

静岡市立高等学校	指定第Ⅱ期目	30～04
----------	--------	-------

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）

① 研究開発課題									
<p>「市高科学教育プログラム（Ichiko Science Education Program 通称 ISEP）の開発」 ～科学的リテラシーをもって解決困難な課題に立ち向かえる人材の育成～ 主体的に課題の解決に取り組み、国際社会で活躍・貢献できる人材を育成するとともに、静岡市における科学教育の推進に貢献する。</p>									
② 研究開発の概要									
<p>（研究1）科学及び数学における概念、原理・法則などを活用した科学教育プログラムを研究開発し、主体的に課題の解決に取り組む生徒を育成する。 （研究2）生徒の視野を広げる科学教育プログラムを研究開発し、国際社会で活躍・貢献できる生徒を育成する。 （研究3）地域の理科好き・数学好きな子どもを増やす科学教育プログラムを研究開発し、静岡市立の高校として、静岡市における科学教育の推進に貢献する。 これらを総合して「市高科学教育プログラム（Ichiko Science Education Program 通称 ISEP）」と呼ぶ。科学探究科で先行実施した第Ⅰ期の成果を普通科に還元するとともに、さらなる ISEP の拡充に向け、科学探究科において引き続き研究開発を行う。</p>									
③ 令和4年度実施規模									
課程（全日制） ※（ ）内数値は普通科理系生徒数および学級数									
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
科学探究科	41	1	35	1	40	1	116	3	科学探究科3学年全員と普通科1,2年全員を対象に実施する。
普通科	288	7	286 (122)	7 (3)	280 (127)	7 (3)	854 (249)	21 (6)	
計	329	8	321	8	320	8	970	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
学科	内容								
第1年次 (実施済)	すべてのプログラムの円滑な実施に向けて校内体制を整え、次年度から開始する新規プログラムの教材開発を重点的に行う。学校独自アセスメントを開発する。								
第2年次 (実施済)	第2年次から始まる探究プログラムⅢ、CDプログラムⅡ、SEC・Ⅱ、SS探究Ⅱを円滑に実施する。第1年次に独自開発したアセスメントの見直しを図る。静岡市立の小中学校との連携のあり方について研究する。								
第3年次 (実施済)	すべてのプログラムを本格的に実施する初年度とする。第Ⅱ期から新規に取り組む評価方法を完成させる。課題研究における大学等との連携を強化し、静岡市立の小中学校や地域との連携を本格的にスタートさせる。								
第4年次 (実施済)	中間評価をもとにプログラムの見直しを図り、内容の充実を図る。								
第5年次 (本年度)	プログラム全体の見直しを進め、5年間にわたる成果をまとめて次期申請に向けた研究を行う。								
○教育課程上の特例									
学科・学年	科目名	単位数	代替科目名	単位数					
科学探究科1年	探究プログラムⅠ	2	情報の科学	1					
			----	1					
科学探究科2年	探究プログラムⅡ	2	課題研究	1					
(1) 探究プログラムⅠ									
<p>「情報Ⅰ」で扱う「コミュニケーションと情報デザイン」「コンピュータとプログラミング」の一部を代替しながらプログラムを展開した。「探究プログラムⅠ」で行うどのミニ課題研究においても、実験・観察データを表計算ソフトによりモデル化したりシミュレーションに用いたりしながら仮説を検証し、特に、情報学分野のミニ課題研究では問題解決の手法やプログラミングについて</p>									

実習するなど、学校設定科目「探究プログラムⅠ」での実践を通して「情報Ⅰ」の内容を効果的に習得させた。

(2) 探究プログラムⅡ

「課題研究」を1単位分増し2単位とし、特に指導担当教員と生徒とが議論を深める時間を確保した。研究内容を客観的に振り返る機会を創出し、結果として研究の深化につなげることができた。

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項（下線を付した科目で課題研究を行った）

学科・コース	1年		2年		3年		備考
	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	
科学探究科	探究プログラムⅠ (教育課程の特例を活用した学校設定科目)	2	探究プログラムⅡ (教育課程の特例を活用した学校設定科目)	2	探究プログラムⅢ	1	・ⅠⅡは全員が履修し、Ⅲは希望者が履修する(本年度選択者2名)
	Career Design プログラムⅠ	2	Career Design プログラムⅡ	1	----	--	・総合的な探究の時間 ・全員履修
	Science English Communication —Ⅰ	1	Science English Communication —Ⅱ	1	Science English Communication —Ⅲ	1	・学校設定科目
普通科	総合的な探究の時間 <u>SS探究Ⅰ</u>	1	総合的な探究の時間 <u>SS探究Ⅱ</u> ※文系・理系共通	1	(総合的な探究の時間) (SS総合)	(1)	・全員履修

(1) 科学探究科1年

- ・学校設定科目「探究プログラムⅠ」における「ミニ課題研究（4種類）」を通して課題研究の基礎力を身につけさせた。
- ・総合的な探究の時間を「Career Design プログラムⅠ（CDプログラムⅠ）」の名称で実施した。講演会や発表会、フィールドワークを通して視野を広げるとともに、研究に従事する者が社会で果たす役割について考えさせ、さらには「探究プログラムⅠ、Ⅱ」で取り組む研究テーマの設定に新しい視点を獲得させることも目途とした。
- ・学校設定科目「Science English Communication-Ⅰ（SEC-Ⅰ）」において科学英語の基礎を学ばせた。1年間を通じて「ミニ課題研究」をキーワードに「探究プログラムⅠ」と連携するカリキュラム・マネジメントを図り、年度末には「探究プログラムⅠ」に英語口頭発表の機会を設け、その指導を「SEC-Ⅰ」で行うなど連携を強化した。

(2) 科学探究科2年

- ・学校設定科目「探究プログラムⅡ」において「課題研究」に取り組み、1年間を通じて「課題研究」をキーワードに「CDプログラムⅡ」「SEC-Ⅱ」と連携するカリキュラム・マネジメントを図った。課題研究の深化の一助とするための研修を「CDプログラムⅡ」に取り入れ、「課題研究」の内容を英語でプレゼンテーションする機会を「海外科学研修」に予定したが中止となったため、この機会を「CDプログラムⅡ」の中に設定した。
- ・総合的な探究の時間を「Career Design プログラムⅡ（CDプログラムⅡ）」の名称で実施し、講演会や発表会、先端分野の研究活動に触れる研修等を通して視野を広げ、進路意識を向上させた。また、本年度も生徒の国際性を高める講義と研修を強化した。
- ・学校設定科目「Science English Communication-Ⅱ（SEC-Ⅱ）」において科学英語を活用した。「CDプログラムⅡ」で実施した「科学英語プレゼン研修」では「探究プログラムⅡ」と連携し、その指導を「SEC-Ⅱ」の担当教員が主導した。
- ・すべてのプログラムの集大成として「海外科学研修」を行う予定であったが中止となり、「九州フィールドワーク」と「Special Science Week」をもって代替した。

(3) 科学探究科3年

- ・学校設定科目「探究プログラムⅢ」において課題研究を深化させた（希望者選択履修）。
- ・学校設定科目「Science English Communication-Ⅲ」において科学英語の一層の活用を促した。6月には2年時に取り組んだ「課題研究」の内容を英語で発表する機会を設けて「探究プログラムⅡ」と連携するカリキュラム・マネジメントを図り、その指導を「SEC-Ⅲ」の担当教員が主導した。

(4) 普通科1年

- ・総合的な探究の時間を「SS探究Ⅰ」の名称で実施し、課題研究の基礎力を身につけさせた。

(5) 普通科2年

- ・総合的な探究の時間を「SS探究Ⅱ」の名称で実施し、課題研究に取り組みさせた。「SS探究Ⅰ」の指導との連続性を図るカリキュラム・マネジメントを行い、2年間の取組を通して生徒がそれぞれに視野を広げ、自己の在り方生き方について考える機会を創出した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 特色あるプログラムの開発

ア「探究プログラムⅠ」（科学探究科 1年）

課題研究を進めるために必要な力の育成方法を研究した。4分野のミニ課題研究に取り組み、特に生物、化学分野では自由に課題を設定させて課題設定の支援のあり方を研究し、数学分野のミニ課題研究では新たに2種類の教材を開発した。なお、各ミニ課題研究の最後には発表会を配置し、評価の観点に気づかせるワークショップも併せて実施した。

イ「探究プログラムⅡ」（科学探究科 2年）

課題研究の指導方法を研究した。課題設定の支援のあり方、研究内容深化に向けた大学との連携のあり方に加え、本年度は、各グループの進捗状況を生徒同士が共有できる仕組みについても研究した。課題研究と関連させて実施する「CDプログラムⅡ」での「大学研究室研修」では、静岡大学工学部と課題研究に関する覚書を交わすことができた。

ウ「探究プログラムⅢ」（科学探究科 3年）

本年度は2名が選択して課題研究を継続し、その成果が「令和4年度SSH生徒研究発表会」「第66回静岡県学生科学賞」「第66回日本学生科学賞」での受賞につながった。

エ「Career Design プログラムⅠ（CDプログラムⅠ）」（科学探究科 1年）

外部機関と連携した研修を行った。事後レポートの指導を充実し、特に前期活動報告会等での発表会では、研修内容と自己の在り方生き方との関連に注目させる指導を継続した。

「探究プログラムⅠ」や「CDプログラムⅠ」で得た知識や経験が生徒の中でどのように多角的に繋がるかを可視化するために、本年度もマインドマップを作成させた。

オ「Career Design プログラムⅡ（CDプログラムⅡ）」（科学探究科 2年）

「CDプログラムⅠ」と同様に外部機関と連携した研修を行い、事後レポートの作成等を通して自己の在り方生き方について考えさせた。11月末には「Special Science Week」と題する4日間の特別講義を実現させ、これを「九州フィールドワーク」と関連させるカリキュラム・マネジメントを行った。

カ「Science English Communication-I（SEC-I）」（科学探究科 1年）

英語コミュニケーションと科学英語の基礎の定着を目的に、「探究プログラムⅠ」で実施する1月末の英語プレゼンテーションを最終目標に据え置いて授業を展開した。過去の取組を踏まえ、より効果的なTAとの協働、そして「探究プログラムⅠ」を始めとする日々の授業での学びとをより綿密に連携させるプログラムの設計、運営を行った。今年度はプレゼンテーションと質疑応答の指導に注力するため、英語訳の作成にオンライン翻訳システムとクラウドサービスを活用して準備時間の短縮を図った。

キ「Science English Communication-II（SEC-II）」（科学探究科 2年）

1年時に身につけた力を基盤に、「探究プログラムⅡ」での課題研究を英語で発表し、且つ課題である質疑応答に柔軟に対応することを目標にプログラムを進めた。「英語プレゼン用ルーブリック」を活用して定期的に生徒にパフォーマンスのフィードバックをすることで生徒には改善を促し、また、最終目標であった「CDプログラムⅡ」での「科学英語プレゼン研修#2」での発表会では、TAに加えて静岡市内のALTにも協力していただくことで、より多くの質疑応答の機会を創出した。

ク「Science English Communication-III（SEC-III）」（科学探究科 3年）

6月に実施する「SSH課題研究報告会」での英語ポスター発表に向けて指導した。3年間の集大成の場であることから、発表は、日本語でのポスター発表時と同様にグループではなく個人単位で行わせ、より高い英語力とコミュニケーション能力を求めた。6月以降は、先端科学を題材にした教材を基に科学英語の知識を増やし、その学びからグループディスカッションなどのアウトプットにまで連動させることで英語4技能及び英語コミュニケーション能力の研鑽に努めさせた。

ケ「海外科学研修」（科学探究科 2年）→「九州フィールドワーク」に変更

「海外科学研修」の代替として「九州フィールドワーク（4泊5日）」を実施した。本年度も、研修前に実施する「Special Science Week」と関連づけて事前指導の充実を図った。

コ「SS探究Ⅰ」（普通科 1年）

デザインシンキングの手法をよりどころとし、「データサイエンス」「ロジカルサイエンス」「ミニデザインチャレンジ」「フィールドワーク」によって課題研究の基礎力を育成し、「デザインチャレンジ」で課題研究に取り組みさせた。企業連携のあり方についても研究した。

サ「SS探究Ⅱ」（普通科2年）

「SS探究Ⅰ」の経験を踏まえ、文系生徒を含むすべての生徒が「デザインチャレンジ」において課題研究を行った。「SS探究Ⅰ」に学んだ「データサイエンス」「ロジカルサイエンス」をより発展させ、「文献の探し方」「データの分析論」の基本に関する講義および演習を生徒に受講させ、これらで得た視点と「フィールドワーク」「ラボワーク」を活用して課題研究に取り組みさせる指導方法について研究した。

（2）評価方法の開発

昨年度完成させた「科学的リテラシー測定テスト」を全校生徒を対象に完全実施し、分析を詳細に行った。「探究能力測定グループワーク」については評価方法の更なる改善を図り、科学探究科の生徒を対象に実施して結果を分析した。本校独自のアセスメントによって、生徒の研究活動に必要な「資質・能力」と「態度」の両方を測り、両者の関係についても分析を行うことができた。

（3）各種コンクールへの積極的な参加

科学探究科では、多くの生徒が校外で行われる発表会や科学論文コンクールに応募した。中でも、「第66回日本学生科学賞」での文部科学大臣賞受賞、「令和4年度SSH生徒研究発表会」での審査委員長賞受賞は生徒の励みになった。普通科生徒も人文科学系の課題研究の成果を各種発表会で積極的に発表し、普通科生徒の中から科学系コンクールに応募する生徒も初めて現れた。また、科学探究科の生徒を中心に「科学の甲子園」にも参加した。

（4）校内教員研修の充実

今年度は年度当初にSSHプログラム全般に係る研修を行い、全教員の意識を統一する試みを行った。第Ⅱ期より継続的に行っている研修に加えて、具体的な事例を用いて、生徒の思考を深めさせるための研修も開発した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

<p. 13, 14、④関係資料参照>

ホームページ等を通して本校のSSH活動を積極的に発信した。学校説明会（中学生対象・6回実施）ではSSH推進担当教員がその活動状況を具体的に紹介し、科学探究科、普通科生徒が年間で計15本の研究成果を報告した。科学探究科では同日に合わせて1年生の発表会を開催し、地域に成果を還元する活動を継続した。6月には「SSH課題研究報告会」を開催して保護者や地域の中学生に課題研究の成果を報告し、2月の「SSH研究成果発表会」では本校教職員、1,2年生徒全員に加えて49名の来場者を静岡市民文化会館に迎えて1年間の成果を共有した。また、科学部は本年度も静岡科学館る・く・ると連携するサイエンスショーを行った。

○実施による成果とその評価

（研究1）主体的に課題の解決に取り組む生徒の育成

<④関係資料参照>

<科学探究科> 課題研究11グループのうち9グループが校外での発表会や科学論文コンクールに応募し、数々の受賞に恵まれた。生徒の主体的な取組に加え、研究内容を深めて行く指導法が校内に蓄積された結果が受賞につながった。3年生2名が選択した「探究プログラムⅢ」では、その取組が本校で過去最高位となる「日本学生科学賞・文部科学大臣賞」を受賞した。

<普通科> 多くの教員が普通科の課題研究に関わる指導体制を整えたことから、校内にその指導法が徐々に蓄積されるようになってきている。人文科学系の研究であってもエビデンスをベースとした課題研究を行うことを目的に、「基礎研究」「フィールドワーク」「ラボワーク」を三本柱とするカリキュラムを本年度も開発した。特に「SS探究Ⅱ」では自らが開拓した研修先でのフィールドワークを1回以上課し、自らのテーマに沿った論文を読んでインプットを強化させ、これらの成果をラボワークにおいて発表する機会を創出した。探究アワードへの積極的な応募も続いている。

（研究2）国際社会で活躍・貢献できる人材の育成

<p. 53 他>

「海外科学研修」は本年度も実施できなかったが、代替実施した「九州フィールドワーク」後の小論文には、「国際社会で活躍する人物」とは「自分の考え（軸）を持つ」人物であると述べた生徒が多く、「CDプログラム」での数々の講義や研修を通して出会った多くのロールモデルとの対話から「国際社会で活躍する人物」像を言語化できるようになった。

（研究3）静岡市における科学教育の推進に貢献

<p. 58 他>

機会あるごとにSSHによる成果の地域への還元に努めた。本校でのカリキュラム開発の成果を静岡市にいかにも還元するか、その方法について静岡市教育委員会と協議を持ったことも成果のひとつであり、次年度以降の「ISEP教員研修」開催を目指す方向性を協議した。

○実施上の課題と今後の取組

（研究1）主体的に課題の解決に取り組む生徒の育成

＜科学探究科＞「探究プログラムⅠ、Ⅱ」のいずれにおいても「実験用ルーブリック」の活用に課題が残った。「探究プログラムⅠ」では、教科会においてその活用方法を指導担当教員間で再度確認する必要がある。「探究プログラムⅡ」では「研究用ルーブリック」を定期的な進捗状況の把握につなげ、この活用を生徒自らの課題研究推進につなげる指導のあり方を検討する。

＜普通科＞検証のフェーズの弱さが課題である。多くのグループがプロトタイプの作成まではこぎつけるが、それに対する検証が十分ではなく、改善につなげたグループは非常に少なかった。時間的な制約がある中でも生徒がプロジェクトを完成させることができるよう、プログラム全体の整理と深化が必要である。

（研究2）国際社会で活躍・貢献できる人材の育成

コロナ禍における「海外科学研修」に替わる研修は現在も検討の段階であるが、本年度は「CDプログラム」や「SEC」の充実を特に図ることで昨年度よりは生徒の国際性の育成に寄与することができた。次年度も同様の刺激を生徒に与えられるよう準備を進めている。

（研究3）静岡市における科学教育の推進に貢献

静岡市立の高校としての地域への成果普及については課題が残る。Ⅱ期10年にわたる本校でのカリキュラム開発の成果を広く地域に還元するには、いよいよ静岡市教育委員会との連携を一層強化する必要性を感じている。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

コロナ禍の影響を強く受けるプログラムは、本校においては「海外科学研修」と「CDプログラム」である。「CDプログラム」では、コロナの状況が落ち着きを見せ始めたことを受けて徐々にではあるがコロナ禍前と同様の研修を再開できるようになった。すなわち、「東大研修」を3年ぶりに再開してコロナ禍前とは異なる連携先である東大薬学部での研修を実現させ、山形大学と連携して実施する「最先端科学研修」では、過去2年間はオンラインによる実施だったのが、初めて対面による研修を実施し、実験実習も実現させた。当日のTAは同大学大学院博士課程に在籍する本校科学探究科卒業生が務めるなど、対面での研修実施は、生徒が直接ロールモデルと触れ合える点において大変意義深いものとなった。「科学英語プレゼン研修」については、一時はコロナ禍の影響を受けて研修を中止せざるを得なかったが昨年度からこれをオンライン研修の形で再開し、現在では本校におけるオンライン生徒研修の実質的中枢の一部を成し、研修を通して得た様々な気づきを校内に蓄積させている。それはZoomでの発表や研修の運営に関する蓄積を指すだけではない。ICTの有用性に気づいたことが契機となり、オンライン翻訳システムやクラウドサービスを活用した英語原稿作成へと指導の幅を広がることに発展的につながった。結果として、とかく発表練習に終始しがちな準備期間を、質疑応答への対応を想定して練習する時間へと充てることを可能とさせ、数々の英語プレゼン発表会における生徒の質疑応答への対応力は徐々に向上を見せた。

現在もまだコロナ禍前の状況に立ち戻っていないのは、科学探究科での「海外科学研修」だけであろう。科学探究科でのSSH活動の集大成と位置付けているのが「海外科学研修」であり、その機会の損失は本校にとって打撃である。「海外科学研修」が実施されない中で、いかに生徒の国際性を育成し、海外に出ることで初めて感じ得る多くの刺激を、静岡の地においていかに生徒に与え続けるか、現在も模索を続けている。このような状況下で、連携を続けてくださる講師陣の協力には助けられている。特に強くこれを感じるのは、「海外科学研修」の代替として実施する「九州フィールドワーク」の、その直前に設定して実施する「Special Science Week」で出会う講師陣のご努力である。とりわけ「海外科学研修」でのスタンフォード大学における研修をコーディネートしてくださる先生は、「海外科学研修」の一部を代替する「Special Science Week」を引き続きコーディネートし、我々教師では到底知り合うことのできない講師陣を生徒達に引き合わせてくださった。名だたる講師陣が講義を引き受けてくださるのは、海外に行けない生徒達の状況を知って、それならばなお一層のこととして講師を引き受けて下ったと聞く。加えて管理機関である静岡市教育委員会もこの実状を鑑みて、「科学研修プレゼン発表」では静岡市内ALTの参加を積極的に募ってくださった。コロナ禍にあっても本校のSSHが滞りなく継続できている理由のひとつに、外部講師、機関の協力を挙げたい。生徒には、こうした皆さんの献身的な支援があって初めて研修の実があがっていることを伝え、生徒達にも、いずれはこのバトンを次代に確実に渡し続けて行くことを切に望んでやまない。

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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
(1) 特色あるプログラムの開発	
ア 学校設定科目「探究プログラムⅠ・Ⅱ・Ⅲ」(科学探究科1、2、3年)	
<p>「探究プログラムⅠ」では、課題研究の基礎力を育成するために「ミニ課題研究」を実施した。その「ミニ課題研究」は「2年時の課題研究を主体的に取り組めるよう導くための研究活動」と定めて、1年間に「物理／情報」「生物」「化学」「数学」の4分野の実験に取り組ませる。各分野で重点的に指導するのは探究の一過程に絞り、2～4名の生徒に対し1名の教員を配してその過程を丁寧に指導した。第Ⅰ期には、それぞれの過程を重点的に指導するのに適した分野と内容を定め、その指導方法をほぼ確立させた。教科、科目を超えて教員間の連携を図り、毎年見直しを加えて教材の開発にあたり、現在もなお指導方法を改善し続けている。</p>	
<p>当時、2年時の「課題研究」に「ミニ課題研究」での経験が役立ったと生徒から評価されたが、「課題研究」開始の時期に「課題設定」に苦慮した生徒もまた多く、それは当時、「ミニ課題研究」の中に入念な「課題設定」の場面が無かったことに起因すると考えられた。第Ⅱ期は、新たに「課題設定」の場を「ミニ課題研究」に取り入れ、その指導助言のあり方について研究を重ねた。その手立てとして、本年度も「化学分野」と「生物分野」においては生徒が自由に課題を設定する場を設けた。「化学」では論文調査や予備実験を経て課題を設定する方法を、「生物」では丁寧な観察から課題を設定する方法を経験させている。「課題設定」に苦勞する生徒は相対的に減少しつつあるが、引き続き支援のあり方を研究する必要がある。なお、本年度は数学分野において2種類の「ミニ課題研究」が誕生した。タイトルは「素数」「行列」である。教材開発は、教員にとっての研修の機会でもありうる。</p>	
<p>研究内容の深化に向けた取組も行った。「探究プログラムⅠ」では「ミニ課題研究」、「探究プログラムⅡ」では「課題研究」、そのどちらにおいても実験ノートへの記録を徹底するよう指導している。実験結果をノートに記録するだけでなく、実験のたびに「実験用ルーブリック(第Ⅰ期に開発)」をノートに貼付して自己評価させ、そのノートを仲立ちに担当教員と議論を進めるのが本校の課題研究の進め方である。発表会当日は「発表会用ルーブリック」で評価するが、実験の途中では「実験用ルーブリック」で形成的に評価する。両者の活用をもって研究の深化を図る本校の手法は、特に「探究プログラムⅠ」において定着した。本年度は、次段階の「探究プログラムⅡ」における「研究用ルーブリック」の活用についてもさらに研究を進めた。</p>	
<p>「探究プログラム」を始めて12年が経過し、校内にも指導方法が蓄積されるようになった。第Ⅱ期に入って多くの科学コンクールで受賞に恵まれたのは、これらの積み重ねによる成果と言えるかもしれない。「課題研究」の内容深化に向けた手立てのひとつとして、第Ⅱ期申請時には「課題研究メンター制度」を検討した。しかしこの組織化の見送りを2年次に決めたのは、機動性重視の側面から、必要に応じてその時どきに、生徒と教員がグループごとに大学の研究室を訪ねて指導助言を仰ぐスタイルの方が効果がより高いと判断したためであった。本年度も「CDプログラムⅡ」で行う「大学研究室研修」では、グループごとに課題研究と関連させた研修を行った。その後の課題研究を推進させる起爆剤の役割を果たした「大学研究室研修」に生徒の満足度は高く、大学との良好な連携関係が、研究内容の深化にあずかっていると見えそうだ。</p>	
イ 総合的な探究の時間「Career Design(CD)プログラムⅠ・Ⅱ」(科学探究科1、2年)	
<p>外部講師の御理解、御協力を仰いで、本校では、第Ⅰ期より安定した研修の機会を生徒に提供することができている。コロナ禍にあっても数々の講義やフィールドワークを継続することが出来たのは、講師の皆さんの深い理解に加え、次代を担う高校生への高度の期待の表れでもある。実施にあたっては、研修相互間に連続性を持たせることを心掛けた。第Ⅱ期の期間中、コロナ禍の影響を受けて中止せざるを得なかった研修もあったが、「CDプログラムⅡ」での「科学英語プレゼンテーション研修」では、期せずしてオンライン研修の指導法を研究する機会ともなった。生徒には、GoogleスライドとGoogleドキュメントを使用させ</p>	

てファイル共有の利便性を経験させたりオンライン発表の形式を経験させたりする機会となり、実際、ファイル共有は生徒、指導担当教員の両者に好評で、講師は共有スライドに直接スタイラスペンで文字を書き込んで指導するなど、コロナ禍における研修の可能性を拡げることにつながった。

ウ 学校設定科目「SEC-I・II・III」（科学探究科1、2、3年）

科学探究科3学年に1単位ずつ「SEC」を設置し、科学英語を題材にして生徒の英語4技能を育成した。「探究プログラム」や日々の授業での学びとをより連動させる綿密なプログラム設計を心掛けることで、授業内の生徒のパフォーマンスを向上させ、英語4技能テストGTECのスコアを伸ばした。

「SEC-I」では「CDプログラムI」と連携を図り、「富士山FW」を題材に生徒にとっては初めての英語プレゼンテーションを行わせ、「探究プログラムI」で実施する「ビタミンC英語プレゼン」に向けた指導へとつなげた。プレゼンの準備過程では翻訳ツールを活用した英語訳作成の方法を指導し、効率的に準備を進めることで発表練習に充てる時間を増やし、質疑応答を意識した練習の時間を確保することが出来た。「SEC-II」では、生徒が課題とする質疑応答力の向上にアプローチするため、授業内の小規模のプレゼンに対しても「英語プレゼン用ルーブリック」を活用して定期的に生徒にフィードバックを行った。臨機応変な質疑応答への対応力を磨いたことで、生徒達は質疑応答に対して高い意識を持つようになり、その成果が「CDプログラムII」で実施した「科学英語プレゼン研修#2」でのパフォーマンスの向上に表れた。「SEC-III」は、3年間のプログラムの集大成として様々な取組を行った結果、8月に受検させた英語4技能GTEC検定版では1280点中1000点を超えた生徒が9名、クラス平均点も922.3点と過年度比較で最高値となった。1年時7月のGTECアセスメント版のスコア(775.8点)と比較すると146.5点もの上昇が見られ、3年間の「SEC」での取組を経て英語力を総合的に伸ばさせることができた。

エ 海外科学研修（科学探究科2年）→ **九州フィールドワーク**に変更

中止となったアメリカ合衆国への「海外科学研修」の代替として、本年度も「九州フィールドワーク」を実施した。「CDプログラムI、II」で実施する「富士山フィールドワーク」と「伊豆フィールドワーク」を「九州フィールドワーク」と関連付けて指導し、生徒の地学的視点に広がりを持たせることを心掛けた。また、出発の2週間前には「Special Science Week」と題して4日間で9本の講義を聴かせ、同期間中に「科学英語プレゼン研修#2」を実施することで、生徒には「九州フィールドワーク」が「海外科学研修」の代替である点を強調した。講義の講師を務めたのはいずれも世界でも活躍する研究者である。科学探究科での諸活動の集大成と位置付けて実施する「九州フィールドワーク」に臨む生徒達に対し、どの講師も、今後、国際社会で活躍するであろう生徒達に多くの気づきを与えてくださった。研修地で出会う研究者、ネイチャーガイドも皆素晴らしく、生徒達の科学的な興味関心を大いに喚起した。生徒達は、これまでに実施した数々の研修地とを相互に比較し、現地では活発な質疑応答を繰り広げた。研修を経て生徒の意識は変化し、特に自らの進路選択に関する考え方についての意識を掘り下げるようになった。

オ 総合的な探究の時間「SS探究I・II」（普通科1・2年）

第II期1年次より実践を重ねるデザインシンキングをよりどころに、普通科の課題研究を展開した。SS探究I・IIともに科学探究科の課題研究をロールモデルとしており、テーマが人文科学系のものであってもエビデンスをベースとした課題研究を生徒が行う仕立てである。「基礎研究」「フィールドワーク」「ラボワーク」を三本柱として、「課題発見型プログラム」を行う中で、生徒は教員・外部人材を自らの協力者としてプロジェクトを立ち上げ、学校内外で自らの企画を具現化した。特に今年度は、生徒がエビデンスのインプットに注力できるよう「基礎研究」と「フィールドワーク」のプログラムを改善した。「SS探究I」では、すべての生徒が4回以上フィールドワークに参加して専門家にインタビューを行った。「SS探究II」でもすべての生徒が1回以上、自らが開拓した研修先においてフィールドワークを行い、加えて自らのテーマに沿った論文を読み、これらの成果をラボワークにおいて発表する機会を創出した。

(2) 学校独自アセスメントの開発

第II期4年次に、5年間の研究を経て、学校独自アセスメントである「科学的リテラシー測定テスト」と「探究能力測定グループワーク」を完成させた。「科学的リテラシー測定テスト」はOECD生徒の学習到達度調査(PISA)などの根拠に基づいて作成し、本年度はこ

れを全校生徒に実施して詳細に分析した。「探究能力測定グループワーク」については評価方法を改善し、科学探究科全学年の生徒を対象として実施した。本年度は、本校独自のアセスメントが本格的に施行された最初の年となった。生徒の研究活動において必要とされる「資質・能力」と「態度」との双方を測定し、その結果をもとにプログラムの深化・改善を行う最初のステップを踏むことができた。双方の相関について研究するための地盤を築いたと言える。「科学的リテラシー測定テスト」の結果は、生徒の研究活動における能力だけでなく、教科学習をはじめとする学校生活のあらゆる場面での生徒の表れに対して常日頃教員が感じている実感と合致するものであった。これを定量的に表現できるようになったことは、大きな成果である。

(3) 各種コンクールへの積極的な参加

オンラインや対面で行われる発表会に生徒たちは積極的に参加した。第Ⅱ期は特に、第66回日本学生科学賞における文部科学大臣賞、令和4年度SSH生徒研究発表会での審査委員長賞野受賞を筆頭に、課題研究の深化に基づく多くの受賞に恵まれた。上級生のこれらの受賞が、続く後輩たちの心に火をつけたのは間違いなく、本年度の科学探究科2年生も、課題研究に取り組む11グループのうち9グループがこれらの発表会に挑戦した。普通科においても数々の実績を挙げており、特に本年度は、科学系コンクールに初めて普通科の生徒が挑戦した。なお、「科学の甲子園」には科学部に所属する生徒2チームが地区予選に出場したが本年度も予選突破はならず、科学オリンピックに参加した生徒は1名であった。

(4) 校内教員研修の充実

本年度は選択研修を1回、全体研修を3回実施した。特に、年度当初にSSHに係る研修を行ったことにより、教員間の意識を統一し、本年度のSSHの指導の見通しと方向性を確認した。選択研修では、具体的な事例を用いて生徒の思考を促し、深める研修を行った。さらに、全体研修を2月の「SSH研究成果発表会」の直後に実施することで、各SSHプログラムの設計の詳細や「科学的リテラシー測定テスト」の結果分析について教員間で共有した。

(5) 成果の還元

科学部では、第Ⅰ期の頃より静岡科学館でのサイエンスショー、地域での出前授業などを通して、理科好きな子供たちを増やす活動を行っている。本年度は静岡科学館が主催する「青少年のための科学の祭典」に出展し、「DNA抽出」と「金属樹」に関するワークショップを開いた。学校説明会などで本校でのSSH活動を報告する取組も実施した。

本年度の最大の成果は、本校でのカリキュラム開発を静岡市にいかにも還元するか、その方法について静岡市教育委員会と協議を持ったことである。次年度以降の「ISEP教員研修」開催を目指す方向性を協議した。また、静岡大学によるグローバルサイエンスキャンパスを軸とする、静岡県内SSH指定校や理数科高校との関係構築も視野に入れている。本校をハブとする、静岡市科学技術系人材教育コンソーシアム(仮称)の構想も秘めつつ、今後も研究開発を促進していく予定である。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

(1) 特色あるプログラムの開発

ア 学校設定科目「探究プログラムⅠ・Ⅱ・Ⅲ」(科学探究科1、2、3年)

「課題研究」は科学探究科における教育活動の核であり、その主体的な取組が生徒の成長を後押ししてきた。第Ⅱ期は、課題研究の内容深化に係る取組についても研究した。第Ⅰ期に開発した「実験用ルーブリック」と「発表用ルーブリック」を併用して研究内容の深化を図る本校独自の課題研究の指導法は、「探究プログラムⅠ」においては有効であることがわかっている。しかし本年度は「探究プログラムⅠ・Ⅱ」のいずれにおいても「実験用ルーブリック」を十分に活用することができなかったことを最大の課題に挙げる。その有効性はこれまでの取組において十分に証明されているものの、本年度は、指導担当教員を含む研究グループ内での活用にとどまった。第Ⅱ期の取組を経て、「探究プログラムⅡ」での「研究用ルーブリック」の活用法は「探究プログラムⅠ」のそれとは異なり、定期的な進捗状況把握とクラス全体での共有ツールとして有効であることがわかってきた。各プログラムでのルーブリックの活用を生徒自らの課題研究推進につなげるべく、その指導のあり方を研究していく。

イ 総合的な探究の時間「Career Design(CD)プログラムⅠ・Ⅱ」(科学探究科1、2年)

コロナ禍にあっても、本年度も充実した研修を行うことが出来た。次年度も協力が得られるよう外部講師と連携を図り、外部講師との事前打合せに力を入れたい。今後、海外科学研修が問題なく実施できるようになるまでは、「CDプログラム」がその一部を代替すること

が予想されることから、今後も特に「大学研究室研修」、「科学英語プレゼン研修」、「Special Science Week」の充実を図っていく。

ウ 学校設定科目「SEC - I・II・III」（科学探究科 1、2、3年）

近年課題に挙げられるのは、質疑応答への対応力である。プログラムの発展に伴い、プレゼンテーションの効果的な指導が実践され、入念な準備とそれに基づいた発表に関してはレベルアップを実感している。しかし、即興のやりとりが求められる質疑応答に関しては未だに苦手意識のある生徒が多数存在する状況である。

「SEC-II」の事後アンケートでは、その原因を理解力、とくにリスニング力が原因にあると分析する生徒が多く、「SEC-III」では基本的な語彙力の不足が原因と捉える生徒が目立つ。コミュニケーションやプレゼンテーションなどのアウトプット活動を重ねれば重ねるほど、より基本的なインプットの重要性に気づかされる、という生徒の意識の変遷が今後の課題解決への糸口となると考えている。日常のコミュニケーションの多くは咄嗟のやりとりが求められ、また研究発表においても質疑応答は聴衆との相互理解と新たな気づきへとつながる重要な要素となる。今後は、即興のやりとりに対応できる真の英語力を会得させるためにも、インプットとアウトプット指導のバランスと効果的な指導法を模索していく必要がある。

エ 海外科学研修（科学探究科 2年）

例年実施していたアメリカでの科学研修は何物にも代えがたい。コロナ禍が収束しない状況下において、この研修に匹敵する刺激を生徒にどのようにして与えるか。これは引き続き大きな課題である。本校の海外科学研修は、生徒にとって毎日が挑戦の連続である。これに代替する研修を考えるのは困難であるが、「CD プログラムII」での講師の力を借りて生徒に刺激を与え続け、海外との連携のあり方についても研究を重ねたい。

オ 総合的な探究の時間「SS探究I・II」（普通科1・2年）

「SS探究I・II」に共通する課題は、検証のフェーズの弱さである。インプットを重視した本年度は、生徒は社会とのつながりを念頭に置きつつ、エビデンスベースのプロジェクトを立ち上げた。多くのグループがプロトタイプ作成までこぎつけることができたが、それを社会に実装し、検証を行った上で改善につなげるというサイクルを回すことができたグループは非常に少なかった。すなわち、プロジェクトを完成させたグループが少なかったということである。時間的な制約がある中でも生徒がプロジェクトを完成させることができるよう、プログラム全体の整理と深化が必要である。

(2) 学校独自アセスメントの開発

2種類のアセスメントを継続して実施していくことで、今後、間違いなくサンプル数が増えていくが、精度の高いアセスメントとなるよう修正を図り続けることが必要だ。アセスメントの開発は、研究開発課題であるISEP (Ichiko Science Education Program) の開発・拡充につなげるためのものであり、アセスメントの結果をカリキュラム開発につなげるための研究を重ねていく。

(3) 各種コンクールへの積極的な参加

近年、コンクールへの応募を申し出る生徒が増えている。生徒の主体的な取組を今後も支援し、結果として受賞につながる事例を増やしたい。

(4) 校内教員研修の充実

本年度は年間に4回の校内研修を設定した。即ち4月に1回、6月に1回、3学期に2回行った。研究活動に伴走するための姿勢や指導方法に関する研修は、選択型研修であれば年に複数回設定できると考えられるため、教員が積極的に新しい視点を獲得する機会としての研修の機会を増やし、研究内容の質の向上にもつなげたい。現在は校内に閉じられている研修を校外に開いて知見を共有する機会の創出についても必要性を感じている。

(5) 成果の還元

静岡市立の高校として、地域に向けての成果普及に関してはなお課題が残る。現在、「探究活動が盛んな静岡市立高校」として周囲から注目を集め、その教材や指導方法に多大な関心を寄せる教育関係者が増えている中、その要請に必ずしも十分に応えきれていないことを大きな課題として認識している。本校を会場に行う発表会については、今後においても可能な限りこれを公開し、本校での学びを校外に積極的に発信し還元していく。そして、II期10年にわたる本校でのカリキュラム開発の成果を広く地域に還元するためにも、いよいよ静岡市教育委員会との連携を一層緊密にする必要性を強く感じている。