

1年 探究Ⅰ（自然探究の方法）

1. 概要

課題研究を中心とした段階的な探究学習の基礎として、1年次に探究Ⅰ（自然探究の方法）が設置されている。この授業では2年での課題研究の基礎としての実験を中心とした理科4分野（物理、化学、生物、地学）、数学分野、グローバル視野の育成を実施した。また、今回はオンラインも活用した大学研修も行い、新しい探究方法も工夫した。各分野とも、基本的な実験操作・発想方法を重視し、高校での自然科学探究の導入となり、さらに2年次における「自然科学研究」での課題研究へつながるようにした。

2. 仮説

- ① 理科(物理・化学・生物・地学)、数学の基礎から発展的な考え方の実習、またグローバル視点を育成する取組を通して、2年次の「自然科学研究」につながる科学的リテラシーを養成することができる。
- ② 自然科学への興味・関心を高めることで、自然現象に対して自発的にアプローチする姿勢が育成される。

3. 経緯と状況

- ① 対象 第1学年SR科38名
- ② 教育課程上の位置づけ 学校設定科目 1単位 火曜7時間目
- ③ 授業形態 年間の5クールと特別講座からなる。
 - ・第1～4クール：クラスを4班に分けて理科4分野をローテーションして実施した。
 - ・第5クール：2年探究Ⅱ(自然科学研究)の課題研究に向けてのテーマ研究や技術研修
 - ・特別研修：数学、地球科学、フィールド実習、グローバル視野育成の各分野について実施した。
 - ・教科授業との連携 探究を進める上で基礎内容を教科平常授業と連携して習得させた。

4. 事業の内容

- ・平成29年度から、5クール目に研究入門として特に必要な点を強化して授業を行うよう改善した。
- a. 理科分野 クラスを4班に分けてローテーションして実施した。
 - 特に地学については、特別講義やフィールド実習を追加して強化した。
 - 物理：データをまとめる上でのグラフの正しい書き方を習得させた。
 - 化学：連続実験によるミニ課題研究実験から、一連の結果から考察させた。
 - 生物：ミニ課題研究を企画させることから、研究デザインを学習させた。
 - 地学：地学の基礎知識を学習し、実習を通して地球科学を深めた。
- b. 数学分野 数学特別講義および大学研修(オンライン)にて集中的に実施した。
- c. 地球科学 地学分野をさらに深めるため「地球科学特別講座」を実施した。
 - 兵庫県立人と自然の博物館研修で博物館の役割を学んだ後、特別講義「数理モデルとシミュレーション」、アンモナイトについて化石標本作製や博物館の展示による学習を実施した。
- d. フィールド実習 環境教育実習(コウノトリの郷公園・戸島湿地)7月に実施した。
- e. グローバル視野育成 11月留学生交流会をSR科・国際探求学科の合同研修で実施した。
- f. 研究入門 5クール目に、探究Ⅱへ向けて、テーマ設定等、課題研究へ向けての説明を実施した。

5. 事業の効果とその評価

授業を通して、自然科学の知識を高めることができた(91%)、新しい発見があった(88%)と答えており、今後自然科学を研究していく上で興味・関心を高める大きな効果があった。各実習の特性を活かして探究基礎で学ぶべき重要ポイントを学習し、課題研究を行う上で基本的な考え方を学ぶことから、2年次での「自然科学研究」の授業へつなげた。また、このような実習を行いたい(82%)、興味関心の高まり(79%)、さらにそこから自然科学への関心が高まり(74%)と効果が波及していることが窺えた。

【多様な視点で見る力】実習の説明から意図や背景を理解する59%→88%、学んだことをよりよりわかりやすいように伝えるよう工夫できる。21%→65%といずれも実感した生徒が多く高い効果が得られた。

【課題設定する力】自分なりの仮説を立て検証方法を考えることができる24→74%と高い効果が得られた。

【深く洞察し、解決する力】実習の内容を理解32%→91%、調べた情報を基に考察をより深めることができる24%→79%と大きく伸びており、考察力が伸びていると実感している生徒が多い。

【協働で参画する力】課題についてディスカッションをし、グループとしての役割を考え計画を立て、実習を進めることができるようになったと実感した生徒が41%→79%と高い効果が得られた。

2年 探究Ⅱ(自然科学研究)

1. 概要

SR科2年生では、探究Ⅱ「自然科学研究」を実施しており、本校のSSH事業の探究活動での中心プログラムである。様々な機会を得て成果を発表し、生徒たちは探究力、多様な視点で見る力、課題設定する力、深く洞察し解決する力、協働で参画する力を身につけている。評価については、京都大学大学院教育学研究科と協同で開発したルーブリックを用いている。開発の経緯についてはp42, 43を参照、ルーブリックについては、p50に掲載している。

2. 仮説

- ① 生徒主体で探究活動を深めていくことができる。
- ② 多様な視点で見る力、課題設定する力など、様々な力が育成される。
- ③ 発表活動など交流をする中で学習効果を高めることができる。



3. 経緯と状況

4月ガイダンス・班分け 5～7月課題の設定 9月テーマ発表会 9・10月基礎研究
11月中間発表会 12月発展研究・プレゼン講義 1月研究のまとめ 2月発表 3月論文作成

4. 事業の内容

時間：木曜日6、7限

対象生徒：SR科2年 38名(男子32名、女子6名)

発表会：9月16日(木)テーマ発表会、11月18日(木)六甲アイランド高等学校との合同中間発表会(神戸市立六甲アイランド高等学校)、1月30日(日)サイエンスフェア in 兵庫(紙面発表)、2月5日(土)SSH「小田高リサーチ」生徒研究発表会(本校体育館)

4月のガイダンスでは、ルーブリックを配布し、ルーブリックの基準等を参考にしながら、課題研究で目指す方向性について説明した。班分けの後、各班で本格的に課題研究に取り組む。まずは、課題設定を進め、9月のテーマ発表会に臨む。テーマ発表会の後、課題研究を進め、11月の六甲アイランド高等学校との合同中間発表会に臨んだ(発表会の詳細 p31を参照)。ここでの質疑応答も基に、その後さらに研究を進めた。12月のプレゼン研修では、SSH「小田高リサーチ」生徒研究発表会に向けて、スライド資料を作成する上で注意すべき点について、説明した。2月のSSH「小田高リサーチ」生徒研究発表会については、SR科、国際探求学科および普通科における探究活動の成果の発表の場として設けている。発表テーマはp47に掲載している。SR科については口頭発表、国際探求学科および普通科については代表者による口頭発表またはポスター発表を行った。本発表会では、当日発表者の他、SR科1年生や保護者、卒業生、運営指導委員、探究アドバイザー等、幅広い範囲の方々に聴衆として参加して頂いた。本年度の発表会は、新型コロナウイルス感染症対策のため、運営指導委員や保護者、卒業生による参加はオンライン形式となった。3月の論文指導では、各班が1年間の課題研究の成果を、課題研究担当者の指導の下、論文の形にまとめる。



5. 事業の効果とその評価

1年間の活動内容は、ポスターや口頭発表、校内論文の3つの形態でまとめ発表をした。文章作成能力や語彙力、論理的思考力、情報機器のリテラシー、表現力、理解力などを育成した。また、課題研究の成果の学外発表についても行われている(学外発表の詳細についてはp46を参照)。本事業では、様々な力を伸ばす効果があることが、アンケート分析より得られた(他の事業と比べた効果については、p39を参照)。

【課題設定する力】自分なりの仮説を立て、検証方法を考えることができる 実施前35%→実施後95%

【多様な視点で見る力】研修・実習について、学んだことを伝えることができる。 実施前40%→実施後97%

【深く洞察し、解決する力】研修・実習について、内容を理解している。実施前37%→実施後97%

【協働で参画する力】研修・実習について、ディスカッションをしたり、目的を達成するためのチームでの自分の役割を見つけ果たしたりすることができる。 実施前56%→実施後100%

3年 探究Ⅲ(科学英語)

1. 概要

英語で発表を行うこと、2年次より取り組んできた課題研究の内容を英語で準備すること、考察を議論・再考し、より深まった研究内容を英語で要約すること、さらに教員または生徒同士が英語でコミュニケーションを図る機会を持たせることで、卒業後に必要な「英語を使って科学を学ぶ」態度や意欲の育成を行う。そのため、英語1名、理科1名、理系分野を専門とするALT3名の計5名で授業を行う。(週1単位)

2. 仮説

- ① 2年次から取り組んできた課題研究の内容を英語にする過程の中で、考察を議論・再考することで、研究をより深めることができる。
- ② 英語で発表し質問に答えることで、表現力、コミュニケーション能力を身につけることができる。
- ③ 科学的内容の発表を英語で繰り返し行うことで、英語や科学への学習意欲をさらに高めることができる。
- ④ 発表準備の過程で、内容のまとめ方や伝え方を考え、論理的思考力を養うことができる。

3. 経緯と状況

学期	課題	活動内容
1学期	課題研究の Abstract 作成	11のテーマに分かれ、それぞれのグループがインターネットを活用して連絡を取り合い、協同で準備を行った。
	PPT作成と発表	校内発表に向けて、ポスター作成、発表原稿(英文)の推敲、まとめを行った
	SR gram	2週間に1度、与えられたテーマに沿って記事を作成した。
2学期 3学期	Lab Activity	5つのテーマに応じて、様々な英語の表現方法に触れた。
	SR gram	2週間に1度、与えられたテーマに沿って記事を作成した。
	Experiment	物理・化学の分野に絞り、ALTの協力を得て、英語を使って様々な実験を行った。



4. 事業の内容

- (1) 2年次に1年間かけて取り組んできた課題研究の内容を、英語で発信する。休校期間を利用して、11グループのそれぞれが、研究内容の最初のAbstractを作成した。登校再開後にAbstractをさらに推敲し、関連する英単語リストを作成し、さらに英語でプレゼンテーションする際に必要になる表現を学び、口頭・筆記テストを行った。また、課題研究の内容のスライド作成、英語で発表、質疑応答の練習を行った。今年度は、全グループが校内発表を行い、代表班が神戸高校で開催されたScience Conferenceに参加した。
- (2) SR gramと称して、科学的な内容に関するプレゼンテーションを日常的に行った。内容は、最新の科学技術、宇宙、自然地形を取り扱った。
- (3) 英語で様々なLab Activityに取り組んだ。内容はestimation, rocket simulation, chemistry experiment, physics experiment, survey of genetic traitなどである。実験結果を予測し、実験をしてその結果を英語でまとめ、考察した。ALTによる英語での説明を通して科学的な内容を学ぶ絶好の機会となった。

5. 事業の効果とその評価

【多様な視点で見る力】 受けた質問に回答をすることができる生徒は、授業を受ける前55%に対して、授業を受けた後は95%であった。

【課題設定する力】 相手のプレゼンについて質問できる生徒は、授業を受ける前は50%に対して、授業を受けた後は84%であった。

【深く洞察し、解決する力】 自分のプレゼンの内容を理解して説明できる、授業の課題についてプリントに記入できる生徒は、授業を受ける前は61%に対して、授業を受けた後は95%であった。

