

富士未来学

－ラボ活動

ラボ活動でできるようになること

探究の意義及び、探究の過程について理解することができる。研究倫理に則って研究活動を進めることができる。観察・実験・調査等の技能、事象を分析するための統計処理の技能、探究の成果などをまとめ、発表するための技能を身に付けることができる。

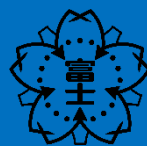
ラボ活動で学ぶこと

失敗しながらも、試行錯誤し、やり抜こうとする挑戦力を奮い立たせ、継続しようとする探究心から、成果が得られることを学ぶ。探究心をもち続けたことがことが科学者の最大の偉業であるということを、自らが課題研究に取り組む過程で学ぶ。

月 日 ()

東京都立富士高等学校

東京都立富士高等学校附属中学校



年 組 番 氏名



ラボ活動

ルーブリックを見返しながら、自己の到達度を確認し、改善を図りましょう。

育成したい資質・能力	グランドデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	富士未来学研究活動日誌	ラボ活動をととして探究の意義や探究の過程などを理解し、試行錯誤しながら、粘り強く、富士未来学での課題研究を実施し、主体的に研究活動を進めている。				

1 ラボ活動の概要

学年	段階	学期	課題研究の流れと各学年で実施する講座の概要	探究の過程のキーワード
高校1学年	富士未来学Ⅳ 理数探究 2単位 疑問をもったことから課題の発見、研究テーマについて発表	1	【課題の発見・疑問から問いへ・研究デザイン】課題発見講座Ⅲをととして、興味・関心に基づき文献をインターネットで調査し読み込み、課題研究のテーマを発見する。質問紙講座Ⅰで質問紙（アンケート用紙）作成の基礎を学習し、実践することで課題設定の根拠とする。	自然事象の観察 自然事象への気付き 社会事象の調査 情報の整理
		2	【課題の発見・問いから研究計画立案】研究計画書講座で発見した課題について研究計画書を作成し、富士未来構想サポートチームや異学年研究交流で質疑応答を行う活動をととして、課題としての妥当性を指摘し合い、試行錯誤しながら問いを立てる。	疑問から問いへ 先行研究の調査と整理 統計処理の技能 異学年交流
		3	【仮説から研究計画立案と探究発表会・研究テーマ決定】仮説の設定と研究計画立案の過程での大学の研究者や卒業生、上級生の質疑応答によりP D C Aを繰り返し、研究テーマを決定する。	問いから仮説へ 研究課題の決定 研究計画の立案と発表
高校2学年	富士未来学Ⅴ 理数探究 2単位 専門的な課題研究、結果を論文にし、ポスター発表と改善	1	【仮説を検証するためのデータの収集】探究の過程を学ぶ実験数学を取り入れた探究活動を行う。質問紙講座Ⅱで質問紙（アンケート用紙）の結果を分析する手法を身に付ける。統計分析講座で多変量解析の実践を学ぶ。海外探究研修で、自ら企画した旅行先で課題研究のプレゼンを行う。	数学的な手法、理科学的な手法 実験・質問紙調査 課題研究の中間発表 異学年交流 検定による統計分析
		2	【収集したデータの解析と仮説との整合】統計分析講座の技能を活用して、実際に得られた数値を分析する。仮説と整合させながら、研究を見直す。アカデミック・ライティング講座Ⅰで日本語での論文の書き方の基礎を学ぶ。	統計によるデータの解析 研究の見直し 仮説と結論の整合
		3	【研究成果の発表】研究内容を論文にまとめ、その結果をラボ内でポスター発表する。発表会での質疑応答を基に、さらに研究内容を改善する。	ポスター発表 アカデミック・ライティング 日本語による論文作成
高校3学年	富士未来学Ⅵ 理数探究 1単位 研究の改善、論文・ポスターの英訳と発表	1	【研究内容の改善と英語での論文作成・英語プレゼンテーション】校2学年での発表会の質疑応答を基に、研究内容を改善する。アカデミック・ライティング講座Ⅱで、英語の論文作成を学び、執筆した論文とポスターを英訳する。探究発表会で、英語で発表する。	日本語論文完成 異学年交流 英語ポスター・論文完成 ポートフォリオ
		2	【研究内容の改善と英語での発信】英語での研究概要をWebで発信する。課題研究をととして身に付けた資質・能力を、各自の進路に活かす。下級生の研究に関する質問に個別に対応する。	個別指導 研究概要Web発表
		3	【6年間の探究活動の振り返り】6年をととした探究活動について「6年間の軌跡」として報告書を記し、6年間の自己の学びを振り返り、下級生への還元と、さらに、新たな目標に向けての抱く。	6年間の軌跡 新たな目標への大志
	富士未来学Ⅵ SS理数探究 選択2単位	年間	【さらに高度で先進的な課題研究への継続的な取組】富士未来学Ⅴでの課題研究を学会発表や国際科学コンテストで発表する。国際学会誌への投稿をする。将来のノーベル賞受賞への抱く。	高度な課題研究 国際科学オリンピック出場 国際学会誌への投稿



2 ラボ活動とは

富士高等学校では、3年間の課題研究に取り組みます。「研究」というと、一部の科学者が行っている高度なことと思ってしまうかも知れません。「研究」と「探究」は、ほぼ同義として使われています。未知のものへ疑問を感じ、「なぜ?」「どうして?」「どのように?」・・・という問いに対して、自ら解明していく「探究」する姿勢は、私たちが様々な課題に直面するとき、それを解決していくために必要であるといえます。

富士高校で取り組む3年間の課題研究では、生徒自身が興味・関心をもっている分野で疑問を感じたことから課題を発見し、その課題を解決し、自分の主張となる結論を導き出し、論文等で発表する探究活動を実践します。先生の指示で課題研究を進めるのではなく、自分で立てた研究計画で、主体的に研究を進めていくことが必要です。「1 ラボ活動の概要」を参考に、自分の課題研究のテーマに合わせて、年間の研究計画を立てましょう。

一方で、「なかなか研究課題が決められない」、「どのように検証していけばよいのか分からない」、「せっかく進んでいた研究が途中でうまく検証できなくなった」など、課題研究の難しさに直面することが数多く予想されます。その壁を乗り越えるために、課題研究のための資質・能力を高めるための講座がいくつも用意されています。講座では全ての教科の先生が担当しているので、皆さんから講座担当の先生へ質問することで、研究のサポートを得られるでしょう。

	研究計画	目標
1 学期		
2 学期		
3 学期		

3 異学年交流

異学年交流では、研究計画発表や中間発表での質疑応答や、同じ分野のラボに所属している生徒同士で、研究についての対話を行います。下級生が、上級生に研究課題をどのように決定したか、研究をどのように進めているのかなどを質問することで、自分の研究の展望が見えてくることを期待しています。上級生は、下級生からの研究についての質問に対して応えることで、研究方法や研究内容をより深く改善するきっかけとすることができるでしょう。

また、異学年交流をとおして、課題研究を進める中で失敗し、試行錯誤して、粘り強く取り組んでいることをお互いに共有することで、探究の意義について深めることができるでしょう。



4 ラボ活動の進め方

(1) 富士未来学研究活動日誌

富士未来学の授業の記録だけでなく、授業外で行った各自の探究活動についても、日誌に記録をします。疑問に思ったこと、うまくいかなかったこと、調査した先行研究など、日々の研究活動について記録を残すことで、自己の研究を振り返り、研究の進捗を自己管理することができます。提出物の締め切りがなくても、主体的に研究を進めましょう。

(2) 資料の整理

先行研究については、論文を作成する際に引用することが想定されます。論文そのものまたは論文のリンク先を保管するようにしましょう。

(3) 観察・実験

理数系の課題研究では、観察・実験を継続的に行うことが必須となります。富士未来学で設定されて時間だけでは十分でない場合は、ラボ担当の先生に相談し、各自の研究計画を進めていくことができるように授業外の研究時間も確保しましょう。実験器具や分析装置については、学校にあるものかどうか、学校での購入が必要かどうかを確認します。

(4) 質問紙調査の実施

研究倫理に配慮し、校内の I R 評価委員会の規定に則って、ラボ担当の先生に相談して実施します。質問紙調査でデータを得るためには、事前に法令、規則、指針に則っているか許可を得ることが必要である場合が多く、富士高等学校でも I R 評価委員会への事前の提出と許可が必要となります。許可を得るためには、「どのようなデータか」「だれを調査対象とするのか」「調査の目的」などが審査の対象となります。I R 評価委員会へ作成した質問紙を提出する前に、必ず講座担当の先生に相談しましょう。

人に関するデータを収集するためには、データを収集した個人から使用許可を得る場合に、いつ、どのようにデータを使うのかを説明する必要があります。また、データをどのように保管するのか、研究の終了後にどのように破棄するのかを明らかにする必要もあります。データにはプライバシーを含むものが多くありますので、保管については講座担当の先生と相談し、カギのかかる場所へ保管します。データの入力完了したら速やかにシュレッダーにかけるなどして、適正に廃棄するようにします。

(富士未来学Ⅳ 質問紙講座テキストより)

(5) ラボノート

研究データは、ラボノート(研究ノートや実験ノートと呼ばれます)に記録します。富士未来学では、富士未来学ファイルに研究成果をファイリングしていきます。適切な形でデータやアイデアが記入され、管理されたラボノートは次のような役割があります。

- ① 研究が公正に行われていることを示す証拠
- ② 研究の成果が生まれた場合、その新規性を立証する証拠
- ③ 研究グループ内でデータやアイデアを可視化し、共同研究のための重要なツール

ラボノートには第三者が再現できるように情報を残すという目的があります。また、研究倫理という側面では、研究の公正性を立証し、不正を防ぐことができます。しっかりとしたラボノートがあれば、正式な報告書、論文、発表などの準備が容易になります。

責任ある研究活動を進める上で、ラボノートは不可欠なツールであることを理解し、共同研究者も含め、研究グループ全体で協議を行い、ルールを定めて運用していく必要があります。

(富士未来学Ⅱ 研究倫理講座テキストより)



5 ラボ活動での成果報告

学年	段 階	学期	講座等予定	成果物
高校1学年	富士未来学Ⅳ 理数探究 2単位	1	課題発見講座Ⅲ、質問紙講座Ⅰ、 探究発表会	先行研究調査 ポートフォリオ（富士未来学ファイル）
		2	研究計画書講座、異学年交流	研究計画書 研究経過報告書
		3	探究発表会	研究課題の決定、研究計画の発表
高校2学年	富士未来学Ⅴ 理数探究 2単位	1	質問紙講座Ⅱ、統計分析講座、 海外探究研修、異学年交流、探究発表会	研究の中間発表 ポートフォリオ（富士未来学ファイル）
		2	アカデミック・ライティング講座Ⅰ	研究経過報告書
		3	探究発表会	日本語ポスター、日本語論文
高校3学年	富士未来学Ⅵ 理数探究 1単位	1	異学年交流、探究発表会 アカデミック・ライティング講座Ⅱ	日本語論文完成、英語ポスター、英語論文 ポートフォリオ（富士未来学ファイル）
		2	英語での研究概要を Web で発信	研究概要 Web 発表
		3	6年間の自己の学びを振り返り	6年間の軌跡、新たな目標への大志
	富士未来学Ⅵ SS理数探究 選択2単位	年間	学会発表や国際科学コンテストで発表 学会誌への投稿	高度な課題研究、国際科学オリンピック出場 国際学会誌論文

6 富士未来学 研究活動日誌

ラボ名				
ラボ の 内容		ラボ担当の教員（ ）		
自分 の 目標				
月	日	自分の目標（授業前）	活動の記録（活動の内容）	成果（できるようになったこと）



表 本研究開発で育成する3つの力の観点と分類

	力の観点	力の観点の分類
挑戦力	試行錯誤	解決策が見いだされていない未知の課題に対して解決方法を吟味して、前向きに何度でも粘り強くやり直そうとする力
	自己改善	粘り強く試行錯誤する中で、失敗から改善策を考え、より良い方法で実践するための自己調整をしようとする力
	価値創造	課題の発見、課題の解決、自己調整を繰り返す中で、既存の価値に代わる新たな価値創出の可能性を見だし、新たな価値を創造し続けようとする力
理数的発見力	調査比較	挑戦力を働かせて、知的好奇心に基づいて調査し、これまでの経験や知識とも照らし合わせながら、疑問をもったことから課題を見いだす力
	課題判断	発見した課題に対して、科学的に解決できる課題であることを理科や数学の見方・考え方を働かせて判断する力
	仮説説明	発見した課題から仮説を設定し、科学的に検証できることを説明する力
理数的解決力	計画実践	挑戦力を働かせて、設定した仮説を検証するための計画を立案し、計画を見直ししながら実践する力
	分析解析	多面的にデータを収集し、信頼性のある適切なデータを抽出し、検定等の統計的な手法を用いて分析し、解析する力
	結論伝達	データの解析から、数値に基づいた根拠を裏付けにして解釈し、自ら考えた結論を他の人が納得するように説明する力

7 ルーブリックによる自己評価

育成したい資質・能力	グラントデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	富士未来学研究活動日誌	ラボ活動をととして探究の意義や探究の過程などを理解し、試行錯誤しながら、粘り強く、富士未来学での課題研究を実施し、主体的に研究活動を進めている。			A	

引用文献

- (1) 東京都立富士高等学校・東京都立富士高等学校附属中学校（2021）『令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【開発型・実践型】』