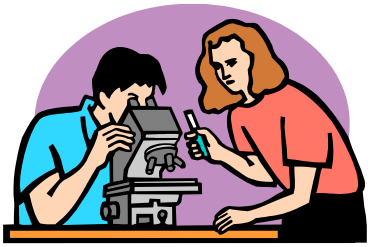
令和７年４月

課題研究Ⅰ（理系）　課題研究を始めるにあたって

課題研究は何のためにやるのでしょうか。スムーズに課題研究が始められるように、最初の段階で知っておいた方がよいことをまとめました。

１．課題研究によって身につく力



研究者は、**科学研究**（未知のことを解明する）や**技術開発**（新しい技術を開発する）を目的として研究を進めていきます。それに対し、学校での「課題研究」（特に科学・技術分野における課題研究）は、何を目的として行われるのでしょうか。

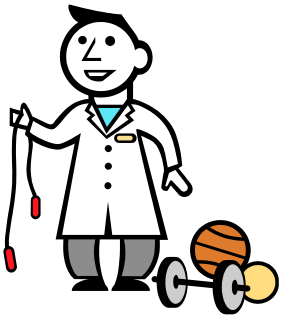
(1) 実験（調査）をデザインする力

未知のことを調べるために、どのような方法でどのような実験（調査）をすればよいのか。実験（調査）の方法そのものを考えることから始まります。時間・予算・設備等を考慮して、実行可能な実験（調査）方法を考案していきます。

(2) 実験（調査）や観察の方法

装置の使い方、解剖の仕方、化学実験のやり方、安全な実験法、正しい調査の仕方などを習得します。

(3) 論理的に考える力



実験（調査）結果が何を意味しているのかを考えます。特に仮説どおりにならなかった場合、何が原因かを考える必要があります。ある要素が本当に結果の原因なのか検証するのは難しく、面白いことです。

(4) 実験（調査）の結果が正当なものかを検証する力

実験（調査）をやって結果を得ても、他の人が「そんな実験（調査）では信用できない」と言ってきたらどうしますか。他の人を納得させられるような実験（調査）結果であることを証明しなくてはなりません。

(5) どのくらい確かなのかを表す方法

具体的には測定や実験の「誤差」と「精度」を正しく表すことです。それには「有効数字」の考え方を理解して、そのルールにのっとった表記をする必要があります。

(6) 分かったことを他の人に伝える力

科学研究は他の人に伝わって初めて意味を持ちます。ポスター発表、口頭発表でのプレゼンテーションの力をつける必要があります。また、英語で発表することも求められます。

その他にも、計画を立てて実行する力／本やインターネットで調べる力／先生や研究者に聞く力（コミュニケーション能力）／根気よく続ける力など、課題研究を進めていく中で「科学する力」あるいは「問題を探究し、解決していく力」が身についていくでしょう。

《参考》　理科課題研究ガイドブック　～どうやって進めるか、どうやってまとめるか～　千葉大学先進科学センター　小泉治彦・著

２．「課題研究Ｉ」の年間予定

(1) 実施日　：火曜 5,6 限 or 木曜 3,4 限 or 金曜 5,6 限

(2) 実施場所：物理室、化学室、生物室

(3) 担当者

火曜　1,2,7 組：物理（吉田、榊原学、小野）、化学（加藤、浅野）、生物（榊原広、西村）

木曜　3,6 組　：物理（佐藤、新美）、化学（齋藤、村井）、生物（小野、吉田）

金曜　4,5 組　：物理（吉田、佐藤）、化学（浅野、新美）、生物（黄、西村）

(4) 1 年間の流れ

1学期	ミニ課題研究
	テーマ検討
	実験計画
夏休み課題研究	
2学期	本実験
	論文作成
3学期	ポスター作成

１学期の目標：テーマの決定・仮説の設定・実験計画

はじめにミニ課題研究を行い、研究で必要な技術等を身に付けます。

その後、課題研究の成功の大部分を占める、「テーマ検討」を行います。このとき、先行研究を踏まえて研究をすることで、自分達がどのような実験をすれば良いかを明確にすることが出来ます。４人程度のグループを組み、グループごとにテーマを設定して実験を進めていきます。

２学期の目標：実験データの収集・まとめ

１学期に決めたテーマを元に、実験をガリガリ進めていきます。また、この段階でどのようにデータを見せるべきかを考えて行きましょう。探究基礎で学んだ統計処理を活用することで、より良いデータを集めることが出来ます。

３学期の目標：ポスター作り

・１年間の成果を、論文にまとめていきます。探究基礎で学んだパラグラフライティングを用いて、読みやすい論文を作っていきましょう。

来年度、本研究のポスター発表会、
英語による発表会を実施します。

３．研究テーマの決め方

課題研究を始めようとするとき、まず直面する問題が「研究テーマの設定」です。何かについて研究したいのだけれど、何を研究したらいいのかわからない。テーマ設定に失敗すると、時間をかけて実験をやったのに結局ただの「確認実験」にしかならなかったり、ある程度は仕方ないものの「結果がでなかった」ということにもなりかねません。テーマ設定に“こうすれば絶対大丈夫”という王道はないのですが、いくつかのアドバイスをしたいと思います。

（１）興味が持てる分野を探す

たとえば、「飛行機はなぜ空を飛べるのか」ということに興味があるなら力学や流体の分野。ニュースで聞いた「ｉＰＳ細胞」や「再生医療」がおもしろそうだと思ったら生物学（発生、遺伝）の分野。「生分解性プラスチック」や「クラゲの発光」が不思議だと感じたら化学や生化学の分野。「太陽の黒点や流星」にロマンを感じたら天文学の分野、など。自分が“面白そうだ”と感じられる分野を探し、さらにその分野の中からテーマになりそうな現象を探してみましょう。もしかすると、その分野が将来の自分の進路につながっていくかもしれません。

（２）キーワードから探す

たとえば、環境・宇宙・極限・遊び・伝統などのキーワードから、連想してみてください。宇宙から無重力を連想し、無重力状態での植物の育ち方につなげていく。また、極限から極限状態で生きる生物を連想し、高温で生息するバクテリアの謎につなげていく。伝統から法隆寺の五重の塔を連想し、地震が来ても倒れない五重の塔の建築法につなげていく。自分が興味を持てるキーワードを探してみてください。

（３）ユニークなもの、独創的なもの

科学研究で求められるのは、他の人がやったことのない研究です。満員電車から乗客が押し出されていくときの順番はどうなるのだろうという疑問から出発した「ビー玉の流れ方」の研究。ろうと状の斜面に色の違うビー玉を並べ、出口を開けて落ちてきたビー玉の順番を調べたユニークな研究がありました。また、「子どもにとって快適なトイレ環境の研究」というのもありました。生活の中のちょっとした疑問から生まれたユニークな発想を大切にしましょう。

（４）社会性、話題性

たとえば、自動車の排ガスを樹木の栽培に利用する、効率のよい燃料電池を開発する、地震に強い高層建築など、その時の社会問題と関連したテーマを選んでもよいでしょう。

（５）ブレイン・ストーミングでアイデアを集める

さて、それでも実際にはなかなかいいアイデアが出てこないものです。そういうときは、どんな小さな疑問でもいいので片っ端からテーマになりそうなことを書き出していきます。できれば、50 個から 100 個くらい挙げてみましょう。身近な疑問から、世紀の大発見になるような問題まで、とにかくたくさん並べてみます。その中から“これならできそうだ”というテーマが、ひとつ残ればいいのです。

４．情報収集の仕方

研究にあたり、はじめにすべきことは情報を集めることです。徹底的に文献を調査し、取り組む問題に関連した学術的知見を理解し、研究を行うための実験や調査に関する知識を深めることが大切です。

【文献検索のためのサイト】

・「Webcat Plus」…国立情報学研究所が運営している書籍の検索サービス
・「CiNii」…国立情報学研究所が運営している論文の検索サービス
・「Google Scholar」…Google が提供している論文・書籍等の検索サービス

【図書館の利用】

まずは、学校の図書館を利用しよう。また、地域の図書館にも多くの書籍があります。

５．研究の進め方

テーマがある程度決まったら、どのように問題解決に近づいていくか、具体的な手立てを考えていく必要があります。研究を進めるうえで重要なことは①「**仮説の設定**」②「**仮説の検証**（実験計画・実行）」③「**結果の考察**（データ処理・考察）」④「**研究内容の報告**（論文・発表）」のプロセスです。特に仮説の設定がうまくいけば、課題研究は半分以上成功したといっても過言ではありません。今回は特にテーマ設定において重要な①②について補足をしていきます。

（１）仮説の設定

一つの学術的問題を解決する方法は、決して一つだけとは限りません。例えば、「食品の衛生管理」という観点であれば、「管理状況の改善」や「食品の劣化防止」など、様々なアプローチが考えられます。この１年の課題研究でできることには限りがあるので、ポイントを１つにまとめて仮説（テーマ）を設定するとよいでしょう。

また、仮説を立てる注意点としては「～について調べる」というフレーズです。これは使ってはいけません。課題研究を進めていくうえで、見当がつかないからとりあえずどうなるかを調べるという人が非常に多くみられますが、先行研究を参考にしながら「～したら・・・となると、仮説を立てて実験をした」という形がよいでしょう。

（２）仮説の検証

仮説の検証方法（実験のデザイン）を考えるうえで皆さんが第一に考えなければならないのは、「**学校で実施できる内容**」であることです。学校の理科室等には様々な器具や設備がありますが、大学レベルの研究を参考にするとどうしても実現不可能な場合があります。例えば化学室でいえば、味覚に関する研究をしたいという班が多くありますが企業レベルの味覚センサーのようなものはありません。代わりに糖度計（甘みを測る装置）などはあります。何があって何がないかなどは、担当の先生と相談しながら実験の計画を立てましょう。

また、実験計画を立てるうえで、「定量的」かつ「統計処理が可能」な結果が得られる実験を計画することも必要です。できる限り結果を数値化でき、統計処理できる程度の試行回数が見込める実験計画をしていきましょう。