本校の SSH 事業の目的の一つは、学びによって得た多様な知識を統合し、いかなる時代や社会においても力強く生き抜くことのできる、しなやかでたくましい「知性」を備えた生徒を育てることにあります。その理念を基に、全校生徒を対象に幅広い分野にまたがるカリキュラムの開発に取り組み、SSH 事業を推進してまいりました。特に本校では、『「探究心」と「探究力」を育てる中高一貫探究プログラム』の開発と実践を事業の中核に据えています。各学年においては探究活動を積極的に実践し、生徒一人ひとりが学びを通じて自らの興味・関心を深めていくことを大切にしています。こうした過程の中で、生徒は単に知識を習得するに留まらず、自らの生き方や在り方について主体的に考え、社会や世界に対して自身がどのように関わり、貢献できるかという視点を養っていきます。その結果、自己理解を深めるとともに、自らの進路やキャリア形成にもつながる学びを実現することを目指しています。

SSH 事業は、将来国際的に活躍する科学技術人材の育成も重要な目的として掲げております。そのため、2018 年度より、SSH 事業と連携した国際交流を積極的に進め、国内にとどまらず海外の高校との共同研究や交流にも注力してきました。これまでに、台湾の市立台中女子高級中学、国立嘉義高級中学、タイのチュラロンコン王立大学附属中高、シーナカリンウィロット大学附属パテュムアン高校、ベトナムのハノイ外国語大学附属高校、インドネシアのプラディータ・ディルガンタラ高校など、ASEAN 諸国を代表する学校と MOU（協定）を締結しています。こうした ASEAN 各国のトップ校は、日本の SSH 事業にも高い関心を寄せており、SSH を基盤とした国際的な連携・協働が実現しています。

今後も、SSH 事業と国際化の推進を並行して進めることで、国内からだけでは得難い新たな学びの機会や教育プログラムの開発に努めてまいります。まだ道半ばではありますが、今後も SSH 指定校として研究成果やそのプロセスを積極的に社会に発信し、校外の教育関係者の皆様からご助言を賜りつつ、本校のみならず他校とも協力し、より良い中等教育のあり方を探究してまいります。

令和 7 年 3 月　　校長　宮﨑　淳

目 次

巻頭言

令和 6 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）…… 1

第 1 章　研究開発の課題 …… 7

第 2 章　研究開発の経緯 …… 13

第 3 章　研究開発の内容 …… 16
　第 1 節　「探究心」と「探究力」を育てる中間一貫探究プログラムの開発と実践 …… 16
　　中 1　探究的活動
　　中 2　探究的活動
　　中 3　探究的活動
　　中 3　理科巡検
　　高 1　探究的活動（高校生 Ring）
　　高 1　ステップアップ研修
　　高 1　個人課題研究に向けた準備的活動
　　高 2　個人課題研究
　　高 3　個人研プラス
　　ジュニアリサーチャー育成講座
　第 2 節　アカデミアクラスのカリキュラムの開発と実践 …… 44
　　公開シンポジウム　生徒による作問
　　Open 質問教室
　　茗溪オープン模試
　　教科・科目横断的な学びのテーマの蓄積
　第 3 節　理工系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラムの開発と実践 …… 48
　　LiLi Academy によるキャリアセミナー
　第 4 節　国際交流活動 …… 49
　　さくらサイエンスプログラム
　　高 1 ステップアップ研修
　第 5 節　科学技術人材育成に関する取り組み、校外研修活動 …… 53
　　科学系部活動の活動振興
　　SS Geo Tour（屋久島フィールドワーク）
　　SSH 台湾海外研修
　　伊豆大島研修

第 4 章　実施の効果とその評価 …… 62

第 5 章　校内における SSH の組織的推進体制 …… 67

第 6 章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及 …… 68

関係資料 …… 72
　資料 1　教育課程表
　資料 2　SSH 運営指導委員会の記録
　資料 3　高 2 個人課題研究　テーマ一覧

別紙様式１

学校法人茗渓学園　茗渓学園中学校高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	指定期間　05～09

❶令和６年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

①　研究開発課題

VUCA となる未来において、総合知をいかして活躍する「価値創造人材」の育成

②　研究開発の概要

総合知をいかして活躍する「価値創造人材」を育成するため、
(Ⅰ)「探究心」と「探究力」を育てる中高一貫探究プログラム
(Ⅱ)理数系科目の総合科目「自然科学」
(Ⅲ)高等教育以降に理系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラム
の 3 つを主として、カリキュラム開発・実践を行う。

③　令和６年度実施規模

課程	学科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	総合	300	8	243	7	235	7	778	22
		IBDP			34	1	30	1	64	2
		計	300	8	277	8	265	8	842	24
中学校			242	6	238	6	228	6	708	18

(1)「探究心」と「探究力」を育てる取り組みは全生徒を対象とする。
(2) 課題研究（高校 1 年「探究基礎」、高校 2 年「個人課題研究」、高校 2 年「セオリーオブナレッジ」、高校 3 年「個人研プラス」、高校 3 年「セオリーオブナレッジ」）は高校生全員を対象とする。
(3) 校外研修活動や特別講座は希望者を対象とする。取り組みによっては該当学年全員を対象とする。

④　研究開発の内容

〇研究開発計画

第 3 期 SSH の研究開発のテーマとして、
(Ⅰ)「探究心」と「探究力」を育てる中高一貫探究プログラム
(Ⅱ)理数系科目の総合科目「自然科学」
(Ⅲ)高等教育以降に理系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラム
の 3 つを柱として掲げている。各研究テーマについての研究計画を以下に述べる。

Ⅰ　「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

第 1 年次	・中学 1～3 年で総合的な学習の時間を用いて、課題研究を実施する。 ・高校 1 年の「探究基礎」において、「高校生 Ring」、「ミニ探究」を行う。テーマ設定についての活動は、全教員が関わる。高校 2 年生との対話を実施し、個人課題研究の準備を充実させる。 ・高校 2 年の「個人課題研究」を実施する。「合同ゼミ」の制度を試行する。データ分析の手法について学ぶ。 ・高校 3 年の希望者を対象に課題研究を実施する。 ・IB コースで「課題論文」をはじめとする課題研究に取り組む。

	・本校の課題研究の取り組みを踏まえ、近隣の学校と「課題研究コンソーシアム」を結成し、交流を行う。 ・IB の課題論文（Extended essay）の実施方法・評価方法を研究する。
第 2 年次	・中学における総合的な学習の時間の、前年度の取り組みの改善点等を踏まえ、継続・発展させる。 ・高校 1 年の「探究基礎」、高校 2 年の「個人課題研究」においては、前年度の取り 組みを継続・発展させる。 ・高校 3 年の「個人研プラス」を全員を対象に実施する。「個人研の歩み」を作成し、学内での共有・分析を行う。外部コンクールや学会発表に向けた研究活動を奨励す る。 ・IB の課題論文（Extended essay）の実施方法・評価方法を、本校の課題研究の実践・評価に活用する。 ・「課題研究コンソーシアム」については、前年度の取り組みの改善点を踏まえ、継続・発展させる。
第 3 年次	・第 1 年次、第 2 年次の取り組みの改善点等を踏まえ、継続・発展させる。
第 4 年次	・中間評価の結果を踏まえ、取り組みの評価・検証を行い、計画を再構築する。
第 5 年次	・5 年間の総括を行い、新たな研究課題を設定し、研究を進める。

Ⅱ　理数系科目の総合科目「自然科学」の開発・実践と普及

第 1 年次	・アカデミアクラスの中学 1・2・3 年生に対するカリキュラム開発と実践を行い、批判的思考力と創造的思考力を伸長する。
第 2 年次	・アカデミアクラスの中学 1・2・3 年生、高校 1 年生に対するカリキュラム開発と実践を行い、批判的思考力と創造的思考力を伸長する。 ・「自然科学Ⅰ」の設置に向け、準備を進める。
第 3 年次	・アカデミアクラスの取り組みの改善点を踏まえ、継続・発展させる。 ・高校 2 年で学校設定科目「自然科学Ⅰ」を実施する。 ・「自然科学Ⅱ」の設置に向け、準備を進める。
第 4 年次	・中間評価の結果を踏まえ、取り組みの評価・検証を行い、計画を再構築する。 ・高校 3 年で学校設定科目「自然科学Ⅱ」を設置する。 ・アカデミアクラスにおけるカリキュラム開発を、改善点を踏まえ、進める。
第 5 年次	・5 年間の総括を行い、新たな研究課題を設定し、研究を進める。

Ⅲ　高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践

第 1 年次	・筑波大学等の関係部署と協働し、具体的な案を作成する。 ・女性研究者による講演等を実施し、効果を検証する。 ・筑波大学の学生団体 T-ACT と連携し、ワークショップを試行的に実施し、効果を検証する。
第 2 年次	・第 1 年次の取り組みを踏まえ、継続・発展させる。
第 3 年次	・第 1 年次、第 2 年次の取り組みを踏まえ、継続・発展させる。
第 4 年次	・中間評価の結果を踏まえ、取り組みの評価・検証を行い、計画を再構築する。
第 5 年次	・5 年間の総括を行い、新たな研究課題を設定し、研究を進める。

Ⅳ．校外研修活動や特別講座、科学部系部活動の取り組み

上記の研究テーマ以外の活動については、以下の取り組みを実施しながら、取り組みの総括と計画の見直しを繰り返し、充実した活動ができるよう努める。

・海外でのフィールドワークや海外の連携校との研究発表交流会を通して国際性を高める。
・学校・学年行事や希望者対象の研修において、国内でのフィールドワークも実施する。
・科学講演会を実施する。
・国際科学オリンピックの国際大会への出場を目指してトレーニングを行い、それぞれの分野の知識の理解を深める。
・科学系部活動の充実を図る。

〇教育課程上の特例

開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	高校 1 年生
個人課題研究	3	総合的な探究の時間	3	高校 2 年生総合コース
セオリーオブナレッジ	2	総合的な探究の時間	2	高校 2 年生 IBDP コース
個人研プラス	1	総合的な探究の時間	1	高校 3 年生総合コース
セオリーオブナレッジ	2	総合的な探究の時間	2	高校 3 年生 IBDP コース

〇令和６年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

・「探究基礎」は高校 1 年生全員を対象とした。
・「個人課題研究」は高校 2 年総合コース生全員を対象として実施した。
・「セオリーオブナレッジ」は高校 2・3 年 IBDP コース生全員を対象とした。
・高校 1 年次の「情報」においてデータ分析の手法を学び、理科の授業では実験・観察を重視しており、これらの活動は課題研究の充実につながっている

〇具体的な研究事項・活動内容

Ⅰ「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

・中学 1 年 AC コースでは、「勉強の哲学」と題し、千葉雅也『勉強の哲学　来るべきバカのために』（文春文庫）の第一章・第二章の講読を中心に、ディスカッションや考察などを深める学びを 1 年間継続的に行い、今後の学びの基盤となるような力をつけることを狙った。
・中学 1 年 MG コースでは、IB 教育の理念に基づく ATL、すなわち、Self-management Skills（自己管理スキル）、Social Skills（社会性スキル）、Research Skills（リサーチスキル）、Thinking Skills（思考スキル）、Communication Skills（コミュニケーションスキル）の 5 つのスキルを伸ばすことで、生徒自身の興味関心を広げられるように後押しし、科目特有の学びと実世界の出来事や背景とを結び付け、生涯にわたって学び続ける自立した学習者としての成長を促すことを狙いとした探究活動を実施した。
・中学 2 年 AC コースでは、「幸福とは何か」という問いを設定し、「幸福」という概念を深く掘り下げることで、思索の態度を育み、社会の中でどのようにそれが実現できるかを探究することを期待し、本校が位置するつくば市が「市民の多様な幸せづくり」を政策の中心に据えている点に着目し、「つくば市の施策は、つくば市民にとってどのような Well-being を実現するのか？」というリサーチクエスチョンを設定し、文献調査およびインタビュー調査を行った。
・中学 2 年 MG コースでは、事前学習から事後学習に至るまで一貫した活動を行う本校の学校行事を、教科の学習と連動するなどして、探究サイクルの実践の機会として活用した。
・中学 3 年 MG コースでは、沖縄をフィールドとした研修旅行において、平和・戦争・文化・自然といった多岐にわたる分野で、十分な事前指導を行ったうえで、生徒が自身の興味関心に応じて設定した個人テーマについての探究活動を行い、論文を作成した。

・高校 1 年 MG コースでは、「自らの興味に基づき、未だ解決に至っていない社会課題に取り組む探究」に向かうための能力を涵養することを目指して、東日本大震災で甚大な被害を受けた福島県浜通り地域における震災学習を題材とし、２泊３日のステップアップ研修および事前・事後学習を実施した。
・高校 1 年生では、ステップアップ研修に加えて、高 2「個人課題研究」に向けた準備的活動を実施した。活動の主なものとして、個人課題研究の目的・価値・評価の観点の共有、図書館司書教諭と連携した、情報の価値について考える活動、文系研究の手法について学ぶ活動、生成 AI の研究(探究)への応用可能性を考える活動、教員との面談することによる個人課題研究のテーマ設定を行った。
・高校 2 年生では、「個人課題研究」を実施した。主に、金曜 6 限・7 限に設置された科目「個人課題研究」の時間に活動し、生徒 1 人に対し「課題指導者」として教員が 1 人つき、定期的に対話をする中で研究の助言および担当生徒の研究の総合的な評価を実施した。生徒は、研究をする過程で、全員がポスター作成、口頭発表、要旨作成、口頭試問を実施した。
・高校 3 年生では、「個人研プラス」を実施した。個人研プラスでは、「卒業後学びたいと考えている学問分野から、現存する社会の課題に対していかなるアプローチが可能か”想像”することを通じて、また、自分とは異なる視点を持つ他者と議論することを通じて、
① 改めて学びたい学問分野について深く理解すること。
② 学際的に考えるきっかけをつくること。」
を目標に、社会課題に対して、調査やディスカッションをしながら、意見文を推敲する活動を実施した。

Ⅱ 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践
・以下の目標が達成されることを狙って、「公開シンポジウム」を実施した。
① 生徒および教員が、「よい問い」を作ろうと試行錯誤することの価値を実感し、生徒および教員の「よい問い」を作ろうとする姿勢を醸成することができる。
② 生徒および教員が、「そもそもよい問いとは何か」ということについて共通理解を得ることができる。
③ 自身の教科・科目の枠を越えてよい問いをつくろうとする教員および生徒の姿勢を醸成することができる。
・「公開シンポジウム」、「Open 質問教室」、「茗渓オープン模試」を準備・実施・評価する過程で科目横断的な勉強会を実施した。

Ⅲ 高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践
今年度は、女性が自らのキャリアを選択し、凛々しく生きていくための学びの場を提供する教育プログラムの開発を行っている、「LiLi Academy」に所属する女子学生が本校生徒を対象にセミナーを実施した。セミナーでは、講師を務めた学生 7 名が、それぞれの過去の困難や多様な経験を通じて、どのように自身の夢を見出し、その実現に向けてどのような努力を重ねているのかについて講話を行った。特に、文理選択を控える高校 1 年生に対し、進路選択の過程やその決定が将来の進路にどのように影響を与えたのかについても具体的に説明した。それぞれの経験を通じて、参加者にとって進路選択の重要性を認識し、主体的に将来を考える契機となることが期待される内容であった。
セミナー後には、本校高校２年生が実施している個人課題研究のゼミにも参加していただいた。また、放課後には座談会を開催し、講師と生徒が 1 対 1 で対話できる場を設けた。

⑤ 研究開発の成果 （根拠となるデータ等は「❸関係資料」に掲載。）

Ⅰ「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム
・中学 1 年 AC コース
生徒達の様子として、少し考えても分からないような内容に出会った時、いくらでも粘り強く考え続ける生徒もいれば、思考がストップしてしまい、その後のディスカッションやフィードバックに頼ってしまう生徒も見られた。教え合い・学び合いは、自らが深く考えてきちんとした“答え”を持って臨んでこそ、成果が出るのだ、ということを自覚し、学びに向かわることが必要である。

・中学 1 年 MG コース
もともと興味関心が近い生徒でグループを組んでいることもあり、活動後半では活発に議論をする姿が見られた。また、テーマおよび目標を自ら設定することで、受け身の学習スタイルではなく、能動的に情報へアプローチする姿勢が形成された。全てのグループではないものの、多くのグループは限られた時間の中で計画的に成果物の完成まで到達しており、活動を通じて ATL スキルを高めることに繋がった。
・中学 2 年 AC コース
活動の後半では、概念的な問いに対して調査の基準を設定し、具体的な事例と関連付けながら調査を進めることで、概念を言語化する過程に楽しさを見出すようになった。また、Well-being が単なる個人の主観だけでなく、社会的、経済的、環境的要因によって規定されることを認識することで、概念を多面的に捉える力を養うことができた。さらに、Well-being が人類共通の探究課題でありながら、その実現の形は文化や価値観によって多様であることを理解することで、自身の Well-being を探究する基盤を形成したと考えられる。
・中学 2 年 MG コース
問いの重要性については、実際の経験を通して知ることができた。よい問いが立たないとその後の探究活動が進まないという経験をした。それとは対照的に、以後の活動では小さな失敗はみられたもののどのクラスも行事を成功させることができ、問いにより探究活動が円滑に進む経験もした。
問いの重要性を意識して問いを立てることについては、発展途上である。探究力の向上については、探究サイクルを複数回まわすことにより、前向きに探究活動に取り組めるようになってきた。
・中学 3 年 MG コース
本報告書の仮説はおおむね支持されると考えられる。また、多くの生徒が知的好奇心を持ってこの活動に取り組み、探究の意義を深く理解していることが分かる。そして、自らの考えを適切に表現する機会を提供することが、表現することへの意欲や文章力の向上につながることが分かる。
・高校 1 年 MG コースステップアップ研修
多くの生徒が原子力発電所事故およびその社会への影響について幾分か考察を深められたと考えられる。さらに、科学的根拠に対する一人ひとりの受け止め方の違い、また科学的根拠が必ずしもすべてを説明するものではないという限界について認識できたと評価できる。また、復興という大目標の下にある社会課題を、個々興味・関心に関する視点を用いて設定できたと評価できる。そして、社会課題を指摘した上でそれに対応するアプローチを提案できたと評価できる。
・高 2「個人課題研究」に向けた準備的活動
昨年度より、生徒達が主体的にテーマ設定のために教員と対話(面談)をしようとする姿勢がみれたといえる。また、生徒がテーマ設定の際に一番大切にした条件について、85%の生徒達が「自身の興味や関心に基づくもの」という条件を回答しており、これらの生徒達は、この条件を一番重要視してテーマ設定したことが伺うことができ、仮説にある「③　自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。」という点は多くの生徒が達成したといえる。
・高校 2 年生「個人課題研究」
「探究心」と「探究力」を伸長するプログラムとして、昨年度よりも質が向上しているといってよい。また、「【22】いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい．」という項目については昨年度に比べて向上がみられたといってよい。この姿勢が、自分とは異なる学問分野に興味を持つ生徒同士でのディスカッションを実施する来年度「個人研プラス」の取り組みに良い影響を与えることが期待できる。
・高校 3 年生「個人研プラス」
「社会課題に対する表面的な解決策の提案に対して批判的な視点をもつ」という姿勢を醸成することはできたといえる。一方、自身が学びたい学問分野と今回の課題とのつながりを意識している生徒も存在はしたが、少数であった。

Ⅱ 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践
・「勉強会」に参加した教員が、各科目間のつながりを見出し、総合する姿勢を伸長することができたといえる。
・アカデミアクラスでは、開設してから 4 年間、日常の各科目の授業、総合の授業、公開シンポジウム、茗渓オープン模試、Open 質問教室の取り組み、そして、外部の専門家を交えた定期的な

アカデミアクラス担当教員の会議の取り組みを通じて、総合科目「自然科学Ⅰ」の中で取扱うテーマの材料を発見するヒントとして十分生かせるものとして、多くの教科・科目横断的テーマを蓄積することができた。

Ⅲ 高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践

・この本セミナーは、講師である大学生が自身の経験をもとに進路選択やキャリア形成について語ることで、生徒が将来を具体的に考える契機となった。特に、文理選択に関する講話は、自身の選択がどのように将来につながるのかを理解する上で貴重な機会となった。また、座談会では生徒が講師と 1 対 1 で対話し、不安や疑問を相談することで、自分の進路についてより主体的に考える姿勢が見られた。さらに、社会で活躍する女性のロールモデルに触れたことで、女子生徒のキャリア意識が向上し、挑戦する意欲を持つきっかけとなったことも大きな成果である。

⑥ 研究開発の課題 （根拠となるデータ等は「❸関係資料」に掲載。）

Ⅰ 「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

・個人課題研究以外の探究活動

以下の留意点を、SSH 推進委員会、および昨年度から実施している「中学総合を考える会」を継続することで、校内で共有を図っていく。

(あ) そもそも「①課題の設定」をするために、すなわち問いを発見・設定するために、それぞれの学年の現状に応じて、生徒ができる限り前のめりになる(その気になる)ことができ、かつ、できるだけ生徒達にとって新鮮で刺激のある「探究の対象」を広く設定すること。

(い) 「②情報の収集→③整理分析」の過程において、様々な「探究の手法」を体験し、その良さと限界について振り返る機会をもつこと。

(う) 「探究のプロセスの質が高める」ということを、「探究のプロセスを繰り返しながら、問いが次々に『よい問い』に更新していくこと」と捉えて、生徒自身が、「よい問い」に更新させていくことを意識するよう促すこと。

・個人課題研究およびその準備的な活動

「論文を読んで研究の Hint にする」とタイトルで昨年度高校 1 年生対象に実施した、論文の「構造」を理解した上で読解し、「要旨」をつかむという活動を行った講座をもう一度見直し、改善を図って実施したい。また、今後は、例えば、教員が主に担当する研究分野ごとに、生徒にどのような支援をしているか、文章にまとめるなどして「見える化」を図り、教員同士で支援のヒントを共有していきたい。

・個人研プラス

「自身の学びたい学問分野に関連するテーマ」を通じてその学問分野について理解を深めつつも、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を利用して、多様な関心をもつ他者と多角的な立場で考える機会を持てるような活動の立案が必要である。

Ⅱ 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践

・そもそも教科・科目横断的なテーマ(問い)を取り扱うことの良さ、その目的について整理することが必要だと考える。

・アカデミアクラス担当教員間で、教科・科目横断的なテーマ(問い)を取り扱うことの目的を共有した上で、実際に取り扱うテーマについて、協議し、選択することが必要である。

・また、もう一つの重要な指針として、教員達だけでなく生徒達自身が、教科・科目横断的な学びのよさ、1 つの教科・科目の限界について、学ぶ過程で振り返り、言語化する活動を実施していきたい。

Ⅲ 高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践

・本セミナーを通じて、女子生徒のキャリア意識の向上が見られた一方で、進路選択に関する具体的な知識や情報が不足している生徒も多いことが明らかになった。今後は、より多様な分野のロールモデルを招くとともに、具体的な職業や学問分野に関する情報提供の機会を増やすことが挙げられる。

・本校においても、理学・工学系の学部に進学する女子生徒の割合は決して多くない。その原因として、生徒達の進路選択の際に関わる大人(教員・保護者)が知らず知らずのうちに持っている、女性のキャリアについてのバイアスも 1 つの主な原因ではないかと予測した。今年度は、実施する頃ができなかったが、今後は、教員・保護者に対して、そのようなバイアスを和らげる講演会・研修会を実施することを検討する。

第１章　研究開発の課題

１．本校のこれまでの取組と教育活動の特徴

本校は東京高等師範学校、東京文理科大学、東京教育大学および筑波大学などの同窓会である「茗渓会」によって 1979 年に設立された。既成概念に捕らわれず、自由な発想で生徒一人一人の特性を伸ばし、正しい判断力、たくましい実行力、そして豊かな心を重視した全人教育・総合教育を行ってきた。平成 28 年度には国際バカロレアディプロマプログラム（IBDP）認定校となり、国際的に高く評価されるカリキュラムを取り入れることによって、教員の指導観や生徒の学習観の変容を図り、本校における従来の教育課程と融合させ、新たな国際標準となるカリキュラムを編成することを意図した。

平成 23 年に文部科学省より SSH に指定されて以降、創立以来実施してきた「個人課題研究」への取り組みを強化することを中心的な目標として掲げ、様々な研究開発と実践を行ってきた。第Ⅱ期 SSH 事業の研究開発課題は、「世界に提案できる、探究力育成を目指した茗渓学園式中高一貫カリキュラムの開発」であり、

Ⅰ　中高一貫を生かした探究スキルの育成カリキュラム
Ⅱ　ハイレベルかつ主体的な学びを実現する理数カリキュラム
Ⅲ　深い思考につながるクロスカリキュラム

の 3 つを柱として掲げ、研究開発を進めてきた。第Ⅱ期 SSH 事業の課題について述べる。

探究活動は全員を対象に実施し、全体の底上げを図る中でも国際学生科学技術フェア（ISEF）に参加するなど突出した研究を行う生徒が現れたことは大きな成果である。探究力の意味する範囲は幅広く、本校では、問題発見力、論理的思考力、多面的に分析する力、表現力、協働で取り組む力に特に焦点を当てたが、より対話を重視し、目的をより明確にした取り組みを学校全体でマネジメントしながら、充実させていくことが課題である。また、第Ⅱ期 SSH では高校 2・3 年の数学・物理・化学・生物で少人数のカリキュラムを実施した。担当教員は、自身の持つ教科指導観・学習観に基づきながら試行錯誤を繰り返し、カリキュラム開発を行い、生徒の変容に影響を与えてきたことは大きな成果であった。この経験を生かしつつ、より多くの生徒に第Ⅱ期 SSH のカリキュラム開発の成果を還元することが今後の課題である。クロスカリキュラム、教科等横断型の学習については、教員が学習を重ねることが重要である。今後は、特に理数系教科・科目において、分野の枠にとらわれることなく、分野を横断するカリキュラムを開発することが求められる。

また、令和 3 年 4 月に設置した「アカデミアクラス」は、今後の本校 SSH 研究開発の土台となるものである。アカデミアクラスは、「知性＝遠回りする能力」の定義に基づき、生徒の知的体力と知的センスを磨き、大学さらには社会において「知」を武器に生きる若者を育成することを目的としている。また、自発的・自立的に学ぶ姿勢を中学 1 年生から鍛錬し、高等教育以降の各分野の第一線で活躍しうる基盤的な教養をもった人材を育成することを一義的な教育目標としており、アカデミアクラスが目指すところは SSH の掲げる理念と親和性が強い。

アカデミアクラスでは、当該クラスに関わる教員が、定期的に会議を実施し、互いのカリキュラムに対して教科・科目の枠を越えて批判的な指摘をしたり、複数科目の教員が教科横断的な課題を作題したりすることで、継続的に互いの教科・科目を学び合っている。

２．研究開発課題と仮説

茗渓学園中学校高等学校 SSH 研究開発課題
VUCA となる未来において、総合知をいかして活躍する「価値創造人材」の育成

以下の(Ⅰ)～(Ⅲ)のプログラムを開発・実践することを通して、予測困難な将来において我々人類が向き合う、唯一の答えが存在するとは限らない問いに対し、特定の分野の枠にとらわれることなく、多様な知識や技術を総合・統合し、個人や社会の well-being を実現しようとすることができる人材を育成する。

Ⅰ　「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラムの開発と実践
Ⅱ　理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践
Ⅲ　高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践

３．研究開発の実施規模

以下の生徒を対象として、研究開発を実施する。

Ⅰ　「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム	中学１年生から高校３年生までの全生徒
Ⅱ　理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践	中学アカデミアクラス生徒全員、高校２年生、高校３年生
Ⅲ　高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践	中学１年生から高校３年生までの希望者
Ⅳ　フィールドワークや特別講座、部活動などの取り組み	希望者、取り組みによっては全生徒

４．各研究開発テーマの取り組みの概要

Ⅰ　「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

【仮説】

中高６年間を通して実施する探究プログラムに取り組むことで、生徒達が前述した「探究心」と「探究力」を伸長することを目的とする。また、高等教育以上でもいかされる「探究心」を伸長するために、以下の点に重きを置く方針をとって探究プログラムを構成する。

(a)　生徒が継続的に自己の興味関心と向き合いながら、課題を発見することを促すものであること。

(b)　生徒が発見した課題と社会とのつながり（どのような意義があるか、どのように社会に還元できるか）を、生徒自身が俯瞰的に考えることを促すものであること。

(c)　生徒および教員が、現代の社会には、特定の分野の理解だけでは解決が困難である複合的なものが多数存在することを自覚し、そのような課題を積極的に発見することを促すものであること。

(d)　生徒および教員が、ある特定の専門分野の人物のみに限らず、多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする機会を積極的に持つことで、複合的な課題の解決に接近する方法を学べるものであること。

(e)　生徒が、社会調査を実施するにあたり基礎となる理論や、統計学の基礎を学び、それを、探究のプロセスの中で適切に活用できるようになるものであること。

以上(a)～(e)の点に重きをおいた探究プログラムに取り組むことで、高等教育以降でも生かされる「探究心」と「探究力」が伸長され、複合的な課題を、総合知をいかして解決できる人材となることが期待できる。

【実践】

第１年次 (令和５年度)	・中学１年では、失敗から学ぶ姿勢を「探究心」と「探究力」を養うための基盤と捉えて、「失敗の本質」というテーマに焦点を当て、一般的に受け入れられている「失敗」の定義やイメージ、人類が歴史を通じて失敗をどのように乗り越えてきたか、さらには自身の言葉で「失敗」を定義することに取り組んだ。また、学校生活や実社会の振り返りを通して失敗について学びを深めた。 ・中学２年では、生徒の批判的思考（クリティカル・シンキング） を磨くこと、具体的には、授業を含め生徒が情報にアクセスする際、「なぜなのか」「本当に正しいのか」「考え方に偏りはないか」といった批判的な問いを持ち、より本質的に物事を捉えることができるようになることを狙いとした活動を実施した。 ・中学３年生では、研修先を沖縄とし、平和学習と調べ学習を統合して課題探究型学習を実施した。情報の不確実性、 文章の真実性、多面的・多角的視点の重要性について講義するなど、教員が研究の手順および方法、意識すべきことを示し、生徒にはその手順や方法に基づいて自らが設定したテーマを探究して論文を執筆するよう指導した。 【高校　探究基礎・個人課題研究】 ・高校１年生では、次の項目を目標に、高２「個人課題研究」に向けた準備的活動を実施した。 ①　自己の興味・感心を新たに、または改めて認識する。 ②　研究するテーマ(問い)を設定する上での心構えや、テーマ(問い)を設定するための具体的な手法を学ぶ。 ③　自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。 活動の主なものとして、個人課題研究の目的・価値・評価の観点の共有、図書館司書教諭と連携した、情報の価値について考える活動、論文の構造を理解してその要旨をつかむ活動、生成 AI の研究(探究)への応用可能性を考える活動、教員との面談することによる個人課題研究のテーマ設定を行った。

	・高校 2 年生では、以下の目標を達成することを目指し、「個人課題研究」を実施した。 ①　自己の興味関心を新らに、または改めて認識することができる。 ②　自己の興味関心と社会とのつながりを考える姿勢を伸長するできる。 ③　「探究心」と「探究力」を伸長することができる。 ④　自己の特性を新たに、または改めて認識することができる。 　主に、金曜 6 限・7 限に設置された科目「個人課題研究」の時間に活動し、生徒 1 人に対し「課題指導者」として教員が 1 人つき、定期的に対話をする中で研究の助言および担当生徒の研究の総合的な評価を実施する。また、生徒は、研究をする過程で、全員がポスター作成、口頭発表、要旨作成、口頭試問を実施する。今年度は、新たに、「アンケート調査のいろは / 科学実験統計処理」という講座や、生徒が個人課題研究を振り返る 12 個の問いについて事前に回答し、教員と面談をする「口頭試問」を実施した。
2 年次 (令和 6 年度)	・中学 1 年 AC コースでは、「勉強の哲学」と題し、千葉雅也『勉強の哲学　来るべきバカのために』(文春文庫）の第一章・第二章の講読を中心に、ディスカッションや考察などを深める学びを 1 年間継続的に行い、今後の学びの基盤となるような力をつけることを狙った。 ・中学 1 年 MG コースでは、IB 教育の理念に基づく ATL、すなわち、Self-management Skills（自己管理スキル)、Social Skills（社会性スキル)、Research Skills（リサーチスキル)、Thinking Skills（思考スキル)、Communication Skills（コミュニケーションスキル）の 5 つのスキルを伸ばすことで、生徒自身の興味関心を広げられるように後押しし、科目特有の学びと実世界の出来事や背景とを結び付け、生涯にわたって学び続ける自立した学習者としての成長を促すことを狙いとした探究活動を実施した。 ・中学 2 年 AC コースでは、「幸福とは何か」という問いを設定し、「幸福」という概念を深く掘り下げることで、思索の態度を育み、社会の中でどのようにそれが実現できるかを探究することを期待し、本校が位置するつくば市が「市民の多様な幸せづくり」を政策の中心に据えている点に着目し、「つくば市の施策は、つくば市民にとってどのような Well-being を実現するのか？」というリサーチクエスチョンを設定し、文献調査およびインタビュー調査を行った。 ・中学 2 年 MG コースでは、事前学習から事後学習に至るまで一貫した活動を行う本校の学校行事を、教科の学習と連動するなどして、探究サイクルの実践の機会として活用した。 ・中学 3 年 MG コースでは、沖縄をフィールドとした研修旅行において、平和・戦争・文化・自然といった多岐にわたる分野で、十分な事前指導を行ったうえで、生徒が自身の興味関心に応じて設定した個人テーマについての探究活動を行い、論文を作成した。 ・高校 1 年 MG コースでは、「自らの興味に基づき、未だ解決に至っていない社会課題に取り組む探究」に向かうための能力を涵養することを目指して、東日本大震災で甚大な被害を受けた福島県浜通り地域における震災学習を題材とし、 2 泊 3 日のステップアップ研修および事前・事後学習を実施した。 ・高校 1 年生では、ステップアップ研修に加えて、高 2「個人課題研究」に向けた準備的活動を実施した。活動の主なものとして、個人課題研究の目的・価値・評価の観点の共有、図書館司書教諭と連携した、情報の価値について考える活動、文系研究の手法について学ぶ活動、生成 AI の研究(探究)への応用可能性を考える活動、教員との面談することによる個人課題研究のテーマ設定を行った。 ・高校 2 年生では、「個人課題研究」を実施した。主に、金曜 6 限・7 限に設置された科目「個人課題研究」の時間に活動し、生徒 1 人に対し「課題指導者」として教員が 1 人つき、定期的に対話をする中で研究の助言および担当生徒の研究の総合的な評価を実施した。生徒は、研究をする過程で、全員がポスター作成、口頭発表、要旨作成、口頭試問を実施した。 ・高校 3 年生では、「個人研プラス」を実施した。個人研プラスでは、「卒業後学びたいと考えている学問分野から、現存する社会の課題に対していかなるアプローチが可能か”想像”することを通じて、また、自分とは異なる視点を持つ他者と議論することを通じて、 ① 改めて学びたい学問分野について深く理解すること。 ② 学際的に考えるきっかけをつくること。」 を目標に、社会課題に対して、調査やディスカッションをしながら、意見文を推敲する活動を実施した。

【評価】

・中学 1 年 AC コース

生徒達の様子として、少し考えても分からないような内容に出会った時、いくらでも粘り強く考え続ける生徒もいれば、思考がストップしてしまい、その後のディスカッションやフィードバックに頼ってしまう生徒も見られた。教え合い・学び合いは、自らが深く考えてきちんとした“答え”を持って臨んでこそ、成果が出るのだ、ということを自覚し、学びに向かわることが必要である。

・中学 1 年 MG コース

もともと興味関心が近い生徒でグループを組んでいることもあり、活動後半では活発に議論をする姿が見られた。また、テーマおよび目標を自ら設定することで、受け身の学習スタイルではなく、能動的に情報へアプローチする姿勢が形成された。全てのグループではないものの、多くのグループは限られた時間の中で計画的に成果物の完成まで到達しており、活動を通じて ATL スキルを高めることに繋がった。

・中学 2 年 AC コース

活動の後半では、概念的な問いに対して調査の基準を設定し、具体的な事例と関連付けながら調査を進めることで、概念を言語化する過程に楽しさを見出すようになった。また、Well-being が単なる個人の主観だけでなく、社会的、経済的、環境的要因によって規定されることを認識することで、概念を多面的に捉える力を養うことができた。さらに、Well-being が人類共通の探究課題でありながら、その実現の形は文化や価値観によって多様であることを理解することで、自身の Well-being を探究する基盤を形成したと考えられる。

・中学 2 年 MG コース

問いの重要性については、実際の経験を通して知ることができた。よい問いが立たないとその後の探究活動が進まないという経験をした。それとは対照的に、以後の活動では小さな失敗はみられたもののどのクラスも行事を成功させることができ、問いにより探究活動が円滑に進む経験もした。

問いの重要性を意識して問いを立てることについては、発展途上である。探究力の向上については、探究サイクルを複数回まわすことにより、前向きに探究活動に取り組めるようになってきた。

・中学 3 年 MG コース

本報告書の仮説はおおむね支持されると考えられる。また、多くの生徒が知的好奇心を持ってこの活動に取り組み、探究の意義を深く理解していることが分かる。そして、自らの考えを適切に表現する機会を提供することが、表現することへの意欲や文章力の向上につながることが分かる。

・高校 1 年 MG コースステップアップ研修

多くの生徒が原子力発電所事故およびその社会への影響について幾分か考察を深められたと考えられる。さらに、科学的根拠に対する一人ひとりの受け止め方の違い、また科学的根拠が必ずしもすべてを説明するものではないという限界について認識できたと評価できる。また、復興という大目標の下にある社会課題を、個々興味・関心に関する視点を用いて設定できたと評価できる。そして、社会課題を指摘した上でそれに対応するアプローチを提案できたと評価できる。

・高 2「個人課題研究」に向けた準備的活動

昨年度より、生徒達が主体的にテーマ設定のために教員と対話(面談)をしようとする姿勢がみれたといえる。また、生徒がテーマ設定の際に一番大切にした条件について、85%の生徒達が「自身の興味や関心に基づくもの」という条件を回答しており、これらの生徒達は、この条件を一番重要視してテーマ設定したことが伺うことができ、仮説にある「③　自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。」という点は多くの生徒が達成したといえる。

・高校 2 年生「個人課題研究」

「探究心」と「探究力」を伸長するプログラムとして、昨年度よりも質が向上しているといってよい。また、「【22】いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい.」という項目については昨年度に比べて向上がみられたといってよい。この姿勢が、自分とは異なる学問分野に興味を持つ生徒同士でのディスカッションを実施する来年度「個人研プラス」の取り組みに良い影響を与えることが期待できる。

・高校 3 年生「個人研プラス」

「社会課題に対する表面的な解決策の提案に対して批判的な視点をもつ」という姿勢を醸成することはできたといえる。一方、自身が学びたい学問分野と今回の課題とのつながりを意識している生徒も存在はしたが、少数であった。

【今後の課題】

・個人課題研究以外の探究活動

以下の留意点を、SSH 推進委員会、および昨年度から実施している「中学総合を考える会」を継続することで、校内で共有を図っていく。

(あ) そもそも「①課題の設定」をするために、すなわち問いを発見・設定するために、それぞれの学年の現状に応じて、生徒ができる限り前のめりになる(その気になる)ことができ、かつ、できるだけ生徒達にとって新鮮で刺激のある「探究の対象」を広く設定すること。

(い) 「②情報の収集→③整理分析」の過程において、様々な「探究の手法」を体験し、その良さと限界について振り返る機会をもつこと。
(う) 「探究のプロセスの質が高める」ということを、「探究のプロセスを繰り返しながら、問いが次々に『よい問い』に更新していくこと」と捉えて、生徒自身が、「よい問い」に更新させていくことを意識するよう促すこと。
・個人課題研究およびその準備的な活動
「論文を読んで研究の Hint にする」とタイトルで昨年度高校 1 年生対象に実施した、論文の「構造」を理解した上で読解し、「要旨」をつかむという活動を行った講座をもう一度見直し、改善を図って実施したい。また、今後は、例えば、教員が主に担当する研究分野ごとに、生徒にどのような支援をしているか、文章にまとめるなどして「見える化」を図り、教員同士で支援のヒントを共有していきたい。
・個人研プラス
「自身の学びたい学問分野に関連するテーマ」を通じてその学問分野について理解を深めつつも、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を利用して、多様な関心をもつ他者と多角的な立場で考える機会を持てるような活動の立案が必要である。

Ⅱ　理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践

【仮説】

高校 2 年次に「自然科学Ⅰ」、高校 3 年次に「自然科学Ⅱ」を学校設定科目として設置し、カリキュラムの開発と実践を行う。その開発と実践により、高等教育以上において、特定の分野では解決しきれない課題を、理数系分野の理解を総合したり、活用したりすることにより解決することができる力を持つ人材を育成することが期待できる。

【実践】

第 1 年次 (令和 5 年度)	・アカデミアクラスの授業を担当する教員が、主に「公開シンポジウム」、「茗渓オープン模試」を準備・実施・評価する過程で科目横断的な勉強会を実施した。 ・中学 3 年アカデミアクラスでは、生徒が教科の学びの中で獲得した知識・知恵を総合して概念的な思索を行い、概念的な思考を通じて新たな知識・知恵を獲得することを目指して活動を行った。具体的には、上智大学などで授業スタイルの一つとして取り入れられている CLIL(Content and Language Integrated Learning)の手法を用いて、外国語で書かれた少し専門的な内容の学術書（数学史）を読み進め、①外国語の学びは「実用的な英語運用能力を身に着けるため」ではなく「今学びたいと思っていることについて書かれた書籍を読んだり、そのことについて他者と議論したりして自身の理解を深められるようになるため」程度の理想を抱くようになるだけでなく、②知っていると思っていた概念を外国語を通じて学びなおすことで、その概念の異なる諸相を捉え、より本質的な理解へ導かれたり、③この活動を通じて、知らない言葉を自分の言葉で理解することで、異文化とは何かを考え、異文化を理解する感動や喜び、そして困難を経験させることを目指した。
第 2 年次 (令和 6 年度)	・以下の目標が達成されることを狙って、「公開シンポジウム」を実施した。 ① 生徒および教員が、「よい問い」を作ろうと試行錯誤することの価値を実感し、生徒および教員の「よい問い」を作ろうとする姿勢を醸成することができる。 ② 生徒および教員が、「そもそもよい問いとは何か」ということについて共通理解を得ることができる。 ③ 自身の教科・科目の枠を越えてよい問いをつくろうとする教員および生徒の姿勢を醸成することができる。 ・「公開シンポジウム」、「Open 質問教室」、「茗渓オープン模試」を準備・実施・評価する過程で科目横断的な勉強会を実施した。

【評価】

・「勉強会」に参加した教員が、各科目間のつながりを見出し、総合する姿勢を伸長することができたといえる。
・アカデミアクラスでは、開設してから 4 年間、日常の各科目の授業、総合の授業、公開シンポジウム、茗渓オープン模試、Open 質問教室の取り組み、そして、外部の専門家を交えた定期的なアカデミアクラス担当教員の会議の取り組みを通じて、総合科目「自然科学Ⅰ」の中で取扱うテーマの材料を発見するヒントとして十分生かせるものとして、多くの教科・科目横断的テーマを蓄積することができた。

【今後の課題】

・そもそも教科・科目横断的なテーマ(問い)を取り扱うことの良さ、その目的について整理することが必要だと考える。
・アカデミアクラス担当教員間で、教科・科目横断的なテーマ(問い)を取り扱うことの目的を共有した上で、実際に取り扱うテーマについて、協議し、選択することが必要である。
・また、もう一つの重要な指針として、教員達だけでなく生徒達自身が、教科・科目横断的な学びのよさ、1 つの教科・科目の限界について、学ぶ過程で振り返り、言語化する活動を実施していきたい。

Ⅲ　高等教育以降に理工系分野で活躍する女子生徒を育成する中高一貫式プログラムの開発と実践

理工系分野への関心を高め、高等教育以降にこの分野で活躍する女子生徒を育成することを目的として、筑波大学等と協働してプログラムの開発に取り組む。理工系学部に進学する女子生徒数の推移を検証することによって、（仮説３）の検証とする。域内他校の女子生徒も含めたプログラムとすることを計画しているため、域内外の女子生徒の理工系分野への興味関心が高まり、将来、理工系分野で活躍する女子生徒の数が増加することが期待できる。

第 1 年次 (令和 5 年度)	本校においても、理学・工学系の学部に進学する女子生徒の割合は決して多くない。その原因として、生徒達の進路選択の際に関わる大人(教員・保護者)が知らず知らずのうちに持っている、女性のキャリアについてのバイアスも 1 つの主な原因ではないかと予測した。
第 2 年次 (令和 6 年度)	今年度は、女性が自らのキャリアを選択し、凛々しく生きていくための学びの場を提供する教育プログラムの開発を行っている、「LiLi Academy」に所属する女子学生が本校生徒を対象にセミナーを実施した。セミナーでは、講師を務めた学生 7 名が、それぞれの過去の困難や多様な経験を通じて、どのように自身の夢を見出し、その実現に向けてどのような努力を重ねているのかについて講話を行った。特に、文理選択を控える高校 1 年生に対し、進路選択の過程やその決定が将来の進路にどのように影響を与えたのかについても具体的に説明した。それぞれの経験を通じて、参加者にとって進路選択の重要性を認識し、主体的に将来を考える契機となることが期待される内容であった。 セミナー後には、本校高校２年生が実施している個人課題研究のゼミにも参加していただいた。また、放課後には座談会を開催し、講師と生徒が 1 対 1 で対話できる場を設けた。

【評価と今後の課題】

・この本セミナーは、講師である大学生が自身の経験をもとに進路選択やキャリア形成について語ることで、生徒が将来を具体的に考える契機となった。特に、文理選択に関する講話は、自身の選択がどのように将来につながるのかを理解する上で貴重な機会となった。また、座談会では生徒が講師と 1 対 1 で対話し、不安や疑問を相談することで、自分の進路についてより主体的に考える姿勢が見られた。さらに、社会で活躍する女性のロールモデルに触れたことで、女子生徒のキャリア意識が向上し、挑戦する意欲を持つきっかけとなったことも大きな成果である。
・今後の課題として、本セミナーを通じて、女子生徒のキャリア意識の向上が見られた一方で、進路選択に関する具体的な知識や情報が不足している生徒も多いことが明らかになった。今後は、より多様な分野のロールモデルを招くとともに、具体的な職業や学問分野に関する情報提供の機会を増やすことが挙げられる。
・本校においても、理学・工学系の学部に進学する女子生徒の割合は決して多くない。その原因として、生徒達の進路選択の際に関わる大人(教員・保護者)が知らず知らずのうちに持っている、女性のキャリアについてのバイアスも 1 つの主な原因ではないかと予測した。今年度は、実施する頃ができなかったが、今後は、教員・保護者に対して、そのようなバイアスを和らげる講演会・研修会を実施することを検討する。

第２章　研究開発の経緯

１．本校の概要

（１）学校名、校長名

学校名　　学校法人茗渓学園　茗渓学園中学校高等学校

校長名　　宮﨑　淳

（２）所在地、電話番号、ＦＡＸ番号

所　在　地　　茨城県つくば市稲荷前１－１

電 話 番 号　　029－851－6611

ＦＡＸ番号　　029－851－5455

（３）課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	コース	第１学年		第２学年		第３学年		計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	総合	300	8	243	7	235	7	778	22
		IBDP			34	1	30	1	64	2
		計	300	8	277	8	265	8	842	24
中学校			242	6	238	6	228	6	708	18

(令和７年２月１日現在)

②教職員数

校長	学園長	副校長	教諭等	非常勤講師	養護教諭	看護師	学校司書	管理栄養士	情報職員
1	1	2	85	52	1	1	2	1	0

音楽教室	美術教室	嘱託	事務職員	技術職員	調理師	学寮職員	相談室	その他	計
5	1	0	24	0	8	4	2	35	225

（令和７年２月１日現在）

２．生徒が関係する活動、運営指導委員会・教員研修等の経緯

令和６年度に行った研究開発の中で、生徒の参加があった主なもの、教員研修等の経緯を以下に示す。

時期	実施内容	備考
2024/4	個人課題研究開始	本校　高校２年生全員（毎週金曜６・７限、年間を通して自主研究を実施。）
2024/7/2-6	SS　Geo Tour	屋久島研修　生徒 12 名　教員２名
2024/7/8	SAT フォーラム 2024 吉野彰先生講演会 ※生徒３名がトークセッションに参加	つくば国際会議場　生徒 28 名
2024/8/3-4	EXPO サイエンス DAY	つくばエキスポセンター 科学部化学班
2024/8/5-7	伊豆大島研修	伊豆大島　生徒 15 名　教員
2024/8/6	５校合同探究交流会	つくば国際会議場　生徒高２　11 名 教員３名
2024/8/7-8	SSH 生徒研究発表会	神戸国際展示場　生徒３名　教員３名
2024/8/17-18	公開教育シンポジウム	つくば国際会議場　本校主催 アカデミアクラスの生徒、担当教員が参加
2024/8/22	第 20 回江崎玲於奈賞受賞者研究室見学会	理化学研究所　和光キャンパス 高２生徒３名
2024/8/23, 31	順天堂大学×茗溪学園 高大連携イベント	順天堂大学(8/23)、本校(8/31) 生徒約 30 名
2024/8/23-24	まつりつくば 2024	科学部化学班 15 名
2024/9/27	個人課題研究中間発表会	本校　外部の教育関係者 16 名参観
2024/10/29-30	中３理科巡検	茨城県大洗水族館、筑波実験植物園、上高津貝塚等　中３全員
2024/11/1	夜間観測会	本校　科学部天文班
2024/11/23	科学の甲子園茨城県大会	つくば国際会議場　生徒 18 名 実技競技１位、総合３位入賞
2024/12/15	地学オリンピック	生徒８名が参加　１名が１次予選通過
2024/12/15-21	さくらサイエンスプログラム タイ・プラサーミット高校４名＋引率２名 台湾・台中女子高級中学４名＋引率１名	本校　筑波大学、Cyberdyne、産業総合研究所等
2024/12/16-18	Group 4 project	本校等　高３IB 組全員
2024/12/18	個人課題研究全員発表会	本校　高２全員
2025/1/4-8	SSH 台湾海外研修	台中女子高級中学、国立嘉義高級中学、国立台湾成功大学等 生徒７名　教員３名
2025/1/30	並木中等教育学校 SSH 成果報告会視察	つくば国際会議場　教員１名
2025/2/8	神戸大学附属中等教育学校「授業研究会」「SSH 報告会」視察	神戸大学附属中等教育学校　教員２名
2025/2/12	第１回 SSH 運営指導委員会	書面開催
2025/2/11	神戸大付属中等教育学校「授業研究会」および「SSH 報告会」	神戸大学附属中等教育学校 教員２名
2025/2/14-15	奈良女子大学附属中等教育学校公開研究会・SSH 研究成果発表会視察	奈良女子大学附属中等教育学校 教員２名
2025/2/26	江崎玲於奈賞受賞記念講演会	つくば国際会議場　生徒８名
2025/3/1	つくばスーパーサイエンスデイ	イーアスつくば　生徒２名
2025/3/6	個人課題研究発表会（後援：筑波大学）	本校
2025/3/6	第２回 SSH 運営指導委員会	本校　運営指導委員２名

３．生徒の対外発表・表彰等実績

多くの生徒が学外のコンクールや学会、発表会に参加した。そのうち主なものを示す。

〇令和６年５月 26 日～31 日　日本地球惑星科学連合 2024 年大会　高３生徒１名
・発表タイトル：アマチュア無線を用いたスポラディック E 層の観測　　・奨励賞を受賞
〇令和６年８月 17 日　サイエンスファーム 2024（酪農学園大学主催）高２生徒３名
・発表タイトル：「農作物の不可食部における防虫効果のある物質について」、「アジサイのアレロパシー研究」、「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」
・「農作物の不可食部における防虫効果のある物質について」の発表がライジングサン賞受賞、その他２件が奨励賞を受賞
〇令和６年９月 13 日　日本化学会 第 18 回バイオ関連化学シンポジウム　高２生徒２名
・発表タイトル：チョコレート投与時のナルコレプシー様症状の誘発に関する研究、キノコのアレロケミカルに関する研究
〇令和６年 11 月 17 日　日薬 ハイスクール 研究・探究発表会（日本薬科大学主催）高２生徒２名
・発表タイトル：「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」、「タモギタケのアレロパシー研究」
・「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」の発表が最優秀賞を受賞
〇令和６年 12 月７日　サイエンスキャッスル 2024　高２生徒１名
・発表タイトル：タイハーブが持つアニサキス死滅効果　　・奨励賞を受賞
〇令和７年１月 11 日　第 15 回高校生の科学研究発表会@茨城大学　高２生徒２名
・発表タイトル：「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」、「タモギタケのアレロパシー研究」
・「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」の発表が優秀発表賞を受賞
〇令和７年３月４日～3 月 11 日　第 14 回茨城県高校生科学研究発表会　高２生徒 10 名
・発表タイトル：「雷とガンマ線の関係　~ガンマ線の観測で雷を予測することができるのか~」、「アジサイのアレロパシー研究」、「タモギタケのアレロパシー研究」、「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」、「グリシンが細菌のストレス耐性に及ぼす影響への実験的考察」、「農作物の不可食部における防虫効果のある物質について」、「光屈性制御物質が植物の成長に与える影響」、「カルシウムの添加によって植物の耐塩性を向上させることは可能か」、「適合溶質の添加によって大腸菌の塩濃度ストレス耐性は高まるのか」、「VR を活用した感情刺激による認知症の新しい予防医療」
・「タイハーブが持つアニサキス死滅効果」の発表が優秀発表賞を受賞
〇令和７年３月７日　ジュニア農芸化学会 2025　高２生徒１名
・発表タイトル：タイハーブの抗アニサキス作用に関する研究　　・銅賞を受賞

〇令和７年３月 15 日　日本動物学会関東支部第 77 回大会　高２生徒２名
・発表タイトル：「コオロギによってフードロスかつタンパク質不足問題を解決できるのか」、「ウマの腸内細菌はアミノ酸を産生するか」
〇令和７年３月 17 日～19 日　APPW2025
第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会　合同大会
高２生徒２名
・発表タイトル：「ウマの腸内細菌はアミノ酸を産生するか」、「熱を加えたムラサキイモが甘くなりにくい原因」
・「ウマの腸内細菌はアミノ酸を産生するか」の発表が優秀賞を受賞
〇令和７年３月 28 日　日本水産学会春季大会　高校生発表会　高２生徒１名
・発表タイトル：スーパーマーケットにおける理想の魚介コーナーを考える

第３章　研究開発の内容

第１節　「探究心」と「探究力」を育てる中間一貫探究プログラムの開発と実践

中１　探究的活動（アカデミアクラス）

【仮説】

本校 SSH の研究開発課題では、「探究心」と「探求力」の育成を目標としている。「探究心」とは、新たな知識や物事の真理を深く追究する姿勢や心構えを指し、一方で「探究力」とは、問題に対する深い洞察と解決策を見出す能力を意味する。これら二つの概念の共通点は、未知の事象に対して問いを立て、それに対する解決策を模索することであり、この過程を通して新たな発見や創造を生み出していくことにある。このような発見や創造を継続的に行っていくには、早いうちから学問に触れ、学問的な文章を批判的に読みこみ、アウトプットを行っていくような学びが必要であると考えた。そこで「勉強の哲学」と題し、千葉雅也『勉強の哲学　来るべきバカのために』（文春文庫）の第一章・第二章の講読を中心に、ディスカッションや考察などを深める学びを１年間継続的に行い、今後の学びの基盤となるような力をつけることを狙った。

【対象生徒】

中学１年 AB 組（アカデミアクラス）73 名を対象とし、主に総合的な学習の時間を利用して活動を行った。

【内容】

1. 一冊を通読し、各自予習となる問に答え、さらに自分の考えやその時点で分からない点などを記述する。
2. 第一章の精読を行う。簡単な読解問題を用意し、文章の核を外さないようにする。
3. 筆者の主張に対する自分の考えや、日常生活において当てはまる例などを各自が答える。
4. 生徒の解答を紹介しながら、グループでディスカッションを行い、学びを深めていく。

※上記の流れで文章のまとまりを区切り、前期はテキストの第一章、後期は第二章を扱った。

まず、入門書とはいえ哲学書を１冊読み切る、というのは中学１年生にとってタフな内容だが、全員が刺激と難しさを味わいながら、読み通す。国語のテストのような意味での「読解」ではなく、各自が文章に批判的に向き合い、概念を獲得し、自分の言葉でアウトプットできるようになることを目指した。解答の共有の時間では、お互いが相手の論を分析的に捉えながら、良いところを学び合えるようにした。

【検証】

初めは書籍に書かれた内容の難しさに面食らったように見られたが、「学問書を一冊読み切る」という体験は、生徒にとっても魅力的だったようで、ほとんどの生徒が読破することが出来た。また、一冊を読み切ることは、国語や英語の授業の「読解」のような作業とは全く質が違うということも体感でき、学問に向き合う土台というべき姿勢を身につけることが出来た。

生徒が試行錯誤しながら、しかし挫折してギブアップしないという適度な難易度を見極めながら、問を立てて考えさせていったので、各自が自分の理解の中で真摯に問に取り組むことが出来た。また、自分が分かっているのか・自分にとって身近なものであるのか・これを日常生活に置き換えることが出来るのか、といった反省的・哲学的な思索をする場面がよく見られた。

各問に対する生徒の記述（Microsoft Forms を使用）や、それを元にしたディスカッションの様子から、自分なりに考えてアウトプットしたものをお互いで見合い、お互いをリスペクトしつつ議論をしていく、学問的な誠実さがよく見られた。また、教員だけでは思いつかないような鋭い回答も良く見られ、改めてアウトプットの効果が大きいことを実感させられた。

（生徒の回答例）

1. **勉強して自分を破壊できたと思う経験**
    - 塾に入ってからダラダラと過ごすことがなくなり、たくさん勉強ができるようになった。
    - 小学校のときに塾で習った曖昧な概念を理解し、概念がわからないまま解いていた自分を破壊できた。
    - ある数学の問題を解いていたとき、今まで知らなかった解き方で解いていて、それから自分の数学に対する考え方が変わった。

2. **「言葉の意味は環境のコードの中にある」についての例**
    - 子どもとの会話で「この犬とっても元気ですね」と言うと、そのままの意味を表すが、悪口を言ってくる人との会話では「この犬うるさいですね」と遠回しに言っている。
    - 国語辞典とは人々がどう使ってきたか（環境のコード）の「歴史書」である。
    - 日本におけるマンションとは駅前や都会にある高い建物だが、アメリカでは高級住宅を意味する。

3. **「わざわざ言ってる感」についての体験例**
    - 友達と話しているときに、唐突にダジャレを言ったが誰も反応しなかった。
    - 受験勉強中に友達と遊んでいても、その場のノリで行動できなくなった。
    - ある問題の解き方が一つしかないと思っていたが、他に簡単な解き方が浮かんだとき。

4. **「自分が環境のノリと癒着している」と言える例**
    - 友達が「そういやもうすぐ理科のテストあるし、なんか問題出してみてよー」と言ってきたとき、自分が一番劣っていたのに、今では自己破壊されていると感じた。
    - 受験勉強を始める前は自分のやるべきことをやらずに友達と遊んでいたが、始めてからは自分からやることができるようになった。
    - 受験勉強で社会の問題を解いていたとき、問題の意図を読み取って正解できたことが嬉しかった。

5. **「超コード」の具体例**
    - 数学の証明をするときに、なぜその証明が必要なのかを疑問に思うこと。
    - 勉強することが良いことだというコードに対して、そもそも勉強とは何かを問うこと。
    - 受験勉強のときに、なぜ受験が必要なのかを疑問に思うこと。

【今後に向けた課題】

中学１年次は、総合や LHR の時間に余裕があり、多くの時間を取れるので、読む時間や考える時間をたっぷりと与えることが出来た。今後は、ある程度の時間を自分で捻出したり、日頃から興味関心に基づいて読書や調査をする姿勢を身につけることが必要だ。

少し考えても分からないような内容に出会った時、いくらでも粘り強く考え続ける生徒もいれば、思考がストップしてしまい、その後のディスカッションやフィードバックに頼ってしまう生徒も見られた。教え合い・学び合いは、自らが深く考えてきちんとした“答え”を持って臨んでこそ、成果が出るのだ、ということを自覚し、学びに向かわせなくてはならない。

中 1　探究的活動（茗渓ジェネラル（MG）クラス）

【仮説】

文部科学省が定める「生きる力」、すなわち、変化の激しい社会に対応するための能力の育成が求められる中で、学習というものの位置づけが「受動的に与えられるもの」から「能動的に学んでいくもの」へと変化をしている。こういった背景から、中学 1 年の段階では、生徒が自ら ATL スキル（Approaches To Learning）を実践しながら高め、「学び方を学ぶ」必要があると考えた。ATL スキルは IB 教育の理念に基づくものであり、Self-management Skills（自己管理スキル）、Social Skills（社会性スキル）、Research Skills（リサーチスキル）、Thinking Skills（思考スキル）、Communication Skills（コミュニケーションスキル）の 5 つに分類される。これらのスキルを伸ばすことで、生徒自身の興味関心を広げられるように後押しし、科目特有の学びと実世界の出来事や背景とを結び付け、生涯にわたって学び続ける自立した学習者としての成長を促すことを狙いとした。

【対象生徒】

中学 1 年生 4 クラス（168 名）を対象とし、主に総合的な学習の時間を利用して活動を行った。

【実施内容】

この探究活動は、IB の MYP 課程で行われるパーソナルプロジェクトを本校の中学 1 年生用にアレンジしたものである。MYP 課程では生徒個人で探究に取り組むが、本校では始めから個人で取り組むのではなく、まずは教員が「アイデンティティ」をテーマにマインドマップを作成したものを示した上で、そこから生徒の興味・関心に基づいて少人数のグループを形成し、グループで 1 つの探求テーマ（問い）を設定して探究活動を行った。生徒のみで手探りの状態で活動を行うのではなく、教員が伴走することによって問いに深さを持たせる（単なる“調べ学習”で終わらせないこと）、社会性スキルやコミュニケーションスキルを高めるために協働の機会を増やしていく、という狙いからこの形式を採用した。

1. 探究テーマの設定

4 クラスを担当する学年教員 7 名が、それぞれのアイデンティティをテーマにマインドマップを作成した。教員のマインドマップに描かれたキーワード（ブランチ）などを参考に、生徒と担当教員の組合せ決めを行い、更に各教員が担当する生徒を 3～5 名程度の少人数グループを形成した。グループ毎に、共通テーマに関するマインドマップを作成し、探求テーマとなる「問い」を 3～4 時間かけて設定した。

2. 評価基準を立てる

グループ毎に、チェックリストやルーブリックを用いて、目標及び評価基準の設定を行った。生徒たちが自ら、現実的かつ挑戦的な目標の設定を行うことで、探究活動への主体性を引き出すとともに、「自分で決める」という経験を積むことを重視した。

3. 探究成果をまとめる

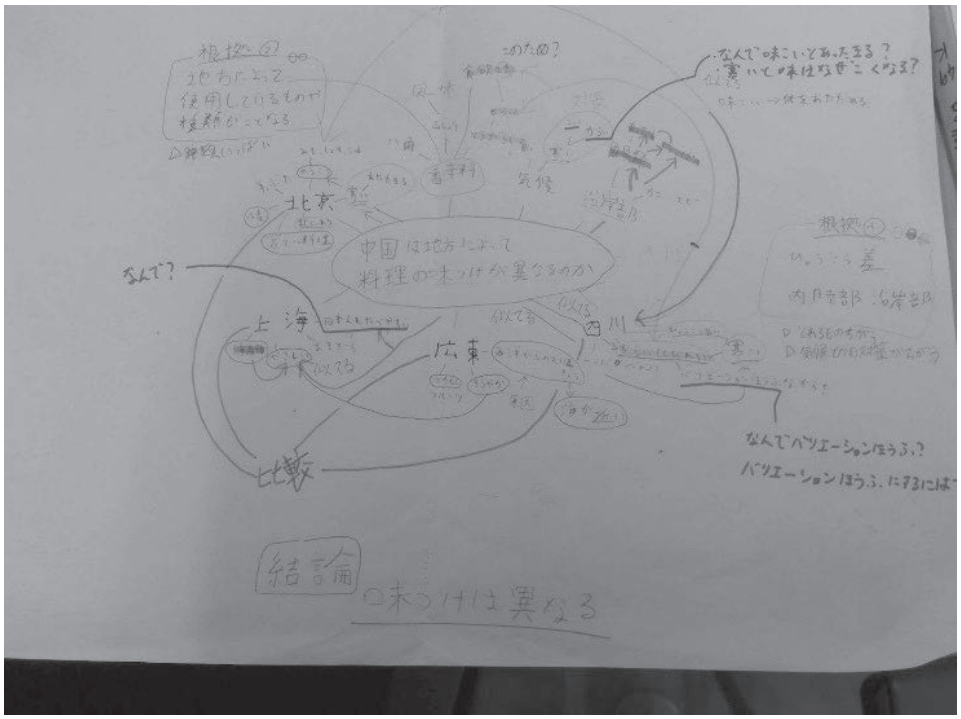
グループで設定した問いに対する探究活動を 4～5 時間かけて行い、最終的な成果物として Google スライドを用いてポスター作成を行った。探求活動は、学内の図書館の蔵書を用いた文研調査やインターネットの活用だけでなく、実験を行うグループや、アンケートによりデータを集めるなどの活動も見られた。

4. 振り返り

ポスター作成および発表後、グループ毎に振り返りの場を設け、自らが設定した目標に対してどこまで到達したかを検討する機会を設定した。

【検証】

クラスの垣根を超えたグループでの探求活動となったため、開始時は生徒同士の関係性も十分ではなく戸惑う姿も見られたが、マインドマップの作成を通じて徐々にコミュニケーションが深まり、もともと興味関心が近い生徒でグループを組んでいることもあり、活動後半では活発に議論をする姿が見られた。また、テーマおよび目標を自ら設定することで、受け身の学習スタイルではなく、能動的に情報へアプローチする姿勢が形成された。全てのグループではないものの、多くのグループは限られた時間の中で計画的に成果物の完成まで到達しており、活動を通じて ATL スキルを高めることに繋がった。今後も、自ら立てた問いの答えを自ら導き出す活動を継続することで、更なる「自立した学習者」としての成長が期待される。



【今後に向けた課題】

今回の活動の課題として、生徒自身の興味関心の幅がまだ狭いこと、「問い」自体が深まりづらいこと、などが挙げられる。いずれも探求テーマの設定に関わる部分だが、多くの中 1 生徒は学校と家庭という 2 つのコミュニティにしか属していないため、どうしても興味関心に偏りが生じたり、表面的なところで物事を判断してしまうといったケースが多く見られる。探究活動を開始する前に、学外のフィールドを活用して社会との接点を増やすことで興味の幅を広げていくことや、各教科の授業と接続を図り「深い問い」に触れていくことで、よりよいテーマ設定ができると考えている。

中２　探究的活動（アカデミアクラス）

MAP「What is Well-being」

【仮説】

MAP（Meikei Academic Program）は、各教科の学びで獲得した知識、知恵、視点を、日常生活の中で実践・実装する舞台を提供し、一見すると乖離があるように思われる世界の間を橋渡しすることを目指したものである。人生 100 年時代を迎え、個人および社会の幸福の追求がますます重要視されている。しかし、「幸福とは何か」という概念的な問いに明確な答えを持つことは容易ではなく、「幸せってなんだっけ？」という素朴な疑問に立ち戻ることが求められる。本活動では、概念を深く掘り下げることで、思索の態度を育み、社会の中でどのようにそれが実現できるかを探究することを期待した。以上の活動を実施するにあたって設定した目的は以下の 3 点である。

1. 本質を追究する批判的態度と創造力を養う。
2. Well-being を追究する生き方と社会の在り方を考察する。
3. 自らの Well-being を言語化し、ライフステージに応じて柔軟に更新し続ける姿勢を育む。

【対象生徒】

中学２年生２クラス（79 名）を対象とし、主に総合的な学習の時間を利用して活動を行った。

【実施内容】

本活動では、「幸せってなに？」という素朴な疑問を出発点として取り組みを行った。まず、生徒たちは「幸福」について思いつくイメージをグループで話し合い、それぞれの解釈を言語化した。そこでは「美味しいご飯を食べているとき」や「寝ているとき」など、日常生活のなかで直接的に感じる身体的または精神的な快適さに基づく解釈が多く挙げられた。この話し合いを通じて、幸福の概念が主観に依存するため、客観的な比較や分析が難しいということに気がついた。そこで、本活動では幸福を体系的に捉える枠組みとして Well-being の概念を採用し、調査を進めることにした。WHO[1] によると、Well-being は「個人および社会における良好な状態」と定義される。また、その決定要因として社会的要因、経済的要因、環境的要因の 3 つが挙げられている。生徒たちは、これらの要素を調査の基準として設定した。調査対象としては、つくば市を選定した。本校が位置するつくば市は、令和 4 年に全国で最も高い人口増加率を記録し、行政が「市民の多様な幸せづくり」を政策の中心に据えている点に着目した。生徒たちは「つくば市の施策は、つくば市民にとってどのような Well-being を実現するのか？」というリサーチクエスチョンを設定し、文献調査およびインタビュー調査を行った。調査の結果は、中学 3 年生向けのポスターセッションを通じて発表し、Well-being の理解の深化と新たな視点の獲得につながった。

写真　ポスター発表の様子

[1] World Health Organization. Health Promotion Glossary of Terms 2021. Geneva: WHO; 2021. p. 10. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240038349

<ポスターの内容>

1. 施策を選んだ理由：「なぜ、その施策を選んだのか？」について、自身の経験や興味と関連性を示し、調査の目的を示す。
2. Well-being の定義と解釈：Well-being の概念を明確にし、その定義をもとに調査の方向性を示す。
3. 施策の具体的な説明：施策の内容を調査するために、「いつ（時期）」「どこで（実施地域）」「誰が（実施主体）」「誰に（対象者）」「どのように（実施方法）」「なぜ（目的・背景）」の 6 つの観点から情報を収集・整理する。
4. 施策を通して実現される Well-being：施策の内容を Well-being の定義と照らし合わせることで、その施策がどのような Well-being の実現に寄与しているか考察し、説明する。
5. Well-being を実現する上での課題：Well-being の実現を妨げる要因や改善が求められる点を特定し、指摘する。
6. 課題の解決策：実現可能性にとらわれず、新たな視点からの解決策を提案する。

図　生徒が作成したポスターの例

【検証】

本活動を開始した当初、一部の生徒は抽象的な概念を考察することに難しさを感じていた。しかし、概念的な問いに対して調査の基準を設定し、具体的な事例と関連付けながら調査を進めることで、概念を言語化する過程に楽しさを見出すようになった。Well-being が単なる個人の主観だけでなく、社会的、経済的、環境的要因によって規定されることを認識することで、概念を多面的に捉える力を養うことができた。さらに、Well-being が人類共通の探究課題でありながら、その実現の形は文化や価値観によって多様であることを理解することで、自身の Well-being を探究する基盤を形成したと考えられる。

【今後に向けた課題】

本活動では、リサーチクエスチョンを設定し概念の要素を基準として調査を進める際に、リサーチクエスチョンと基準に沿って調査を進めることの重要性を十分に意識付けることができなかった点が課題として挙げられる。具体的な施策の調査を開始すると、生徒の興味関心が施策の内容に集中し、リサーチクエスチョンを意識しないまま調査を進めるケースが見られた。これを踏まえて、調査の段階でリサーチクエスチョンと調査の基準を明確化し、それを常に参照することを意識付けする必要がある。来年度にはタイでの研修旅行を予定している。日本とタイにおける Well-being の捉え方や実現の形の差異を、文化的背景や社会的背景の違いを考慮しながら調査を実施していきたい。

中２　探究的活動（茗渓ジェネラル（MG）クラス）

【仮説】

中学１年時は、「探究心」と「探究力」を養うための基盤を固めるため、失敗から学ぶ姿勢に焦点をあて、失敗に関する知識を学んで学校生活での経験を言語化する活動を行った。その次のステップとして、さらには次年度に実施する研修旅行とその論文執筆に向け、今年度は探究サイクルの問いを見つける力に着目する。生徒がその重要性を知り、意識して問いを立て、探究サイクル（課題の設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現→振り返り・考えの更新）を複数回経験することで、「探究力」を高めることができると考えられる。また、本校の学校行事は、事前学習から事後学習に至るまで一貫した活動を行い、教科の学習と連動するなど、探究サイクルの実践の機会として活用することができる。

【対象生徒】

中学２年生４クラス（160 名）を対象とし、主に総合的な学習の時間を利用して探究的活動を実施した。

【内容】

学校生活において問いを見つけるところから、あるいは問いを与えたところから探究サイクルをまわす９つの活動を行った（表）。このうち、生徒が問いづくりを行ったのは、「探究ガイダンス」、「地図を使った地域調査(④)」、「月面でのくらしを考える(⑨)」の３つの活動で、そのうち④と⑨の２つは探究サイクルの全過程を実践した。それ以外の活動は、課題や目的が提示された上での探究活動（「情報収集→整理・分析→まとめ・表現→振り返り・考えの更新」）である。また、学校行事や各教科での活動も組み込み、探究的活動の時間を増やした。

表　中２（C～F 組）の探究活動一覧

日付	テーマ ※丸囲み数字は同じ内容	概要
4/11	探究ガイダンス	探究のサイクルの概要説明と学校給食についての問いづくり（マンダラートによるキーワード探索と閉じた質問・開いた質問の理解）
4/15	問いとは何か・学校生活における問いの見つけ方(①)	身近な疑問や気づきから探究で扱う問いを立てる（自分で掘り下げることで状況改善につながるか欲求が叶う問いを立てる）
4/17	研究学園都市の魅力を探る校外学習の事前学習(②)	校外学習の目的把握（魅力調査と班別行動練習）と概要説明
4/18	校外学習(②)	JAXA 筑波宇宙センタースペースドームと筑波実験植物園の見学
4/22・5/8	校外学習発表準備(②)	見学時に記録した資料や写真などの整理
5/10	校外学習発表(②)	研究学園都市の魅力について班ごとにクラスと保護者に発表
5/13	学校生活における問いの見つけ方とその探究(①)	複数の問いの中から１つを選び、同じ問いを選んだ生徒同士で情報収集を行い、仮説を設定してその検証を行う活動
5/15～6/5	観客を魅了する演劇制作(③)	観客を魅力することを課題とし、クラスごとに台本執筆から上演にいたる全過程の経験
6/7・8	演劇上演(③)	１クラスの持ち時間は準備から片付けを含めて 30 分以内 （演目）C 組：となりのムスカ、D 組：千と千尋の神隠し、 E 組：屈強なシンデレラ、F 組：白雪姫
7/1～夏休み	地図を使った地域調査のガイダンス(④) (地理)	自分が住んでいる地域について自分の興味関心興味のある事柄について調査して結果を地図に表現する活動の説明とこれまでの校内の優秀作品の鑑賞
8/26	地図を使った地域調査の発表(④)(地理)	クラス内外の生徒への発表（個人）と質疑応答
8/28～11/25	筑波山キャンプ事前準備(⑤) (地学・体育)	便利ではない環境下で、自然に親しみ、集団で行う野外活動をより楽しむ術を学び・探る活動の準備（個々人が安心して活動できる班編成、ルール決め、ルート設定、班長・食事・生活・行事の各係活動、資料作成）
11/11	多様な価値観と相互理解(⑥)	班での探究活動に必要なスキル養成（自己開示と他者理解）

11/29～12/1	筑波山キャンプ(⑤) (地学・体育)	茨城県中央青年の家での活動（2 泊 3 日） （内容）・往路 20 ㎞ウォーク、 ・屋外炊飯場での自炊（４回のうち飯盒炊飯は 2 回)、 ・理科巡検とフィールドガイド体験、 ・オリエンテーリング、・キャンドルサービス
12/4～12/6	筑波山キャンプ振り返り(⑤)	目的に対する振り返りと今後の課題の洗い出し
12/18・1/10	文章構成-「制服は必要」(⑦)	探究活動に必要なスキル養成（PREP 法・R80）
12/16～冬休み	凧を揚げる(⑧)(物理)	3 種類から選択し、思いも描いた肩より上に揚がる凧の製作
1/20	凧揚げ大会(⑧)(物理)	一人ずつグラウンドでの凧揚げと他者の凧鑑賞
1/24～3 月	月面でのくらしを考える(⑨)	JAXA ベンチャーStarry Canvas による月面環境でのガイダンス、5～7 名での探究活動、ポスター作成、専門家による作成したポスターへのフィードバック
3/5	問いの見つけ方まとめ(①)	1 年間の活動の振り返り

【検証】

問いの重要性については、実際の経験を通して知ることができた。５月に実施した「学校生活における問いの見つけ方とその探究(①)」では、仮説を立てること自体に難航し、２時間の活動で予定していた仮説の検討までを終えた班は 24 班中半数にも満たなかった。これにより、よい問いが立たないとその後の探究活動が進まないという経験をした。それとは対照的に、以後の活動では「観客を魅了する演劇とは」、「便利ではない環境下で、自然に親しみ、集団で行う野外活動をより楽しむにはどう行動するか」などの探究しやすい問いをもとに、探究サイクルをまわした。振り返りの文章には、「観客に楽しんでもらうために、脚本以外の人の意見をきいて何度もセリフを書き換えた」「作品の時代背景にあうように衣装をつくった」「種火を早く用意するために色々調べて、どの方法が良いか考えた。そのおかげで上手く火がついたのでこれからも準備をしっかりしていきたい」「筑波山の成り立ちを説明する地質（フィールド）ガイドでは、保護者の方にまた来たいと興味を持ってもらえる説明をすることができた。自分でもこの経験を生かして岩石のことなどをもっと説明できるようになりたい」など、試行錯誤する様子や情報収集や分析の過程が記されていた。このような記述から、小さな失敗はみられたもののどのクラスも行事を成功させることができ、問いにより探究活動が円滑に進む経験もした。

問いの重要性を意識して問いを立てることについては、発展途上である。「地図を使った地域調査(④)」と「月面でのくらしを考える(⑨)」の活動で、問いを立てる活動を行ったもののかなりの時間を要し、教員からの助言をそのまま利用して問いにする状況が多く見られるなど、問いをみつけることに苦労していた。

探究力の向上については、探究サイクルを複数回まわすことにより、前向きに探究活動に取り組めるようになってきた。４月の校外学習時には発表活動にあまり意欲を示さない生徒が各クラス数名ずつみられたが、１月の凧揚げ大会では体調不良者を除く全員が凧をつくり、試しに飛ばしてみたり揚げる直前まで試行錯誤を繰り返したりする様子がみられた。上手く上がらなかった生徒もどうしたら飛んだのかを考えたり大会後に作り直したり、周囲の生徒が率先して助言したりする姿も見られた。ただし、月面でのくらしを考える活動では、月への移動や月面開拓のフェーズから地球での居住実態に近いフェーズなど、いずれかの状態で探究することを求められたが、24 班中約４割にあたる 10 班がレジャー施設を提案するポスターを作成した。この偏りは、教員や専門家などのからの「くらしを快適にする・より良いものにする」という言葉かけに誘導されたものと考えられる。このため、生徒の思考の深化や考えの更新を推進するには、生徒に活動の意図が伝わるように工夫する必要がある。

学校行事を利用した探究的活動の機会確保については、本校で実施する第２学年対象の学校行事を活用して生徒が探究的活動に取り組む時間を増やすことができた。長年実施している地図を使った地域調査などの教科の課題や凧揚げ大会などの教科行事は長期休暇を利用した探究的活動である。また、校外学習や筑波山キャンプなども実施者が意識することにより探究的に進めることができた。これらの活用により、昨年度は２つにとどまった探究サイクルの実践が今年度は９つに増え、年間を通して継続的に探究活動を実施することができた。

探究力を高めていくには、自分の問いを立てて正しい答えをみずから見つけようとする姿勢を習慣化する必要がある。今後も教科学習や学校行事を意識的に探究的活動と捉えて継続的に探究活動に取り組むことで、包括的に探究力向上を図っていくことができると考える。

中３探究的活動
研修旅行および事前・事後学習を通じた探究学習

【仮説】

沖縄をフィールドとした研修旅行において、平和・戦争・文化・自然といった多岐にわたる分野で、十分な事前指導を行ったうえで、生徒が自身の興味関心に応じて設定した個人テーマについての探究活動を行い、論文を作成することで以下の様な成長が期待できる。

①関心を持っている事柄を社会問題と関連付けて考え、その中から具体的な課題を発見し、その課題について多角的な視点から深く掘り下げて分析し、さらにその解決策や今後の方向性について論理的に考察する力が伸長する。
②直感的な興味や素朴な疑問を、「学問的な問い」に発展させる経験を得ることができ、物事を体系的に理解して、将来の進路選択につなげることができる。
③情報収集・批判的思考・論理的構成力といった学問的スキルを実践的に学ぶ機会を得て、自分の興味や関心を学問という形で体系化し、表現する力を育むことができる。
④単なる感想文や観察記録にとどまらない、論文という形式を示すことで、論理的なアウトプットを目指す姿勢が育まれ、この過程を通じて「書く力」だけでなく「考える力」を高め、学びを「受動的なもの」から「能動的なもの」へと転換することが可能となる。
⑤個人テーマを沖縄の地域特性とリンクさせ、沖縄特有の課題を題材とすることで、学びが単なる抽象的な思考に終始せず、実社会や現実問題への応用力を伴うものとなる。このような活動を通じて、主体的・対話的で深い学びの実現を図るとともに、生徒の知的好奇心を一層刺激し、学問への関心を高めることが期待される。

【対象生徒】

中学３年生（150 名）を対象とした。

【実施内容】

〈1．事前学習〉

本プログラムの初期段階として、生徒一人ひとりが沖縄について思いつくことを自由に挙げるブレーンストーミングを実施して、生徒がもともと持っている沖縄に関する知識や漠然とした印象を可視化し、自身の関心や理解の出発点を明確にさせた。25 分の制限時間の中で挙げることができた単語の数は個人差が大きく、500 個を大きく超える単語を書き出し、有機的に線で繋げて配置して自分の頭の中を可視化できている生徒もいれば、10 個に満たない生徒もいた。生徒から挙げられた内容は、「海」「サンゴ礁」「沖縄戦の歴史」「伝統文化（エイサーや三線など）」「基地問題」「首里城」「沖縄料理」など、多岐に渡るものだった。これらの回答からは、生徒の知識量や視点の幅広さを伺うことができたが、この時点では具体性に乏しいものであった。

ブレーンストーミングのあと、教員からの情報のインプット中心の事前学習に取り組み、沖縄をフィールドにしてどのような探究活動のテーマが成り立ち得るかの糸口を多数、提示した。沖縄の地理的特徴・歴史・文化・経済・基地問題や本土との格差などの課題について、社会科の教員による講義や動画教材、資料の閲覧を通じて学習を進めた。また、理科の教員が沖縄の気候や植生、絶滅危惧種や外来生物についての講義を行ったあと、沖縄にある３つの国立公園(「やんばる国立公園」「慶良間諸島国立公園」「西表石垣国立公園」)と１つの世界自然遺産(「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」)でみられる特徴的な生態系や、その保護についての課題などを、班ごとに分担して調べさせ、それを班内で発表する形で共有した。

このような、文系･理系それぞれの学問分野の入り口を全ての生徒に経験させていくなかで、生徒には自分が最も関心のあることを個人テーマとして設定するよう促した。この過程で、ブレーンストーミングでは出てこなかった、新たに興味を持ったテーマに出会うことができた生徒もいた。個人テーマを当初のアイデアからさらに広げたり、方向性を変更したりする生徒もいた。

個人テーマを確定させていく事前学習と並行して、文献調査や情報の検索方法についても指導した。図書館の司書を招いて、蔵書の検索システムの使い方、データベースを活用した効率的な情報の収集方法、適切な情報源の選定基準などについて講義を行った。そのうえで個人テーマに関連する文献を調べさせ、その出典情報を正確に記載した参考文献リストを作成する活動を行った。文献の選定にあたっては、書籍、論文、インターネット上の信頼できる情報源を活用するよう指導した。このような学習を通して、情報の信頼性を適切に評価して取捨選択する力を養った。

中学生は論文という形式の文章に触れた経験がほとんどないため、論文の構造を理解させる目的で、インターネット上で全文を閲覧できる論文を生徒に任意に選ばせ、その要約を級友に説明するという活動を行った。要約では、「研究の目的」「使用されたデータ」「実施された分析」「研究の結論」などの要素に着目させることで、論文に盛り込むべき重要な

視点を明確にした。

夏休み期間中、生徒たちはそれぞれの個人テーマに関連する書籍を少なくとも１冊読み、その内容をもとにいくつかの作業を行った。まず、自分の研究に必要な前提知識や背景情報を整理して要約した。その後、その要約を基に、自分が論じたいことや疑問点を明確にした。

個人テーマが出そろったところで、班別研修の訪問先の検討に入った。個人テーマが近い４～６人で班を作り、どのような施設を訪問すれば事前学習でててきた疑問が解決できるのかを考えるよう指示した。班別研修の日は原則として教員の引率は付けずに生徒のみで行動することとし、9:15 てだこ浦西駅を出発し、16:30 までに同駅に戻ってくることだけを条件として、1 日の行動を全て生徒に決めさせた。班別研修で個人テーマに関する施設を訪れるのが難しい場合は、民泊・自然体験など、班別研修以外の行程のなかで、何らかの調査をするよう、指示した。

10 月下旬には、班別研修の受け入れ交渉を行った。まず、電話で訪問の趣旨を説明し、口頭での内諾を得てから、訪問時刻や質問事項などを書いた手紙を送付した。この交渉に教員は極力、手を貸さず、生徒に任せた。連絡が上手く行かずに滞る場面もあったが、外部の大人とやりとりを生徒に経験させることによって、学校外の実社会と関係を作りながら、主体的に学ぶ姿勢を育成することを重視した。訪問先が確定した後、移動計画を作成させた。

〈2．現地調査〉

〈表 1〉の行程で研修旅行を実施した。生徒は各訪問先で個人テーマに関連した見学やインタビュー調査を行い、事前学習で得た知識と現場の実態がどのように異なるか、またどの点が一致するかを確認した。これにより、理論と実践の違いや共通点を体感することができた。3 日目の班別研修では博物館等の見学のみにとどまった班もあったものの、市役所・県庁・大学・商店・ホテルなどの施設にアポイントメントをとって訪問し、現地の人のお話を聴くことで、文献調査だけでは得られない、沖縄の現状を知り、論文の執筆に生かすことができた班もあった。

月日	行程
12/9	羽田空港→那覇空港→民泊※ゆんたく(沖縄方言で「おしゃべり」)という活動でテーマに関するお話を聴く
12/10	平和祈念公園→アンティラガマ･糸数アブチラ壕の入壕体験→ひめゆり祈念資料館･コザ街歩き
12/11	班別研修　※テーマに関する施設を訪問し、見学やインタビュー調査などを行う。
12/12	自然体験(やんばる学びの森･わんさか大浦パーク･比謝川カヤック)→大学訪問(琉球大･沖縄国際大)
12/13	首里城公園→那覇空港→羽田空港

〈表 1〉沖縄研修旅行の行程

〈3．事後指導〉

研修旅行終了後、論文を執筆した。これまでの活動でまとめたものを基に、全体構成を意識して論文を執筆するよう指導し、適宜教員がアドバイスを行った。完成前の段階で、生徒同士で相互に校正する機会を設け、他者とのやり取りを通じて、形式が正しいかのチェックを行うだけでなく、表現の良い点や改善点を指摘し合って、自己本位の一方的な文章にならないようにした。完成後、全員の論文をまとめた論文集を作成した。論文集の作成のほかに、班ごとに沖縄で学んだことをプレゼンテーションソフトにまとめて、口頭発表する機会も設けた。

【検証】

論文執筆後に、仮説で示した①～⑤の成長が見られたかを、生徒に問うアンケートを行った。その結果、全ての質問に大多数の生徒が肯定的な回答をしており、本報告書の仮説はおおむね支持されると考えられる。

自由記述欄では「普段は興味を向けないものに対して深く追求することで自分も知らない新たな自分自身を知れた」「自分の好きなことや気になったこと、調べたいと思ったことを自分達で自由に調べることができたりしてそのことについてもっと知りたいと思うようになった」などという意見が見られ、多くの生徒が知的好奇心を持ってこの活動に取り組み、探究の意義を深く理解していることが分かる。また、「論文を書くことがめんどくさいと言うよりかは、自分たちが調べたことを他の人に知ってほしいと思いながら書くようになった」「自分が書きたいと思ったことを言語化するのが難しかったけど、今回論文を書いたことで、言語化の能力が上がったと思う。」といった意見から、自らの考えを適切に表現する機会を提供することが、表現することへの意欲や文章力の向上につながることが分かる。

【今後に向けた課題】

「現地での体験と論文の内容がうまく結びつかなかった」「班別研修では個人テーマと関連のある施設に行けなかった」という意見もあり、集団行動と個人の興味関心に沿った自由なテーマ設定の両立は困難だった。多様なテーマでフィールドワークを実現するためには、旅行の行程に一層の柔軟性を持たせることが求められる。活動内容の選定において、生徒の意見が反映される部分を確保し、状況に応じた適切な調整を可能とする仕組みを構築するなどの工夫が必要である。

中３　理科巡検

【仮説】

本巡検では生物コースと地学コースに分かれ、茨城県内の実際の、もしくは展示施設の自然に触れる。本巡検により、以下の２点の目的が達成される。

① 自然に直に触れ、その美しさや複雑さを知る。

② 授業で学習した知識をもって自然を観察することで、自然を多角的な視点で理解する力を養う。

【対象生徒】

中学３年生全員（231 名）を対象とした。

【実施期間】

10 月 29 日（火）、30（水）　※全生徒が 1 日ずつ生物コースと地学コースの両方に参加した。

【内容】

以下の表に各コースのテーマ及び見学場所を示した。生物コースは理科巡検後に環境エンリッチメントとバイオームに関するレポート課題を課したため、生徒はレポートを書くために必要な情報を随時メモしながら施設内を自由に見学した。地学コースは、教員指導の下、実際の岩石や地層に直節触れる等、自然を身近に体験した。

表　各コースのテーマ及び見学場所

〈生物コース〉	
テーマ	大洗水族館を見学し、動物の進化や環境エンリッチメントについて考える。また、筑波実験植物園を見学し、日本におけるバイオームの水平分布について学ぶ。
見学場所	アクアワールド茨城県大洗水族館（120 分）、筑波実験植物園（80 分）
〈地学コース〉	
テーマ	筑波台地、桜川低地、霞ヶ浦の地形観察および霞ヶ浦周辺の第四紀の地層や堆積物の調査を行い、筑波山～霞ヶ浦地域の成り立ちを考える。
見学場所	上高津貝塚（40 分）、禊橋（60 分）、馬掛（60 分）、予科練平和記念館（40 分）

【検証】

巡検当日や巡検以降の生徒の授業での様子、巡検に関するレポート課題の内容等から、上記の仮説を検証する。

巡検当日の生徒の様子から、仮説①が十分に達成できたことは明白である。生徒は動物や植物、岩石や地層等を興味深そうに、そして真剣に観察していた。また、巡検中に、今まで何気なく見てきた自然が学習した知識と関連させると違ったように見える、といった意見を多数聞いた。これはまさに仮説②で記した力が芽生え始めている証拠であると強く感じた。巡検後のレポート課題の中にも同様の意見が多数みられた。

中３の一部の生徒は巡検の後に沖縄研修旅行に参加した。研修旅行の成果発表会時に、水族館や自然を見学した班の多くが、環境エンリッチメント等、理科巡検でテーマとした視点を持って発表を行っていた。また、理科巡検のテーマではないが、今まで授業で学習した内容を関連させ、より深い考察を行う班もあった。これらのことから、仮説②もある程度達成できたと考える。自然を多角的にとらえる力は一朝一夕に身に付くものではないため、今後も継続して力の養成に向けた取り組みを実施していきたい。

【今後に向けた課題】

生物、地学共に授業の時間を使って巡検に向けた事前学習を行ったが、十分だったとは言えない。事前学習をより充実させることで、巡検当日の生徒の理解もより深まると考えられる。また、生物コースは施設見学のみとなったが、地学コースのようにより身近に自然を体験できる内容を検討していきたい。

高１　探究的活動　高校生 Ring

【仮説】

本活動は、リクルート社が主催している高校生のための参加型のアントレプレナーシッププログラムであり、起業家や経営者をめざす高校生はもちろん、ビジネスに初めて触れる高校生まで、だれもが身近な出来事や体験をきっかけに、解決策を考え、ビジネスモデルを構築していくことができる。リクルート社は様々な新規事業を立ち上げた実績があり、そのノウハウに基づいて作られたと考えられる『RING ノート』は、起業のために必要な知識や技能を身につけるのに適した教材である。また、全国大会も設定されており、生徒が目標をもって取り組むしくみが整っている。

このように、高校生 Ring は学校で独自に開発することが難しい教材であり、探究活動の一環として導入するメリットは大きいと考えられる。しかし、新型コロナウイルス感染防止のために中止されていた行事なども徐々に復活し、本校では本活動に費やす時間が年々減少している。こうした状況をふまえ、本年度は本活動の中で行う取り組みを精選化し、課題研究（個人課題研究）に必要な知識や技能を身につけさせることを目指した。その上で，以下の仮説を設定した。

ア.「なぜ～のか？」という文章の作り方についての講義・実践を繰り返すことで、身近な事象や興味のある事柄について「問い」を立てることができる。

イ．アイデアの価値について考えるために必要な視点を身につけさせることで、生徒が自ら「問い（探究テーマ）の精選化」に取り組むことができる。

ウ．少人数グループで商品アイデアの提案を行うことで、他者と協同して課題を解決する能力を身につけることができるとともに、他者の発想や取り組み方法を参考にする力を養うことができる。

【対象生徒】

高校１年生６クラス（234 名）を対象とした。

【実施内容】

４月から９月まで、以下の表に示した内容を総合学習の時間を使って計 10 時間で実施した（家庭学習時間は除く）。

	テーマ	活動内容	評価基準
①	ガイダンス	リクルート社員による概要説明	
②	問いを立てる	単語・短文を「なぜ～のか？」という文章に転換する	探究する価値のある問いをつくることができたか
③	アイデアを挙げる	問いを解決するためのアイデアを挙げる	アイデアが問いの解決につながるものになっているか
④	アイデアの独自性について考える	オリジナリティのあるアイデアとはどのようなものかを考える	自分の知識や経験をもとに独自のアイデアを考えることができたか
⑤	アイデアの価値について考える	ビジネスモデルについての知識を基に、収益性、社会貢献などの視点でアイデアを考える	実現する意味を持つアイデアを考えることかできたか
⑥	アイデアからビジネスプランをつくる	素朴なアイデアを、具体的なビジネスプランに変換する	実現可能なビジネスプランを構想することができたか
⑦	グループでビジネスプランを練る	一人一人が考えたビジネスプランを発表しあい、４人グループで議論する	自分の意見を的確に伝えるとともに、他者の意見を尊重できるか
⑧	発表練習・クラス発表	グループで考えたビジネスプランを１班 10 分で発表し、質疑応答に答える	ビジネスプランの魅力を積極的にアピールすることができたか

〈表〉本校における高校生 Ring の実施内容

【検証】

仮説アに関しては、5W1H についての基礎的知識を講義したうえで、「なぜ～のか？」という文章を 9 つ作成させた。文章作成中は教員が机間指導を行い、個別での指導を重点的に行った。個別の支援を行えば多くの生徒が問いを記述することができたので、今後は添削指導を充実させたい。仮説イに関しては、視点を身につけるための講義を重点的に行ったが、表の④・⑤の時間内で生徒が視点を用いて考えることは難しかった。しかし⑦では視点を意識したアイデアを出すことができた生徒も多かったので、長期的な取り組みが必要であることがわかった。仮説ウに関しては、夏季休業中などに自発的に集まってビジネスプランを練るグループが多く、グループでの課題解決に取り組む姿勢は養うことができたので、今後は本活動で得た知識や技能を生かして個人課題研究を行うよう生徒をサポートしたい。

高 1 探究的活動
MG コース ステップアップ研修および事前・事後学習を通じた探究学習

【仮説】

本校ではこれまで、高校 1 年生を対象とした校外学習（ステップアップ研修）として、茨城県や東京都での博物館訪問や企業訪問などを行ってきた。従前の活動では主に進路に関する興味関心の誘起あるいはキャリア意識の醸成の側面が主であり、本校高校 2 年生で行われる個人課題研究に必要なスキル育成の側面が重視されていたとはいえない。今年度、東日本大震災で甚大な被害を受けた福島県浜通り地域における震災学習を題材とし、 2 泊 3 日のステップアップ研修および事前・事後学習の中で、キャリア意識の醸成と個人課題研究に必要なスキル育成の両方を指向した探究学習を行った。また、対象生徒が昨年度（中学 3 年次）に行った沖縄県における研修旅行における探究学習の内容を継続・発展させ、「自らの興味に基づき、未だ解決に至っていない社会課題に取り組む探究」に向かうための能力を涵養することを目指した。以上の活動を実施する上で設定した仮説は以下の 3 点である。

ア. 生徒は、原子力発電所事故に関する事実と意見について学ぶ活動を通して、高度な科学技術が関係し、ともすれば価値観の衝突を伴う社会課題に対し、総合的に分析する能力を涵養できるのではないか。

イ. 生徒は、復興に向けて歩みを進める地域や企業を訪ねる活動を通して、復興に関わる人々の問題意識とアプローチを知り、課題研究における実施意義のある問いを設定する能力を涵養できるのではないか。

ウ. 生徒は、被災地がこれから取り組むべきことについて議論する活動を通して、自身の興味や関心と解決すべき社会課題を統合させて、課題研究における新奇性のあるテーマを見いだす能力を涵養できるのではないか。

【対象生徒】

高校 1 年生（228 名）を対象とした。

【実施内容】

本探究学習は、10 月 16 日から 18 日にかけて行われた、福島県浜通り地域における宿泊研修（以下、ステップアップ研修）、および全 9 回の事前学習と 1 回の事後学習（以下、事前・事後学習）からなる。<ステップアップ研修>、<事前・事後学習>の順に、それぞれ時系列に並べて実施内容を示す。

<ステップアップ研修>

本研修は、公益社団法人 福島県観光物産交流協会の協力を得て実施したものである。研修中はメモ帳を常に携行させ、気づいた点や考えたことを全てメモに残すように指導した。1 日目は主に仮説ア、イに対応する研修を、2 日目は主に仮説ア、イ、ウに対応する研修を、そして 3 日目は主に仮説イ、ウに対応する研修を行った。

研修 1 日目　10 月 16 日　「災害の足跡を辿る震災学習」

学校発 …	クラス別研修（クラス別に以下の場所をローテーションさせて見学） 被災者講話、双葉町・浪江町フィールドワーク、請戸小学校、東日本大震災・原子力災害伝承館	… ホテル着

1 日目は、東日本大震災や福島第一原発事故の被害と経過について学習する研修を行った。13 年が経ちながらも立ち入り禁止の場所があること、雑草が伸びきった空き地が広がっていることなど、生徒は未だ復興が進まない現状を目の当たりにした。クラス別にガイドを付け、移動中に見える風景についても話を聞き、必要に応じてメモを取らせるようにした。被災者講話はもちろん、ガイドの方の説明や伝承館にある記録から、被災した方それぞれの立場での葛藤や震災・原発に対する心境変化の機微についても目を向けさせた。

研修 2 日目　10 月 17 日　「復興に立ち向かう職業見学」

ホテル発 …	コース別研修（生徒の希望別に、コーステーマに沿った場所を訪問） [1]先端工学コース、[2]医療・福祉コース、 [3]理系新事業コース、[4]街・ビジネス創成コース、 [5]スタートアップ・文化コース、[6]新農業・漁業コース	…	避難所ワークショップ まとめワークショップ	… ホテル着

2 日目は、生徒の興味関心に合わせて 6 つのコースに分かれて研修を行った。各コース名に冠されたテーマに沿って、必ず震災からの復興に携わる施設の見学および復興事業に携わる方の講話の両方が研修内容に含まれている。生徒の希望選択コースの状況は、 [1]先端工学コース…14 %、[2]医療・福祉コース…18 %、[3]理系新事業コース…15 %、[4]街・ビジネス創成コース…18 %、[5]スタートアップ・文化コース…17 %、[6]新農業・漁業コース…18 %であり、設計した 6 コースに分散する形であった。その後は、東日本大震災で実際に起こった事例に基づいて、避難所運営のケーススタディを行った。最後には 2 日間でメモを取った内容をもとに「現在のふくしまが解決すべき社会課題とそのアプローチ方法は何か」をグループ別に考え全体で共有するまとめワークショップを行った。

研修３日目　10 月 18 日　「被災地における観光復興の姿」

ホテル発 …　　クラス別研修　（アクアマリンふくしま、いわき・ら・ら・ミュウなど）　　… 学校着

３日目は、観光施設の復興の様相を捉える研修を行った。水族館や物産センターそのものを楽しみながら、復興に向けた各施設の取り組みについて知ることを強調した。

＜事前・事後学習＞

事前・事後学習は、ステップアップ研修の震災学習という側面を一題材として、一般論としての科学技術と社会課題、価値観の衝突と社会課題、社会課題と企業の役割などのトピックを扱った。

事前学習①　７月 12 日　「人は科学技術にどう向き合ってきたか」

本活動は仮説アに対応して、人類と科学技術の歴史を成功・失敗と試行錯誤の視点で学習させた。ステップアップ研修のオリエンテーションを兼ねてドキュメンタリー番組の視聴を行った。福島第一原発事故の映像をはじめ、チャレンジャー号爆発事故やヒンデンブルク号爆発事故の映像が含まれており、近未来的な科学技術や前人未到の挑戦に沸く人々の様子と事故のショッキングな状況が対比的に描かれたインパクトのある映像を用いた。ほとんどの生徒が集中して視聴しており、終わった後は少しざわつく様子もみられた。

事前学習②　夏季休業課題　「事故を通して原子力を学ぶ」

本活動は仮説アに対応して、原子力発電に関するより深い理解を行うために、福島第一原発事故がどのようなステップを経て起きてしまったかという Question と、原発の仕組みと対応付ける Work を並行して整理する課題を課した。生徒自身が調べながらこれらに答える形で取り組ませた。その上で、参考にすべき Web サイトをいくつか提示し、これらを見比べながら取り組むよう指導した。設定した Question と Work は＜表 1＞の通りである。

Question	Work
・緊急時、原子力発電は急に止められないのか。	制御棒・冷温停止などの語を用いて原子炉停止のステップを説明せよ。 原子力発電がベースロード電源に分類される理由を説明せよ。
・原子力発電所はなぜ海辺に設置されるのか。	沸騰水型軽水炉の構造について説明せよ。 原子力発電に用いられる海水は、海洋放出をして問題ないか論ぜよ。
・放射性物質は生物や環境にどのような影響を及ぼすか。	原子炉で生じる放射性同位体が出す放射線と半減期をまとめよ。 処理水中のトリチウムは、なぜ ALPS で取り除けないか説明せよ。

＜表 1＞事前学習②のワークシートで設定した Question と Work の抜粋

事前学習③　夏季休業課題　「論文を通して科学技術と向き合う」

本活動は仮説アに対応して、原子力発電所の事故における説明責任と市民の責任について述べられた課題論文を読解させる課題に取り組ませた。課題研究で論文を読むことを見据え、Work では論文中の専門用語の定義を説明すること、論文が問題としている現状をまとめること、論文の主張を読み取ることの 3 点に取り組ませた。課題論文は 4 ページであり、論文としては短いものであるが、論文を読むことに慣れていない生徒も少なくなく苦戦しているようであった。

事前学習④　９月 20 日　「東日本大震災前後で何が変わったのか」

本活動は仮説ア、イに対応して、災害による政策と社会通念の変化について考察させた。対象生徒は東日本大震災の当時 2 歳でありそのまま扱うことが難しかったため、より直近の出来事である新型コロナウイルス感染症をトピックとして取り上げた。東日本大震災と新型コロナウイルス感染症は、どちらも人の価値観、政策、経済、科学などが複雑に絡み合う問題であり、復旧を超えて復興や発展を目指して人々が協働し新しい社会構造が生まれたという共通点を持つ。Work では、プレコロナ・ポストコロナ（ウィズコロナ）時代を比較して、新しく生まれたもの、なくなってしまったものを政策や社会通念の変化とともに捉える活動を設定してディスカッションを行わせた。そして活動後には、個人で取り組む課題として、東日本大震災前後での政策・社会通念の変化について調べる課題を課した。

事前学習⑤　９月 27 日　「科学的根拠とは何か」

本活動は仮説アに対応して、科学や技術によって解明できる現象、克服できる課題の限界や、一般人の科学技術に対する過信や過度な怖れに対して再考・分析させた。Work では、賞味期限や消費期限が何を基に決められているのかを知り、その上で賞味期限や消費期限をどこまで信頼しているか、すなわち何日前後しても問題ないと考えるかについてディスカッションを行わせた。続いて、品種改良や遺伝子組換え作物、ゲノム編集作物に対してそれぞれ嫌悪感を抱くかどうか、またそれはなぜかについても同様にディスカッションを行わせた。そして活動後には、ALPS 処理水の語を用いて解説している Web サイトと ALPS 処理汚染水の語を用いて解説している Web サイトについて比較する課題を課した。

事前学習⑥　９月 30 日　「ふくしまの創造的復興の拠点はどこか」

本活動は仮説イに対応して、福島浜通り地域の地理および研修で訪ねる施設の場所を確認した。ここでは「創造的復興；災害からの回復を機会として捉え、防災力を高めつつ、生活・経済の活性化を目指すこと」の言葉を導入し、研修で訪れる各団体が創造的復興に向けてどのような取り組みを、なぜ行っているかを調べさせた。

事前学習⑦　10 月 4 日　「ふくしまの創造的復興には何が必要か」

本活動は仮説イ、ウに対応して、職業と学問分野の関係性を分析させた。対象生徒には以前、職業分析の観点として「個人のスキル；どのような（専門的）知識や技術が必要か」「他者とのかかわり；何に対してお金を払ってもらうか」「社会的責任；どのように社会課題に応じようとするか」という 3 点を示している。学問分野を「個人のスキル」と関連させて、「大学で学べる○○学の知識（技術）は、□□[職業]では△△という部分に行かせる」という形で自由に記述、意見交換をさせた。職業へのイメージが湧かない生徒もいたため、「□□[職業]には○○学の知識使わないの？」と教師から声掛けを行った。

事前学習⑧　10 月 7 日　「創造的復興に向けて人はどう動くのか」

本活動は仮説イ、ウに対応して、職業と業界・業種の関係性を分析させた。事前学習⑦から引き続き、職業分析の観点として示した「他者とのかかわり」「社会的責任」の部分を考える活動とした。就活サイトなどで紹介される 8 業種、すなわち サービス・インフラ ／ 商社 ／ 金融・銀行・保険 ／ マスコミ・広告・通信 ／ 小売 ／ IT・ソフトウェア ／ 官公庁・公社・団体について「他者とのかかわり；何に対してお金を払ってもらうか」という観点と対応付けながら、各業種の特徴を記述でまとめさせた。続いて、ある業種が他業種とどういった接点をもっているかを考えさせ、復興という大きな社会課題を掲げる中で各業種がどのように役割分担できるかについてディスカッションをさせた。

事前学習⑨　10 月 11 日　「今、ふくしまは私に何を訴えるだろうか」

本活動は事前学習の最終回であり、仮説ア、イ、ウに対応して、「価値観」という言葉で事前学習の内容を整理した。被災地には、さまざまな背景や想いを持った人が共生しており十人十色の価値観を持っていること、復興という大きな社会目標の下で各々が力を発揮できる社会課題に取り組んでいることを再認識させ、ステップアップ研修の中でこれらの様相を分析・考察するように指示を出した。それを助けるためのツールであるメモ帳を携行するようにも指示をした。

事後学習　10 月 21 日　「創造的復興に向けて私たちはどう動くのか」

本活動は仮説ウに対応して、ステップアップ研修 2 日目のまとめワークショップで書いたワークシートをブラッシュアップさせた。提案として書いたものの中で既になされていることはないか、さらにそれを参照した上で超克すべき点はないかをブラッシュアップの観点として設定した。これらは、課題研究を進める上で先行研究を参照する際に役立つと考えたためである。さらに提案を具体化できたグループには、社会課題の解決に向けて支援や協力を仰ぐ方法について戦略を練ること、提案した内容はなぜこれまで行われなかったのかを分析することまでをも行うよう助言した。

【検証】

仮説アについて、事前学習②を提出した生徒が約 91 %、事前学習③を提出した生徒が 90 %であった。これより、多くの生徒が原子力発電所事故およびその社会への影響について幾分か考察を深められたと考えられる。さらに、事前学習⑤において「賞味期限・消費期限と私が食べられると思う感覚」についての話し合いでは活発な意見交換が行われていた。これより、科学的根拠に対する一人ひとりの受け止め方の違い、また科学的根拠が必ずしもすべてを説明するものではないという限界について認識できたと評価できる。

仮説イについて、事前学習⑧およびステップアップ研修 2 日目に行われたまとめワークショップにおいて、全てのグループが解決すべき社会課題を、研修前に調べて得た知識や研修先で見聞きして得た知識をもとに設定することができていた。注目すべき記述としては、[2]医療・福祉コースで研修をしたグループが「震災、自然災害、新型コロナを経ての市町村職員・医療従事者の疲れ」を課題だとしたもの、[5]スタートアップ・文化コースで研修をしたグループが「人口流出に伴う、伝統文化の継承」を課題だとしたものがある。これらより、復興という大目標の下にある社会課題を、個々興味・関心に関する視点を用いて設定できたと評価できる。

仮説ウについては、事後学習①において、全てのグループがまとめワークショップで考えたものを改善し具体化することができていた。注目すべき記述としては、[3]理系新事業コースで研修をしたグループが「福島に対する偏見や固定観念の払拭」が課題だとし、「全国規模のグランプリに参加して知名度を上げること」「修学旅行生の誘致に力を入れて情報発信をすること」を行うべきだと提言したものがある。加えて、[4]街・ビジネス創成コースで研修をしたグループが「放射線の問題がなくなったあと、人口が戻らない中で財政的自立が可能なのか」といった問題点を指摘し、「広大な土地を（企業や国の）研究施設を建ててスーパーシティとする政策」を提案したものがある。これらより、社会課題を指摘した上でそれに対応するアプローチを提案できたと評価できる。またグループワーク形式にしたことで、自由闊達で多角的な視点を取り入れた政策提言ができたのではないかと考える。

【今後に向けた課題】

今後は、本探究活動で指向したキャリア意識の醸成と個人課題研究に必要なスキル育成の双方について、内容の精選と精緻化を行うことで改良を進めていきたい。また、教員がより客観的な指標から活動を振り返りながら、生徒が活動を通した成長について内省できるよう、事前・事後にアンケートを実施するといった評価指標の作成も必要である。

高 1　個人課題研究に向けた準備的活動

【仮説】

後述する本プログラムを実施することを通して、次の目標を達成することができる。

① 自己の興味・感心を新たに、または改めて認識する。

② 研究するテーマ(問い)を設定する上での心構えや、テーマ(問い)を設定するための具体的な手法を学ぶ。

③ 自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。

【対象学年】

本活動は、PreIB 生徒 51 名を除く高校 1 年生全員（254 名）を対象とした。

【内容】

本プログラムでは、以下のような講座、高 2 個人課題研究発表会への参加、個人課題研究序論の執筆、そして教員とのテーマ(問い)設定の面談を実施することで、【仮説】に設定した目標を達成することを目指した。

1．講座：「個人課題研究ガイダンス」

高 2 個人課題研究の目的や価値、評価の観点、そして、個人課題研究における「よいテーマ(問い)」とはどんなテーマかについて認識を共有することを狙ってガイダンスを実施した。また、自己の興味関心を正直に表出することを狙って、後述する Work を実施した。ガイダンスの各項目における具体的な内容は以下のとおりである。

【目的】

自己の興味関心に基づいた「考えがいのある」問いを解決することを通じて、自己の在り方と生き方を考える。

【価値】

①「自分は何が好きか」と向き合う（自己の興味関心と向き合う）

②「自分はどう生きていきたいか」を（自己の興味関心と社会とのつながりを考える）

③「問いを発見し、深める」（≒研究する，探究する）という行為を血肉化する。

【評価の観点】

① 研究に対する主体性：自立的に、または適切に課題指導者とコミュニケーションをとって、研究に取り組んだか。

② 論理的一貫性

・研究の目的(何を明らかにする研究なのか)がはっきりしているか

・研究の手法と目的との間に整合性があるか

・結果および考察で主張していることが論理的であるか

・考察の中で、解決できたことだけでなく、未解決な点まで整理できているか

③ 研究の意義理解：自身の研究における「学術的意義」・「社会的意義」・「自分自身にとっての意義」を表現できるか

【個人課題研究における「よいテーマ(問い)」とはどんなものか】

あなた自身が「考えたい!」と思えるテーマ(問い)を選択することが最も重要である。

以上の項目を共有した後、次の Work を実施した。

Work：個人研において、「よい」テーマ(問い)であるための条件としてどんなものが挙げられるでしょうか？優先順位をつけて、３つ程度、条件をリストしてください。

〇解答案〇

1 位：1 年間、「あなた自身が」やる気を持って取り組めるテーマ(問い)であること。

・1 年間で解決できる【時間】

・実証可能なツールがある【環境】

・テーマ(問い)に含まれる言葉の意味が明確にされている【焦点化】

・社会の多くの人間に役に立つ【価値】

その後、いずれにせよ、「よい」テーマ(問い)を発見するためには、何度も、「事前調査」とテーマ(問い)の改善が必要であることを説明した。

2．講座：11 月 8 日　情報の価値 / 検索サイトで思考を発散・キーワードを増やす

自己の興味関心に基づくテーマ(問い)を作成する準備として、現段階で興味関心のある 1 つの問いまたはキーワードから出発して、以下の 2 つの方法をとりながらマインドマップを作成することで、関連するキーワードを増やす Work を実施した。

① 問いを「単語」に細かく分解し、その言葉から連想されるキーワードを書きこむ

② 得られたキーワードをインターネットや CiNii で検索し、重要と思われる学術用語などのキーワードを更に書き込む

また、図書館司書教諭から「確かな情報とは何か」について解説をした上で、実際にキーワード検索を実演しながら、どのような点に着目して情報の確からしさを判断するのかを解説をした。この解説で生徒に提示した情報の確からしさを判断する「視点」は以下のとおりである。

【情報の信憑性を判断する「視点」】

・Who？：どんな人・機関・団体が発信している情報か

・When?：どんな時期に発信された情報か

・Where？：どんな媒体（本・新聞・Web・論文）で発信されている情報か

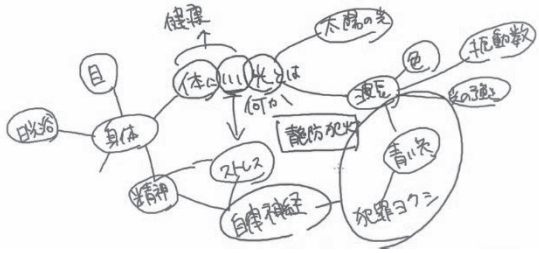


図 1：作成を実演したマインドマップ

3。講座：11 月 29 日 文系研究の方法について

文系研究について、どのようにテーマを決めていけばよいか、どんな研究のスタイルがあるかを、具体例を取り上げて考える講義を行った。

a) そもそも文系研究とはどのようなものがあるか？

○人文科学分野 ・人間の「考え方・行動」 →文学・言語学・歴史学・国際文化学・民俗学・心理学 など

○社会科学分野 ・社会の「しくみ・動き」 →経済学・経営学・社会学・行政学・観光学・国際関係学 など

○健康科学分野 ・人間の「からだ」 →スポーツ科学・保健科学 など

b) 文系研究「テーマ決め」のポイント

①「誰も研究していない」「自分にしかできない」

②「誰かとは違う意見／結論が出せそう」:「知らないから研究する」はＮＧ！！

③ 誰か／社会／人類の発展の役に立つ（目的が明確）

④ 自分にしかできない（高校生／○×市出身／△□が得意）：大きな問題を小さなところから解決していこう

⑤ 「手を抜かない」テーマ ：手を抜けるのが文系研究だが、誰も幸せになれない

c) テーマ設定の具体例

①韓国のドラマが好きだなあ ②なんで好きなんだろう→「劇的なシーンがある」からだ

③「劇的なシーン」を参考に何かできないかな？→紹介動画とか？

④「韓国ドラマ風紹介動画」のよい所は？→若者に支持される？

⑤若者に支持されてほしいものとは？→田舎の商店街だ

→「地域活性化」と韓国ドラマが結びつくテーマ

「韓国ドラマの手法を用いた『商店街 PR 動画』の作成 －地方の商店街に若者をよびよせるための方法を考える－」

4．講座：12 月 6 日　生成 AI の使い方

ChatGPT、Bard、Copilot などの生成 AI の使用を本校の個人課題研究では禁止しないという方針を伝えた上で、これらをいかに研究にいかせるかその可能性を考え、一方、使用の際にはどんな心構えが必要か考える講座を実施した。

【生成 AI はどのように研究に生かせる可能性があるか】

・アイディア発散させるための相談相手（例えば、高校生で実際に研究された例があるか質問する。）

・ある情報についてのリサーチ（嘘をつくことを考慮すること。参考文を必ず表示させて原文を確認するとよい。）

・論文の要約（論文の概要をつかむのにはよいが、嘘をつく。

【どんな心構えが必要か】

・個人情報を入力しないようにしよう /・質問時は自分の立場を明確にしよう /・嘘をつくことがあることも考慮しよう

・著作権に注意をしよう / ・最終的な責任は人間にあることを強く意識しよう

5．12 月 19 日　高 2 個人課題研究発表会への参加

高校 2 年生全員が口頭発表を実施する個人課題研究に聴講者として参加した。その際は、18 個の分野からなる分科会から４つを希望し、選択できるとした。

6.「個人課題研究」序論の執筆

昨年度までの 2 年間は、個人課題研究における「よいテーマ(問い)」を発見するためのヒントとするため、探究のプロセスを一度体験する活動「ミニ探究」を実施してきたが、探究期間の短さや実験器具などの研究環境の制約のため、個人課題研究の「よい」テーマ設定に良い影響を及ぼすわけではないという反省があった。

そこで、今年度は、「個人課題研究」の序論を執筆する課題を冬休みに設けた。序論は、以下のような構成である。

① 研究の動機 ②研究の目的

③ 社会的背景：その研究をすることで、社会に与える影響や必要性など、どのように社会貢献できるのかを記述する。

④ 先行研究で明らかになっていること

尚、序論執筆後は、高校 1 年生を 4～5 人の小グループに分け、互いの序論についてコメントし評価し合う会を設けた。

7． 12 月 3 日～2 月 21 日　個人課題研究テーマ(問い)設定のための教員との面談

個人課題研究のテーマ(問い)設定のために、本校教員との面談期間を設定した。生徒達には、それぞれの教員が助言することのできる研究分野や、ゼミの開催方法を含む指導方針を「個人課題研究 教員指導領域」で確認し、面談をしたい教員と自分でアポイントをとる。

面談の際には、「研究テーマ・課題指導者確認票」を持参し、生徒達が自分で研究したいテーマ(問い)について教員に語り、教員はそれに対して助言をする。

〇「研究テーマ・課題指導者確認票」の構成〇

研究テーマ / 研究動機 / 研究目的 / 結果の見込み / 研究方法

生徒達は、教員との面談をした上で、研究テーマ(問い)および「課題指導者」を 1 人決定する。

【検証と今後に向けた課題】

教員との面談期間終了後、生徒に対して、「テーマ(問い)設定プロセス」の実際について分析するアンケートを実施した。質問の内容は次の通りである。

質問 1 ：あなたの研究テーマ(問い)を決める際，どんな条件を一番大切にしましたか．端的に記述してください．

質問 2 ：現在の研究テーマ(問い)を設定するまでに，あなたが行った具体的な「作業」を記述してください．来年度個人研でテーマ(問い)設定をする後輩たちにアドバイスをするつもりで，できるだけ丁寧に記述してくださると嬉しいです．

質問 3 ：教員とした対話(面談)の件数を教えてください．1 人の教員と複数回面談した場合にも，その合計回数もカウントしてください．

質問 4 :【自由記述】教員とした対話の中で，研究テーマ(問い)を設定するために最も参考になったアドバイスがあれば，教えてください．また，来年度の後輩達のために，ここで共有しておきたい教員との対話の様子があれば，些細なことでも構いませんので記述してください．

質問 5 ：インターネットを利用するなどして情報を収集する際，できるだけ信憑性の高い情報を得るために，今のあなたならどのようなことを意識するか記述してください．

質問 3 について、教員と対話(面談)した件数のデータとしては、「平均値：3.98 回 / 最大値：11 回」だった。昨年度は、生徒全員に対して、「必ず最低 3 人の課題指導者の教員と対話(面談)をする」ということを課した上で、「平均値：5.86 回 / 最大値：12 回」という結果であったが、今年度は、面談の回数を定めず、面談機会の設定はすべて生徒にゆだねた。その条件で、平均値が 3.98 回であったことから、昨年度より、生徒達が主体的にテーマ設定のために教員と対話(面談)をしようとする姿勢がみれたといえる。

また、質問 1 について、85%の生徒が「自身の興味や関心に基づくもの」という条件を回答しており、これらの生徒達は、この条件を一番重要視してテーマ設定したことが伺うことができ、仮説にある「③　自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。」という点は多くの生徒が達成したといえる。一方、質問 1 で回答された別の条件の具体例としては、以下のようなものがあげられる。

a) その研究の価値を示すことができる。(2 件)

b) 先行研究を調べた上で分かった、まだ研究されていないテーマであること。(1 件)

c) その研究対象について、様々な実験を実施でき、選択肢の多さがある。(1 件)

d) 研究テーマを実施することができる教員がいること。(1 件)

a)の条件が生徒達から出てきたのは、今年度課した序論作成の課題の中に、その研究の「社会的意義」を記述させる項目があったことが理由だと考えられるが、本校の個人課題研究の目指すべき方向性を担当教員間で共有していく必要がある。

高２　個人課題研究

【仮説】

個人課題研究に取り組むことを通じて、次の目標を達成することができる。

① 自己の興味関心を新らに、または改めて認識することができる。

② 自己の興味関心と社会とのつながりを考える姿勢を伸長することができる。

③ 「探究心」と「探究力」を伸長することができる。

ただし、ここでいう「探究心」とは、「探究のプロセス（①課題の設定→②情報の収集→③整理分析→④まとめ・表現）の重要性を理解し、探究のプロセスを主体的に繰り返そうとする姿勢と定める。また、「探究力」とは、「論理的思考力・批判的思考力を働かせて、探究のプロセスの質を高めることができる力」と定める。

④ 自己の特性を新たに、または改めて認識することができる。

高校２年生全員が取り組む「個人課題研究」は、生徒一人ひとりが興味を持ったテーマを選び、約１年間かけて調査・研究を行う活動である。本校創立時より行われてきた探究活動であり、生徒個人の進路を考える機会となるとともに、そのプロセスを通して、一生ものとなる探究スキルを身につけることができる。

【対象生徒】

IB クラスを除く高校２年生全員（234 名）を対象とした。

【実施内容】

自ら設定した研究テーマ(問い)に基づいて研究を行う。主に、金曜６限・７限に設置された科目「個人課題研究」の時間に活動し、生徒１人に対し「課題指導者」として教員が１人つき、定期的に対話をする中で研究の助言および担当生徒の研究の総合的な評価を実施する。研究そのものは高１の後期よりすでに始まっている。45 回生では、高１の 12 月～１月にかけて「ミニ探究」を行い、２月の段階で課題指導者を決定した。その上で高１の春休みに研究動機と目的を書き、高２の４月に提出させた。以後の日程は表１の通りである。

表１　日程

～4 月 9 日(火)	研究動機と目的の提出
7 月 9 日(火)	アンケート調査の注意点
7 月 12 日(金)	研究構想発表会
7 月 22 日(月)～24 日(水)	個人研ゾーン
8 月 26 日(月)	論文下書き提出
9 月 27 日	中間発表会
11 月 29 日	初稿提出
12 月 18 日	個人課題研究発表会
2025 年 1 月 31 日	本論文提出
2 月 27 日	論文要旨提出
3 月 4 日	口頭試問
3 月 6 日	個人課題研究代表者発表会
3 月 14 日	個人課題研究成果報告会

今年度の新たな取り組みとして、生徒の研究テーマを日本十進分類法で分類し、発表会の際などにグループ分けをした。各分類の人数は表２の通り、教科ごとの教員の担当生徒数は表３の通りである。

表２

分類	人数
総記	1
哲学	14
歴史	5
社会科学	45
自然科学	95
技術・工学	16
産業	13
芸術	37
言語	5
文学	3

表３

分野	人数
国語	30
社会	34
数学	29
理科	78
英語	18
芸術	7
技術・情報	10
体育	24

生徒は、研究をする過程で、全員がポスター作成、口頭発表、要旨作成、口頭試問を実施する。主な内容は以下の通りである。

以下、時系列に沿って内容を記載する。

1．研究動機と目的の提出（～4 月 9 日）

前年度の課題指導者決定を受け、生徒たちは春休み期間中に、各自の研究テーマ選定及び研究計画策定を行い、研究活動を本格的に開始した。具体的には、研究の動機、目的、方法、期待される成果などを明確に言語化し、書面として提出することを課題とした。

2．アンケート調査の注意点（7月9日）

アンケート調査を実施する生徒を対象に、注意点を説明した。具体的には、1.目的の明確化、2.質問内容の検討、3.対象者の選定、4.実施方法の検討、5.結果の分析、6.倫理的配慮、に分けて説明を行った。

3．研究構想発表会 (7 月 12 日)

今年度の新たな取り組みとして、実験や現地調査・インタビュー調査などの研究が本格化する夏休み前に、自身の研究における現段階での研究の方向性を整理し、夏休みの研究計画を具体化するために「研究構想発表会」を実施した。研究テーマが近い 3～4 人の生徒でグループをつくり、そこに教員が 1 人入った。お互いの研究内容を口頭で共有し、意見交換をした。意見交換の際は、議論が活発化するように 3 色のカードを用意して使用した。カードにはそれぞれ、「良い点（赤）」「改善すべき点（黄色）」「質問したい点（青）」を指摘する指示が書かれており、出来るだけ具体的な言葉での意見交換を促した。

4．個人研ゾーン(7 月 22 日～24 日)

夏休みの初週に実験や調査等、集中的に研究に取り組む期間である。指導教員の指示にしたがい、活動を行う。

5．論文下書き提出(8月2 6日)

夏休み期間中の研究活動を通して得られた成果を論文にまとめ、提出することを課題とした。これは、生徒たちにとって、研究内容を整理し、考察を深める機会となるだけでなく、中間発表会に向けた準備にもつながった。

4．個人課題研究　中間発表会（9 月 27 日）

1 人あたり発表 5 分・質疑応答 3 分の 8 分間でここまでの研究内容をポスター発表の形式で発表する「中間発表会」を実施した。高校 1 年生全員が主な聴講者として参加した。生徒が作成したポスターの項目は下記の通りである。 生徒が作成したポスターの項目は以下の通りである。【研究目的(何を明らかにする研究なのか) / 研究の背景(その研究テーマがなぜ重要なのか) / 研究の仮説（目的に対する現時点で予想する結果）/ 研究の方法(目的を達成する上でいかに妥当な方法であるか) / 今後の活動計画 / 参考文献】

5．個人課題研究　学内口頭発表会 (12 月 18 日)

ここまでの研究の成果をパワーポイント等の資料にまとめ、1 人あたり発表 10 分間・質疑応答 5 分でここまでの研究の成果を発表する「口頭発表会」を実施した。発表会には、個人課題研究の取組みを始めている高校 1 年生全員が主な聴講者として参加した。発表生徒は以下の項目を資料にまとめて研究の成果を発表した。

【 研究の目的(何を明らかにする研究なのか) / 手法 / 結果 / 考察(結果から読み取れることは何か) / 結論(目的は達成されたか，何か課題として残ったか) 】

また、本発表会では、本校全教員が座長として各分科会に参加し、自分が担当する生徒以外の個人課題研究の現状を把握すること、新採教員が個人課題研究の対象となっている研究テーマ(問い)を具体的に知ることを狙いとして、教員研修の場も担う会とした。座長の教員は、口頭発表を聞いた上で、発表生徒 1 人 1 人に対して、個人課題研究の評価の観点の 1 つである「論理的一貫性」に基づいて、3 月に実施される代表者発表会に参加する代表者としてふさわしいかどうか評価をする。この取り組みも、教員間で個人課題研究の評価の観点を再認識する教員研修の機会である。

参考：論理的一貫性

・研究の目的(何を明らかにする研究なのか)がはっきりしているか
・研究の手法と目的との間に整合性があるか
・結果および考察で主張していることが論理的であるか
・考察の中で、解決できたことだけでなく、未解決な点まで整理できているか

6．論文執筆　（～1 月 31 日）

生徒 1 人 1 人が研究の成果を論文として執筆した。執筆にあたっては、口頭発表会直後の 12 月 22 日を論文の「初稿提出」とし、その内容を課題指導者が添削および助言をし、1 月 31 日まで論文を推敲する期間を設けた。論文は、以下の項目で構成することを基本とした。

【序論(動機・背景・目的) / 内容 / 結果 / 考察 / 結論】

7．要旨執筆　（～2 月 27 日）

生徒 1 人 1 人が研究の成果を要約して表現するものとして、A4 サイズ 1 枚の要旨を作成した。既に執筆した論文を材料にして作成する。尚、要旨は、茗溪学園内で自由に生徒・教員が閲覧できる体制を長年継続しており、主に個人課題研究を始める後輩たちの参考文献となる。

8．口頭試問　（3 月 6 日）

次の目的で、昨年度に続き口頭試問を実施した。

【目的】

① 個人課題研究の取り組みを振り返り、言語化する。

② その過程を通じて、その後の（大学以降のあらゆる）探究的な活動をよりよいものにするための準備をする。

③ その過程を通じて、自己の理解を深め、その後の将来に生かす準備をする。

【方法】

① 生徒が「個人研を振り返る 12 個の問い」に回答する。

② 課題指導者がそれを読んだ上で、面接を実施し、対話しながら、生徒が気づいてない視点を提示することで、より深い振り返りを促す。

③ 面接を終えた生徒は、対話の内容をヒントに①で回答した内容を加筆修正する。

「個人研を振り返る 12 個の問い」は以下の通りである。また、「研究の内容について」は 7 つ、「研究と社会とのつながりについて」は 1 つ、「研究を通して学んだことを今後に生かすことについて」は 4 つ生徒に問い、自らの研究を振り返ることを促した。

〇個人研を振り返る 12 個の問い〇

Part A：研究の内容について

1．あなたの研究の目的は、どんなことを明らかにすること(解決すること)でしたか。簡潔に記述してください。

2．あなたの研究で明らかになったこと(解決されたこと)と、明らかにならなかったこと(解決されなかったこと)は何か、記述してください。

3．あなたの研究のテーマ(問い)の設定は、「約 1 年間やりがいを持って取り組めるか」という視点でみると、よい選択でしたでしょうか。理由とともに回答してください。また、よい選択でなかったとしたら、テーマ(問い)設定の際にどのようなことをすればよかったと考えるか、記述してください。

4．あなたの研究において、他者が明らかにしたことと自分が明らかにしたことの区別が明確にされているかどうか回答してください。

5．あなたの研究において、あなたの研究にだけある独自性は何か、記述してください。

6．あなたが研究をする際に収集し活用した情報は、確からしい(信憑性がある)ものであったでしょうか。理由とともに回答してください。また、確からしい(信憑性がある)情報を収集するために、どのようなことを意識すればよいと考えるか記述してください。

7．あなたの研究は、誰かを傷つけたり、社会的に許されていないこと含んだりしてはいなかったか、記述してください。また、そのことをどうやって確認したかも記述してください。

Part B：研究と社会とのつながりについて

8．あなたの研究は、社会のどの集団(少なくとも 1 人の人間でもよい)に、どのように生かされ得ると考えるか記述してください。尚、「どこにも生かされる状況にない」と考えている場合には、あなたの研究を今後どのように発展させたら生かされる可能性が高まるかという視点で記述してください。

Part C：研究を通して学んだことを今後に生かすことについて

9．あなたの研究で、一番良い経験となったことは何か記述してください。

１０．あなたの研究で、一番うまくいかなかったことは何か記述してください。また、今なら、それをどのように解決しようとするか考えて記述してください。

１１．個人課題研究に取り組んだことで学んだことは何か、記述してください。また、そのことが今後の将来にどのように生かされると考えるか記述してください。
１２．個人課題研究に取り組んだことで気づいたあなた自身の特性は何か、肯定的なもの、改善したいものの両面を記述してください。また、その肯定的な特性が、今後の将来にどのように生かされると考えるか記述して下さい。

9．個人課題研究　代表者発表会　（3 月 7 日）

学内口頭発表会で、座長および課題指導者から高い評価を受けた生徒 40 名が、学年の代表生徒として、13 分間の口頭発表を行う。発表会には、中学 1 年～3 年の参加希望生徒、および高校 1 年生全員が参加し、筑波大学の先生方を座長としてお迎えし、発表者に対して評価や助言をいただいた。

代表生徒は、学内口頭発表の項目に「研究の意義」について言及する項目を追加して発表を実施した。

【この研究の意義について】

a)　学術的にどのような意義があるか

この研究の属する研究分野において、どんな位置づけを持った研究であるか。

b)　社会に対してどのような意義があるか

この研究は、社会(一人の他者だけでもよい)に対してどのように生かされる可能性があるか。

c)　自分にとっての意義

ここまでの研究の過程を振り返ったうえで、この研究は自分にとってどんな意義や価値があったか。

表 1：座長として参加しただいた筑波大学の先生方

生命環境系　木下 奈都子 先生	人文社会系　横山 剛 先生
生命環境系　豊福 雅典 先生	システム情報系　岡田 幸彦 先生
医学医療系　堀内 明由美 先生	人文社会系　木山 幸輔 先生
数理物質系　長谷 宗明 先生	芸術系　直江 俊雄 先生
体育系　嶋﨑 達也 先生	システム情報系　吉瀬 章子 先生

10．個人課題研究　成果報告会　(3 月 14 日)

12 月の発表会を経て、論文提出まで研究を進め、新たな知見を得た生徒も多い。これらの成果を発表する機会がなかったこと、また、同じ分野の生徒だけでなく、分野を横断して他の生徒の発表を聞きたいという要望が寄せられたことから、本報告会を開催することとした。

分野横断で 1 グループあたり 14～15 人のグループに分かれ、発表 5 分・質疑応答 2 分で発表を行った。

【検証と今後に向けた課題】

個人課題研究を通じて、生徒の「探究心」および「探究力」の伸長に関わるスキル・姿勢の変化（上昇・低下）について分析するために、23 個の項目を挙げて、それぞれの変化について、以下の６つの選択肢の中から 1 つだけ選択して回答するアンケートを実施した。

１．もともと意欲やスキルが高く、さらに高くなった　　２．もともとスキルや意欲が高く、高いままである
３．もともとスキルや意欲が高かったが、低くなった　　４．もともとスキルや意欲が低かったが高くなった
５．もともとスキルや意欲が低く、低いままである　　６．わからない

その集計結果は以下表の通りである。

表２：個人研を通じての「探究心」と「探究力」に関わるスキル・姿勢の変化(N=181)

質問	1	2	3	4	5	わからない	1+4	3+5
【1】　複雑な問題について順序立てて考えることができる.	0. 21	0. 10	0. 01	0. 60	0. 02	0. 06	0. 82	0. 03
【2】　相手の話をよく聞き, 適切な質問をすることができる.	0. 22	0. 20	0. 01	0. 43	0. 08	0. 06	0. 65	0. 09
【3】　何事も, 少しも疑わずに信じ込んだりはしない.	0. 26	0. 35	0. 02	0. 28	0. 02	0. 08	0. 53	0. 04
【4】　自ら「問い」をたてて, 主体的に学ぶ.	0. 22	0. 13	0. 01	0. 55	0. 07	0. 02	0. 77	0. 09

【５】　一筋縄ではいかないような難しい問題に対しても粘り強く取り組むことができる.	0. 24	0. 19	0. 01	0. 45	0. 06	0. 04	0. 70	0. 08
【６】　相手から質問されたことに対して，適切に回答することができる.	0. 21	0. 18	0. 02	0. 39	0. 15	0. 06	0. 60	0. 17
【７】 結論を下す際は, できるだけ多くの事実や証拠を調べる.	0. 20	0. 23	0. 01	0. 48	0. 03	0. 06	0. 67	0. 04
【８】 研究がうまくいかなくても, あきらめずに取り組み続けることができる.	0. 32	0. 19	0. 01	0. 38	0. 04	0. 06	0. 70	0. 06
【９】　前もって筋道を立てて物事を考えることができる.	0. 23	0. 18	0. 01	0. 40	0. 10	0. 08	0. 63	0. 11
【１０】　自分の考えを言葉で的確に表現することができる.	0. 22	0. 19	0. 01	0. 44	0. 09	0. 05	0. 66	0. 10
【１１】　結論を下す際は，確たる証拠(根拠)の有無にこだわる.	0. 18	0. 23	0. 04	0. 41	0. 04	0. 09	0. 60	0. 09
【１２】　新たな知識や情報を貪欲に吸収する.	0. 25	0. 27	0. 01	0. 36	0. 04	0. 06	0. 61	0. 06
【１３】建設的な提案ができる。	0. 16	0. 16	0. 03	0. 33	0. 14	0. 18	0. 49	0. 17
【１４】　自分の研究の目的や内容について相手に説明することができる.	0. 31	0. 21	0. 01	0. 37	0. 06	0. 04	0. 68	0. 07
【１５】 新しいことにチャレンジする.	0. 30	0. 15	0. 01	0. 40	0. 08	0. 05	0. 71	0. 09
【１６】 物事に取り組むときに, 適切に計画を立てることができる.	0. 21	0. 14	0. 01	0. 40	0. 21	0. 03	0. 60	0. 23
【１７】　インターネットや図書館を活用して，効果的に文献調査を行うことができる.	0. 25	0. 18	0. 01	0. 43	0. 07	0. 06	0. 67	0. 08
【１８】　生涯にわたり新しいことを学び続けたいと思う.	0. 35	0. 17	0. 01	0. 36	0. 04	0. 06	0. 72	0. 05
【１９】　自分の主張や書く文章に矛盾が生じないように気をつけている.	0. 24	0. 23	0. 01	0. 45	0. 03	0. 04	0. 70	0. 04
【２０】　計画がうなくいかなかったときには, うまくいかない理由を考え, 修正することができる.	0. 26	0. 18	0. 01	0. 44	0. 07	0. 04	0. 70	0. 09
【２１】研究内容とか関わりのある研究者や専門機関を探すために，インターネットを効果的に活用することができる.	0. 27	0. 23	0. 02	0. 40	0. 04	0. 03	0. 67	0. 06
【２２】　いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい.	0. 43	0. 17	0. 03	0. 30	0. 04	0. 04	0. 73	0. 06
【２３】　自分なりの仮説や予測を立てようとすることができる.	0. 23	0. 18	0. 01	0. 48	0. 06	0. 03	0. 72	0. 07

上の表に表の「1+4」の部分は、「１．もともと意欲やスキルが高く、さらに高くなった」または「４．もともとスキルや意欲が低かったが高くなった」と回答した生徒、すなわち、探究心と探究力の伸長に関わるスキル・姿勢が上昇したと実感している生徒の割合を示している。一方、「3+5」の部分は、「３．もともとスキルや意欲が高かったが、低くなった」または「５．もともとスキルや意欲が低く、低いままである」と回答した生徒、すなわち上記のスキル・姿勢が低下・または上昇していないと実感している生徒の割合を示している。

●「１＋４」のうち、70%以上の生徒がスキル・姿勢の上昇を実感しているのが以下の 10 項目である。
【１】複雑な問題について順序立てて考えることができる．…(★)
【４】自ら「問い」をたてて，主体的に学ぶ．
【５】一筋縄ではいかないような難しい問題に対しても粘り強く取り組むことができる．
【８】研究がうまくいかなくても，あきらめずに取り組み続けることができる．
【15】新しいことにチャレンジする．…(★)
【18】生涯にわたり新しいことを学び続けたいと思う．…(★)
【19】自分の主張や書く文章に矛盾が生じないように気をつけている．…(★)
【20】計画がうなくいかなかったときには，うまくいかない理由を考え，修正することができる．…(★)
【22】いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい．…(★)
【23】自分なりの仮説や予測を立てようとすることができる．…(★)

以上、10 項目のうち(★)のついたものについては、昨年度は 70%以上とならなかった項目である。このうち、【20】については昨年度より 5%以上増加している。この項目は、「それまでの探究のプロセスを振り返り、より質の高い探究に進む」ために非常に重要な要素であるから、この増加は、「探究心」と「探究力」を伸長するプログラムとして、昨年度よりも質が向上しているといってよい。

また、【22】については、今年度初めて実施した以下の 2 つの取り組みの中で、教員や自分の研究分野とは近くない同級生たちと多く対話する機会が増えたことから、昨年度に比べて向上がみられたといってよい。この姿勢が、自分とは異なる学問分野に興味を持つ生徒同士でのディスカッションを実施する来年度「個人研プラス」の取り組みに良い影響を与えることが期待できる。

〇今年度新たに実施した取り組み〇
・研究構想発表会：3～4 人の全グループに教員がコメンテーターとして入りコメント・助言をした。
・個人課題研究　成果報告会：「分野横断」で 1 グループあたり 14～15 人のグループに分かれ、発表 5 分・質疑応答 2 分で口頭発表を行った。

高３　個人研プラス

【仮説】

卒業後学びたいと考えている学問分野から、現存する社会の課題に対していかなるアプローチが可能か”想像”することを通じて、また、自分とは異なる視点を持つ他者と議論することを通じて、

① 改めて学びたい学問分野について深く理解することができる。

② 学際的に考えるきっかけをつくることができる。

【対象生徒】

IB クラスを除く高校３年生全員（235 名）を対象とした。

【内容】

１．目的の共有と「総合知」の解説 / 第１回意見文作成

「仮説」に記載した個人研プラスの目的を共有し、以下の本校 SSH 研究開発課題の中で取扱われている「総合知」という考え方を共有した。

〇本校 SSH 研究開発課題：VUCA となる未来において、総合知をいかして活躍する 「価値創造人材」の育成

〇総合知：多様な「知」が集い、新たな価値を創出する「知」の活力を生むこと。

その後、以下の「課題」を提示した。

課題：人口が都市に集中することによって生じる環境問題のうち、あなたが最も解決の必要性を感じるものを挙げなさい．また、その問題に対して、どのような有効な解決策が考えられるか、あなたの考えを 300 字以上 400 字以内の文章でかきなさい．（2023 年長崎大学 環境科学部 後期 問題を改題）

また、課題の提示と合わせて、意見文をかく上での「視点」を、次のような Question で示した。

Q1. そもそも、ここでいう「環境問題」にはいかなる具体例が当てはまるのか？

Q2. あなたが注目した環境問題の「根本原因」は何か？

Q3. 生じた環境問題に対して、誰がどんなアクションを起こせるか。また、そのアクションにはどんな「良い面」と「問題点」があるか？

Example 1 ① Who？：科学者、研究機関、支援をする国や企業

② What action?：【科学】汚染を防ぐ科学的なケア 【経済】利益誘導による環境保護運動

【隔離】生物保護や環境への立ち入り制限

③ 良い面/問題点：ものによっては即効性が高い？ / 開発時間がかかる？ 経費がかかる?

Example 2 ① Who?：国や地方公共団体・国際機関

② What action?：【法律】経済活動を制限する 【法律】環境破壊に罰則を設ける

【条例】地域に合わせたルール作り

③ 良い面/問題点：拡散しやすい? 経費がかからない? /政治に左右される? 実効性に問題あり?

Example 3 ① Who?：家庭・学校・企業・行政(国・自治体)

② What action?：【教育】環境資源の価値について学ぶ 【教育】環境保護への自主性を養う

【教育】継続的な，将来を見越した対策方法を学ぶ

③ 良い面/問題点：継続性が高い? 個人へ確実に届く? / 即効性が低い? 個人間に格差あり?

Q4. あなたが大学で学びたい学問分野からなら、その環境問題にどんなアプローチができるか

２．第１回ディスカッション　意見文への「質問」と「ツッコミ」/ それに対する回答を考える

A 組～G 組の 7 クラスの各 HR クラスにおいて、2 人～3 人のグループを組み、それぞれの意見文を共有し、それに対して、「質問」や「ツッコミ」をするディスカッションを実施した。

その際、ディスカッションを活発にする「仕掛け」として、以下のような「質問」と「ツッコミ」の参考例を提示した。

Q. その他の問題ではなく、まさにその環境問題を「最も解決の必要性を感じるもの」としてあなたが選んだ理由は何ですか？

Q. この環境問題の「根本原因」に対してあなたが提案する「解決策」は、どのぐらい効果的なものですか？

Q. その「解決策」を実現するために、具体的に、「誰が」、「どんなアクション」行うことが可能ですか？

Q. その「解決策」の問題点(実行する上での不都合、実行できたとして新たに発生する課題)として、どのようなことが想定されますか?

その後、自信が受けた「質問」や「ツッコミ」に対して、場合によっては文献を調査し回答を考え、記述した。

3．第 1 回意見文作成に対する振り返り / 第 2 回意見文作成

第 1 回ディスカッションの生徒達の記録をふまえて、第 1 回意見文作成で「大気汚染」、「ゴミの排出量の増加」についてかかれた文章を選び、以下のような「質問」・「ツッコミ」を全体で共有して第 1 回意見文作成の振り返りを行った。

環境問題	全体で共有した「質問」・「ツッコミ」
大気汚染	・「渋滞による排気ガスを抑えるために車の使用を減らす」とあるが、車の使用をいかに減らすことができるのか？いかに多くの市民に「車ではなく公共交通機関を使おう」という判断をさせることができるのか？ ・「ハイブリッド車など環境負荷の少ない車を使用すること」を解決策としてあげているが、ハイブリッド車や電気自動車など、「環境負荷の少ない車」をいかに促進できるのか？
ゴミの排出量の増加	・想定している「ゴミ」の具体的な構成要素は何か？どんな「ゴミ」の排出量削減を狙っているのか？ ・「技術的な面で一部の材料はリサイクルすることが難しいものを、機械システムの探求により技術的問題を解決する」とあるが、どんな技術でリサイクルすることの難しさを改善できるのか？

また、意見文の中で取り上げられていた環境問題の具体例として以下のものを共有した上で、(※)がついているものについては、「具体的にどんな問題が引き起こされるのか？」という「ツッコミ」も共有した。

〇環境問題の具体例〇

生態系破壊(※)、ウィルスの感染拡大のリスク、ヒートアイランド現象(※)、緑地不足(※)、
発展途上国におけるスラム問題(※)、地盤沈下(※)、地方の過疎化(※)、そこに住む人の「幸福度」

以上のような振り返りをふまえた上で、第 2 回意見文作成として、以下の課題を提示した。

課題 : 前回の課題に対するあなたの「意見文」を書き直しなさい. た だし, その際は, 次の項目を満たすように, 600 字以上 700 字以内の文章で書きなさい.
<意見文が満たすべき 「必須」条件> 文章を書く際には以下の条件を満たすようにかくこと
① 解決したい「問題」の何が問題なのか、より具体的に述べられている。(「課題感」の共感が得られる。)
② あなたが提案する「解決策」の有効性が、説得力を持っている。
③ 提案する解決策を実行する上でぶつかると想像される不都合、または、実行できたとして新たに発生すると想像される課題が述べられている。
④ 上の「不都合」と「課題」を解決できる、または軽減できる手段が述べられている。
以下の条件も満たしていると尚よい。
⑤ あなたが提案する「解決策」と同様なものが、実際に実践されている「都市」の事例が挙げられている。
⑥ その事例の「うまくいっている部分」と「そうでない部分」 が整理されて述べられており、結果的にあなたの解決策の有効性が”応援”されている。

4．第 2 回ディスカッション

A 組～G 組の 7 クラスを、クラス関係なく 2 人～3 人のグループを組み、第 2 回意見文を共有するディスカッションを実施した。高校 3 年の HR クラス編成は科目選択に従って実施しているため、HR クラスは進学希望の学部が近い生徒達で構成されているが、今回のディスカッションでは、多様な学部進学の希望を持った生徒達でグループディスカッションを実施して、自分にはなかった視点を得られることを意図した。

【仮説の検証/今後の課題】

半数以上の生徒の第 2 回意見文の記述や、第 2 回ディスカッションの記録から、多様な「人口が都市に集中することによって生じる環境問題」に対して、その解決策を実際に実行する上での「不都合」や「新しい課題」まで考察することができていたことから、始めから意図した狙いではなかったが、「社会課題に対する表面的な解決策の提案に対して批判的な視点をもつ」という姿勢を醸成することはできたといえる。

一方、「仮説」の①に対しては、第 2 回意見文の中で「技術的な面で一部の材料はリサイクルすることが難しいものを、私が大学で学ぼうとしている機械システムの探求により技術的問題を解決することができるかもしれない。」という記述もあり、自身が学びたい学問分野と今回の課題とのつながりを意識している生徒も存在はしたが、少数であった。

今回は、「仮説」の②を意図して、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を意図的に設定したが、結果的には、自身が学びたい学問分野とのつながりを見出しにくかった(遠かった) 生徒がほとんどであった。今後は、「自身の学びたい学問分野に関連するテーマ」を通じてその学問分野について理解を深めつつも、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を利用して、多様な関心をもつ他者と多角的な立場で考える機会を持てるような活動の立案が必要である。

Jr.リサーチャー養成講座

【仮説】

科学技術に興味を持つ中高生を対象に、研究の最前線で活躍する研究者を講師として、研究者の目で現実社会を見とる経験を通して、社会課題を解決するマインドと共に批判的思考スキルや創造的思考スキルが、転移可能なスキルとして身につく。この取り組みではそれらを促進する駆動力の源を「真正性」(authenticity)に求める。真正性という概念はさまざまな定義や解釈を持ちうる。だがいずれの定義や解釈においても、真正性は学習者のやる気を高め、積極的な取り組みを促し(Newmann et al., 1995: 2 他)、それぞれの興味関心を深めながら自己実現を支援する(Sarid, 2015: 474)ものであると考えられている。「主体的な学び」の実現に向けての支援において、真正性の認識は重要な要素の１つと言える。

【対象生徒】

2024 年度前期：生徒 23 名（中学１年生７名、中学２年生３名、中学３年生２名、高校１年生８名、高校２年生２名、高校３年生１名）

2024 年度後期：生徒 12 名（中学１年生３名、中学２年生３名、中学３年生２名、高校１年１名、高校２年３名）

【実施内容】

講師は長谷川良平先生（一般社団法人日本ニューロテクノロジー推進センター・センター長、国立研究開発法人産業技術総合研究所，情報・人間工学領域，上級主任研究員）でオンラインで実施。その日習得するテーマに関しての講義を受けた後、課題が与えられ、グループワークで思考を深め、データ収集や分析を実施。また最終的には相互に発表し合い、良かった点、改善点などを議論する。スケジュールとグループ研究のテーマの例は以下のとおりである。

	第１回	第２回	第３回	第４回	第５回	第６回	第７回	第８回	第９回	第 10 回	第 11 回	第 12 回
前期	5/13	5/20	5/27	6/10	6/24	7/1	7/8	7/22	7/29	8/5	8/12	8/18
後期	9/30	10/14	10/21	11/11	11/25	12/16	12/23	1/13	1/20	2/3	2/17	3/3

2024 前期の取り組みから

スライド例①～③は、街路樹の根が舗装を突き破ったりしてでこぼこになる現象である、「街路樹の根上がり」について受講生が探究した例である。

スライド例①と②にあるように、受講生達は研究論文を書く際の「作法」となる枠組み(背景・先行研究・目的・方法・結果・考察)に従って、この実社会に実在する課題について、自分なりの問題の焦点の当て方で探究を深めている。

スライド例①では、街路樹が針葉樹か広葉樹か、という植物学の視点から、Google のストリートビューを利用して根上がりの状況と街路樹の種類を観察するという、独自の視点と方法が採用されている。

スライド例②では、通行者の危険性に着目し、根上がりがある地点をテクノロジーを用いて事前に警告できないか、という工学の視点からの検討がなされている。

スライド例③は紙面の都合上研究の枠組みは省略したが、土壌に焦点を当て、根の成長を舗装で抑えるのではなく、根が伸びやすい土壌を利用することで舗装を破損することを防げないか、という視点から、この共通のトピックが検討されている。

そして特筆すべきは、各スライドの最後に、脳科学の研究者である講師の先生からコメントをいただいていることであろう。自分のアイデアはどの程度通用するのか、あるいはしないのか、フィードバックを

テーマB：**街路樹の根上がり** by Ja-05: スシク　スライド例

項目	内容
背景	①テレビで植物はコンクリートを突き破れるといっていたから気になった ②道路が盛り上がったりしていると危ないから
先行研究	③土壌を根が通りやすいものにして地表に出てくるのを防ぐ（横浜市） ④土壌を変えるのを全てにやるにはコストがかかる
目的	⑤より簡単にできる対策を考える ⑥針葉樹のほうが根上がりが少ない
方法	⑦針葉樹と広葉樹のどちらが根上がりの割合が少ないか調べる ⑧根上がりの高さと長さ、道に対して塞いでいた割合も調べる
結果（の予想）	⑨広葉樹しか調べられなかった(結果は次のページ)
考察（展開）	⑪針葉樹と広葉樹のどちらが根上がりの割合が少ないかはわからなかった ⑫針葉樹か広葉樹かだけでなく地域や木の種類による差もあるかもしれない

テーマB：**街路樹の根上がり** by Ja-05: スシクイドリ (p. 2)

自由形式	実験/調査結果

東京　国際通り50本中0本
茨城　茗溪学園前50本中10本
茨城の方はgoogle earth（ストリートビュー）で調査した。
また、根上がりしているかどうかは道路にヒビが入っているかどうかで分けた。

Googleストリートビューでこれほど明瞭に路面の状態が確認できるとは予想外でした。しかも、針葉樹か広葉樹かの判断も写真に写った街路樹から行ったとのこと、素晴らしい着眼点ですね。今回調べた2か所では針葉樹はなかったのことですが、他地域を探してぜひ見つけて下さい。

得ることができる。これもこの講座の大きな特徴であろう。

ではこれらの取り組みを「真正性」の視点から見た時の意義はどこにあるのだろうか。これらはまさに、Newmann 他(1995)が主張する真正性(authenticity)の定義の１つ、「意義深く価値のある知的な取り組み」の中に位置付けられる「学問分野の探究」や「学校を超えた価値」に当たると考えられるだろう。この取り組みの持つ真正性が、受講生達の好奇心を駆り立て、自ら動いて主体的に探究する姿勢を育んでいると考えられる。

しかし Newmann 他(1995)が主張する真正性の実現は実際には難しいのではないかという批判もある。ここに挙げたスライド例を集大成とすると、どのようなステップが取られたのであろうか。

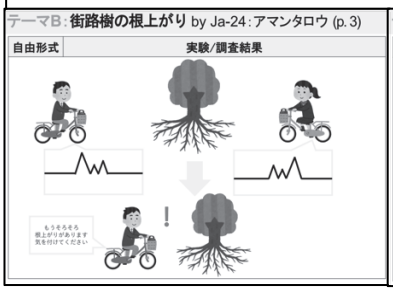
講座では身の回りの常識を疑うマインドを持つ仕掛けが数多くデザインされている。例えばある回では「タブーに挑戦イノベ」と称し、「ガリレオや ダーウィンのような先行例を探してもらったり、現在において 本当は理不尽なのに「常識」として、あるいは権威があるから撤廃できないような、タブーを克服するアイデアを考えてみてください。今回はものづくりだけではなく、サービスの提供や社会制度の整備、人々の考え方/価値観を変更する意見でも結構です。」といった課題が課された。これはその課題に取り組んだある受講生の感想である。「なぜなぜと好奇心をもって物事の真理を探ろうとするのは、うまくいっている(ように思える)社会の流れを止めてしまうということで、現在の社会では一種のタブーとなっているのではないかと考えました。それでも、好奇心を忘れず、物事を探求している大人(講師の先生や TA さん達)の方々と今関われていることは、僕にとってとても良い道しるべです。」

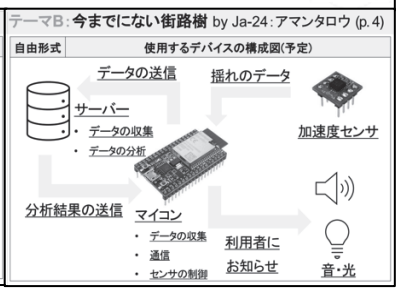
スライド例②

テーマB：街路樹の根上がり Ja-24：アマンタ

項目	内容
背景	①植物がどこに道路の舗装を破るほどの力を持っているのか興味があった。 ②通行者にとって根上がりはつまづきや揺れの原因となり、日である。街路樹本来の目的を損なわず、市民にとって暮らしやためにに、街路樹の根上がり問題を解決する必要がある。
先行研究	③根上がりと土壌条件の関係の調査(参考) 根上がりを抑止する土壌の設備(参考) ④根上がりの原因を解明し、解決する研究はあるが、すでにある根上がりによる被害を"減らす"研究は行われていない
目的	⑤根上がりの被害を減らすために、根上がりの場所と予想される被害の大きさをお知らせするシステムを作る ⑥根上がりが生じている道路に近づいていることをお知らせすることで、根上がりに気づくことができ、つまづきや揺れなどの被害を減らすことができる。
方法	⑦根上がりによる被害を減らすシステム ⑧対象：自転車利用者 装置：自転車に取り付け可能な、IoT化した振動測定器 手続き：複数の自転車利用者(例えば学校の生徒)に装置を使ってもらう。 データの収集/解析方法：自転車の揺れや振動を観測、インターネットを通じてデータを収集する。それらのデータから根上がりと予測される地区を特定。 デバイスに根上がりが予測される場所を送信し、利用者に危険を奉告する。
結果（の予想）	⑨どのような結果になったかまずは典型例で説明 ⑩多数の結果をまとめるとどのようになるか？
考察（展開）	⑪仮説を実証するような結果となったかとその意義 ⑫今後さらにどのような研究に発展させるか

複雑な形状の根上がりの被害の程度を定量的に表現するのは難しいと思っていましたが、自転車にどの程度の振動を与えるかを加速度センサで計測するというのは素晴らしいアイデアだと思いました。ぜひ、実際に装置を完成させて計測した結果を報告してください。





スライド例③

テーマB：街路樹の根上がり by Ja-11：チ

自由形式	実験/調査結果

右のように改良前は無理やり舗装して抑え込んでいたが、改良後は根が伸びることのできる特殊な土壌にすることで根上がりを防いでいる。

このことから栄養や根が伸びることのできる土壌なら根上がりは起きにくいとわかった。

確かに今後、街路樹を植樹する際に、根上がりを起こさないような対策が必要だと思います。この発表の質疑応答では、街路樹への栄養の与え方や金属板もしくは金属円筒を用いた根上がり防止策などのアイデアがたくさん出て、盛り上がりましたね。

【参考文献】

Newmann, F. M., Center on Organization and Restructuring of Schools,Madison, WI, & Wisconsin Center for Education Research, M. (1995). Authentic pedagogy: Standards that boost student performance. *Issues in Restructuring Schools,* (8)

Sarid, A. (2015). Reconciling divisions in the field of authentic education. *Journal of philosophy of education, 49*(3), 473–489.

第 2 節　アカデミアクラスのカリキュラム開発と実践

第Ⅲ期研究開発の柱である、「(Ⅱ) 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践」をする上では、まず前提として、教員集団の中に、互いのカリキュラムに対して教科・科目の枠を越えて批判的な指摘をし合うこと、教科横断的な課題（問い）を実際に作題することが可能となる「土壌」が必要不可欠である。本節では、そのような土壌を築くために、アカデミアクラスのカリキュラム開発を行う教育構想推進部の活動および実施した科目横断的なプログラムをまとめる。

公開シンポジウム　生徒による作問

【仮説】

公開シンポジウムへの準備の過程、そして本番への参加を通じて、アカデミアクラスの生徒達と担当教員が協働で「作問」をすることで、以下の項目が達成できるという仮説をたてた。

① 生徒および教員が、「よい問い」を作ろうと試行錯誤することの価値を実感し、生徒および教員の「よい問い」を作ろうとする姿勢を醸成することができる。

② 生徒および教員が、「そもそもよい問いとは何か」ということについて共通理解を得ることができる。

③ 自身の教科・科目の枠を越えてよい問いをつくろうとする教員および生徒の姿勢を醸成することができる。

【対象生徒】

・中学 1 年(73 名)・2 年(79 名)・3 年(78 名)・高校 1 年(73 名)のアカデミアクラスの生徒合計 303 名

・アカデミアクラスの授業担当教員

【実施内容】

1．公開シンポジウムの企画を共有

アカデミアクラスの担当教員間で、以下のような今年度公開シンポジウムの企画とその趣旨を共有した。

〇公開シンポジウムの企画とその趣旨〇

Symposium2024 においては、昨年度公開シンポジウムに焦点を当てきれなかった「良い問とはどうあるべきか？」を副題に設定するとともに、

・生徒達に批判だけではなく、提案のともなった主張をさせることで「真の一人前」を目指させる機会を与えること

・教員陣は「生徒の追求に対する弁明じみた実践報告」でもなく、一方で、「良い問いとは何か？」という難しい問いに対してその場しのぎの総括コメントをするわけでもなく、生徒と同じ立場でこの問に向き合い、アイデアを捻出する苦労を味わうこと

の 2 つを実現することを目指して、「教員と生徒合同の作問コンテスト」という形式をとる。

2．「良い問いとは何か」に接近するための課題

生徒と今年度公開シンポジウムの企画とその趣旨を共有した上で、その一番初めの活動として、以下のような「課題」をアカデミアクラスの生徒全員に課した。

「良い問いとは何か」に接近するための課題：

次の課題 A、課題 B について、いずれか一方に取り組みなさい。ただし、両方に取り組みたいという意欲、さらには余裕のある者は A、B の両方に取り組んで良いものとする。

A：これまでの人生で出会った「学び」の中で，卒業しても心に残るくらい感動したものを一つ書きなさい。また、その感動が他人にも共有されるように、その内容についての「解説」を書きなさい。ただし、出典は明確に記載すること。

B その問題に取り組んだ人が（解けたかどうかに関わらず）が、卒業しても心に残るくらい感動するであろう問題を作問しなさい。また、その感動が他人にも共有されるように、問について「解説」を書きなさい。

※ 課題に取り組む上での注意点

1. 課題 A にある「学び」とは、茗渓 Open 模試に限らないことはもちろん、問いという形式でなくとも、文章、原理、定理、さらには、TV で報道された news から小学校時代からの疑問まで幅広く捉えていただいてかまいません。一方で，出典を明記することだけは必ず守ってください。

2. 課題 B にある「作問」においては、完全に独自で創造したものである必要はありません。他の人が作った既存の問題のアイデアを部分的に拝借する/総合する、いわゆる、改題も認めるものとします。これも十分に創造的な取り組みといえます。ただし、この場合も出典については、明らかにしてください。
3. 課題 A、B にある「解説」は、自分自身の感動を他の人々に共有/共感を得るために、「その教科の言葉で書かれたいわゆる標準的な解答や説明」に加え、「どこが感動するポイントなのか？」について簡潔な作文をつけてください。

3.「感動する学び・感動する作問の鑑賞会」の実施と「推す感動」のリストアップ

中 1 から中 3 まで、そして高 1 のそれぞれの学年で「鑑賞会」を実施した。この会では、4 人程度の小グループをつくり、そのグループ内で、それぞれが持ち寄った「感動する学び・感動する作問」を共有した。その上で、
1. グループ内で多くの共感を得た「感動する学び・感動する作問」
2. 完全に共感できたわけではないが、自分には理解できない「感動」が眠っている予感がして推薦したいもの
3. 共感はされなかったが、それでもなお、自己推薦したいものをリストアップした。

4．生徒+教員の小グループごとの協議

3．でリストアップされた学びや作問の発案者である生徒、シンポジウムへの参加希望生徒、そしてアカデミアクラス担当教員で 8 つの小グループを作成し、リストアップされた学びや作問を題材に協議を重ね、「良い問題」を目指して作題を実施した。学年を越えて、生徒・教員という違いをとっぱらって、協議できるよう混合で小グループを構成した。

その際、「良い問題」の条件に対する 1 つの考え方として、以下の内容を生徒達の作問のヒントとして提示した。

「良い問題」の条件：
・目新しさ、新規さ(新奇性)　・知識依存性の小ささ　・総合的な学力の必要性
・生徒の学力の欠点や長所の指標となる教育性
というような条件を超えて、
・創造性が必須　・弾力的な応用力が活躍　・幅広い知識や経験の有無が効く
という本質的な特徴をもつものであること。

5．公開シンポジウムの実施

8 月 17 日(土)・8 月 18(日)に公開シンポジウムをつくば国際会議場で実施した。参加者は、アカデミアクラス生徒、担当教員、教育関係者、そして一般の参加者である。

〇当日のプログラム〇
8/17(土)：開会の挨拶および開催趣旨説明
　　セッション 1：生徒達による「良い問」についての提案
8/18(日)：セッション 2：生徒達の作問に対する質疑・応答
　　セッション 3：教員側の作問に対する生徒・審査員からの質疑・応答
　　※アカデミアクラス担当教員は生徒達の作題とは別に、作題を実施した。
　　総括セッション：(a) 教員による「良い問い」についての決意表明
　　(b) 審査員からの講評
　　(c) 表彰

当日は、生徒および教員から提案された「良い問い」を審査し、講評・表彰いただく審査員として、以下の先生方をお招きした。

〇審査員の先生方〇
NPO 法人 TECUM 長岡亮介理事長　/ 大東文化大学 法学部 政治学科 教授 平尾淳一先生
大阪大学大学院 基礎工学研究科 石渡通徳先生 / 国文学研究資料館研究部 教授 栗原悠先生
安積高校 教諭 遠藤直哉先生

また、生徒達および教員から提案された「良い問」の具体例は以下のようなものである。

〇「良い問」の具体例(タイトルのみ記載)〇
・Fermat の最終定理 n=4 の場合
・細胞に関する問：生物の理解に加えて、「体積が一定である物体において表面積が一定となる図形は何か」という問いも含まれており、数学の理解も問う、科目横断的な問いである。
・島崎藤村「初恋」　・王維「送元二使安西」　・Lewis Carroll “Alice’s adventures in Wonderland”

【検証/今後の課題】

シンポジウム当日、グループの代表として登壇し「良い問題」を提案した生徒達は、この企画が発足してから何度も「作問」を重ねてきた生徒である。このような生徒達については、シンポジウム後も、日常の授業の中で出会う問題に対して「良い問題かどうか」を生徒同士で議論したり、自ら自発的に問題を作題したりする様子がみられたことから、仮説の①については、達成できたといえる。しかし、シンポジウム当日までこの企画に携わることのできなかった生徒達については、前述した生徒と「よい問い」についての認識や、「よい問い」を作ろうとする姿勢が十分には醸成されたとはいえない。

仮説③については、当日のシンポジウムの中で、生物の細胞の構造の理由に数学的にせまる問題を提案する生徒がいたり、英語科と国語科の教員間で 2 題、協働で作成した問題を提案することができたりしたことから、概ね達成できたといえる。

Open 質問教室

【対象生徒】

・中学 1 年(73 名)・2 年(79 名)・3 年(78 名)・高校 1 年(73 名)のアカデミアクラスの生徒合計 303 名
・アカデミアクラスの授業担当教員

【実施内容】

生徒達に、授業や試験、後述する茗渓オープン模試、そして自学や日常生活で出たあらゆる「質問」を募集し、その質問に対して、生徒や教員が回答したり、その質問を聞いて新たに浮かんだ質問を共有したりする取り組みを「Open 質問教室」と題して下記 3 日間で実施した。

質問教室では、事前に取り扱われる質問を明示し、その質問について議論したい生徒と教員が放課後の教室に集合し、学年を越えて、そして生徒と教員という立場を越えて、質問に回答したり、議論したりする形をとった。実際の活動では、高校 1 年生や中学 3 年生が中学 1 年生や中学 2 年生の質問に回答する形も多くみられた。

また、アドバイザーとして、NPO 法人 TECUM 長岡亮介理事長もお招きし、生徒や教員への助言をいただいた。

〇実施日〇

1 月 8 日・1 月 22 日・3 月 5 日のそれぞれの放課後に 2 時間程度実施。

〇質問教室で取扱われた質問の具体例〇

・動物の鳴き声は誰でも同じように聞こえるはずなのに、なぜ国によって鳴き声の表現の仕方が変わるのか。
・百人一首や万葉集のように何百年も残っているものに共通点や残っている理由はあるか。
・なぜ英語では I am, You are, It/She/He is, We are, (You are), They are のように誰が行っているかによって動詞の活用 (Conjugation) を変化させるのか。活用の仕方を 変化させることによってどのような良いことがあるのか。
・重心は、なぜ地球の中心を向いているのか。　・富士山の表面はなぜ水色に見えるのか。
・「時間が進んでいる」ことをいかに定義できるのか。

茗渓オープン模試

【対象生徒】

・中学 1 年(73 名)・2 年(79 名)・3 年(78 名)・高校 1 年(73 名)のアカデミアクラスの生徒合計 303 名
・アカデミアクラスの授業担当教員

【実施内容】

「茗渓オープン模試」とは、従来型の定期試験や様々な制約が課される業者模試では、日頃学んでいる学習内容を総合する力、あるいは、より深く分析をする力を図ることができないと考え、そのような力を図る場として、アカデミアクラス担担当教員が独自に作成している模試である。また、「未知の問題に対する試行錯誤力や思考体力」を図るべく、中学 1 年生から高校 1 年生の学習内容でありながらも、東大をはじめとする「本格的な大学入試に出題される良問」を目指して作問した。

作問にあたっては、「科目横断勉強会」を実施し、複数科目の教員が、お互いの作成した問題に対して、忌憚なく意見を出し合い、問題の改良を重ねた。また、会議には、NPO 法人 TECUM 長岡亮介理事長(元放送大学教授、元明治大学理工学部特任教授)も参加し、問題に対しての意見をいただいた。

更に、今年度は、高校 1 年「物理」の「投射」の問題において、大東文化大学法学部政治学科教授平尾淳一先生に多大なご意見をいただきながら、数学的なアプローチも可能な問題を作成した。その際は、物理科の教員だけでなく、数学科・化学科の教員も含めて問題の修正点などを協議した。　茗渓オープンは、中 1 から高 1 までの本校アカデミアクラス生徒達に対して 2/7(金)～2/13(木)で実施し、他校生徒および教員、そして一般の受験者も公募した。

教科・科目横断的な学びのテーマの蓄積

アカデミアクラスでは、開設してから 4 年間、日常の各科目の授業、総合の授業、公開シンポジウム、茗渓オープン模試、Open 質問教室の取り組み、そして、外部の専門家を交えた定期的なアカデミアクラス担当教員の会議の取り組みを通じて、具体的に以下のような教科・科目横断的テーマを取り扱ってきた。

これらの具体例は、来年度開設予定の総合科目「自然科学Ⅰ」の中で取扱うテーマの材料を発見するヒントとして生かせるものである。

〇これまで取り扱ってきた教科・科目横断的な学びのテーマの蓄積〇

(a) ダーウィンの進化論とキリスト教徒の関係性について述べた英文を読解【英語×生物】
(b) 古代ギリシャ幾何学の有名問題について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(c) アルフワーリズミーによる方程式の起源となる考え方について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(d) 遺伝の法則と二項定理との関係性【生物×数学】
(e) 副虹という現象の理由を説明する【物理×数学】
(f) 物体の斜方投射の問題を、2 次関数のグラフの理解を利用して解決する【物理×数学】

第３節　理工系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラムの開発と実践

LiLi Academy によるキャリアセミナー

【仮説】

LiLi 株式会社が運営する「LiLi Academy」は、女性が自らのキャリアを選択し、凛々しく生きていくための学びの場を提供する教育プログラムの開発を行っている。LiLi Academy に所属する女子学生が本校生徒を対象にセミナーを実施することによって、将来のキャリアに対する視野が広がり、主体的に進路を考える力が養われることが期待できる。年齢の近い先輩たちの具体的な経験や挑戦を聞くことで、生徒は職業選択や大学での学びに対する理解を深め、自らの未来をより現実的に思い描くことができる。また、社会で活躍する女性のロールモデルに触れることで、自信を持って挑戦しようとする意欲が高まる。さらに、セミナーを通じた対話や質問の機会を通じて、自己表現力や積極性が育まれるとともに、新たなネットワークの形成にもつながる。このような経験は、進学や就職において自ら選択し行動する姿勢を育み、将来の可能性を広げる重要なきっかけとなる。

【対象生徒】

高校１年生 MG コース生４クラス（約 160 名）を対象とし、７月５日（金）に実施した。

【実施内容】

LiLi Academy の女子学生７名が講師を務めた。講師の所属は、京都大学医学部、慶應義塾大学法学部政治学科、東北大学大学院工学研究科、慶應義塾大学総合政策学部２名、立命館大学国際関係学部、東京都立大学経済経営学部である。セミナーでは、講師を務めた学生７名が、それぞれの過去の困難や多様な経験を通じて、どのように自身の夢を見出し、その実現に向けてどのような努力を重ねているのかについて講話を行った。特に、文理選択を控える高校１年生に対し、進路選択の過程やその決定が将来の進路にどのように影響を与えたのかについても具体的に説明した。それぞれの経験を通じて、参加者にとって進路選択の重要性を認識し、主体的に将来を考える契機となることが期待される内容であった。この日のセミナーの様子は、LiLi 株式会社のホームページでも紹介されている。https://lili-inc.jp/news/

セミナー後には、本校高校２年生が実施している個人課題研究のゼミにも参加していただいた。ディスカッションや研究のレベルが非常に高いという評価をいただいた。

放課後には座談会を開催し、講師と生徒が１対１で対話できる場を設けた。座談会では、セミナー中に質問できなかった内容について尋ねる生徒や、自身の進路に関する不安を打ち明ける生徒の姿が見られた。講師が現役大学生・大学院生であることもあり、生徒に寄り添った親身な対応がなされ、活発な相談が行われていた。

【検証】

本セミナーは、講師である大学生が自身の経験をもとに進路選択やキャリア形成について語ることで、生徒が将来を具体的に考える契機となった。特に、文理選択に関する講話は、自身の選択がどのように将来につながるのかを理解する上で貴重な機会となった。また、座談会では生徒が講師と１対１で対話し、自分の進路についてより主体的に考える姿勢が見られた。さらに、社会で活躍する女性のロールモデルに触れたことで、女子生徒のキャリア意識が向上し、挑戦する意欲を持つきっかけとなったことも大きな成果である。生徒の感想からも、進路選択に対する意識の変化や、新たな可能性を見出したことがうかがえ、本セミナーは大変有意義なものとなった。実際の生徒の感想を紹介する。

- これまで漠然と進路を考えていたが、先輩の話を聞いて具体的なキャリアのイメージが持てるようになった。特に、大学での学びが将来の仕事にどうつながるのかがよく分かり、進学への意欲が高まった。
- 女性が理系の分野で活躍する難しさを知りつつも、挑戦することの大切さを学んだ。興味のある分野を持っているので、諦めずに進んでいきたい。今後はインターンなどにも積極的に参加したい。
- 女性のリーダーシップについての話が特に印象に残った。自分も積極的に発言し、周囲を巻き込んで行動する力をつけたいと思った。学校の活動でもリーダーシップを発揮できるよう、まずは身近なところから取り組んでいきたい。

このセミナー後に、LiLi 株式会社が運営する、女子中高生を対象としたキャリア支援プロジェクトである LiLi teens Project に本校生徒８名が参加し、広報・企画の分野で、多岐に渡って活躍している。

【今後に向けた課題】

本セミナーを通じて、女子生徒のキャリア意識の向上が見られた一方で、進路選択に関する具体的な知識や情報が不足している生徒も多いことが明らかになった。今後は、より多様な分野のロールモデルを招くとともに、具体的な職業や学問分野に関する情報提供の機会を増やすことが課題である。

第４節　国際交流活動

さくらサイエンスプログラム

【仮説】

さくらサイエンス招聘プログラムを通して、多国籍の高校生が茗渓学園をプラットフォームに集い、多言語多文化の環境の中で、研究発表や大学や研究施設を訪問・視察、合同授業を通して協働で社会課題に取り組む経験は、その後の高等教育や実社会での研究を継続しようとする思いへとつながり、将来日本や参加した国々の科学技術、イノベーションの発展に貢献する人材の育成に繋がる。

【実施期間】

2024 年 12 月 15 日～12 月 21 日の 7 日間

【対象生徒】

Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary), International Program
台中市立台中女子高級中学校創造科学実験クラス
茗溪学園国際バカロレア高校３年生クラス、高校１年生アカデミアクラス、高校１，２年生科学部物理班、他

【実施内容】

〇プログラムのテーマ

「刺激と挑戦」タイ・台湾・日本の高校生が共に刺激しあい、協働で社会課題にサイエンスで挑む

〇プログラムの目的

①茗溪学園、プラサーミット高校、台中女子高級中学（以下参加校）の生徒やプログラムに関わる者全員が、科学技術についての探求心を養い、さらに科学技術を軸とした社会課題、地球規模の課題解決への意識を高める

②茗溪学園がプラットフォームになることで、参加校の生徒やプログラムに関わる者が、プログラム終了後も将来にわり友好関係、交流を深め継続する

③参加した生徒が将来イノベーションの発展に向かうためのファーストステップとなる

④生徒だけでなく参加校の科学技術教育の向上、教職員の連携、交流等を強化する

〇主な活動の狙い

①研究発表会

茗溪学園、プラサーミット高校、台中女子高級中学（以下参加校）の生徒が自らの研究を発表する場を提供し、多様な視点で課題をとらえることでお互いが刺激しあい、各生徒の知的好奇心を高め、新たな取り組みへの第一歩となる。

②合同授業（参加校生徒が協働でサイエンスの視点で身の回りの課題に挑む）

科学技術の視点で身の回りの課題の解決を図ることを目的とし、参加校の生徒が 3 日間という短期間で課題発見から解決にむけた研究を協働で行う。多様な価値観を持つ人と協働で一つのプロジェクトに取り組む体験をすることで、グローバル社会の中でイノベーションに貢献しうる人材を育成する。

③研究機関訪問（筑波大学、Cyberdyne、産業技術総合研究所）

最先端の研究を実際に見て知ることで、続く高等教育での学びや自らの将来像に具体的なイメージを持たせる。

④Team Lab 訪問

科学技術は社会問題だけでなく、アートと融合することで新しい価値を生み出している。イノベーションとは、別の領域と融合し新たな価値を生み出すことでもあることを体験させる。

⑤文化体験（茶道、剣道）

日本や日本の文化を知ることで、科学技術だけでなく文化的側面からも日本に興味も持ち、将来にわたり友好関係を保つ。

⑥学生寮に宿泊、バディ制度

寮でバディと共に生活することで、国境を越えた親密な人間関係、友好関係を築く。

【検証】

プログラム参加者の終了報告書（アンケート）のコメントから、参加者の変容のポイントを整理した。

〇印象的であったプログラムの内容とコメント

印象的だったプログラム	コメント
茗溪高校での新しい友人との交流	「とても楽しかった。たくさん話して文化を共有した」
Cyberdyne スタジオや KEK の訪問	「先端技術がどのように社会に役立てられているかが分かり感銘を受けた」
茗渓生との合同授業（科学実験プロジェクト）	「新しい友達ができ、知識や経験を共有できた。大きな刺激を受けた」
将来、筑波大学や研究施設での長期滞在を希望	「滞在時間が短かったため、もっと長い間日本の大学生活を体験したい」
グループ活動や友人とのディスカッション	「時間をかけて日本の学生と交流し、ディスカッションができたのが素晴らしかった」

〇科学技術や日本への理解に関する変容

変容のポイント	具体的な参加者のコメント	主な傾向
科学技術への関心の高まり	「KEK での研究はとても興味深かった」	日本の最先端技術に触れ、技術革新の重要性や可能性を実感している。
	「日本の技術が社会にどのように役立つか学べた」	
日本の科学技術のイメージ向上	「Cyberdyne のロボット技術が驚きだった」	日本は「先進的」「社会に貢献する科学技術」を持つ国だというイメージが強まった。
	「日本の科学技術が人々の生活を大きく改善していることを知った」	
異文化交流を通じた視野の拡大	「日本の学生と話し合う中で新しいアイデアが生まれた」	科学技術だけでなく、異文化交流が新しい視点を提供し、将来の研究やキャリアに影響を与えた。
	「異文化の視点が新しい研究のヒントになった」	
将来の日本での研究・活動への意欲	「日本で研究を続けたいと思うようになった」	プログラムを通じて日本での進学や研究への意欲が向上し、具体的な計画を考え始めている。
	「将来、日本の大学で学ぶことを計画したい」	

上記のコメントから、プログラムを通して「異文化の視点」を持つことで、参加者の科学技術に対する知識の向上はもちろん、将来にわたり研究に携わるモチベーション、大学進学についてなどのキャリア形成にも影響を与えていると思われる。本プログラムの活動が「異文化の視点」を持つ場となったことで、「高等教育や実社会での研究を継続しようとする思いへとつながり、将来日本や参加した国々の科学技術、イノベーションの発展に貢献する人材の育成に繋がる」というプログラムの狙いが概ね達成されたと評価できる。

高 1　ステップアップ研修

【仮説】

母国を離れ日本の大学で学ぶことを決意した様々な国籍を持つ大学生（以下、国際生）と関わることで、様々な考え方・人生観に気づき、「アイデンティティとは何か」というテーマについて考えることができる。また、共に別府の街を歩き、プロジェクトを進めることで、国際生の価値観に迫るような内容の深い会話ができる。国際生との会話を通して、「海外から見た日本」の姿に気づき、既にあるものに新たな魅力を見出し、それを言語化する力を養うことができる。本活動の集大成として、英語を使った国際生との交流・グループ発表・弁論の機会を設け、英語を学ぶだけでなく、英語を「使って」様々な人に自分の考えを表現することを通して、グローバルな世界を身近に感じることができる。

【実施期間】

2024 年 10 月 16 日（水）～10 月 19 日（土）

【対象生徒】

高校 1 年 AB 組（アカデミアクラス）生徒 72 名

【実施内容】

〇主な活動場所：

・立命館アジア太平洋大学（以下、APU）：在校生徒の約半数の 3,000 人が国際学生で占められる国際色豊かな大学である。
・鉄輪温泉街（大分県別府市）：別府八湯のひとつで、「海地獄」や「血の池地獄」など、様々な特徴をもつ地獄を観覧することができる「地獄めぐり」が有名である。

〇目的：

①「別府」という町が持つ魅力を、実際に街を歩き、自分たちの「五感」を使って明らかにする。
　→グループごとにテーマを決めて、見つけた魅力を APU の国際生に向けて、英語で 10 分程度のプレゼンテーションを行う。
②観光地としての別府の魅力を、「グローバル」と「ローカル」両方の視点から見る。
　→チームに 1～2 人のバディ（APU の国際生）がつき、海外の人から見た「別府」の魅力にもせまる。
③APU の国際生にインタビューを行い、「アイデンティティとは何か」ということについて考える。
　→できる限り多くの国際生に話を聞き、「自分とは何か」「『異』を理解するとは」ということを考える機会とし、事後活動として、「国際的な視野を持つとはどういうことか」というテーマで英語でのスピーチを行う。
④大学生と同じ宿舎（「AP ハウス」と呼ばれる寮）で寝食を共にし、また街を歩き様々な人と関わる中で、自身の「進路問題」を考えるきっかけとする。
　→様々な国籍（イタリア・バングラデシュ・ウズベキスタン・フィジーなど）の APU の学生が、日本の大学に進学した理由や将来の展望を聞くことで、様々な人生の可能性に気づく。

〇ステップアップ研修委員（以下、SU 委員）の活動内容：

・事前活動の企画・運営（詳細は「事前活動」へ）
・研修中の活動について教員を交えての議論
・研修のしおりの作成 / 研修後の報告書の作成

〇事前活動

日付	内容	目的または内容
8/30	ガイダンス(1)	ステップアップ研修の目的や位置づけを理解する。
9/13	ガイダンス(2)	ステップアップ研修における具体的な活動内容や目標、事前・事後学習について理解し、全体的な流れを把握する。
9/20	SU 委員主導による班別活動(1)	別府のどのような魅力（観光・文化等）を探るかアイディア出しをする。 どのように調査し、どのような方法で調査結果をまとめるのか考える。
9/27	講演会のための事前準備	10 月 11 日の「別府と観光についての講演会」に向けて、事前調査を行い、どのような質問をしたいか考える。
10/4	SU 委員主導による班別活動(2)	別府の魅力について、事前に個人で調べた内容を、班を越えて共有し、テーマの妥当性や実現可能性などについて議論することで、班の研修テーマを洗練させる。
10/7	ワークショップ：インタビュー	朝日新聞社ジャカルタ支局長として 20 年近くの記者経験があるジャーナリストの野上英文さんのワークショップに参加し、インタビューの極意（見えない文化の違いを「尊重」するためのステップ）について学ぶ。

10/11	講演会：別府と観光	元 APU 生で、別府の「温泉博覧会」立ち上げメンバーであり、現在はタイの地方部で公務員を務めている石丸久乃さんの講演を聞き、別府や APU、キャリア選択について理解を深め、別府での活動をより有意義なものとする。

〇研修中の活動

日付	主な活動	活動詳細
10/16	①APU 生との座談会 ②キャンパスツアー ③班別活動 or 個人活動	APU の学生との座談会やキャンパスツアーを通して、大学生活についてイメージを膨らませた。その後、キャンパス内の APU 生にインタビューをしたり、次の日の鉄輪フィールドワークに向けて計画を練ったりした。
10/17	①「観光」についての講演会 ②国際生とのマッチング・交流 ③鉄輪温泉フィールドワーク ④班別活動進捗報告＆ワークショップ	サステナビリティ観光学部の吉澤清良教授による「観光を学ぶとは」というテーマの講義を聞き、フィールドワークへのヒントを得た。国際性のバディと合流し、教室内で国際生のアイデンティティに関するインタビュー調査を行った。班ごとに、バディとともに鉄輪温泉周辺を訪問し、バディの説明を聞いたり、バディに質問したりしながら調査を進めた。最終日の発表会に向けて、岩本晃典キャリア教育室長（外部登用）から、「ものの見方」や「具体的な体験をどう抽象化して自分たちの言葉で表現するのか」ということについてのガイダンスを受けた。
10/18	①国際生との交流 ②別府市フィールドワーク ③発表会準備	自分たちのテーマに基づいた別府の魅力を調べるために、班ごとに行先やスケジュールを自由に決めて、調査を進めた。バディにアドバイスをもらいながら、何をするべきか話し合い、次の日の発表会に向けて、準備を進めた。
10/19	①グループワーク発表会 ②国際生との交流	国際生に審査員をお願いし、コンテスト形式で「別府の魅力」についての発表会を行った。発表後は、国際生から質問・コメントをもらい、英語でやりとりをした。最後に表彰式を行った。

〇事後学習

・コンテスト最優秀チーム（テーマ：別府温泉にしかないサービスとは）による校内での発表
・SU 委員による報告書の作成
・「国際的な視野をもつとはどういうことか」というテーマの英語での弁論大会

【検証】

生徒が執筆した報告書には、APU の国際生と関わる中で「知らなかった！と驚くことがたくさんあった」「様々な視点から物事を教えてもらった」とあり、日常では得られないような様々な考え方に触れ、目的達成のために協力して活動を行うことができたことがわかる。また、「インタビューをするとき、はじめは緊張してしまいなかなか話しかけられなかったが、学生の方々は優しく、私のつたない英語でも、一生懸命解説しようとしてくれた」と、英語でコミュニケーションを取る機会が多くあったこともわかる。さらに、「言い表せない高揚感に溢れた我々は、歩く人たちすべてに興味を持っていた」という言葉や、「夜に散歩させてもらい、大学生の夜遅くまで続く学びと向き合う姿勢を見てとても刺激を受けた」という言葉から、自分とは異なる背景を持つ人と関わることの楽しさに気づき、自分の将来の姿をイメージすることができたといえる。また、最終日の発表においては、どの班も、実際に現地を訪れないと分からない気づきをもとに、既に表に出ている別府の魅力を越えた、独自の別府の魅力を見つけることができた。半数以上の生徒が、「一皮むけた」「達成感があった」のようなことを書いており、自分の五感を使って得ることができた別府の魅力を言語化するという難しい課題に挑戦して、自分たちが納得のいくまでやりきることができたことがわかる。しかし中には、「過酷だった」「最初に思い描いていた調査とは違った」「迷走した」という言葉もあり、目的の共有、着地点を明確に示すことが十分にできなかったことが課題だと考えられる。

第５節　科学技術人材育成に関する取り組み、校外研修活動

科学系部活動の振興

【実施内容】

本校には、科学系部活動として、科学部とコンピュータシステム研究会がある。科学部は、物理・化学・生物・地質・天文・数学・無線工学の７つの班に分かれて活動を行っている。

表１：科学部・コンピュータシステム研究会の所属者数の推移

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
物理班	7	8	12	20	23	33	30	24	15	11	12	11	17	28	21	23
化学班	5	7	6	13	23	30	41	38	38	30	32	39	38	37	48	46
生物班	23	24	21	19	26	31	39	38	36	30	33	30	32	34	35	31
地質班	5	9	9	7	11	10	13	9	8	7	9	5	5	13	13	12
天文班	18	20	18	18	21	31	34	29	25	24	21	23	28	26	31	38
数学班				5	12	12	9	9	5	5	7	6	11	15	17	12
無線工学班	26	26	18	26	31	39	39	47	45	43	41	40	36	34	35	34
ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｼｽﾃﾑ研究会							7	14	15	11	20	21	15	15	20	20
合計	84	94	84	108	147	186	212	208	187	161	175	175	182	202	226	216

１．科学部物理班（高校生 13 名、中学生 10 名、計 23 名）

放課後週 2 回の定例活動では、センサーを使っての物理量の測定や、レゴマインドストームを用いてのロボット開発、Arduino を用いた電子工作、科学おもちゃの作成を行っている。また、学園祭やつくば科学フェスティバルで活動の成果報告をするため、データをグラフにし、ポスターにまとめている。

１０月には宇宙エレベーター競技会関東ブロック大会に出場し、第二位となり、１１月の全国大会に出場した。また、小型のコマを各自で AutodeskFusion を用いて３D モデリングを行い、３D プリンタで印刷し、自分たちで作ったコマでケンカゴマを行い、一番強いコマはどのようなものであるかを考察した。

２．科学部化学班（高校生 24 名、中学生 22 名、計 46 名）

定例活動として、火曜日と木曜日の週２回の放課後に集まり、班員がやりたい実験や、イベントで実施するための実験の練習をしている。今年度は多彩なイベントに参加し、化学の面白さを広める機会が増えた。特に、つくば科学フェスティバル 2024 の化学班ブースでは大行列ができるほどの盛況ぶりを見せた。産総研での炎色反応の講義や爆発実験は科学技術の最先端に触れ、科学の魅力を改めて感じた。活動を通して、新たな挑戦や刺激が多かった。特に、初めてのつくばまつりと私学フェスティバルでのサイエンスショーは、これまでの桐創祭やつくばエキスポセンターとでの実験とは違い、十人十色様々な観客を前にしたことで、化学の伝え方に対する意識が変わった。多くの来場者を前に、わかりやすく、そして面白く化学を伝える工夫が求められた。また、つくば科学フェスティバルでは、参加者との直接的な対話を通じて、質問や反応をもらいながら実験を進めることで、化学の魅力をより一層実感できた。こうした実践的な経験から、部員一人ひとりが「化学をどう伝えるか」という視点で新しいアイディアを出し合うようになり、これからの活動への意欲も高まった。

【今年度に行った活動】

6 月　桐創祭 化学班ブース（実験：ぷるぷる石鹸作成、人工イクラ作成、サイエンスショー（炎色反応、時計反応）

7 月　産総研（炎色反応の講義、爆発実験）

8 月　つくばエキスポセンター（実験教室/サイエンスショー）

8 月　つくばまつり（サイエンスショー）

11 月　つくば科学フェスティバル 2024（サイエンスショー）

12 月　私学フェスティバル（サイエンスショー）

３．科学部生物班（高校生 12 名、中学生 19 名、計 31 名）

放課後週 2 回（水・金）の定例活動のうち、週 1 日は、学年ごとの当番制でそれぞれ興味のある実験を実際に検証してみるという形式で活動を行っている。当番学年の生徒は実験の中心となって、全学年の部員に対してレクチャーし、実験設計から考察までを取り仕切る。もう一日は、中学 2 年生以上で活動を行っている。それぞれの学年で研究テーマを設定し、継続した研究に取り組んでいる。

(1)学年当番制による実施実験の詳細

ショウジョウバエの飼育、体細胞分裂の観察、ゾウリムシの観察、ウニの人工授精、キウイフルーツのジャム作り、アサリの解剖、カフェインの抽出、葉脈標本、ダンゴムシの行動、落ち葉の同定他

(2)校外合宿の実施　8 月 5 ～ 7 日　伊豆大島研修生物班・地質班合同合宿

(3)文化祭の参加　展示団体として参加　和紙の作成、ブラックバスの稚魚の透明標本観察

(4)つくば科学フェスティバルの参加　11 月 9 日（つくばカピオ）「「眼」の模型をつくってみよう！」　中学生 10 名

(5)研究活動の対外発表の経過

・11 月 10 日「第 14 回高校生ポスター研究発表」（公益財団法人　藤原ナチュラルヒストリー振興財団主催）
発表タイトル 「裏砂漠におけるハチジョウイタドリの個体群分布は一様分布か」高 2 生 3 名

・3 月 16 日　「第 66 回日本植物生理学会年会高校生生物研究発表会」出場　オンサイトでの発表
発表タイトル「ナガミヒナゲシのアレロケミカルの探索」発表（金沢大学）高 2 生 4 名

(6)筑波大学との共同研究の実施（2022 年度より）

42 回生が学年研究として取り組んできたナガミヒナゲシのアレロケミカルの探索について、筑波大学生命環境系繁森研究室と共同研究を行っている。

４．科学部地質班（高校生 5 名、中学生 7 名、計 12 名）

放課後、週 2 回の活動日を設け、地学に関する学習、実験実習を行った。6 月の文化祭では、宮沢賢治の童話の中の地学を紹介すると同時に、化石・鉱物発掘（石膏中に入れた化石・鉱物をハンマーとたがねを使って取り出してもらう）を来場者に体験してもらった。8 月に生物班と合同で伊豆大島へ巡検に出かけ、三原山噴火口や溶岩流跡などを見学してきた。10～12 月には地学オリンピックに向けた学習なども行った。2 月に鶏足山地に出かけ、チャートや珪質砂岩頁岩などの褶曲構造を見学してきた。

５．科学部天文班（高校生 24 名、中学生 14 名、計 38 名）

放課後に週 1～ 2 回の頻度で活動し、天文分野に関する勉強会や観測機材のメンテナンス、天体観測や天体写真撮影の報告会などを行っている。活動時間内に天体観測ができるのは冬季の放課後 1 時間弱程度しかないため、今年度は定例活動以外に以下の活動を行った。

(1)文化祭：地学実験室に吊り下げ式の 3m 傘ドームを設置し、音声台本を作成し、プラネタリウム番組を上映

(2)校内夜間観測会：5 月と 11 月の 2 回実施

(3)校外観測会：8 月に長野県の野辺山で 2 泊 3 日の観測を実施し、日中に野辺山宇宙電波観測所の見学も行った。

(4)他校との共同活動：つくばエキスポセンターの企画で、3 月 16 日に並木中等教育学校とともに各自で作成したプラネタリウム番組を発表予定

６．科学部数学班（高校生 3 名、中学生 9 名、計 12 名）

週 2 回活動を行っている。今年度の活動は以下の通り。

1. 文化祭　　見学者に、部員が作った数学の問題に挑戦してもらった。
2. マスフェスタ　夏に大阪で行われた全国数学生徒研究発表会(大手前高校主催)に参加した。セールスマン問題に俗にハルヒ問題と言われる最小超置換を利用するパイソンのコードを発表した。
3. 和算に挑戦　　年末・年始に開かれた和算に挑戦(一関博物館主催)中級に 5 人が応募した。
4. 数学ジュニアオリンピック　中学生が 4 名、数学ジュニアオリンピックの国内予選に参加した。
5. 特別授業の実施　学年を超えて、整数論に基づく暗号理論、射影幾何、球面幾何、結び目理論などの授業を行った。

7．科学部無線工学班（高校生 16 名、中学生 18 名、計 34 名）

定例活動としては、放課後に週 4 回の活動を行っている。そこでは、後述するコンテスト・ARDF に向けた機材調整、練習等を行っている。科学部無線工学班の活動の柱は、一定時間内の交信数と交信範囲（都道府県、市町村等の数）を競う「コンテスト」と、森林に隠された 5～10 台の発信機を、受信機とアンテナを用いて探し、探索数と時間を競う「ARDF」（Amateur Radio Direction Finding：アマチュア無線による方向探知競技）の 2 種の競技であり、無線工学班はいずれにおいても全国級の実績を挙げている。今年度は ALLJA コンテスト、フィールドデーコンテストという全国級のコンテストで優勝し、ARDF についても全国高校 ARDF 大会個人 2 位、団体 2 位となった。

<コンテスト>

・4 月 27 日(土)～28 日(日)　ALLJA コンテスト（校内）　結果：XMJ 全国 1 位
・6 月 15 日(土)　ALL ASIAN DX CONTEST（電信部門）参加（校内）
・7 月 6 日(土)～7 日(日)　6m＆DOWN コンテスト（校内）　結果：XMJ 関東 2 位
・7 月 15 日(日)　高校コンテスト（校内にて）　結果：高校 MM 団体 2 位
・8 月 2 日(金)～4 日(日)　フィールドデーコンテスト（校内）　結果：XMJ 全国 1 位
・9 月 7 日(土)　ALL ASIAN DX CONTEST（電話部門）参加（校内）
・10 月 12 日(土)～13 日(日)　全市全郡コンテスト（校内）結果：XMJ 全国 2 位

<無線技術競技会（方向探知（ARDF）を含む）>

・4 月 20 日(土)　高等学校 ARDF 競技大会 関東・東北地区大会（栃木県那須烏山市）
　結果：高校　団体 2 位、男子個人 1 位
　　中学　団体 1 位、女子個人 1 位　男子個人 1，2，3，4 位
・6 月 11 日(火)　茨城県高等学校文化連盟アマチュア無線部会　第 82 回無線技術競技会（笠松運動公園）
　結果：欧文受信の部　1 位（2 名），7 位，8 位　　方向探知の部　女子個人 2，3 位，7 位　　団体 3 位
・7 月 27 日(土)～28 日(日)　全国高等学校 ARDF 競技大会（新潟県阿賀野市）
　結果：3.5MHz 帯スプリント　高校　団体 2 位　男子個人 3 位　女子個人 2，8 位
　　中学　団体 1 位　男子個人 2，3，4，5 位　女子個人個人 2 位
　　144MHz 帯クラシック　高校　男子個人 2 位　高校男子新人賞
　　中学　団体 1 位　男子個人 1，3，4，6，8 位　女子個人 3 位
・10 月 12 日(土)～13 日(日)　2024 全日本 ARDF 競技大会（群馬県高崎市）
　結果：3.5MHz 帯クラシック　中学　男子個人 1 位，2 位　学校対抗 1 位
　　144MHz 帯クラシック　中学　男子個人 1 位，3 位　学校対抗 1 位
・11 月 15 日(金)　茨城県高等学校文化連盟アマチュア無線部会　第 81 回無線技術競技会（八郷総合運動公園）
　結果：欧文受信の部　1 位（4 名）　方向探知の部　女子個人 3，5 位　男子 1，7，8 位　団体 1 位
・11 月 23 日(土)・24 日(日)　茨城県 ARDF 競技大会兼高等学校 ARDF 関東・東北秋季大会（水戸市森林公園）
　結果：144MHz クラシック　高校　男子個人 3，4 位　団体 2 位
　　中学　男子個人 1，3，4，5，6 位、団体 1 位
　　3.5MHz クラシック　高校　男子個人 1，2，3 位　団体 1 位
　　中学　男子個人 2，4，5 位　団体 2 位

<その他の活動>

・12 月 26 日(木)　茨城県高等学校文化連盟アマチュア無線部会　電子工作研修会　2 名参加

8．コンピュータシステム研究会（高校生 13 人，中学生 7 人，計 20 名）

毎週火曜、水曜の放課後に活動を行っており、各自やりたいことや興味のあることを見つけ、技術力の向上のため日々制作に励んでいる。現メンバーはプログラミング、3D モデリング、アニメーション、音楽の作成などを行っている。今年度の文化祭にて、自作したゲームの、3D オブジェクト、アニメーションなどの展示を行い好評であった。今後は自己の技能の向上に努め、ディジタルコンテンツに関連するコンテストへの出場を目標に日々活動していく予定である。

SS Geo Tour（屋久島フィールドワーク）

【仮説】

本研修では世界自然遺産に登録されている屋久島を訪れ、豊かな自然環境の中でフィールドワークを行う。本研修により以下の 3 点の目的が達成される。

① 実際にフィールドでの観察・調査を体験し、フィールドワークの難しさや面白さについて知る。

② 科学的調査手法やデータの処理・評価法を経験し、調査結果を考察し、発表するスキルを身に付ける。

③ 学校や学年の異なる生徒とともに活動することにより、豊かなコミュニケーションを行う機会を得て、多様な個性や価値観を受け入れる力を養う。

【実施期間】

(1) 事前研修：4 月～6 月　計 4 回

(2) 現地研修：7 月 2 日（火）～6 日（土）　4 泊 5 日

【対象生徒】

中学 3 年生～高校 2 年生の希望者を対象とし、書類審査で選抜した中学 3 年生 3 名（男子 1 名、女子 2 名）、高校 1 年生 7 名（男子 5 名、女子 2 名）、高校 2 年生 2 名（男子 2 名）の計 12 名が参加した。なお、例年埼玉県立春日部高等学校と合同で実施しているが、本年度は両校の都合が合わずに本校単独での実施となった。4 月に実施した筑波山フィールドワークは例年通り春日部高校と合同で実施した。

【実施内容】

(1) 事前研修

本年度は計 4 回の事前研修を実施した（表 1）。事前研修の最終回では、それまでの研修を踏まえてそれぞれが特に興味を持った内容を個人テーマとして設定し、講師（屋久島環境文化研修センターのスタッフの方々）に対してテーマの発表を実施し実現可能性などのアドバイスをいただいた。また、表 1 の内容に加え、本校理科教員と生徒の間で個人テーマ設定に関する面談を随時実施した。

表 1　事前研修の日程と内容

実施日	活動内容
4/28（日）	筑波山フィールドワーク及び交流会　※春日部高校との合同開催 テーマ：筑波山の垂直分布（植物班）、地質（花崗岩体）の調査方法（地質班） 講師：本校生物科教諭　本校地学科教諭
5/7（火）	第 1 回学習会（屋久島の自然についてのレクチャー）　※オンライン開催 講師：屋久島環境文化研修センターのスタッフ 2 名
6/1（土）	第 2 回学習会（個人テーマの検討会、調査地の選定や調査器具の確認など） 講師：本校生物科教諭　本校地学科教諭
6/11（火）・12（水）	第 3 回学習会（個人テーマの発表会と質疑応答）　※オンライン開催 講師：屋久島環境文化研修センターのスタッフ 2 名

(2) 現地研修

7 月 2 日（火）～6 日（土）の 4 泊 5 日の日程で、屋久島にて現地研修を実施した。大まかな研修内容は表 2 のとおりである。現地では、屋久島環境文化研修センターのスタッフの方々にご指導いただきながら、屋久島の豊かな自然に対する観察・調査活動を行った。2～4 日目のテーマ別自主研修では、生徒の個人テーマに沿って 2 つの班を設定し、屋久島の各所を巡りながら調査を実施した。生徒はテーマ別自主研修で得たデータをもとに発表資料を作成し、屋久島環境文化研修センターのスタッフの方々の前で成果発表会を実施した。

表２　屋久島での研修日程の概要

実施日		活動内容
7/2（火）	午前	羽田空港集合・屋久島への移動
	午後	屋久島環境文化村センター・早崎鉱山見学
	夜	翌日からのテーマ別自主研修の事前打ち合わせ
7/3（水）	午前	自然観察ツアー「屋久島の地質と滝」
	午後	テーマ別自主研修①
	夜	日中の研修のまとめ・翌日の計画
7/4（木）	日中	テーマ別自主研修②
	夜	日中の研修のまとめ・翌日の計画
7/5（金）	午前	テーマ別自主研修③
	午後	研修成果発表会の資料作成
	夜	研修成果発表会
7/6（土）	午前	海洋生物の観察・シュノーケリング実習
	午後	移動・羽田空港帰着

写真１　テーマ別自主研修の様子

写真２　研修成果発表会の様子

【検証】

屋久島での研修終了時に生徒に対して実施したアンケート結果に加え、生徒の研修後の学校生活の様子などから、設定した仮説が達成できたか否かについて検証していく。

本研修で感動・発見したことについて、生徒全員が、屋久杉、海や砂浜、渓谷、星空など、屋久島の豊かな自然に感動したと回答していた。また、「何科まででいいからつかまえた生き物の種類を自分で調べたかったが、想像以上に難しかった」、「植物の同定は非常に難しい」、「天候等の影響で多くのスケジュール変更を余儀なくされた」など、フィールドワークの難しさに関する意見も多く見られた。帰校後も、楽しかったが思ったように調査が出来なかったという意見を複数人から聞いた。生徒は実際にフィールドに出ることの素晴らしさやフィールドで調査を行うことの難しさを十分に感じられたようである。このことから、仮説①は十分に達成できたと考える。

研修成果発表会では一人数分で調査目的・手法・結果・考察の一連の内容を発表した。科学的調査手法やデータの処理・評価法について、多くの生徒からは難しかったという意見が寄せられた。一方で、一部の生徒は文献調査や統計等の手法を用いて、得られたデータを適切に扱おうとしていた。データをまとめる時間が多くは取れなかった中で、この姿勢は高く評価できる。仮説②は十分に達成できたとは言えないが、生徒は調査から発表に至るまでの各手順を経験し、難しさを感じながらも最後までやり切ったことから、一定の成長があったと言えるだろう。

様々な生徒との交流について、筑波山フィールドワーク後の交流会や現地での様子を見る限り、多くの生徒が積極的に学校・学年関係なくコミュニケーションをとり、互いに学びを深めることができていた。特に、研修成果発表会では学年を問わずに積極的な議論がなされており、充実した発表会となった。このことから、仮説③は十分に達成できたと考える。

【今後に向けた課題】

ここ数年間は生徒の個人テーマごとに調査を実施してきたが、個人が 2 日間足らずという短い調査時間で十分な調査を行うことは容易ではないと感じた。次年度は近いテーマごとにグループを組み、グループで調査を進めていくことを検討したい。

SSH 台湾海外研修

【仮説】

本研修では日本列島ともテクトニックセッティング（地質構造的環境）が似ている台湾で、地層や断層の観察を行い、英語を用いた現地での研修・研究所での受講・高校生との交流などの活動を行う。本研修により以下の 3 点の目的が達成される。

① 台湾において地層や断層の観察を行い、簡易ラドン検出器を用いて放射線を測定することにより、地震や日本の地質への興味関心を高め、それらの理解を促進する。

② 野外調査の意義や重要性を認識し、得られた情報や調査結果をもとに論理的に考察する力を養う。

③ 英語を用いた現地での研修・研究所での受講・高校生との交流などの活動を通して、科学分野での共同研究を疑似体験することができ、科学分野における英語活用力を強化する。

【実施期間】

(1) 事前研修：11 月～12 月　計 7 回

(2) 現地研修：1 月 4 日(土)～8 日(水)　4 泊 5 日

【対象生徒】

高校 1 年生～高校 3 年生の希望者を対象とし、書類審査で選抜した高校 1 年生 1 名（男子 0 名、女子 1 名)、高校 2 年生 5 名（男子 3 名、女子 2 名)、高校 3 年生 1 名（男子 0 名、女子 1 名）の計 7 名が参加した。

【実施内容】

(1) 事前研修

本年度は計 7 回の本校教員による事前研修を実施した（表 1)。事前研修の最終回では、現地の高校生との発表会に向けての英語の発表資料作成を行い、実際に英語発表の練習を行った。

表 1　事前研修の日程と内容

実施日	活動内容
11/14	身近な放射線に関する講義と、ラドン検出器の使い方の講習
11/28	モナズ石からの放射線を、ラドン検出器を用いて測定
11/29	モナズ石がトリウムを多く含む鉱石であることを測定データから考察 筑波山から採取した鉱石を、ラドン検出器を用いて測定
12/3	筑波山から採取した鉱石が、ウランを多く含む鉱石であることを測定データから考察。
12/5	台湾の地層や断層についての講義
12/6	自然起源放射性物質についての講義
12/10	事前学習の内容をパワーポイントスライドにまとめる 英語発表の練習

写真 1　ラドン検出器

(2) 現地研修

1 月 4 日（土）～8 日（水）の 4 泊 5 日の日程で、台湾にて現地研修を実施した。大まかな研修内容は表 2 のとおりである。現地では、スタッフの方々に英語でのレクチャーを受けながら、台湾の地層や断層の観察および台湾の鉱石からの放射線の測定を行なった。3 日目は台中女子高級中学に訪問し、カフェ形式の授業や物理の授業体験をし、研究発表会を行なった。4 日目の午前中は国立嘉義高級中学に訪問し、研究発表会の後に、テクノロジーに関する授業や文化に関する授業体験をした。午後は国立台湾成功大学に訪問し、学校見学の後に、量子コンピューターに関する模擬授業と霧箱に関する実験授業を受けた。

表２　台湾での研修日程の概要

実施日		活動内容
1/4	午前	成田空港集合・台湾への移動
	午後	台湾科学教育館見学
1/5	午前	九二一地震教育園區見学
	午後	九份二山国家地震紀念地見学
1/6	終日	台中女子高級中学訪問
1/7	午前	国立嘉義高級中学訪問
	午後	国立台湾成功大学見学
1/8	終日	移動・成田空港帰着

写真１　研修の様子

写真２　集合写真（地層を身体で表現）

【検証】

今回の研修によってそれぞれの仮説がどの程度達成できたかを検証する。

仮説①について

特に 2 日目の研修において十分に達成できたと考える。九二一地震教育園では、台湾の１つ１つの地域に関しての地層や断層のコーナーがあり、生徒たちはスタッフの話も聞きながら、知識を深めることができた。また九份二山国家地震紀念地では、実際に被害にあった被災者のお話も聞くことができ、当時の被害の甚大さを肌で感じることができた。さらに、近くの鉱石を採取して良いとの許可をいただけたので、いくつかの鉱石をラドン検出器で検出したところ、トリウムが多く含まれる鉱石であることが分かった。「閃ウラン鉱を産する鉱脈型鉱床でトリウム系列の鉱石が多いと事前学習で学習したことから、噴火の際に地面の中から噴き出してきたものではないだろうか」という考察を最終的に生徒から考えることができたことからも、この研修はとても効果的であったと考える。

仮説②について

これも特に 2 日目の研修において十分に達成できたと考える。九二一地震教育園も九份二山国家地震紀念地も実際に震災にあった学校や家屋を見学することができ、講義や写真だけでは決して感じることのできない当時のリアルさを実感することができた。さらに九份二山国家地震紀念地の鉱石の分析では、鉱石からの放射線をラドン検出器で測定し、そのデータからトリウムが多く含まれる鉱石であると生徒自身が判断したことからも、この研修でデータから論理的に考察する力を養うことができたといえる。

仮説③について

特に３日目と 4 日目の現地の高校生との学校交流と大学訪問において達成できたといえる。事前学習で学んだことの英語でのプレゼンテーションは科学英語も多くとてもハードルの高いものであったが、事前にたくさんの時間をかけ練習を重ね、しっかりと発表することができた。その中で、現地の高校生からいくつかの質問を受け、全てを的確に答えることができず、発表会後にすぐに調査するなど、研究者として大切な姿勢も自然と身についていた。大学訪問では、実際に研究されている教授の講義や実験授業を積極的に受け、たくさんの質問をしたことで、研究の擬似体験が十分できたのではないかと考える。

【今後に向けた課題】

本研修を実施して、1 日目の科学教育館の研修が、当日の講師の先生のキャンセルがあったこともあったが、仮説を達成するのには少し不十分なものであると感じた。教科書で習うような内容をたくさん展示してある施設で、初学者にとっては有意義な場所であるが、中等教育を受けている生徒にとっては物足りなさが否めなかった。次年度は、より台湾の地層や断層を理解するため、より東側の地域もフィールドにすることを検討している。

伊豆大島研修

【仮説】

本研修では、ジオパークに認定されている伊豆大島をフィールドに実際に本物に触れ観察し調査することで、以下の４点の目的が達成される。

① 過去に繰り返された火山活動の痕跡と今なお続く活発な火山活動の様子を観察・調査し、伊豆大島特有の地質と火山のできかたや火山活動を理解する。

② 伊豆大島では数百年単位の時間をかけて進行する一次遷移の全てのステージを観察できる。これにより生物の集団と非生物的環境の両面からその変化を知り、生態系を科学的に捉える視点を習得する。

③ 特にパイオニア種の調査を通して、科学的調査の方法、調査結果の処理方法とまとめ方、それを写真や文章で伝えるプレゼンテーション技術をブラッシュアップする。

④ 生物班と地質班の合同合宿により、お互いの得意とする分野を双方に学び合い、ディスカッションを通して、多様な価値観を受け入れ調整する能力を育成する。

【実施期間】

(1) 事前合同研修：７月　計２回

(2) 現地研修：８月５日(月)~７日(水)　２泊３日

【対象生徒】

科学部生物班８名（中学生５名、高校生３名)、科学部地質班７名（中学生４名、高校生３名）の計 15 名（男子 12 名、女子３名）が参加した。

【実施内容】

(1) 事前合同研修

２回の事前研修を実施した。伊豆大島に関するビデオを視聴し、伊豆大島の地質や見学予定場所の特徴を学習した。また、生物班の生徒による遷移についてのプレゼンテーションを行い、遷移の種類やその過程およびパイオニア種について学習した。

(2) 現地研修

表１　研修の日程と内容

実施日	活動内容
８／５	（巡検）①三原山周辺および火口周回
８／６	（巡検）②薬師堂の極相林　→③地層大切断面　→④ボムサッグと豆石　→⑤筆島と岩脈 →⑥再生の一本道 （グローバルネイチャークラブのガイドによる）
８／７	生物班（調査）　裏砂漠ハチジョウイタドリの分布調査 生物班（巡検）　⑦桜株→⑧泉津の切通し 地質班（巡検）　⑨赤禿→ ⑩C 火口列と溶岩樹型

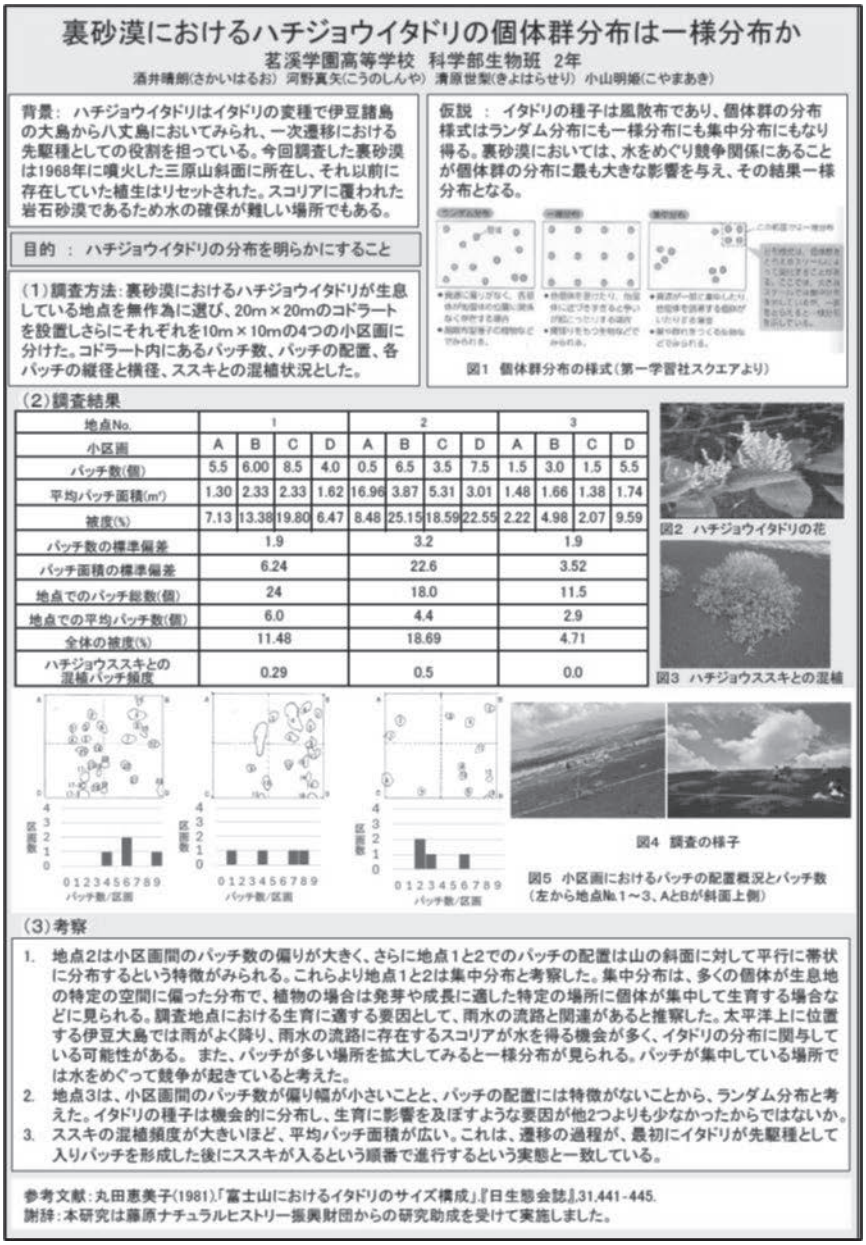
写真１　巡検の様子
(左⑤岩脈　　右：⑥イヌツゲの低木林)

写真２　野外調査の様子(パッチの計測)

ⅰ）巡検　表１の通り
ⅱ）野外調査
目的：ハチジョウイタドリの個体群における個体の分布様式を明らかにする。
仮説：イタドリの個体間の関係は少ない水を奪い合う競争関係にあるので、分布様式は一様分布である。
調査方法：①調査地点：裏砂漠　②調査方法：コドラート法を用いた。外形が 20m×20m の方形枠を 3 カ所配置した。調査項目は、各枠内のイタドリのパッチ数、枠内でのパッチの場所、各パッチの面積、ススキとの混植状況とした。
（3）対外発表
実施日：11 月 10 日（日）「第 14 回高校生ポスター研究発表」主催：藤原ナチュラルヒストリー振興財団
発表方法：Zoom によるオンライン発表者：科学部生物班高 2 生（4 名）

【検証】

事後に行ったアンケートでの以下のような生徒の感想が回答された。「始めて行く火山島で、固まった溶岩を間近に見ることができて、手で触れて、噴火を身近に感じることができた。一万五千年という歴史がどれほどの偉大さなのか、その記録を見て圧倒された。岩脈を身近に見ることができ、すさまじいマグマの力を感じた。噴火の恐ろしさとその影響、そして植物の荒涼な大地でも生きていく力強さを学んだ。（生徒１）」「行ったところはどれも印象的でその中でも、地質学的な場所では火山活動による岩脈の形成、生物学的な場所ではハチジョウイタドリやハチジョウススキの分布だった。特に後者の方は、地衣類やコケ類などのいわゆる先駆種よりも先にハチジョウイタドリが生えるという状況を実際に見て大変驚いた。（生徒２）」「一番印象に残っているのは流れ出た溶岩の年代の違いが生えている植物などから明確にわかることだ。いつか森になる道という「再生の一本道」をたどっていくと、噴火からの年月を経てだんだん植生が進む様子が実感できた。浜辺の肉厚な植物や天敵がいないため棘をなくした植物など、植物について考えながら歩くのは初めてで、植物についてとても興味がわいた。（生徒３）」「地質班と研修をしたことが良かった。いままであまり知識のなかった地質のことが知ることが出来た。（生徒４）」これらより、仮説①、②、④は十分に達成できたと考える。連日のフィールドワークは体力的にハードであったが、全日程やり切ったことは生徒にとって大きな自信になったと感じる。また、仮説③については、調査結果を数値的に分析してグラフ化し、そこから得られた知見をどのように表現するかを試行錯誤しながらポスターを仕上げた。さらに、専門の研究者および他の発表者に対してどのように伝えるのが良いのかも議論できた。受賞はできなかったが、研究内容に対して先生方より丁寧な指摘やアドバイスを受け、生徒はさらに研究を発展させたいという意欲が湧いたようであり、良い経験となった。対外発表という場面を設定し緊張感をもって準備を進める中で、仮説③も達成できたと考える。



裏砂漠におけるハチジョウイタドリの個体群分布は一様分布か

茗渓学園高等学校　科学部生物班　2年

酒井晴朗(さかいはるお)　河野真矢(こうのしんや)　清原世梨(きよはらせり)　小山明姫(こやまあき)

背景：ハチジョウイタドリはイタドリの変種で伊豆諸島の大島から八丈島においてみられ、一次遷移における先駆種としての役割を担っている。今回調査した裏砂漠は1968年に噴火した三原山斜面に所在し、それ以前に存在していた植生はリセットされた。スコリアに覆われた岩石砂漠であるため水の確保が難しい場所でもある。

仮説：イタドリの種子は風散布であり、個体群の分布様式はランダム分布にも一様分布にも集中分布にもなり得る。裏砂漠においては、水をめぐり競争関係にあることが個体群の分布に最も大きな影響を与え、その結果一様分布となる。

目的：ハチジョウイタドリの分布を明らかにすること

(1)調査方法：裏砂漠におけるハチジョウイタドリが生息している地点を無作為に選び、20m×20mのコドラートを設置しさらにそれぞれを10m×10mの4つの小区画に分けた。コドラート内にあるパッチ数、パッチの配置、各パッチの縦径と横径、ススキとの混植状況とした。

図1 個体群分布の様式(第一学習社スクエアより)

(2)調査結果

地点No.	1				2				3			
小区画	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
パッチ数(個)	5.5	6.00	8.5	4.0	0.5	6.5	3.5	7.5	1.5	3.0	1.5	5.5
平均パッチ面積(㎡)	1.30	2.33	2.33	1.62	16.96	3.87	5.31	3.01	1.48	1.66	1.38	1.74
被度(%)	7.13	13.38	19.80	6.47	8.48	25.15	18.59	22.55	2.22	4.98	2.07	9.59
パッチ数の標準偏差	1.9				3.2				1.9			
パッチ面積の標準偏差	6.24				22.6				3.52			
地点でのパッチ総数(個)	24				18.0				11.5			
地点での平均パッチ数(個)	6.0				4.4				2.9			
全体の被度(%)	11.48				18.69				4.71			
ハチジョウススキとの混植パッチ頻度	0.29				0.5				0.0			

図2 ハチジョウイタドリの花

図3 ハチジョウススキとの混植

図4 調査の様子

図5 小区画におけるパッチの配置概況とパッチ数(左から地点No.1～3、AとBが斜面上側)

(3)考察

1. 地点2は小区画間のパッチ数の偏りが大きく、さらに地点1と2でのパッチの配置は山の斜面に対して平行に帯状に分布するという特徴がみられる。これらより地点1と2は集中分布と考察した。集中分布は、多くの個体が生息地の特定の空間に偏った分布で、植物の場合は発芽や成長に適した特定の場所に個体が集中して生育する場合などに見られる。調査地点における生育に適する要因として、雨水の流路と関連があると推察した。太平洋上に位置する伊豆大島では雨がよく降り、雨水の流路に存在するスコリアが水を得る機会が多く、イタドリの分布に関与している可能性がある。また、パッチが多い場所を拡大してみると一様分布が見られる。パッチが集中している場所では水をめぐって競争が起きていると考えた。
2. 地点3は、小区画間のパッチ数が偏り幅が小さいことと、パッチの配置には特徴がないことから、ランダム分布と考えた。イタドリの種子は機会的に分布し、生育に影響を及ぼすような要因が他2つよりも少なかったからではないか。
3. ススキの混植頻度が大きいほど、平均パッチ面積が広い。これは、遷移の過程が、最初にイタドリが先駆種として入りパッチを形成した後にススキが入るという順番で進行するという実態と一致している。

参考文献：丸田恵美子(1981)「富士山におけるイタドリのサイズ構成」『日生態会誌』31,441-445.
謝辞：本研究は藤原ナチュラルヒストリー振興財団からの研究助成を受けて実施しました。

第４章　実施の効果とその評価

１.「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

第Ⅲ期研究開発の柱の１つは、「探究心」と「探究力」を伸長することを目的とし、以下の点に重きを置く方針をとって探究プログラムを構成することであった。

(a)　生徒が継続的に自己の興味関心と向き合いながら、課題を発見することを促すものであること。

(b)　生徒が発見した課題と社会とのつながり（どのような意義があるか、どのように社会に還元できるか）を、生徒自身が俯瞰的に考えることを促すものであること。

(c)　生徒および教員が、現代の社会には、特定の分野の理解だけでは解決が困難である複合的なものが多数存在することを自覚し、そのような課題を積極的に発見することを促すものであること。

(d)　生徒および教員が、ある特定の専門分野の人物のみに限らず、多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする機会を積極的に持つことで、複合的な課題の解決に接近する方法を学べるものであること。

(e)　生徒が、社会調査を実施するにあたり基礎となる理論や、統計学の基礎を学び、それを、探究のプロセスの中で適切に活用できるようになるものであること。

以下に、今年度の取り組みとその評価について述べる。

中学１年 AC コースでは、「探究心」と「探究力」の伸長のために重要な要素として、「未知の事象に対して問いを立て、それに対する解決策を模索し、この過程を通して新たな発見や創造を生み出していくこと」を挙げ、このような発見や創造を継続的に行っていくため、早いうちから学問に触れ、学問的な文章を批判的に読みこみ、アウトプットを行っていくような学びが必要であると考えた。そこで「勉強の哲学」と題し、千葉雅也『勉強の哲学　来るべきバカのために』（文春文庫）の第一章・第二章の講読を中心に、ディスカッションや考察などを深める学びを１年間継続的に行い、今後の学びの基盤となるような力をつけることを狙った。

生徒達の様子として、少し考えても分からないような内容に出会った時、いくらでも粘り強く考え続ける生徒もいれば、思考がストップしてしまい、その後のディスカッションやフィードバックに頼ってしまう生徒も見られた。教え合い・学び合いは、自らが深く考えてきちんとした"答え"を持って臨んでこそ、成果が出るのだ、ということを自覚し、学びに向かわることが必要である。

中学１年 MG コースでは、IB 教育の理念に基づく ATL、すなわち、Self-management Skills（自己管理スキル）、Social Skills（社会性スキル）、Research Skills（リサーチスキル）、Thinking Skills（思考スキル）、Communication Skills（コミュニケーションスキル）の５つのスキルを伸ばすことで、生徒自身の興味関心を広げられるように後押しし、科目特有の学びと実世界の出来事や背景とを結び付け、生涯にわたって学び続ける自立した学習者としての成長を促すことを狙いとした探究活動を実施した。この活動では、まずは教員が「アイデンティティ」をテーマにマインドマップを作成したものを示した上で、教員１人に対して、興味・関心に基づいて生徒達を少人数のグループを形成し、グループで１つの探究テーマ(問い)を設定して探究活動を行った。生徒のみで手探りの状態で活動を行うのではなく、単なる"調べ学習"で終わらないように教員が伴走することによって問いに深さを持たせること、社会性スキルやコミュニケーションスキルを高めるために協働の機会を増やしていくことを意識した。

もともと興味関心が近い生徒でグループを組んでいることもあり、活動後半では活発に議論をする姿が見られた。また、テーマおよび目標を自ら設定することで、受け身の学習スタイルではなく、能動的に情報へアプローチする姿勢が形成された。全てのグループではないものの、多くのグループは限られた時間の中で計画的に成果物の完成まで到達しており、活動を通じて ATL スキルを高めることに繋がった。

中学２年 AC コースでは、「幸福とは何か」という問いを設定し、「幸福」という概念を深く掘り下げることで、思索の態度を育み、社会の中でどのようにそれが実現できるかを探究することを期待し、以下の目的で探究活動を実施した。

1．本質を追究する批判的態度と創造力を養う。

2．Well-being を追究する生き方と社会の在り方を考察する。

3．自らの Well-being を言語化し、ライフステージに応じて柔軟に更新し続ける姿勢を育む。

具体的には、本校が位置するつくば市が「市民の多様な幸せづくり」を政策の中心に据えている点に着目し、「つくば市の施策は、つくば市民にとってどのような Well-being を実現するのか？」というリサーチクエスチョンを設定し、文献調査およびインタビュー調査を行った。

活動の後半では、概念的な問いに対して調査の基準を設定し、具体的な事例と関連付けながら調査を進めることで、概念を言語化する過程に楽しさを見出すようになった。また、Well-being が単なる個人の主観だけでなく、社会的、経済的、環境的要因によって規定されることを認識することで、概念を多面的に捉える力を養うことができた。さらに、Well-being が人類共通の探究課題でありながら、その実現の形は文化や価値観によって多様であることを理解することで、自身の Well-being を探究する基盤を形成したと考えられる。

中学 2 年 MG コースでは、今年度は探究サイクルの問いを見つける力に着目し、生徒がその重要性を知り、意識して問いを立て、探究サイクル（課題の設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現→振り返り・考えの更新）を複数回経験することで、「探究力」を高めることができると考えた。そこで、事前学習から事後学習に至るまで一貫した活動を行う本校の学校行事を、教科の学習と連動するなどして、探究サイクルの実践の機会として活用した。

問いの重要性については、実際の経験を通して知ることができた。5月に実施した「学校生活における問いの見つけ方とその探究(①)」では、仮説を立てること自体に難航し、2時間の活動で予定していた仮説の検討までを終えた班は24 班中半数にも満たなかった。これにより、よい問いが立たないとその後の探究活動が進まないという経験をした。それとは対照的に、以後の活動では小さな失敗はみられたもののどのクラスも行事を成功させることができ、問いにより探究活動が円滑に進む経験もした。

問いの重要性を意識して問いを立てることについては、発展途上である。「地図を使った地域調査(④)」と「月面でのくらしを考える(⑨)」の活動で、問いを立てる活動を行ったもののかなりの時間を要し、教員からの助言をそのまま利用して問いにする状況が多く見られるなど、問いをみつけることに苦労していた。また、探究力の向上については、探究サイクルを複数回まわすことにより、前向きに探究活動に取り組めるようになってきた。

中学 3 年 MG コースでは、沖縄をフィールドとした研修旅行において、平和・戦争・文化・自然といった多岐にわたる分野で、十分な事前指導を行ったうえで、生徒が自身の興味関心に応じて設定した個人テーマについての探究活動を行い、論文を作成することで以下の様な成長を期待した。

①関心を持っている事柄を社会問題と関連付けて考え、その中から具体的な課題を発見し、その課題について多角的な視点から深く掘り下げて分析し、さらにその解決策や今後の方向性について論理的に考察する力が伸長する。

②直感的な興味や素朴な疑問を、「学問的な問い」に発展させる経験を得ることができ、物事を体系的に理解して、将来の進路選択につなげることができる。

③情報収集・批判的思考・論理的構成力といった学問的スキルを実践的に学ぶ機会を得て、自分の興味や関心を学問という形で体系化し、表現する力を育むことができる。

④単なる感想文や観察記録にとどまらない、論文という形式を示すことで、論理的なアウトプットを目指す姿勢が育まれ、この過程を通じて「書く力」だけでなく「考える力」を高め、学びを「受動的なもの」から「能動的なもの」へと転換することが可能となる。

⑤個人テーマを沖縄の地域特性とリンクさせ、沖縄特有の課題を題材とすることで、学びが単なる抽象的な思考に終始せず、実社会や現実問題への応用力を伴うものとなる。このような活動を通じて、主体的・対話的で深い学びの実現を図るとともに、生徒の知的好奇心を一層刺激し、学問への関心を高めることが期待される。

論文執筆後に実施したアンケートでは、全ての質問に大多数の生徒が肯定的な回答をしており、本報告書の仮説はおおむね支持されると考えられる。

自由記述欄では「普段は興味を向けないものに対して深く追求することで自分も知らない新たな自分自身を知れた」「自分の好きなことや気になったこと、調べたいと思ったことを自分達で自由に調べることができたりしてそのことについてもっと知りたいと思うようになった」などという意見が見られ、多くの生徒が知的好奇心を持ってこの活動に取り組み、探究の意義を深く理解していることが分かる。また、「論文を書くことがめんどくさいと言うよりかは、自分たちが調べたことを他の人に知ってほしいと思いながら書くようになった」「自分が書きたいと思ったことを言語化するのが難しかったけど、今回論文を書いたことで、言語化の能力が上がったと思う。」といった意見から、自らの考えを適切に表現する機会を提供することが、表現することへの意欲や文章力の向上につながることが分かる。

高校 1 年 MG コースでは、「自らの興味に基づき、未だ解決に至っていない社会課題に取り組む探究」に向かうための能力を涵養することを目指して、東日本大震災で甚大な被害を受けた福島県浜通り地域における震災学習を題材とし、２泊３日のステップアップ研修および事前・事後学習を実施した。

仮説「ア．生徒は、原子力発電所事故に関する事実と意見について学ぶ活動を通して、高度な科学技術が関係し、ともすれば価値観の衝突を伴う社会課題に対し、総合的に分析する能力を涵養できるのではないか。」について、多くの生徒が原子力発電所事故およびその社会への影響について幾分か考察を深められたと考えられる。さらに、事前学習⑤において「賞味期限・消費期限と私が食べられると思う感覚」についての話し合いでは活発な意見交換が行われていた。これより、科学的根拠に対する一人ひとりの受け止め方の違い、また科学的根拠が必ずしもすべてを説明するものではないという限界について認識できたと評価できる。

仮説「イ．生徒は、復興に向けて歩みを進める地域や企業を訪ねる活動を通して、復興に関わる人々の問題意識とアプローチを知り、課題研究における実施意義のある問いを設定する能力を涵養できるのではないか。」について、復興という大目標の下にある社会課題を、個々興味・関心に関する視点を用いて設定できたと評価できる。

仮説「ウ．生徒は、被災地がこれから取り組むべきことについて議論する活動を通して、自身の興味や関心と解決すべき社会課題を統合させて、課題研究における新奇性のあるテーマを見いだす能力を涵養できるのではないか。」については、社会課題を指摘した上でそれに対応するアプローチを提案できたと評価できる。またグループワーク形式にし

たことで、自由闊達で多角的な視点を取り入れた政策提言ができたのではないかと考える。

高校 1 年生では、ステップアップ研修に加えて、次の項目を目標に、高 2「個人課題研究」に向けた準備的活動を実施した。

① 自己の興味・感心を新たに、または改めて認識する。

② 研究するテーマ(問い)を設定する上での心構えや、テーマ(問い)を設定するための具体的な手法を学ぶ。

③ 自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。

活動の主なものとして、個人課題研究の目的・価値・評価の観点の共有、図書館司書教諭と連携した、情報の価値について考える活動、文系研究の手法について学ぶ活動、生成 AI の研究(探究)への応用可能性を考える活動、教員との面談することによる個人課題研究のテーマ設定を行った。

教員との面談期間終了後に実施した、「テーマ(問い)設定プロセス」の実際について分析するアンケートでは、教員と対話(面談)した件数のデータとして、「平均値：3.98 回 / 最大値：11 回」が得られ、昨年度より、生徒達が主体的にテーマ設定のために教員と対話(面談)をしようとする姿勢がみれたといえる。

また、生徒がテーマ設定の際に一番大切にした条件について、85%の生徒達が「自身の興味や関心に基づくもの」という条件を回答しており、これらの生徒達は、この条件を一番重要視してテーマ設定したことが伺うことができ、仮説にある「③ 自己の興味関心に基づいた、個人課題研究のテーマ(問い)を設定する。」という点は多くの生徒が達成したといえる。

高校 2 年生では、以下の目標を達成することを目指し、「個人課題研究」を実施した。

① 自己の興味関心を新らに、または改めて認識することができる。

② 自己の興味関心と社会とのつながりを考える姿勢を伸長することができる。

③ 「探究心」と「探究力」を伸長することができる。

ただし、ここでいう「探究心」とは、「探究のプロセス（①課題の設定→②情報の収集→③整理分析→④まとめ・表現）の重要性を理解し、探究のプロセスを主体的に繰り返そうとする姿勢と定める。また、「探究力」とは、「論理的思考力・批判的思考力を働かせて、探究のプロセスの質を高めることができる力」と定める。

④ 自己の特性を新たに、または改めて認識することができる。

主に、金曜 6 限・7 限に設置された科目「個人課題研究」の時間に活動し、生徒 1 人に対し「課題指導者」として教員が 1 人つき、定期的に対話をする中で研究の助言および担当生徒の研究の総合的な評価を実施した。生徒は、研究をする過程で、全員がポスター作成、口頭発表、要旨作成、口頭試問を実施する。

昨年度から「アンケート調査のいろは / 科学実験統計処理」という講座、生徒が個人課題研究を振り返る 12 個の問いについて事前に回答し、教員と面談をする「口頭試問」を実施した。また、今年度からは、新たに小グループに教員がアドバイザーとしてつく「研究校構想発表会」を実施し、年度末には、12 月の発表会を経て、論文提出まで研究を進め、新たな知見を得た生徒達の成果を発表する機会をもつために、「成果報告会」を実施した。

個人課題研究を通じて、生徒の「探究心」および「探究力」の伸長に関わるスキル・姿勢の変化（上昇・低下）について分析するため実施したアンケート結果から、23 個の項目を挙げて、それぞれの変化について問うアンケートを実施した。アンケートの結果、「【20】計画がうなくいかなかったときには，うまくいかない理由を考え，修正することができる」という項目については昨年度より 5%以上増加している。この項目は、「それまでの探究のプロセスを振り返り、より質の高い探究に進む」ために非常に重要な要素であるから、この増加は、「探究心」と「探究力」を伸長するプログラムとして、昨年度よりも質が向上しているといってよい。

また、「【22】いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい.」という項目については、今年度初めて実施した「研究構想発表会」、「成果報告会」の 2 つの取り組みの中で、教員や自分の研究分野とは近くない同級生たちと多く対話する機会が増えたことから、昨年度に比べて向上がみられたといってよい。この姿勢が、自分とは異なる学問分野に興味を持つ生徒同士でのディスカッションを実施する来年度「個人研プラス」の取り組みに良い影響を与えることが期待できる。

今年度から高校 3 年生対象に「個人研プラス」を実施した。個人研プラスでは、「卒業後学びたいと考えている学問分野から、現存する社会の課題に対していかなるアプローチが可能か”想像”することを通じて、また、自分とは異なる視点を持つ他者と議論することを通じて、

① 改めて学びたい学問分野について深く理解すること。

② 学際的に考えるきっかけをつくること。」

を目標に、社会課題に対して、調査やディスカッションをしながら、意見文を推敲する活動を実施した。

半数以上の生徒の第 2 回意見文の記述や、第 2 回ディスカッションの記録から、多様な「人口が都市に集中することによって生じる環境問題」に対して、その解決策を実際に実行する上での「不都合」や「新しい課題」まで考察することができていたことから、始めから意図した狙いではなかったが、「社会課題に対する表面的な解決策の提案に対して批判的な視点をもつ」という姿勢を醸成することはできたといえる。

一方、①については、第 2 回意見文の中で「技術的な面で一部の材料はリサイクルすることが難しいものを、私が大学で学ぼうとしている機械システムの探求により技術的問題を解決することができるかもしれない。」という記述もあり、自身が学びたい学問分野と今回の課題とのつながりを意識している生徒も存在はしたが、少数であった。

2．アカデミアクラスのカリキュラム開発と実践

第Ⅲ期研究開発の柱である、「(Ⅱ) 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践」をする上では、まず前提として、教員集団の中に、互いのカリキュラムに対して教科・科目の枠を越えて批判的な指摘をし合うこと、教科横断的な課題（問い）を実際に作題することが可能となる「土壌」が必要不可欠である。以下では、そのような土壌を築くために、今年度実施した、アカデミアクラスのカリキュラム開発と実践を行う教育構想推進部の活動およびアカデミアクラスの取り組みについて、まず、その内容を述べる。

公開シンポジウムへの準備の過程、そして本番への参加を通じて、アカデミアクラスの生徒達と担当教員が協働で「作問」をすることで、以下の項目が達成できるという仮説をたてた。

① 生徒および教員が、「よい問い」を作ろうと試行錯誤することの価値を実感し、生徒および教員の「よい問い」を作ろうとする姿勢を醸成することができる。

② 生徒および教員が、「そもそもよい問いとは何か」ということについて共通理解を得ることができる。

③ 自身の教科・科目の枠を越えてよい問いをつくろうとする教員および生徒の姿勢を醸成することができる。

シンポジウム当日、グループの代表として登壇し「良い問題」を提案した生徒達は、この企画が発足してから何度も「作問」を重ねてきた生徒である。このような生徒達については、シンポジウム後も、日常の授業の中で出会う問題に対して「良い問題かどうか」を生徒同士で議論したり、自ら自発的に問題を作題したりする様子がみられたことから、仮説の①については、達成できたといえる。しかし、シンポジウム当日までこの企画に携わることのできなかった生徒達については、前述した生徒と「よい問い」についての認識や、「よい問い」を作ろうとする姿勢が十分には醸成されたとはいえない。

仮説③については、当日のシンポジウムの中で、生物の細胞の構造の理由に数学的にせまる問題を提案する生徒がいたり、英語科と国語科の教員間で 2 題、協働で作成した問題を提案することができたりしたことから、概ね達成できたといえる。

「Open 質問教室」では、生徒達に、授業や試験、後述する茗渓オープン模試、そして自学や日常生活で出たあらゆる「質問」を募集し、その質問に対して、生徒や教員が回答したり、その質問を聞いて新たに浮かんだ質問を共有したりする取り組みを実施した。

質問教室では、事前に取り扱われる質問を明示し、その質問について議論したい生徒と教員が放課後の教室に集合し、学年を越えて、そして生徒と教員という立場を越えて、質問に回答したり、議論したりする形をとった。実際の活動では、高校 1 年生や中学 3 年生が中学 1 年生や中学 2 年生の質問に回答する形も多くみられた。また、アドバイザーとして、NPO 法人 TECUM 長岡亮介理事長もお招きし、生徒や教員への助言をいただいた。

「茗渓オープン模試」では、作問にあたっては、「科目横断勉強会」を実施し、複数科目の教員が、お互いの作成した問題に対して、忌憚なく意見を出し合い、問題の改良を重ねた。また、会議には、NPO 法人 TECUM 長岡亮介理事長(元放送大学教授、元明治大学理工学部特任教授)も参加し、問題に対しての意見をいただいた。

更に、今年度は、高校 1 年「物理」の「投射」の問題において、大東文化大学法学部政治学科教授平尾淳一先生に多大なご意見をいただきながら、数学的なアプローチも可能な問題を作成した。その際は、物理科の教員だけでなく、数学科・化学科の教員も含めて問題の修正点などを協議した。

次に、以上の教育構想推進部の活動およびアカデミアクラスの取り組みについて、その評価を述べる。

アカデミアクラスの授業を担当する教員団で、「公開シンポジウム」および「Open 質問教室」、「茗渓オープン模試」を準備・実施・評価する過程で科目横断的な勉強会を継続し、自身の担当科目および担当でない科目に対する理解を深め、各科目間のつながりを見出し、総合する姿勢を伸長することを目指した。1 年間を通して、複数科目の教員が継続的に「勉強会」を実施できたこと、勉強会では常に複数科目の教員が意見する場面が見られたこと、そして、勉強会以外の時間帯で各教員が自発的に互いの科目について学び合う機会がみられたことから、「勉強会」に参加した教員が、各科目間のつながりを見出し、総合する姿勢を伸長することができたといえる。

また、アカデミアクラスでは、開設してから 4 年間、日常の各科目の授業、総合の授業、公開シンポジウム、茗渓オープン模試、Open 質問教室の取り組み、そして、外部の専門家を交えた定期的なアカデミアクラス担当教員の会議の取り組みを通じて、以下に記すような、多くの教科・科目横断的テーマを取り扱ってきてきた。これらの具体例は、来年度開設予定の総合科目「自然科学Ⅰ」の中で取扱うテーマの材料を発見するヒントとして十分生かせるものである。

(a) ダーウィンの進化論とキリスト教徒の関係性について述べた英文を読解【英語×生物】
(b) 古代ギリシャ幾何学の有名問題について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(c) アルフワーリズミーによる方程式の起源となる考え方について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(d) 遺伝の法則と二項定理との関係性【生物×数学】
(e) 副虹という現象の理由を説明する【物理×数学】
(f) 物体の斜方投射の問題を、2 次関数のグラフの理解を利用して解決する【物理×数学】

３．理工系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラムの開発と実践

今年度は、女性が自らのキャリアを選択し、凛々しく生きていくための学びの場を提供する教育プログラムの開発を行っている、「LiLi Academy」に所属する女子学生が本校生徒を対象にセミナーを実施することによって、将来のキャリアに対する視野が広がり、主体的に進路を考える力が養われることが期待した。また、本活動によって、以下の仮説が達成されることを狙った。

・年齢の近い先輩たちの具体的な経験や挑戦を聞くことで、生徒は職業選択や大学での学びに対する理解を深め、自らの未来をより現実的に思い描くことができる。
・社会で活躍する女性のロールモデルに触れることで、自信を持って挑戦しようとする意欲が高まる。
・セミナーを通じた対話や質問の機会を通じて、自己表現力や積極性が育まれるとともに、新たなネットワークの形成にもつながり、進学や就職において自ら選択し行動する姿勢を育み、将来の可能性を広げる重要なきっかけとなる。

まず、具体的な活動内容を以下に記述する。

LiLi Academy の女子学生 7 名が講師を務めた。講師の所属は、京都大学医学部、慶應義塾大学法学部政治学科、東北大学大学院工学研究科、慶應義塾大学総合政策学部 2 名、立命館大学国際関係学部、東京都立大学経済経営学部である。セミナーでは、講師を務めた学生 7 名が、それぞれの過去の困難や多様な経験を通じて、どのように自身の夢を見出し、その実現に向けてどのような努力を重ねているのかについて講話を行った。特に、文理選択を控える高校 1 年生に対し、進路選択の過程やその決定が将来の進路にどのように影響を与えたのかについても具体的に説明した。

それぞれの経験を通じて、参加者にとって進路選択の重要性を認識し、主体的に将来を考える契機となることが期待される内容であった。

セミナー後には、本校高校２年生が実施している個人課題研究のゼミにも参加していただいた。また、放課後には座談会を開催し、講師と生徒が 1 対 1 で対話できる場を設けた。座談会では、セミナー中に質問できなかった内容について尋ねる生徒や、自身の進路に関する不安を打ち明ける生徒の姿が見られた。講師が現役大学生・大学院生であることもあり、生徒に寄り添った親身な対応がなされ、活発な相談が行われていた。

次に最後にこの取り組みに対する評価を述べる。

この本セミナーは、講師である大学生が自身の経験をもとに進路選択やキャリア形成について語ることで、生徒が将来を具体的に考える契機となった。特に、文理選択に関する講話は、自身の選択がどのように将来につながるのかを理解する上で貴重な機会となった。また、座談会では生徒が講師と 1 対 1 で対話し、不安や疑問を相談することで、自分の進路についてより主体的に考える姿勢が見られた。さらに、社会で活躍する女性のロールモデルに触れたことで、女子生徒のキャリア意識が向上し、挑戦する意欲を持つきっかけとなったことも大きな成果である。生徒の感想からも、進路選択に対する意識の変化や、新たな可能性を見出したことがうかがえ、本セミナーは大変有意義なものとなった。実際の生徒の感想を紹介する。

・これまで漠然と進路を考えていたが、先輩の話を聞いて具体的なキャリアのイメージが持てるようになった。特に、大学での学びが将来の仕事にどうつながるのかがよく分かり、進学への意欲が高まった。
・女性が理系の分野で活躍する難しさを知りつつも、挑戦することの大切さを学んだ。興味のある分野を持っているので、諦めずに進んでいきたい。今後はインターンなどにも積極的に参加したい。
・女性のリーダーシップについての話が特に印象に残った。自分も積極的に発言し、周囲を巻き込んで行動する力をつけたいと思った。学校の活動でもリーダーシップを発揮できるよう、まずは身近なところから取り組んでいきたい。

このセミナー後に、LiLi 株式会社が運営する、女子中高生を対象としたキャリア支援プロジェクトである LiLi teens Project に本校生徒８名が参加し、広報・企画の分野で、多岐に渡って活躍している。

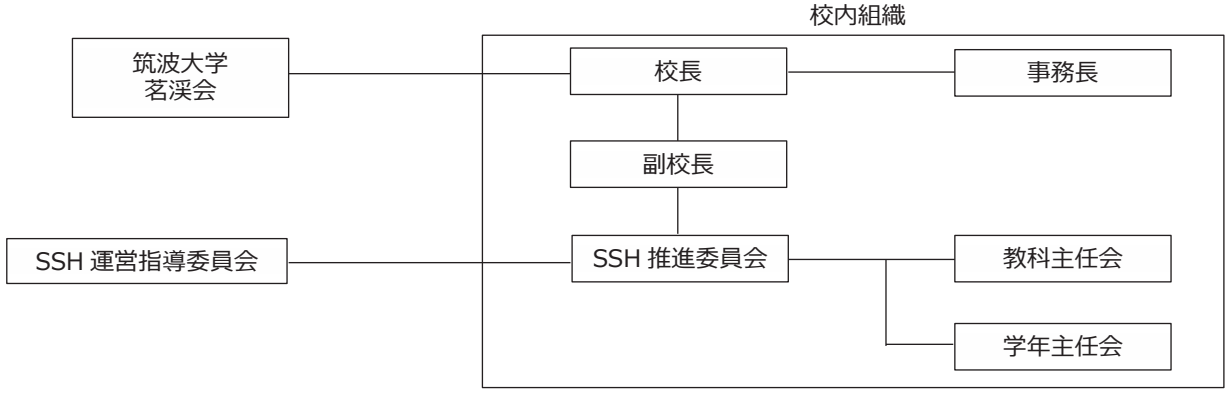
第５章　校内における SSH の組織的推進体制

本校 SSH の推進に当たって、分掌を横断する形で「SSH 推進委員会」が存在しており、これまでの SSH の研究開発期間においては、校長・副校長・教務部長・広報企画部長の他、SSH 推進委員として専任教員の 40～50%の教員が指名されてきてきた。SSH 推進委員は、適切なタイミングで会議を行いながら年間を通した SSH 事業の実務を担当してきた。

今年度は SSH 推進委員長の他、各学年の探究活動の担当者に加えて、数学・理科の専任教諭以外にも、社会科・国語科の教諭、そして司書教諭もメンバーに加わり、10 名の教員で推進委員会のメンバーを組織した。特定の少数の教員のみで SSH 事業を運営していくのではなく、校長のリーダーシップの下、組織的に SSH 事業を運営できる体制はすでに整っている。

また、教員すべてが高校２年次の必修科目である「個人課題研究」の指導担当者である。本校を会場として行われる個人課題研究の中間発表会と全体発表会の前後には運営方法、課題研究を実施している生徒の状況、指導方法、今後の運営方針等についての意見を教員から集約し、反省点を踏まえながら次年度の取り組みへとつなげることができている。

また、すべての学年で全教員の協力の下、探究活動等を行ってきた。研究開発課題や仮説、研究テーマのねらいが、実施内容に着実かつ効果的に反映されるための手段や体制は、全教員で共有されている。



第６章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

１.「探究心」と「探究力」を育てる探究プログラム

最初に、今年度実施された個人課題研究以外の探究活動について、今後の課題を以下に整理する。

(a) 中学１年 AC コース

【活動概要】:「勉強の哲学」と題し、千葉雅也『勉強の哲学　来るべきバカのために』（文春文庫）の第一章・第二章の講読を中心に、ディスカッションや考察などを深める学びを１年間継続的に行い、今後の学びの基盤となるような力をつけることを狙った。

【今後の課題】: 日頃から興味関心に基づいて読書や調査をする姿勢を身につけること、そして、教え合い・学び合いは、自らが深く考えてきちんとした“答え”を持って臨んでこそ、成果が出るのだ、ということを自覚し、学びに向かわせる姿勢を醸成することが挙げられる。

(b) 中学１年 MG コース

【活動概要】: 教員が「アイデンティティ」をテーマにマインドマップを作成したものを示した上で、教員 1 人に対して、興味・関心に基づいて生徒達を少人数のグループを形成し、グループで 1 つの探究テーマ（問い）を設定して探究活動を行った。

【今後の課題】

多くの中 1 生徒は学校と家庭という 2 つのコミュニティにしか属していないため、どうしても興味関心に偏りが生じたり、生徒自身の興味関心の幅がまだ狭く「問い」自体が深まりづらいこと、などが挙げられる。探究活動を開始する前に、学外のフィールドを活用して社会との接点を増やすことで興味の幅を広げていくことや、各教科の授業と接続を図り「深い問い」に触れていくことで、よりよいテーマ設定ができると考えている。

(c) 中学 2 年 AC コース

【活動概要】:「幸福とは何か」という問いを設定し、「幸福」という概念を深く掘り下げることで、思索の態度を育み、社会の中でどのようにそれが実現できるかを探究することを期待し、以下の目的で探究活動を実施した。

【今後の課題】: 本活動では、リサーチクエスチョンを設定し概念の要素を基準として調査を進める際に、リサーチクエスチョンと基準に沿って調査を進めることの重要性を十分に意識付けることができなかった点が課題として挙げられる。具体的な施策の調査を開始すると、生徒の興味関心が施策の内容に集中し、リサーチクエスチョンを意識しないまま調査を進めるケースが見られた。これを踏まえて、調査の段階でリサーチクエスチョンと調査の基準を明確化し、それを常に参照することを意識付けする必要がある。

(d) 中学 2 年 MG コース

【活動概要】: 事前学習から事後学習に至るまで一貫した活動を行う本校の学校行事を、教科の学習と連動するなどして、探究サイクルの実践の機会として活用した。

【今後の課題】:「探究力」を高めていくには、自分の問いを立てて正しい答えをみずから見つけようとする姿勢を習慣化する必要がある。今後も教科学習や学校行事を意識的に探究的活動と捉えて継続的に探究活動に取り組むことで、包括的に探究力向上を図っていくことができると考える。

(e) 中学３年 MG コース

【活動概要】: 沖縄をフィールドとした研修旅行において、平和・戦争・文化・自然といった多岐にわたる分野で、十分な事前指導を行った上で、生徒が自身の興味関心に応じて設定した個人テーマについての探究活動を行い、論文を作成した。

【今後の課題】:「現地での体験と論文の内容がうまく結びつかなかった」「班別研修では個人テーマと関連のある施設に行けなかった」という意見もあり、集団行動と個人の興味関心に沿った自由なテーマ設定の両立は困難だった。多様なテーマでフィールドワークを実現するためには、旅行の行程に一層の柔軟性を持たせることが求められる。活動内容の選定において、生徒の意見が反映される部分を確保し、状況に応じた適切な調整を可能とする仕組みを構築するなどの工夫が必要である。

(f) 高校１年 MG コース

【活動概要】:「自らの興味に基づき、未だ解決に至っていない社会課題に取り組む探究」に向かうための能力を涵養することを目指して、東日本大震災で甚大な被害を受けた福島県浜通り地域における震災学習を題材とし、２泊３日のステップアップ研修および事前・事後学習を実施した。

【今後の課題】：今後は、また、教員がより客観的な指標から活動を振り返りながら、生徒の活動を通した成長について内省できるよう、事前・事後にアンケートを実施するといった評価指標の作成が必要である。

続いて、以上の内容をふまえて、個人課題研究以外の探究活動の研究開発について、その方向性を述べる。

第Ⅲ期 SSH 研究開発課題では、「探究心」を「探究のプロセス（①課題の設定→②情報の収集→ ③整理・分析→④まとめ・表現）」の重要性を理解し、探究のプロセスを主体的 に繰り返そうとする姿勢」と定めた。また、「探究力」を「論理的思考力・批判的思考力を働かせて、探究のプロセスの質を高めることができる力」と定めた。この 2 点の伸長が本プログラムの目的だが、その目的を達成するために、今後のプログラム開発・実践の方向性として、以下の点が留意されることが望ましいと考える。また、これらの留意点を、SSH 推進委員会、および昨年度から実施している「中学総合を考える会」を継続することで校内で共有を図っていく。

(あ) そもそも「①課題の設定」をするために、すなわち問いを発見・設定するために、それぞれの学年の現状に応じて、生徒ができる限り前のめりになる(その気になる)ことができ、かつ、できるだけ生徒達にとって新鮮で刺激のある「探究の対象」を広く設定すること。

(い) 「②情報の収集→③整理分析」の過程において、様々な「探究の手法」を体験し、その良さと限界について振り返る機会をもつこと。

(う) 「探究のプロセスの質が高める」ということを、「探究のプロセスを繰り返しながら、問いが次々に『よい問い』に更新していくこと」と捉えて、生徒自身が、「よい問い」に更新させていくことを意識するよう促すこと。

(あ)の「探究の対象」とは、今年度の活動でいえば、『勉強の哲学　来るべきバカのために』(中 1AC)、教員のアイデンティティ(中 1MG)、つくば市の Well-Being(中 2AC)、筑波山キャンプなどの学年行事(中 2MG)、沖縄(中 3MG)、福島県浜通り地域における震災(高 1MG)が具体例となる。本校の個人課題研究以外の探究活動では、学年ごとにある程度の柔軟性を持って、「探究の対象」を設定しているが、当該学年の生徒達が、そもそも一番初めの「①課題を設定」をするために、その生徒達がその気になる、関心が強く持てる対象を見極め、活動後はその選択について振り返ることをしたい。

(い)の「探究の手法」ついて、今年度は、文献調査、インタビュー調査(中 2AC)、現地調査(中 3MG、高 1MG)など、さまざまな方法で「②情報の収集→③整理分析」が行われたが、生徒自身が自分で適切な方法を選択できるようになるために、それぞれのよさや限界について、生徒達自身が意識的に振り返る機会をもちたい。

(う) について、生徒自身が、「よい問い」に更新させていくことを意識するよう促すために、「探究のプロセス（①課題の設定→②情報の収集→ ③整理・分析→④まとめ・表現）」を、「①課題の設定→②情報の収集→ ③整理・分析→④まとめ・表現→⑤自分以外の他者からフィードバック(指摘、質問)→①'それをふまえて課題の設定(更新)→…」と捉え直し、⑤と①'を実施して、探究のプロセスを繰り返す取り組みを実施していきたい。これは、これまで実施してきた「個人課題研究」の取り組みを踏まえると、教員などの他者との対話の質と頻度が「よいテーマ(問い)」設定に良い影響を及ぼすことが想像されるからである。

次に、個人課題研究およびその準備的な活動について、今後の研究開発の方向性について述べる。

本校の個人課題研究は、生徒 1 人 1 人が自分の選択でテーマを設定し、研究を行う。その過程で自分自身の興味・関心と向き合い、自己を理解し、その後の大学以降の進路・生き方について考えることを第一義的な目的としており、この目的は、現状、概ね達成できているといえる、「自身の興味・関心に基づくテーマを、生徒自身の選択で研究する」という基本方針は継続していきたい。（実際、今年度の高校 1 年生の個人課題研究の準備的活動では、 生徒がテーマ設定の際に一番大切にした条件について、85%の生徒達が「自身の興味や関心に基づくもの」という条件を回答している。）

また、高校 2 年生で実施した、個人課題研究 代表者発表会では、聴講した筑波大学の座長の先生方や運営指導委員の先生方から、「生徒達が自分の研究に誇りを持ち、満足感があるようにみえた。」という感想を複数いただいた。一人でも多くの生徒がそのような状態になれるようにしていきたい。

一方、個人課題研究における「先行研究の甘さ」について、昨年度より外部の先生方から度々指摘されてきた。この点については、「論文を読んで研究の Hint にする」とタイトルで昨年度高校 1 年生対象に実施した、論文の「構造」を理解した上で読解し「要旨」をつかむという活動を行った講座をもう一度見直し、改善を図って実施したい。自分自身の研究テーマ(問い)を考える上で、前提理解を得るために読んでおかなくてはいけないものや、研究の手法のヒントとなるような先行研究を適切に選び、分かっていることとそうでないことを整理するなどして、自分のテーマ(問い)を更新していくことのできる力を伸長したい。

また、個人課題研究は、生徒がほぼ毎週担当教員と対話をすることで研究をしているため、生徒の「探究プロセス」の質向上には、担当教員の支援が大きく影響していると想像される。したがって、今年度の高校 2 年生のアンケート結果で、「【20】計画がうまなくいかなかったときには，うまくいかない理由を考え，修正することができる」という

項目について昨年度より 5%以上増加しているという事実は、教員の支援の質が向上してきているといってよい。今後は、例えば、教員が主に担当する研究分野ごとに、生徒にどのような支援をしているか、文章にまとめるなどして「見える化」を図り、教員同士で支援のヒントを共有していきたい。昨年度より、複数の教員と担当する生徒達が集まって進捗状況や情報交換をする「合同ゼミ」を部分的に実施してきたが、この取り組みも実施範囲を広げていくことも効果的であると考える。

最後に昨年度から実施した「口頭試問」についての今後の方針を述べる。2 年間実施してきた中で、教員も生徒達もその意義を実感してきている。特に、自分自身の研究について、目的・現時点で分かっていることとそうでないこと・今後の方向性について、客観的に振り返ることになるため、前述した探究のプロセス「①課題の設定→②情報の収集→③整理・分析→④まとめ・表現→⑤自分以外の他者からフィードバック(指摘、質問)→①′それをふまえて課題の設定(更新)→…」において、⑤の後、①′に向かう過程の中で実施することが効果的であると想像できる。したがって、高 2 個人課題研究の中間発表後に、その時期に合った「口頭試問」を追加で実施することを検討したい。

続いて、今年度から高校 3 年生対象に実施した「個人研プラス」について今後の研究開発の方向性について述べる。

個人研プラスでは、本校研究開発課題のキーワードである「総合知」を意識して、「卒業後学びたいと考えている学問分野から、現存する社会の課題に対していかなるアプローチが可能か”想像”することを通じて、また、自分とは異なる視点を持つ他者と議論することを通じて、

① 改めて学びたい学問分野について深く理解すること。

② 学際的に考えるきっかけをつくること。」

を目標に、社会課題に対して、調査やディスカッションをしながら、意見文を推敲する活動を実施した。

しかし、目標①に対して、第 2 回意見文の中で「技術的な面で一部の材料はリサイクルすることが難しいものを、私が大学で学ぼうとしている機械システムの探求により技術的問題を解決することができるかもしれない。」という記述もあり、自身が学びたい学問分野と今回の課題とのつながりを意識している生徒も存在はしたが、少数であった。

また、目標②を意図して、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を意図的に設定したが、結果的には、自身が学びたい学問分野とのつながりを見出しにくかった(遠かった）生徒がほとんどであった。

したがって、今後は、「自身の学びたい学問分野に関連するテーマ」を通じてその学問分野について理解を深めつつも、「学際的なアプローチが必須となるテーマ」を利用して、多様な関心をもつ他者と多角的な立場で考える機会を持てるような活動の立案が必要である。

2．アカデミアクラスのカリキュラム開発と実践

第Ⅲ期研究開発の柱である、「(Ⅱ) 理数系の総合科目「自然科学」の開発と実践」をする上では、まず前提として、教員集団の中に、互いのカリキュラムに対して教科・科目の枠を越えて批判的な指摘をし合うこと、教科横断的な課題（問い）を実際に作題することが可能となる「土壌」が必要不可欠であると考えてきた。この点については、「公開シンポジウム」、「Open 質問教室」、「茗渓オープン模試」を準備・実施・評価する過程で科目横断的な勉強会を継続し、勉強会では常に複数科目の教員が意見する場面が見られたこと、そして、勉強会以外の時間帯で各教員が自発的に互いの科目について学び合う機会がみられたことから、「勉強会」に参加した教員が、各科目間のつながりを見出し、総合する姿勢を伸長することができたといえる。

また、アカデミアクラスでは、開設してから 4 年間の取り組みの中で、多くの教科・科目横断的テーマを取り扱ってきており、総合科目「自然科学Ⅰ」の中で取扱うテーマの材料を発見するヒントとして、十分生かせるものを蓄積することができた。

今後の方向性としては、そもそも教科・科目横断的なテーマ(問い)を取り扱うことの良さ、その目的について整理することが必要だと考える。具体的な目的としては、現時点では、例えば、つぎのようなものが想定される。

(あ) ある科目の理解が、他の科目の理解を適用したり応用したりすることで、より深まること。また、その経験により、できるだけ多くの科目を学ぶ意義と価値を実感すること。

(い) 現実の世界の現象・問題・課題は教科・科目に分かれていないことを実感すること。

(う) 1 つの教科・科目で課題にアプローチすることの限界について考えること。

(え) 逆に、教科・科目横断的なアプローチの限界は何か考えること。

以上、(い)～(え)については、第 1 回運営指導委員会で、運営指導委員の先生方からヒントを得たものである。

アカデミアクラス担当教員間で、以上(あ)～(え)の目的を共有した上で、実際に取り扱うテーマについて、協議し、選択することが必要である。尚、目的の(い)～(え)については、今年度高校 3 年で実施した「個人研プラス」の目的と通ずるものがあるので、個人研プラスで取扱うテーマと自然科学Ⅰで取扱うテーマを適切に選別したい。

また、もう一つの重要な指針として、教員達だけでなく生徒達自身が、(あ)・(う)・(え)にあるような、教科・科目

横断的な学びのよさ、1 つの教科・科目の限界について、学ぶ過程で振り返り、言語化する活動を実施していきたい。

３．理工系分野で活躍する女子生徒を育成するプログラムの開発と実践

今年度は、女性が自らのキャリアを選択し、凛々しく生きていくための学びの場を提供する教育プログラムの開発を行っている、「LiLi Academy」に所属する女子学生が本校生徒を対象にセミナーを実施した。セミナーでは、講師を務めた学生 7 名が、それぞれの過去の困難や多様な経験を通じて、どのように自身の夢を見出し、その実現に向けてどのような努力を重ねているのかについて講話を行った。特に、文理選択を控える高校 1 年生に対し、進路選択の過程やその決定が将来の進路にどのように影響を与えたのかについても具体的に説明した。それぞれの経験を通じて、参加者にとって進路選択の重要性を認識し、主体的に将来を考える契機となることが期待される内容であった。

セミナー後には、本校高校 2 年生が実施している個人課題研究のゼミにも参加していただいた。また、放課後には座談会を開催し、講師と生徒が 1 対 1 で対話できる場を設けた。

今後の課題として、本セミナーを通じて、女子生徒のキャリア意識の向上が見られた一方で、進路選択に関する具体的な知識や情報が不足している生徒も多いことが明らかになった。今後は、より多様な分野のロールモデルを招くとともに、具体的な職業や学問分野に関する情報提供の機会を増やすことが挙げられる。

本校においても、理学・工学系の学部に進学する女子生徒の割合は決して多くない。その原因として、生徒達の進路選択の際に関わる大人(教員・保護者)が知らず知らずのうちに持っている、女性のキャリアについてのバイアスも 1 つの主な原因ではないかと予測した。

今年度は、実施する頃ができなかったが、今後は、教員・保護者に対して、そのようなバイアスを和らげる講演会・研修会を実施することを検討する。

４．成果の普及

SSH 事業の意義の説明や活動の概要を示すポスターの発行や SNS での発信を行ってきた。同様の内容を本校ホームページに掲載して外部に発信する。

本校の課題研究のスケジュールなどのポイントを整理したものを掲載するだけでなく、本校オリジナルテキストである「個人課題研究の手引き」のデータも公開した。令和 3 年度に実施した、高校 1 年次における新たな取り組みである「プレゼミ」のワークシートもホームページに公開し、ホームページの充実を図った。「プレゼミ」での取り組みは、高校 2 年から本格的に実施する「個人課題研究」に向けたテーマ設定に関する取り組みも含まれている。これらの教材は学校ホームページからダウンロード可能であり、他校でも十分実現可能である。また、今年度新たに高校 1 年生で実施した講座の概要説明や、実際に活用したワークシートを共有することも検討する。

昨年度より 2 年間、個人課題研究中間発表会・および代表者発表会の際には、以下にリストした近隣の SSH 校や県内・県外の高校から多くの参加者を招き、生徒のポスター発表・口頭発表の際にコメントをいただいた後、個人課題研究の取り組みを紹介したり、課題研究の支援の仕方について、本校教員と他校の教員で協議したりする情報交換会を設けた。今後も、SSH 校以外の学校にも、本校の成果を普及する機会を積極的に実施していく。

〇これまで、発表会および情報交換会に参加していいただいた主な学校〇

・福島県立安積高等学校　・学校法人奈良学園　奈良学園中学校・高等学校　・芝浦工大柏高等学校
・松商学園高等学校　・日立第一高等学校　・緑岡高等学校　・牛久栄進高等学校　・土浦第二高等学校
・IT 未来高等学校　・常磐大学高等学校　・つくば秀英高等学校　・竜ヶ崎南高等学校　・明野高等学校

資料１　教育課程表

茗渓学園高等学校　令和６年度教育課程表

ＭＧコース

	１年（令和６年度入学）		２年　Ⅰ型（令和５年度入学）		２年　Ⅱ型（令和５年度入学）		３年　Ⅰ型（令和４年度入学）		３年　Ⅱ型（令和４年度入学）	
1	ＬＨＲ		ＬＨＲ		ＬＨＲ		ＬＨＲ		ＬＨＲ	
2	国語	現代の国語(2)	国語	文学国語(3)	国語	文学国語(2)	国語	論理国語(3)	国語	文学国語(2)
3										
4		言語文化(2)		古典探究(3)		古典探究(2)		古典探究(3)		古典探究(2)
5										
6	地理歴史	歴史総合(2)			理科	化学(4)			理科	化学(4)
7										
8	公民	公共(2)	理科	地学基礎(2)			理科	地学基礎演習(2) or 生物基礎演習(2)		
9										
10	数学	数学Ⅰ(3)	地理歴史	地理総合(2)	地理歴史	地理総合(2)	国語	現代文演習(2) or 古文演習(2)	保健体育	体育(2)
11										
12			数学	数学Ⅱ(4)	数学	数学Ⅱ(4)	数学・英語	数学C(4) or 発展英語講読(4) or 標準英語講読(2)	数学	数学C(4)
13		数学Ａ(2)								
14										
15	理科	物理基礎(2)								
16				数学Ｂ(2)		数学Ｂ(2)	保健体育	体育(2)		数学Ⅲ(4)
17		化学基礎(2)							数学	
18			保健体育	体育(3)	保健体育	体育(3)	地理歴史・公民	世界史演習(4) or 日本史演習(4) or 地理探究(4) or 倫理(4) or 政治経済(4)		
19		生物基礎(2)								
20									地理歴史・公民	地理探究(4) or 倫理(4) or 政治経済(4)
21	保健体育	体育(2)		保健(1)		保健(1)				
22			芸術	音楽Ⅰ or 美術Ⅰ or 書道Ⅰ(2)	芸術	音楽Ⅰ or 美術Ⅰ or 書道Ⅰ(2)	体育・芸術 数学・国語	数学C②(2) or 古典演習(2) or 体育特講(2) or 美術特講B(2)		
23		保健(1)								
24	芸術	音楽Ⅰ or 美術Ⅰ or 書道Ⅰ(2)	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅡ(4)	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅡ(4)	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅢ(4)	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅢ(4)
25										
26	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅠ(3)								
27										
28				論理・表現Ⅱ(2)		論理・表現Ⅱ(2)		論理・表現Ⅲ(2)		論理・表現Ⅲ(2)
29		論理・表現Ⅰ(2)								
30			地理歴史／芸術	日本史探究 or 世界史探究 or 美術特講A(4)	理科	物理or生物(4)	地理歴史／芸術	日本史探究 or 世界史探究 or 美術特講C(4)	理科	物理or生物(4)
31	家庭	家庭基礎(2)								
32										
33	情報	情報Ⅰ(2)								
34							情報	情報Ⅰ(1)	情報	情報Ⅰ(1)
35	総合	S※探究基礎(1)	総合	S※個人課題研究(3)	総合	S※個人課題研究(3)	総合	個人研プラス(1)	総合	個人研プラス(1)
36										

ＩＢコース

	１年（令和６年度入学）		２年（令和５年度入学）		３年（令和４年度入学）	
1	ＬＨＲ		ＬＨＲ		ＬＨＲ	
2	国語	現代の国語(2)	地理歴史	日本史Ａ(2)	保健体育	体育(2)
3				地理Ａ(2)		
4		言語文化(2)	保健体育	体育(3)		保健(1)
5					総合	ｾｵﾘｰ・ｵﾌﾞ・ﾅﾚｯｼﾞ(2)（ＴＯＫ）
6	地理歴史	歴史総合(2)				
7			総合	ｾｵﾘｰ・ｵﾌﾞ・ﾅﾚｯｼﾞ(2)（ＴＯＫ）		
8	公民	公共(2)				
9						
10	数学	数学Ⅰ(3)				
11						
12						
13		数学Ａ(2)				
14						
15	理科	物理基礎(2)				
16						
17		化学基礎(2)				
18						
19		生物基礎(2)				
20						
21	保健体育	体育(2)				
22						
23		保健(1)				
24	芸術	音楽Ⅰ or 美術Ⅰ or 書道Ⅰ(2)				
25						
26	外国語	英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅠ(3)				
27						
28						
29		論理・表現Ⅰ(2)				
30						
31	家庭	家庭基礎(2)				
32						
33	情報	情報Ⅰ(2)				
34						
35	総合	S※探究基礎(1)				
36						

２年（令和５年度入学）

言語と文学（母国語）
- ジャパニーズＡ　SL(3)
- ジャパニーズＡ　HL(5)
- イングリッシュＡ　SL(3)
- イングリッシュＡ　HL(5)

言語習得（外国語）
- ジャパニーズＢ　SL(3)
- ジャパニーズＢ　HL(5)
- イングリッシュＢ　SL(3)
- イングリッシュＢ　HL(5)
- SL,HL《英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅡ, 英語ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝⅢ, 論理・表現Ⅱ》

個人と社会
- ヒストリー　HL(5)
- エコノミクス　SL(3)
- エコノミクス　HL(5)
- サイコロジー　SL(3)
- サイコロジー　HL(5)
- ☆ｴﾝﾊﾞｲﾛﾝﾒﾝﾀﾙ・ｼｽﾃﾑｽﾞ・ｱﾝﾄﾞ・ｿｻｴﾃｨ　SL(3)（ＥＳＳ）

理科
- フィジックス　SL(3)
- フィジックス　HL(5)
  - SL《物理》
  - HL《物理》
- ケミストリー　SL(3)
- ケミストリー　HL(5)
  - HL《化学》
- バイオロジー　SL(3)
- バイオロジー　HL(5)
  - HL《生物》
- ☆ｴﾝﾊﾞｲﾛﾝﾒﾝﾀﾙ・ｼｽﾃﾑｽﾞ・ｱﾝﾄﾞ・ｿｻｴﾃｨ　SL(3)（ＥＳＳ）

数学
- マセマティックス　SL(3)
- マセマティックス　HL(5)
  - SL《数学ⅡＢ》
  - HL《数学ⅡＢおよびⅢ》

芸術
- フィルム　SL(3)
- フィルム　HL(5)

「言語と文学、言語習得、個人と社会、理科、数学、芸術」の6つのグループから各教科1科目ずつ計6科目を2年間で学習する。その際、3科目を上級レベル（HL）、3科目を標準レベル（SL）として選択する。

３年（令和４年度入学）

言語と文学（母国語）
- ジャパニーズＡ　SL(3)
- ジャパニーズＡ　HL(4)
- イングリッシュＡ　SL(3)
- イングリッシュＡ　HL(4)

言語習得（外国語）
- ジャパニーズＢ　SL(3)
- ジャパニーズＢ　HL(4)
- イングリッシュＢ　SL(3)
- イングリッシュＢ　HL(4)
- SL,HL《ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ, ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ, 英語表現Ⅱ》

個人と社会
- ヒストリー　HL(4)
- エコノミクス　SL(3)
- エコノミクス　HL(4)
- ☆ｴﾝﾊﾞｲﾛﾝﾒﾝﾀﾙ・ｼｽﾃﾑｽﾞ・ｱﾝﾄﾞ・ｿｻｴﾃｨ　SL(3)（ＥＳＳ）

理科
- フィジックス　SL(3)
- フィジックス　HL(4)
  - SL《物理基礎》
  - HL《物理基礎および物理》
- ケミストリー　SL(3)
- ケミストリー　HL(4)
  - HL《化学》
- バイオロジー　SL(3)
- バイオロジー　HL(4)
  - HL《生物》
- ☆ｴﾝﾊﾞｲﾛﾝﾒﾝﾀﾙ・ｼｽﾃﾑｽﾞ・ｱﾝﾄﾞ・ｿｻｴﾃｨ　SL(3)（ＥＳＳ）

数学
- マセマティックス　SL(3)
- マセマティックス　HL(4)
  - SL《数学ⅡＢ》
  - HL《数学ⅡＢおよびⅢ》

芸術
- フィルム　SL(3)
- フィルム　HL(4)

「言語と文学、言語習得、個人と社会、理科、数学、芸術」の6つのグループから各教科1科目ずつ計6科目を2年間で学習する。その際、3科目を上級レベル（HL）、3科目を標準レベル（SL）として選択する。

「※」は学校設定科目
「S※」はSSH指定にともなう特例措置科目

茗渓学園中学校　令和６年度教育課程表

学年		1		2		3	
授業時数		標準	本校	標準	本校	標準	本校
国語		140	140	140	140	105	175
社会	歴史	105	70	105	70	140	35
	地理		70		70		0
	公民		0		0		105
数学		140	175	105	175	140	175
理科		105	140	140	140	140	140
芸術	音楽	45	70	35	70	35	0※
	美術	45	70	35	70	35	0※
保健体育		105	105	105	105	105	105
技術家庭		70	70	70	70	35	70
英語		140	175	140	175	140	210
道徳		35	35	35	35	35	35
総合		50	70	70	70	70	70
特別活動		35	35	35	35	35	35
選択教科	芸術		0		0		70※
計		1015	1225	1015	1225	1015	1225

【備考】

3年次の選択教科・芸術は音楽、美術、書道のいずれかを選択。

書道の選択については中高一貫教育校の教育課程に関する特例を適用。

資料２　SSH 運営指導委員会の記録

茗渓学園スーパーサイエンスハイスクール　運営指導委員会名簿（敬称略）
山科 直子（筑波大学広報室教授）
根津 朋実（早稲田大学教育・総合科学学術院 教授）
古市 吉洋（広島県立広島叡智学園中学校・高等学校 主幹教諭）
髙橋 安大（つくば市 政策イノベーション部 部長）

第１回運営指導委員会

令和７年２月12日（水）書面開催
指導・助言を行った運営指導委員：山科委員 根津委員　古市委員

第Ⅲ期 SSH の研究開発課題の 1 つの柱として、「(Ⅱ) 理数系科目の総合科目『自然科学』の開発・実践と普及」を掲げている。具体的には、高校 2 年次に「自然科学 I」、高校 3 年次に「自然科学 II」を学校設定科目として設置し、その開発と実践を通して、次の目的を達成することを目指している。

【目的】
高等教育以上において、 特定の分野では解決しきれない課題を、理数系分野の理解を総合したり、活用したりすることにより解決することができる力を持つ人材を育成する。

これまでは、アカデミアクラス(https://www.meikei.ac.jp/traits/academia-class)の授業を担当する各科目の教員が連携し、アカデミックプログラム・茗渓オープン・公開シンポジウムを実施する中で、例えば、次のような「科目横断的な学び」を取り扱ってきた。

(a) ダーウィンの進化論とキリスト教徒の関係性について述べた英文を読解【英語×生物】
(b) 古代ギリシャ幾何学の有名問題について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(c) アルフワーリズミーによる方程式の起源となる考え方について解説した英文を読解【英語×数学×歴史】
(d) 遺伝の法則と二項定理との関係性【生物×数学】
(e) 副虹という現象の理由を説明する【物理×数学】
(f) 物体の斜方投射の問題を、2 次関数のグラフの理解を利用して解決する【物理×数学】

また、今後は、例えば、次のような学びを行うことを想定している。

(g) 微分方程式の理解を基礎に、力学の諸公式を導く【物理×数学】
(h)「エネルギーとは何か?」という問いについて、物理・化学・生物・地学それぞれの文脈から回答する【物理×化学×生物×地学】

以上(a)~(h)のような学びを実施することの「よさ」を、現時点で、本校では以下のように想定している。

ある科目の理解が、他の科目の理解を適用することで、より深まること。 この経験により、より多くの科目を学ぶ意義と価値を実感すること。

ここまでの内容をふまえた上で、運営指導委員の先生方には、次の質問 A に対してご回答いただいた。

質問 A

先生方が中等教育に期待する「科目横断的な学び」とはどのような学びか、また、そのような学びを期待する理由は何か記述してください。可能な範囲で具体的なテーマや手法なども記述してください。
(前述した内容ですと、理数系科目・英語の横断が多数ですが、文系科目も含めたすべての科目間での「科目横断的な学び」を想定していただいても問題ありません。)

運営指導委員からの回答を次に示す。整理された内容は、学内ネットワークを用いて令和７年２月12日に教職員全員で共有した。

筑波大学 教授 山科直子先生

取り組み事例を拝見して、とても高度な内容を扱っているのに驚きました。私の「科目横断」のイメージはもっと素朴で、「現実の世界は科目に分かれていないことを意識する」ということです。学校で学んだことがそのまま社会に出て役立つわけではないということもありますが、高等教育では、科目（分野）の分け方・考え方は中等教育とは大きく異なり、複合的になりますし、範囲も広がるので、高等教育への接続という点でも、そのことを意識しておくことは重要だと思います。

科目ベースで考えるのであれば、ある発明や発見についての学術的な理解と同時に、その当時の歴史や文化・社会的な背景も含めてその意義を考える、とか、古文書にある天変地異の記述を読み解いて、現在の自然災害や天文イベントとの関連を見つける、などがあると思います。また逆に、社会で起こっていることがどの科目に関連しているのか、ブレークダウンしてみるというようなアプローチもあるように思います。例えば、セグウェイや3D テレビなど、技術的には優れているのに実用化（普及・定着）がうまくいかなかった事例を分析してみたり、現状の AI の活用状況を踏まえて、これからの AI 活用のルールとしてどのような視点（分野）を考慮する必要があるかを議論する、などが考えられると思います。

一方、英語については、ちょっと厄介というか、今となってはAIがかなりの精度で翻訳してくれるので、どこまで学ぶ必要があるのか考えてしまいます。もちろん英語が使えることは大事ですし、文学などは、原語で読む意味があると思いますが、例えば物理や数学の法則について、母語でなら適切に理解できることを、敢えて（十分に理解できないかもしれない）外国語で学ぶことが、生徒たちにとってどんな意義があるのかを明確に示すことが必要だと思います。（すでに行われているかとは思いますが。）

早稲田大学教育・総合科学学術院 教授 根津 朋実 先生

まず、「科目」は高等学校からの用語ですので、高等学校と想定します（ただし、中学校で「科目」をあえて採用するのも、他校にはない着想となりえます。高校の教科科目の枠組みをそのまま中学校で、というスタイルは中高一貫校で普及していますが、法規・制度上の根拠や裏付けは何もないはずです）。次に、「科目横断的」となりますと、科目に含まれない課題や内容を扱うのが難しくなります。頂戴した資料やHPからは、教科や科目から出発してそれらを組み合わせる、という方法論を採用されたように読めました。近年の「探究」等では逆で、どう解いたらいいかわからない問いに各教科科目等から迫る、という方法論です。頂戴した資料では(h)が近いですが、他教科・他科目や他領域からのアプローチも、一考に値するはずです。この点、「探究」や「教科等横断的」といった、現行学習指導要領のキーワードが想起されるところです。
質問Bとも通じますが、貴校の実践のご説明もさることながら、SSH 含め他校の先行事例の収集・分析が鍵となるでしょう。

広島県立広島叡智学園中学校・高等学校 主幹教諭 古市 吉洋 先生

私が、MYP 校に務めてきて、中高生に期待する「科目横断的な学び」（MYP では Interdisciplinary Unit ; IDU と言う）とは、次のようなものをイメージしている。

〇多くの中高生は、科目横断的に知識やスキルを自然と転移させることは難しい。
〇そのため、カリキュラムの中で、知識やスキルを意図的に転移させる場面を設けることが望ましい。
〇一方で、「総合的な学習の時間」や「総合的な探究の時間」に行うプロジェクトでは、生徒がどのように知識やスキルを転移させているかに気付きにくい。
〇その点で、例にあげられていたような科目横断的な単元の学びを行うことは有意義であると考える。
〇その中で大切なことは、その優位さと、限界について議論させること。
〇すなわち、「１つの科目で課題にアプローチすることの限界は何か（＝科目横断的な視点で課題にアプローチすることの良さは何か）」と、「科目横断的なアプローチの限界は何か」について議論させるべきであると考える。
〇MYP の IDU では、目標＝評価のフレームワークの中で、そのようなことを考えさせるようになっている。
〇御校で行っている科目横断的な単元は非常にアカデミックで、レベルが高いと思う。
〇一方で、上述のように生徒にとっては「知識やスキルを転移させる練習」が必要であるという立場に立つと、もう少し取り組みやすいものを含めてもいいのかもしれない。
〇例えば、本校で昨年度まで行っていたものの中には、「数学の敷き詰め図を用いて、ラッピング用紙を作成する（数学×芸術、中１）」や「災害時の本校生徒の避難所（高台にある廃校になった小学校の体育館）の使用方法に関するデザイン（デザイン（技術分野）×社会科）」のようなものもあった。
〇御校の場合には、中高一貫教育校であるため、上記のようなハンズオンのものも含め、段階的に取り扱っていくとよいのではないかと考える。

つくば市 政策イノベーション部 部長　髙橋 安大様

中等教育において期待される「科目横断的な学び」とは、特定の教科の枠を超えて複数の分野を関連付け、知識やスキルを総合的に活用することで、新しい視点や深い理解を育む学びと考えます。

また、このような学びを期待する理由としては 2 点あげられるかと思います。

1. 「複合的な課題解決力の育成」

現代社会が抱える多様な課題は、単一の分野の知識や視点では解決が難しい場合が多くあります。例えば、環境問題や医療技術の進化においては、単に科学技術の発展の側面だけでなく倫理的・経済的な視点も重要になりますし、新製品を社会に実装していくに当たってはこれまでに存在していなかった種々の法令をむしろ創造していく必要もあります。

2. 「社会における実践力の習得」

研究者や起業家、企業労働者、行政職員を含め、社会での労働を考えると、実社会では理系・文系といった分類は意味を成しません。例えば、研究者が研究成果を社会実装する際には、プレゼンカや企画力、経済的な視点が求められますし、行政政策を実施するためには根拠となるデータが必要です。「文系だから」「理系だから」といった言葉は言い訳にしかなりません。

以上のような理由を踏まえて、具体的なテーマと実施手法しては、つくば市ならではの研究学園都市の強みを生かし、地域の研究者と連携したプロジェクト型学習(PBL)が考えられます。この手法は生徒が現実世界の課題に取り組む形、例えば、研究者や企業と協力し、データ収集から課題解決、提言発信まで行うスタイルでつくば市教育局の教科横断型プロジェクト「つくばスタイル科」でも実施されています。現実世界の課題をターゲットにすることで解決するべきゴールが明確化され取り組みやすくなるだけでなく、教科書で学ぶことがどのように実社会と結びついているかを生徒が実感することで、通常の授業に対する取り組み方にも好影響を与えるものと考えます。可能であれば、ゴールとして設定する現実世界の課題さえも生徒が考えることで、より深い学びにつながるのではないでしょうか。

題材としては、KEK のミュー粒子技術を用いた考古学的な研究【物理×歴史】が参考になるかもしれません。また未来志向の探究活動として、「エネルギー問題解決のための総合的アプローチ」【物理×化学×倫理】や、「AI の倫理的課題」【情報×倫理×社会】などは良いテーマかもしれません。

研究者との連携についてはつくば市の体験型科学教育事業「つくば STEAM コンパス」のノウハウもあるのでご相談ください。

第 III 期研究開発課題として、「(I)「探究心」と「探究力」 を育てる中高一貫探究プログラム」を掲げている。また、この探究プログラムで重視したい点の 1 つとして、「生徒および教員が、ある特定の専門分野の人物のみに限らず、多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする機会を積極的に持つことで、複合的な課題の解決に接近する方法を学べるものであること。」を挙げている。

そこで、「多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする」土壌づくりとして、次のような「哲学対話」の取り組みを中学の段階から実施することを考えている。この哲学対話の内容は、フッサール現象学の「本質観取」という行為を参考にしたものである。

【哲学対話】

ある概念・言葉(以下○○と記す。)に対して、「○○とは何か?」、「○○のよさ・価値は何か?」という問いをたてて、小グループで議論することを通じて、グループとしての回答を作成する。

その過程では、以下の点に留意して進める。

(留意点)

①「客観的事実=正解」が存在することは前提とせず、かつ「人それぞれの答えがある」だけとする相対主義的な立場にたつのではなく、「誰もが納得できる解」を目指すこと。

②一人一人が、自身のこれまでの具体的な経験に基づいて、問いに対する自分の考えを伝えあう。

③そう考える根拠などを聞き合うなど、それぞれの考えをよく分析して、グループ内で出た複数の回答の共通点や、実は異なっている点などを整理していくことで、○○の本質を発見する。

ここまでの内容をふまえた上で、運営指導委員の先生方には、次の質問 B に対してご回答いただいた。

質問 B

先生方が、「多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする」土壌づくりとして中学生または高校生の早いうちに取り組むとよいと考えることを記述してください。また、そのように考える理由も記述してください。

その際は、前述した質問教室に対する修正案などをコメントしていただいても問題ありません。

筑波大学 教授 山科直子先生

対話のための土壌というのは、どれだけ自分の引き出しがたくさんあるか、つまり、自分と異なる人や状況、考え方を許容・理解できるか、に尽きると思います。論理的・批判的というのはスキルなので、練習によってある程度は身につけられますが、多様な人物との対話、というのが難しいところです。「論破」のようなことが注目される中で、相手も自分と同じように論理的・批判的な態度で接してくれるかはわかりません。

中高一貫校では、世代はもちろん、学力も生活環境も（もしかすると考え方も）比較的均質な人たちと６年間過ごすので、日常の学校生活で多様性に触れ、批判的な対話をすることは簡単ではないと思います。教員や保護者によって用意された擬似的な体験や議論をしても、社会全体の中ではそれが多様性の一つになるとはいえ、みんなで同じ体験をするのでは、やはり均質なままなので、深く考えずに、いわゆる「ポリコレ」的な正解を探したり、ことさらに極論に走ろうとしてしまうのではないかと危惧します。少なくとも、対話の際に、クラスや学年をシャッフルしたグループ構成などの工夫があるとよいと思います。

では、引き出しを増やすために何ができるのかというと、極めて月並みですが、たくさんの本や映画や音楽や美術に触れることだと思います。新聞や雑誌を隅々まで読んだり、いろいろなコミュニティが実施している交流イベントや社会活動に参加してみるのも一案ではないでしょうか。さらに、「一人で冒険する」こと、武者修行的なことができればもっとよいと思います。安全面での心配もあるでしょうが、冒険といっても、近所の散歩から未開の地までいろいろあります。可能な限り、いつもの慣れた場所を離れ、フィルターバブルの外に出て、自分だけの、アナログな体験をたくさんすることが大切だと思います。同じ体験でも、タイミングや状況によって捉え方が変わったりもするので、将来、自分を振り返る土台にもなると思います。

早稲田大学教育・総合科学学術院 教授 根津 朋実 先生

塾や学校教員以外の「赤の他人」と話し合う、です。関連して、「聞き書き」という実践もあります。

https://www.kikigaki.net

中高生のリアルな世界（SNS などを除く）は限定的で、拡げる必要があります。できれば外国の人がいいですし、大学生ではない大人がベストですが、外国の人でしたら、同年代や大学生もアリでしょう。

あと、「質問教室」の方が面白いです。哲学対話と本質観取は、記事名からみて、苫野先生の記事を参考にされたかと思料します。

https://cir.nii.ac.jp/crid/1520581627458489 08

哲学対話自体、ここ 20 年ほどで P4C（Philosophy for Children）の流れもあり、日本でも研究開発学校等で実践の類例があります、お茶大附属小の「てつがく」が知られています。

https://curriculumdb.mext.go.jp/bc/kk/

これまで、貴校で哲学対話を実践されてきたという認識が薄く、SSH との関係でどう導入されるか、まだよく理解できていません。まずは既存の実践事例の収集と分析、専門家（得居千照先生でしたら、連絡がつくと思います）からの意見聴取が必須でしょう。

広島県立広島叡智学園中学校・高等学校 主幹教諭 古市 吉洋 先生

私が、御校と同様に中高一貫教育校に務め、その６年間の教育を見ていると、質問 B に示されているような「多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする」土壌づくりとして必要な中学生または高校生の早いうちに取り組むとよいと考えるものは次のようなものです。

○ 御校の場合には、昨年訪問させていただいた際に拝見した「課題研究」で専門家の方に生徒さんが自身でアポを取り、そこでフィードバックを得ながら課題研究を進められていた場面が印象的であった。

○あのような場面は必要不可欠であり、また、その場面をイメージしながら、そこに向けた逆向き設計での教育活動の計画・運用は必要不可欠であると考える。

○そのようなことを考える上で、私が特に大切だと思うことは、中学校の早い段階からできるだけ専門家に会わせて、専門家からのプレゼンテーションだけでなく、小規模な人数での質疑をさせることである。

○そのような場面でしっかりと失敗させて（生徒は、なんか自分の質問は的外れだったなと感じると思います）、その中で良い問いとはどのようなものかについて考え、感じさせるとよいと思う。

○もちろん、その際に問いに対する教員のフィードバックも欠かせない。

つくば市 政策イノベーション部 部長　髙橋 安大様

中学生または高校生の段階で「多様な人物と論理的かつ批判的な対話をする」土壌づくりに関連して、最近特に気になっていることは、若い世代にSNSが浸透したこともあり、いかに「炎上」しないかが重要な懸案事項になっていないかという点です。自分の考えを他者に伝えることよりも、周囲との間で"うまく"やっていくことばかりが重要視されていないかという懸念を持っています。そういった思考の下では、大多数の考えと同じ考えを持つことが善であり、そうでないのは悪であるという発想から、異なる考えを持つこと自体に否定的となり、多様な人物と出会っても同じような話しかせず、また批判的な対話そのものを嫌悪するようになるだろうと考えます。

そういった状況を打破するには、まず他者は自らとは異なる意見を持つことが自然であり、異なる意見を持つことそのものは悪いことではないという大前提を理解してもらうことにあります。生徒同士で話し合うとみんなが「炎上」しないと考える無難な「正解」を出してしまうので、まずは生徒一人一人が自分の考えを表現するということを実現し、意見がみんなと異なっていてもいいのだと理解し、安心させる（いわゆる心理的安全性）ことが必要だと考えます。

その上で、場合によっては論理的とはどういうことかを理解しておく必要があるかもしれません。AならばB、BならばCというそれぞれは理解できても、それらを組み合わせるとAならばCと導けるということは、概念としては頭で理解できていてもいざ個別の事柄で論理展開されるとわからなくなってしまう生徒も多いのではないでしょうか。どういう論理展開かを追うに当たっては、論理展開自体に慣れておく必要があります。国語の授業においても取り扱われているはずですが、「日本語で書かれているのだから理解できるだろう」と軽く扱われ、生徒側も（言語の問題というよりも）論理の問題であると認識できていないケースもあるのではないでしょうか。

また、論理的と現実的とをしっかりと区別する必要もあります。論理的とはいわば架空の話をすることにもつながっており、これからの未来を予測することにもつながります。論理的と現実的との区別がついていなければ、論理が目の前にあることの説明としての役割の域を出ません。この議論は、抽象と具体の関係としてとらえることもできるかもしれません。

さらに、論理的な思考の結果として、直感や感情に反する答えが出うることを理解させる必要があると考えます。現代はなにかと感情が優先されがちな社会になっていると思いますが、社会のみんなが感情的に満足することはあり得ず、また、感情が常に正しいということもあり得ません。したがって、どこかで優先順位をつける必要が出てきたり、感情に抵抗したりしなければならなくなることがあります。その際に論理的な思考は非常に強力な武器となります。感情に流されることは楽なことであり、また時には必要なことではありますが、重要な時に一時の感情に流されないということは非常に重要なスキルです。

最後に、批判的については、批判することと人格否定や非難は別物であるということを理解する必要がありますが、大人でも実際は難しいことなので、生徒にとっては高難度だろうと思います。批判と人格否定・非難の区別をつけるのにもっとも重要なのは、批判の対象となる論点を明確化することだと思います。何の件についていま議論を行っているのかを常に意識することで余計な人格攻撃などを防ぐということであり、喩えて言うならば、ボクシングはリングの中だけで行い、リング外での暴行は認めないようなものです。このためには、リングの中と外を区分する、つまり意見を人格から切り離すという作業が必要であるものの、意見そのものが人格から生まれてくる側面があるため高等技術であると思います。

そういった中でも比較的簡単に意見と人格を切り離して議論するスキルを磨けるのがディベートであると考えます。賛成側、反対側を本人の希望を考慮せずに割り当てることで、意見と人格とを切り離す訓練にもなり、また論理的・批判的な議論の訓練にもなると考えます。その審判も生徒にやらせて、どちらの方が論理的で説得力があったかを考えさせて勝敗をあえて決めるのもよいと思います。

また、市で進めているSTEAMコンパス事業においても、研究者等の多様な人物との対話を通じて、論理的・批判的な議論をする能力を高めることを目的の一つにもしていますので、貴校にてカスタマイズの上ご活用いただくことも一案かと考えます。

ご提示の哲学対話は素晴らしいものであると考えますが、一点留意点があるとすれば、③の過程において論理的・説得的であるかどうかではなく声が大きい生徒の意見だけが通ることのないようにするということだと思います。冒頭でもお示ししたように、集団の中でうまくやるようにするという意識の下では、無意識のうちに声の大きい人の意見を論理的・説得的だと認識してその意見を採用し、極力もめ事（しばしば議論ともめ事の区別がなされません）を起こさないようにしてしまいがちです。したがって、論理的・批判的な議論と、意見を集約していくプロセスとは完全に分けて考え、前者ができるようになってから後者に取り組んでもいいのかもしれません。

第２回運営指導委員会

令和７年３月６日（木）13:00～14:30 場所：茗溪学園中学校高等学校　会議室
出席者 運営指導委員：山科委員 根津委員
本校関係者：宮﨑（校長）、柚木（副校長）、磯山（SSH 推進委員長）、宍戸（教務部長）、高田（教務副部長）
小林（理科主任）、角田（数学科教諭）、兒玉（理科教諭）、橘（社会科教諭）
オブサーバーとして科学技術振興機構主任調査員奥谷雅之氏、本校個人課題研究 TA の大学院生・皆川さんが同席した。

当日は個人課題研究発表会を学内で開催しており、委員の先生方には発表会を参観していただいた。委員の先生方からいただいた発表会についてのコメントや質疑の様子を以下に示す。

＜山科先生＞
・生徒が毎年変わっているが、レベルが上がっているように感じる。
・時間配分の管理、司会者の役割の強化については改善の余地がある。
・達成感の感じられる発表であり、「個人課題研究」という点では十分ではないか。
・学術的に新奇なものを見いだすものではなく、研究の体験ができることが目的である。
・レイアウトは上手であったが、アニメーションや聴衆を生かした文字の大きさなど、スライドの工夫を求めたい。
・昨年度を明確に覚えているわけではないが、こなれてきたように感じる。

＜根津先生＞
・休憩時間は、現在の５分から 15 分に延長することを提案する。発表が終わった後に、話す時間が重要であり、そこで学びを深めたい。トイレの時間も考えると休憩５分の設定は不十分である。
・他校の先生からもコメントをいただけるとよい。
・部屋の照明を消すのか、消さないのかが決まっていなかったようである。
・プレゼンタイトルに英語タイトルを加えることを考えてみてはどうか。
・参考文献の記載方法は統一を図るべきである。
・プレゼンテーションを印刷するのはどうか。聴衆が発表を聴きやすい。
・発表者が想定する聴衆によってスライドの内容や話し方が変わる。聴衆をどこに設定するのか？　校内向けの発表会はやはり練習試合だろうなという気がする。対外的な発表会では、プロや一般向けにどう発表するかが問われる。プロに向かってそれがどれぐらい通用するのかっていうところの腕試しみたいなところもある。
・下級生に向けての助言や研究の社会的意義の説明は良かった。下級生は自分の進路との対応をみるだろう。途中でテーマを変更した経験なども含まれていると良い。何人かの生徒はそのような例を話していた。
・高校生らしさを維持することが重要である。学術的な研究として落とし込みすぎることで高校生らしさが失われる可能性がある。
・各学校の特色や建学の理念を反映させた研究アプローチの確立も期待したい。茗溪の場合は国際性が学校の特徴と言えるか。

＜小林＞大学の先生にご協力いただくと良い結果は得られるが、高校生らしさが失われることのジレンマがある。研究の評価も難しいと感じている。
→SSH 生徒研究発表会では、必ずしも大学の援助を得たものではないものが受賞している（奥谷氏）
高校生の研究に付き合っていて、世界で初めてのものが出てきちゃったら、その成果は誰のものなのかといった知的財産権の問題が発生する可能性がある（根津先生）

＜JST 奥谷氏＞
・学年が混ざる機会があるために、上級生を下級生がみる機会が増えており、毎年のレベルアップにつながっている。異なる学年の生徒同士の交流の機会は積極的に設けてほしい。
・先行研究について何らかの形で言及すべきである。自分たちの研究がどこまで理解しているか、何を確かめたのかを明確にする意味でも必要。
・研究テーマの設定過程を説明すべきである。先行研究の調査から、どのような経緯でテーマに至ったかを示すとよい。
・スライドの構成と内容には個人差がある。文字ばかりのスライドを使用する生徒がいる一方で、グラフや写真をうまく使用している生徒もいる。
・スライドの最後が謝辞で終わるケースが多いが、スライドの最後は参考文献リストが良いのではないか。質疑応答中に、文献情報を提示しておくことができる。
・グラフや写真を用いて説明できる、プレゼンスキルを磨けるとよい。

<磯山>先行研究のレビューはどの程度まで行うのが適切か。
→・高校生の目線で取り組んでもよい（根津先生）
・先行研究で既に解決されている疑問もあるだろう。高校生であれば"再発見する"のもよいと思うが、次の疑問に進むべきだとも考える（山科先生）
・動機と目的の対応がなされていない発表が見受けられた。先行研究をみると目的の設定の仕方がわかりやすくみられる（山科先生）

<角田>
・社会・人文学の側面を持った研究にフィードバックをする難しさ、評価を与える難しさがある。
・社会課題に対して提案まではできているが、実践ができていない（行政に持ち込んで、検証してもらうなど）
・地元の商店に協力を得て、商品開発/POP のデザインなども面白い。

<皆川さん>
・論文の作成までのフローができており、自分の体験した SSH よりもレベルが高いと感じた。
・一人の結果に対して、複数の生徒が意見を出しあう普段の姿がよい。
・文系研究について、ディスカッションになるのが難しい。
・スライドの質に個人差があるように感じた。

<橘>文系研究、かつ定性的な研究についてどのようにアプローチするのがよいか。
→解釈の多様性を示す、新たな見方を示すということを目指す、それがオリジナリティになる。SSH 校の成果という観点でのコメントと、個人課題研究という観点でのコメントは変わるだろう（根津先生）

<磯山>本校第Ⅲ期 SSH において、「探究心」と「探究力」 を育てる中高一貫探究プログラムの開発を掲げているが、学習指導要領で定められている探究のプロセス（課題決定、情報収集、分析、まとめ、表現）を繰り返すことで探究力を高めるという定義を使用しているものの、探究心と探究力の定義が曖昧であるという自覚を持っている。また、質の良い問いとは何か、探究のプロセスの質を上げるとはどういう意味か、といった点が曖昧である。学年や段階に応じた適切な問いの設定と扱い方を検討し、現実社会の課題にも焦点を当てる必要がある。

<小林>
・高校２年生で個人課題研究があるが、いきなり個人でテーマを定めて研究するのは難しい。
・今年度の中１では、教員が自分の興味関心をマインドマップで示し、それに基づいて生徒をグルーピングし、探究活動を行った。
<角田>
・中学２年では、問いを解決する過程に重点を置いた。
・幸せの定義を WHO の Well-being と定義として、魅力的なつくば市の政策の中から Well-being を見い出す取り組みを行った。
<兒玉>
・高１では、宿泊学習の機会を用いて、福島県浜通り地域における震災学習を例に、現実社会の課題に関する問いを扱った。

<山科先生>
・社会課題を解決する問いと個人課題研究に取り組む際の問いは性質が異なると考える。
・社会課題を解決する問いについて、「これだけのことを考えねばならない」と感じさせることが重要。
<根津先生>
・最初は稚拙な問いであっても、それを磨いていくというプロセスが必要である。
・プロセスを経た後にも、また最初に振り返られるような機会を設けたい。振り返りことで、自分の成長を実感することにもつながる。
・自分と同じようなことを考えていた人が過去にもいたということを知るのが大事である。この意味でも、先行研究のレビューは重要であるということ。

資料３　高校２年個人課題研究　テーマ一覧

日本十進分類法（NDC：Nippon Decimal Classification）に基づいて研究テーマを分類した

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
0 総記	01 図書館・図書館学	図書館と司書の在り方はどのように変化していくのか
1 哲学	11 哲学各論	"Beyond the Gods:　A Philosophy of Ultimate Fulfillment"
1 哲学	13 西洋哲学	死への不安を克服できるか ～ニーチェ、キルケゴール、ハイデガーを通して見る自己と死の哲学的探求～
1 哲学	14 心理学	睡眠と夢の関係　～睡眠時の影響が及ぼす夢への影響～
1 哲学	14 心理学	高齢者のうつ病支援策の比較　イタリアの事例を中心に
1 哲学	14 心理学	親の心理と子どもの学習継続の関連性に関する検討について ～親が子にピアノを習わせる心理を追って～
1 哲学	14 心理学	日本における最適なスクールカウンセラーの活用方法とは ～心理学の先進国アメリカとの比較から考える～
1 哲学	14 心理学	茨城県へ若者の観光客を呼び込む方法の提案 ～景観色彩を用いて～
1 哲学	14 心理学	人はなぜ合理的な判断ができないのか
1 哲学	14 心理学	嘘を見抜いて人生を豊かにする方法
1 哲学	14 心理学	化粧によって生じる心理的変化のメカニズム
1 哲学	14 心理学	出生順位とパーソナリティの現れ方には相関があるのか －パーソナリティの決定条件とは何か－
1 哲学	15 倫理学・道徳	動物と人間の命の価値は同等か
1 哲学	16 宗教	イスラム教を例に考える宗教的食文化ともとよりある食文化はどのように共存することができるのか　-新たな食文化の展望-
2 歴史	21 日本史	東洲斎写楽とは何者か
2 歴史	21 日本史	日本の中学校歴史教科書における関東大震災での朝鮮の人々に関する記述の比較
2 歴史	21 日本史	複数の作品に見る、新選組芹沢鴨について
2 歴史	22 アジア史	『反日種族主義 日韓危機の根源』を検証する　～徴用工問題を中心に～
2 歴史	22 アジア史	日本のモンゴル帝国研究と高等学校世界史教科書記述の関係
3 社会科学	31 外交・国際問題	自国のために他国を攻撃することは許されるのか ～サイバーインテリジェンスと国際安全保障～
3 社会科学	32 法律	ワシントン州の矯正教育プログラムから学ぶ日本の教育現場への応用可能性 ～矯正教育の成功事例を日本の教育制度にどう生かすか～
3 社会科学	32 法律	人工知能は裁判の判決を下せるか ～人工知能が司法業務を担うための社会秩序に関する考察～
3 社会科学	32 法律	ヘイトスピーチを規制すべきか否か　～表現の自由理論の国際比較～
3 社会科学	32 法律	国際法をいかにして機能させることができるのか ～EU 法との比較から考察する国際法の課題と理想～
3 社会科学	33 経済	日本企業の存続力を高める　～創業 1000 年以上の企業からヒントを得る～
3 社会科学	33 経済	SHEIN がユニコーン企業になったのはなぜか ～私のアパレルショップ経営の参考として～
3 社会科学	33 経済	各国におけるスポーツ消費支出と GDP の関連について
3 社会科学	33 経済	外資系企業の日本市場進出におけるマーケティング戦略の提案 ～ゴンチャを一例として～
3 社会科学	36 社会	地域活性化を促す公共スペースデザイン　～常総市市民の広場から考える～
3 社会科学	36 社会	国民の意識と社会の治安の相関性　～アメリカの銃社会から学ぶ～
3 社会科学	36 社会	フィリピンの歯科治療ボランティア活動の未来　～予防歯科の重要性～
3 社会科学	36 社会	社会問題を訴えるツールとしての HIPHOP の有益性 ～黒人差別問題、BLM に観点を置いて～

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
3 社会科学	36 社会	つくば市のブランディングの取り組みと課題
3 社会科学	36 社会	経済的視点から考える食品ロス削減法
3 社会科学	36 社会	日本で臓器提供を増やすにはどうすればよいか。 ～臓器提供の提案場面に着目して～
3 社会科学	36 社会	廃棄物のない環境づくり
3 社会科学	36 社会	日系ブラジル人コミュニティの歴史的形成過程を踏まえた外国人との社会共生のあり方を考える
3 社会科学	36 社会	対話の文化はまちにどのような影響をあたえるのか　～茨城県小美玉市を例に～
3 社会科学	36 社会	遺伝病の好発品種である猫の生体販売は厳格化すべきか
3 社会科学	36 社会	犬の殺処分を減らす方法を高校生の視点から考える ～保護施設にはどんな課題があるのか～
3 社会科学	36 社会	カルト宗教にハマらないための対策
3 社会科学	36 社会	アメリカ史における連続殺人犯の心理分析
3 社会科学	36 社会	歩車分離式信号における認識率を上げるには ～視覚的かつ瞬時にわかる標記の検討～
3 社会科学	36 社会	身体的・心理的虐待に悩む子供を助ける方法
3 社会科学	36 社会	子供が平等な教育を受けられる環境とは　～教育現場における色覚ユニバーサルデザインの現状から教員用色覚特性マニュアルを作る～
3 社会科学	36 社会	茗溪学園の防災カードを作成する
3 社会科学	36 社会	日本の児童虐待の課題と解決策
3 社会科学	36 社会	企業と保護猫活動の関係性は何か。- イオングループから学ぶ経営戦略
3 社会科学	36 社会	地震時の指定外避難所での情報伝達について
3 社会科学	36 社会	警察は個人の恋愛トラブルにどのように介入できるのか
3 社会科学	36 社会	食品ロスの具体的な解決策とは　～食品ロスに関する法律の日仏比較～
3 社会科学	36 社会	保育所における保護者支援の重要性
3 社会科学	36 社会	つくば市の地域子育て支援拠点事業を利用しやすくするには
3 社会科学	37 教育	桐創祭のマーケティング ～茗溪学園の文化祭の現状分析、そのためのビジネス戦略作り～
3 社会科学	37 教育	ヒューマンドラマ作品における小学校の教育的効果 ～「サーカスのライオン」を用いて教材分析から学習指導計画の作成～
3 社会科学	37 教育	アーティキュレーションに注目した楽曲の指導法の提案
3 社会科学	37 教育	睡眠が高校生の学力に与える影響 ～ノンレム睡眠期間中に学習環境を再現する実効性～
3 社会科学	37 教育	自然保育を行う保育施設のあり方や意義とは何か
3 社会科学	37 教育	学習効率と勉強場所の関連性はあるのか ～暗記をするのにふさわしい場所とは～
3 社会科学	37 教育	小学校に通う自閉症児にとって環境面で必要なサポートとはなにか
3 社会科学	37 教育	逆カルチャーショックから考える ～「部活動」が日本人に与える影響とは～
3 社会科学	38 民俗学・民族学	テーブルマナーと文化
3 社会科学	38 民俗学・民族学	なぜ心霊スポットは生まれるのか
3 社会科学	38 民俗学・民族学	「メンズスカート」の制作を通して考える性別と衣服
4 自然科学	41 数学	賭博の還元率　ブラックジャックにおいて
4 自然科学	41 数学	ポケモン対戦に関わる数値の考察　ポケモン対戦を普及させたい
4 自然科学	41 数学	数学の問題における本来問われるべき問題とは
4 自然科学	41 数学	2 次関数を"理解する"とはどういうことか
4 自然科学	42 物理学	茶柱の発生要因は何か ～浮力や力学などの物理学的観点から茶柱が発生するメカニズムを調べる～
4 自然科学	42 物理学	旧耐震基準の建物の耐震化について
4 自然科学	42 物理学	紫外線の照射は植物の成長にどのような影響を与えるのか

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
4 自然科学	42 物理学	身近な繊維の組み合わせによる紫外線カット
4 自然科学	42 物理学	環境に配慮したロケットの打ち上げ方法
4 自然科学	42 物理学	倒れない倒れにくい二輪車を作る。
4 自然科学	42 物理学	LED 照明で食品の腐敗を抑制することは可能か ～可視光線の照射による食品ロス削減への挑戦～
4 自然科学	42 物理学	雷とガンマ線の関係 ～ガンマ線の観測で雷を予測することができるのか～
4 自然科学	42 物理学	電気自動車の充電を非接触で走りながらすることは可能であるのか？
4 自然科学	42 物理学	ブルーベリーの青：光の波長と自然が生み出す色彩の物理学
4 自然科学	42 物理学	ほどけにくい靴ひも　～種類と結び方～
4 自然科学	42 物理学	霧箱を用いたミュオンの観測
4 自然科学	42 物理学	ジェットエンジンを車両の動力とする事の実用性
4 自然科学	42 物理学	金属とセラミックスの打音の聞き分けの限界
4 自然科学	42 物理学	一番乗りやすいけん玉のやり方
4 自然科学	43 化学	コンポストによるプラスチック分解について
4 自然科学	43 化学	アジサイのアレロパシー研究
4 自然科学	43 化学	光屈性制御物質が植物の成長に与える影響
4 自然科学	43 化学	効率よく髪が油を吸収する条件
4 自然科学	43 化学	カプサイシンによる辛みを迅速に抑えるカプセルの開発
4 自然科学	43 化学	乾燥による肌荒れを防ぐ保湿成分の比較
4 自然科学	43 化学	タモギタケのアレロパシー研究 ～キノコで環境保護への貢献をめざす～
4 自然科学	43 化学	グリシンが細菌のストレス耐性に及ぼす影響への実験的考察
4 自然科学	45 地学	ラディオドンタ類内における食性の違い
4 自然科学	46 生物学	有機農業を広めるためには ～えひめ AI2 を使ってはつか大根を育てたのを例に～
4 自然科学	46 生物学	線虫が持つ香りの化学走性と寿命変化について ～寿命変化を調べ人間の健康への影響を考察～
4 自然科学	46 生物学	ニホンカナヘビの保護に際しての最適な環境つくり
4 自然科学	46 生物学	地力窒素のみで稲は成長できるのか
4 自然科学	46 生物学	アミノ酸は運動能力向上にどれほど効果を及ぼすのか ～実際に使用することに意義はあるのか～
4 自然科学	46 生物学	アトピー性皮膚炎と皮膚常在菌の関係
4 自然科学	46 生物学	ストレスのかかる繁殖は後の世代にどのような影響を及ぼすか
4 自然科学	46 生物学	熱を加えたムラサキイモが甘くなりにくい原因
4 自然科学	46 生物学	レモングラスの効能と食品保存への応用
4 自然科学	46 生物学	プラナリアの染色後における切断と再生
4 自然科学	46 生物学	世界に納豆を広めるためには
4 自然科学	46 生物学	コオロギによってフードロスかつタンパク質不足問題を解決できるのか
4 自然科学	46 生物学	適合溶質の添加によって大腸菌の塩濃度ストレス耐性は高まるのか
4 自然科学	46 生物学	音が醸造に与える影響について
4 自然科学	46 生物学	生物学的手法を用いたりんごの最適な保存方法の探索
4 自然科学	46 生物学	さつまいも味噌の健康機能 ～線虫と熱ストレスで探る、さつまいも味噌の可能性～
4 自然科学	46 生物学	カイコがこれからの社会に与える影響
4 自然科学	46 生物学	農作物の不可食部に含まれる防虫効果のある物質について
4 自然科学	46 生物学	ウマの腸内細菌はアミノ酸を産生するか
4 自然科学	47 植物学	食虫植物の生育に与える影響の要因 ～食虫植物の生育に与える影響の要因から最適な育て方を考察する～
4 自然科学	47 植物学	酸っぱいトマトはどのようにして作られるか

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
4 自然科学	47 植物学	つる植物の接触屈性は環境によって変化するのか
4 自然科学	47 植物学	サツマイモの皮に含まれる色素アントシアニンによる日焼け止めの生成 ～肌に優しい日焼け止めの生成を目指す～
4 自然科学	47 植物学	食虫植物の消化量について探る　～ハエトリソウの消化～
4 自然科学	47 植物学	花のにおいの強さと抗菌作用の関係
4 自然科学	47 植物学	カルシウムの添加により植物の耐塩性を向上させることは可能か
4 自然科学	47 植物学	匂いが植物の成長に与える影響
4 自然科学	47 植物学	タイハーブが持つアニサキス死滅効果
4 自然科学	47 植物学	パイナップルがタンパク質分解酵素を持つメリットを探る
4 自然科学	47 植物学	サツマイモの皮の廃棄を使った紙の作成
4 自然科学	47 植物学	植物の修復能力は何と関係しているのか
4 自然科学	47 植物学	栽培方法によってもやしのたんぱく質量は変化するのか
4 自然科学	47 植物学	イネ科植物と根寄生植物の寄生関係～根寄生植物による農業被害改善への提案～
4 自然科学	47 植物学	コマツナのファイトアレキシン生産におけるストレスの影響 －新たな生物農薬としての利用を目指して－
4 自然科学	48 動物学	チョウ相を通して自然環境を知り、チョウの個体数維持のためにできることを考える
4 自然科学	48 動物学	イヌの色認識と行動実験 ～イヌは認識しづらい色でも行動実験によって認識するようになるのか～
4 自然科学	49 医学・薬学	診療ガイドラインアプリケーションの作成
4 自然科学	49 医学・薬学	食事中にげっぷを出さないことは可能か？
4 自然科学	49 医学・薬学	時計遺伝子ががんに与える影響
4 自然科学	49 医学・薬学	ドクターヘリ運用と過疎地医療体制の課題 ～フライトドクターの視点からの改善策の探求～
4 自然科学	49 医学・薬学	限局性恐怖症のより良い治療法
4 自然科学	49 医学・薬学	小児救急医療に対する保護者の安心と適正利用を推進する方法とは？ ～救急車要請につながる保護者の不安に焦点を当てて～
4 自然科学	49 医学・薬学	正しい歩行姿勢と綺麗な歩行姿勢の関連性
4 自然科学	49 医学・薬学	昼寝と集中力の関係
4 自然科学	49 医学・薬学	第一言語が異なる二者の間で疼痛を正確に伝えることはできるのか ～医療現場での実用化を目指して～
4 自然科学	49 医学・薬学	ヒノキ花粉症の根本的な治療法を考える ～ヒノキ花粉は舌下免疫療法に応用可能なのか～
4 自然科学	49 医学・薬学	なぜアレルギー薬は眠気を引き起こすのか
4 自然科学	49 医学・薬学	香りが情報処理に与える影響
4 自然科学	49 医学・薬学	健康スポーツナースとは？　～健康スポーツナースの役割と必要性～
4 自然科学	49 医学・薬学	各国における看護師の違いから見る看護の本質 ～国際看護師についてくわしく知り将来に役立てる～
4 自然科学	49 医学・薬学	無痛分娩を日本に広めるには
4 自然科学	49 医学・薬学	共感することはなぜ大切なのか ～看護の視点から考える～
4 自然科学	49 医学・薬学	ニューロフィードバックによって注意機能の向上を図る　～事象関連電位による ニューロフィードバックによって前頭前野を活性化させることは可能か～
4 自然科学	49 医学・薬学	ストレス下における記憶力の変化と対策
4 自然科学	49 医学・薬学	災害対応における惨事ストレスとの向き合い方
4 自然科学	49 医学・薬学	調合したアロマオイルの認知症早期発見と改善
4 自然科学	49 医学・薬学	足の形とその要因との関連性から考える怪我の予防
4 自然科学	49 医学・薬学	総合診療科における Chat GPT を活用した事前問診の可能性

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
4 自然科学	49 医学・薬学	犬の歯周病の進行メカニズムと予防策 ～プロバイオティクスを含む食品は効果があるのか～
4 自然科学	49 医学・薬学	軽度認知症に対するリハビリテーション ～VR を活用した感情刺激による新たな認知症予防医療の可能性～
4 自然科学	49 医学・薬学	椎骨動脈解離の予防法と予後のサポートを殿様枕症候群の観点から考える
4 自然科学	49 医学・薬学	寮の風呂の水質調査
4 自然科学	49 医学・薬学	効率のいいストレスの解消方法　～ストレス解消の根幹を探る～
4 自然科学	49 医学・薬学	ピラティスによる体の変化
4 自然科学	49 医学・薬学	くるくる耳マッサージは片頭痛予防に有効か？ ～介入前後における統計学的検討と気圧の影響～
4 自然科学	49 医学・薬学	エビアレルギーにおける生と加熱処理後のアレルギー反応の違い
4 自然科学	49 医学・薬学	睡眠はどうしたら深くなるのか
5 技術・工学	51 建築工学	持続可能な共生を目指して
5 技術・工学	52 建築学	伝統工法「木組み」を利用したスツールのデザイン案
5 技術・工学	53 機械工学	ラグビーでの状況判断における視界と時間経過の関係性 ～ICT デバイスを用いた仮想環境でのラグビートレーニング～
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	日本における半導体産業の発展と今後の課題
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	RFID を用いた冷蔵庫への応用
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	電子工学初心者が学べる水やり機開発マニュアルを作る
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	生成 AI を用いた仮想通貨価格の分析
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	生成 AI における言語学習
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	画像生成 AI とイラストレーターはどのように共存できるか
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	LINE での投票システムの作成
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	メディアにおける人間の声と機械音声の判別に重要な要素
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	個人課題研究テーマ検索システムの実装　～次世代へ研究をつなげる架け橋～
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	過去の広葉樹の老化と気候変動に着目した紅葉・落葉の開始時期の予想 ～過去の広葉樹の老化と気象に関するデータを用い、2053 年までの落葉・紅葉の開始時期を数値的に予想する～
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	モンスターハンターの世界の生態系にリアリティはあるか
5 技術・工学	54 電気工学・電子工学	過去の FPS・TPS ゲームから未来のガンシューティングゲームを予想 ～売れるゲームの考え方～
5 技術・工学	59 家政学・生活科学	米粉を用いたシュー皮の最適について
6 産業	66 水産業	スーパーマーケットにおける理想の魚コーナーを考える
6 産業	67 商業	ファストフード店から学ぶマーケティング戦略
6 産業	67 商業	Social network service と精神的健康の関係からみる SNS の安全な利用方法
6 産業	67 商業	なぜサッカーの高いスパイクはヒットし続けるのか？
6 産業	67 商業	BE:FIRST を世界的アーティストにするには
6 産業	67 商業	マーケティングで有効な心理効果
6 産業	67 商業	City Pop が現代の人々から再評価を受けている理由 ～city pop から考察する流行する音楽の特徴～
6 産業	67 商業	横浜 DeNA ベイスターズの顧客拡大
6 産業	67 商業	日本と韓国で流行している韓国コスメの違いについて
6 産業	67 商業	なぜ日本語ラップは US ラップのように売れないのか
6 産業	68 運輸・交通	茨城県へのテーマパーク建設の可能性　～茨城県の魅力度向上を図る～
6 産業	68 運輸・交通	なぜ JR 東日本鉄道と西日本鉄道の列車の座席の配置が違うのか
6 産業	68 運輸・交通	Factors that affect railway operational efficiency from the viewpoint of Hong Kong West Kowloon railway station
6 産業	68 運輸・交通	福島県耶麻郡猪苗代町沼尻スキー場の経営戦略

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
6 産業	68 運輸・交通	茗渓学園の文化芸術施設としての再利用可能性とそのデザインについて ～移転したあと残った建物のリノベーション～
7 芸術・美術	71 彫刻	祖母と叔父が今後数十年間快適に暮らせる家
7 芸術・美術	72 絵画	古典技法を使って油絵を描く
7 芸術・美術	72 絵画	モネの「睡蓮」をテーマとした服の制作　～印象派の絵画を服で表現する～
7 芸術・美術	75 工芸	花束をテーマにしたドレス制作　～花の美学とファッションの融合～
7 芸術・美術	76 音楽	メタル音楽が衰退したといわれる理由
7 芸術・美術	76 音楽	ヴァイオリンの音色は何で決まっているのか
7 芸術・美術	77 映画	映画「バック・トゥ・ザ・フューチャー」の魅力
7 芸術・美術	77 映画	『エヴァンゲリオン』の各バージョンにおける「使徒」の象徴と物語の展開に与えた影響　～「使徒」と主人公の精神の繋がり～
7 芸術・美術	77 映画	DRAGONBALL における人造人間・セル編のテーマは何か(なぜ孫悟空から孫悟飯が活躍する展開へと変わったのか)
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	本番で成功せるための技術とメンタルの関係性　～個人競技の世界～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	部活動地域移行をめぐる諸問題と理想的な移行についての研究
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	短時間で最も効率的な筋肉のリカバリー方法
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	高校女子バレーボールにおけるセッターの評価基準についての研究 ～セッターのパフォーマンス評価基準の提示に基づいて～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	運動パフォーマンス向上につながる生活習慣 ～睡眠と食事からパフォーマンスの向上へ～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ラグビーにおけるトライにつながるフェイズプレー ～「選手の感覚と実際のデータの差」から考える～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ラグビー（スポーツ）において脱臼しないためには ～筋トレによって脱臼は防げるのか～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	バドミントンのゲーム序盤の反応を早くするためには
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	バドミントンにおけるシングルスの試合分析 ～自分と相手選手のポイントの取り方の違い～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	なぜ北海道日本ハムファイターズは弱かったのか？ ～得失点差と試合内容から読み解く特徴と補強策～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ラグビーにおける有効なキック使用戦術とは何か？
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	MLB で活躍した投手はどのようにして結果を出すことができたのか
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	日本サッカーを盛り上げるには？
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	初心者でも分かるラグビーのルールブックを作る
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ラグビーにおけるコーディネーショントレーニングの有効性
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	勝利に導くコーチング　～正確で迅速にチームビルドを行うためには何が要されるのか　茗渓学園闘球部 2025 を見据えて～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	バスケ日本代表が強くなった理由とは
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ラグビー選手へのヨガの影響　～ストレッチとの違いは何か～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	疲労時に膝に手を着くことの意味
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	心拍数と活性化の関係性
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ヨーロッパと日本のサッカーの違い　～現代サッカーのトレンドは何か～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	コーナーキックでの守備の形について ～関東大学サッカー一部リーグのコーナーキックを用いた解析～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	サッカーでの得点状況とパスの成功率の関係
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	心拍数によってサッカーにおける競技力は向上するのか
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	ウォーミングアップとシュート率の関係
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	バスケにおいて空間認識能力を鍛え、ポジショニング能力を向上させることができるメニュー

分類番号（類）	分類番号（綱）	研究テーマ
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	フットボールパーク構想：　ラグビー人気向上と地域活性化の新たな戦略 ～持続可能なスポーツエンターテインメント施設の創造～
7 芸術・美術	78 スポーツ・体育	スポーツにおいて最高のコンディションを引き出す方法
8 言語	80 言語学	ボディランゲージは手話の代わりになるか
8 言語	80 言語学	発表場面における発表者の視線や間の効果的な使い方とその実態
8 言語	80 言語学	言語間で生じる考え方の差異と多様性社会
8 言語	80 言語学	SNS の投稿において若者言葉の過剰な表現にはどのような特徴があるか
8 言語	81 日本語	戦後の日本語における口語の変遷とその背景
9 文学	91 日本文学	「かがみの孤城」の人の心を動かす工夫はなにか
9 文学	91 日本文学	ロマンティックラブイデオロギーにおける諸問題 ～三ヶ嶋犬太郎の作品から恋愛論を考える～
9 文学	91 日本文学	小説における蛾

令和５年度指定
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書
第Ⅲ期　２年次

発行日：令和７年　３月
発　行：茗溪学園中学校高等学校
所在地：〒305-8502
茨城県つくば市稲荷前１－１
TEL 029-851-6611
FAX 029-851-5455