



令和2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3年次

(Citation)

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書, 3:1-60

(Issue Date)

2023-03-17

(Resource Type)

book part

(Version)

Version of Record

(JaLCDOI)

<https://doi.org/10.24546/0100480940>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100480940>



令和2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3年次



令和5年3月

神戸大学附属中等教育学校

はじめに

神戸大学附属中等教育学校
校長 井上 真理

本校は、令和2(2020)年度にスーパーサイエンスハイスクールに指定され、なんとか3年次を終えるところまでたどり着きました。まだまだ、多くの先進校が取り組んでいるSSH事業には及びません。しかし、研究開発テーマである「生涯を通じて新たな価値を創造し続ける文理融合型人材の育成 — Education for 2070 —」の達成に向けて、少しずつではありますが歩みを進めています。

令和2(2020)年3月、本校だけでなく、国内すべての学校が新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、3か月間に及ぶ臨時休業に入りました。その時、感染症の影響がこんなにも長く続くとは予想もしていませんでした。ようやく、教育活動も次のステージに向かう方向になりましたが、まだまだ不透明な部分は多いです。

本校のSSH事業でも、海外の学校との課題研究を通じた交流活動を計画していました。しかし、世界的な混乱のなか、交流事業を実施することはできず、オンラインでの交流が始まったところです。オンラインでの交流は、時間や費用の心配をする必要がない点ではメリットがあります。ただ、同じ空間で情報を共有する交流とは異なります。今年度、ようやく国内での宿泊を伴うフィールドワークを実施することができました。直接対面し、実物に触れた生徒たちの生き生きとした眼の輝きは、やはり特筆すべき価値があります。次年度に向け、安全を担保しつつ、対面での機会を増やすプログラムに取り組んでいきます。

「感染症と共存する社会」、「感染症を経験した社会」、「感染症を克服した社会」、これからの社会は、私たちがこれまで経験・想像してきた社会とは異なる様相を呈している可能性が高いでしょう。そのような社会で活躍できる人材、そのような社会で新たな価値を創造し続ける人材、これは本校が研究開発テーマに掲げる「生涯を通じて新たな価値を創造し続ける文理融合型人材の育成 — Education for 2070 —」と合致しています。新たな課題に直面した際、いち早く課題を認識し、その解決に立ち向かうことができる力を本校教育活動、SSH事業を通じて身につけることを目指しています。

指定3年目の令和4(2022)年10月、「第70回統計グラフ全国コンクール」第5部(高校生・大学生・一般の部)で「石橋信夫賞」(特選:第1位)を受賞しました。また同部門で1名が入選(全国7名)となりました。また第4部(中学生の部)でも1名が佳作(全国20名)となりました。

受賞の背景には本校SSH事業が大きく影響しています。1つ目は、「4学年協同ゼミ」。3年~6年の4学年でゼミを構成し、切磋琢磨し、論文を完成させていきます。基盤となる学力は異なりますが、多様な発想に、上級生も下級生も互いに刺激を受けています。2つ目は、学校設定科目「データサイエンス(以下、DS)」。文系・理系を問わず4・5年時に「DS」を履修します。3つ目は、「FIT(Future Innovator Training 体験的プログラム)」。教育課程内の授業とは異なる体験を重ねています。4つ目は、「ASTA(Advanced Science & Technology Academy 自治学習コミュニティ)」。授業、学年、部活動等の枠組を超え、生徒どうしが自主的に学び合う風土の形成が進んでいます。ASTAの活動を通じ「日本生物学オリンピック2022」に2名の本選出場者を輩出することもできました。

来年度は、本校のSSH事業も第1期4年次になります。第1期の総仕上げに向け、残り2年間、本校SSH事業をさらにブラッシュアップしていきます。多くみなさまから御意見をいただくことにより、本校SSH事業をよりよい方向に進めてまいります。

目 次

はじめに	1
目次	2
①令和4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):別紙様式1-1	3
②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題:別紙様式2-1	7
③実施報告書(本文)	
①「研究開発の課題」	9
②「研究開発の経緯」	14
③「研究開発の内容」	
1 研究開発単位A:Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト(KP)	16
1.1 課題研究入門I・II(1・2年)	17
1.2 課題研究I・II・III・IV(3・4・5・6年)	18
2 研究開発単位B:Education for 2070 学校設定科目	20
2.1 データサイエンスI(4年)、データサイエンスII(5年)	22
2.2 理科(1~3年)、科学総合I(3・4年)、科学総合II(5・6年)	24
2.3 探究情報(3・4年)	26
2.4 ESD(4年)	27
2.5 探究英語I(4年)、探究英語II(5年)、探究英語III(6年)	28
3 研究開発単位C:Future Innovator Training(FIT)	30
3.1 研究室インターンシップ	31
3.2 海外交流・国際交流研修	32
3.3 国内体験学習(ジオパーク・エコパーク)	33
3.4 国内体験学習(臨海学習)	34
3.5 ESDfoodプロジェクト	35
3.6 DR3(Disaster Reconstruction Reduction Resilience)プロジェクト	36
3.7 がん教育	37
3.8 第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト	38
3.9 五国SSH連携プログラム 地理/数学トレセン(トレーニングセンター)兵庫	39
3.10 FIT Lecture	40
4 研究開発単位D:Advanced Science and Technology Academy(ASTA)	42
5 教員研修・研究交流	
5.1 先進校派遣	44
5.2 校内研究会	44
5.2 兵庫「咲いテク」事業への参加	45
5.4 高大連携(神戸大学数理・データサイエンスセンター等)	45
④「実施の効果とその評価」	46
⑤「校内におけるSSHの組織的推進体制」	48
⑥「成果の発信・普及」	49
⑦「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」	52
④関係資料(令和4年度教育課程表、データ、参考資料など)	
1 令和4年度教育課程表	54
2 令和2年度後期課程4年進級生用教育課程表	54
3 令和3年度後期課程4年進級生用教育課程表	55
4 令和4年度後期課程4年進級生用教育課程表	55
5 第1回運営指導委員会の記録	56
6 第2回運営指導委員会の記録	56
7 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧(3年)	57
8 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧(4年)	58
9 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧(5年)	59
10 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧(6年)	60

第4年次	目標 SSH事業全体：事業の振り返り 研究事項・実践内容 研究開発単位 A/B/C/D：事業の改善 研究交流・成果発信 SSHウェブサイト：第3年次の内容を継続 課題研究発表会：第3年次の内容を継続 研究交流：第3年次の内容を継続	課題研究：課題研究の改善 SSH事業に係る各種報告会：第3年次の内容を継続 成果普及研修会：研修会の改善
第5年次	目標 SSH事業全体：事業の完成 研究事項・実践内容 研究開発単位 A/B/C/D：事業の向上 研究交流・成果発信 SSHウェブサイト：第4年次の内容を継続 課題研究発表会：全校合同研究発表会開催 研究交流：第4年次の内容を継続	課題研究：課題研究の向上 SSH事業に係る各種報告会：第4年次の内容を継続 成果普及研修会：第4年次の内容を継続

○教育課程上の特例 ※中等教育学校における教育課程の特例も併用

開設科目名	単位数	代替科目	単位数	履修者
ESD	1	公共	1	第4学年全員
代替措置：科目「公共」で扱わない内容は科目「ESD」で扱う。なお、残りの「公共」1単位分の内容は前期課程へ移行し、前期課程社会科の授業時間数を35時間増加させる。				
データサイエンスⅠ	1	数学Ⅰ 理数数学Ⅰ 理数数学特論	3 1 2	第4学年全員
基幹数学	5			第3、4学年全員
代替措置：「数学Ⅰ」の内容は全て「データサイエンスⅠ」もしくは「基幹数学」で扱う。なお「基幹数学」の内容のうち1単位分を前期課程へ移行し、前期課程数学科の授業時間数を35時間増加させる。第4学年では「基幹数学」4単位および「データサイエンスⅠ」1単位を開講する。				
科学総合Ⅰ	6	物理基礎 化学基礎 生物基礎	2 2 2	第3、4学年全員
代替措置：「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」の目標は全て「科学総合Ⅰ」で達成する。なお「科学総合Ⅰ」の内容のうち2単位分を前期課程へ移行し、前期課程理科の授業時間数を70時間増加させる。第4学年では「科学総合Ⅰ」4単位を開講する。				
探究情報	2	情報Ⅰ	2	第3、4学年全員
代替措置：「情報Ⅰ」の目標は「探究情報」で達成する。なお「探究情報」の内容のうち1単位分を前期課程へ移行し、前期課程技術家庭科技術分野の授業時間数を35時間増加させる。第4学年では「探究情報」1単位を開講する。				
探究英語Ⅰ	3	英語コミュニケーションⅠ	3	第4学年全員
代替措置：「英語コミュニケーションⅠ」の目標は「探究英語Ⅰ」で達成する。				

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

課題研究に関する教科・科目は以下の表の通りである。

1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
課題研究入門Ⅰ (総合的な学習の時間)	課題研究入門Ⅱ (総合的な学習の時間)	課題研究Ⅰ (総合的な学習の時間)	課題研究Ⅱ (総合的な探究の時間)	課題研究Ⅲ (総合的な探究の時間)	課題研究Ⅳ (総合的な探究の時間)
70時間	70時間	70時間	2単位	2単位	1単位

その他SSHに関連する教科・科目の名称や内容は以下の表の通りである。

データサイエンス(以下DS)	開講学年・単位数	内容
	1年・2年 3年 4年 5年 6年	「数学」各140時間のうち〔データの活用〕分野 「数学」140時間のうち〔データの活用〕分野 ※「基幹数学」の学習内容を1単位分移行 「DSⅠ」1単位 ※本事業外として「理数数学Ⅰ」の残りおよび「理数数学特論」の一部を統合して扱う「基幹数学」を並行履修 「DSⅡ」1単位 ※本事業外として「理数数学Ⅱ」「理数数学特論」を並行履修 (「課題研究Ⅳ」におけるデータ処理にて適宜指導。)
内容	主に統計学の discipline に基づき、以下を扱う。 「数学」(1年～3年)：中学校課程の〔データの活用〕分野に加え新学習指導要領「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕および〔場合の数と確率〕の一部やその発展的内容を扱う。 「DSⅠ」：「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕の残りの内容ならびに新学習指導要領「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の一部および発展的内容を扱う。 「DSⅡ」：「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の残りの内容および発展的内容を扱う。	

科学総合	開講学年・ 単位数	1年・2年	「理科」各140時間 ※中学校の学習内容を学年間で移行
	3年	「理科」175時間 ※「科学総合Ⅰ」の学習内容を2単位分移行	
内容	4年	「科学総合Ⅰ」4単位	
	5年・6年	人文・社会科学類型のみ「科学総合Ⅱ」4単位を分割履修 ※自然・生命科学類型は本事業外で「理数物理」「理数化学」「理数生物」を履修	
「理科」および「科学総合Ⅰ」：主に物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学の4つのdisciplineに基づき、中学校課程理科・高等学校「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の全部から重複内容を精選するとともに、新学習指導要領理数科の「理数探究基礎」の内容の一部を加え、計17単位相当の中で学習順序を適宜入れ替えて一体的に運用する。 「科学総合Ⅱ」：4つのdisciplineから2つを選択し、「科学総合Ⅰ」の内容をさらに発展させる。			
探究情報	開講学年・ 単位数	1年	「技術家庭」のうち技術分野35時間 ※中学校の内容を学年間で移行
	2年	「技術家庭」のうち技術分野52.5時間 ※中学校の内容を学年間で移行	
内容	3年	「技術家庭」のうち技術分野35時間 ※「探究情報」の学習内容を1単位分移行	
	4年	「探究情報」1単位	
主に情報科学のdisciplineに基づき、STEAM教育におけるTechnology（技術）およびEngineering（工学）の観点を重視しながら、中学校課程の技術分野および新学習指導要領の「情報Ⅰ」の全部ならびに「情報Ⅱ」の一部を精選して、計4.5単位相当の中で学習順序を適宜入れ替えて一体的に運用する。			
ESD	開講学年・ 単位数	1年・2年	（地理的分野および歴史的分野の中で環境問題・防災や科学技術史と社会構造の関わりなどに関する内容を適宜扱う）
	3年	「社会科」140時間の公的分野のうちESDに係る内容 ※「公共」の学習内容を1単位分移行	
内容	4年	「ESD」1単位	
	5年・6年	（「地理B」「世界史B」「日本史B」の中で環境問題・防災や科学技術史と社会構造の関わりなどに関する内容を適宜扱う）	
主に倫理学、法学、政治学、経済学などのdisciplineに基づき、中学校課程公的分野および「公共」のそれぞれ一部について、「環境」「国際理解」「世界遺産や地域の文化財」「エネルギー」「防災」「生物多様性」「気候変動」「その他」からなるESDの8つの領域に焦点を当てて扱う。			
探究英語	開講学年・ 単位数	1年～3年	「外国語科」各140時間の中で一部ESDに係る単元
	4年	「探究英語Ⅰ」3単位	
内容	5年	「探究英語Ⅱ」4単位	
	6年	「探究英語Ⅲ」4単位	
中学校課程の「英語」および「英語コミュニケーションⅠ」「コミュニケーション英語Ⅱ」「コミュニケーション英語Ⅲ」で扱われる文法事項および単語を含むように、ESDに係る様々な論題に関する5領域統合型の言語活動を通して、内容言語統合型学習(Content and Language Integrated Learning、CLIL)を行う。			

課題研究とその他教科・科目との連携は以下の表の通りである。

科学総合	連携内容	第3学年に移行する学習内容として、新学習指導要領「理数探究基礎」の内容の一部を扱う。系統的に扱った科学の探究技能を、「課題研究Ⅲ」以降で積極的に活用する。
	学習内容例	・計量器具の誤差の実験的検証を通じて実験手技と数値データ処理を共に学習。 ・ルーブリックを参考にしたレポート執筆により理工系の文章・図表の規範を習得。
DS	連携内容	第4学年・第5学年で統計学の基本的な技法を実際のデータ分析を用いて系統的に習得し、「課題研究Ⅳ」以降での定量的データ分析に活用する。
	学習内容例	・気象庁のオープンデータを活用し、気象予測を題材に回帰分析の手法を習得。 ・異なる2つの観察実験データの比較を題材に、仮説検定の手法を習得。
探究英語	連携内容	第6学年の「探究英語Ⅲ」にて、「英語表現Ⅱ」と連携し、自らの課題研究の内容について英語でコミュニケーションを取る活動を行う。
	学習内容例	・卒業論文についての英文要旨を制作する。 ・自らの卒業研究についてのLightning talkを英語にて行う。

○具体的な研究事項・活動内容

1 研究開発単位A：Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト（KP）

第1学年から第6学年まで全学年の「総合的な学習の時間」および「総合的な探究の時間」で探究活動を実施した。ここでは、本校が「真理の探究に携わるための力」の下位区分として設定する「見つける力」「調べる力」「まとめる力」「発表する力」およびそれらの基盤をなす「考える力」（以下「4+1の力」と称する）の育成を図った。第3学年から第6学年では「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」「課題研究Ⅲ」「課題研究Ⅳ」を開講した。「4+1の力」の育成をめざして、生徒個々の関心に沿ったテーマを選択し、個人単位での課題研究に4年間で3回取り組んだ。第6学年生徒とともに、4学年の生徒を分野ごとに縦割りにしたゼミナールを編成し、授業時間は4学年協同でのゼミ活動を行った。第1学年および第2学年では、「課題研究入門Ⅰ」「課題研究入門Ⅱ」を開講した。こ

ここでは「4+1 の力」の基礎を育成し、ゼミナールの参加に要求される探究技能の育成を、同一学年でのグループ探究により行った。これらの過程では、既存の科学技術の枠組みにとらわれない、人文・社会科学的発想も重視した。

2 研究開発単位 B : Education for 2070 学校設定科目

この先 50 年後も重要性が失われない基礎教養として、第 3 学年・第 4 学年で学校設定科目を開講した（第 3 学年においては後期課程の指導内容の一部を前期課程に移行して扱った）。また、これらと関連した取り組みを第 1 学年・第 2 学年の授業でも行った。開講する学校設定科目はすべて、各々のいわゆる親学問の discipline に軸足を置きつつ、伝統的には他の discipline で扱われてきた内容にも積極的に越境していくようなカリキュラムを設計した。また、個々の生徒の学びの中で確実に領域を協働させるよう、探究的な学び・対話的な学び・体験的な学びなどを重視した。

3 研究開発単位 C : Future Innovator Training (FIT)

「Future Innovator Training (FIT)」として、主体性・国際性・協同性などの様々な資質を育成する豊富な教育プログラムを開発した。本事業では主として希望者を対象として、生徒に体験的かつ協同的、時に国際的な学びを提供した。第 4 学年の一部を対象に「研究室インターンシップ」を行った。神戸大学を中心に、1 つの研究室あたり数名の生徒の受入を依頼し、最先端の研究を体験させた。また、第 3 学年～第 5 学年の希望者から参加者を選考し、国内体験学習を行った。ユネスコ・ジオパークもしくはエコパークでのフィールドワークならびに、神戸大学内海域環境教育研究センターと連携しての淡路島での臨海実習などを行った。全学年の希望者を対象に、自治的学習プロジェクトを設置した。「食」を題材として持続可能な開発のための学習を行う自治的課外活動「ESD Food プロジェクト」、防災・減災を題材として持続可能な開発のための学習などを行うとともに、避難訓練などの特別活動を主導する自治的課外活動「Disaster, Reconstruction, Reduction and Resilience (DR3) プロジェクト」などを行った。同様に、全学年の希望者を対象に、「FIT Lecture」を開講した。科学技術や持続可能な開発に係る様々な分野の専門家・有識者による講演を本校主催で催したり、他組織主催の講演に本校生徒を引率して参加したりすることで、科学技術イノベーションおよび持続可能な開発についての生徒の理解および関心を深めた。

4 研究開発単位 D : Advanced Science and Technology Academy (ASTA)

課外活動コミュニティとしての「Advanced Science and Technology Academy (ASTA)」を設置した。本コミュニティに参加する生徒は、国際科学技術コンテストへの出場を目標として、協同的な学習に取り組んだ。また、ASTA への参加および国際科学技術コンテスト国内予選への出場の双方を教職員が積極的に勧奨するとともに、参加に係る諸費用を支援した。科学の甲子園・科学の甲子園ジュニアおよび、日本数学オリンピック、物理チャレンジを重点事業とした。

5 教員研修・研究交流

指導体制構築のため、先進校の取り組みの視察に努めた。また、兵庫「咲いテク」事業に参加し、兵庫県内の SSH 校と地域の課題について意見交換した。さらに、校内において定期的に全教員が参加する研究会を開き、そのうち一部は校外の講師を定期的に招聘し、教職員向けに講演を開いた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

SSH 報告会や「課題研究指導」研修会を開催し、成果や取り組みなどを発信し、普及に努めた。また、公開授業研究会も開催し、多数の参加を得た。YouTube 等を活用した公表、データサイエンスや課題研究指導などについて各所に講師を派遣したりコンペティションを開催したりするなど、様々な形で普及を試みた。

○実施による成果とその評価

研究開発単位 A において、全国的にも例を見ない 4 学年協同ゼミを 3 年間運用した。

研究開発単位 B において、SSH 指定に伴い構想したすべての学校設定科目を開講した。

研究開発単位 C において、国内体験学習において初めて泊を伴う活動を実施できた。ほかにも研究室インターンシップ等、活動に際する制限緩和に伴い様々な校外活動を充実させることができた。

研究開発単位 D において、成果の公表・普及において、生徒自ら発案し、生徒自ら実施することによって、一層科学技術にかかわる学びが深まる場面が多く見られたのが進展であった。

○実施上の課題と今後の取組

研究開発単位 A において、「課題研究入門」について「課題研究」との接続に向けたカリキュラムの改善、また人文・社会科学面からの先進的科学技術人材育成が今後も引き続き課題である。

研究開発単位 B において、客観的評価については大きな課題であり、改善が必要である。ほぼ生徒や教員に対する質問紙に大きく依拠した態勢に留まっており、今後客観的指標の定義を進めたい。

研究開発単位 C において、「海外研修」については、今年度も実施することができなかった。SSH としての科学技術人材育成に向けた海外研修のあり方について、改めて検討する必要がある。

研究開発単位 D において、生徒による自由な発想の学びを支援しつつ、教員側から適宜生徒の関心を惹起する制度設計を進め、他方生徒の「多忙感」についてよりその内実を調査する必要がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

研究開発単位 C として予定していた次のプログラムは新型コロナウイルスの世界的感染状況に鑑み、中止した。 米国研修、英国研修（実施予定順）

②令和 4 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	<p>1 研究開発単位 A : Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト (KP) 全国的にも事例が少ないと考えられる中等教育での 4 学年協同ゼミ「課題研究 I」～「課題研究 IV」を 3 年間運用した (④関係資料 1 令和 4 年度実施教育課程表 参照)。この課題研究の成果および、それを支える協同ゼミ内での生徒の関わりについては運営指導委員や SSH 成果報告会参加者から極めて高い評価を得ている。また、「課題研究」で得られた実績から「課題研究入門」の運営を見直し、個人研究を始めるにあたり個人単位でのテーマ設定の練習を積むなど、「課題研究入門」の運営も改善することができた。</p> <p>2 研究開発単位 B : Education for 2070 学校設定科目 令和 4 年度までで、SSH 指定に伴い構想したすべての学校設定科目を開講した (④関係資料 1 令和 4 年度実施教育課程表 参照)。生徒の自己評価でも領域を協働させた学びができたと評価している。これに伴い、開発した教材を随時公開している。</p> <p>3 研究開発単位 C : Future Innovator Training (FIT) 今年度については、国内体験学習において初めて泊を伴う活動を実施できた。ほかにも研究室インターンシップ等、活動に際する制限緩和に伴い、様々な校外活動を充実させることができた。</p> <p>4 研究開発単位 D : Advanced Science and Technology Academy (ASTA) 今年度については、コミュニティの生徒自治の深化およびそれに伴う活動の広がりが一層進んだ。特に、成果の公表・普及において、生徒自ら発案し、生徒自ら実施することによって、一層科学技術にかかわる学びが深まる場面が多く見られたのが進展である。</p> <p>5 その他付随する事業 本校は兵庫県内 SSH 校で構成するコンソーシアム「兵庫『咲いテク』事業」に参加している。本校も担当校として今年度「数学トレセン」に加え「地理トレセン」も実施できた。 今年度本校は SSH 成果報告会を初めて対面で実施することができた。また兎原祭 (本校文化祭) およびオープンスクールにおいて、ASTA の生徒が主導で成果の公表を行うことができたのも今年度の大きな成果である。 また、YouTube 等を活用した公表、データサイエンスや課題研究指導などについて各所に講師を派遣したりコンペティションを開催したりするなど、様々な形で普及を続けている。</p>
② 研究開発の課題	<p>1 研究開発単位 A : Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト (KP) 「課題研究入門」について「課題研究」との接続に向けたカリキュラムの改善、また人文・社会科学面からの先進的科学技术人材育成が今後も引き続き課題である。また、運営指導委員会においては、本校の課題研究発表をもっと外部へと公開し、また他校の課題研究とも交流していくとよいとの助言を受けている。 探究ラボについて、汎用的に使用できる機材を一層導入するとともに、第 3 学年～第 6 学年全生徒分である 480 テーマ (今年度の課題研究テーマは ④関係資料 7～10 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧 (3 年～6 年) 参照) の個人研究の同時進行を可能な限りサポートできるように、自然科学は当然のこと、人文・社会科学に係る研究も継続して一層支援する体制を整備する。 4 学年協同ゼミについて、SSH 指定時に後期課程に進級した学年が卒業論文を提出し、ゼミの活</p>

動を終えた。このサイクルを終え、4 学年協同ゼミの運営を見直すとともに、事業評価を着実に進めるためにも評価のルーブリックの見直しに今後着手する。更に、本校のスケジュールも勘案し、外部との積極的な研究交流の実施について検討を進めたい。

2 研究開発単位 B : Education for 2070 学校設定科目

客観的評価については大きな課題であり、改善が必要である。

令和 4 年度実施中間評価では、本校は下記の評価を受けている。

○成果の分析については、生徒に対するアンケート調査や、教師に対するアンケートに留まっており改善すべきことを認識していることは評価できるので、具体的な改善の方向性については引き続き検討が必要である。

○成果と課題の検証において「安定した指標を確立するには至っていない」という自覚があり、そうした分析からの指標の改善に期待できる。

上記で指摘されているとおり、本校の事業の検証については、ほぼ生徒や教員に対する質問紙に大きく依拠した態勢に留まっており、その分析には課題が大きく残っている。生徒の自己評価を較正するための客観的な指標が不足しているため、比較的指標が作りやすいと考えられる研究開発単位 B・学校設定科目を嚆矢として今後客観的指標の定義を進めたい。

また、SSH 指定時に後期課程に進級した学年が卒業を迎えたため、これを機会にカリキュラムの見直し・再整備を行う。また、引き続き開発した教材の公開に努める。

3 研究開発単位 C : Future Innovator Training (FIT)

「海外研修」については、今年度も実施することができなかった。

管理機関から海外研修実施の制限が緩和される見通しであるが、依然として世界の新型コロナウイルス感染状況は改善されているわけではないため、SSH としての科学技術人材育成に向けた海外研修のあり方について、改めて検討する必要がある。

4 研究開発単位 D : Advanced Science and Technology Academy (ASTA)

SSH 指定時当初は、「他の活動が多忙であるがために科学技術に係る課外活動の参加に限界がみられる」という仮説を立てていたが、実際に今年度検証する限り、部活動や行事実行委員等に積極的に挙手し、既に多忙な生徒が ASTA に参加して一層多忙になるも「多忙感」自体はなく、むしろそうではない生徒こそ多忙感を覚えている現状が見えてきた。この現状について分析が必要である。

今後も、生徒による自由な発想の学びを支援しつつ、教員側から適宜生徒の関心を惹起する制度設計を進めていく。また、生徒の「多忙感」についてよりその内実を調査する必要がある。

また、ASTA 創立時より中心となって活動してきた学年が、次年度 ASTA を引退するに伴い、自治的コミュニティを円滑に下級生に引き継いでいくための支援を行う必要がある。

5 その他付随する事業

「兵庫『咲いテク』事業」の実施が SSH 重点枠に指定されている兵庫県立神戸高校に多くを依存する運営となっているため、自走化が喫緊の目標としてあげられる。

開発した教材の公表については、一層広げる余地があると考えられるため、引き続き公開に務めたい。

研究開発の管理体制について、令和 4 年度実施中間評価では、本校は下記の評価を受けている。

○研究仮説 A～D に基づいて教育課程が編成されているが、この研究仮説 A～D の全体の構造が分かりにくい。A～D に基づいたカリキュラムと評価を連携させて、PDCA サイクルによって研究を遂行されることが望まれる。

各々の研究開発単位の関係について、生徒・保護者や一般に向けて広く、図解等で広報し、各単位での評価と全体の研究開発の進捗を明示すべく、評価方法の検討を進める。

③実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」

報告者 SSH 事業推進担当者 吉田 智也

1 研究開発課題名

生涯を通じて新たな価値を創造し続ける文理融合型人材の育成 — Education for 2070 —

2 研究開発の目的

現在、また今後中等教育機関に在籍する生徒は「人生 100 年時代」を生き抜くことになる。定年が 65 歳まで、あるいはそれ以上に延長されようという中、本校では、50 年先、すなわち 4 年生（高等学校 1 年相当）が 65 歳を迎えた時代でも、現役として社会を継続して牽引し続けるために必要となる力の育成を目指し、Society 5.0 およびその更に先の社会を見据えて、“Education for 2070”をカリキュラム開発の目標に掲げることとした。

我々にとって、2070 年の世界の姿の正確な想像は極めて困難だ。それは、社会の情報化やグローバル化が未だ萌芽にあった 1970 年に、現代世界の姿が想像し得なかったことに等しい。だが、例えば今後の重要性に疑いのない AI リテラシーが、50 年前に既に確立していた線形代数学・統計学および確立しつつあった計算機科学を基盤とすることから明らかなように、50 年後のための自己教育の基盤は、現代における深い学びの実現にある。

どの立場であれ、50 年後まで社会を牽引し続けるために求められるのは、持続可能な開発 (Sustainable development, SD) を実現するための資質である。SSH 対象の最初の世代である令和 2 年度 4 年生は、博士後期課程在学中に「持続可能な開発目標」(SDGs)の達成期限を迎える。SDGs 達成の、そしてその先の更なる世界の開発に向けては、「持続可能な開発のための科学技術イノベーション」¹⁾ (Science, technology and innovation for sustainable development, STI4SD)が求められている。そのためには科学技術は当然、倫理的・法的・社会的課題についての見識も必要となる²⁾。

上記を踏まえ、“Education for 2070”で育成を目指す生徒像を「生涯を通じて新たな価値を創造し続ける文理融合型人材」と位置づける。また、本スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業を通して、その人材を育成するカリキュラムを、教育活動全体にまたがり開発する研究に取り組む。

1) Lee, K., & Mathews, J. (2013). Science, technology and innovation for sustainable development. CDP Background Paper Series, (16).

2) 科学技術・学術審議会総合政策特別委員会. (2019). 「知識集約型の価値創造に向けた科学技術イノベーション政策の展開—Society 5.0 の実現で世界をリードする国へ—中間取りまとめ」.

3 研究開発の目標

下記の 4 点について、管理機関である神戸大学との密接な高大連携のもとで、カリキュラムの評価および不断の改善を行うカリキュラム・マネジメントに取り組む（表 1 参照）。

- A. 真理の探究に携わるための力を育む課題研究のカリキュラム開発
- B. STI4SD に必要な基礎教養を育む文理にとらわれないカリキュラム開発
- C. STI4SD に必要な主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラム開発
- D. 科学技術に係る高水準な学力を育む生徒による自治的・自発的プログラム開発

4 研究開発の概略

下記の4点について研究開発を行う。

- A. 本校はこれまで SGH 事業等で課題研究の充実化を図ってきた。しかし、教員からの十分なフィードバックが困難であることなど、課題がみられる。したがって、中高6年間を一貫した課題研究カリキュラムを策定し、特に3年生～6年生は合同でゼミを編成する。これにより、真理の探究に携わるための力が育成できる。
- B. 本校はこれまで SGH 事業等で人文・社会科学系のカリキュラムを開発してきた。一方、科学技術系については作業が遅れている。そこで、第4学年を中心に、「領域を協働させる」という観点に基づく学校設定科目を置く。これにより、STI4SDに必要な基礎教養が涵養できる。
- C. 本校はこれまで SGH 事業等で主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラムを開発してきた。科学技術人材育成の観点からこれらを再整理する。
- D. 本校はこれまで、生徒の多忙感を理由に、トップ層の科学技術に係る学力を伸ばしきれていない。これを解決するために、生徒の自治的学習コミュニティを設置する。

5 研究開発の実施規模

前期課程を含む、第1学年から第6学年までの全校生徒を対象に実施する。

6 現状の分析と課題

本校は神戸大学の附属学校再編に伴い、附属中学校を母体として平成21年に創立された国立中等教育学校である。後期課程は平成24年度より設立された。

新しい学校づくりと並行して、本校は後期課程設立以来、国立学校としてのミッションに基づき、先進的な教育プログラムの開発に常に努め、全国のモデル校としてその成果を地域や日本全国へ発信してきた。本校はスーパーグローバルハイスクール(SGH)やユネスコスクール、地理歴史科の研究開発指定に取り組んできた。SGH事業において特筆すべき成果は、充実した課題研究の実施およびその成果の普及である。

研究開発指定事業以外にも、本校は様々な教育研究に取り組んでおり、公開授業研究会にてその成果をほぼすべての教科が毎年公開している。

上記を踏まえ、本校が取り組むべき課題は次の4点であると分析する。

- A. 真理の探究に携わるための力を中等教育の6年間を一貫して育成する制度設計
- B. 科学技術分野における STI4SD に必要な基礎教養の再定義
- C. SGH 事業を発展的に継承して主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラムの整備
- D. 多忙感を乗り越えて科学技術に係る学力を高水準に伸ばさせるプログラムの開発

7 研究開発の仮説

研究開発の目的の達成をねらい、本校は次の研究仮説を設定する。

充実した課題研究および領域協働型の特設科目を核とし、
更にこれらを補佐する教育課程内外のプログラムを伴わせることにより、
50年後の未来においても新たな価値を創造し続けることで
社会を牽引できるための礎となる力を育成できる。

この仮説に基づき育成する力を、目標および現状の課題に対応する形で、「A. 真理の探究に携わるための力」「B. STI4SDに必要な基礎教養」「C. STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質」「D. 科学技術に係る高水準な学力」の4つに大分する。これらに対応させ、以下の4点の下位仮説を設定する（表1参照）。

- A. 真理の探究に携わるための力は、複数学年の連携を中心とした中高6年間を一貫させる課題研究カリキュラムの整備によって効果的に育成できる。
- B. STI4SDに必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”（領域協働的）な教育課程の整備によって効果的に育成できる。
- C. STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質は、教育課程内外の豊富な体験活動によって効果的に育成できる。
- D. 科学技術に係る高水準の学力は、生徒による自治的・自発的な学習コミュニティの形成および加入の推進によって効果的に育成できる。

8 各研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される効果

A. Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト (KP)

- (1) 研究開発単位の目的：新たな価値の源泉となる知を創造する、真理の探究に携わるための力を、6年一貫して育むことを目的とする。
- (2) 仮説との関係：本研究開発単位は仮説Aに対応する。
- (3) 期待される成果：6年間を通じて、解決すべき問題を見出す「見つける力」、問題を解決するために粘り強く取り組む「調べる力」、問題とそれに対する解答および解答を見出すに至った根拠を首尾一貫した形で整理する「まとめる力」、問題・解答および根拠を他者へ分かりやすく伝える「発表する力」に加え、それらの根拠をなす「考える力」（以下「4+1の力」と略称する）の育成の深化、また教員の指導力の向上が期待される。
- (4) その他特記すべき事項：本単位では「大学や研究機関、産業界との連携」についての研究開発に取り組む。

B. Education for 2070 学校設定科目

- (1) 研究開発単位の目的：変革が一層激しくなるであろう今後の社会において「不易」といえる STI4SDに必要な基礎教養の、condisciplinary（領域協働的）な育成を目的とする。
- (2) 仮説との関係：本研究開発単位は仮説Bに対応する。
- (3) 期待される成果：STI4SDに必要な、物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学、数学・統計学、情報科学など、既存の学問伝統の方法論を正統に身につけながら、その方法論を学問伝統の枠組みを飛び越えた対象に自由自在に適応させることで、単一の学問伝統の壁に収まらない課題に取り組むための基礎教養の育成が期待される。
- (4) その他特記すべき事項：本単位では「大学や研究機関、産業界との連携」に関連し、大学から指導・助言を受ける。

C. Future Innovator Training (FIT)

- (1) 研究開発単位の目的：教育課程の内外で提供する様々なプログラムを通じた、STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質の総合的な育成を目的とする。
- (2) 仮説との関係：本研究単位は仮説Cに対応する。
- (3) 期待される成果：科学技術イノベーションは、科学技術に係る高度な学力のみで実現できるものではなく、様々な事象を積極的に変革しようとする主体性や、他者、特に言語や文化が異なる人々

を巻き込んでそれを実現しようとする国際性・協同性など、様々な非認知的な資質を必要とする。本プログラムによるこれらの資質の育成が期待される。

- (4) その他特記すべき事項：本単位では「大学や研究機関、産業界との連携」および「国際性を高める取組」についての研究開発に取り組む。

D. Advanced Science and Technology Academy (ASTA)

- (1) 研究開発単位の目的：科学技術に関心を持つ生徒に多忙感の中でも高水準な学力を身につけさせるための制度設計を目的とする。

- (2) 仮説との関係：本研究単位は仮説Dに対応する。

- (3) 期待される成果：自発的に学び合うコミュニティの形成により、生徒の多忙感を乗り越えて、生徒が自ら高水準の科学技術を学習する環境の構築が期待される。

- (4) その他特記すべき事項：本単位は「科学部等の課外活動を充実するための取組や科学技術・理数系コンテスト等への参加を促進するための取組」と密接に関連するが、既にSSH研究開発に取り組んでいる他校と比較して科学技術・理数系コンテストへの参加人数および優秀成績者の絶対数が上回るなどのアウトカムは、本単位の直接の研究開発目的とはしない。

表1 目標・課題・仮説・研究開発単位の関係

研究開発単位	A. Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト(KP)
育成する力	真理の探究に携わるための力
目標	真理の探究に携わるための力を育む課題研究のカリキュラム開発
課題	真理の探究に携わるための力を中等教育の6年間を一貫して育成する制度設計
仮説	真理の探究に携わるための力は、複数学年の連携を中心とした中高6年間を一貫させる課題研究カリキュラムの整備によって効果的に育成できる。
取組の概要	課題研究として、第3学年～第6学年の個人研究を異学年協同ゼミにより指導。第1学年・第2学年ではその準備としてグループ探究による探究技能育成。
研究開発単位	B. Education for 2070 学校設定科目
育成する力	STI4SDに必要な基礎教養
目標	STI4SDに必要な基礎教養を育む文理にとられないカリキュラム開発
課題	科学技術分野におけるSTI4SDに必要な基礎教養の再定義
仮説	STI4SDに必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”(領域協働的)な教育課程の整備によって効果的に育成できる。
取組の概要	教育課程の特例を用い、第4学年を中心に、学問領域の協働を意識した学校設定科目「データサイエンス(DS)」「科学総合」「探究情報」「ESD」「探究英語」の設置。
研究開発単位	C. Future Innovator Training (FIT)
育成する力	STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質
目標	STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラム開発
課題	SGH事業を発展的に継承して主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラムの整備
仮説	STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質は、教育課程内外の豊富な体験活動によって効果的に育成できる。
取組の概要	大学等との連携のもと、研究室インターンシップ・海外研修等豊富な体験活動を実施。
研究開発単位	D. Advanced Science and Technology Academy (ASTA)
育成する力	科学技術に係る高水準な学力
目標	科学技術に係る高水準な学力を育む生徒による自治的・自発的プログラム開発
課題	多忙感を乗り越えて科学技術に係る学力を高水準に伸ばさせるプログラムの開発
仮説	科学技術に係る高水準の学力は、生徒による自治的・自発的な学習コミュニティの形成および加入の推進によって効果的に育成できる。
取組の概要	生徒の自治的学習組織の立ち上げおよび初期活動の支援、国際科学技術コンテスト等の出場支援。

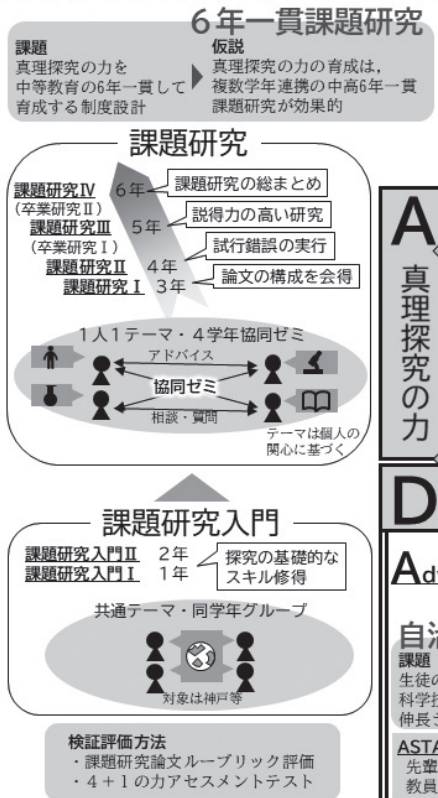
KUSS Global Career Road Map

目指す生徒像	自治	主体的に自己及び社会の未来を切り拓くことのできる生徒
	協同	国際的な視野を持ち、自他を認め合って行動できる生徒
	創造	真理探究の精神に富み、新たな価値を創造する力を身につけた生徒



図1 本校教育活動の中でのSSH事業の位置づけ

Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト



Education for 2070 学校設定科目

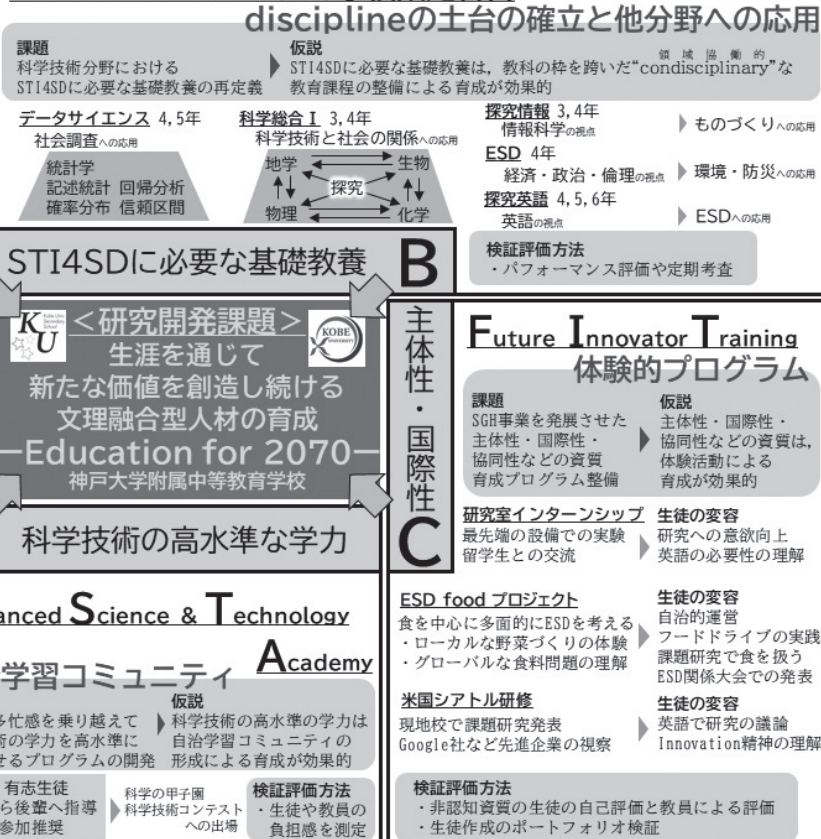


図2 SSHの4つの研究開発単位の概要

② 「研究開発の経緯」

	研究開発単位 A			研究開発単位 B					研究開発単位 C
	Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト			Education for 2070					Future Innovator Training
	1KP	2KP	3456KP	学校設定科目					(FIT)
	課題研究入門Ⅰ	課題研究入門Ⅱ	課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	データサイエンス	科学総合	探究情報	ESD	探究英語	
対象学年	1年	2年	3456年	45年	345年	34年	4年	456年	全学年
対象生徒	全員	全員	全員	全員	全員/選択	全員	全員	全員	一部
4月	課題研究校内合同発表会(4/15) 4/19, 4/21 4/26, 4/28	4/19, 4/22 4/26	4/19 4/26	授業	授業	授業	授業	授業	4年研究室インターンシップ(～1月) FIT Lecture(東京大学金曜講座 4/15, 22)
5月	5/10, 5/12 5/17 5/24, 5/26 5/31	5/6, 5/10 5/13, 5/17 5/24, 5/27 5/31	5/10 5/17 5/24 5/31						FIT Lecture(東京大学金曜講座 5/6, 13, 20, 27)
6月	6/2 6/14, 6/16 6/21, 6/23 6/28, 6/30	6/3 6/14, 6/17 6/21, 6/24 6/28	6/14 6/21 6/28						FIT Lecture(神戸大学客員研究員スコットランド 6/22) FIT Lecture(ArcGIS 6/24) FIT Lecture(東京大学金曜講座 6/3, 10, 17, 18, 24)
7月	7/5 7/7, 7/12 7/14 6KP優秀者発表会(7/15)	7/1, 7/5 7/8, 7/12 7/14	6KP全体発表会 (7/5) 7/12						第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト(7/19～) 五国SSH(サイエンスカンファレンス 7/18) 五国SSH(トランスイルミネーター 7/30) FESTAT(7/18), FIT Lecture(東京大学金曜講座 7/8, 15)
8月									臨海実習(事前8/5, 本実習8/8, 9, 事後8/10) ジオパーク・エコパーク立山・糸魚川研修 (事前8/5, 本実習8/22～24) FESTAT(8/20)
9月	9/1 9/6, 9/8 9/20, 9/22	9/2 9/6 9/20	9/6 9/20						FIT Lecture(神戸大学研究協力員ゲノム/分子系統樹 9/15) ESD Food プロジェクト第1回講義(9/21) がん教育 病理学(9/29)
10月	10/13 10/18, 10/20 10/25, 10/28	10/18, 10/21 10/25, 10/28	10/18 10/25	指導助言者授業見学・校内研究会(10/12) 授業	授業	授業	授業	授業	DR3世界津波の日高校生サミット研修(10/19, 20) 五国SSH(地理トレセン 10/22) ESD Food プロジェクト連携授業・実習(10/28) FIT Lecture(東京大学金曜講座 10/7, 14, 21, 28)
11月	11/1 11/8, 11/10 11/17, 11/23 11/24, 11/29	11/1, 11/4 11/8, 11/11 11/18, 11/22 11/25, 11/29	11/1 11/8 11/22 11/29						FIT Lecture(神戸大学研究協力員遺伝情報(1) 11/3) FIT Lecture(若手女性研究者睡眠の質 11/18) 五国SSH(数学研究発表 11/5, 数学トレセン 11/13) FIT Lecture(東京大学金曜講座 11/4, 11, 25)
12月	12/1 12/13, 12/15 12/20, 12/22	12/2 12/13, 12/16 12/20, 12/23	12/13 12/20						五国SSH(数学トレセン 12/11) FIT Lecture(若手女性研究者人工立体組織 12/12) 五国SSH(物理トレセン 12/10, 12, 13) FIT Lecture(東京大学金曜講座 12/2, 9)
1月	1/10, 1/12 1/17 1/24, 1/26 1/31	1/10, 1/13 1/17 1/24, 1/27 1/31	1/10 1/17 1/24 1/31	指導助言者授業見学・校内研究会(1/11)					DR3東日本メモリアルday研修(1/20, 21) FIT Lecture(神戸大学理学研究科国際深海科学探掘計画 1/23) 五国SSH(サイエンスフェアin兵庫 1/29) FIT Lecture(東京大学金曜講座 1/20, 27)
2月	2/2 2/7, 2/9 2/14, 2/16 2/21, 2/28	2/3 2/7, 2/10 2/14, 2/17 2/21, 2/24	2/7 2/14 2/21						FIT Lecture(神戸大学研究協力員遺伝情報(2) 2/8) FIT Lecture(東京大学金曜講座 2/3, 10)
3月	3/14	3/10 3/14	3/14						がん教育 小児がん(3/17) DR3校内防災学習(3/23)

	研究開発単位D	教員関係	その他
	Advanced Science and Technology Academy (ASTA)		
対象学年	全学年	—	—
対象生徒	一部	—	—
4月	物理班(4/18, 25) 競技数学班(4/20, 27) クイズ班(4/13, 20, 27)	SS運営会議(4/11) JST 事務処理説明会(4/22)	
5月	物理チャレンジ実験課題(5/23) 物理班(5/2, 9, 16, 30) 競技数学班(5/11, 18, 25) クイズ班(5/11, 18, 25)	SS運営会議(5/9)	咲いテク運営指導委員会(5/23) 咲いテク推進委員会(5/23)
6月	競技数学班(6/22, 29) 生物班(6/20) クイズ班(6/15, 22, 29)	SS運営会議(6/13) JST 主任専門員指定校訪問(6/28)	
7月	物理チャレンジ理論問題(7/10) 日本生物学オリンピック予選(7/17) 競技数学班(7/6), 生物班(7/4, 24), LaTeX班(7/21) クイズ班(7/6, 13, 20), 語学班(7/22)	SS運営会議(7/4) 第1回運営指導委員会(7/15)	咲いテク推進委員会(7/6)
8月	数学理科甲子園Jr(8/19) 生物班(8/10)		SSH生徒研究発表会(8/3, 4)
9月	日本情報オリンピック一次予選(9/17) 日本生物学オリンピック本選(9/17~19) 競技数学班(9/21), 生物班(9/15) クイズ班(9/21)	SS運営会議(9/5)	咲いテク推進委員会(9/15)
10月	日本情報オリンピック一次予選(10/16) 数学理科甲子園(10/29) 生物班(10/12, 29, 30) クイズ班(10/12, 19, 26)	校内研究会(溝上慎一先生 10/12) SSH3年次指定校中間評価ヒアリング(10/13) SS運営会議(10/17)	ASTA サンテレビ「キャッチ+」生放送出演(10/12) 咲いテク推進委員会(10/16) 咲いテク情報交換会(10/16)
11月	日本情報オリンピック一次予選(11/19) ヨーロッパ女子数学オリンピック一次選抜(11/20) 生物班(11/6) クイズ班(11/2, 9, 16)	SS運営会議(11/14)	
12月	科学地理オリンピック第一次選抜(12/10) 日本情報オリンピック二次予選(12/11) 日本地学オリンピック一次予選(12/18) 天文科学班(12/14), クイズ班(12/14, 21), 語学班(12/19)	JST 3年次指定校謝金備品訪問監査(12/5) SS運営会議(12/12) 課題研究指導研修会(12/20)	JST SSH情報交換会(12/27) SSHアンケート(12/23)
1月	日本(ジュニア)数学オリンピック予選(1/9) クイズ班(1/11)	校内研究会(広瀬悠三先生 1/11) SS運営会議(1/16)	咲いテク推進委員会(1/20)
2月	日本ジュニア数学オリンピック本選(2/11) クイズ班(2/1, 8, 15, 22) LGBTQ班(2/22)	SS運営会議(2/6) SSH報告会(2/11) 第2回運営指導委員会(2/11)	咲いテク推進委員会(2/4)
3月		SS推進室会議(3/13)	咲いテク運営指導委員会(3/6) 咲いテク推進委員会(3/6)

③「研究開発の内容」

1 研究開発単位A：Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト（KP）

報告者 KPコーディネーター 勝部 尚樹

(1) 仮説

新たな価値の源泉となる知を創造する、真理の探究に携わる力は、6年間を一貫した課題研究のカリキュラムを整備することによって効果的に育成できる。

そこで、3年生から6年生までの4学年が縦割りの講座で学ぶ異学年協同ゼミ形式による個人研究を行う。この4学年協同ゼミにより、下級生は上級生から経験に基づく助言を受けることができ、上級生はリサーチ・リテラシーの言語化ができるという利点がある。

1年生、2年生では、課題研究に取り組むための基本技能を育成する期間としてグループまたは個人で「課題研究入門」に取り組む。本校で伝統的に取り組んでいる小集団学習や「聞き方・話し方訓練」等によって研究の型を身に付けるとともに、3年生以降の課題研究につなげる。なお、6年間を一貫したカリキュラムにおいて課題研究の質を向上させるため、令和3年度より1年生・2年生の「課題研究入門」の時間数を前年度比で2倍にしている。



令和4年4月15日に行われた課題研究合同発表会では、生徒の発表に対して運営指導委員から助言を受けた

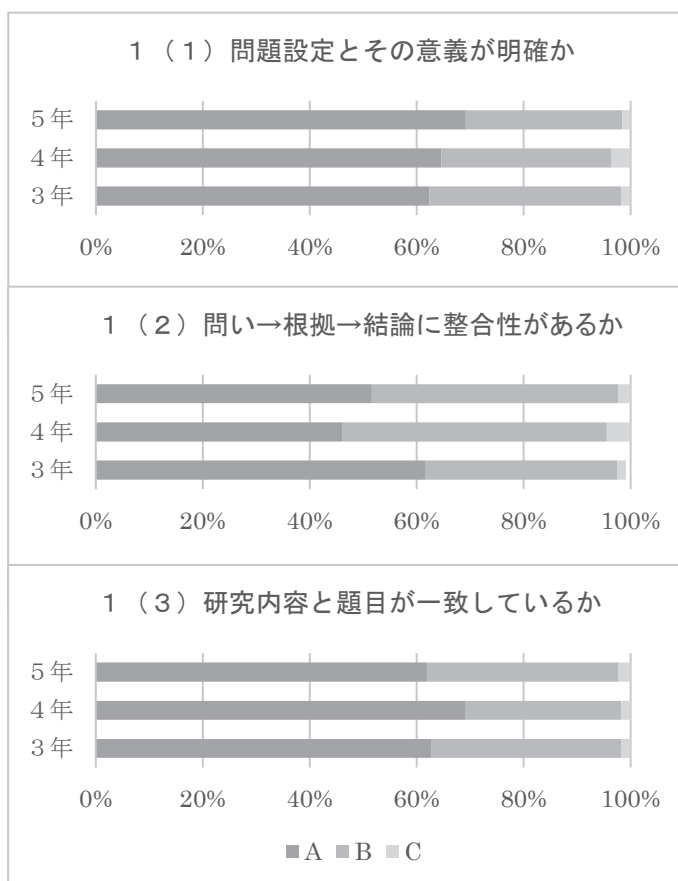
表1 課題研究に相当する科目名と単位数（前期課程は時間数） ※対象者は当該学年全員

1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
課題研究入門Ⅰ （総合的な学習の時間）	課題研究入門Ⅱ （総合的な学習の時間）	課題研究Ⅰ （総合的な学習の時間）	課題研究Ⅱ （総合的な探究の時間）	課題研究Ⅲ （総合的な探究の時間）	課題研究Ⅳ （総合的な探究の時間）
70時間	70時間	70時間	2単位	2単位	1単位

(2) 事前調査

右図は2021年度に実施された課題研究における、ループリックによる論文（3年生は4,000字、4年生は8,000字、5年生は18,000字）の評価の分布である。4年生はさらにもう1観点、5年生はさらにもう3観点追加で評価されている。特に5、6年生では、18,000字という目標を提示することによって、単純な先行研究のまとめに留まることのない、探究の過程を踏まえた活動を見通すように促している。

1(1)は高学年ほど高く、研究テーマ設定にあたって、その社会的意義や学問的意義を明確にしようとする姿勢は学年が上がるにつれて身に付いている。一方、1(2)は4、5年生ではやや低くなっている。しかし長大な論文を首尾一貫した構成でまとめることは困難であり、より長大な論文を執筆する高学年ほどその困難さは増すので、評価値の見た目以上に能力は上昇していると考えられる。



1.1 課題研究入門Ⅰ・Ⅱ

報告者 第1学年研究係 樋口真之輔、第2学年研究係 辻 常路、安田 和宏

(1) 仮説

課題研究入門Ⅰ・Ⅱの実施により真理の探究に携わるための力（4＋1の力）を、6年一貫して育成できる。

(2) 研究内容・方法・年間指導計画

本授業は、週2回50分間で、課題研究入門Ⅰは第1学年の生徒全員（121名）、課題研究入門Ⅱは第2学年の生徒全員（124名）を対象としたものである。

科目	主 題	学習内容とねらい
課題研究入門Ⅰ	聞き方・話し方訓練 ○ 受信型のメモとり ○ 発信型のメモとり 神戸学 ○ マインドマップの作成法 ○ 「問い」の立て方 ○ 情報収集の方法 ○ 口頭発表、ポスター発表 データサイエンス入門 ○ アンケート調査と研究デザイン	<ul style="list-style-type: none"> 受信型および発信型のメモ取り、論拠を整理して議論する訓練などを紙面及び口頭で行った。探究活動（各教科の学習における小集団活動を含む）に必要な技能の涵養をねらいとした。 本校の所在地である神戸にまつわる「問い」を立て、各自の興味関心に従って自由に探究活動を行った。その過程で関心の高いテーマの可視化、「問い」の立て方とそれを深化させる方法、様々な媒体からの情報収集、フィールドワークを経験し、口頭およびポスター発表を通して、探究活動の基礎を学び、実践するとともに、研究におけるPDCA/PPDACサイクルを回すことをねらいとした。 データサイエンスの基礎を学び、それに関連して「問い」(Research Question)と計画(Plan)を往還させ研究デザインの立て方を学ぶことをねらいとした。
課題研究入門Ⅱ	探究の手法 ○ 情報収集・整理 ○ まとめ方・伝え方 奈良・京都学 ○ データの集め方 個人研究に向けて ○ ブックレポート ○ 探究テーマの絞り込み ○ 口頭発表・研究計画書の作成	<ul style="list-style-type: none"> 探究学習に必要な、「情報をどのように集め、その情報をどのように処理するか」という技能を身に付けることをねらった。また、得た情報（データ）を、わかりやすくまとめ、伝える訓練を行なった。 本校の所在地である神戸と、同じ近畿地方の奈良・京都を比較し、自然・社会・芸術・生活の4領域に分かれて探究活動を行った。実際にフィールドワークに赴き、収集したデータから現時点での「問い」を立て、検証可能であるかどうか、レポート発表を行った。 3年次からの個人研究へのスムーズな接続をはかるため、ブックレポートの作成と、研究テーマを口頭で発表することで、自信の興味関心を言語化することをねらった。

(3) 検証

課題研究入門Ⅰに関連して、アンケートおよび報告者による観察から、学習前後の生徒の変容を見取った。アンケートの記述式回答において、情報収集の仕方や発表の作法を学べたという技能的側面はもちろんのこと、「インターネットの統計とアンケートなどで調べたことを合わせ、新しい仮説や、前の仮説を実証できる時が来るまでの過程が楽しい」のように、探究活動の醍醐味を生徒なりの実感を伴う言葉で表現したコメントもみられた。さらに、「先輩の情報（報告者註：卒業論文のこと）も使って深い学びをしたいです」のように、本校の上級生・卒業生が蓄積した知を意識しながら主体的かつ具体的に考える姿勢が秋学期以降には特に顕著にみられた。

課題研究入門Ⅱにおいては、生徒の振り返り・アンケート、授業での発表の様子やレポート、ポスター等の成果物から学習前後の変容を見取った。学習前は、3年次からの個人研究を行なうことへの不安が大きく、研究テーマ設定の難しさや、研究の行き詰まりへの不安が書かれたコメントが見られた。しかし、学習中・学習後における振り返りを見ると、「個人研究への大変そうだなというイメージが少しなくなりました」「試行錯誤しながら研究していくことが楽しみです」といった、個人研究に対する不安の解消、今後の研究に向けた粘り強い取り組みを行なおうとする主体性を感じ取れる表現が増加した。

以上から、本学習により真理の探究に携わるための力（4＋1の力）を育成できているといえる。

1.2 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ（中学3年、高校1年、高校2年、高校3年相当）

報告者 KPコーディネーター 勝部 尚樹

(1) 仮説

課題研究を実施することにより真理の探究に携わるための力（4+1の力）を、6年一貫して育成できる。

(2) 研究内容・方法・年間指導計画

3～5年生は2単位、6年生は1単位で全員を対象に、4学年縦割りの協同ゼミで実施した。1人で1テーマずつ設定し、3年生は4,000字、4年生は8,000字、5・6年生は18,000字の論文を作成し、3～5年生はポスター発表、6年生はスライドでの口頭発表を行った。また、6年生も12月まで協同ゼミに参加し、後輩の指導をしている。

3～6年生の担当教員と分掌担当教員全員で、教科に関係なく授業を担当した。協同ゼミの編成にあたって、生徒一人ひとりが自分の希望するテーマを提出し、できるだけ近いテーマの生徒が集まるようにゼミを編成した。

また、教員の課題研究支援や講座を超えた交流を目的として、テーマが近い生徒が集まる講座同士を「ペア講座」として設定した。

	3年～5年	6年	備考	3456KPの流れ	全体の締め切り
2022/4/5			春季休業		
2022/4/12	⑥3456KPオリエンテーション ⑦345年:HR活動:発表会準備・リハーサル	⑥HR活動:発表会準備リハーサル (身体計測)		345年:講座編成 6年:最終論文	
2022/4/15	課題研究合同発表会	課題研究構内合同発表会			
2022/4/19	⑥全体講義:テーマ設定 ⑦HR内活動:テーマ設定	(学年KP)		345年:講座編成 6年:最終論文	
2022/4/26	優秀者口頭発表会	(学年KP)		345年:講座編成 6年:最終論文	
2022/5/3			GW	345年:講座編成 6年:最終論文	
2022/5/10	(学年KPなど)	(学年KPなど)		345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	
2022/5/17	ゼミ:オリエンテーション/レクリエーション	ゼミ:オリエンテーション/レクリエーション	40分授業	345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	
2022/5/24	ゼミ:レクリエーション/テーマ設定相談	ゼミ:最終論文執筆		345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	
2022/5/31	ゼミ:レクリエーション/テーマ設定相談	ゼミ:最終論文執筆		345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	
2022/6/7			中間考査	345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	
2022/6/14	ゼミ:テーマ設定	ゼミ:スライド作成/テーマ設定相談		345年:集団作り・テーマ設定 6年:最終論文	6/15_6KP論文最終提出
2022/6/21	講義:手法別	ゼミ:スライド作成/テーマ設定相談		345年:テーマ設定 6年:プレゼン作成	
2022/6/28	⑥卒業論文最終報告会ゼミ内リハーサル ⑦ゼミ:問いと研究計画(発表)	⑥卒業論文最終報告会協同ゼミ内リハーサル		345年:テーマ設定 6年:最終発表会	6/30_6KPスライド提出締め切り
2022/7/5	6KP発表会	6KP発表会		研究計画の決定	7/2_6KP最終発表会
2022/7/12	⑥3年学年講義:プレゼンの作り方 45年ゼミ:研究計画	ゼミ:後進指導		研究計画の決定	7/15_6KP優秀者発表会
夏休み			夏季休業	調査開始	
2022/9/6	講座内中間発表会 中間発表ppt提出	ゼミ:後進指導		中間発表	9/6_45KP論文中間提出 9/6_345KP中間発表ppt提出
2022/9/13			期末考査	調査継続	
2022/9/20	ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導	40分授業	調査継続	
2022/9/27			午前中活動	調査継続	
2022/10/4			探究週間	調査継続	
2022/10/11			秋学期始業	調査継続	
2022/10/18	ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導		調査→ゼミでのフィードバック	
2022/10/25	ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導		調査→ゼミでのフィードバック	
2022/11/1	ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導		調査→ゼミでのフィードバック	
2022/11/8	⑥講義:論文作成方法 ⑦ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導		調査→ゼミでのフィードバック	
2022/11/15			音楽祭		
2022/11/22	ゼミ:調査報告	ゼミ:後進指導		調査→ゼミでのフィードバック	
2022/11/29	ゼミ:調査報告・論文構想	ゼミ:後進指導	40分授業	論文作成	
2022/12/6			中間考査	論文作成	
2022/12/13	ゼミ:論文構想発表	(PM自宅学習?)		論文作成	
2022/12/20	ゼミ:論文構想発表	(PM自宅学習?)		論文作成	12/20_5KP論文講座内仮提出
2022/12/27			冬季休業	論文作成	
2023/1/3			冬季休業	論文作成	
2023/1/10	ゼミ:論文構想発表	(PM自宅学習?)		論文作成	1/10_34KP論文講座内仮提出
2023/1/17	ゼミ:論文改定(ピア・レビューなど)		40分授業	論文作成	
2023/1/24	ゼミ:論文改定(ピア・レビューなど)	(自宅学習)		論文作成	
2023/1/31	ゼミ:論文改定(ピア・レビューなど)	(自宅学習)		論文作成	2/1_5KP論文最終提出
2023/2/7	ゼミ:論文改定(ピア・レビューなど)	(自宅学習)		論文作成	2/8_34KP論文最終提出
2023/2/14	講義/ゼミ:ポスター作成	(自宅学習)		ポスター作成	
2023/2/21	ゼミ:ポスター作成	(自宅学習)		ポスター作成	
2023/2/28			木曜授業	ポスター発表準備	
2023/3/7			学年末考査	ポスター発表準備	
2023/3/14	ゼミ:ポスター作成		40分授業	ポスター発表準備	3/16_345KPポスター提出
2023/3/21			午前中活動	ポスター発表準備	
2023/3/28			春季休業		

課題研究は教科横断的に授業を実施する。「科学総合」で扱う系統的な科学の探究技能や「データサイエンス」で扱う統計学の基本的な技法を活用したり、「探究英語」において、研究内容について英語でコミュニケーションを取ったりする活動を行う。

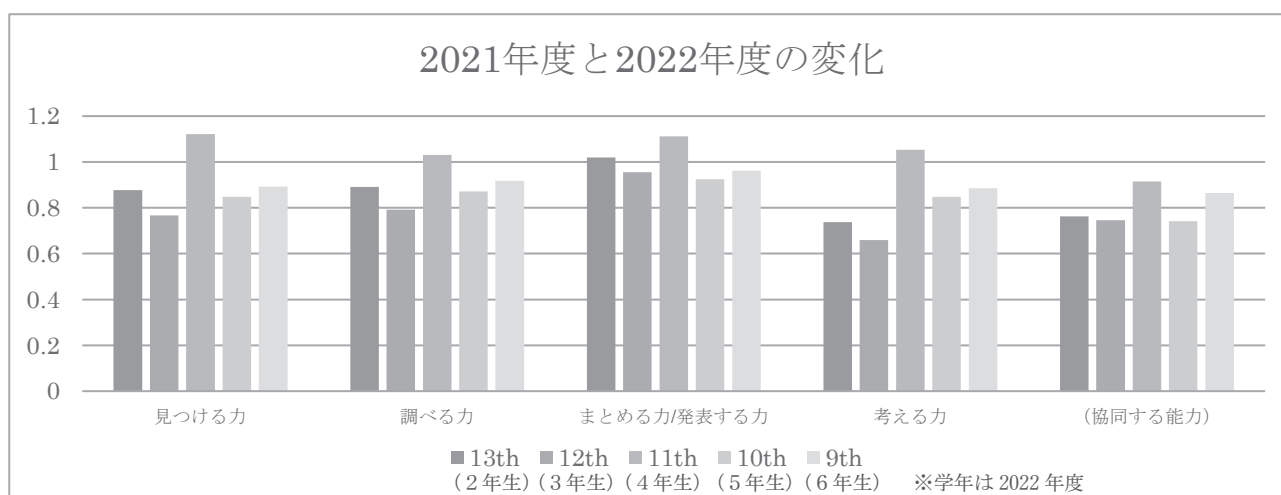
本校生徒が発表した発表会（2022年度、一部）

- ・全国統計探究発表会（22年8月）
- ・高校生のための現象数理学入門講座と研究発表会（22年10月）
- ・ASOC オンライン国際学生会議 2022（22年11月）
- ・地球温暖と産業化研究会（22年12月）
- ・全国高校生フォーラム（22年12月）
- ・サイエンスフェア in 兵庫（23年1月）
- ・Virtual Science Fair（23年1月）
- ・中高生・スポーツデータ解析コンペティション（23年1月）
- ・Girl's Expo with Science Ethics（23年2月）
- ・イノベーションユース2040（23年3月）
- ・日本生理学会高校生発表（23年3月）
- ・日本物理学会 Jr.セッション（23年3月）
- ・日本地理学会高校生ポスターセッション（23年3月）

(3) 検証

2021年12月SSHアンケート（有効回答数698件）と2022年12月SSHアンケート（有効回答件数688件）の様々な力の評価基準付きの5件法による達成度自己評価を以下のように、4+1の力、また、より汎用的な能力と対応させて分析する。

見つける力	C：キャリアデザイン、E：課題発見
調べる力	F：課題解決、J：自己教育、K：文化や社会についての見識、L：科学や技術についての見識
まとめる力 / 発表する力	H：コミュニケーション
考える力	D：思考
（協同する能力）	G：他者理解、I：社会参画



前年度比で全項目において大きな上昇がみられ、課題研究により4+1の力が伸びていることが明らかである。理由としては、今年度は様々な面での行動制限が緩和され、実験や校外でのフィールドワーク、校外の対面での研究発表会などを通して、SSHの枠組みによる研究活動で十分に力を発揮する機会が多くなったことによると考えられる。

一方、他学年と比べると今年度の3年生にあたる12回生の上昇率が低い。その要因は、2年生「課題研究入門」から3年生「課題研究」への移行が考えられる。同学年での、ある程度の枠組みが与えられていた研究活動から、異学年協同ゼミの形態で自分で自由にテーマを設定する研究活動に移ったことで、困難を感じた生徒が多いように思われる。また、異学年協同ゼミで経験豊富な上級生が充実した研究を進めている姿を前にして、自己肯定感が低下するとも考えられる。一昨年度から昨年度の比較でも当時の3年生（11回生）の上昇率の低さが見られたことから、3年生に対する研究のサポートが必要である。

もっとも今年度の11回生（4年生）の結果からわかる通り、3年生における上昇率の低下は一時的なものであり、その後は上昇すると予想される。特に11回生が全体にわたって上昇が大きいのが、個人研究を1年以上経験したことで多くの生徒が4+1の力がついたと実感したと考えられる。

2 研究開発単位 B Education for 2070 学校設定科目

報告者 教務課 林 兵馬

(1) 仮説

STI4SD（持続可能な開発のための科学技術イノベーション）に必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”（領域協働的）な教育課程の整備によって効果的に育成できる。

(2) 概要

持続可能な開発のための科学技術イノベーションのために中等教育の場で培うべき教養は、分断された学問の諸領域—discipline—の枠に縛られるものではない。一方、世界を理解するための枠組み、言い換えれば「見方・考え方」としての、discipline の重要性が失われることもまたない。そこで本校は、各々の学問伝統の discipline を重視したうえで、かつ discipline を跨いだ課題に挑戦する力を育むような、“condisciplinary”（領域協働的）な教養教育カリキュラムを提案し、それを実現する学校設定科目を設置する。生徒はこれらの科目を通じて、既に確立した学問伝統の方法論を身につける。一方、これらの科目で取り組む課題としては、異なる学問伝統において扱われてきた対象を含める。このような形で学問の領域の協働により「STI4SDに必要な基礎教養」が育成できるという仮説を立てた。

令和4年度は下記の学校設定科目を実施し、また関連する授業を他学年でも開講した（特記ないものはSSH主対象、すなわち全生徒必履修）。領域協働的な授業を推進するため、全校でカリキュラムの可視化を行い、教科・科目を超えた担当者間の連携を行いやすい環境を整備している。

事業B1・データサイエンス（以下DS）	開講学年・単位数	1年・2年	「数学」各140時間のうち〔データの活用〕分野
		3年	「数学」140時間のうち〔データの活用〕分野 ※「基幹数学」の学習内容を1単位分移行
		4年	「DSⅠ」1単位 ※本事業外として「理数数学Ⅰ」の残りおよび「理数数学特論」の一部を統合して扱う「基幹数学」を並行履修
		5年	「DSⅡ」1単位 ※本事業外として「理数数学Ⅱ」「理数数学特論」を並行履修
		6年	（「課題研究Ⅳ」におけるデータ処理にて適宜指導。）
事業B1・データサイエンス（以下DS）	目標	「DSⅠ」：確率や統計について基礎的な理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図るとともに、量的データを数学的に考察し表現する能力および活用する態度を育て、量的研究において活用できるための基礎的な力を養う。 「DSⅡ」：確率や統計についての理解を広め、知識の習得と技能の習熟を図るとともに、量的データを数学的に考察し表現する能力および活用する態度を育て、量的研究において活用できる力を養う。	
	内容	主に統計学の discipline に基づき、以下を扱う。 「数学」（1年～3年）：中学校課程の〔データの活用〕分野に加え新学習指導要領「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕および〔場合の数と確率〕の一部やその発展的内容を扱う。 「DSⅠ」：「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕の残りの内容ならびに新学習指導要領「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の一部および発展的内容を扱う。 「DSⅡ」：「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の残りの内容および発展的内容を扱う。	
	程特例 教育課	確率・統計に係る教育課程を情報科学の discipline を交えて扱うため、既存の科目でなく学校設定科目の設定を要する。必履修科目「数学Ⅰ」に含まれる内容はすべて「DSⅠ」および「基幹数学」で指導するため、「数学Ⅰ」は開講しない。	
事業B2・科学総合	開講学年・単位数	1年・2年	「理科」各140時間 ※中学校の学習内容を学年間で移行
		3年	「理科」175時間 ※「科学総合Ⅰ」の学習内容を2単位分移行
		4年	「科学総合Ⅰ」4単位
		5年・6年	人文・社会科学類型のみ「科学総合Ⅱ」4単位を分割履修 ※自然・生命科学類型は本事業外で「理数物理」「理数化学」「理数生物」を履修
		目標	「科学総合Ⅰ」：日常生活や社会との関連を図りながら自然の事物・現象への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、科学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を育てる。 「科学総合Ⅱ」：日常生活や社会との関連を図りながら自然の事物・現象への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、科学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、良識ある公民として必要な科学観を育てる。

	内容	「理科」および「科学総合Ⅰ」：主に物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学の4つの discipline に基づき、中学校課程理科・高等学校「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の全部から重複内容を精選するとともに、新学習指導要領理科の「理数探究基礎」の内容の一部を加え、計17単位相当の中で学習順序を適宜入れ替えて一体的に運用する。 「科学総合Ⅱ」：4つの discipline から2つを選択し、「科学総合Ⅰ」の内容をさらに発展させる。	
	教育特例課程	物理学・化学・生物学・宇宙地球科学の各 discipline を統合した指導を行い、それと一体化して discipline を統合した観点から評価するため、学校設定科目の設置を要する。「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」で扱う内容はすべて「科学総合Ⅰ」で指導するため、これら4科目及び「科学と人間生活」はいずれも開講しない。	
事業B3・探究情報	単位数 開講学年・	1年	「技術家庭」のうち技術分野35時間 ※中学校の内容を学年間で移行
		2年	「技術家庭」のうち技術分野52.5時間 ※中学校の内容を学年間で移行
		3年	「技術家庭」のうち技術分野35時間 ※「探究情報」の学習内容を1単位分移行
		4年	「探究情報」1単位
5年・6年		(「課題研究Ⅲ」「課題研究Ⅳ」の中で適宜ものづくりや情報活用)	
目標	情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方とものづくりの技能を習得させ、情報を用いた社会の持続的な発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。		
内容	主に情報科学の discipline に基づき、STEAM教育における Technology (技術) および Engineering (工学) の観点を重視しながら、中学校課程の技術分野および新学習指導要領の「情報Ⅰ」の全部ならびに「情報Ⅱ」の一部を精選して、計4.5単位相当の中で学習順序を適宜入れ替えて一体的に運用する。		
教育特例課程	STEAM教育を積極的に実施し、ものづくりの観点を指導および評価に取り入れるため、学校設定科目の設定を要する。「情報Ⅰ」で扱う内容はすべて「探究情報」で開講するため、「情報Ⅰ」は開講しない。		
事業B4・ESD	単位数 開講学年・	1年・2年	(地理的分野および歴史的分野の中で環境問題・防災や科学技術史と社会構造の関わりなどに関する内容を適宜扱う)
		3年	「社会科」140時間の公的分野のうちESDに係る内容 ※「公共」の学習内容を1単位分移行
		4年	「ESD」1単位
		5年・6年	(「地理B」「世界史B」「日本史B」の中で環境問題・防災や科学技術史と社会構造の関わりなどに関する内容を適宜扱う)
目標	人間の尊重と科学的な探究の精神に基づいて、広い視野に立って、現代の社会と人間についての理解を深めさせ、現代社会の基本的な問題について主体的に考察し公正に判断する力の基礎を養い、将来において持続可能な開発を担う一人として必要な能力と態度を育てる。		
内容	主に倫理学、法学、政治学、経済学などの discipline に基づき、中学校課程公的分野および「公共」のそれぞれ一部について、「環境」「国際理解」「世界遺産や地域の文化財」「エネルギー」「防災」「生物多様性」「気候変動」「その他」からなるESDの8つの領域に焦点を当てて扱う。		
教育特例課程	教科や分野をまたぎ、持続可能な開発に係る様々な題材を扱うため、学校設定科目の設置を要する。「公共」で扱う内容の一部を本科目で、残りは前期課程の「社会」で指導するため、「公共」は開講しない。		
事業B5・探究英語	単位数 開講学年・	1年～3年	「外国語科」各140時間の中で一部ESDに係る単元
		4年	「探究英語Ⅰ」3単位
		5年	「探究英語Ⅱ」4単位
		6年	「探究英語Ⅲ」4単位
目標	「探究英語Ⅰ」：英語によるコミュニケーション能力を活用し、相手の個性を尊重する態度を育成するとともに、地球規模の課題に関する情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を育成する。 「探究英語Ⅱ」：英語によるコミュニケーション能力を活用し、相手の個性を尊重する態度を育成するとともに、地球規模の課題に関する情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を伸ばす。 「探究英語Ⅲ」：英語によるコミュニケーション能力を活用し、相手の個性を尊重する態度を育成するとともに、地球規模の課題に関する情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする能力を更に伸ばし、社会生活において活用できるようにする。		
内容	中学校課程の「英語」および「英語コミュニケーションⅠ」「英語コミュニケーションⅡ」「英語コミュニケーションⅢ」で扱われる文法事項および単語を含むように、ESDに係る様々な論題に関する5領域統合型の言語活動を通して、内容言語統合型学習(Content and Language Integrated Learning, CLIL)を行う。		
教育特例課程	英語の技能のみに留まらず、地球規模の課題に係るCLILを行うため、学校設定科目の設置を要する。「英語コミュニケーションⅠ」で扱われる内容を「探究英語Ⅰ」で全て指導するため、「英語コミュニケーションⅠ」は開講しない。		

2.1 データサイエンスⅠ（４年）・データサイエンスⅡ（５年）

報告者 数学科 西澤 一夫、中田 雅之、林 兵馬

(1) 仮説

「持続可能な開発のための科学技術イノベーション(以下、STI4SD)」に必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”（領域協働的）な教育課程の整備によって効果的に育成できる。このことにより、統計的な手法と統計的な根拠に基づいて意思決定をすることができるようになる。

(2) 研究内容

ア 「Education for 2070 学校設定科目」として、数理・データサイエンス・AⅠに関する教育の充実を図り、他教科との連携の下、数学分野の課題研究を推進することを目的に、「データサイエンスⅠ(D SⅠ)」(4年時1単位)、「データサイエンスⅡ(D SⅡ)」(5年時1単位)を設置する。なお、D Sと表記する場合は、どちらも指すものとする。

イ D SⅠにおいては、主に統計学の discipline に基づき、「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕の残りの内容ならびに新学習指導要領「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の一部及び発展的な内容を扱う。なお、1年～3年時の数学において、中学校課程の〔データの活用〕分野に加え新学習指導要領「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕及び〔場合の数と確率〕の一部やその発展的な内容を扱っている。

ウ D SⅡにおいては、主に統計学の discipline に基づき、「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の残りの内容および発展的な内容を扱う。なお、1年～3年時の数学において、中学校課程の〔データの活用〕分野に加え新学習指導要領「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕及び〔場合の数と確率〕の一部やその発展的な内容を、D SⅠにおいて、「理数数学Ⅰ」〔データの分析〕の残りの内容ならびに新学習指導要領「理数数学Ⅱ」〔統計的な推測〕の一部及び発展的な内容を扱っている。

(3) 方法

ア 2022年度の課程、年間指導計画

	春学期の学習内容	秋学期の学習内容
4年	度数分布、ヒストグラム、代表値、四分位数、箱ひげ図、外れ値、分散、標準偏差、散布図、相関、確率変数、特別講義	二項分布、数値計算と積分、連続型確率分布、正規分布、標本統計、推定、仮説検定（二項検定）
5年	ベクトル、行列、行列式、偏微分、単回帰分析と重回帰分析、ロジスティック回帰、決定木	固有値と固有ベクトル、行列の対角化、主成分分析、クラスタリング、PBL型探究学習

※ 昨年度は4年生で浮動小数点数、t検定、対応のある標本と対応のない標本、 χ^2 検定について学習したが、仮説検定の考え方や手法を十分に理解させるために、今年度は仮説検定で扱う内容を二項検定に留めている。これらの内容については次年度のD SⅡで学習する。

イ 統計分析のツール

表計算ソフトはデータを見ながら分析を行うことができ、操作も直観的である。直観的な扱いやすさの点では、Pythonは明らかに表計算ソフトに劣るが、Pythonは機械学習のためのライブラリが充実していることに加えて、どのような分析を行ったのか後から確認することができるので、授業では表計算ソフトに加えてPythonを採用する。

(4) 検証

D SⅠとD SⅡで共通で1月に行った意識調査における生徒の回答をもとに分析する。「そう思う」を「5」、「そう思わない」を「1」とする5件法によるアンケートの集計結果は次の2つの表の通りである。

表1：アンケート結果（第4学年生徒対象、82名回答）

		5	4	3	2	1	平均
1	データの分布の様子を把握するために統計的な図やグラフを作成することは、意味のあることである。	43	33	3	3	0	1.59
2	データから母集団の分布の様子に意識を向けることができる。	10	45	19	7	1	2.32
3	統計は数学的に理路整然としない曖昧な道具である。	2	10	17	49	4	3.52
4	さらに進んだ統計の手法を学びたい。	16	33	21	10	2	2.38
5	授業で学んだ分析手法を使って様々な事例の分析がしたい。	17	34	20	9	2	2.33
6	EXCEL等の表計算ソフトを利用して統計量の計算ができる。	7	16	24	24	11	3.20
7	Pythonを利用して統計量の計算ができる。	3	8	18	31	22	3.74
8	コンピュータを利用することは、数学の理解にもつながる。	10	38	23	9	2	2.45

表 2 : アンケート結果 (第 5 学年生徒対象、92 名回答)

		5	4	3	2	1	平均
1	データの分布の様子を把握するために統計的な図やグラフを作成することは、意味のあることである。	48	34	7	0	1	1.58
2	データから母集団の分布の様子に意識を向けることができる。	21	41	19	6	3	2.21
3	統計は数学的に理路整然としない曖昧な道具である。	4	4	16	48	18	3.80
4	さらに進んだ統計の手法を学びたい。	11	17	37	11	14	3.00
5	授業で学んだ分析手法を使って様々な事例の分析がしたい。	16	28	21	14	11	2.73
6	EXCEL 等の表計算ソフトを利用して統計量の計算ができる。	12	26	29	16	7	2.78
7	Python を利用して統計量の計算ができる。	7	15	23	29	16	3.36
8	コンピュータを利用することは、数学の理解にもつながる。	15	32	24	11	8	2.61

帰無仮説を「第 4 学年と第 5 学年で差がない」として、 χ^2 検定を行ったところ、有意な差がみられた。各設問の回答状況を精査すると、設問 3 で回答「1」、設問 4 で回答「4」と回答「1」、設問 5 で回答「1」において、顕著な差が出ていると読み取れる。

設問 3 における差が「統計について深く学んだ結果、高度な数学的知識を要する議論を理解することができていないのか、結果から確率を推定することや結果の妥当性を判断する（十分に小さい確率の現象が起こったことはあり得ない判断する）ことに（ある種の）曖昧さを感じているのか」はこの結果だけでは判断ができない。

しかし、設問 4、設問 5 で大きな差は STI4SD に必要な基礎教養が、教科・科目の枠を跨いだ領域協働的な教育課程の整備によって、育成され得ることを示唆している。

データサイエンス I 特別講義

報告者 数学科 西澤 一夫、林 兵馬

(1) 仮説

外部講師を招き、データサイエンスで学習している統計についての講演を受講することで、生徒の数学・統計に対する興味・関心を高めることができる。

(2) 実践

ア 実施期間、場所及び対象生徒

実施期間 7月7日(木) 14:10~16:00

場 所 本校K P 室

対象生徒 中等教育学校後期課程 4 年生の生徒

イ 活動内容

カリフォルニア・ポリテクニク州立大学ジミー土井先生による講義

Topic 1: Hypothesis Testing (仮説検定) via Simulation

Topic 2: Benford's Law

Topic 3: Longest Run of Heads/Tails

Topic 4: Chaos Game



(3) 評価

授業後に 5 段階で生徒にアンケートを行った。回答数は 94 である。

各項目について、5 が「とても面白い/そう思う」で、1 が「面白くない/そう思わない」である。

	5	4	3	2	1	平均
今日のジミー先生の講義について最もあてはまるものを選んでください	82	11	1	0	0	4.86
DS I の授業は役に立つと思いますか	51	40	3	0	0	4.51
DS I の授業に前向きに取り組んでいますか	28	56	8	2	0	4.17

本講義の満足度が非常に高いことが分かるが、自由回答には前向きな記述がほとんどであった。

- ただ聞くだけの講義ではなく自分たちの手を動かす時間があったそれが凄く楽しかったです。
- とても面白い授業でした。数学的検定の仕組みや考え方を理解することができて事象の真偽を判定する新たな手法を知ることができました。その一方で、数学だけで考えられる問題には限界があるようにも感じました。様々な視点で数学を使うことで物事の見方を広げていけると感じました。これらの回答からシミュレーションによる仮説検定の導入により、仮説検定の難しさが緩和されていることが分かる。また、取り扱った例も赤ちゃんの実験であり、イメージがしやすいものであった。

ジミー土井先生が紹介してくださった「インフォーマルな仮説検定」を本校の DS における教材開発のひとつとして取り組んでいきたい。

2.2 理科（1～3年）、科学総合Ⅰ（3、4年）、科学総合Ⅱ（5、6年）

報告者 理科 竹村実成 玉久保敦也 中垣篤志 樋口真之輔 安田和宏 山本拓弥 若杉誠 片山耕太郎

(1) 仮説（研究開発課題を踏まえて立てた仮説）

「持続可能な開発のための科学技術イノベーション(以下、STI4SD)」に必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”（領域協働的）な教育課程の整備によって効果的に育成できる。STI4SDの実現には様々な学問領域(discipline)の知の修得および、それらの協働を要するためである。

(2) 研究内容（学校設定科目の設定について）

- ア 「Education for 2070 学校設定科目」として、領域協働的な、またそれを補完する高度な理数教育を行う科目「科学総合Ⅰ」（3年時2単位相当、4年時4単位）「科学総合Ⅱ」（人文・社会科学類型選択者5年時2単位、6年時2単位）を設置する。
- イ 中学校理科や科学総合Ⅰにおいては、主に物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学の4つのdisciplineに基づき、中学校課程理科・高等学校「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の全部から重複内容を精選するとともに、新学習指導要領理科の「理数探究基礎」の内容の一部を加え、計17単位相当の中で学習順序を適宜入れ替えて一体的に運用する。
- ウ 科学総合Ⅱにおいては、4つのdisciplineから2つを選択し、科学総合Ⅰの内容をさらに発展させる。

(3) 育成する力（学校設定科目の設定について）

- ア 育むべき力（真理の探究に携わるための力とは）
各々の学問伝統のdisciplineを重視したうえで、かつdisciplineを跨いだ課題に挑戦する力を育む。
- イ 真理の探究に携わるための力（育むべき力の概要）
STI4SDに必要な、物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学、数学・統計学、情報科学など、既存の学問伝統の方法論を正統に身につけながら、その方法論を学問伝統の枠組みを飛び越えた対象に自由自在に適応させることで、単一の学問伝統の壁に収まらない課題に取り組むための基礎教養の育成が期待される。
- ウ 教科目標（科目のねらい）
 - (ア) 理科（1～3年時）においては、エネルギー・物質・生命・地球の見方・考え方を身につけると共に、その見方・考え方を身近な状況に転移させる能力を身につけさせる事によって、基礎教養を生かして探究的に問題解決を行う基礎ができる。
 - (イ) 科学総合Ⅰ（3、4年時）においては、物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学の見方・考え方を身につけると共に、その見方・考え方を様々な状況に転移させる能力を身につけさせることによって、基礎教養を生かして探究的に問題解決ができる。
 - (ウ) 科学総合Ⅱ（5、6年時）においては、物理学・化学・生命科学・宇宙地球科学から選択した領域について、その見方・考え方を身につけながら、その見方・考え方を多様な社会の状況に転移させる能力を身に着けさせることによって、基礎教養を生かして探究的に高度な問題解決ができる。

(4) 方法（2022年度の課程・年間指導計画と単元の例）

- ア 1年～4年「理科」「科学総合Ⅰ」
各学年とも2単位（相当）に分割し、2人の授業者でおおむね2領域ずつを担当。ただし、3年時は5単位相当をサイエンスリテラシーも含めた5領域それぞれで、おおむね1単位相当ずつを担当する。各領域の単元の例を以下に示す。

	物理学領域	化学領域	生命科学領域	宇宙地球科学領域
1年	身近な物理現象 運動とエネルギー	身の周りの物質 化学変化と原子・分子	いろいろな生物と その共通点 生物の体のつくり と働き	大地の成り立ちと 変化 地球と宇宙
2年	電流とその利用	化学変化とイオン	生命の連続性	気象とその変化
3年	物体の運動とエネルギー	化学と人間生活 物質の構成	ヒトの体の調節 生物の多様性と生態系	変動する地球
	サイエンスリテラシー（全領域にまたがる） 科学技術と人間生活、実験器具の操作方法、データの処理、サイエンスライティング			
4年	様々な物理現象と エネルギーの利用	物質の変化とその 利用	生物の特徴	地球の姿

イ 5、6年「科学総合Ⅱ」

1単位（相当）に分割し、2人の授業者で1領域ずつを担当。各領域の単元の例を以下に示す。

物理学領域 ※今年度開講なし	化学領域	生命科学領域	宇宙地球科学領域
楽器の物理学	化学結合と鉱物	臓器移植と社会	地学と防災

(5) 検証（科学総合Ⅰの事例から）

学校設定科目「科学総合Ⅰ」に関する意識調査（2023年1月）を行った。実施対象は4年生120名とし、112名から回答を得た。充実期（3、4年生）2年間の科学総合について、各設問について4件法（4思う、3わりと思う、2あまり思わない、1思わない）で回答を得た。右表に各設問の平均値を示す。

項目	4段階
1 科学を学ぶことは楽しい	3.3
2 科学を学ぶことは将来役に立つ	3.3
3 4領域を学ぶことは意義があると思う	3.1
4 4領域を学ぶことは将来役に立つと思う	3.0
5 ある領域と他の領域の内容とが互いに結びつく場面があった	3.5
6 ある領域と他教科の内容とが互いに結びつく場面があった	3.4
7 科学総合でそれぞれの領域の見方・考え方を身に付けることができた	3.2
8 科学総合で身に付けた見方や考え方は様々な状況に使うことができる	3.1
9 科学総合で身に付けた見方や考え方は課題研究で役に立つ	3.4
10 グローバルキャリア人になるためには科学総合の授業で扱う内容は重要だ	3.2

領域協働的な教育課程に関する設問3、4より、4領域を学ぶことに関する意義や将来へのつながりについて、他の項目と比較して低い値となった。一方で、領域協働の場面に関する設問5、6より、ある領域と他の領域や他教科との結びつきを感じたかについては比較的高い値となった。4領域を幅広く学習することで、その領域の知識と他教科や他科目とのつながりができ、広がりを感じながらも、まだ各学問領域を広く学ぶ意義が見いだせていないことが伺える。領域協働的な内容を含む教育課程をさらに整備し、各領域の内容が他領域や他教科と結びつく場面を増やすことで、充実期に4領域を学習する意義を見出してもらうことが期待される。

教科目標（科目のねらい）との関わりに関する設問7、8より、各領域の見方・考え方が身についていると感じているかについて、他の項目と比較して低い値となり、その見方や考え方を様々な状況に使うことができるまでには到達できていないことが伺える。一方設問9より、科学総合の学習内容が課題研究で役に立つと感じている生徒が比較的多いことが分かる。生徒はさまざまな学問領域の内容が別の領域の内容と結びつくことを実感しながらも、系統立てた理解には及んでいないと考えられる。これは学校教育目標との関わりについての設問10からも伺える。

現在、高等学校理科の基礎科目を中心とした内容を領域別に扱っているが、今後はそれらをさらに協働させていく場面を増やしていく手立てが必要であろう。それとともに、各学問領域の内容が身についたか、そしてその見方や考え方を他領域や他教科に結び付けられているかをはかる指標を確立し、その分析を通しての具体的な学習内容の改善について検討していくことが必要であると考えられる。

2.3 探究情報（3・4年）

報告者 情報科 米田 貴

(1) 仮説

持続可能な開発のための科学技術イノベーション（STI4SD）に必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ領域協働的な教育課程によって整備できる。探究情報では主に情報科学の *discipline* に基づき、STEAM 教育における Technology（技術）および Engineering（工学）の観点を重視しながら、学習指導要領における中学校技術家庭科技術分野および新学習指導要領の「情報Ⅰ」の全部ならびに「情報Ⅱ」の一部を精選した授業を実施する。このことにより問題の発見・解決の一つの手段としてプログラミングを活用し、様々な観点から問題発見・解決について考えることができる。

(2) 学校設定科目にする必要性と、指導要領との関連

情報の科学的な理解を深めるため、情報Ⅰの内容を網羅的に履修し、情報Ⅱの内容についても精選して取り入れることが重要と考える。そして情報Ⅱにある「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」をすすめる上で、Science, Technology, Engineering, Liberal Arts, Mathematics など多面的なアプローチで思考し、問題発見・解決へ向けて探究を深める環境をデザインすることが重要だと考えている。これらのことを網羅的に学習しようと思うと、所定のカリキュラムでは時間的な制約が大きい。そこで中学校技術分野との体系的なカリキュラムを組むことで解決を図る。

(3) 研究内容・方法

領域協働的な学びを考えた際に、「技術家庭科（技術分野）」で取り扱う、計測・制御やネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング、「探究情報」で取り扱うプログラミング、モデル化とシミュレーションの内容を3年時までに学ぶことで、他の教科・科目でプログラミングを活用した探究活動の実現につながり、学校全体で教科の枠を超えた領域協働的な高度な学びが得られる学習環境が構築できると考える。3年時までに基本的なプログラミングの制御構造や概念を学ぶためには、一般的には高等学校で学ぶ高度な内容を中等教育学校3年時までに理解しやすい形で授業を実施し、生徒が抽象的な概念をより直感的にわかりやすくする必要がある。その方法としてコンピュータサイエンスアンプラグド（CS アンプラグド）の手法を用いた。

(4) 評価・検証

科目「探究情報」に関する意識調査（2023年2月）を行った。実施対象は4年生の107名である。今年度の探究情報に関して、他教科との関連性（設問①）と探究情報の学習難易度について（設問②）の問いを設定した（表1）。

表1 探究情報についての意識（2023年2月）： 分析対象107名

他の教科との関連性があった。	とてもあった	あった	あまりなかった	なかった
	3.4%	33.7%	48.3%	14.6%
授業内容の難易度は適切だったか。	とても難しい	難しい	あまり難しくなかった	容易であった
	10.1%	57.3%	28.1%	4%

想定よりも他教科との関連については感じておらず、難易度も難しいと感じている。情報科の共通テスト実施を見据え、座学や問題演習の時間が増加したことに起因していると思われる。次年度は実技で学ぶ内容、問題演習として知識をアウトプットできる内容、探究的に創造的に学びを深める内容の精選を行い、互いの単元が有機的につながり学びを深められるよう、技術家庭科（技術分野）との一体性を深めたカリキュラムをデザインし授業を実施する。

2.4 「ESD」

報告者 社会科（地理歴史科・公民科） 森田 育志

(1) 仮説

STI4SDに必要な基礎教養は、既存の教科で扱う学習内容を教科・科目の枠を跨いだ領域協働的な学びに発展させたカリキュラムによって効果的に育成される。

(2) 学校設定科目「ESD」のカリキュラムおよび学習方法

ア 学習内容：領域協働的な学び／「ESD for 2030」を軸とした学び

学校設定科目「ESD」は、4年生において、高等学校「公共」の学習内容の枠組みを踏襲しつつ、昨年度に引き続きSDGs（持続可能な開発目標）や領域横断的な課題をふまえたカリキュラムとした（表1）。今年度は、一部の単元を改良することで、領域協働的な学びおよびSTI4SDとの関連性をより高めた授業設計とした。とりわけ、「シェア

表1 2022年度に修正（改良）した単元

学期	単元名	主な学習内容とESDの視座
春学期	「持続可能な開発」とは何か	・持続可能な開発そのものを問う視点：ESD for 2030の視座 ・だれにとつての「持続可能性」なのか：学習者の声・ニーズの反映
	資源・エネルギー問題	・高レベル放射性廃棄物処分の立地をめぐる、世代間倫理や地方が直面する課題との併存などを多角的な視点から議論：いかに当事者意識を育むかという視座
	科学技術と倫理	・工学の視点のみで科学技術を語ることなく、それを使う側の人間や社会を対象とする人文科学の視点を組み込んだ学際的な視座の獲得：ELSI
	GAFAsと私たちの生活	・われわれの生活に必要な不可欠なサービスを提供するGAFAsの経済活動を通して、独占や寡占、財／富のあり方などの社会経済システムのあり方にアプローチする。
秋学期	新たな社会経済システムの模索	・「シェアリングエコノミー」を事例に新たな社会経済システムのあり方について学び、より持続可能なシステムについて考察を深める。春学期：働き方（メンバーシップ型雇用／ジョブ型雇用）
	国際政治（国際法のあり方）	・ウクライナ侵襲などの紛争解決における国際的な枠組みについて、国際法および国際連合のシステムの考察をふまえて議論する。
	国際経済（地域の経済統合）	・FTAやEPAなど急速に進む地域的経済統合は、持続可能な社会の構築にどのように資するか、EUなどを事例にその可能性や課題を模索する；他の地歴科目との連携
	現代に生きる哲学と倫理	・アリストテレスの「分配の正義」の観点から「難民問題」を議論するなど、先哲の考えと現代的諸課題を結び付けて考察する。

授業実践記録を基に作成

リングエコノミー」や「国際法（国際的な枠組み）」などの検討を通して新たな社会経済システムの考察を試みた点に新規性をみることができると。また、今年度もUNESCOの「ESD for 2030」に示された視座を援用することで、既存の価値観や考え方からの脱却を促す思考が可能となっている。

イ 学習方法

「対話」および「議論」が学習方法の中心的な役割を果たしている点は昨年度と同様である。学習者が当事者意識をもって取り組むことのできる学習テーマを精選し、そこへ領域協働的な視点からアプローチすることにより、皮相的な考察に陥らない本質的な議論を目指した。また、最新の専門書や学術論文を議論の基礎資料として随所に組み込むことで、知の最先端にふれることを意識した。

(3) 研究内容／分析／検証

研究内容は昨年度と同様に以下の2点（A・B）である。

A：STI4SDで求められる力とも重なる国立教育政策研究所が示した「ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」が本実践によってどの程度身に付いたのか、学習者の自己評価をもとに分析する。

B：学習内容および学習方法について、他の教科や科目および探究的な学びとの関連性を分析することで、領域協働的な学びが実現されているかを検証する。

アンケート調査は、2023年2月に実施し、120名中109名から回答を得た。なお、表2および表3で示した調査結果は、すべての項目を5件法で問うた。Aの内容に関しては、何れの項目においても比較的高い平均値となっているゆえ、授業の設計は概ね研究仮説を支持するものであったと推察される（表2）。Bの内容では、他の教科（科目）との関連性に関する値が昨年度比で0.6上昇していることに加えて、94%の生徒が他の教科との関連性について具体的に記述していたことから、領域協働的な学びが昨年度以上に実現されたと考えられる（表3）。

表2 ESDにおける資質・能力に関する自己評価

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5の割合	18.3	32.1	44.0	20.2	19.3	22.9	22.0
4の割合	63.3	51.4	44.0	43.1	45.9	46.8	51.4
3の割合	18.3	14.7	12.8	34.9	35.8	29.4	25.7
2の割合	1.8	3.7	0.9	3.7	0.9	1.8	2.8
1の割合	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
平均値	4.0	4.1	4.3	3.8	3.8	3.9	3.9
平均値(*1)	4.2	3.9	4.3	3.9	4.0	3.9	4.1
平均値(*2)	4.0	3.9	4.3	3.7	3.8	3.8	4.0

N=109(2022年度) (*1):2021年度(*2):2020年度 アンケート調査により作成

表3 授業内容・授業方法に関する評価

	①	②	③	④	⑤	⑥
5の割合	55.9	17.1	72.1	46.8	11.7	43.2
4の割合	33.3	52.3	23.4	39.6	27.9	45.9
3の割合	8.1	22.5	4.5	12.6	36.9	9.0
2の割合	2.7	6.3	0.0	0.9	18.0	1.8
1の割合	0.0	1.8	0.0	0.0	4.5	0.0
平均値	4.4	4.4	4.5	4.3	3.3	4.0
平均値(*1)	4.4	3.8	4.7	4.3	3.2	4.3
平均値(*2)	4.4	4.0	4.5	4.3	3.3	4.3

N=109(2022年度) (*1):2021年度(*2):2020年度 アンケート調査により作成

注) A項目：①批判的に考える力、②未来像を予測して計画する力、③多面的、総合的に考える力、④コミュニケーション力、⑤他者と協力の態度、⑥つながりを尊重する態度、⑦進んで参加する態度/B項目：①現代社会の諸課題への関心が高まった、②他の

教科（科目）との関連性があった、③他者の意見を聴く機会があった、④自分の意見を発信する機会があった、⑤探究的な学び（KPなど）との関連性があった、⑥新たな価値（観）を考えるきっかけがあった

2.5 探究英語（4～6年）

報告者 英語科 泉 美穂、大八木優子、真田 弘和、篠原 泰子、島 安津子

(1) 仮説

ESDに係る様々な論題に関し、CLILの考え方を援用した4技能5領域統合型の言語活動を行うことにより、STI4SDに必要な基礎教養を育成できる。

(2) 研究内容（学校設定科目の設定について）

『学習指導要領』第2款「各科目」の「英語コミュニケーションⅠ・Ⅱ・Ⅲ」の内容〔思考力、判断力、表現力等〕では、「具体的な課題等を設定し、コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて情報を整理しながら考えなどを形成し、これらを論理的に適切な英語で表現すること」と記されている（下線太字筆者）。以上を踏まえ、「探究英語」では、内容言語統合型学習（Content and Language Integrated Learning：CLIL）の示す4つの視点「内容」「言語活動」「思考」「協学」を援用した内容中心の学習方法を取り入れ、本校が定義する課題探究力（見つける力・調べる力・まとめる力・発表する力・考える力）を養うことを目指す。また本校独自の領域協働的なカリキュラム開発の一環として「探究英語」を設置することにより、学習者が社会的な課題を自分ごととして捉え、課題解決に向けて主体的・自律的に外国語を用いてコミュニケーションをとる必然性が生まれると考える。上記仮説の検証にあたり、2020年度より、以下に示す具体的なリサーチクエスチョン（RQ）を設定し、4年時、5年時、6年時の3年間、授業実践及び検証を試みた。

RQ: CLILを援用した4技能5領域統合型の言語活動を通してSTI4SDに必要な思考力の変化（生徒のものの見方、視点の変化）は見られるか。

(3) 方法（2020年度から2022年度の単元の例）

仮説で述べたSTI4SDに必要な基礎教養を育成するために、探究英語の授業では、CLILを援用した「テーマ単元学習」を展開している。内容言語統合型学習の特徴として、言語と内容の両方に焦点を当てて指導を行うため、英語に対してモチベーションが高い生徒のみならず、スローラーナーに対しても興味を喚起しやすいということがある。以下に、2020年度より実施されている探究英語の授業内容を示す。なお、4年時は3単位を1人の授業者で、5年時および6年時は4単位を2人の授業者で担当した。

年度	科目名	メインテーマ	具体的な学習内容	言語活動
2020年度	探究英語Ⅰ (4年)	未来(技術革新) 水 科学技術(生体模倣)	<ul style="list-style-type: none"> • The Power of Presentation • Predictions of the Future • Clean Water and Sanitation • Biomimetics 	リテリング チャット スピーチ
2021年度	探究英語Ⅱ (5年)	生き方 人権 動物倫理	<ul style="list-style-type: none"> • The life of Steve Jobs • A Teenager to Change the World <ul style="list-style-type: none"> • Amish County • Vancouver Asahi • Selective Breeding 	ディスカッション ディベート サマリーライティング
2022年度	探究英語Ⅲ (6年)	環境 平和・戦争	<ul style="list-style-type: none"> • Environment or Orangutans • Class from Stanford University • War and Peace 	プレゼンテーション エッセイライティング

(4) 検証（4年探究英語Iの事例から）

RQ：ESDに関連した論題でディベート活動を行うことによって、批判的思考の認識（探究心、論理的志向への自覚、客観性、証拠の重視）は変化するか？

「水」と「ジェンダー」をテーマにしたディベート活動を授業の中で行った。

上記RQについては、ディベート活動の前後に質問紙調査を行い、その前後差を比較し検証した。

【RQ（批判的思考の認識に及ぼす効果）の検証】

4年生120人を対象に、批判的思考の以下、4尺度についての質問紙調査を行った。

実施日（2022年11月8日；12月20日）

探究心	学ぶことへの興味、意欲
論理的思考への自覚	筋道だった思考・説明
客観性	偏りのない思考、多様性、多元性
証拠の重視	事実や証拠に基づいた思考。信念と事実の区別

1尺度は3つの設問から構成されるため、生徒は批判的思考に関わる4尺度12問の設問に回答する。各設問では、それぞれの批判的思考に関連する命題が与えられ、それを生徒は「1. 全く当てはまらない」から「7. 非常に当てはまる」の7件法で評価する。そのため、1尺度当たりの最高点は21点（7点×3問）、最低点は3点（1点×3）となる。また前後の評点はT検定で有意性検定を行った（** $p < 0.01$ 、* $p < 0.05$ 、+ $p < 0.10$ 。無印は $p > 0.1$ ）

設問の例（探究心の例）

- (1) いろいろな考え方の人と接して多くのことを学びたい
- (2) 新しいものにチャレンジするのが好きである
- (3) 自分とは違う考え方の人に興味を持つ

批判的思考の要素	活動前	活動後	差分
探究心	16.398	16.372	-0.026
論理的思考の自覚	11.772	12.381	0.609**
客観性	14.904	15.504	0.600*
証拠の重視	14.000	14.168	0.168

検証の結果、「探究心」や「証拠の重視」については有意差が認められなかったものの、「論理的思考の自覚」と「客観性」については活動後の評点の上昇が認められ、統計的にも有意であった。探究心は統計的には有意ではなかったが、本校生徒の探究心のスコアは活動前から十分に高く、4回のディベート活動ではそれほど大きな変化が見られなかったことが予想される。また、今回のディベート実践が即興型ディベート（資料を用いて立証を行う調査型ディベートではない）であることから、証拠の重視については有意な差が導かれなかった。今後は、調査型ディベートなども実施し、両者の差を比較することが必要である。

(5) 結論

2020年度より、どの年度においてもCLILを援用した4技能5領域統合型の言語活動を通してSTI4SDに必要な思考力の変化（生徒のもの見方、視点の変化）が確認された。しかしながら、学年間で評価方法や則準が統一されていないため、今後はより一貫性のある評価方法の開発が課題となる。

3 研究開発単位 C : Future Innovator Training (FIT)

報告者 Unesco School wg 軽尾 弥々

(1) 仮説

STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質は、教育課程内外の豊富な体験活動によって効果的に育成できる。

(2) 研究内容

平成 27 年度から令和元年度まで SGH 事業で「グローバル・アクション・プログラム」として取り組んできた主体性・国際性・協同性などの資質を育成するプログラムを「フューチャー・イノヴェーター・トレーニング (以下 FIT)」として実施し、発展的に継承するとともに科学技術人材育成の観点から見直し再構築する。

(3) 展開

主体性・国際性・協同性などの非認知的な資質及び「学びに向かう力」の総合的な育成を目的とし、様々な FIT プログラムを展開する。FIT はその性格から以下の 6 つに分けられる。

C1 研究室インターンシップ 神戸大学研究室で最先端研究に触れる場を設定。

C2 海外研修 海外交流校を訪問し、科学技術に関する内容の議論により国際性を培う研修の提供。

C3 国際交流研修 C2 と同様に国際性を培うプログラムを国内にて実施。

C4 国内体験学習 科学技術等に関するフィールドワークを実施。

C5 自治的学習プロジェクト 生徒が自治的に科学技術や ESD に関する学習に取り組むプロジェクトを実施。

C6 FIT Lecture 科学技術や SD への理解を深めることを目的に様々な分野の専門家による講演を実施。

(4) 検証方法

様々な資質・能力に関する質問紙調査を行い、プログラムの参加の是非によりその自己評価にどのような傾向がみられたかを検証する。また、資質・能力の達成度については、生徒の自己評価と教員側の評価の差を抽出調査により検証する。

なお、令和 4 年度 FIT として予定していた次の海外研修プログラムは新型コロナウイルス感染状況に鑑み、中止した。

米国研修、英国研修 (実施予定順)

3.1 研究室インターンシップ

報告者 第4学年研究係 岡本 利昭

(1) 仮説

最先端の研究を行っている研究室での研究体験により、「学びに向かう力」を一層高めることができる。また、課題研究で培ってきた「真理の探究に携わる力」を活用する場面を設定する。

(2) 概要

ア 実施期間、場所及び対象生徒

令和4年度の実施期間は令和4年4月から令和5年1月までの主に休日である。場所は、神戸大学の研究室や研究施設、オンラインなどで行われた。対象生徒は本校の4年生の希望者である。

イ 活動内容

令和2年度、3年度と新型コロナウイルス感染症によって制約があり、規模が縮小されて行われてきたが、今年度は14の研究室から主に対面、一部オンラインでの体験も含めてインターンシップ実施の協力を得た(表1)。参加生徒は全120名の生徒のうち希望者の69名となった。研究室訪問にとどまらず、施設の見学、専門分野の最新の講義や実習・体験などその活動は多岐にわたった。

表1 令和4年度インターンシップ受け入れ先研究室一覧

系列	研究科	専攻名	専門分野	大学教員名	参加生徒人数
人文・人間科学系	人文学研究科	社会動態	地理学	藤田 裕嗣	3
	人間発達環境学研究科	人間環境学	衣環境学・感性工学	井上 真理	5
社会科学系	経営学研究科	マーケティング・流通システム論	商学分野(市場科学)	黄 磷	8
	国際協力研究科		公共政策、国際協力、国際開発など	小川 啓一	8
	国際協力研究科	国際協力政策	国際法	林 美香	2
	経済経営研究所/経営学研究科	金融/会計	金融史/財務会計	高槻 泰郎/高田 知実	15
生命・医学系	医学研究科		膜動態学	匂坂 敏朗	2
	医学研究科		循環器内科学	平田 健一	2
	保健学研究科	作業療法学専攻	作業療法・高次脳機能障害	種村 留美	5
	保健学研究科	看護学専攻	公衆衛生看護学、母子保健	山本 暁生	8
自然科学系	農学研究科	生命機能科学	栽培植物進化学	森 直樹	2
	農学研究科	生命機能科学	環境物質科学	乾 秀之	4
	農学研究科	生命機能科学	環境物質科学	森垣 憲一	2
	内海環境教育研究センター (3沿岸環境解析研究分野)		海洋学	林 美鶴	3
合計					69

(3) 評価

表2に事後アンケート(令和5年1月実施、5「非常によくあてはまる」～1「全く当てはまらない」の5段階で回答)の結果を示す。

令和4年度の実施では、昨年度に引き続きプログラム全体の満足度が非常に高かったことが分かる。その中で、「国際性」の項目の数値が他項目と比較して低い。研究室インターンシップの内容が地域や地球規模の課題に結びついておらず、これは社会や地域への目線の不足が考えられる。グローバルの視点を持たせる事前・事後学習が必要であろう。また、「積極的に参加した」や「主体性」に関する項目が他項目と比較して少し低くなっており、事前学習や実施後のレポート作成、ポートフォリオ作成などを通して、自らの取り組みを振り返る時間をつくる等の手立てが必要であろう。

今後は受け入れ側からの問題点をくみ取り、改善を行い、生徒のインターンシップに向かう姿勢や動機を高める必要があると考えられる。

表2 事後アンケートの結果

項目	令和3年度	令和4年度
積極的に参加した	4.4	4.4
とても有意義だった	4.6	4.6
新しい気づきが合った	4.7	4.6
今後の学習・探究に活かしたい	4.4	4.5
自ら進んで物事を学んだり、取り組んだりしようとする主体性が身についた(主体性)	4.4	4.4
日本の社会あるいは国際的な話題に対する視野や意識が広がった(国際性)	4.4	4.2
他の人々とともに物事に取り組むことができた(協同性)	4.6	4.6
回答数: 令和3年度 44 令和4年度 68	5段階平均値	

3.2 海外研修・国際交流研修

報告者 英語科 軽尾 弥々

(1) 仮説

世界各国の高校生と津波の脅威とその対策について議論し共に考えることで、自然災害、防災、共生について理解と関心を深め、国際性・協同性を培うことができる。

(2) 実践

ア 実施期間、対象生徒

令和4年10月19日(水)～20日(木)「世界津波の日」2022高校生サミット in 新潟
本校DR3のメンバー 5年生 2名

イ 活動内容

“復興を力に、経験と教訓を世界へ”～雪国で育まれた助け合いの精神から学ぶ防災～をテーマとした高校生サミットに参加した。分科会「災害を理解し、生き抜く力を高める」では、DR3で考案してきた防災教育について英語による発表を行った。分科会での自らの発表、国内外の他校の生徒の発表の聴講、質疑応答を通して、津波の脅威とその対策についての理解と関心を深めた。

(3) 評価

事後アンケート回答(表1)より、参加生徒はそれぞれ事業参加前には英語での発表や議論には高い英語運用能力や流暢性が重要だと考えていたことが分かる。実際に英語でなければ伝え合うことができない本サミットに参加し、授業で学ぶような基礎的な知識や技能を駆使し、積極的にコミュニケーションを取ろうとする姿勢こそが大切だと、実感したことが見てとれる。さらに本事業には、防災教育や自然災害というトピックについてもともと関心が高く、知識も豊富な生徒が参加したので、サミットにおいて英語で表現するという経験により当該トピックについて理解をさらに深めただけでなく、今後も取り組んでいこうという動機づけになったことが推察できる。

令和2年度以降、コロナ禍の影響で英語でコミュニケーションをとる必然性のある海外研修を含めた国際交流事業をほとんど提供できていないのが現状である。今後は、より多くの生徒が参加できるようにプログラムを考案し、生徒の国際性および協同性の涵養を促進するプログラムを展開する必要がある。

表1 事後アンケートの回答

質問：この事業の参加前と参加後で気持ちの変化はありますか。	
生徒1	正しい文法と、正しい発音で話さないと英語が伝わらないと思っていたのですが、話す言葉だけでなく、表情や体全体を使って言いたいことを表現すると伝わるということがわかりました
生徒2	英語がペラペラの人が沢山いて、難しい英語を話さなければいけないと思っていましたが、実際は自分と同じように英語を勉強中の人も多くいて、難しい単語を使うよりも単純な文法でダイレクトに伝える方がよいとわかりました。
質問：この事業で得た一番の学びは何ですか。	
生徒1	みんな話すことに積極的で、特に留学生は英語の能力が高いことがわかりました。防災は各地で起こった問題を二度と起こさないようにするものなので、地域によって差があり、他の地域の防災のあり方も知っていく必要があると感じました。
生徒2	英語を使い防災について議論を交わすことができたこと。発表内容や自分の考えを他の人に伝えるために、必要などころを強調しわかりやすく伝えられました。

3.3 国内体験学習（ジオパーク・エコパーク）

報告者 理科 若杉 誠、樋口 真之輔、Uswg 島 安津子

(1) 仮説

世界ジオパークに登録されている糸魚川ジオサイトおよび、日本ジオパークに指定されている立山・黒部（ラムサール条約湿地に登録されている弥陀ヶ原を含む）一帯を訪問し、氷河期に形成された地形やフォッサマグナの露頭、その上に形成される高山特有の生態系、そしてその周囲に成立する人間文化や各種産業を包括的に巡検することで、ユネスコジオパーク事業の趣旨に則り、自然環境と持続可能な開発に関する理解及び関心を深め、校内学習では不足する実体験に基づく学びを深められる。

(2) 実践

ア 実施期間、場所及び対象生徒

令和4年8月5日 本校物理教室（事前研修）、22～24日 立山・黒部一帯および糸魚川ジオサイト
本校3～5年生 希望者31名（3年15名、4年7名、5年9名）

イ 活動内容

事前研修では日本列島の成り立ちを概観するとともに、巡検地の自然・人文地理学的特性を学習した。

立山・黒部一帯においては、弥陀ヶ原高原（図1）および室堂平でのトレッキング、アルペンルート巡検を実施した。糸魚川ジオサイトにおいてはフォッサマグナパーク（図2）、親不知コミュニティロードを巡検するとともに、



図1 弥陀ヶ原での巡検の様子



図2 フォッサマグナパークでの巡検の様子

に、フォッサマグナミュージアムを見学した。いずれも、引率教員や地元ガイドの解説を交えつつ、参加生徒同士での議論を促すことで、研修の目的を達成できるように配慮した。

(3) 評価

表1は事後アンケートの結果である（それぞれの項目を5件法で調査）。事業実施の意義や学習に対する新しい気づきをはじめとして、全体として高い値となった。

記述式回答において、本事業における参加前と参加後の生徒の変容を見取ると、地

質・地層や自生する高山植物についての学びが深まったという知識・技能的側面の感想にとどまらず、「人々の生活様式と産業、そして地質学的な特徴は密接につながっていた」、「その地形ができた歴史や人々の産業についても意識するようになった」という学問領域を横断する視点を本事業によりはじめてもてたというコメントがみられた。

本事業については今年度新たに研修場所を設定して実施したプログラムである。日程・内容やプログラムの構成など次年度以降も検討を続け、生徒が自然環境と持続可能な開発に関する理解および関心を深め、校内学習では不足する実体験に基づく学びが実現するようにしたい。

表1 事後アンケートの結果

項目	5段階平均値
(1) 積極的に参加した。	4.6
(2) とても有意義だった。	4.9
(3) 新しい気づきがあった。	4.9
(4) 今後の学習・探究に活かしたい。	4.6
(5) 自ら進んで物事を学んだり、取り組んだりしようとする主体性が身についた。	4.3
(6) 日本の自然・社会あるいは国際的な話題に対する視野や意識が広がった。	4.5
(7) 他の人々とともに物事に取り組むことができた。	4.6

n = 31

3.4 国内体験学習（臨海実習）

報告者 理科 樋口 真之輔、竹村 実成

(1) 仮説

藻類を含む海産生物の採集・同定や、海産モデル動物の発生学的実験観察を通して、「フィールドでサイエンスを行う」ことの意義と魅力を肌で感じることで、「学びに向かう力・主体性」を涵養できる。ならびに、現にフィールドサイエンスの分野で学修している本校卒業生から指導や講話を受けることで、生徒自らのキャリア形成についての視野を広げられる。

(2) 実践

ア 実施期間、場所及び対象生徒

令和4年8月5・10日 本校生物教室（事前・事後指導）、8・9日 神戸大学マリンサイト（実習）
本校4・5年生 希望者14名（4年10名、5年4名）

イ 活動内容

事前指導については、本校生物教室にて理科教員から臨海実験所の歴史と役割、海産生物の分類や観察法等について講義・実習を行った。神戸大学マリンサイトにおいては同所教授 上井進也 氏、講師 大沼亮 氏、助教 鈴木雅大 氏らの指導のもと、実習1「海産プランクトンの採集と観察実習」、実習2「ウニを用いた発生学実習」、実習3「藻類の採集と同定、標本作製実習」を行った（図1）。また、



図1 発生学実習の様子



図2 石川氏と櫻田氏による卒業生特別講話・談話会の様子

実習1「海産プランクトンの採集と観察実習」、実習2「ウニを用いた発生学実習」、実習3「藻類の採集と同定、標本作製実習」を行った（図1）。また、宿舎においては神戸大学農学部1年生の石川遥千 氏、櫻田涼太 氏を招いて「本校卒業生による特別講話・談話会」を開催した（図2）。さらに、事後指導においては、実習2の続きとして、ウニ胚（プルテウス幼生）を観察し、海産無脊椎動物の発生過程について理解を深めた。

(3) 評価

表1 事後アンケートの結果

項目	4段階平均値
実習1 海産プランクトンの採集と観察実習	3.7
実習2 ウニを用いた発生学実習	3.9
実習3 藻類の採集と同定、標本作製実習	3.8
本校卒業生による特別講話・談話会	3.9

n = 14

表1は事後アンケートの結果である（それぞれの実習・講話について、本学習の目的達成に資したかを4件法で調査）。全体として評価は高く、とりわけ発生学実習と卒業生講話について高い値となった。本学習が、主体性の涵養やキャリア形成に役立ったことがわかる。

記述式回答において、本事業における参加前と参加後の生徒の変容を見取ると、プランクトン、ベントスについてやさぐりの仕方を学べたという知識・技能的側面の感想にとどまらず、「この臨海実習での一番の収穫は、生物やそれに関連した実習・研究を行うときの基本的な考え方や姿勢を学べたこと」のように、本事業によりはじめて実践的な研究手法を体験できたというコメントがみられた。さらに、卒業生講話を受けて「もっとしっかり自分のやりたいことを見極めて、大学の事を調べた方がいいなと思った」と自らの進路について主体的かつ具体的に考える姿勢がみられた。

本事業については、本年度から新型コロナウイルス感染症に注意しつつ、宿泊を伴う学習とした。ウニの発生観察や標本の作製など、生物学的現象を深く観察するには一定の時間が必要であり、その点においても有意義な日程であった。引き続き、日程・内容やプログラムの構成など次年度以降も検討する。

3.5 ESD Food プロジェクト

報告者 英語科 軽尾 弥々

(1) 仮説

持続可能な社会の構築や食に関する課題について主体的に考えることで、「学びに向かう力・主体性」を涵養することができる。さらに、誰しもにとって身近な食に関する課題を見出し、課題の解決に向けて取り組むことは、グローバル社会の一員としての認識を強め、国際性・協同性の育成を促進する。

(2) 実践

ア 実施期間、対象生徒

令和4年9月～令和5年3月

本校1～5年生 12名（1年3名、2年2名、3年2名、5年5名）

イ 活動内容

「食を通して考える持続可能な生活と社会」をテーマに、持続可能な社会をめざし、食の課題解決に向けた活動を月に一度実施した。

5月 本校文化祭にてフードライブ活動（昨年度メンバーによる運営）

9月 第1回講義 「ESD Food プロジェクト こと始め」

（大阪公立大学学務部教育推進課 永野 和美 氏）

10月 企業との連携授業・実習 「代替食の可能性」

11月 第2回講義 「ゲノム編集食品の原理と展望（本校理科教諭による）」



図1 第1回講義の様子（9月）



図2 連携授業・実習の様子（10月）

(3) 評価

参加生徒の5年生5名は昨年度に引き続き本プロジェクトに参加していること、および本事業の主任担当教員の変更もあり、今年度はプロジェクト参加経験のある上級生が積極的にリーダーシップをとり自主的で主体的な活動となったことは評価できる。また、講義や実習から食は多様で様々なものにつながっていることを理解し、多面的にとらえることの必要性に気づく姿が観察できた。各回の事後アンケートからは、多様な他者や異学年との交流を通し、協力して課題に取り組むことにより新たな視点を心得て視野が広がり、考えを深めることができたことが分かる。さらに、本プロジェクトの参加を通して自己の課題改善に向けた行動が明確になり、実社会での食に関する課題に関して主体的に取り組もうとする姿が見られた。具体的には、本プロジェクトで得た学びを個人の課題研究に活かす、食に関する社会課題を他者に啓発するプレゼンテーションの作成、などである。今後、本プロジェクトの更なる活性化のためにも参加生徒の学びを、全校生徒に還元する機会を設けることを検討したい。

3.6 DR3 (Disaster Reconstruction Reduction Resilience) プロジェクト

報告者 保健体育科 石丸 幸勢

(1) 仮説

災害科学と社会に関わる様々な主体的活動により、レジリエンスの力を高め、持続可能な社会を形成するための防災・減災の担い手を育成することができる。また、他校との交流を通して課題研究成果を相互に発表することで、研究の視点やアプローチ、まとめ方、プレゼンテーションを学び合う場を設定することで探究する力を高めることができる。

(2) 実践

ア 実施期間、場所及び対象生徒

実施期間は令和4年4月から令和5年3月にかけての毎週火曜日の昼休みの定期ミーティングと校内防災学習、体験・交流である。場所は、校内と被災地、交流校、オンラインなどで行われた。対象生徒は本校の1～5年生（14名）の希望者である。

イ 活動内容

今年度、旅費の高騰により被災地訪問を実施することができなかったが、2022世界津波サミット in 新潟と東日本大震災メモリアルdayで校内防災学習の検証結果を発表した。また仙台第三高等学校来校時には課題研究の相互発表を行った。校内防災学習は令和5年3月に実施予定のため評価・検証は実施後となる。

- ・令和4年10月19・20日 2022世界津波高校生サミット（2名）
- ・令和4年11月6日 地域防災・福祉コミュニティ定例会（1名）
- ・令和4年12月9日 宮城県仙台第三高校・課題研究交流（4名）
- ・令和5年1月20・21日 東日本大震災メモリアルday（2名）
- ・令和5年3月 校内防災学習（1～5年の全生徒対象）



図1 世界津波サミット



図2 メモリアルday

(3) 評価

今年度はDR3の推進メンバーである5年生4名が校内外の防災・減災プログラムに参加し、国内外の高校生との交流や課題研究の発表機会を得た。事後アンケートでは4名とも高い成果を得たと回答し、「今後のDR3活動に生かせること」として以下の記述があった。

- ・ハザードマップの自作、作り方のノウハウ。詳細に聞き切ることが難しかったものの、現在普及しているハザードマップの欠点をより小さく、少なくするという根幹の部分は分かったと思っている。
- ・市区町村から出されているハザードマップが信頼できる情報のみでは無いことや、東日本大震災の被災状況は予想を大きく上回るものだったことなどから、自分の頭で一度情報を噛み砕いてから行動することが大事だと思った。
- ・Bousai-hide-and-seek。過去にあった災害を知ることが大切だが、災害が起こった時に臨機応変に、素早く行動をするためには机の上で考えるだけでなく体を動かす必要があると感じた。

3月には校内防災学習の実施を予定しており、交流・発表の成果を生かしてプログラムを計画させ、全校生徒の危機対応能力を高めていきたい。また長く懸案事項であった地域との連携が、地域の防災・福祉コミュニティ定例会にDR3メンバーが出席したことで大きく前進することとなった。

3.7 がん教育

報告者 保健体育科 石丸幸勢

(1) 仮説

平成 30 年に告示された高等学校学習指導要領では保健「現代社会と健康」において、より現代における健康課題に対応した内容として「生活習慣病などの予防と回復にがんを取り上げる」と示されている。「がん」を扱うことを通じて、他の様々な疾病の予防や望ましい生活習慣の確立等も含めた健康教育そのものの充実を図るとともに、医学への関心を高め、先進的な科学技術に係る学びに向かう力を養うことができると考えられる。

対象生徒は、これまで本校 1 年次から継続してがん教育に取り組んできている。「がん」についての正しい知識を身につけ、健康といのちの大切さを学ぶとともに、がんに向き合う人々の取り組みについて関心を持つことができるようになってきた。今年度は現場で働く医師の講義と病理細胞を実際に顕微鏡で観察する実習を通して、病理学の観点からさらに深く考えることができると考えられる。

(2) 実践

医師から「がん」についての講義を受け、実際に顕微鏡で「がん」の病理細胞を観察する。本講義、実習を通して感じたことや考えたことを共有する。またこれまで学んできたがん教育を振り返り「健康」と「いのち」の大切さ、健康的な社会の実現に向けてできることは何かについて考える。

ア 実施期間、場所及び対象生徒

令和 4 年 9 月 29 日（金）1・2 時間目 KP ルーム、HR 教室、第 4 学年生徒 121 名

イ 事前指導

1 年時- 1. がんに関する正しい知識

神戸薬科大学教員による講義「がんに関する正しい知識」、小集団学習、シェアリング

1 年時- 2. がん体験者の講演

がん体験者の講演、小集団学習、「健康とは?」、シェアリング

1 年時- 3. いのちの授業（がんの進行と共に）

神戸薬科大学教員による授業「いのちの授業」

4 年時- 1. 「がんを支える保険・医療サービス」に関する講義、小集団学習、シェアリング

ウ 活動内容

1. 堺市立総合医療センター安原裕美子医師による講義「実際のがんを顕微鏡で見てみよう」の受講

2. 顕微鏡によるがん細胞の観察

3. 「講義・実習 をしてきて感じたこと」小集団での共有

エ 今後の活動

4 年時- 3. 「子どものがん」の講義、小集団学習、シェアリング



図 1 病理学実習

(3) 評価

本校はがん教育を神戸薬科大学と連携して推進しており、今年度実施の 3 つの連携プログラムをまとめて評価・検証するため、検証は 3 月実施予定のプログラム終了後となる。

3.8 「第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト」

報告者 数学科 神戸大学数理・データサイエンスセンター客員研究員 林 兵馬

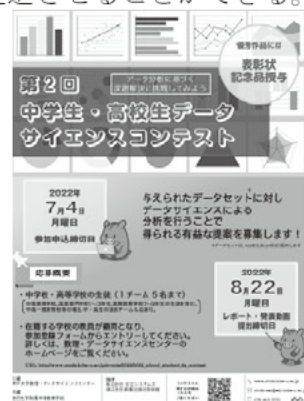
(1) 仮説

データサイエンスコンテストを通じて共通のデータセットで考察させることにより生徒の主体性や協同性を育成し、また中学校・高等学校におけるデータサイエンスの普及を促進させることができる。

(2) 実践

ア 実施者、実施期間、場所形態及び対象生徒

主 催 神戸大学数理・データサイエンスセンター
 共 催 神戸大学附属中等教育学校（本校）、神戸市
 協 賛 株式会社日立システムズ、株式会社新興出版社啓林館
 実施日程 7月11日（月）参加申込締切
 7月19日（火）データ配付
 8月22日（月）レポート・発表動画提出締切
 11月12日（土）最終選考審査会および表彰式
 場所形態 オンライン、
 最終選考審査会および表彰式のみ神戸大学学長室などで実施
 対象生徒 全国の中学校・高等学校の生徒（1チーム5名まで）



イ 活動内容

参加生徒は与えられたデータセットをもとにデータサイエンスに基づく分析を行い、有益な提案をレポートとプレゼンテーション動画にまとめて提出する。

最終選考審査会では、プレゼンテーションを現地で行い、質疑応答も行う。

(3) 評価

ア 参加状況

全国からの参加状況は表1のとおりであった。昨年より参加チームが10チームほど減ったが、昨年よりレギュレーションが厳しくなったことを考えると妥当である。次年度さらに参加県の増加を期待したい。

山形	東京	愛知	福井	三重	京都	兵庫	香川	計（チーム）
3	27	1	3	3	2	26	4	69

イ 参加者事後アンケート

主催が大学の研究センターであるため、参加者のアンケートを行うことができなかった。

ウ 今後の展望

今回作成したデータセットを用いて、本校・他校、大学などで授業を展開する予定である。実データと異なり、データセットを使う際の制約などもなく、また受講者のレベルに応じ、様々な手法を用いて分析できる。本データセットは神戸市HPにて一般公開する予定である。



図1 最終選考審査会の様子



図2 神戸大学学長と表彰生徒

3.9 五国SSH連携プログラム 地理／数学トレセン（トレーニングセンター）兵庫

報告者 兵庫「咲いテク」事業 本校担当推進委員 吉田 智也

(1) 仮説

地理／数学に強い興味・関心を持った生徒が集い、互いに切磋琢磨することで、地理／数学に対する知識・技能を高める。

(2) 実践

ア 実施期間、場所及び対象生徒

実施日時	地理トレセン	10月22日(土)	9:30～12:30
	数学トレセン 第1回	11月13日(日)	9:00～12:30
	第2回	12月11日(日)	9:00～12:30

場 所 本校社会科教室、K P室

対象生徒 県下の高等学校及び高等専門学校1・2年、中等教育学校後期課程4・5年生の生徒

イ 活動内容

- ① 地理／数学に関する話題に触れることで、生徒の地理／数学に対する興味・関心を高める。
- ② 高校地理／数学の基礎的な内容を生徒が自学自習し、互いに競うことで、2023年科学地理オリンピック日本選手権／2023年日本数学オリンピック予選の通過を目指す。



図1 講義の様子

地理トレセン（県下6校より、生徒26名、教員6名参加）
 9:35～10:40 特別講義「科学地理オリンピック日本選手権について」
 兵庫教育大学理事・副学長 吉水 裕也 氏
 10:50～12:20 科学地理オリンピック日本選手権問題演習及び解説
 兵庫県立加古川東高等学校教諭 新 友一郎 氏

数学トレセン 第1回（県下10校より、生徒29名、教員13名参加）
 9:05～10:10 特別講義「アルゴリズムと計算量～情報科学を支える数学の力～」
 大阪大学情報科学研究科准教授 山口 勇太郎 氏
 10:15～12:20 数学オリンピック予選問題演習及び解説



図3 第2回 講義の様子

数学トレセン 第2回（県下10校より、生徒25名、教員13名参加）
 9:05～10:10 特別講義「確率論の世界へようこそ」
 福島大学人間発達文化学類准教授 和田 正樹 氏
 10:15～12:20 数学オリンピック予選問題演習及び解説



図2 第1回 演習の様子

(3) 評価

本事業は、県教育委員会と県内SSH指定校が合同で組織する兵庫「咲いテク」推進委員会が主催し、本校が担当校として実施した五国SSH連携プログラムである。

表1は数学トレセンにおける事後アンケートの結果である（それぞれの項目を5件法で調査）。事業実施の意義や学習に対する新しい気付き、今後の学習活動の改善などについて高い値となった。

本事業については、昨年度（令和3年度）より実施を開始し、今年度で2年目のプログラムである。昨年度の実施内容の改善点を踏まえ今年度を迎え、従来実施の数学トレセンだけでなく地理トレセンも加え、講師の大学の先生も新たに委嘱し事業の刷新を図ったところである。次年度に向けて実施の継続性も検討し、事業の更なる改善を目指したい。

表1 数学トレセン 事後アンケートの結果

項目	第1回	第2回
(1) 積極的に参加した。	4.5	4.4
(2) とても有意義だった。	4.8	4.3
(3) 新しい気付きがあった。	4.8	4.3
(4) 今後の学習・探究に活かしたい。	4.7	4.5
(5) 自ら進んで物事を学んだり、取り組んだりしようとする主体性が身についた。	4.1	4.0
(6) 日本の社会あるいは国際的な話題に対する視野や意識が広がった。	3.7	3.6
(7) 他の人々とともに物事に取り組むことができた。	3.4	3.4
第1回はn=27、第2回はn=25	5段階平均値	

3.10 FIT Lecture

報告者 Unesco School wg 軽尾 弥々

(1) 仮説

科学技術や持続可能な開発への理解を深め、「学びに向かう力」を培うとともに、今後の更なるFITプログラムへの積極的な参加を促すことを目的とし、主に先進的科学技術分野の専門家・有識者による講演を開催する。

(2) 実践

神戸大学客員研究員、理学研究科教授による講演会

「Where do scientific ideas come from? 科学のアイデアは、どこから生まれるの？」

ア 実施日時、場所及び対象生徒



実施日時 令和4年6月22日(水) 15:40~17:00

場 所 本校KP室

講 師 スコットランド アバディーン大学准教授、
神戸大学客員研究員 Stephen Bowden 氏
神戸大学大学院理学研究科教授 山本 由弦 氏

対象生徒 本校生徒希望者 22名(2年2名、3年1名、4年17名、5年2名)

イ 活動内容

科学のアイデアがどこから生まれて、それがどのように科学技術となっていくかについての考察を行う。また、簡単な英語で科学について会話をする練習をし、講師は日本語のテキストを用いて英語で講演を行う。

「IODP Exp. 398 Hellenic Arc Volcanic Field : 国際深海科学掘削計画 398次航海船上中継」

ア 実施日時、場所及び対象生徒

実施日時 令和5年1月23日(月) 15:45~17:00

場 所 本校化学室

講 師 神戸大学大学院理学研究科教授 山本 由弦 氏

対象生徒 本校生徒希望者 16名(1年6名、2年2名、4年8名)



イ 活動内容

日本からは採掘船「ちきゅう」が参加している国際共同研究の国際深海科学掘削計画 (IODP: International Ocean Discovery Program) の398次航海において、ギリシャのエーゲ海にあるサントリーニ・カルデラを含むヘレニック弧火山帯にて掘削中のジョイデス・レゾリューション号 (IODPに参加する米国の掘削船) から生中継を行う。船内の設備や、掘削をしている様子や実際のサンプルなどを閲覧し、随時質疑応答を行う。

ArcGIS 講習会



ア 実施日時、場所及び対象生徒

実施日時 令和4年6月24日(金) 15:10~17:10

場 所 本校社会科教室

講 師 松尾 陽平 氏

(ESRI ジャパン株式会社 小中高 GIS 利用支援プログラム担当)

対象生徒 本校生徒希望者 10名(3年1名、4年1名、5年8名)

イ 活動内容

ArcGIS Online や現地調査アプリ (Survey123) 等の活用例や操作方法等についての演習を行う。

神戸大学研究協力員、本校教諭による講義・実習「現代生物学への招待」
「生物のゲノム解読と分子系統樹の作成」

ア 実施日時、場所及び対象生徒

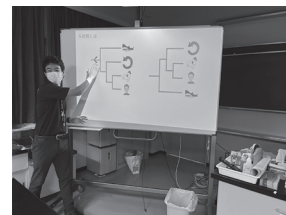
実施日時 令和4年9月15日(木) 15:30~17:30

場 所 生物教室

講 師 樋口真之輔

(本校教諭、神戸大学大学院理学研究科研究協力員)

対象生徒 本校生徒希望者13名(1年9名、5年4名)



イ 活動内容

講義において遺伝情報の解読手法の歴史と原理を学び、INSDC (International Nucleotide Sequence Database Collaboration、国際塩基配列データベース連携) にアクセスしていくつかの生物の遺伝情報を得、配列情報の比較解析により分子系統樹を作成する実習を行う。ASTA 生物班の活動の一環である「生物学オリンピック本選出場者の勉強会」を兼ねて企画。



「遺伝情報の解析入門 (1)、(2)、(3)」

ア 実施日時、場所及び対象生徒

実施日時 令和4年11月3日(木・祝) 9:30~15:00

令和5年2月8日(水) 14:45~17:45、他

場 所 本校生物教室、神戸大学六甲台キャンパス、他

講 師 樋口真之輔(本校教諭、神戸大学大学院理学研究科研究協力員)

対象生徒 本校生徒希望者16名

(1年6名、3年5名、4年3名、5年2名)

イ 活動内容

参加者が「使える」分子生物学修得の契機とすることを狙って、動物組織からの核酸(DNA)の抽出、ポリメラーゼ連鎖反応(PCR)法による特定のDNA領域の増幅、アガロースゲルによるDNAの電気泳動、DNA断片の精製、動植物組織の固定法、組織染色法、蛍光抗体法、動植物組織からのmRNAの単離と精製、遺伝子の単離(クローニング)や、*in situ* hybridizationによる遺伝子発現の解析の実験等、入門的な講義と実習を行う。

若手女性研究者による講演会「睡眠研究の最前線『ソーシャル・ジェットラグ』による睡眠の質低下」

ア 実施日時、場所及び対象生徒

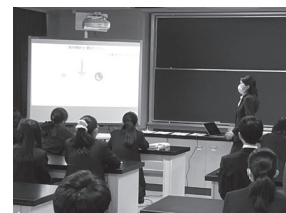
実施日時 令和4年11月18日(金) 16:00~17:30

場 所 本校生物教室

講 師 笹脇ゆふ 博士(京都府立医科大学大学院 医学研究科
統合生理学 助教、(本校前身校)附属住吉中学校卒業生)

対象生徒 本校生徒希望者25名

(1年6名、2年1名、3年4名、4年8名、5年6名)



イ 活動内容

高校生を対象とした大規模な睡眠調査を基に最新の睡眠研究について紹介するとともに、中等生がより良い生活を送るためのヒントを伝える。



「人工立体組織を作るぞ! ~若手研究者の飽くなき探究心と挑戦~」

ア 実施日時、場所及び対象生徒

実施日時 令和4年12月12日(月) 16:00~17:30

場 所 本校生物教室

講 師 古川(田村)可奈 博士

(大阪大学 エマージングサイエンスデザインR3センター 特任助教)

対象生徒 本校生徒希望者19名

(1年10名、2年2名、3年2名、4年1名、5年4名)

イ 活動内容

人工組織を一定の大きさ・形にする要素に着目し、現在挑戦している立体人工組織作りについて、最新の研究知見を伝える。

(3) 評価

今年度も昨年度に引き続いて大学教員や民間企業、若手女性研究者等により多彩なプログラムを実施することができた。それぞれのFIT LectureにおいてはGoogle Form等を利用して、事前に講義内容の要望調査や事後に講義アンケートの実施を行った。

引き続きこのようなFIT Lectureを企画することにより科学技術やSDへの理解を深めることを目的とするが、FIT Lectureにおいても生徒の変容を客観的に見る指標を開発することにより、より効果的な事業企画・運営ができるよう、課題をまとめ改善できるようにしたい。

4 研究開発単位D : Advanced Science and Technology Academy (ASTA)

報告者 数学科 中時 貴弘、理科 若杉 誠、樋口 真之輔、竹村 実成

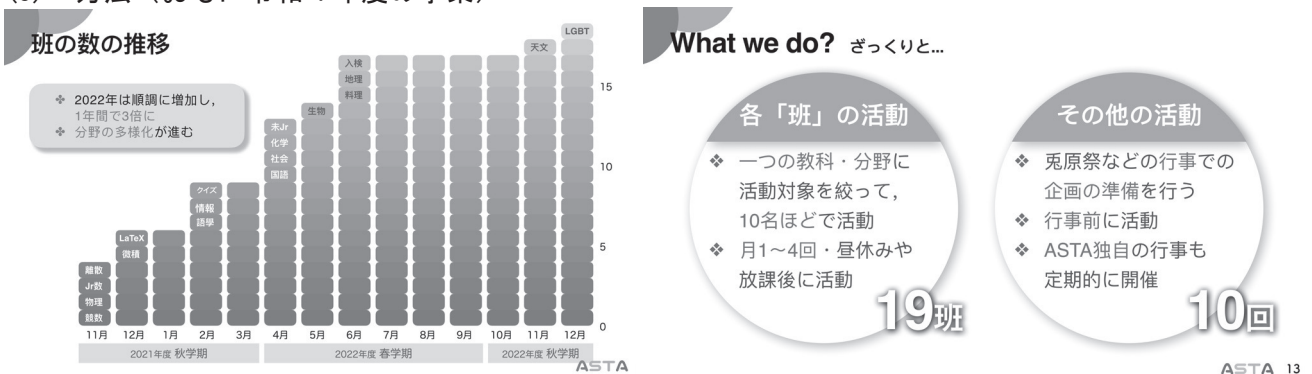
(1) 仮説

科学技術に係る高水準の学力は、生徒による自治的・自発的な学習コミュニティの形成および加入の推進によって効果的に育成できる。

(2) 研究内容

科学技術に関心の高い生徒が同好者を集め、関心のある分野を自由に学習・探究する自治的学習コミュニティとして、生徒会組織 Advanced Science and Technology Academy (以下 ASTA) を立ち上げ、その活動内容や運営について指導・助言する。

(3) 方法 (おもに令和4年度の事業)



生徒による活動報告会で運営生徒が作成したスライド

令和4年度は、ASTA の活動の幅が狭義の理科や数学にとどまらず、広い意味での「科学」を探究する場へと広がり、分野の多様化も進んだ。また、オープンスクール、科学教室等の学校内外の幅広い場所での科学を通した対話を積極的に行うことができた。以下にその主要な実施概要を記す。

ア ASTA 運営

ASTA を通して様々な活動に取り組みたいという有志生徒が増加したため、ASTA の中で行う活動についての「憲章」を生徒自らが定めた。また、年度末には活動報告会を行い、各班の活動を共有した。

イ 競技数学班

数学オリンピック(JMO)及びジュニア数学オリンピック(JJMO)の対策を行った。班の参加登録を不要とし、生徒が自由に参加できる形をとった。特に JJMO の対策では3年生が主体的に運営に関わり、作問やプリントの印刷、配布まで行われた。JMO に5年2名、JJMO に1年3名、2年6名、3年2名が出場、3年1名が本選に進んだ。

ウ LaTeX 班

組版システム「TeX」とそのマクロ「LaTeX」の使い方を勉強する会を行った。12名が参加し、LaTeXを扱う方法についての講義が生徒主体で行われた。これにより、数物系のテーマを中心に、今年度の課題論文をLaTeXを用いて執筆する生徒が急増(昨年度4編、今年度18編)した。

エ 物理班

物理チャレンジ2022予選に3年1名、5年3名が出場、ゼミ形式で課題に取り組んだ。生徒からの希望もあって、未習内容が多い生徒に配慮する形で、本校理科教諭が熱に関する講義を行った。本選に進むことはできなかったものの、参加生徒の物理への興味・関心は高まった。

オ 生物班

生徒からの要望で本校理科教諭が生物の系統解析に関する講義を行うなど、活発に学習を進めた。生物オリンピック予選に3年1名、5年4名、6年8名が出場。うち5年1名、6年1名が本選に進み、敢闘賞を受賞した。

また、生物班の生徒がバンドー神戸青少年科学館（神戸市立青少年科学館）にて親子（子どもは小学1年生以上）を対象としたイベント「親子で挑戦!! 葉脈標本づくり」を主催し、12組34名の参加者に科学の楽しさを伝えた。生物学だけでなく科学コミュニケーションの実習としても良い機会となった。



バンドー神戸青少年科学館でのワークショップ

カ 情報班

ゲームプログラミング大会等への参加や情報オリンピック(JOI)の対策を行った。情報オリンピック予選に3年2名、5年6名が出場し、3年2名、5年4名がBランクの認定を受けた。

キ 文化祭（兎原祭）やオープンスクール等での外部公開。

文化祭（兎原祭）ではサイエンスショーを行い、地域からの一般来場者に向けて2日間理科実験ショーを行った。また、入学希望者対象のオープンスクールでは、教員に代わり小学生対象の模擬授業を生徒自ら実施した。本校の様々な授業で行われている協同学習を参考に、生徒自らが、ペーパークラフトで風車を作り、発電量を競わせる小集団体験型授業を考案・実施した。以下に、参加保護者の感想を一部抜粋する。「学びの可能性の広さにとても魅力を感じました。」「SSHの体験授業がとても楽しくわかりやすく、担当されてた学生さんが優しく質問に答えてくださり、とても喜んでいました。」

また、上記の各班の活動がサンテレビの番組に取材された。放映の様子はYouTubeにてアーカイブされている。<https://www.youtube.com/watch?v=SB1Wph4uArs>

(4) 検証

ア ASTA 参加人数および SSH アンケート結果

最終的なASTA参加人数は98名となった。また、SSHアンケート（令和4年12月実施）によると、「ASTAの活動を自治的に進めることには意義がある。」の質問項目（5件法）では、1:2名、2:5名、3:18名、4:34名、5:39名のように、肯定的な回答を得ることができた。

イ 各種科学オリンピックへの参加状況

令和4年度の各種科学オリンピックへの参加状況は下表の通りである。各種科学オリンピックへの参加人数や入賞人数は副次的な目標であるが、ASTAの活動状況と兼ね合わせながら引き続き各種科学オリンピックへの参加を促したい。なお、科学の甲子園兵庫県予選「数学・理科甲子園」では、本選出場はならなかったものの本校チームが準優勝を収めた。

ウ ASTA 運営上の課題と展望

① ASTA 文化の継承

指定第2年次のASTA運営の生徒への移行時から、積極的にASTAの活動の幅を広げてきたのは現5年生であった。今後の進路実現を控え、現5年生が次年度ASTAの活動から引退していく中で、この活動の円滑な下級生への引き継ぎが今後の大きな課題である。

② 生徒の多忙感の分析

研究開発当初から、生徒の多忙感を乗り越えて科学技術に係る高水準の学力を育成することを課題として挙げていた。上記SSHアンケートの設問「校内の他の活動に忙しくてFITやASTAに参加することができない。」にはASTA参加者は肯定的回答が33%、不参加者は57%と当然ながら大きな差が見られた。一方、教員の見立てではASTA参加者は部活動や学校行事等他の校内活動にもむしろ積極的に参加する傾向が見られる。この結果の詳細な分析が必要である。

	予選出場	本選出場
日本数学オリンピック	2	0
日本ジュニア数学オリンピック	11	1
化学グランプリ	0	0
日本生物学オリンピック	13	2
物理チャレンジ	4	0
日本情報オリンピック	8	0
日本地学オリンピック	1	0
科学地理オリンピック日本選手権	6	未発表
日本学生科学賞	0	0
高校生・高専生科学技術チャレンジ	2	0

5 教員研修・研究交流

5.1 先進校派遣

報告者 研究部 勝部 尚樹

令和4年度に実施した先進校視察計25件から以下2件を報告する。

(1) 広島大学附属中学校・高校 [令和4年11月26日]

広島大学附属中学校・高校の授業研究会で、「問いの表現・共有により主体的な学びを醸成する」日本史Aの授業を見学し、「問いを表現する方法」について授業者および参加者と協議を行った。授業と課題研究のいずれであれ「問いを表現する」ことには同様のメソッドが適用できるはずであり、学習活動のさまざまな場面において生徒がより主体的に問いを表現できるように指導する上で、大いに参考になった。
(社会科・地歴公民科：矢景 裕子)

(2) 名古屋大学教育学部附属中学校・高等学校 [令和5年2月17日]

同校は高校1年生で学校設定科目「データサイエンス」や「アカデミックライティング」を開講しており、高校2、3年生で取り組む課題研究「STEAM」のための基礎を養っている。今回は「データサイエンス」および中学2年生「数学」の授業を見学した後、DS教育についての意見交流を行った。また、『はじめよう、ロジカル・ライティング』を出版している国語科のライティング指導について説明も受け、課題研究を進めていく上での「型」の指導に関して多くの知見を得た。
(数学科：林 兵馬、国語科：勝部 尚樹)

5.2 校内研究会

報告者 研究部 勝部 尚樹

令和4年度に実施した校内研究会から以下を報告する。

(1) 講師：溝上 慎一 氏（桐蔭学園理事長、桐蔭横浜大学教授）[令和4年10月12日]

演題：「資質・能力を育成する探究的な学習と学習評価—学校組織作りを含めて—」

講演前に見学された4年1組地理総合（授業者：高木優）の授業の具体的な場面を取り上げながら、個-協働-個の学習サイクルや、探究的な学習を中核とする本校のカリキュラム構造との関係について解説された。また教授パラダイムから学習パラダイムへの転換、教授学習パラダイムと習得・活用・探究について、理論的な背景をもとに講演された。

(2) 講師：広瀬 悠三 氏（京都大学大学院教育学研究科准教授）[令和5年1月11日]

演題：「コスモポリタン教育を考える—これから求められる教育はどうあるべきか—」

講演前に見学された4年2組地理総合（授業者：高木優）、5年選択理数化学（授業者：玉久保敦也）の授業内容を紹介されたのち、教育哲学の知見から、現在の教育における根源的な「目的の創出」の必要性を論じられた。さらにカントやデューイ、シュタイナーを参照しながら地理を教育の基盤に据えることの意義を述べ、「コスモポリタン教育」（世界市民の形成）について小学校などの実践例をもとに紹介された。



5.3 兵庫「咲いテク」事業への参加

報告者 兵庫「咲いテク」事業 本校担当推進委員 吉田 智也

兵庫県内のSSH指定校の連携を図り、SSH指定校の取り組みを共有し発展させるとともに、兵庫の理数教育を推進するために、標記事業への参加を積極的に行った。本校の主な取り組みは以下の通りである。

(1) 会議・研修会への参加

- ア 運営指導委員会（5月23日（月）、3月6日（月）予定、ひょうご共済会館等）
- イ 推進委員会（5月23日（月）、7月6日（水）、9月15日（木）、10月16日（日）、1月20日（金）、3月6日（月）予定、兵庫県立神戸高等学校等）
- ウ 五国SSH連携プログラム「第13回高等学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会」（10月16日（日）、兵庫県立神戸高等学校）

(2) 五国SSH連携プログラム等への生徒参加勧奨

以下のア～キのうち、本校主担当事業ウ、オの報告については、p.39「3.9 五国SSH連携プログラム 地理/数学トレセン（トレーニングセンター）兵庫」を参照

- ア 8th Science Conference in Hyogo Learning Science through English
(7月18日（月）、神戸大学神大会館）
- イ 「自作トランスイルミネーターで見るDNA」（7月30日（土）、兵庫県立神戸高等学校）
- ウ 「地理トレセン（トレーニングセンター）兵庫」（10月22日（土）、本校）
- エ 「数学に関する研究発表会」（11月5日（土）、兵庫県立龍野高等学校）
- オ 「数学トレセン（トレーニングセンター）兵庫」
(11月13日（日）、12月11日（日）、本校）
- カ 「物理トレセン（トレーニングセンター）兵庫」
(12月10日（土）、12日（月）、13日（火）、兵庫県立神戸高等学校（オンライン含む））
- キ 「第15回サイエンスフェア in 兵庫」（1月29日（日）、神戸大学統合研究拠点等）

[成果] 五国SSH連携プログラムの自校複数主担当開催の実施

昨年度に自校主担当した五国SSH連携プログラム「数学トレセン（トレーニングセンター）兵庫」を引き続き今年度も開催し、加えて新たに「地理トレセン（トレーニングセンター）兵庫」を開催し、結果として複数種類のプログラムを実施することができた。

[課題] 五国SSH連携プログラム生徒参加に係る引率教員の割振について

コロナ禍が過ぎ、他校主催の五国SSH連携プログラム等への対面参加が増えるようになったが、それに伴う引率教員の割振については別途ワーキンググループ内で再度検討が必要である。

5.4 高大連携（神戸大学数理・データサイエンスセンター等）

報告者 数学科 神戸大学数理・データサイエンスセンター客員研究員 林 兵馬

管理機関である神戸大学と連携し、本校生徒の神戸大学開講の科目の履修や、本校教員による先進的な教育プログラムの開発・成果の普及に努めた。

(1) 本校生徒の神戸大学学生向け授業の受講

神戸大学が大学1年生に開講している授業を本校生徒が受講し、本校生徒には本校所定のレポート課題等と併せた評価を本校（神戸大学附属中等教育学校）の修得単位として認定した。

ア 「社会基礎学（グローバル人材に不可欠な教養）」

実施期間 6月～7月の土曜日 10:40～16:40 計6回 場所 神戸大学鶴甲第1キャンパス
対象生徒 本校第3～6学年生徒希望者 1名（5年1名）

イ 「（基礎教養科目）データサイエンス基礎学」

実施期間 12月～2月の水曜日 17:00～18:30 計8回 場所 自宅や本校で遠隔参加
対象生徒 本校第4～6学年生徒希望者 2名（4年1名、5年1名）

(2) 本校教員と神戸大学教員との先進的な教育プログラムの開発・成果の普及

昨年度に引き続き、神戸大学数理・データサイエンスセンターと本校が「第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト」を共催した（p.38参照）。

④ 「実施の効果とその評価」

報告者 Evaluation and Research wg 若杉 誠

(1) 研究開発の仮説

本 SSH 事業においては、次の仮説に基づき研究開発を行っている。

充実した課題研究および領域協働型の特設科目を核とし、更にこれらを補佐する教育課程内外のプログラムを伴わせることにより、50 年後の未来においても新たな価値を創造し続けることで社会を牽引できるための礎となる力を育成できる。

この仮説を、研究開発単位に対応した次の 4 つの下位仮説に細分する。

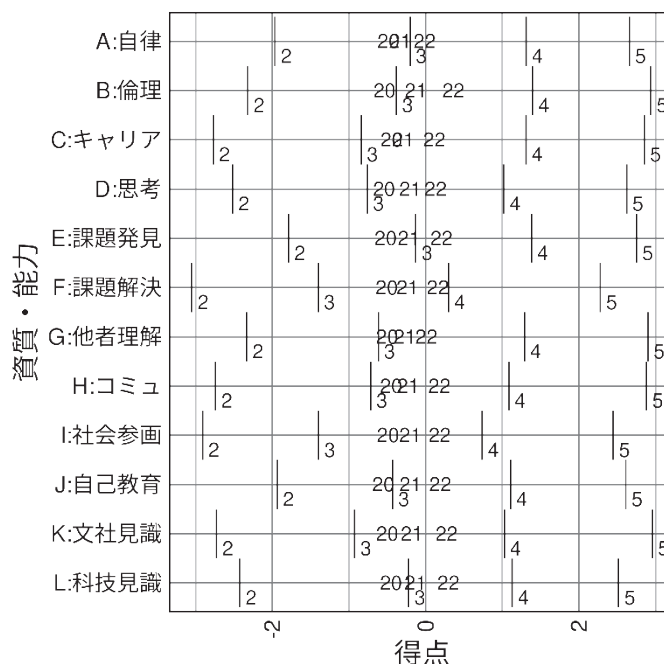
- A. 真理の探究に携わるための力は、複数学年の連携を中心とした中高 6 年間を一貫させる課題研究カリキュラムの整備によって効果的に育成できる。
- B. STI4SD（持続可能な開発のための科学技術イノベーション）に必要な基礎教養は、教科・科目の枠を跨いだ“condisciplinary”（領域協働的）な教育課程の整備によって効果的に育成できる。
- C. STI4SD に必要な主体性・国際性・協同性などの資質は、教育課程内外の豊富な体験活動によって効果的に育成できる。
- D. 科学技術に係る高水準の学力は、生徒による自治的・自発的な学習コミュニティの形成および加入の推進によって効果的に育成できる。

(2) 各下位仮説に対する検証の要約

詳細は③「研究開発の内容」内の各研究開発単位の節を参照されたい。

- 仮説 A については研究開発単位 A「Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト」を通して研究開発に取り組み、真理の探究に携わる様々な力を育成できた。SSH 指定初年度の後期課程進級生が「課題研究Ⅳ」に取り組み、「4+1 の力」を卒業学年まで育成できたことが実証できたことに加え、「課題研究入門Ⅰ」「課題研究入門Ⅱ」のカリキュラム開発についても一定の進捗がみられた。
- 仮説 B については研究開発単位 B「Education for 2070 学校設定科目」を通して研究開発に取り組んだ。科目ごとに特性はあるが、概ねどの科目も、領域を協働させた基礎教養およびそれを用いた思考力・判断力・表現力が育成できたといえる。一方、外的な要因から当初想定していたほど領域協働的な学びがうまく進まなかった科目もみられた。
- 仮説 C については研究開発単位 C「Future Innovator Training (FIT)」を通して研究開発に取り組んだ。どのプログラムも体験活動を通して主体性・国際性・協同性などの育成に効果がみられた。なお、新型コロナウイルス感染症蔓延防止のため、海外研修については指定後を通じて実施でき

図 1 生徒による自己評価の経年比較
軸上の 20~22 の数値は調査年の西暦下二桁。右下に数値を付した縦線は 5 件法の閾値を示す*1。



*1 調査年を固定効果、生徒による変動を変量効果とする混合プロビットモデルを用いて分析した。

ていない。

- 仮説 D については研究開発単位 D「Advanced Science and Technology Academy (ASTA)」を通して研究開発に取り組んだ。今年度については、SSH 指定以来初めて科学オリンピック本選に生徒が出場するなど、科学技術に係る高水準の学力の育成に確かな成果が出た。これには、生徒による自治的コミュニティの運営が大きく奏功している。

(3) 仮説全体に対する検証

各研究開発単位が相乗し、科学技術人材育成について高い効果を挙げている。研究開発単位Aへの他単位からの影響の具体例を挙げれば、研究開発単位Bにてデータサイエンスを初めて履修した今年度6年生のうち、課題論文にて統計的検定もしくは回帰について触れた論文は全125編中30編であり、また研究開発単位DにてLaTeXに係る自主的学習が活発化した今年度3～5年生において、LaTeXを用いて執筆された課題論文は全335編中18編であった。

SSH 事業およびそこから派生・関連する事業（本校の教育活動のほぼ全てに及ぶ）全体を通して、生徒の資質・能力をどのように伸長できたかを精査するため、在校生の悉皆パネル質問紙調査を行っている。

本校で育成を目指す「50年後の未来においても新たな価値を創造し続けることで社会を牽引するための礎となる力」を12個に細分したうえで（表1）各々に5段階の評語を付し（「課題解決」の評語の例を表2に示す）、各生徒の達成度についての自己評価を5件法にて調査した。この結果の経年比較を図1に示す。いずれの項目も経年で上昇している。これは、SSH 指定当初は新型コロナウイルス感染防止対策のため厳格な行動制限を敷いていたが、次第にそれが緩和されてSSH 事業内外で活発な活動が行われるに至ったことによると考えられる。一方、客観的指標との接合も試み、研究開発単位AやBの成績と自己評価との関係も調査したが（表3にその一例を示す）、関連している傾向はみられたものの、相関係数等の形で顕著で数値に示されるものはなかった。分析からは、生徒による自己評価の厳格さの差異、特に到達度が高い生徒ほど評語を厳格に解釈する傾向があることが結果に大きく影響していることが示唆されるため、その較正が今後の大きな課題である。また、FITやASTAの参加履歴と自己評価の間にも特段の有意差はみられなかった。こちらについては、昨年度調査では多くの項目で有意差がみられていたため、昨年から今年への自己評価の全体的な上昇に伴い、昨年度あった有意差が消失したものとみられる。この消失がASTAやFIT等への参加者が得た経験を不参加者へと還元したものによるのかどうかについては、さらなる分析が必要である。

表1 調査した資質・能力

自律	自己の健康や生活を自分で管理できる。
倫理	美徳とされている様々な価値を理解し、より善く生きるための行動をとることができる。
キャリアデザイン	自らの希望や適性を踏まえて、適切なキャリア設計・実現ができる。
思考	様々な事象に対して、論理的・批判的・多面的な視点で考察することができる。
課題発見	意義が認められ、かつ自身の力で解決可能な新たな課題を発見できる。
課題解決	答えが容易に見つからない課題に対して粘り強く取り組み、その課題に答えを与えることができる。
他者理解	自らと背景や文化の異なるかもしれない他者を理解・尊重し、ともに生活できる。
コミュニケーション	様々な話題について、母語や非母語の文章や会話で他者と意思疎通できる。
社会参画	複数人が集まった社会の一員として、自己の責任を果たすため主体的に行動に移せる。
自己教育	自身にとって必要となった力を自身の力でつけることができる。
文化や社会についての見識	文化や社会についての十分な好奇心や知識・理解、考え方を身につけている。
科学や技術についての見識	科学や技術についての十分な好奇心や知識・理解、考え方を身につけている。

表2 評語の例（課題解決）

5	下記4を超えている。
4	解決すべき課題に対し、既に先人が行ったことと未だ行われていないことを整理したうえで、独自の調査の遂行と調査方法の改善を粘り強く繰り返しながら、反論に耐えうる答えを与えることができる。
3	解決すべき課題に対し、文献の調査に加え、自ら独自の調査も行うことにより、新たな視点から答えを与えることができる。
2	解決すべき課題に対し、文献やフィールド等での調査を行うことにより、答えを与えることができる。
1	上記2に達していない。

表3 4年生のある理数系科目の成績と「科学や技術についての見識」についての自己評価のクロス集計

自己評価\成績	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2	0	1	1	2	3	0	2	5	8	0
3	1	0	0	0	5	4	17	19	4	4
4	0	0	1	1	2	3	10	4	10	1
5	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0

⑤「校内におけるSSHの組織的推進体制」について

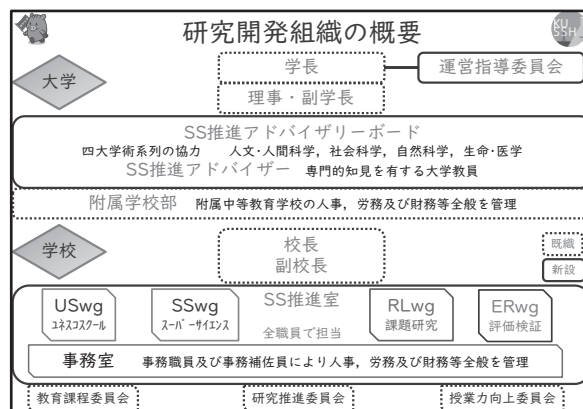
副校長 齋木 俊城

本校 SSH 事業は、全校体制及び全学体制で取り組むことを目標にしている。SSH 事業推進のために、右図のとおり、学内及び校内の推進体制を構築した。

「SS 推進室」は、校長を室長、副校長を副室長、研究開発主任を代表とし、SSH 事業を運営・統括する組織である。「SS」は「Super Science」、「Secondary School」及び「Smart School」に由来する略称である。全職員が「SS」wg 又は「US」wg のどちらかのワーキンググループに属し、SSH 事業推進に取り組む体制を構築している。「SS 推進室」の会議・打合せは、全職員が構成員である職員会議（毎月開催）及び研究会（ほぼ毎月回開催）の際に行うことにより、職員の負担軽減を図るとともに SSH 事業に関する情報共有及び理解を深める役割を果たしている。また、「SS 推進室」には教員だけでなく、事務職員も参加することにより、職員室と事務室の意思疎通を図り、会計処理をはじめ、多くの事務処理を円滑に進めることができている。

「SS」wg は、「SS 推進室」の事務局機能を有し、SSH 事業全体の企画・推進の中心的役割を果たしている。それに加えて、科学技術人材育成に向けての各種事業の企画・立案・実施を担当する。事業の必要に応じ、サブワーキンググループを設置する。「US (Unesco School)」wg は、SSH 事業としてユネスコスクールの理念を実現するための各種事業の企画・立案・実施を担当する。ESD、国際理解の視点を基盤に、教育課程外の活動である「FIT」を推進している。「RL (Research Literacy)」wg は、「課題研究」を担当する。従来から実施している「卒業研究」を既存の本校の分掌である「研究部」が担当しており、「課題研究」も同様に担当する。3年～6年の「課題研究」は4学年協同ゼミの形式で35名の教員で運営している。研究部専任教員がコーディネーターの役割を果たし、ゼミの運営を円滑に進めるための協力体制を構築している。初期は対面で打合せを行うこともあったが、現在は Classroom やグループウェアを用いて効率化を進めている。「ER (Evaluate and Report)」wg は、SSH 事業の評価・検証を担当する。「研究部」が中心となり、神戸大学教員の協力を得て進めている。また、副校長、4つのwgのリーダー及びサブリーダー、SSH 担当事務職員で構成する「SS 運営会議」を毎月開催し、「SS 推進室」の運営を円滑に進める役割を果たしている。

SSH 事業を指導・管理するための校外・学外の有識者による運営指導委員会を設置するとともに、管理機関である神戸大学に「SS 推進アドバイザーボード」を設置している。神戸大学は「人文・人間科学系」、「社会科学系」、「自然科学系」、「生命・医学系」の4大学術系列の下に10学部、15研究科、1研究環、1研究所有する総合大学である。4大学術系列より、右表のとおり17名の「SS 推進アドバイザー」の協力を得て、SSH 事業の指導を受けている。「SS 推進アドバイザー」には他校 SSH 運営指導委員経験者もあり、本校 SSH 事業推進に有益な助言を得ている。



系列	部局	職名	氏名
人文・人間科学系	人間発達環境学研究科	教授	佐藤 春実
人文・人間科学系	人間発達環境学研究科	教授	林 創
人文・人間科学系	国際コミュニケーションセンター（国際文化学研究科）	教授	石川 慎一郎
人文・人間科学系	国際コミュニケーションセンター（国際文化学研究科）	教授	横川 博一
社会科学系	法学研究科	教授	島村 健
社会科学系	経済学研究科	教授	勇上 和史
社会科学系	経営学研究科	教授	丸山 祐造
社会科学系	国際協力研究科	教授	小川 啓一
自然科学系	バイオフィジカル総合研究センター（理学研究科）	准教授	影山 裕二
自然科学系	分子フォトサイエンス研究センター（理学研究科）	准教授	笠原 俊二
自然科学系	理学研究科	准教授	中村 昭子
自然科学系	理学研究科	准教授	西野 友年
自然科学系	数理・データサイエンスセンター（工学研究科）	教授	小澤 誠一
自然科学系	システム情報学研究科	教授	菊池 誠
自然科学系	バイオフィジカル総合研究センター（農学研究科）	准教授	乾 秀之
生命・医学系	医学研究科	教授	福本 巧
生命・医学系	保健学研究科	教授	石井 豊恵

⑥「成果の発信・普及」

報告者 研究部分析課長 高木 優

1 スーパーサイエンスハイスクール（SSH）報告会（公開授業研究会）・「課題研究指導」研修会

2023（令和5）年2月11日（土）に、本校の授業研究会に合わせてSSH報告会を3年ぶりに対面で開催し、A 真理の探究に携わるための力、B STI4SDに必要な基礎教養、C STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質、D 科学技術に係る高水準な学力の育成について、その成果や取り組みなどを発信し、普及に努めた。A 真理の探究に携わるための力に関連して、Kobeプロジェクトにおける3年生～6年生（中学3年生～高校3年生相当）の4学年協同ゼミとB STI4SDに必要な基礎教養に関連して、データサイエンスIおよび理数化学、探究英語Iの授業を公開し、研究協議を行った。他の教科や分科会を含め270名の参加があった。また、A 真理の探究に携わるための力に関連して、2022（令和4）年12月20日（火）に、課題研究指導研修会を実施し、人文・社会科学講座と物理学講座合同で異学年・異分野のグループ内発表を公開した。対面参加者が16名、オンライン参加者が20名程度であった。

2 ホームページなどによる発信・普及

「神戸大学オープンアクセス方針」に基づき、研究開発実施報告書および研究紀要等を、神戸大学附属図書館リポジトリを通じ全国に公開した。さらに、SSHに関するウェブサイトを開設し、随時SSH事業の進捗状況および研究成果の発信に努めた。大学ウェブサイトにも大学教員、大学院生および大学生が関わるSSH研究成果を発信した。Web会議・セミナーシステムを利用し、SSHの研究開発成果を発信するとともに、遠隔地の学校および機関との交流を推進した。

3 学校行事などでの発信・普及

2022（令和4年）5月20日（金）21日（土）に実施した文化祭において、主となる来場者である小学生および保護者に対し、成果を報告した。その際に、D 科学技術に係る高水準な学力の育成に関連して、生徒による自治的・自発的な学習コミュニティであるASTAが主体的にSSHの活動について説明を担った。2,500名を超える来校者があった。また、ASTAは、2022（令和4年）6月25日（土）に実施したオープンスクールにおいて、小学生対象の体験プログラムを担当した。2,000名を超える児童、保護者が参加した。

A 真理の探究に携わるための力の育成について

主な取組：Kobeポート・インテリジェンス・プロジェクト（Kobeプロジェクト）

「総合的な学習の時間」および「総合的な探究の時間」を用いて、事業A1「課題研究」（第3～6学年）および事業A2「課題研究入門」（第1、2学年）を開講した。

2022（令和4）年4月15日（金）にKobeプロジェクト課題研究合同発表会を4～6年生全員のポスター発表を含む、全校生徒参加のプログラムとして実施した。また、2022（令和4）年7月5日（火）に卒業研究発表会を実施し、6年生全員が発表した。その後、2022（令和4）年7月15日（金）に神戸大学出光佐三記念六甲台講堂にて卒業研究優秀者発表会を実施した。在校生以外にWeb会議システムにて80名がリアルタイム聴講するとともに、動画をYouTubeに掲載し、のべ1,400回以上再生された。

A.1 ティーチング・アシスタントの設置

神戸大学大学院の各研究科の協力を得て、令和2年度から総計15名の神戸大学大学院生によるティーチング・アシスタントから、継続的にアドバイスを受けた。また、大阪大学大学院人文科学研究科人文学専攻グローバルヒストリー・地理学コース及び日本学専攻基盤日本学コース日本史専門分野に所属する学生のうち、「歴史・地理教育インターンシップ演習」を履修するものから継続的にアドバイスを受けることとなった。2022（令和4）年度は、4月26日（火）に7名の学生がKobeプロジェクトを見学し、ガイダンスを実施した。2023（令和5）年度から、本格的に課題研究における継続的なアドバイスが始まる予定である。

A.2 表彰

公益財団法人統計情報研究開発センター主催の第70回統計グラフコンクールにおいて、第5部（高等学校以上の生徒、学生及び一般の部）において、本校4年生（高校1年生に該当）が「遠い国の話じゃない!深刻な日本の経済格差・教育格差」をテーマに統計グラフポスターを作成し、石橋信夫賞（全国1位）を受賞した。また、神戸大学数理・データサイエンスセンター主催第2回中学生・高校生データサイエンスコンテストにおいて、本校5年生（高校2年生に該当）が、優秀賞を受賞した。これらは、A 真理の探究に携わるための力に関連してはKobeプロジェクトにおける3年生～6年生（中学3年生～高校3年生相当）の4学年協同ゼミ、B STI4SDに必要な基礎教養に関連した学校設定科目（データサイエンス）での学びが活かされたものである。

A.3 取材

A 真理の探究に携わるための力に関連して、Kobeプロジェクトにおいて「忘却曲線」活用したふせんについての研究の成果が2022（令和4）年4月14日（木）付け朝日新聞に掲載された。また、2022（令和4）年6月17日（金）に、学校法人先端教育機構事業構想大学院大学／社会情報大学院大学出版部の取材を受け、「未知の課題に取り組む力を育てる学年を超えた探究の実践」として、月刊『先端教育』に掲載された。さらに、2022（令和4）年6月28日（火）に、株式会社トモノカイの取材を受け、「探究における「良い問い」の3条件とは？ 生徒が本当にやりたい課題の発見につながる指導」として、Kobeプロジェクトにおける取り組みが、公式note「THINKTANQ | シンク探究」に掲載された。

C STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの資質に関連して、FITにおける持続可能な開発目標（SDGs）を学ぶ「ESDフードプロジェクト」の取り組みとして、植物性の素材で作った「代替肉」や「代替魚」を食べて、持続可能な食生活について考える授業が2022（令和4）年11月2日（水）付け神戸新聞に掲載された。

A.4 来校者

2022（令和4）年6月21日（火）に宮城県仙台第三高等学校主幹教諭佐光克己様、教諭木村祥太郎様、教諭杉井星太様の来校を受けた。

2022（令和4）年7月5日（火）に、上述の卒業研究発表会に、講評者として神戸大学全学基盤系教育基盤域教授石川慎一郎様およびSS推進アドバイザーとして神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授林創様の来校を受けた。

2022（令和4）年7月14日（木）に宮城県仙台第三高等学校校長佐々木克敬様の来校を受けた。

2022（令和4）年7月15日（金）に、上述の卒業研究優秀者発表会に、講評者として神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授林創様およびSSH運営指導委員から国立科学博物館調整役小川義和様、東京都市大学大学院環境情報学研究科教授佐藤真久様、神戸親和女子大学教育学部教授竹内弘明様、元・独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構特命参与辻本崇史様、SS推進アドバイザーから神戸大学大学院工学研究科教授小澤誠一様、神戸大学大学院理学研究科准教授西野友年様、神戸大学大学院システム情報学研究科教授菊池誠様の来校を受けた。

2022（令和4）年10月18日（火）に兵庫県立柏原高等学校校長大垣喜代和様、教諭久保哲成様、教諭前田まどか様、教諭田村徹様、講師磯太貴様、講師高松昭彦様の来校を受けた。

2022（令和4）年11月22日（火）に大阪教育大学附属高等学校平野校舎副校長堀川理介様、教諭熊原真史様、教諭岡本圭史様の来校を受けた。

2022（令和4）年11月22日（火）に名古屋市立守山西中学校教諭加藤公士様、杉村竜基様の来校を受けた。

2022（令和4）年11月25日（金）に宮崎県立宮崎西高等学校副校長小篠尚樹様、指導教諭中原重弘様、教諭河野翔太様、教諭関谷勉様、宮崎県立宮崎西高等学校附属中学校教諭加藤寿彦様の来校を受けた。

2022（令和4）年12月16日（金）に長野県松本県ヶ丘高等学校教頭徳永佳代様、教諭宮坂正義様、教諭藤原未幸様、教諭染野雄太郎様の来校を受けた。

2022（令和4）年12月20日（火）に広島市立広島中等教育学校教諭野村真人様の来校を受けた。

B STI4SDに必要な基礎教養の育成について

主な取組：Education for 2070（学校設定科目）の開設

学校設定科目としてデータサイエンス、科学総合、探究情報、ESD、探究英語を開講した。

B.1 公開授業

2022（令和4）年10月12日（水）に、学校法人桐蔭学園理事長溝上慎一様に、地理総合、データサイエンスⅡの授業を見学していただき、指導助言を受けた。また、2023（令和5）年1月11日（水）に京都大学大学院教育学研究科准教授広瀬悠三様に、地理総合、理数化学の授業を見学していただき、指導助言を受けた。

2023（令和5）年2月11日（土）に、上述のSSH報告会において、Education for 2070（学校設定科目）としてデータサイエンスⅠ、理数化学、探究英語Ⅰの授業を公開し、研究協議を行った。神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授岡部恭幸様、同准教授稲葉太一様、同准教授長坂耕作様、神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授伊藤真之様、同教授佐藤春実様、九州大学大学院法務研究科准教授大賀哲様より指導助言を受けるとともに、多くの参加者からご意見を賜ることができた。

C STI4SDに必要な主体性・国際性・協同性などの育成について

主な取組：Future Innovator Training (FIT) の実施

兵庫県教育委員会および兵庫県内SSH指定校が参加する兵庫「咲いテク」事業に参加し、他校と研究成果を相互普及するとともに、SSH指定を受けていない学校にも広めた。

また、管理機関である神戸大学の数理・データサイエンスセンターと統計に関する共同事業を実施し、内外を問わずデータサイエンスの普及に努めた。

C.1 兵庫「咲いテク」事業

2022（令和4）年度は自校開催の五国SSH連携プログラムを実施し、企画・運営を統括した（p. 39 3.9 五国SSH連携プログラム「地理トレセン（トレーニングセンター）」「数学トレセン（トレーニングセンター）」参照）。その他の事業へも積極的に参加した（p. 45 5.3 兵庫「咲いテク」事業への参加 参照）。

C.2 SSH関連事業

2022（令和4）年7月18日（月）、8月20日（土）に、香川県立観音寺一高等学校主催の、FESTAT（全国統計探究発表会）2022参加。2022（令和4）年12月15日（木）に、令和4年度宮城県仙台第三高等学校SSH中間報告会授業づくりプロジェクトフォーラムにて、招聘講師として「STEAMライフサイエンス」、「地理総合」の公開授業を担当。

C.3 神戸大学数理・データサイエンスセンターとの共催事業

2022（令和4）年度、全国の中学生・高校生対象にデータサイエンスコンテストを開催した（p. 38 3.8「第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト」参照）。

D 科学技術に係る高水準な学力の育成について

主な取組：Advanced Science and Technology Academy (ASTA)

課外活動コミュニティとしての「Advanced Science and Technology Academy (ASTA)」を設置した。本コミュニティに参加した生徒は、自治的・自発的学習コミュニティを形成し、国際科学技術コンテスト（ISO）への出場することを視野に入れながら、協同的な学習に取り組んだ。

2022（令和4）年10月12日（水）、サンテレビ情報番組「チャッチ+（プラス）」にて、部活中継として、ASTAの取り組みが紹介された

https://sun-tv.co.jp/catch_plus/oa_list/oa_20221012。

⑦「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」

報告者 SSH 事業推進担当者 若杉 誠

(1) 研究開発単位 A「Kobe ポート・インテリジェンス・プロジェクト」

ア 令和 4 年度の研究開発実施上の課題

全国的にも事例が少ないと考えられる中等教育での 4 学年協同ゼミ「課題研究Ⅰ」～「課題研究Ⅳ」を 3 年間運用した。この課題研究の成果および、それを支える協同ゼミ内での生徒の関わりについては運営指導委員や SSH 成果報告会参会者から極めて高い評価を得ている。また、「課題研究」で得られた実績から「課題研究入門」の運営を見直し、個人研究を始めるにあたり個人単位でのテーマ設定の練習を積むなど、「課題研究入門」の運営も改善することができた。

「課題研究入門」について「課題研究」との接続に向けたカリキュラムの改善、また人文・社会科学面からの先進的科学技术人材育成が今後も引き続き課題である。また、運営指導委員会においては、本校の課題研究発表をもっと外部へと公開し、また他校の課題研究とも交流していくとよいとの助言を受けている。

イ 今後の研究開発の方向性

探究ラボについて、汎用的に使用できる機材を一層導入するとともに、第 3 学年～第 6 学年全生徒分である 480 テーマの個人研究の同時進行を可能な限りサポートできるように、自然科学は当然のこと、人文・社会科学に係る研究も継続して一層支援する体制を整備する。

4 学年協同ゼミについて、SSH 指定時に後期課程に進級した学年が卒業論文を提出し、ゼミの活動を終えた。このサイクルを終え、4 学年協同ゼミの運営を見直すとともに、事業評価を着実に進めるためにも評価のルーブリックの見直しに今後着手する。更に、本校のスケジュールも勘案し、外部との積極的な研究交流の実施について検討を進めたい。

(2) 研究開発単位 B「Education for 2070 学校設定科目」

ア 令和 4 年度の研究開発実施上の課題

令和 4 年度までで、SSH 指定に伴い構想したすべての学校設定科目を開講した。生徒の自己評価でも領域を協働させた学びができたと評価している。これに伴い、開発した教材を随時公開している。一方、後述の客観的評価については大きな課題であり、改善が必要である。

イ 今後の研究開発の方向性

SSH 指定時に後期課程に進級した学年が卒業を迎えたため、これを機会にカリキュラムの見直し・再整備を行う。また、引き続き開発した教材の公開に努める。評価については後述する。

(3) 研究開発単位 C「Future Innovator Training」

ア 令和 4 年度の研究開発実施上の課題

今年度については、国内体験学習において初めて泊を伴う活動を実施できた。ほかにも研究室インターンシップ等、活動に際する制限緩和に伴い、様々な校外活動を充実させることができた。一方、「海外研修」については、今年度も実施することができなかった。

イ 今後の研究開発の方向性

管理機関から海外研修実施の制限が緩和される見通しであるが、依然として世界の新型コロナウイルス感染状況は改善されていないわけではないため、SSH としての科学技术人材育成に向けた海外研修のあり方について、改めて検討する必要がある。

(4) 研究開発単位 D「Advanced Science and Technology Academy」

ア 令和 4 年度の研究開発実施上の課題

今年度については、コミュニティの生徒自治の深化およびそれに伴う活動の広がりが一層進んだ。特に、後述の成果の公表・普及において、生徒自ら発案し、生徒自ら実施することによって、一層科学技術にかかわる学びが深まる場面が多く見られたのが進展である。

一方、SSH 指定時当初は、「他の活動が多忙であるがために科学技術に係る課外活動の参加に限界がみられる」という仮説を立てていたが、実際に今年度検証する限り、部活動や行事実行委員等に積極的に挙手し、既に多忙な生徒が ASTA に参加して一層多忙になるも「多忙感」自体はなく、むしろそうではない生徒こそ多忙感を覚えている現状が見えてきた。この現状について分析が必要である。

イ 今後の研究開発の方向性

今後も、生徒による自由な発想の学びを支援しつつ、教員側から適宜生徒の関心を惹起する制度設計を進めていく。また、生徒の「多忙感」についてよりその内実を調査する必要がある。

また、ASTA 創立時より中心となって活動してきた学年が、次年度 ASTA を引退するに伴い、自治的コミュニティを円滑に下級生に引き継いでいくための支援を行う必要がある。

(5) その他付随する事業

ア 教員研修・研究交流

本校は兵庫県内 SSH 校で構成するコンソーシアム「兵庫『咲いテク』事業」に参加している。本校も担当校として今年度「数学トレセン」に加え「地理トレセン」も実施できた。今後の課題として、「兵庫『咲いテク』事業」の実施が SSH 重点校に指定されている兵庫県立神戸高校に多くを依存する運営となっているため、自走化が喫緊の目標としてあげられる。

イ 成果の公表・普及

今年度本校は SSH 成果報告会を初めて対面で実施することができた。また兔原祭（本校文化祭）およびオープンスクールにおいて、ASTA の生徒が主導で成果の公表を行うことができたのも今年度の大きな成果である。また、YouTube 等を活用した公表、データサイエンスや課題研究指導などについて各所に講師を派遣したりコンペティションを開催したりするなど、様々な形で普及を続けている。

一方、開発した教材の公表については、一層広げる余地があると考えられるため、引き続き公開に務めたい。

ウ 事業の評価・検証

令和 4 年度実施中間評価では、本校は下記の評価を受けている。

○成果の分析については、生徒に対するアンケート調査や、教師に対するアンケートに留まっておき改善すべきことを認識していることは評価できるので、具体的な改善の方向性については引き続き検討が必要である。

○成果と課題の検証において「安定した指標を確立するには至っていない」という自覚があり、そうした分析からの指標の改善に期待できる。

上記で指摘されているとおり、本校の事業の検証については本報告書でもほぼ生徒や教員に対する質問紙に大きく依拠した態勢に留まっている。「実施の効果とその評価」でも明らかにしたとおり、その分析には課題が大きく残っている。生徒の自己評価を較正するための客観的な指標が不足しているため、比較的指標が作りやすいと考えられる研究開発単位 B・学校設定科目を嚆矢として今後客観的指標の定義を進めたい。

エ 研究開発の管理体制

令和 4 年度実施中間評価では、本校は下記の評価を受けている。

○研究仮説 A～D に基づいて教育課程が編成されているが、この研究仮説 A～D の全体の構造が分かりにくい。A～D に基づいたカリキュラムと評価を連携させて、PDCA サイクルによって研究を遂行されることが望まれる。

各々の研究開発単位の関係について、生徒・保護者や一般に向けて広く、図解等で広報し、各単位での評価と全体の研究開発の進捗を明示すべく、評価方法の検討を進める。

7 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧（3年生）

人は死んだらどうなるのか	着用するマスクの色が与える印象とは 一性別による違いに着目して	アマモ場に適した環境とは一多年草アマモと一年草アマモの生育環境の違いに着目して
伝統的な和菓子里果物が使われていないのはなぜか	声を作る性格印象と集団内で形成されたキャラクターとの関連	スカンジナビア半島のアイソスタシーの不成立は海面変動にどのような影響を与えるのか
妖怪が及ぼす心理的影響 一記憶に残る原因と認識への共通点	「推し」と自己肯定感の関連	月面環境におけるレゴリスの付着しにくい宇宙服の素材 一レゴリスに着目して
『思い出のマーニー』の原作とジブリ映画の比較 一「太ったプタ」のシーンと「窓の向こうのマーニー」のシーンに着目して	COVID-19と「推し」の関係性について	宇宙に存在すると考えられている物質「ダークマター」について 一ダークマターが異次元からくる可能性
ディズニー映画塔の上のラプンツェルと 原作グリム童話のラプンツェルの比較 一ディズニーが映画を作るときの思考に着目して	未来の食卓はどうなるのか一代替食品の意識調査から	果物アレルギーと花粉症は関係あるのか
うたい文句が購買意欲に及ぼす影響 一チョコレートのパッケージを題材にして	幼児の笑いのツボとは何なのか 一保育方法に着目して	ミジンコの光走性と光の色の関係
武田綾乃の二作品におけるタイトルに含まれる『青』の相違 一『世界が青くなったら』、『青い春を覚えて』に着目して	家族間における良好な人間関係を築くための提案 一『きょうだい』に着目して	水筒の飲み口の菌の繁殖について
人気のある様々なジャンルのゲームを総動員すれば、とても面白いゲームが作れるのではないかに関する一考察	インフルエンサーが消費者に与える影響	桜の開花・満開日の変化 一地球温暖化を背景に
自転車に乗って気づかないうちに違反している交通ルールは何か 一認知度をあげるための提案	日本のラグジュアリーブランドが世界進出を成功させるには一ラグジュアリーブランドのアジア進出成功の要因より	オジギソウが温度変化に対して示す傾性反応 一反応のきっかけとなる要素は何か
〇〇において最適なフォントとは 一可読性・視認性・判読性に着目して	エレクトーンの販売台数を増やすには 一Dual A1SASに着目して	シカ不嗜好性植物コシダの根茎を用いた効率的な増殖方法一ニホンジカの被害による被害の防止の観点から
BGMと購買意欲の関係性はあるのか 一音楽的観点からみるBGM	流行が起きる要因と流行を起すための戦略	食虫植物の捕虫器は昆虫からどのように見えているか
文字の持つ色のイメージと文字のイメージの関連性一ひらがな一文字に対するイメージの調査	学校管理下において熱中症事故が発生する環境とは一暑さ指数を用いて	エリンギとシイタケの会話について 一菌糸から発する電気信号
成田亨及びシュールレアリスムの方法論から考察する怪獣デザインの在りかた	コラッツ予想における ループ~Python を用いた観点から	クモの糸の劣化について 一オオヒメグモの牽引糸の劣化とその関係性について
映画教育を学校の授業で取り入れるべきか	級数による円周率の計算及びその収束の速さ	「負の光走性」の働きと光の関係一光の波長にフォーカスを合わせて
日本のカウンセリング利用率を上げるには	中身が空洞の柱の強度を高めるにはどのような形にすればよいのか	イシクラゲの肥料への利用の可能性一窒素固定に着目して
TheBeatlesは日本の音楽界にどのような影響を与えたのか	お互い負けを目指すオセロにおけるコンピュータのアルゴリズム	家猫における空腹時の行動の違い一日本猫と洋猫について
「火垂るの墓」を用いて中学生以下の子どもたちに戦争をどう伝えていくべきか	セ・リーグにおける得点力が高くなるための打順の組み方とは	マイナスイオンの健康効果一マイナスイオンの有無による血圧と脈拍の変化
日本史における「中立派」の意義 一文久政変前後における中山忠能の動向から	SNSを利用した地域活性化の実現 一尼崎市に対するチャットボットの提案	舌の正常な位置の認知度を高めるためには 一中高生の理解度・経験・現状から考察した アプローチ方法の提案
国内大手航空会社2社における効率的な修行方法とは	投手における活躍する外国人選手の特徴とは 一個々の成績に着目して	不老不死の実現について
プータンを通して考える持続可能で幸福な社会づくり	NPBにおける野手の外国人助っ人におけ当たり条件とは	本校12年生における死刑制度の考え方一義務論と功利主義の観点から
女性議員を増やすには	2021年度の阪神タイガースが失速した理由 一阪神とヤクルトを比較して	USJとTDRにおける消費者の反応一SNSでの調査から
防災・減災の観点から地域と学校をつなげる一地域と学校がつながる重要性について	1年間の総投球数が3000球以上になることと、怪我のリスクとの関係性一2800~2899球、2900~2999球の場合と比較して	最強の勉強部屋の提案
ヘッドネーションを進めるには どうすべきか 一ウィッグ待機人数削減の方法の提案	近代建築物における揺れの削減方法 について 一心柱の働きによる変形の違い	野菜クッキーによる苦手意識の軽減 一ビーマンを用いて
多数決は本当に民主主義的なのか 一意決決定実験による満足度調査	吸水スポンジの素材を用いたヘアスタイリング剤の提案	抹茶を取り入れた朝食の献立の提案一栄養素に着目して
雑誌広告におけるジェンダー平等・人種の多様性のあり方とは 一雑誌広告でジェンダー平等・人種の多様性は表現されているのだろうか	共鳴しやすいグラスの特徴とグラスの振動の広がり一音でグラスを割る	美味しいおにぎりはどれか 一コンビニエンスストア三社から
コロナ禍での「おうち時間」と発行部数の増加に関係はあるのか 一「鬼滅の刃」から考える	軌道の逆落としは本当に可能なのか一物理的観点の実験による考察	運動後に適したドリンクとは一オレンジジュースを元にして
消費税増税の是非と新たな増税の提案 一幸福度から考える消費税増税の是非とマイナンバーを活用した税制について	高いところから砲丸投げを行ったら世界記録を出せるのではないか	小学生の矯正歯科治療の検討に関する悩みについて 一治療開始時期と歯科医院を選ぶ観点に着目して
地域コミュニティの場としての商店街のあり方に関する研究一新長田南地区の商店街に焦点を当てて	どのような形の紙飛行機が良く飛ぶのか	災害時におけるSNSの利用について 一災害報告や連絡用としてのSNS
ジャニーズ事務所におけるCD売上上の増加要因とタイアップ	太陽熱温水器の循環における角度と温度依存性	中高生が参加しやすい防災学習とは一興味を持ちやすい、知識が身につく防災学習を目指して
中高生の起業意識について 一大学生の起業に対する現状から	卵を高いところから落とした時に 割れにくくする工夫とは 一ハニカム構造を利用することは可能か	神戸大学附属中等教育学校の緊急避難場所としての安全性一土砂災害と内水氾濫の視点から考える
良い翻訳とは何か 一新しい翻訳	毛髪とヘアブラシの間における静電気の発生について 一素材・形状を比較して	KPOPダンスにおける「キレ」とは
中学校教育における宿題の必要性に関する考察	再生可能エネルギーを組み合わせた 複合型発電の実用化	適応機制とストレスの感じ方について
中学校の授業における生徒の意欲	リュックサックが軽く感じる状態とは 一内容物の配置に注目して	スポーツドリンクに求められる要素
電子機器の使用による集中力への影響一中高生におけるスマホ利用度と集中力の低下	次亜塩素酸ナトリウムに路上の鳥の糞を掃除する効果はあるのか 一実用性に注目して	人はキャラクターを何で識別するのか
なぜ白髪は生えるのか 一その原因と新しい白髪染めの提案	コーティングによる手に付きにくいチョコレートとは	高校男子バレーにおける、サーブの種類と有効性の関係 一初心者・中級者へ推奨するサーブの種類
早期英語教育は将来の英語力にどのような影響を与えるのか	色鉛筆用消しゴムと相性のよい紙の特徴とは	スピニングボールとは
自主的に拳手をしやすい環境とは何か 一拳手をする時、しない時の心理作用に着目して	人工甘味料に界面活性剤としてのほたらきはあるのか一メントスとコーラの反応に着目して	ボールを遠くに投げるためにはどのような体の状態が最適か 一準備運動と休憩の観点から
恐怖を楽しむもうとする条件とは 一ともに体験する人数と「信頼感」に注目して	これからの台風の威力	

8 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧（4年生）

中国による太平洋戦争の機微についての再研究—中国の海洋国家化について—	スキリ起きられる目覚まし音の考察	リードディフューザーの香りの広がり—リードディフューザーの吸収量に注目して—
理想の多民族国家体制—なぜオーストリアハンガリー帝国は崩壊したのか—	試合で負ける心理的理由とその解決策とは—チームスポーツにおいて—	日本のトンボの翅の撥水性とナノ突起構造に関する研究—均翅亜目と不均翅亜目の形質差に注目して—
宮沢賢治『どんぐりと山猫』とルイス・キャロル『不思議の国のアリス』	カラーユニバサルデザインと色覚異常	すすきの開花日と気温の関係
文学作品にオムニバス形式を用いることが物語の構成にどのような影響を与えるのか—青山美智子作品を通して考える—	音楽を聴きながら勉強することは短期記憶力に影響を及ぼすのか—音楽のテンポに注目して—	コケ植物のコロニー形態と朝露の量の関係
アルファベットを含む日本語の文章と可読性の関係はあるのか	きょうだい関係が与える影響—出生順位、構成人数と性格の関連性に注目して—	ウツボカズラの生態について—ウツボカズラにとって最適な飼育環境とは—
選挙投票率を向上させる要素の研究—国際比較による分析から考える—	負の感情の音楽聴取・運動による緩和—「悲しみ」にフォーカスして—	スプレーの噴霧と噴霧する位置の高さによる範囲ごとの噴霧量の変化
死刑制度の目的とは何か	中高生における学校への回避感情とその要因—学校生活との関連性について—	スマートフォンフィルムが割れにくい落ち方について—環境改善に関連して—
会社のテレワーク導入の妥当性	あだ名は人の印象形成にどのような影響を与えるのか	ソメイヨシノにおける樹齢と落葉の時期の関係
演奏する楽器の種類による相対音感の習熟度への影響—音楽未経験者が初めに学ぶべき楽器とは—	中高生におけるAI教育の現状と課題—Society5.0に適応した新たな教育改革とは—	中高生とストレスの関係性—ぬいぐるみによるストレス削減は効果的か—
現代の手書き文字の特徴について—文字に対する印象に着目して—	人間がリラックスできる音について—音の三要素に着目して—	魚の聴力と学習能力によるコントロール—音で魚の行動を操れるのか—
異なる楽器での演奏が人の感情に与える影響の違い—吹奏楽器を例にして—	企業が効率よく売上を伸ばすためには—中高生を対象とした調査から—	カタツムリの嗜好性と粘液
筆跡から想像される書き手の性格と実際の性格との関連性—筆跡から受け取る印象に着目して—	日本のプロFPS選手の競技を取り巻く環境に対する提案	就寝前の電子機器の使用と睡眠の質の関係性
打楽器における熟達したロールの条件とは—熟達者と中級者を比較して—	ドローパーカーにおける最適なカード交換の指標の推定	神戸大学中等教育学校における音環境が生徒に及ぼす不快感について—カルファラの聴覚過敏の尺度に基づいた質問紙調査から—
高校生が選ぶサブスクリプション型音楽配信サービスとは—選ばれられるサービスの特徴に注目して—	連対数の性質と連分数の一般化の方針	鼻水、鼻づまりによるストレスを最大限、軽減する方法
映画館で何度も見たいアニメ映画とは	音源定位のアルゴリズム～どのようにして音源の位置を特定しているのか～	成長期が終わった人でも一時的に身長を伸ばす方法について
日本の陶磁器の現状と陶器の性質を踏まえたリサイクル方法の提案	レモンが抗菌効果を最大に発揮する条件	石鹸で手の保湿を行うために有効な手段とは—石鹸による手の保湿に米粉は効果的なのか—
社社の社会的意義—防災と地域コミュニティの側面から—	日本でアメリカンフットボールを普及させるには—高校生に着目して—	「ふわふわ」が満たす条件
回遊性及び魅力度向上のための次世代型公共交通手段の導入—三宮と北野・元町・ウォーターフロントに着目して—	CSV経営を行う企業の特徴とは—ロジスティック回帰を用いた分析—	時代とともに変わるコミュニケーションに求められている在り方とは—方法別、世代別に注目して—
羽生永世七冠と藤井七冠どちらが強いのか—勝敗の結果と実際の棋譜を用いて—	NPBにおいて、ブレイクする選手はどのように予測できるのか?—1軍での活躍と2軍成績・選手情報の関係—	入力効率の高いPC用キーボードの作成—指の移動距離に着目して—
GISを用いた被災時の飲料自動販売機の役割の追求—東灘区の飲料自動販売機を調査して—	ステレオマッチングと深層学習を利用したアナウンスシステムの検証—視覚障害者に視覚情報を音声でアナウンス—	中高生においてイルカには癒し効果があるのか—アニマルセラピーに注目して—
東灘区周辺の河口に漂着するごみの傾向—海洋ごみの削減を目指して—	葉から見る夙川舞桜の特徴	肌のターンオーバーを活性化させるのに最も良い化粧品はなにか—発酵食品に含まれるタンパク質分解酵素の働きに着目して—
妊娠中絶禁止をめぐるアメリカ社会の分断とその原因—アメリカ南部の経済的・宗教的特異性について—	医療においてプロスペクト理論をどう活用できるのか	アイスクリームを構成する風味について—基本味を用いて—
高校生の所属する部活動と非認知能力の相関分析—ビッグファイブを用いたクラスタリングより—	弁当のさめにくい保管方法—弁当袋に着目して—	プラントベースフードの普及率を高めるためには—プラントベースチーズケーキに着目して—
人工知能に論文は書けるか—技術力と整備の視点から—	竹とんぼの羽の形状が飛行性能に及ぼす影響について	理想的な養殖の環境とは—海面養殖に注目して—
未就学児における継続的なシティズンシップ教育—子どもの権利条約に注目して—	3Dプリンターの造形物の強度とその活用—普及が進む3Dプリンターの有用性—	薬の服用において水とその他の飲料ではどのような違いがあるのか
医学生に必要とされる力	声に含まれる倍音と聞き手が受ける印象についての考察	歯周病が健康に与える影響とその予防について—生涯自分の歯で生活するために—
納税意欲が高まる時の条件—公共財ゲームを用いて—	環境の違いによる音質の変化—音源周辺の気候に着目して—	災害時用ダンボール製シーネ(副木)のデザインを改善することは可能か。—作りやすさと強度の観点から—
神戸大学附属中等教育学校における新たな新型コロナウイルス対策の提唱—行動経済学から導き出す—	波を多く消すことの出来る消波ブロックの形状とは—3Dプリンターを用いた実験から—	スキンケアによる心理的効果
パーチャルエンジニアリングによる生産の効率化—日本のクルマ産業の衰退に対する解決策としてのパーチャルエンジニアリングの活用可能性の模索—	スズメの言語コミュニケーションに関する研究	中高生の寝坊を防止するには—就寝前の行動に注目して—
社会問題に対して企業はどのように関わることができるか—CSVという概念の利用—	茶渋の付きにくいお茶の淹れ方—茶渋発生メカニズムに着目して—	授業中の居眠りを減らすためには
阪神甲子園球場で外国人観光客を誘致するための提案—スポーツツーリズムの観点から考える—	女ことばの変遷—ディズニープリンセスのセリフに着目して—	高校生のダイエットに対する意識と実態—食生活と意識の関係—
なぜ「アイドル」は人々の心を掴むのか—物語消費の視点から—	化粧品成分が自然環境に与える影響—紫外線吸収剤とサンゴの白化現象について—	睡眠時間と精神状況の関係性
本校生徒の性格分析と小集団学習への意欲、意識の関連性—ビッグファイブを用いた観点別評価から—	ソルビン酸の代わりとなる酸型保存料の提案—抗菌力と汎用性に着目して—	中高生のニキビケアに対するヨーグルトの有効性と摂取方法の提案—乳酸菌の効果と受容度の観点から—
シャーロック・ホームズの推理はどのような思考法を用いているのか—3つの論理的思考に照らし合わせて—	中高生の住居選択に対する認識—一人暮らしをする際の理想の住まいの値段と現状のギャップについて—	高齢者が運転免許を返納しやすい社会モデル—神戸市に着目して—
KP論文タイトルの傾向—2014年度と2020年度の比較—	ユーラシアプレートと北米プレートの境界はどこにあるのか—フォッサマグナ、日本海東縁地域、新潟-神戸歪集中帯に注目して—	野球をもっと盛り上げるために—特待生制度—
日本における法教育の普及—現在の高校用教科書と法的視点—	コンビニおにぎりの時間経過による安全性—季節、時間経過ごとの菌の増殖数の変化より—	冷た性に効果的な飲料に関する意識調査—本校生徒の意見をもとに—
同性婚を実現するために—実現のための二つのステップ—	スマートフォン画面における効率的な拭き取り手段の検討	オスグッドシュラッター病について
インスタグラム閲覧が女子高校生の健康な食生活に及ぼす影響—瘦身願望尺度を用いて—	アシドフィルス菌の増殖特性—乳酸菌培養における培養手段と炭素源量の違い—	サッカーの試合における突然死の現状とその防止—ICD装着が選手に及ぼす影響に着目して—

9 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧（5年生）

日本における動物愛護の多面的考察 ―ジャンル別判例から日本の動物愛護を説く―	バスケットボールにおける試合の「流れ」が試合展開に及ぼす影響―勝ちをつかむ戦術の構造分析―	土壌内に存在する菌類の野菜の腐敗への影響とそれに伴う根菜類の最適保存法の提案―ニンジンの状態経過をもとに―
食のマイノリティが現代社会へ及ぼす刺激―現代社会の問題を「食」から考える―	授業内英語ディベート導入の課題と改善 ―生徒の観点に沿った提案―	グレブナー基底による数独解の算出
社会活動としての共食 ―小児期の共食に着目した食育の提案―	主婦に環境に優しい食器用洗剤をより多く購入してもらうには、ーナッジを用いた販売環境のデザイン―	ろ過に効果的なろ過材とは ―バングラデシュでの実用化を目指して―
日本の伝統文化である「将棋」の時代に応じた継承方法 ～更なる普及のための5つの提案～	高等学校における思考の可視化 (Making Thinking Visible)でのデジタルノート導入の一提案 ～カネディアン・アカデミーを参考に―	ソフトコンタクトレンズにおける皮脂汚れの原因と対処法 ―化粧品による曇りとSCLの種類の見点から―
食事マナーを向上させるには ～食事マナーを学べる場の提案～	人に影響を与えている色はどのような特徴を持っているのか ―カラーセラピーに繋げて考える―	高校生の紫外線に関する意識調査 健康にも環境にも優しい紫外線防御対策とは
賞一本『平家物語』の「女性の哀話」が 現在能に与えた効果とは ―祇王・小督に着目して―	洋楽を用いた英語の学習方法について ―4技能に特化した学習方法の提案―	南海トラフにおける有効的な耐震グッズの使い方 ―家具の種類に着目して―
古代ギリシア人からみた酒神ディオニューソス像	外国語絵本のタイトルにおける邦題化の傾向	現代の生物が過去の生物が持っていた帆や突起をつけていないのはなぜか
動物たちが幸せを感じられる社会を作るためにはどのようにすべきか ―犬と猫の殺処分に着目して―	印象の変化する要因とは―インクブロック法を用いて―	内的要因を含んだ新たな体感気温算出式の提案 ―ウェザーマーチャングデザインに 使用可能な式を目指して―
日本国憲法が長い間変わらない背景 ―憲法への関心と憲法改正に纏わる世論の関係―	日本の若者の選挙の投票率を上げるには有権者の意識を変えることが有効なのか	日本におけるコンポスト普及に向けた課題と解決策 ―中学生を対象に行った意識・実態調査をふまえて―
世界情勢の変化はパレエ衣装にどのような影響を与えているのか? ―パレエ衣装が持つ印象とパレエ史から考察する―	室内の照明が 切り花の花もちへ及ぼす変化とその原因 ―カーネーションを用いて―	ヨーロッパエコロジーの嗅覚記憶学習-音の有無による状況依存的嗅覚学習-
情勢の変化は化粧品にどのような影響を与えているのか -コロナ禍におけるマスク着用時の化粧の変化に着目して-	「毒親」を持つ中学生への適切なサポートとは ―第三者からのサポートに注目して―	貧困がもたらす子どもの食生活課題とは―尼崎市をモデルに解決策を提案する―
今後の音楽ライブのあり方の提案 ―有観客ライブへの参加目的の調査を通して―	繊細な気質を持った人の「生きづらさ」の原因とは ―「生きづらさ」を軽減する方法の提案―	日本の大衆文化における 少数民族音楽の受容 ―ゲルト、ロマ、アンデス、3つの民族音楽を比較―
社会における美術館の果たす役割とは ―美術館で実施される「展覧会」より考察―	修学旅行は「学年」の居場所感に変化を与えるのか ―本校5年生を対象にして―	シイタケにおいて原木栽培の促進方法は菌床栽培に適用できるのか ―電気刺激、浸水、打木に着目して―
アイドルアニメソング風の音楽は作れるか ―特有の要素から考える―	すべての人がより幸せを感じられる結婚式を創造するには ―結婚式に対する意欲から、満足の実体験まで―	Estimation of the Black Carbon Hastening Effect on Cryospheric Melting
音楽と美術の新たな可能性とその提案 ―音楽作品と美術作品の関係性とは―	「SOGI」の認知率を向上させるためにできる取り組みは何か ―「LGBT」との関わりから考察する―	クロオオアリに 味覚に基づいた好き嫌いはあるのか ―「甘み」に着目した実験と研究―
住吉学園と地域生活に関する研究―だんじり祭を対象として―	“リーダー”に求められる性質とは ―共同体を円滑に運営できる性質分類の組み合わせ―	食後のニンニクの臭いを消すのに有効な飲料とは ―HPLC によるアリシンの分析から考える―
大正・昭和初期における宗教と社会の関わりに関する考察―二楽荘と中山研究所を通して―	耐量子暗号を用いた秘匿計算技術の学術試験への応用 ～完全準同型暗号を用いたエラー性質調査と平均値計算アルゴリズムの検討―	大腸菌を使った遺伝子組み換えの効率的な方法の検討 ―プラスミドの取り込みに着目して―
領土問題を領土問題たらしめる事柄とは何か ―竹島問題を例として―	ハンドサインによる文字入力システムの提案～LeapMotionを用いて～	アルボウイルス感染症の国内での発生リスクウイルスの侵入・定着から考える―
宝塚歌劇団における顔と名前関連性 ―演劇ファン獲得への応用を目指して―	企業を狙ったランサムウェアに対しての有効的なサイバーセキュリティの提案 ～ランサムウェア侵入後の早期検出に着目して～	中学生における乗り物酔いに関する研究 ―嗅覚に着目して―
これからの社会に求められるショッピングセンターとは ―神戸・阪神地域の消費生活をもとに―	Lights outにおける解の存在率の考察	繊維ごとの汚れやすさ ―素材や構造に着目して―
環境保護のために自転車利用率を向上させるためにはどうすればよいのか―兵庫県西宮市の道路を例として―	ライブハウスの来場者数増加に関する提案―高校生のライブハウス経験率の低さに着目して―	新型コロナウイルスが介護現場にもたらした影響 ～高齢者施設入所者が生きがいを見失わないために～
神戸市ビジョン2025の達成：神戸市の企業の環境対策に関する量的研究 グリーンウォッシュの観点から考察する	有馬記念で 馬券的中させるには? ―過去10年のデータから分析を行う―	人間の皮膚への保湿性が高い保湿剤の比率とは ―水性成分と油性成分の比率と 角層への水分浸透量を比較して―
食品ロスと子どもの貧困解決の実現―フードバンクと子ども食堂の活動機能の向上を目指して―	金融教育に関する高校生の金融リテラシーを向上させる指導計画の提案 ―本校5年生の資産運用の知識の現状から考察する―	オンライン診療の普及率を上げる方法の 提案 ―高校生に着目して―
人口減少地域において地域活性化に必要な視点とは ―兵庫県川西市を例に考える―	求肥の辞書的定義とインターネット上 レシピの乖離の原因究明	学校の手洗いに最適な石鹸とは
商店街の活性化とまちづくりの両立を目指して ―伊丹サンロード商店街を例に考える―	プログラミング言語初學者は何の言語から始めるのが最も効率がよいのか ―特徴・教育の観点から in KUSS―	抽出温度とカフェイン量の関係を利用したカフェイン削減と身体への影響
尼崎市におけるアートに注目した地域活性化イベントの提案	日本馬が凱旋門賞を勝つにはどのようにすれば良いか ―過去12年分の凱旋門賞の結果から考える―	紙ストローはプラスチックストローの代替 品としてふさわしいのか ―紙ストローの性質と使用感に着目して―
北極海航路の現状と今後―地政学的観点から見て―	テスラバルブを用いた排水性の高い路面の提案―従来のモデルとの比較を通して―	学校における環境教育の新たな形 ―体験活動の効果と環境学の学際性に注目して―
ライトノベルの流行と変化に関する考察 ～タイトルに着目して～	研磨用ガラスビーズを用いたダイラタンシー現象発生要因比較	FIFAワールドカップの日本招致における開催形態の提案 ―日本が目指すべきワールドカップ像とは―
オリジナル付箋の売り上げを伸ばすには	球体にはたらくマグナス効果と球体の密度の関係	How to Advance Emergency Medicine in Japan
中国の農村部における貧困の解決 ―持続可能性を観点に―	より効果的な船の「いかり」とは 短径版の挙動に着目して	心療内科・精神科に通院しやすい社会にするために～診療の同伴者がもつイメージに着目して～
鉄道利用客の減少下における鉄道会社の在り方に関する提案	火山灰入りコンクリートの研究	教師が魅力的な職業となるためには
中都市におけるスマートシティの導入 ―実証実験におけるスマートシティ化の現状から―	クロス真空計の発光現象に関する研究	高校生の表面的・潜在的ニーズに沿った性教育に関する研究 ―生徒の声を取り入れた性教育の授業実践を通して―
地域経済の活性化における デジタル地域通貨の可能性 ―運用する地域の実情に基づいた検証―	レジ袋で持ち運ぶとなぜ弁当箱は傾くのか	ペットによる高校生のストレス緩和の効果はあるのか
読書をするによって国語力の向上は見込めるか ―国語力と読書習慣の関連性について―	木材の宇宙機への応用 材料学的観点に基づいて	高校生におけるソーシャルジェットラグの実態と睡眠状況の改善
日本におけるエネルギーミックスの在り方 ―持続可能な電源の配分―	ポリ乳酸樹脂を効果的に接着する方法は何か	ゲーム、インターネット依存症を防ぐためには
徳育教育においてボードゲームを活用することの検討	無段階調整尾錠の摩擦係数	

10 課題研究において、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧（6年生）

男性用スキンケア用品の売り場提案 一高校生にとって手に取りやすい売り場とは	日本における IR のあり方とは 一IR の国内開業による経済効果と社会問題への懸念	回転しながら宙を舞う球の運動 一卓球への応用
宮崎駿はなぜ人と自然の対立を描いた長編アニメーションを2つ製作したのか、またそれによって何を表現したのか 一『もののけ姫』・『風の谷のナウシカ』と比較して	TCGの中古価格の変動要因とは～ポケモンカードゲームの価格変動から考察する～	プロテインサプリメントがもたらす影響とは 一神戸大学附属中等教育学校9回生を対象とした実験を通して
近代・現代史から考える日英関係 一環太平洋パートナーシップ協定イギリス加入の見非	気候変動に関する政府、企業の取り組みとコスト面から見た再生可能エネルギーのサステナビリティ	物体の表面の粗さと防水スプレーの効果の関係
縮矢りさ『織りたい背中』と宇佐見りん『推し、燃ゆ』を比較する	「転職」という選択は日本社会で主流になり得るか	緑茶カテキンによる染色の抗菌性
方言存続の危機とその対策	児童生徒に行うべき情報モラル教育とは 一教育現場の現状から考える	ポリグルタミン酸の凝集力をもとにした、次世代への活用方法と考察 一異なる種類の納豆菌から得た、ポリグルタミン酸には凝集能力に差があるのか
日本でボードゲームを大衆化させるには 一デジタル時代における 近代ボードゲームの魅力から	学習に適した教室モデル	カプセルトイにおける、空カプセルの再利用方法 一空カプセルを私たちの日常生活に活かすことはできるのか
日常生活に瞑想が与える影響 一瞑想を取り入れた健康的な生活の提案	数学の定期考査の点数の点数を決める要因とは 一暗記力との関連の有無	雨中走行雨量測定
発表における要素と印象の関係	教育の理想形 一アドラー心理学の観点から見た教育	人の住みたい街の要素 一地方活性化のためにできること
日本における生体販売の在り方 一犬税導入の提案	Creating A Language Just by Selling New Dictionaries : Analyzing American English	台風による被害の増加
日本の同調圧力についての考察 一神戸大学附属中等教育学校9回生は同調圧力にどのように対応すればよいのか。	神戸大学附属中等教育学校における 電子機器利用に関するハンドブック設計 一ICT教育のあり方についても関連させて	納豆菌の水質浄化作用
日本の法とアメリカの法の比較 一「話し合い」と「個」の文化から提案する司法改革	対人的なコミュニケーションで好印象を与える方法の考察	ヒト毛髪の可能性の模索 一白癬菌による分解に着目して
インターネット上における「炎上」から特定の関する2022年現在の日本国の法律への改正案提案	リモート作業の有効性 一東京一極集中とオンライン授業	エビを塩麴につけると青くなるのはなぜか
「フルーツのまち神戸」の魅力を考える 一音楽文化によるまちづくりの研究	高校生は現代の占いを信じているのか 一占いの内容と信用度・記憶の関係	遺伝子組み換え作物を食品ロス削減に活用することは可能か
なぜモヤシは興味を持たれていないのか 一高校生におけるジャズに対する現状と、より聴いてもらうための改善策の考察	高校生における友人との関わり方と バウムテストに見られる特徴の傾向 一積極性と気遣いの観点から	ナスに含まれるアントシアニン一アントシアニンの含有量が一番多いナスは何か
音楽を聴く時間の長さによる音楽の ストレス解消効果の変化	高校生のネット依存状況を改善するための分析 一心理ストレスとの関係に着目して	高カカオチョコレート摂取による学習能力向上の可能性 一記憶力・計算力に着目して
ロールプレイングゲームにおける場面と音楽の関係性 一場面を表現する音楽要素とは	現代人のためのレジリエンス向上要因とTRPG活用による心的変化	食器の色は人の食欲を左右するのか
音楽LIVEが開催地に与える影響 一イベントツーリズムの観点から	人は自分と他人に起こる出来事への認識の違いは出るのか 一高校生において	香さ指数の普及
パッケージデザインで違和感を与える要因は何か 一文字の位置に着目して	アニマルセラピーと中高生の関係 一ストレスの観点から	新型コロナワクチン接種による集団免疫効果のエビデンスについて考える 一ワクチン接種が低年齢層に推奨されるべき有効性と安全性について
特微的な建物を効果的に撮影する方法 一構図、ボジション、アングルから	スマホ依存と生活への影響 一スマートフォンとよりよく付き合うには	吸入薬の服薬指導における長期的アドヒアランスの実現 一薬剤をより効果的に服用するには
新たな音律をつくることは可能か	坂口安吾の戦争への認識 一その独自性とは	本校生徒の近視の進行とそのバックグラウンド 一近視の進行を防ぐために学校・個人ができる取り組み
地方の観光地における観光客誘致のための提案	高校生にサードプレイスは必要か 一居場所及びつながりの重要性	一番良い近視の治療法はなにか 一レーシック手術とICLを比較して
日本文化のイイ感じを構成する要素は何か 一法隆寺の普遍的価値に学ぶ	日本におけるフードロス削減の可能性 一持続可能な社会の実現にむけて	硫黄泉の美白効果 一硫黄泉及び硫黄泉に含有される成分のメランニン分解作用について
観光シーズンの京都市内における交通混雑緩和策の提案	学校行事が生徒の自己効力感・自己肯定感に与える影響についての一考察 一合唱コンクール・音楽祭の2行事を通して	一人暮らしの学生における快適なインテリア空間とは
西宮市北部における都市開発の可能性 一全国の大都市の都市開発モデルから考察する。	高校における昼食の制度設計 一学習に最適な昼食の時間	洗濯に適した水は何か
スペインが租期間で南北アメリカ大陸の広範囲を征服できた理由 一一大航海時代以前のスペインの社会・経済構造から考察する	中高生におけるストレスと睡眠の関係性 一中高生における有効なストレス軽減法とは	入浴を通じた保湿効果の検討 一入浴剤使用による効果を中心に
プラスチックゴミ問題における生分解性プラスチックの有効性とは一身近にプラスチックの分解菌は存在するのか	AIとの共存・創作物の観点から	昆虫食の普及に対する展望 一航機問題の解決策として考える食虫
ポリ乳酸を用いた生分解性高吸水性ポリマーの生成を目指して	高校生のストレスに対して笑いが与える影響とは 一アンガーマネジメントの観点から考える	小学生が受け入れられるハチの子を取り入れた学校給食とは 一昆虫食を取り入れた学校給食の提案
使用済みプラスチックの破棄によって生じる環境負荷を抑える廃棄方法の査定 一環境負荷エネルギー削減の観点から	累乗数とその逆数の無限和について	食物アレルギー表示に関する提案 一個々の需要に沿った表示の実現
プラスチック袋を環境に配慮した袋に変える一消費者が求める性質の観点から	ルービックキューブと解法の違い 一解法の置換について	割れる抹茶蒸しパン
海洋プラスチックの削減を目指して 一神戸大学附属中等教育学校における自動販売機のペットボトルを缶に入れ替える実験とそのアンケート調査より	ゾンビウイルスの緊急避難における広がり一離散型SIRモデルを用いて	防災と感染症について一日本の避難所の実態と改善点
日本の安楽死に対する議論はなぜ進まないのか	誕生日のホールケーキ 一1番大きなケーキを食べるには	日本における認知症患者及び認知症による死亡率減少に向けて一認知症患者への適切な対応と健康者への効果的な予防法から見て
日本における赤ちゃんポストの普及 一母子を救う手段としての赤ちゃんポストの可能性の検討	セリーグの覇者になる球団の特徴とは 一阪神タイガースが優勝するために	孤立した島での災害医療の課題と解決策 一南海トラフ地震発生時の 六甲アイランドから考える
地方衰退の対処法とは	ファーストストライクは狙うべきか	ベストパフォーマンスをするための ウォーミングアップとはどのようなものか 一100m走の計測において
教育現場におけるジェンダー平等 一幼少期から青年期までのジェンダーバイアスをなくすには	本校 KP におけるアンケートの信頼性・妥当性を高めるには	日本の大規模災害の医療課題とは何か 一トリアージマニュアルと過去の地震災害からの考察
明石市における子育て支援の充実化によって発生した課題とその解決方法とは	高等学校におけるスクールカウンセラーを活用するためには	効率よく暗記するには運動後何分の休息が最適か
ファミリービジネスにおける 理想的な経営承継の在り方とは 一後継者育成に着目して	ガチャの仕様と課金額の関係 一どのような仕様のガチャがよい高校生からの課金額が増えるのか	高校生における体型認識と自尊心の関係一性別による異なる体型の違い
日本の音楽市場を世界のコンテンツ産業の市場において規模を拡大させるには 一韓流ブームの要因より	早押しクイズにおける戦略的誤答の有効性の検証	持続可能な体育祭行事の在り方 一学校教育の観点から
アイドルが行う商品宣伝において最も有効な方法及び商品ジャンルは何か 一ジャンルズ事務所を例に考えて	今後新型コロナウイルスが発生したとき、感染拡大を防止する方法	サッカーのファーストタッチにおける最適な足の 角度とは? 一特にインサイドトラップに着目して
共同開発による商品を成功させるには 一4高校の商品の内容と売上結果から考察する	日本品の国内生産の形態はどのように変化していくか 一日本の衣料品業界の構造変移からの予測	サッカーにおける方向転換能力についての研究 一他のスポーツ経験者の方向転換能力との比較から
若者の和菓子喫食率を上げる方法の考察 一老舗菓子舗「たねやグループ」の経営方法に着目して	紙の破壊面の屈曲を最小化する方法	ダンボールの断熱材としての可能性 一断熱性の数値化から見えるもの
記憶のメカニズムと時間帯の関連性	エベレストの山頂で紙飛行機を飛ばせば理論上どれくらい飛ぶのか	片頭痛の苦痛を軽減するには?
新型コロナウイルス流行禍において新たな修学旅行者を神戸へ呼び込むことは可能か一高校生のニーズに着目した神戸市の課題と強みの考察	秒時計における粉粒体の流れ方 一アーチ構造形成の影響	

令和2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3年次

発行日 令和5年3月17日

発行者 神戸大学附属中等教育学校

〒658-0063

兵庫県神戸市東灘区住吉山手5丁目11番1号

TEL(078)811-0232 FAX(078)851-9354

