

静岡市立高等学校	指定第 2 期目	30~04
----------	----------	-------

①令和 3 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 1 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 3 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	38	1	40	1	40	1	118	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	286	7	283 (127)	7 (3)	276 (109)	7 (3)	845 (236)	21 (6)	
計	324	8	323	8	316	8	963	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
年次	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 2 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 (本年度)	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	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					
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>「情報の科学」で扱う「問題解決とコンピュータの活用」、「情報の管理と問題解決」、「情報技術の進展と情報モラル」の一部を代替した。「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、物理/情報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「情報の科学」の内容を効果的に習得させることができた。</p>									

(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、研究の深化につなげることができた。

○令和3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	<u>探究プログラムⅠ</u> ※	2	<u>探究プログラムⅡ</u> ※	2	<u>探究プログラムⅢ</u>	1	※教育課程の特例を活用 ・学校設定科目 ・Ⅰ、Ⅱは全員履修、Ⅲは希望者が履修 本年度は2名選択
	Career Design プログラムⅠ (CDプログラムⅠ)	2	Career Design プログラムⅡ (CDプログラムⅡ)	1	----	--	・総合的な探究の時間 ・全員履修
	Science English Communication —Ⅰ (SEC-Ⅰ)	1	Science English Communication —Ⅱ (SEC-Ⅱ)	1	Science English Communication —Ⅲ (SEC-Ⅲ)	1	・学校設定科目 ・コミュニケーション英語の 1単位分を充てた ・全員履修
普通科	<u>SS 探究Ⅰ</u>	1	理系 文系 <u>SS 探究Ⅱ</u>	1	----	--	・総合的な探究の時間 ・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」に取り組みせ、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、また、「課題研究」の内容を英語でプレゼンテーションする「海外科学研修」が本年度も中止となったため、その機会を新たに「CDプログラムⅡ」の中に創出した。
- ・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。本年度は、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、その一部を「九州フィールドワーク」で代替した。

(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（SEC-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、「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その支援のあり方を研究した。また、「実験用ルーブリック」と「発表会用ルーブリック」を活用して研究内容の深化を図る指導法についても研究した。各学期に1回ずつ行う数学分野のミニ課題研究では、数学科教員3名が新たに3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、生徒に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。特に「実験用ルーブリック」を活用して課題研究を指導する方法を研究し、各グループの進捗状況を生徒同士が共有できる仕組みを新たに構築した。課題研究と関連させて実施する「Career Design プログラムⅡ」での「大学研究室研修」では、大学との連携のあり方について研究した。

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、論文コンクールや校外での発表会に挑戦した。

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。事後レポート作成指導を充実させ、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、マインドマップの作成も試みた。

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。特に昨年度はコロナ禍の影響を受けて数々の研修の規模を縮小させざるを得なかったことを踏まえ、コロナ禍における外部機関との連携のあり方については広く深く検討を重ねた。

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

すべての生徒に「探究プログラムⅠ」で行うミニ課題研究の成果を英語で口頭発表する機会を設け、この発表会で自信を持って発表することを目標に、科学英語や英語によるプレゼンテーションについて指導した。英語科教員、ALTに加え、静岡大学や静岡県立大学の理系学部で学ぶ留学生を Teaching Assistant(TA)として学校に招き、生徒が外国人と少人数でコミュニケーションをとる機会を多く設定した。

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

「SEC-I」と同様に、TA とコミュニケーションを多くとる教材を開発して英語4技能の育成に努めた。例年、ゴールの一つとして設定する「海外科学研修」の中止が年度当初より予想されたため、新たなゴールを「CD プログラムⅡ」の中に設定し、そのゴールに向けた指導のあり方についても研究した。

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

すべての生徒に、「探究プログラムⅡ」で取り組んだ課題研究の内容を英語ポスターにまとめ、6月の「SSH 課題研究報告会」において英語で発表する機会を設けた。この場で自信を持ってプレゼンテーションに臨み、質疑応答にも自信を持って対応することを目標に授業を展開し、6月以降は、科学英語の積極的な活用に向け英語4技能の育成を継続した。「SEC-I, II」と同様に英語科教員、ALTに加え、近隣大学の留学生も TA として指導にあたった。

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

中止された「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。実施にあたっては昨年度の実施を踏まえて研修地を見直し、講師数の増員も図った。また、コロナ禍における海外との連携のあり方についても研究し、「CD プログラムⅡ」の充実にその活路を見出した。

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

において課題研究を行った。「データサイエンス」「ロジカルサイエンス」に加えて新たに「科学論」「アナロジー論」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」を活用して課題研究に取り組ませる指導方法について研究した。

(2) 評価方法の開発

第2期に入り、「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」を独自に開発している。開発4年目にあたる本年度は、昨年度までの運用で得た知見を集大成させ、両方のアセスメントを完成させることができた。

(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、中でも「第65回静岡県学生科学賞」「第65回日本学生科学賞」「第17回高校化学グランドコンテスト」「Taiwan International Science Fair 2022」での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

第2期より、すべての教員を対象としたSSHプログラムに関する研修を継続的に実施している。デザインシンキングに関する研修や、指導スキル向上を目的とした問いの設計に関する研修プログラムを開発した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

<p. 13 参照、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・5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、科学探究科生徒は年間3本、普通科生徒は7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できた。しかし年度終わり2月の「SSH研究成果発表会」は規模を縮小せざるを得なかった。科学部はサイエンスショーを行ったが、予定していた4回のうち3回は中止に追い込まれた。普通科での探究活動を教員がエクスポートする活動はオンライン等を活用しながら継続し、開発した教材の一部を学校ホームページ上に公開した。

○実施による成果とその評価

<p. 12, 43、④関係資料参照>

(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> 課題研究12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と言える。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・入選2等」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體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。また「SS探究」での生徒の主体的な取組は探究活動に係るコンクールへの積極的な出場につながっており、2月に校内で行った「SSH研究成果発表会」での普通科1年の代表発表グループは、初めて、登壇を希望する3グループによる選考を経て決定した。

(研究2) 国際社会で活躍・貢献できる人材の育成

「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・貢献するために必要な資質は英語力だけではない、と読み取れる記述が多数あった。数々の研修で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・貢献できる」人物像を言語化できるようになり、自身に心構えが芽生えたものと考えている。

(研究3) 静岡市における科学教育の推進に貢献

機会あるごとにSSHによる成果を地域に還元することに努めた。コロナ禍以前のような活動は難しいが、感染拡大の収束を待って活動を再開したい。

○実施上の課題と今後の取組

<p. 47、④関係資料参照>

(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ⅠⅡ」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。自分達の研究に改善点が多いことを、生徒自らに気づかせるための手立てとしてこのルーブリックは開発された経緯を再確認し、生徒が苦手とする考察、検証実験立案の支援に役立てる。研究内容の深化については、中間評価で指摘された「アーカイブの活用」や「独自アセスメントの活用」について研究を開始する。

<普通科> 「SS探究Ⅱ」の中に、より科学的な分析を促すプログラムを取り入れたが、その視

点を課題研究に活かさないグループが多かった。ゼミ担当教員からの積極的な指導助言を次年度に活かせるよう検討したい。

（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

科学部によるサイエンスショーが本年度は1回しか実施されなかったけれども、その手法や心構えが小規模ながら後輩に受け継がれたのは幸いだった。対面でのサイエンスショーが次年度は複数回開催できることを期待しつつ、校内での継承にも力を入れていく。また、本校で開発した数々の教材を公開し、地域への成果還元につなげる取組についても今後検討を重ねていく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

<p. 8エ、13, 36~39, 41、④関係資料参照>

約1ヵ月間の休校に見舞われた昨年度と異なり、本年度、本校は通常の授業を継続することができた。科学探究科での「海外科学研修」の中止を除けば、科学探究科、普通科のどちらについても感染拡大の状況に合わせてよく対応した。外部講師と入念に打ち合わせて準備した研修を中止せざるを得なかったのは、科学探究科での「東大研修（CDプログラムⅠ）」と「大島フィールドワーク（CDプログラムⅡ）」である。4月に発出された緊急事態宣言に伴って中止せざるを得なくなり、急遽、前者は研修目的を変更して新たな研修を計画し、後者は研修地を変更して対応した。後者は昨年度の研修と関連付けることで準備不足をカバーしたが、前者は講師との事前打合せが不足し、十分な研修効果を取めることができなかった。

その一方で、昨年度の経験を踏まえて例年よりも内容を充実させた研修もあった。それは「国際性の育成」に関する研修である。科学探究科での「海外科学研修」が実施できないことが年度当初より予想される中、どのように生徒の国際性を育成するかが大きな課題となり、十分に対応できなかった昨年度の状況を外部講師に相談したことで状況が好転した。以下にその二例を紹介したい。

（1）「CDプログラムⅡ」で行った「科学英語プレゼン研修」

科学探究科2年生が毎年8月末に行う「科学英語プレゼン研修」は、「海外科学研修」の訪問先高校での「課題研究英語プレゼン」を想定して実施する。しかし「海外科学研修」は中止となり、昨年度はこの「科学英語プレゼン研修」も規模を大幅に縮小した。本年度はオンラインでこの研修を再開するにあたり、12月にも研修をお願いしたい旨を講師に相談したのは、現地で生徒が経験するはずだった緊張感や達成感を少しでも経験させ、その経験を通して、科学を英語で伝える意味を考えさせたかったからである。質疑応答に特化したワークショップ形式を提案したところ快諾を得ることができ、運営方法についても事前打合せを重ねることができた。生徒にとっては研修に臨む目的が定まり、「SEC・Ⅱ」でもその取組を支援した。

当日は、講師3名に加え、「SEC」の指導にあたるTA8名に出席を依頼し、さらには静岡市内ALTにも声を掛けたところ7名ものALTが参加し、総勢18名が生徒に次々に質問を積み重ねる役割を担ってくださった。静岡市内ALTの招聘にあたっては静岡市教育委員会の全面的なバックアップを得た。コロナ禍でなければ計画しなかった研修だが、思いがけない内容の充実を図ることができた。結果として「海外科学研修」の一端を部分的ではあったが代替することができた。

（2）「CDプログラムⅡ」で新たに追加した「講義2本」

二例目も「国際性の育成」に関する事例である。「海外科学研修」は中止になっても「海外科学研修事前研修」を続けた9月に、講師を務める松浦由佳氏に生徒が置かれた状況を相談したところ、お二人の講師を我々に紹介してくださった。同氏は本校の「海外科学研修」に長く関わってくださっており、既にコロナ禍にあった昨年度も、前年度と同様にスタンフォード大学のPhillip Yang先生と田内悠氏をオンラインで我々とつないでくださった。さらに早稲田大学名誉教授である梅津光生先生と、福島県立医科大学准教授である五月女康作先生による講義が実現し、12月は生徒にとって大変スペシャルな月になった。英語での刺激とは異なる刺激を存分に受けた生徒達の書くレポートの言葉には勢いがあり、お二人の講義が生徒の「国際性」に刺激を与えたことは間違いないと言える。

以上のように、SSHにおける様々な活動を通じて本校とつながりを持った講師の方々のご理解とご協力により、本年度も困難な状況をなんとか乗り越えることができた。新型コロナウイルス感染拡大の前に十分な対応ができなかった昨年度を経て、それでも多くのロールモデルと生徒が触れ合う機会を創り出し、生徒が自己の在り方生き方について考える機会を与えたいと試み続けた1年だった。科学探究科、普通科ともにオンラインでの研修が増えたが、どのような状況にあっても生徒の視点と視野が学校の内外に意欲的に向くような工夫を今後も持続して行きたい。

②令和 3 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」を行った。本校では「ミニ課題研究」を「2年時の課題研究を主体的に取り組めるように導くための研究活動」と定め、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みさせる。各分野で重点的に扱うのは探究の一過程に絞り、2～4名の生徒に1名の教員を配してその過程を丁寧に指導した。第1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で連携を図り、毎年のように見直しを加えながら教材を開発し、現在もなお指導方法を改善している。当時の生徒の感想の中には、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あったが、「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「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2期の現在は、新たに「課題設定」の場면을「ミニ課題研究」に取り入れ、その支援のあり方について研究を重ねている。その手立てとして、本年度も「化学」と「生物」において生徒が自由に課題を設定する場面を設けた。「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た。「課題設定」に苦勞する生徒は減少しつつあるが、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3種類の「ミニ課題研究」が誕生した。タイトルは「無限」「期待値」「グラフ理論」である。教材開発は、教員にとっての研修の機会ともなりうる。</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1期に開発した)」をノートに貼付して自己評価させ、そのノートを介して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「実験用ルーブリック」の活用についても研究した。</p> <p>「探究プログラム」を始めて11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。本年度、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2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、機動性を重視するには、必要に応じてその都度、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高いと判断したためだ。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、研究内容の深化の一端をはずかっていると見えそう。</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>昨年度はコロナ禍の影響を大きく受けた「CDプログラムⅡ」について、本年度も感染拡大が収束する見通しが立たない状況下で、目的に見合った研修をどのように計画するか苦心した。昨年度は中止せざるを得なかった「つくば研修」は、本年度は無事に実施することができ、生徒の科学的な視野を広げることが出来た。昨年度は規模を縮小して行った「科学英語プレゼンテーション研修」は初めてオンラインで実施した。「オンライン講義」の受講機会はしばしばあるものの「オンライン発表」は初めての生徒が多く、課題研究を英語で伝えることの難しさだけでなく、オンラインならではの難しさも経験した。講師は、オンライ</p>	

ンであっても規模を縮小することなく例年と同様の研修を継続し、その4か月後に再び生徒がプレゼンテーションする機会も設定してくれるなど、「科学英語プレゼンテーション研修」については感染拡大前よりも格段に研修を充実させることができた。この他にも、コロナ禍以前であれば計画することのなかった「講義」を新たに二本追加するなど、外部講師の協力のもと、研修内容をより充実させた。2年次より「海外科学研修」を実施できない状況が続く中で、こうした研修により「海外科学研修」を部分的にはあるが代替することができた。

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。「SEC-I」では「探究プログラムI」と連携しながら授業を進めた。特に「ミニ課題研究③ビタミンC」ではすべての生徒が研究成果を英語で口頭発表し、本校において長くTAを務めた評価者からは「とかく停滞しがちな質疑応答が、内容も含めて大変充実していた」と評価された。「SEC-II」では「探究プログラムII」と緊密に連携した。生徒には「SEC-I」よりも一段高い英語活用に挑戦させ、特に質疑応答を強化するために「課題研究」と「科学英語プレゼン研修」を関連させ、この研修に向けた準備なども活用しながら生徒はかなりよく4技能を伸ばした。「SEC-III」では、6月の「SSH 課題研究報告会」において生徒は「課題研究」の成果を英語でポスター発表した。「SEC-I,II,III」でのいずれの発表においてもTAを務める留学生達は生徒の挑戦を後押しし、そのことが生徒の英語4技能を伸ばす一助ともなりえた。3年生が8月に受験したGTEC（検定版）では、1280点満点中1000点を超えた生徒が9名おり、4技能合計得点のクラス平均は入学時より約160点上昇するなど、全員が英語4技能をよく伸ばさせた。

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「九州フィールドワーク」を実施した。これを見越して1年時には「富士山・伊豆フィールドワーク」を行い、本年度4月には「宝永火口」でのフィールドワークも行った。事前に地学的視点を持たせるためにこれらのフィールドワークを行ったのは昨年度と同様であるが、昨年度と大きく異なるのは、出発2週間前に「海外科学研修」を一部代替する研修を別に組み、それらを経て「九州フィールドワーク」に臨ませた点である。日本のみならず世界でも活躍する研究者による講義を4本、英語に係る研修を1つ受けて臨む「九州フィールドワーク」は、その心構えの点において昨年度とは大きく異なったはずである。どの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、彼等は生徒達の科学的な興味関心を大いに喚起した。これまでの研修地と相互に比較しつつ研修を重ねる生徒が多く、現地での質疑応答も活発だった。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生徒が多く見受けられた。

オ 総合的な探究の時間「SS探究I・II」（普通科1・2年）

第1期からの取組を通じて科学探究科が培ってきた課題研究のノウハウと、普通科が2年間にわたって実践してきたデザインシンキングの手法を融合してプログラムを展開した。

「SS探究I」では専門性の異なる12の企業と連携し、生徒の課題設計の際に協力を得た。プロジェクト活動においても直接助言をいただくことを通じて、より専門的な見地からの問題点をご指摘いただいた。「SS探究II」では課題発見型のプログラムを行った。多くのアイデアがプロジェクト化していき、学校内外で企画（イベント等）を行うための企画提案書においては、その提出数が40を超えた。また、今年度はフィールドワークにおいて行き先と目的を緩く設定し、生徒は自分みずからの興味関心につながる領域や分野を発見する設計にした。学校外の協力者とコンタクトを取りながら活動していく体制が構築できつつある。

(2) 評価方法の開発

ア ルーブリックの活用（科学探究科）

科学探究科では既に5種類のルーブリックを開発し、現在はその活用の仕方をさらに研究している。（1）アで前述したとおり、本年度は、「探究プログラムII」における「実験用ルーブリック」の活用について研究した。昨年度までの「月例会」を廃止して評価は随時行うこととし、評価値の推移をポートフォリオ化するためのプラットフォームを、ClassiからGoogleによるシステム（Google Formによるデータ収集、共有）に変更した。

イ 独自アセスメントの開発

第2期より本校独自アセスメントとして「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」の開発を続けている。「科学的リテラシー測定テスト」については、昨年度までに開発したアセスメントを大幅に見直した。本年度は「問題数の吟味及び厳選」と「OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) などの根拠に基づく問題作成」に注力して大幅に改善させた。出題にあたっては、現在使用されている文部科学省の検定に合格した教科書と、静岡市内の公立中学校で使用している副教材 (資料集) とを参考にした。高校生の科学的リテラシーを測定するにあたり、独自の資料ではなく現在の学習指導要領に準拠した範囲での出題が妥当であり、ある特定分野等に関して、生徒の不利が生じないことを優先したためである。年度当初にすべての SSH 対象生徒に受験させ、結果を分析した。「探究能力測定グループワーク (ブラックボックス)」については科学探究科 3 学年に対して調査し、アセスメントとしての機能を十分に果たしていることを確認した。

(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。科学探究科 2 年生では、「課題研究」に取り組む 12 グループのうち 9 グループがこれらの発表会に挑戦し、中には海外科学コンクールで入賞を果たすグループもあった。このグループについては英語での論文作成、発表、質疑応答が課されたため、「SEC-II」や「CD プログラム II」での学びが大いに生きる結果となった。普通科においても数々の実績を挙げている。なお、「科学の甲子園」には科学部の生徒 3 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いなかった。

(4) 校内教員研修の充実

第 1 期以来、SSH 事業に特化した校内研修を継続的に実施している。本年度は選択研修を 1 回、全体研修を 2 回実施した。選択研修では昨年度の教員研修で作成した「探究を深める問い」を活用したワークショップを体験し、全体研修は 2 月の「SSH 研究成果発表会」後に実施し、各 SSH プログラムの主担当教員によるプログラム設計の詳細や、「科学的リテラシー測定テスト」の結果分析についても研修した。教員研修では、新しい知見の提供だけでなく、教員間の意識の統一を図ること念頭に置いて計画、実施している。

(5) 成果の還元

科学部は、第 1 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「あつまれ! ふしぎひろば」に出展し、「宇宙ゴマ」に関するワークショップを開いた。「SS 探究」での学びを教員が地域に還元する活動も、オンラインを活用して継続した。学校説明会などで本校での SSH 活動を報告する取組は、規模を縮小しながらも複数回実施した。

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)

「探究プログラム I・II」において「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。特に「探究プログラム II」で新規に立ち上げたポートフォリオ (Google のシステムを利用) が有効に活用されず、その活用方法を教員間で共有する機会が不足していた。「実験用ルーブリック」は生徒が自らの研究に改善点が多いことを気づかせ、自力で次なる展開へと向かわせるその促しとなるツールであることを考えると、この活用の不足により、生徒の折角の気づきを加速させることができなかった点において大きな課題が残る。本年度は、「探究プログラム II」において「実験用ルーブリック」に対する生徒評価も低かった。次年度は「実験用ルーブリック」の活用方法を改めて教員間で共有し、評価に関する生徒ワークショップもその内容を充実させる。そして「探究プログラム I・II」のいずれにおいてもその評価値をポートフォリオに残し、ポートフォリオを活用した課題研究の指導方法について研究していく。

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内容を充実させることができた本年度を好例とし、次年度も協力が得られるよう外部講師と連携を図っていくことが今後の課題である。特に「CD プログラム」においては外部講師との事前打合せがいかに重要であるかを本年度は痛感した。外部講師と事前に研修の実施目的が共有されていたか否かが研修の成否を分けたと言えるだろう。講師と連絡を密にとったことで内容の充実が図られたのは、「大学研究室研修」「科学英語プレゼン研修」、海外科学研修の一部を代替した「松浦氏、Yang 先生、田内氏、梅津先生、五

月女先生による講義」がその好例である。第1期の頃より連続して講師を務めてくださる先生方の講義を好実例の第一とし、「CD プログラム」による研修ではないものの「九州フィールドワーク」もまた同様に好実例として印象に残る。初めて講師として依頼する研修や実施回数が相対的に少ない研修については、特に事前打合せを重要視して計画に当たりたい。

ウ 学校設定科目「SEC I・II・III」（科学探究科1、2、3年）

「探究プログラム」や「CD プログラム」と連携するたびに痛感するのは、英語4技能の土台となる語彙力強化の必要性である。プレゼンテーションの質疑応答の場面では、咄嗟の英語力での対応が求められるが、その前提として、話題に関連する英単語を知っている必要がある。生徒の発表の様子を見てみると、科学に関する難しい英単語を聞き取れないのではなく、日常会話で頻繁に登場するレベルの英単語を聞き取っていない、理解していない状況に出くわすことが多かった。それでもコミュニケーションを繰り返すことで本年度の科学探究科1、2年生は見事に質疑応答に対応してみせたが、これらの力が備わっているからこそ、語彙力を向上させればもう一段高いレベルでの質疑応答が可能になることを生徒に説いて聞かせたい。将来、世界で通用する人材を育成するのであれば、生徒の視点をそこまでレベルアップさせる必要がある。

エ 海外科学研修（科学探究科2年）

例年行っているアメリカでの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、生徒にとっては毎日が挑戦の連続である。これに相当する研修を考えるのは困難であるが、本年度、「CD プログラムII」にその活路を見出した好例を参考に、今後も海外との連携のあり方について研究を続けていく。

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、1学期に行う、探究活動の基礎に関する講義と演習が「デザインチャレンジ」に十分に反映されていないことである。生徒がプロジェクトで出した結論の中にはデータの信憑性に欠けるものや、主観のみを拠り所に置いた考察も散見された。次年度は、「データサイエンス」や「ロジカルサイエンス」といったプログラムの内容の改善に加えて講義を行うタイミングを再考し、個別に指導する機会を拡充していく。

(2) 評価方法の開発

ア ルーブリックの改良・開発（科学探究科・普通科）

(1) アに上述のとおり、科学探究科においては「実験用ルーブリック」とそのポートフォリオを活用した指導のあり方について研究を続け、これを通して研究内容の深化につなげていく。生徒、教員ともにその評価方法を徹底するための事前研修も必要だと考えている。

「普通科探究ルーブリック」については、本年度はあまり活用されなかった。全体にその基本点を周知させるところから始めたい。

イ 独自アセスメントの開発

完成させたアセスメントを用いた評価がいよいよ始まる。修正の必要に迫られることもあると予想するがその都度修正を図り、研究開発課題であるISEP (Ichiko Science Education Program) を評価できるアセスメントに成長させていく。

(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3回の校内研修を設定した。即ち6月に1回、3学期に2回行った。教員の、課題研究や探究活動全般に対する意識を統一するためには、年度の早い段階から研修を開始する必要がある。一年間の見通しを持って全教員が指導に当たれるよう、研修を充実させたい。また、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し、積極的に新しい視点を獲得する機会を増やしていく必要がある。

(5) 成果の還元

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。生徒による成果還元は、オンラインよりも対面の方が効果が高い印象を持っている。コロナ禍の収束を待って活動を再開したい。今後は、本校で開発した数々の教材を公開することをもって成果を還元する、その方法について研究することを計画している。