

① 令和元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（第5年次）（要約）

① 研究開発課題
 イノベーションが必要となる次世代へ向けた持続可能社会を構築する取組に、将来主体的に関わる、高度な研究者や実務者を育成する。生徒自ら学際的な視点を持ち、主体的に行動することを通し、4つの力（「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション（ネットワーク）力」「マネジメント力」）を兼ね備えたグローバルな人材を育成する。また、これら4つの力を客観的に評価する方法を開発し、汎用性のある科学技術人材育成の手法を広く発信する。

② 研究開発の概要
 上記の研究開発課題を達成するために、7つの仮説を立てて検証を行った。サイエンスリサーチ科【以下SR科記】の「探究活動」、国際探求学科と普通科の「総合的な学習の時間」、科学研究部の活動で、行政機関や民間企業、大学や研究機関などと連携しながら探究活動を通して学際的な視点の育成を行った。探究活動の到達度を測る客観的評価基準（ルーブリック）の作成を、京都大学大学院教育研究科と「日常的に検討と検証を行う新しい高大連携のスタイル」のもとで取り組んだ。また、重点枠においては、連携する複数校で評価基準を共同開発することも行った。上記の4つの力を身につけていくために、探究活動を段階的に行い、目標を明確にし、生徒が主体的に活動できる機会を多くつくることで、「自己教育力」の基礎を築くことのできる環境を設定した。また、探究活動の中で科学と英語を同時に学ぶ段階を設け、科学リテラシー育成を行った。

③ 令和元年度実施規模

SSH実施対象生徒数(令和2年1月現在)※ 理系、看護医療・健康類型を()内に内数で示す。

SR科と普通科理系の生徒を中心に、国際探求学科、普通科(看護医療・健康類型生徒を含む)を対象に全校実施する。(国際探求学科:地球規模の国際的な問題について学び、考え、探究的な活動を通じて自分の考えを英語で発表する力や、問題解決能力をさらに高める学科)	普通科総数	1年	2年	3年	合計
	(理系)	200	234	232	666
	(看護医療・健康類型)	(-)	(42)	(47)	(89)
	国際探求学科	40	39	38	117
	サイエンスリサーチ科	40	38	37	115

④ 研究開発内容

○研究計画 1年次(平成27年度) 2年次(平成28年度) 3年次(平成29年度) 4年次(平成30年度) 5年次(令和元年度)

A 持続可能社会の構築へ向け実践できる、学際的な探究活動の推進
 1年目は、全校的な「小田高リサーチ」の取組はそれぞれの学科で目標設定を明確にし、環境問題等についての長期的な視点でテーマ設定や科学的手法を基にした自由なテーマを設定した。2年目は、水力発電や太陽光発電、防災など、より学際的なテーマの研究活動を行う班も出てきた。3年目は、それらの学際的なテーマについて継続研究する班が出てきた。4年目は、それらのテーマを継続研究する共に、SDGsに関連したテーマ設定を行う班が増えた。5年目は、学際的なテーマについて学科間で共同研究を行った。SDGsに関連したテーマ設定を行う探究基礎の指導計画を模索した。

B 探究活動の評価方法の確立とそのための新たな高大連携の取組
 1年目は、課題研究の試行的ルーブリックを「自然科学研究」を中心に運用し、4つの力を評価できるよう試行的ルーブリックの改訂準備を進めた。京都大学大学院教育学研究科西岡加名恵教授に定期的に指導を受け、研究室大学院生をSSH事業に派遣する形で、第2期で試行を始めた「日常的に検討と検証ができる連携スタイル」を構築した。2年目は、4つの力の評価データを分析・関連性を考察し、より実践的に運用できるようにルーブリックを改良・発展させた。西岡教授を講師として評価についての教員向け研修を実施した。3年目は、探究活動のポートフォリオ評価とルーブリック評価の組合せた評価と一般学力の評価の相関関係を第三者評価による客観評価として、京都大学の楠見教授に依頼した。京都大学との連携から得られた評価法やルーブリックの作成方法を、本校職員が講師として他校でワークショップを開催した。4年目は、京都大学の楠見孝教授による評価を基に、本校でも評価をした。また、京都大学大学院教育研究科と共同開発したルーブリックから、より生徒の実態に合わせたものを作成した。5年目は、京都市立堀川高等学校等が開発した標準ルーブリックを参考に、京都大学大学院教育研究科と共同開発したルーブリックを生徒の実態に合わせて作成、試行した。

C 大学や研究機関、行政や地元企業との連携の推進
 1年目は、探究活動を推進するために、大学、研究機関、行政機関、民間企業などとの連携を推進した。2年目は、重点枠の高校生フォーラムを国土交通省近畿地方整備局主催の高校生フォーラムを実施したいと提案があった。3年目は、国土交通省近畿地方整備局主催で高校生フォーラムについて協議を行い、平成31年度に実施予定となった。これまでの連携を継続し、新たな広がりにも取組み、他のフォーラムや発表会などの協力校として参加した。4年目は、日本動物園水族館教育研究大会で、「水族園と連携した高校生版環境プログラムの開発と実践」の発表を行った。令和元年度に国土交通省近畿地方整備局が主催の高校生フォーラム「大阪湾フォーラム」のイベントに参加し、協力をした。本校の卒業生が所属する環境保全団体と交流するなど新たな広がり方にも取り組んだ。5年目は、「大阪湾フォーラム」参加する。生徒が企画し、尼崎市役所の支援を受けた環境保全イベントを実施し、卒業生が所属する環境保全団体も参加し交流した。

D 主体的な生徒の育成の工夫

1年目は、探究活動で生徒が主体的・協働的に活動できる内容を検討し、特別実習の中でも生徒が運営する場面をつくるよう工夫した。探究活動について教員研修を実施し、指導目的等を共有した。2年目は、重点枠で得られた成果のフィードバックとして、本校での探究活動の発表会等を運営するSR委員を組織する事について検討を進めた。3年目は、2年目に検討したSR委員を設置し、特別実習に向けての生徒事前事後活動、実習後の生徒報告紹介など様々な機会において生徒主体で活動を行い、校内ネットワーク作りができる場面を与えた。4年目は、SR委員の活動を継続した。また、先輩・後輩や卒業生が発表会を通じて一緒に意見交換をする場面を与えた。5年目は、4年目を発展させ、探究活動で身についた力について議論し発表する機会を与えた。

E 探究活動の段階的な指導の充実・発展

1年目は、探究基礎(1年)→探究応用(2年)→探究実践(3年)の段階的な指導の目標を明確にした。1年「自然探究の方法」で探究活動のテーマ設定について練習し、主体的な姿勢を養うミニ課題研究の方法を模索した。2年目は、課題研究を支える自己教育力の育成方法を確立のための段階的な指導方法の検討を進めた。3年目は、探究活動を支える自己教育力の育成方法について、カリキュラム・マネジメントを意識した計画を検討した。課題研究のテーマ設定の時期や方法、発表会の工夫など、探究活動の充実・発展を図った。4年目は、各教科と第1学年と共同でカリキュラム・マネジメントした探究活動を支える自己教育力の育成方法を試行した。探究活動を充実させるための教育課程の検討を行った。5年目は、4年目を発展させ、探究活動を充実させるための教育課程の変更案を策定した。

F 英語を活用した科学的リテラシーの育成

1年目は、1年生から英語科、情報科、理科の連携で英語を活用するティームティーチング授業を展開した。「科学英語表現」(3年)で課題研究の考察を英語でし、ALTを活用したワークショップなどの実施を検討した。2年目は、「科学英語表現」での英語プレゼンテーション、サイエンス・ディベートにより、論理的思考力を練習させる機会を設定した。3年目は、「科学英語表現」において、課題研究の考察の検証・深化をし、英語で考察するスタイルを構築する指導法の間接検証をし、英語で探究活動する「グローバル探究」の科目の設置を目指した。先端的な科学技術や研究について、英語で相互にプレゼンテーションを行う発展的な取組も試行した。4年目は、国際探求学科と普通科看護医療・健康類型の生徒が合同で課題研究を行い、国際会議で発表した。「科学英語表現」のアンケート結果と外部英語検定のグレードにおいて評価を行った。5年目は、4年目に行った学科間での共同研究を継続して行い、国際会議で発表を行った。

G 「科学技術人材育成重点枠」との相乗効果を目指した研究とその効果

1年目は、平成28年度の重点枠で取り組んだ「高校生フォーラム」の生徒実行委員会では複数校の生徒の主体的・協働的な取組による人材育成を検証し、実践を行う新たな重点枠へ発展させた。2年目は、複数校の連携校で共同研究やサイエンスワークショップ等を実践し、効果のある方法やその評価についてさらなる研究を行った。3年目は、「汎用性のある高校生版環境教育プログラム」としてまとめ、発信した。4年目は、平成27～29年度の3年間実施した重点枠の取組をステップアップさせ、SDGsの中でも特に防災・減災、環境保全、生態系保護、生物多様性の保持に関して「問題解決するための学びの実践」として、4つの力とESD(Education for Sustainable Development: 持続可能な開発のための教育)の一部である地域の課題解決に向けて「行動する力」「提言する力」「貢献できる力」の育成方法を重点的に研究する取組を行った。5年目は、これらの取組を継続的に行い、成果の普及に関して、複数の雑誌にこれらの取組が掲載された。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

必要となる教育課程の特例とその適用範囲:平成29年度入学生が「総合的な学習の時間」を1年生担当の1単位は「探究Ⅰ」、2年生担当の1単位は「探究Ⅱ」で代替する。探究的な活動を実施していることで標準3単位を2単位で実施する。

教育課程の特例に該当しない教育課程の変更:「総合的な学習の時間」として、「探究Ⅰ(自然探究の方法)」「探究Ⅱ(自然科学研究)」「探究Ⅲ(科学英語)」を設置した。「先端科学技術研究」を設置し、高大連携による大学の学習成果を単位認定する。

○令和元年度の教育課程の内容

「報告書」p.77に教育課程表を記載している。

○具体的な研究事項・活動内容

- | | |
|--|---|
| ① 探究活動を推進し、研究成果をSSH生徒研究発表会や学会などで発表をする。 | を通じた科学技術人材育成の取組を踏まえ、さらに得られた成果を検証し実践をする。 |
| ② 京都大学大学院教育学研究科西岡加名恵教授に定期的に指導を受け、第2期で試行を始めた研究室大学院生や学部学生を定期的にSSH事業に派遣する形で日常的にその検討と検証ができる連携スタイルを基に高大連携を展開する。また、京都大学や本校においての教員打ち合わせや学習会を実施する。 | ⑧ SR科で実施している探究活動を「小田高リサーチ」として国際探求学科、普通科(看護医療・健康類型を含む)と連携し、SSH事業の効果を今まで以上に学校全体に深く広げていく。 |
| ③ 行政機関や地元企業、大学や兵庫県内の公立施設等との連携事業を実施する。 | ⑨ 探究活動の内容を深めるためにパソコンを使用し、英文の研究論文の検索やHP検索、データの科学的分析や統計処理の方法などを自主的に行うための手法を研究開発する。 |
| ④ 重点枠で複数校からなる「環境・防災地域実践活動高校生サミット」生徒実行委員会を組織し、企画運営する。 | ⑩ 特別講義・実習・集中講座を活用した探究活動を推進する。 |
| ⑤ SR科において、学校設定科目「自然科学研究」で数学・理科の課題研究に取組む。普通科、国際探求学科は「総合的な学習時間(探究基礎)」で少人数グループや個人によりテーマを設定し、課題研究を行う。 | ⑪ 小高連携として、尼崎市立清和小学校の小学生を対象に高校生による理科算数教室を行う。 |
| ⑥ 科学英語と科学的知識を同時に身につけさせる方法として、英語科と情報科や理科が連携して「情報の科学」「科学英語表現」の授業を展開し、他校のALTや留学生と交流する事業を実施する。また、海外で探究活動の発表を行う。 | ⑫ SSH生徒研究発表会・交流会や学会等への参加を行う。 |
| ⑦ 平成26年度重点枠で実施した「瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム」 | ⑬ 大学・大学院等で研究、学習を行っている本校の卒業生を活用し、サイエンスレクチャーや課題研究における助言や指導、ミニ講義、SSH事業参加による成果の紹介等を現役生へ向けて発信する。 |

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- A 自然科学的視点だけでなく、社会科学的視点や、国際感覚を持つ解決する学際的な視点を、校内外の探究活動などの活動を推進することで、環境に関する学会・フォーラムへの参加件数が増えるだけでなく、高校卒業後の進路である大学での研究や就職した企業・行政機関等に大きな影響を与えているのではないかと考える。
- B 京都大学大学院と連携し開発した同じループリックで連携校7校の生徒の評価を行い、生徒もポートフォリオ評価を行っており、生徒主体の取組の中でコミュニケーション力やマネジメント力が育成されることが検証された。こうした学校の枠を超えた評価の実践研究は、信頼性・汎用性のある評価方法を確立していく上で、他のSSH校にはない取組である。
- C SR科の課題研究では国土交通省や海上保安庁・気象庁などの国の機関や県の環境部局、国際探求学科では、国際交流協会、普通科看護医療・健康類型では尼崎市の防災・医療関係部局や県立病院等、各学科の特色に応じて様々な行政機関等と連携している。課題研究や探究活動における行政機関等とのかわりの中で、生徒たちは地域の課題に関心を持つようになる。さらには持続可能社会構築のための地球規模の取組(SDGs)にもつながっている。
- D 平成27、28年度のアンケート分析から「論理的思考力」と「表現力」、「コミュニケーション力」「マネジメント力」は関連性があると考えられた。これらの力と一般学力の関係を解明するために、京都大学の楠見孝教授に依頼し、SR科と国際探求学科で分析を行った。平成29年度のデータ分析結果として、探究や学習スキルや思考態度については、2つの学科とも学年進行による向上が見られている。これは、探究学習の成果のあらわれと考えられる。両学科とも関連づけのスキルは、模試の成績との相関が見られた。これは、PISAの生徒質問紙の結果とも対応する。
- E 3期15年間の実践の中で、指定期間を重ねるごとに、課題研究に取り組むことによる生徒の変容(自然科学に対する関心や知識を高めることに役立った：1期平均75%→3期平均88%など)が見られるようになってきている。
- F 「探究Ⅱ(自然科学研究)」での探究活動を主体的・活動的に行うためには、高校1年生での国語・数学・英語の教科書の内容程度の一般学力を習得する必要があることが分かった。これは、中学での学習による一般学力より、高校1年生での学習による一般学力の方がすべて弱い正の相関があり、一般学力が高い生徒はこの傾向がより強く、かなりの正の相関がみられた。これは、数学や英語では新しい内容への興味関心、取り組み姿勢が関係していると推定される。
- G 瀬戸内海を囲む府県を超えた7校の連携校7校の教員が自校の生徒の評価を行い、生徒もポートフォリオ評価を行っており、生徒主体の取組の中でコミュニケーション力やマネジメント力が育成されることが検証された。こうした学校の枠を超えた評価の実践研究は、信頼性・汎用性のある評価方法を確立していく上で、他のSSH校にはない取組である。

科学技術人材育成に関する取組状況

広報活動の一環として、SSH活動を本校HPや学校通信で発信し、校外研修のフライヤーを作成し、案内・支援体制の充実を継続的に行った。大学、研究機関や企業が実施している理数教育事業やコンテストへの参加・応募人数の増加や連続して応募や参加することで、先輩から後輩へ引き継ぎが行われている。

○実施上の課題と今後の取組

次のA～Gの5年間の活動の課題から、「研究的学びの深化による社会や地球規模の課題解決に貢献・参画できる人材育成」「地球規模の学際的課題の解決に貢献できるグローバルな人材育成」について研究開発を行い、「探究的学びの進化」「成果の発信・普及」を明確にした新たな取組をスタートさせたい(申請中)。

- A 環境問題や防災など持続可能社会の構築に向けて、SDGsに関連したテーマに取組、活動内容を深める。持続可能社会の構築を実践する取組について成果を発表し、発展をめざしていく先導モデルを構築・発信する必要がある。
- B 新しい高大連携の形(大学から講師や院生の派遣してもらい共同研究する)として行ってきた評価の開発を発信する必要がある。探究活動のポートフォリオ評価とループリック評価の組合せた評価法など汎用性のある探究活動の評価法を確立、探究活動の評価と一般学力の評価との相関関係、探究活動による教科学習能の向上を科学的に立証していく必要がある。
- C 「探究Ⅱ」において自らの力で問題解決に向けての取組ができる態度を養うためには、「探究Ⅰ」の活動を深化させるプログラム、授業改善や教科指導横断型の取組をカリキュラム・マネジメントした教育課程を策定する必要がある。
- D 本校での探究活動での発表会等を運営するSR科委員の中で、先輩から後輩へと活動の引き継いでいく必要がある。探究活動における中高連携の取組の実施を継続、拡大、課題研究や探究活動のさらなる質の向上を目指すとともに、新学習指導要領における「理数探究」「総合的な探究の時間」で活用できる実践モデルを発信することが必要である。
- E 探究活動の段階的な指導と併せてESD(Education for Sustainable Development: 持続可能な開発のための教育)が、専門科目だけでなく他教科の日常的な科目でも様々な機会で行われているが、カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえた教科横断型の取組(STEAM教育)を推進していく必要である。
- F 「探究Ⅲ(科学英語)」を「探究Ⅲ(グローバル探究)」では、国際機関との連携や留学生等とのディスカッション等の国際性を育む取組のさらなる充実より、グローバルな視点から考え、英語で議論できる力を段階的に育成することが必要である。
- G SDGsの中でも特に防災・減災、環境保全、生態系保護、生物多様性の保持に関して高校生が地域の様々な機関と連携した実践の中で、4つの力「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション力」「マネジメント力」に加えて、ESDの一部である課題解決に向けて「行動する力」「提言する力」「貢献できる力」の育成方法を重点的に研究する取組を継続し、海外からの留学生や専門機関や国際機関等と共創の上で、環境問題等の地球規模の問題解決に、チームとして取組が必要である。

② 令和元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（第5年次）

① 研究開発の成果

研究指定において、7つのA～Gの項目について仮説を設定し、その実践内容を検証する。

(ア) 仮説内容 (イ) 実施内容と方法：番号①～⑬はp. 2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号 (ウ) 検証
A 持続可能社会の構築へ向け実践できる、学際的な探究活動の推進

- (ア) 環境問題や医療技術などの自然科学的視点だけでなく、人間社会が抱える問題解決に向けた社会科学的視点や、国際感覚を持って解決する学際的な視点を、校内外の探究活動、特別講義、実習などの活動を通して養い、“Think globally, act locally”な視点をもつ、次世代でイノベーションを成し遂げる人材を育成する。
- (イ) ①⑧ (番号①⑧はp. 2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- (ウ) ①について、環境に関する学会・フォーラムへの参加件数は、人間社会が抱える問題を、自然科学系の学会や発表会に発表するだけでなく、社会科学系の発表会や、サミットで発表を行ったので、年によって増減はあるものの3期の5年間とも、2期の平均参加件数、最高件数を大きく上回った。⑧について、平成27年度から継続して探究活動を「小田高リサーチ」として全生徒で実施し、今年度は、自分たちの研究がSDGsの17の目標と関連しており、自分たちの研究が持続可能な社会、地域社会へ「提言」「貢献」「行動」している意識を持たすことが出来た。



B 探究活動の評価方法の確立とそのための新たな高大連携の取組

- (ア) 京都大学大学院教育学研究科と連携して作成した探究活動の評価基準（ルーブリック）や客観的評価の仕組みを共同開発し、実践的で汎用性のある評価基準を確立する。
- (イ) ② (番号②はp. 2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- (ウ) 京都大学大学院教育学研究科と連携して探究活動のルーブリックを作成するために、日常的な検証と検討を行い、探究活動の評価に関するルーブリックを作成した。京都大学大学院の西岡教授を講師に、毎年、評価法も含めた探究活動の進め方や、教科におけるアクティブ・ラーニングについて教員研修を行った。探究活動のポートフォリオ評価とルーブリック評価を組合せた評価法による探究活動の評価と一般学力の相関関係を第三者による客観評価として、京都大学の楠見孝教授に依頼し、SR科と国際探求学科で分析を行った。

C 大学や研究機関、行政や地元企業との連携の推進

- (ア) 環境問題等における探究活動では、地域と連携した課題研究の取組を行うことで、地域の環境問題等に対する具体的な視点を持ち、目的意識がしっかり認識された探究活動となる。さらに専門機関との連携により、探究内容を深め、効果をあげることができる。
- (イ) ③ (番号③はp. 2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- (ウ) 2期に引き続き、SR科では、行政機関(兵庫県阪神南県民センター尼崎港管理事務所、国土交通省近畿地方整備局、海上保安庁(第5管区))などと連携した尼崎港の環境調査・再生研究に取り組んだ。「探究Ⅰ(自然探究の方法)」ではフィールドワーク(実習)・特別講義での連携先(兵庫県立コウノトリの郷公園、神戸大学、大阪府立大学、防衛大学校)との連携事業を実施した。「探究Ⅱ(自然科学研究)」では課題研究を通じた連携先(京都大学(瀬戸臨海実験所での海洋実習)、兵庫教育大学(遺伝子解析の実習、理化学研究所計算科学センター、モデルロケット協会))を実施した。重点枠においては神戸市立須磨海浜水族園、人と防災未来センター、兵庫県立大学大学院の協力の下で探究スキル ワークショップを実施した。就業体験として、住友精密工業、レンゴー株式会社、ヤンマー株式会社などに企業見学等を行った。尼崎市役所や兵庫県立大学防災教育センターなどと連携し、地域の災害対策や防災教育について国際探求学科と普通科看護医療・健康類型の生徒が合同で課題研究に取り組んだ。

D 主体的な生徒の育成の工夫

- (ア) 生徒が探究活動などで主体・協働的に取組む機会をつくることで、「コミュニケーション力」「マネジメント力」の到達度が上昇し、主体的な生徒を育成することができる。
- (イ) ④⑪⑬ (番号④⑪⑬はp. 2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)

- (ウ) ④について、生徒実行委員会(2年生SR科4名:課題研究班、国際探求学科2名、普通科看護医療・健康類型2名)で組織され、各協力校は各2名が第1～4回の生徒実行委員会に参加した。高校生サミットでの運営、ディスカッションの司会を行い、私たちにできることの提言を行った。⑩について、SR科2年生の伝統行事である尼崎市立清和小学校の小学生への高校生による理科算数教室を生徒が主体となって実施した。⑬においては、SSH生徒研究発表会に卒業生(大学生・社会人)が参加し、発表に対して積極的に専門的な質疑を行っていた。この卒業生による質疑は他校ではあまり例がなく、運営指導委員からも好評であった。このような発表会となったことは、運営指導委員からも高い評価を頂いた。国際探求科の生徒が尼崎市役所の支援を受けた環境教育イベントを行った。さらに、そのイベントに生徒実行委員だった本校卒業生の大学生が参加している琵琶湖の環境保全団体も参加し、交流を持つなど新たな広がりとなっている

E 探究活動の段階的な指導の充実・発展

- (ア) 探究基礎(1年)→探究応用(2年)→探究実践(3年)の段階的な探究活動のステップを明確にすることで、各段階での目標が明確となり、生徒に身につけさせたい力「論理的思考力」「表現力」を定着させることができる。さらに、生徒の到達度を検証し、授業改善することから、教員の授業力の向上も図ることができる。
- (イ) ⑤⑨⑩ (番号⑤⑨⑩は、2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- (ウ) ⑤において、SR科は、「探究Ⅰ(自然探究の方法)」「(1年)を数学特別講義と物理・化学・生物・地学の4クールに分け、各クールで重点項目(実験のやり方・レポート)を設定し、さらに第5クールでは「探究Ⅱ(自然科学研究)」に向けて課題発見、課題設定を実施した。「探究Ⅱ(自然科学研究)」「(2年)では探究Ⅰを基に課題研究を行い、SSH生徒研究発表会や学会などで「論理的思考力」と「表現力」の向上を目指した。「探究Ⅲ(科学英語)」で課題研究の考察の検証をし、英語で考察することで、「探究Ⅱ(自然科学研究)」を深化させ、3年間を通した探究活動を実施した。また、平成23年度から7年間の実践の中で、「総合的な学習の時間」を活用した探究活動の指導体制の確立をし、探究活動に対する生徒の取組状況も向上している。⑨について、「情報の科学」(1年SR科、国際探求学科)の授業でワープロ、表計算、プレゼンテーション、インターネットソフトの使用法も学習すると共に、「興味ある科学的なテーマ」を設定し、英語での「原稿作成」から「発表」を繰り返し行った。SR科と国際探求学科で実施している「情報の科学」を普通科でも平成30年度から実施した。⑩において、「科学的リテラシー」の科学に関連する諸問題を知るための原体験プログラムや最先端テクノロジーを知る機会として体験型と講義型のプログラムを実施した。アンケート結果から、「科学的リテラシー」の科学に関連する諸問題を知るための事業になっていると考える。大学、研究機関や企業が実施している理数教育事業の広報体制の充実・支援を継続して行った。

F 英語を活用した科学的リテラシーの育成

- (ア) 科学英語と科学的知識を同時に身につけさせることで、一人一人の科学的リテラシーを向上させる取組となり、論理的な問題解決に向けた姿勢をもつ人材を育成することができる。
- (イ) ⑥ (番号⑥は、2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- 「探究Ⅲ(科学英語)」で、「探究Ⅱ」で行った課題研究の考察を深めるために、研究内容を英語に訳す過程の中で、考察を議論し再考することで研究を深化させている。「情報の科学」(1年SR科、国際探求学科)の授業でワープロ、表計算、プレゼンテーション、インターネットソフトの使用法も学習すると共に、「興味ある科学的なテーマ」を設定し、英語での「原稿作成」から「発表」を繰り返し行った。このように実施している「情報の科学」を普通科でも平成30年度から表現力の育成や科学リテラシーの向上を目的として実施した。外国に行かずに国際性を身に付ける取り組みとして、留学生交流会(1年生のSR科と国際探求学科、2年生全員)を継続して開催した。

G 「科学技術人材育成重点枠」との相乗効果を目指した研究とその効果

- (ア) 「科学技術人材育成重点枠」において、府県の枠を超えた他校との連携による生徒の主体的活動についての研究や、生徒が企画・運営する「瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム」を通し、生徒の「論理的思考力」や「表現力」に加えて、「コミュニケーション力」や「マネジメント力」の育成方法や評価方法等の手法を更に研究し、汎用性のあるものへ発展させる。
- (イ) ⑦ (番号⑦は、2の「具体的な研究事項・活動内容」の中に該当する番号)
- (ウ) 重点枠指定を受け瀬戸内海沿岸等の連携校(特に生徒実行委員会の7校)との協力体制を基盤に平成27～29年度までの3年間は「問題解決するための学びの実践」、平成30年、令和元年の2年間は「地域の中で行動する力」「地域の課題解決に向け提言する力」「地域に貢献できる力」を備えた人材育成を行った。重点枠の高校生フォーラムの取組を基礎枠へのフィードバックとして、本校での探究活動での発表会等を運営するSR委員を設置した。普通科看護医療・健康類型の生徒は、自分たちの将来の職業に関連する問題として「防災」をテーマにし、尼崎市役所や兵庫県立大学防災教育センターなどと連携し地域の災害対策や防災教育について課題研究を行い、地域の小学校で「防災運動会」を開催し、課題研究発表会で地域に発信した。京都大学大学院教育学研究科と連携して探究活動のルーブリックを作成するために、日常的な検証と検討を行い、探究活動を評価するルーブリック、ポスター発表を評価するルーブリック、高校生フォーラムでの共通課題研究を通した能力向上を測るルーブリックを作成した。

1. 事業成果の普及

- (1) **課題研究の取組実践の普及**：「野外採集生物の遺伝子解析実験会」「電子顕微鏡観察会」などを行うなど、県内外の高校の学習会を開催し、本校のこれまでの取組を各校で共有できるように実施した。スマスイ自然環境保全助成関連企画展として「海の怪獣？ちょっと地味～なワレカラ」展を開催(神戸市立須磨浜水族園)した。さらに取組実践について、「ゆずりはネット」「エコひょうご」「兵庫生物」等教員の実践報告書にも発信し、取組の実践方法の普及に努めた。平成30年度に卒業生が、大学の卒業研究としてワレカラをテーマにし、本校の設備を利用して定期的に卒業研究の指導を受けた。
- (2) **課題研究の地域への還元と科学的リテラシー普及の取組**：地元尼崎港の環境調査の結果を、「全国運河サミット in 尼崎」などで地域住民へ発信した。普通科看護医療・健康類型の生徒は、「防災」をテーマにし、尼崎市役所や兵庫県立大学防災教育センターなどと連携し地域の災害対策や防災教育について課題研究を行い、課題研究発表会で地域に発信した。地域の科学の普及事業として、尼崎市イベントでの実験教室で地域の小学生等へ科学の大切さや楽しさを伝えた。学際的な視点育成につながる活動として、各科の生徒に共通の環境に関するテーマを設定することで、自然科学系のフォーラムに文系の生徒、社会科学系のフォーラムに理系の生徒が参加する機会を継続的に作ることを行った。
- (3) **重点枠の取組の効果の普及**：本校の重点枠の高校生サミットをモデルとした国土交通省近畿地方整備局主催の高校生フォーラムが令和元年度に実施される。平成27年度から本校と神戸市立六甲アイランド高等学校で「合同課題研究中間報告会」を県立・市立合同事業として継続実施した。重点枠での高校生サミットの取組は、連携校の取組の各フォーラムとも共有し発展してきている。
- (4) **評価法の開発の普及**：基礎枠での課題研究、重点枠の生徒実行委員会の活動を通じた連携校にも参考になるような汎用性の高いループブックを改良、発信を行った。また、校内での普通教科の授業においても、パフォーマンス課題におけるループブック作成の研修・実践を行い、普通教科の授業における評価法の開発や校内の講演会でも論理的な文章構成や振り返りの質におけるループブックの普及を行った。さらに、平成30年度には、京都大学との評価法開発の連携から得られた評価法やループブックの作成方法を、本校職員が講師として県内の公立高校(普通科)でループブック作成のワークショップを開催し、校内ではファシリテーターとして校内のポスター評価のループブック作成ワークショップを行った。

2. 研究成果の普及

主な校外での発表会や学会での研究成果

*○科学研究部の発表や研究成果 ●課題研究の発表や学校全体の活動の成果

<平成27年度>○京都大学主催小中高高校生探究活動発表会 金賞・銅賞(生物班)、銀賞(化学班)○兵庫県生物学会 入賞(奨励賞)
<平成28年度>○日本学生科学賞兵庫県審査会 入賞中央審査出品(生物班) ●尼崎信用金庫主催「あましんグリーンプレミアム」最優秀賞●世界開鎖性海域環境保全国際会議(ロシア開催) 入賞(ベストポスター賞) ●ゆずりは賞(兵庫県教育委員会が全国トップレベルの活躍の生徒に贈る賞)を受賞 ●全国中高生海のアカデミックコンテスト おとひめ賞(優秀賞)、入賞 ●統計全国グラフィックコンクール 出品(5作品)
<平成29年度>○日本学生科学賞兵庫県審査会 入賞中央審査出品(生物班) ●1. 17防災未来賞「防災甲子園」高校生部門入賞(奨励賞)
<平成30年度>○近畿高等学校総合文化祭自然科学部門出場(生物班) ●環境保全校両者表彰 兵庫県知事賞●兵庫県生物学会高校生部の研究発表会入賞(奨励賞) ●坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 入賞●全国中高生海のアカデミックコンテスト くるしお賞●初等中等教育におけるGISを活用した授業に係る優良事例 国土交通大臣賞
<令和元年度>○近畿高等学校総合文化祭自然科学部門出場 (生物班) ○国立極地研究所主催 第16回 中高生南極北極科学コンテスト入賞、奨励賞(化学班) ●兵庫県グリーンスクール表彰(兵庫県が環境教育の取組の優秀校を表彰) ●甲南大学リサーチフェスタ入賞 審査員特別賞、クリエイティブテーマ賞●1. 17防災未来賞「防災甲子園」高校生部門入賞(奨励賞) ●兵庫県立人と自然の博物館主催の第15回共生のひろば 館長賞(最優秀賞) (生物班)

② 研究開発の課題

- A 環境問題や防災など持続可能社会の構築に向けて、SDGsに関連したテーマに取組、活動内容を深める。持続可能社会の構築を实践する取組について成果を発表し、発展をめざしていく先導モデルを構築・発信する必要がある。
- B 新しい高大連携の形(大学から講師や院生の派遣してもらい共同研究する)として行ってきた評価の開発を発信する必要がある。探究活動のポートフォリオ評価とループブック評価の組合せた評価法など汎用性のある探究活動の評価法を確立、探究活動の評価と一般学力の評価との相関関係、探究活動による教科学習能の向上を科学的に立証していく必要がある。
- C 「探究Ⅱ」において自らの力で問題解決に向けての取組ができる態度を養うためには、「探究Ⅰ」の活動を深化させるプログラム、授業改善や教科指導横断型の取組をカリキュラム・マネジメントした教育課程を策定する必要がある。
- D 本校での探究活動での発表会等を運営するSR科委員の中で、先輩から後輩へと活動の引き継ぎ、探究活動における中高連携の取組の実施を継続、拡大、課題研究や探究活動のさらなる質の向上を目指すとともに、新学習指導要領における「理数探究」「総合的な探究の時間」で活用できる実践モデルを発信することが必要である。
- E 探究活動の段階的な指導と併せてESDが、専門科目だけでなく他教科の日常的な科目でも様々な機会で行われているが、カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえた教科横断型の取組(STEAM教育)を推進していく必要がある。
- F 「探究Ⅲ(科学英語)」を「探究Ⅲ(グローバル探究)」では、国際機関との連携や留学生等とのディスカッション等の国際性を育む取組のさらなる充実より、グローバルな視点から考え、英語で議論できる力を段階的に育成することが必要である。
- G SDGsの中でも特に防災・減災、環境保全、生態系保護、生物多様性の保持に関して高校生が地域の様々な機関と連携した実践の中で、4つの力「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション力」「マネジメント力」に加えて、ESDの一部である課題解決に向けて「行動する力」「提言する力」「貢献できる力」の育成方法を重点的に研究する取組を継続し、海外からの留学生や専門機関や国際機関等と共創の上で、環境問題等の地球規模の問題解決に、チームとして取組が必要である。

⑤令和元年度科学技術人材育成重点枠実施報告【社会との共創】（要約）

① 研究開発のテーマ	
地域とともに行動・提言・貢献できる人材育成一環境・防災等学際的課題の解決に向けて一	
② 研究開発の概要	
<p>次世代における「持続可能社会」構築を目指して、将来高度な研究者や実務者として主体的に関わることができるために、年間を通して他校との連携による様々なプログラムを生徒主体で企画・実践する。平成26～29年度の4年間実施したこれまでの重点枠による生徒の「コミュニケーション力」や「マネジメント力」を育成する取組をさらにステップアップさせ、環境や防災等、持続可能社会構築のための地域社会における学際的な課題に対して、「地域の中で行動する力」「地域の課題解決に向け提言する力」「地域に貢献できる力」を備えた人材を育成を目指した。</p>	
③ 令和元年度実施規模	
<p>サイエンスリサーチ(SR)科の生徒を中心に、普通科看護医療・健康類型および国際探求学科生徒を対象に実施した(全校実施)。瀬戸内海をフィールドとして環境や防災問題に関する研究を行っている瀬戸内海沿岸の高等学校(33校)を中心に、同じ海や水環境、防災の研究を行っている他地域の高等学校(2校)を合わせた35校で連携した。本校を含めた連携校7校による生徒実行委員会を設置した。</p>	
④ 研究開発内容	
○具体的な研究事項・活動内容	
1. 研究の仮説 以下の研究の仮説に基づいて実施した。	
<p>a. 生徒主体で企画運営をすることにより、マネジメント力やコミュニケーション(ネットワーク)力を育成することができる。</p> <p>b. 環境にさらに防災の問題を考える視点に広げることで、「瀬戸内海」という共通のフィールドを通して自分たちの地域の諸問題に対してに学際的な視点での物の見方を育成することができる。</p> <p>c. 持続可能社会構築のための地域社会における学際的な課題に対して、「地域の中で行動する力」「地域の課題解決に向け提言する力」「地域に貢献できる力」を備えた人材を育成できる。</p>	
2. 実施方法と内容	
(1)実施体制(連携校、連携機関等)	
<p>a. 瀬戸内海沿岸の高等学校(33校)と他地域の高等学校(2校)と連携した。また、成果の普及に向けて、SSHの指定校(17校)、SSH経験校(4校)、SSHに指定されていない学校(14校)を含めた。連携校の中で、本校を含めた7校による生徒実行委員会を設置した。</p> <p>b. 大学(神戸大学、京都大学、徳島大学、兵庫県立大学等)、行政機関(兵庫県、国土交通省、海上保安庁等)、専門機関(神戸市立須磨海浜水族園、人と未来防災センター等)、企業(日建工学、ESRIジャパン等)、NPO(人と自然とまちづくりと等)と幅広いネットワークを構築し連携した。</p> <p>c. この課題研究を経験し、現在大学や社会で活躍している卒業生がTAとして参加した。</p> <p>d. 評価研究のため京都大学大学院教育学研究科と連携し大学院生が定期的にTAとして参加した。</p>	
(2)実施方法	
a. 共同研究の実施	
<p>連携校が共通した課題へ向けて、問いを設定し、その検証のため調査を行い、考察をした。これまでも共同研究してきたマイクロプラスチックを題材に研究を行い、GISを活用して結果を共有した</p>	
b. 地域探究スキルワークショップ(共同研究に関する基礎講義やフィールドワーク)の実施	
<p>連携校の生徒を対象に、共同研究を進めるにあたっての基礎学習を実施した。各地域での共同調査の結果報告をもとにディスカッションを実施し、共同研究をはじめ地域実践やそのためのスキルの共有化を図った。</p>	
c. 連携校生徒によるディスカッションの実施と地域での実践活動の企画	
<p>ワークショップにて連携校の生徒同士によるディスカッションを実施し、各連携校が地域の関係機関と連携しながら、地域の中で課題解決のために自分たちでできる実践活動を企画</p>	

した。連携校による生徒実行委員会を組織し、サミットの企画・運営を行った。

d. 連携校生徒による地域の中での実践活動（行動・提言・貢献）の実施

連携校生徒が、各校での探究活動をベースに、各地域で様々な機関と連携しながら、「地域の中で行動」「地域の課題解決に向け提言」「地域に貢献」する実践活動を実施した。

e. 「環境・防災地域実践活動高校生サミット」の開催

連携校の生徒や関係機関等が参加した「環境・防災地域実践活動高校生サミット」を開催した。高校生サミットでは、各連携校の生徒が口頭発表やポスターにて地域で実践した活動（行動・提言・貢献）の発表を行い、その成果や課題を参加者で共有するとともに、生徒によるディスカッションの中で新たな課題を整理し、さらに必要な学びを設定した。

高校生サミット後に、京都大学で「高大連携フォーラム in 京都大学」を実施し、連携校の生徒の実践活動について京都大学生と意見交換を行った。

(3) 国際性を高める取組

実践での各研究内容について、本校や連携校が、文部科学省主催による「世界津波の日」2019 高校生サミットin北海道、神戸大学共催セミナー、世界閉鎖性海域環境保全会議等で発表した。

(4) 評価方法についての取組

京都大学と連携し、高校生サミットへ向けた取組から育成する力の評価をするために、ルーブリック、ポートフォリオを活用し客観的評価を検討した。

a. 生徒実行委員会を通じたコミュニケーション力とマネジメント力の到達度の評価。

b. ポートフォリオを用いた探究スキル育成の評価の実施。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 参加生徒の変容と様々な力の獲得

瀬戸内海的环境を考える高校生フォーラム及び環境・防災地域実践活動高校生サミットに参加した生徒のアンケート結果を見ると、この取組によって地域の環境や防災等の課題への貢献意識が高まっていることがわかる。(H25～29フォーラム 平均 8 1 % → H30サミット 8 6 % → R元サミット 9 2 %)

また、今年度の高校生サミット参加者は、生徒主体の取組の中でコミュニケーション力やマネジメント力をはじめ様々な力がついたことを実感している。

2 多くの関係機関との「共創」の取組の深まり

この取組には、行政機関や研究機関、大学、企業、NPOなど多くの関係機関が「共創」の形で連携し協力していただいている。この取組でどんな力が身についたかという質問に対する回答数の多い順序が、生徒アンケートと関係機関とほぼ同じ結果になり、関係機関の方々の評価いわゆる「外部評価」と生徒の「自己評価」にほとんど違いがないということは、生徒の自己評価能力が高いという意味で興味深い結果である。

3 連携校のチームとしてのレベルアップと卒業後のさらなるネットワークの形成

瀬戸内海を囲む府県を超えた7校の連携校の生徒が生徒実行委員会を設置し、生徒主体の協働活動をベースに、各学校での探究活動でも互いに切磋琢磨しながら、共同研究のテーマである海洋ゴミ問題に関して、各校視点を変えて研究をし、研究成果を発表しレベルアップを図っている。

また、京都大学大学院と連携して開発した共通のルーブリックとポートフォリオにより、連携校7校の教員が評価をした。こうした学校の枠を超えた評価の実践研究は、信頼性・汎用性のある評価方法を確立していく上で、他のSSH校にはない取組である。

さらに、本校をはじめ連携校の多くの生徒が重点枠での研究をさらに深める進路を選んでおり、引き続き瀬戸内海的环境の研究を行う卒業後のさらなるネットワークも形成されている。

○実施上の課題と今後の取組

これまで瀬戸内海的环境や防災・減災の課題に取り組んできたが、地球規模の問題（世界の海の問題）の課題解決にまで視点を広げていくことが次の課題である。そのための橋渡しとして、今年度は留学生が参加した。海洋ごみや地球温暖化等の問題が外国ではどのように認識され、その解決に取り組んでいるかに大変興味を持ったようである。今後は、国際機関や留学生、海外の学校との連携をさらに深め、「高校生国際サミット」として実施することを目指すとともに、生徒の主体的な探究活動をSDGsの取組にもつなげていく。

⑥令和元年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【社会との共創】）

① 研究開発の成果

1 参加生徒の変容と様々な力の獲得

瀬戸内海を考える高校生フォーラム及び環境・防災地域実践活動高校生サミットに参加した生徒のアンケート結果を見ると、この取組によって地域の環境や防災等の課題への貢献意識が高まっていることがわかる。

・地域の課題（海の環境や防災等）についてさらに取り組みたいと思うようになった。

H25～29フォーラム 平均81% → H30サミット 86% → R元サミット 92%

また、今年度の高校生サミット参加者は、共同研究発表、各校のポスター発表、ボードディスカッション等を通じて、2で示すような様々な力がついたことを実感している。

2 多くの関係機関との「共創」の取組の深まり

この取組には、行政機関や研究機関、大学、企業、NPOなど多くの関係機関がワークショップや共同研究の実施等において「共創」の形で連携してもらえ、高校生サミットにも多くの方が参加された。この取組は、多くの関係機関の方々にとっても刺激になるものとなり、生徒の変容も実感している。この取組でどんな力が身についたと思うかという質問に対する回答数の多い順序が、生徒アンケートとほぼ同じ結果になった。関係機関の方々の評価いわゆる「外部評価」と生徒の「自己評価」にほとんど違いがないということは、生徒の自己評価能力が高いという意味で興味深い結果である。

コミュニケーション力（高校生68%・関係機関79%）、プレゼンテーション力（52%・71%）、探究心（45%・57%）、考察力（40%・50%）、問題解決力（34%・29%）、応用力（25%・19%）、分野俯瞰力（23%・19%）、分析力（22%・29%）、企画力（15%・17%）、独創性（14%・14%）

3 連携校のチームとしてのレベルアップと卒業後のさらなるネットワークの形成

重点枠の事業では、瀬戸内海を囲む府県を超えた7校の連携校の生徒が生徒実行委員会を設置し、生徒主体で共同研究やワークショップ、高校生サミットの企画・運営等を行うとともに、その成果を地域実践（行動・貢献・提言）につなげる取り組みを行ってきた。この7校は協働活動をベースに、各学校での探究活動でも互いに切磋琢磨しながら、共同研究のテーマである海洋ゴミ問題に関して、それぞれの学校が視点を変えて研究に取り組んだり、研究成果を学会や国際会議で発表したりとレベルアップを図っている。これはある意味連携校のチームとしての成果である。

また、京都大学大学院と連携して開発した同じループリックで、連携校7校の教員が自校の生徒実行委員会の評価を行い、生徒もポートフォリオ評価を行っており、生徒主体の取組の中でコミュニケーション力やマネジメント力が育成されることが検証されている。こうした学校の枠を超えた評価の実践研究は、信頼性・汎用性のある評価方法を確立していく上で、他のSSH校にはない取組である。

さらに、本校をはじめ連携校の多くの生徒が重点枠での研究をさらに深める進路を選んでおり、例えば生徒実行委員会で共に活動した本校と連携校の生徒が卒業後同じ大学に進学し、引き続き瀬戸内海の研究を行っている。こうした卒業後のさらなるネットワークも形成されている。

② 研究開発の課題

地球規模の課題解決につなげることが次の課題（瀬戸内海から世界の海へ）

これまで瀬戸内海を環境や防災・減災の課題に取り組んできたが、地球規模の問題（世界の海の問題）の課題解決にまで視点を広げていくことが次の課題である。そのための橋渡しとして、今年度の高校生サミットのボードディスカッションには、2人の留学生（フィリピン、バングラディッシュ）が参加した（2班が留学生とともに議論）。生徒たちは、海洋ごみや地球温暖化等の問題が外国ではどのように認識され、その解決に取り組んでいるかに大変興味を持ったようである。今後は、国際機関や留学生、海外の学校との連携をさらに深め、「高校生国際サミット」として実施することを目指すとともに、生徒の主体的な探究活動をSDGsの取組にもつなげていく。

