプリの開発、赤外線センサによる信号無視防止システム、AI を用いたフォルダ内画像検索、超音波センサを用いた手元を照らす自律制御デスクライトの研究	

例2 多摩高校の先輩たちの研究で、手がかりとなるものをいくつか紹介します。

果物から酵素を抽出して衣服の汚れを落とす研究を行った。(64期)
ピロティで発生するビル風を利用し発電が可能かを研究した。(64 期)
SDGs を浸透させるために、ゲームをプログラミングで作成した。(64 期)
Jリーグにおける集客率の高いチームの傾向と要因分析を行った。(65 期)
栄養素の放出を抑えたホウレンソウの灰汁抜きを研究した。(65 期)
ハンドボールで使う松ヤニクリーナーを、安価で環境に影響が少ないもので作ろうと研究した。(65 期)
共鳴音や阻害音を用いた言葉による印象を研究した。(66期)
チョークを用いて廃プラスチックの性能を向上させられるのかを研究した。(66期)
ビタミン C による髪の脱色効果を実験で確かめた。(66期)
菱形多面体の研究…ソフトウェアを活用して 132 面体が作成できるかを研究した。(67 期)
酵素を用いて、卵を固まらせない方法を研究した。(67期)
天然酵母…食物に付着する酵母と、効率的に発酵に利用できる糖を研究した。(67期)
多摩川の水質を環境 DNA により調査する。(68 期以降)

PC ラボと実験ラボには紀要があります。詳しく確かめられるよ。



※継承について …「過去の例から、どんな工夫をするとよいか」考えると、魅力的なテーマにたどり着けます。

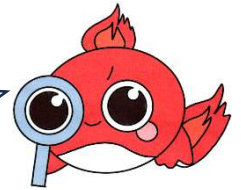
合唱コンクールの自由曲を決めよう

こんな場面を思い出そう



「〇〇」は混成4部合唱で、3年生が昨年歌っていた。手拍子が入っている「△△」は、一昨年の先輩が歌っていた。同じ曲だとテンションあがらないなあ…

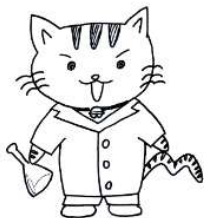
そんなこと言っていたら、将来歌える曲がなくなるよ。自分たちの個性を出して、良い曲に仕上げていけばいいんじゃない？



継承をしながらも、独自性によって発展させていきましょう。

2 実現性を考える あらゆる研究テーマを実現させられるよう、学校には多くの実験機器を備えていますが、中には困難な場合もあります。また、あまりに難しすぎることを考えてしまう場合もあります。実現性も大切な視点です。

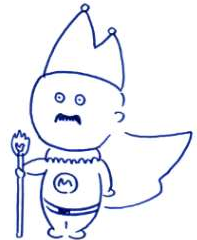
大学では、こんな場面があるかも…



博士の研究室で、〇〇〇〇の謎を明らかにしたいです !!

うちの研究室では、その内容だと難しいかな……。

こんな風に聞こえているかも『文化祭でジェットコースター作りたいです!』



次の内容を参考にしましょう。(それ以外の研究ができないわけではありません。各分野の先生に相談してみましょう)

	実現が見込まれる例、過去に実施が進んだ例
スポーツ科学	理想的なフォームを追究する。握力が出る条件を追究する。 ソフトウェア (Dartfish) で解析する。
健康科学	心拍数を測定する。マスクや手袋の効果を検証する。錯視の効果を利用する。
人文・言語科学	会話を円滑に進める要素を分析する。言語の印象を分析する。文化の違いを分析する。
心理・社会科学	人間の行動に及ぼす要因を研究する。広告の効果を検証する。 レイアウトを分析する。各国の比較研究を行う。
栄養・生活科学	調理を行う。糖度を測定する。塩分濃度を測定する。衣服をつくる。
芸術・創造工学	環境と楽器の響き方の影響について研究する。ジャンルによる音階の使い方を分析する。 絵画の構成・色を分析する。創作物 (例、食べられる絵具、効果的な書体) を研究する。
数理科学	図形を製作する。素数・数列について研究する。
情報・テクノロジー	分析・シミュレーション。プログラミング。3D プリンターの活用
物理・エンジニア	連続測定ができるセンサー (easy sence) を使用した実験。音、距離、温度など。音の成分を分析する。サーモグラフィーを使い温度分析を行う。
化学・応用化学	物質のろ過・抽出等の精製を行う。 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} (イオン濃度) を分析する。 化学物質について分光光度計で吸光度を調べる。
生命科学・生物学	酵母や乳酸菌を培養する。植物を栽培して乾燥重量を測定する (例、植物間の密度競争により地上部と地下部の比率がどう変化するか)。人工気象器で培養。フードスタンプを使う。
地球科学・環境科学系	水質調査 (pH を測定する。溶存酸素量を調べる。COD を測定)。硬度を図る。 岩石の観察 (偏光顕微鏡を使用)

※注意 … 次のような研究は、研究倫理に基づき、計画に注意が必要です。

生き物にストレスが加わる実験、 解剖実験、 皮膚に創作したものを塗り付けて効果を調べる実験

3 同士で集まり、魅力的な研究テーマを目指そう

研究テーマを決めるには、情報収集や実現性などさまざまな考慮することがあります。すぐに決めるのではなく、関心をもつ分野の方向性を定めて、希望する学群を選択しましょう。

その後、関心をもつもの同士で集まり、過去の研究を調べたり、場合によっては専門の先生に相談したりしながら、研究テーマを明確にしていけるとよいでしょう。

No.	分野
学群 1	スポーツ、物理・エンジニア工学、芸術・創造工学
学群 2	健康科学、栄養・生活科学、生命科学・生物学 化学・応用科学、地球科学・環境科学
学群 3	人文・言語科学、心理・社会科学
学群 4	数理科学、情報・テクノロジー

4 マンダラチャートでアイデア創出

- (1) 以下のマンダラチャートに「研究になりそうな問い」を立ててください。(全部埋めなくてもよい)
- (2) それぞれの問いについて、「すでに知られていること」を調べて記入しましょう。
- (3) (2)を踏まえて、問いを発展させた「リサーチエスチョン」を立てて記入しましょう。

	研究テーマになりそうな問い ↓ すでに知られていること (社会課題・イノベーションの可能性) ↓ リサーチエスチョン (問いからの発展)	

右のように、関心のある問いをいくつか書き出していきます。

その中からリサーチエスチョンに発展していけるものは研究テーマになり得ます。

※記入欄はすべて埋めなくても構いません

紙飛行機はよく飛ぶのか？	果実を大きくすることはできるのか？ ↓ ジベレリン処理によって肥大化する ↓ 処理をする時期は影響するのか。	酵母がよく育つ環境条件は？ ↓ 温度によって影響を受ける。 ↓ 最適な温度は存在するのか。
身長と記録に相関関係はあるのか？	研究テーマになりそうな問い ↓ すでに知られていること ↓ リサーチエスチョン (問いからの発展)	集中できる姿勢とは？
各世代に幅広く好まれる食べ物？	作成例	