

①平成 30 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		
「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。		
② 研究開発の概要		
（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。		
③ 平成 30 年度実施規模		
		対象となる生徒
学校設定科目	探究プログラムⅠ	科学探究科 1 年生 42 名
	探究プログラムⅡ	科学探究科 2 年生 40 名
	Science English CommunicationⅠ	科学探究科 1 年生 42 名
	Science English CommunicationⅡ	科学探究科 3 年生 40 名
総合的な学習の時間	Career Design プログラムⅠ	科学探究科 1 年生 42 名
	SS 探究Ⅰ	普通科 1 年生 290 名
海外科学研修		科学探究科 2 年生 40 名
④ 研究開発内容		
○研究計画		
＜5 年間の年次研究計画＞		
1 年次：プログラムの円滑な運営に向けて校内の体制を整えるとともに、新規プログラムの教材開発を重点的に行う。		
2 年次：SS 探究Ⅱ、SECⅡ、探究プログラムⅢの本格実施および ISEP 連絡協議会の開催を目標とする。第 1 年次に開発した科学リテラシー測定テストの見直しを図る。		
3 年次：すべてのプログラムの本格実施を含め、第 2 期における新規プログラムおよび評価方法の完成を目標とする。また、ISEP 連絡協議会や課題研究において、小中学校および大学等との継続的な連携を本格的にスタートさせる。		
4 年次：中間評価を参考にプログラムの見直しを図り、内容を充実させる。		
5 年次：プログラム全体の見直しを進めるとともに、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。		
＜1 年次の研究計画・要約＞		
（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 年生 42 名を対象に実施する。第 1 期に完成させたプログラムを見直しなが実施し、本年度は特に、生徒自らが課題を設定する場面を創出して生徒の課題設定能力の伸長に向けた研究を重点的に行う。		
イ「探究プログラムⅡ」（第 1 期 SSH のプログラム）		
科学探究科 2 年生 40 名を対象に実施する。課題研究と並行して校外研修を実施し、研究の意義、研究者としての生き方あり方を考えさせる。本年度は研究内容と関連した研修を静岡大学、静岡県立大学の協力の下行い、課題研究を軸とした大学との連携について研究する。		

ウ「CDプログラムⅠ」

科学探究科 1 年生 42 名を対象に実施する。フィールドワーク等の校外研修の充実を図り、相互に関連性を持つよう計画する。目的を意識させながら講演会やフィールドワークに臨ませ、研修を通して科学者としてのあり方、倫理観について考えさせる。第 1 期に引き続き事前事後研修に力を入れ、レポート指導等、担任から生徒へのフィードバックを丁寧に行う。

エ「SECⅠ」

科学探究科 1 年生 42 名を対象に実施する。英語科教員と ALT が近隣大学の留学生 Teaching Assistant とともに指導にあたり、1 年間の集大成として「探究プログラムⅠ」での研究内容を英語で口頭発表する。本年度は「英語プレゼン用ルーブリック」の見直しを図り、ルーブリックを活用した指導、評価のあり方について研究する。

オ「SECⅡ」（第 1 期 SSH のプログラム）

科学探究科 3 年生 40 名を対象に実施する。「探究プログラムⅡ」で取り組んだ課題研究の内容を英語のポスターにまとめ、6 月の課題研究発表会の場において英語でポスター発表させる。これらの活動を通して科学英語の完成を図り、英語 4 技能の強化に向けた取組を行う。

カ「海外科学研修」

科学探究科 2 年生 40 名を対象に「海外科学研修」を実施する。サンフランシスコやストックトン（静岡県姉妹都市）を中心に 4 泊 6 日のコースに変更して 5 回目の実施となる本年度は、交流先の高校で行う課題研究のプレゼンテーションの充実をはかる。

キ「SS 探究Ⅰ」第 2 期新規

普通科 1 年生 290 名を対象に実施する。第 1 期 SSH で科学探究科を対象に研究開発した探究プログラムおよび CD プログラムのエッセンスを取り入れ、データサイエンス、フィールドワーク、静岡市未来探究を軸に探究活動を行う。実施初年度である本年度は、プログラムの実施と並行して年間計画の完成に重点を置く。

（２）評価方法の開発

第 1 期は、科学探究科生徒が「探究プログラム」で行うミニ課題研究および課題研究の内容を「実験用ルーブリック」と「発表会用ルーブリック」で評価し、生徒の探究能力の伸長は岐阜大学教育学部 中村 琢 准教授による「探究能力調査」により評価した。第 2 期もこれらの調査を継続して実施することに加え、本校独自の 2 種類のアセスメントを開発して実施し、複数の調査をもとに生徒の変容を追跡していく。

（３）科学コンクールへの参加

課題研究の成果を積極的に外部へ発信し、各種コンテストでの入賞を目指す。

（４）静岡市への成果還元

科学部生徒を中心に「静岡市科学館る・く・る」と連携した事業を実施する。地域への出前授業や「楽しい実験・工作教室 in 市高」も実施し、SSH の成果を静岡市へ還元する。

（５）研究成果の普及

学校公開日（年 6 回）に行う学校説明会において本校における SSH の取組を紹介する。学校公開日にあわせて探究プログラムⅠの授業公開や発表会を実施するとともに、ホームページ、Facebook など活用して活動内容を積極的に発信する。そして課題研究報告会を 6 月に、第 2 期 1 年次研究成果発表会を 2 月に実施する。

（６）次年度より始まる学校設定科目のカリキュラム開発

次年度より、科学探究科新 2 年生に「SECⅡ」「CD プログラムⅡ」、科学探究科新 3 年生の希望者に対して「探究プログラムⅢ」、普通科新 2 年生に対して「SS 探究Ⅱ」が始まるにあたり、教材開発や指導体制を整えるなどのカリキュラム開発を進める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・「情報の科学」（科学探究科 1 年時履修科目、2 単位）→ 1 単位
- ・「課題研究」（科学探究科 2 年時履修科目、1 単位）→履修しない

○平成 30 年度教育課程の内容

＜科学探究科 1 年生＞

- ・学校設定科目として「探究プログラムⅠ」（2 単位）、「SECⅠ」（1 単位）を実施。
- ・総合的な学習の時間を「CD プログラムⅠ」（2 単位）の名称で実施。

＜科学探究科 2 年生＞

- ・学校設定科目として「探究プログラムⅡ」（3 単位）を実施。

＜科学探究科 3 年生＞

- ・学校設定科目として「SECⅡ」（1単位）を実施。

＜普通科1年生＞

- ・総合的な学習の時間を「SS探究Ⅰ」（1単位）の名称で実施。

○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」

年間4分野（情報・生命科学・物質科学・数理科学）のミニ課題研究を実施し、「実験ノートのとおり方」「仮説の設定」「検証実験の計画」「情報の収集」「報告書の作成」「ポスター発表」「口頭発表」「英語プレゼンテーション」等について指導した。各研究では指導の重点項目を絞り、生徒2～4名に対して1名の指導教員を配して丁寧な指導を行った。

- ① 第1期に完成させた「実験用ルーブリック」と「発表会用ルーブリック」の見直しを図り、それぞれを形成的評価と総括的評価に用いて研究の内容を評価した。
- ② 「物質科学」分野のミニ課題研究において、生徒自らが課題を設定する場面を設けた。
- ③ 各プログラムの最後に発表会を実施した。「物質科学」分野のミニ課題研究では、研究の成果を本校視聴覚ホールにおいて英語で口頭発表した。

イ「探究プログラムⅡ」

課題研究では、生徒2～4名に対して1名の教員を配して指導した。1年時のCDプログラムに相当する研修として「つくば研修」「大学研究室研修」等も実施し、研究の意義および研究者としての生き方あり方について考えさせた。

- ① 「探究プログラムⅠ」で使用している2種類のルーブリックの、「探究プログラムⅡ」での活用方法を検討した。
- ② 課題研究のグループごとに、研究内容に関連づけた研修「大学研究室研修」を行った。
- ③ 静岡県立大学と連携し、培養操作を伴う研究に取り組む2グループの生徒を対象に、実験操作の精度を上げるための研修を2回行った。
- ④ 次年度に課題研究に取り組む科学探究科1年生に対し、2年生が研究内容を説明する説明会を開催した。

ウ「CDプログラムⅠ」

第1期の連携先との研修に加え、新たに「植生調査フィールドワーク」を取り入れた。

エ「SECⅠ」

科学的な題材について英語で会話し、討論する能力を育成した。英語科教員、ALTに加え近隣大学の留学生TA（年間14回・延べ92名）も指導にあたり、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けた。探究プログラムⅠの中で実施する英語口頭発表では、スクリプトやスライドの作成、発表練習をSECⅠの授業の中でも行い、第1期に作成した「英語プレゼン用ルーブリック」を改良して指導に用いた。7、12月にはベネッセによるGTECを受験し、Speakingを含む4技能の客観的評価を行った。

オ「SECⅡ」

科学英語の完成、英語4技能の育成を目指した。指導は英語科教員およびALTによるチームティーチングで行った。「探究プログラムⅡ」で取り組んだ課題研究の内容を英語のポスターにまとめ、発表会においてプレゼンテーションする際は、留学生TA（年間5回・延べ29名）も指導にあたった。7月にベネッセによるGTECを受験し、Speakingを含む4技能の客観的評価を行った。

カ「海外科学研修」

- ① スタンフォード大学フィリップ・ヤン教授の英語での講義に備え、ヤン教授の下で研究員を務めた松浦由佳氏に依頼し、研究内容に関する事前講義を実施した。
- ② リンカーン高校での「課題研究英語プレゼン発表」に備え、静岡県立大学と連携した「科学英語プレゼンテーション研修」を2回実施した。
- ③ 初めて、②の研修後も「課題研究英語プレゼン発表」を授業（コミュニケーション英語Ⅱ）の中で教材として扱い、発表練習の時間を確保した。

キ「SS探究Ⅰ」

静岡市未来探究においては静岡市役所と連携し、静岡市が抱える10の課題に基づくゼミを構成し、データサイエンスを活用しながら探究活動を行った。2月には科学探究科と合同で探究成果発表会を行った。1年正副担任が指導を担当した。

（2）評価方法の開発

科学探究科のプログラム「探究プログラムⅠⅡ」において総括的評価に用いる「発表会用ルーブリック」の見直しをはかり、「探究プログラムⅠ」で使用する「英語プレゼン用ルーブリック」の見直しをはかった。生徒の探究能力調査の伸長は、第1期に引き続き岐阜大学の探究能力調査を実施した。また、本校独自のアセスメントとして、研究開発課題を踏まえて「科学的リテラシー」を6項目で測定するペーパーテストと、解決困難な課題に立ち向かう力を4項目で測定する「探究能力測定グループワーク（行動観察）」を作成し、SSH事業を通して生徒が身につけた力を数値化して分析する試みを行った。

（3）科学コンクールへの参加

課題研究の成果について静岡県内外の各種発表会（7種8本）で発表し、大きな賞を受賞する機会に恵まれた。また論文を作成し、学生科学賞、山崎賞、高校化学グランドコンテスト等、合計9本のコンクールに応募した。科学の甲子園、宇宙エレベーター競技会にも参加した。

（4）静岡市への成果還元

科学部生徒を中心に「青少年のための科学の祭典」「楽しい実験・工作教室 in 市高」等を実施した。芝浦工業大学主催の「ロボットセミナー」では、本年度も講師を務めた。

（5）研究成果の普及

本校の活動成果を、公開授業日や研究成果発表会、ホームページを通じて積極的に公開した。科学探究科生徒によるFacebookも利用して、活動内容を内外に発信した。また、静岡市内の中学校理科教員を対象に行われる夏季研修会に科学部生徒が参加し、中学校教員に対して「化学反応」に関する授業展開の例を紹介した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○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＞

普通科での探究活動が始まり、全校体制でのSSHが始まった。科学探究科だけでなく普通科においても生徒の主体性を育成する機会が生まれたことは大きな成果である。第1期よりSSH対象であった科学探究科については、岐阜大学による探究能力調査の結果によると2、3年生ともに探究能力に伸長が見られた。今後、本校が独自に開発したアセスメントの結果と合わせ、推移を注視していきたい。「探究プログラムⅡ」での大学との連携は研究内容深化に大きく効果があった。本年度、多くの科学コンクールで受賞が続いたのは、大学との連携を含むISEPが軌道に乗り始めた証であろう。

（研究2）国際社会で活躍・貢献できる人材の育成

＜④関係資料参照＞

各プログラムを通して生徒は内外の多くのロールモデルと出会った。これらの機会は、生徒が「国際社会で活躍・貢献する」イメージを抱くのに大きな役割を果たしたと言える。科学探究科生徒が「SECⅠⅡ」で出会った留学生TAは生徒にとって最も身近なロールモデルだろう。研究内容を英語で語る取組は、英語力の伸長だけでなく生徒の意識の涵養にも大きく貢献した。普通科生徒が「SS探究Ⅰ」で出会った大人が課題と向き合う姿も、同様に生徒を大いに刺激した。

（研究3）静岡市における科学教育の推進に貢献

＜④関係資料参照＞

設置者を同じくする小中学校を中心に、ISEPの成果を継続的に還元していく方法を考えるため、本校SSHの管理機関である静岡市教育委員会と協力した取組を実施した。科学部生徒を中心に研修で学んだサイエンスコミュニケーションを実践し、小学生だけでなく保護者に対しても楽しく科学を伝え、理科好き科学好きの子供たちの裾野を広げた。

○実施上の課題と今後の取組

・研究1に対する課題

＜④関係資料参照＞

科学探究科の課題研究（探究プログラム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。「探究プログラムⅠ」で行うミニ課題研究の形成的評価には有用だが、長期にわたる課題研究の形成的評価に用いるのは困難との声が生徒および指導担当教員からも挙がった。生徒が主体的に課題研究を推進していくための何らかの指標を開発する必要がある。

・研究3に対する課題

年間11回のサイエンスショーや出前授業を通して、小中学校との連携のあり方を探った。各機関からの要望にすべて応えることができたが、次年度以降も同様の要請があるか定かではない。ISEP連絡協議会（仮）を立ち上げなくても事業を実施することはできるが、ISEPの成果を継続的に還元し、そして連携先の要望に丁寧に応えていくためには、連絡協議会を立ち上げる必要があるだろう。管理機関と連携し、次年度以降の連絡協議会の開催に向けて準備を進めていくことが2年目の課題である。

②平成 30 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

(1) 特色あるプログラムの開発

<④関係資料参照>

ア 学校設定科目「探究プログラムⅠ」「探究プログラムⅡ」(科学探究科 1、2 年)

第 1 期に引き続き、探究プログラムⅠでの「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に行う研究と明確に定め、内容の充実を図っている。本校の「ミニ課題研究」の特徴は、1 年間に「物理／情報学」「生命科学」「物質科学」「数理科学」の分野の実験をさせながら探究の過程を 1 つずつ重点的に追っていくことにある。探究の過程には「課題の設定」「仮説の設定」「検証実験の計画」「検証実験の実施」「結果の考察」があり、全過程にわたって「試行錯誤」「議論」が欠かせない。第 1 期に教科、科目を超えて教員が連携して教材の開発にあたり、それぞれを重点的に指導するのに適した分野、実験内容、指導方法を確立した。生徒たちはミニ課題研究を通して各分野に特有の論理的思考を経験するとともに、各分野に特有の実験技術も習得することができ、2 年時の課題研究にも大きく役立ったと評価している。

第 1 期の取組からは、生徒が課題設定に苦労している様子が明らかになった。探究プログラムⅠのミニ課題研究において課題設定を教員が行っていることが一因と分析し、本年度は、物質科学(ビタミン C) 分野のミニ課題研究で生徒に自由に課題を設定させる機会を設けた。期間内に研究を終えるために若干の制限は設けたものの、生徒は教員の予想を上回る独創的な課題を設定した。先行研究を調査する時間を新たに設けたことで、指導担当教員と批判的に論文を読む機会も生まれた。この取組を経験した生徒達が、次年度、どのように研究課題を設定するか注目したい。

また、数学分野のミニ課題研究では本校教員が新しく 2 つのプログラムを開発して実践した。探究プログラムⅠは、教員の指導力向上の機会にもなっている。

探究プログラムⅡでは、夏季休業中に、全 12 グループのうち 11 グループが課題研究と関連する研修を静岡大学または静岡県立大学で行うことができた。この機会は、課題研究の指導担当教員にとっても良い研修の機会になった。その後も研修先の大学教授とコンタクトと取り続けたグループが 3 つ、この研修とは別に、新たに培養操作に関する研修を個別に受けたグループが 2 つあった。第 2 期 SSH 申請にあたっては「課題研究メンター制度」を構築して課題研究の内容深化につなげると計画したが、年度当初に大学の先生方にメンター登録をお願いしなくても、この研修を契機として、大学の先生方が継続的に本校の課題研究に協力して下さることがわかった。第 1 期に各大学と連携した実績があること、静岡大学、静岡県立大学と本校が近い距離にあり、本校卒業生も多く進学していることが、これらの協力体制が得られる要因のひとつとして挙げられる。

イ 学校設定科目「SECⅠ」「SECⅡ」(科学探究科 1、3 年)

第 1 期に、探究プログラムⅠⅡや海外科学研修の中に科学英語プレゼンの機会を設け、これらに必要な科学英語や表現を SEC の中で実践的に学ぶ仕組みを構築した。本校英語科教員、ALT だけでなく、静岡大学・静岡県立大学の、主に理系学部在籍する留学生を Teaching Assistant に招いて授業を行うことで生徒が英語でコミュニケーションする機会を増やした結果、生徒からは「英文法に不安があっても、とりあえず話そうとすることの方が大事」との声が聞かれるようになった。留学生 TA は生徒にとって最も身近な「国際社会で活躍する科学技術系人材」である。

GTEC の結果からは、科学探究科の生徒はどの学年でも年度を追うごとに 3 技能の力を伸ばしていることがわかる。また、SSH 対象ではない普通科生徒と比較すると、その違いは「聞く」力に大きく表れていることがわかる。3 年間を通じて、普通科生徒よりも多くの外国人と接する機会の多い科学探究科生徒の「聞く」力が育っている。12 月に受検した GTEC Speaking の結果が待たれるが、今後は「話す」力の推移にも注目していきたい。

SECⅠでは本年度、TA を交えて実施した授業を 14 回実施し、15 名の留学生が延べ 92 回分の TA を務めた。生徒は科学英語の基礎を学びながら語彙力を伸ばし、科学に特有の言い回しや型についても学んだ。年度末には、すべての生徒が「ミニ課題研究」での研究成果を英語でプレゼンテーションした。発表会の場を設定することは生徒の力を引き出し、生徒自身が大きな達成感を感じることにつながっている。生徒は TA の支援を受けて発表練習し、多くの生徒が原稿を見ずに発表することができた。「英語コミュニケーションが以前より上達した」と回答する生徒は多く、SSH

指定以降、常に高い推移を示している。

SECⅡでも、TAを交えて実施した授業を5回実施し、15名の留学生が延べ29回分のTAを務めた。SECⅠや海外科学研修を経た3年生はTAとの会話にも慣れ、どの活動においても積極的にTAと会話する様子が見られた。課題研究の英語ポスター作成後は4技能を総合的に伸ばすことのできる活動として「ディベート」に取り組み、英語で発信する能力をさらに育成した。

ウ 「SS探究Ⅰ」（普通科1年）

データサイエンス入門、静岡市未来探究、フィールドワークをプログラムの柱として、普通科1年生290名を対象に実施した。

データサイエンス入門ではオープンデータを活用して、数字から現象を分析する力を養った。単元の後半に静岡市に関するデータを扱うことで、2学期以降の探究活動の素地を作ることができた。生徒の振り返りには「データを用いて考えることで、今までぼんやりとしていた社会的事象が自分の言葉で説明できるようになった」との記述があり、科学的リテラシーを意識するきっかけを作ることができた。

静岡市未来探究では、静岡市第3次総合計画に示されている政策課題を踏まえて10種類のゼミを形成し、デザインシンキングの手法に沿ってニーズベースで探究活動を進めた。「デザイン＝課題解決」と定義し、「Good Designは、当事者が抱える課題の深い理解に根ざしている」という前提の下で、当事者（困りごとやニーズを抱えている人）の「発言」や「行動」から、当事者の「思考」や「感情」を洞察することを出発点とした。教室で分析やプロトタイプの作成をする「探究の場」、ゼミごとにフィールドワークを設定し、ニーズを抱える人と交流をしたり現地で調査を行ったりする「体験の場」、発表会でプレゼンテーションをしたりポスターセッションで質疑応答を行う「表現・議論の場」を年間計画の中に設定し、インプットとアウトプットが相互に作用することによって探究が深化していくことを目指した。フィールドワークは希望者のみ参加する形で実施したが、延べ97名の生徒が自主的に学校の外での学びに出かけて行った。

2月に実施した探究成果発表会（ポスターセッション）後のアンケートでは、生徒の90%以上が「（探究活動が）解決困難な課題に立ち向かう力にプラスの影響を与えた」と回答しており、年間を通しての取り組みが、生徒の自信につながっていったことを示している。また、探究成果発表会では科学探究科とのポスターセッションによる交流を実施し、学科を超えて互いに高めあっていく雰囲気を醸成することができた。

今年度は普通科対象プログラム実施の初年度であったが、1年生の2つのプロジェクトが『MY PROJECT AWARD 2018』にて書類審査を通過し、2月に行われる東京大会およびオンライン大会への出場を果たした。静岡県下9校の代表が探究活動に関するプレゼンテーションを行う『静岡県高校生サミット』にも発表者として参加した。県の代表となり得る生徒を育てることができた要因は、外部機関との連携を推進したこと、教員の構えを変容させていったことが挙げられる。

（2）評価方法の開発

<④関係資料参照>

ア ルーブリックの改良（科学探究科）

第1期に「探究プログラムⅠⅡ」で用いるルーブリック、形成的評価に用いる「実験用ルーブリック」と総括的評価に用いる「発表会用ルーブリック」を開発し、探究プログラムⅠとⅡに共通して用いることができるルーブリックとした。第1期での運用を経て「実験用ルーブリック」の完成度は上がり、これを用いて生徒が指導担当教員と議論するシステムも構築した。一方で「発表会用ルーブリック」には課題が多く、2年生の研究内容を1年生と同じルーブリックで評価するのは困難である、発表のパフォーマンス評価に対する比重が高く、研究内容を総括的に評価する規準として相応しくない、などの意見が聞かれるようになった。これを受け、本年度は探究プログラムⅡで用いる「発表会用ルーブリック」を、探究プログラムⅠとは別に新たに作成した。

イ 探究能力調査の実施

岐阜大学教育学部の中村琢准教授による「探究能力調査」の評価項目は、「科学的な課題を設定する能力」「仮説を設定する能力」「検証方法を立案する能力」「実験を遂行する能力」「結果を解釈する能力」「結論を評価する能力」である。第1期からSSH対象であった科学探究科については2、3年生ともに探究能力に伸長が見られた。ただし「結果を解釈する力」の低下が見られるので、今後、推移を注視していきたい。なお本年度は普通科1年生に対してもこの調査を実施した。

ウ 本校独自のアセスメントの開発

岐阜大学教育学部中村琢准教授による「探究能力調査」に加え、本校独自の2種類のアセスメントを開発し、生徒に対して実施した。調査はいずれも年度当初に実施した。

①「科学リテラシーテスト」

普通科1年および科学探究科1、2年生徒を対象に実施した。研究開発課題の副題に添えた「科学的リテラシー」の伸長を測るためのリテラシーテストを独自に作成し、これを評価するためのルーブリックを作成した。

②「探究能力測定グループワーク（行動調査）」

科学探究科1、2、3年生徒を対象に実施した。研究開発課題の副題に添えた「解決困難な問題に立ち向かう」態度の伸長の測定に向け、「ブラックボックス」を用いた行動調査方法を開発し、これを評価するためのルーブリックを作成した。

（３）科学コンクールへの参加

<④関係資料参照>

本年度は、科学探究科生徒が9つの科学系発表会に参加し、7つの科学コンクールへ論文を応募した。科学系発表会に参加したのは延べ24名に（3年課題研究3グループと2年課題研究3グループ）に上る。その結果、SSH 東海フェスタ2018において「口頭発表優秀賞」と「パネルセッション特別賞」を、第62回静岡県学生科学賞では「静岡県科学教育振興委員会賞」を、また「山崎賞」を受賞した。例年にない大きな受賞として、平成30年度グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会において最高賞である「文部科学大臣賞」を、第15回高校化学グランドコンテスト（グラコン）で第三位に相当する「三大学学長賞」を受賞した。グラコンでの受賞を受け、本校の創立以来初めてとなる海外の科学コンペティションへの参加が実現し、Taiwan International Science Fair (TISF) 2018で「化学部門」で「一等賞」を受賞した。なお、TISFでの一等賞受賞は日本初の快挙である。

科学の甲子園と宇宙エレベーターロボット競技会には、科学部の生徒を中心に参加した。

（４）静岡市への成果還元

<④関係資料参照>

科学部が中心に、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に貢献した。「青少年のための科学の祭典」では7名の科学部員（科学探究科生徒）が高校生実行委員を務め、うち1名は実行委員長を務めた。静岡市内理科教員が参加する夏季研修会にも参加した。本年度は、小中学校での学びを経た生徒が高校でどのような学びを経験しているか、をコンセプトにした展開を依頼され、「化学反応」をキーワードにサイエンスショーを行った。小中学校の教員に対してサイエンスショーをすることのインパクトは大きく、多くの教員に関心を寄せてもらうことができた。

（５）研究成果の普及

<④関係資料参照>

本年度は、本校は年に15回土曜授業を実施し、うち6回を保護者や地域の方々に授業を公開した。授業公開日にあわせてSSH事業での取組を生徒が報告し、本校独自の様々なSSHによる授業を公開することで、SSH事業の成果を広く地域に還元した。平成30年度グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会において文部科学大臣賞を受賞した際は、授業公開日に特別発表会も実施し、多くの中学生やその保護者に研究成果を伝えた。

2月に実施したSSH研究成果発表会では、生徒の研究成果発表だけでなく、教員が、ISEPの確立に向けた研究開発の視点で各プログラムの1年間を報告した。本年度はSSH運営指導委員などの来賓に加えて地域の中学、高校から16名の教員が参加し、本校で開発した教材や課題研究に関する指導方法などを広く地域に還元する機会となった。

SSH事業での取組は本校ホームページに積極的に記事を掲載し、Facebookでは科学探究科生徒が英語で取組を発信した。本校ホームページのアクセス数は大変多く、年間48万を超えるアクセスがある。新聞での報道に加え、ホームページも活用して広く成果を普及することができた。

（６）次年度より始まる学校設定科目のカリキュラム開発

次年度、第2期より新たに設置するプログラムのほとんどが出揃う。普通科2年での探究活動が新たに始まり、科学探究科での新しいプログラムも始まる。指導を担当する教員の数も増えるにあたり、本年度も他校の発表会や研修会への出張を先生方に依頼し、内容を報告していただくことで指導イメージの共有化を図った。SSHに関する教員研修会も2回実施した。第2期SSHの趣旨と

目的を全職員で再確認し、SS 探究ⅠⅡの年間計画も示された。新 SECⅡⅢのシラバスは英語科が完成させ、これまでの科学探究科での取組を軸に CD プログラムⅡ、探究プログラムⅢの指導方針も既に固めている。次年度からのプログラム完全実施に向け、準備を整えることができた。

② 研究開発の課題

（１）科学探究科・課題研究の充実

本年度は科学コンクールでの受賞が続き、本校での課題研究の指導が一定の成果を上げていることが証明された。これらの受賞が一過性の出来事として終わらないようにすることが大きな課題である。TISF での受賞につながる一連の受賞は、静岡大学との連携がひとつのキーワードだろう。当該課題研究グループの生徒達が熱意ある姿勢で粘り強く研究に臨んだことに加え、生徒の一人が静岡大学のグローバルサイエンスキャンパスの取組である Future Scientists' School へ参加していたことにより、研究に必要な実験機器の購入や、大学教授による指導などの支援を継続して受けることができていた。しかし、本年度はすべての課題研究グループが課題研究を軸とした研修を大学で実施することができた。これは、どの課題研究グループにも等しく大学で指導を受ける機会が与えられ、どのグループにも内容を深化させる機会があったことを意味する。つまり、課題研究の内容深化の決め手は、最終的には生徒の主体性にあると言える。生徒が興味ある課題を設定すること、教員がその探究の過程を見守りつつ支援していく環境を整えていきたい。

本年度は、探究プログラムⅡにおいて「実験用ループリック」を活用することができなかった。これは、探究プログラムⅠと同様の活用を試みたものの、うまく適用させるのが難しかったからだ。課題研究の内容を深める取組として大学研究室研修が有効であればこそ、普段の課題研究を充実させ、大学教授との議論を主体的に行える仕組みを作る必要がある。「実験用ループリック」の活用と合わせて教員の指導力向上を図りたい。そして生徒の各種コンクール、発表会への積極的な参加を促し、外部の方々からの評価や他校生徒との交流から研究活動に刺激を与えていきたい。

（２）普通科・探究活動の充実

今年度はキャリア教育コーディネーターや静岡市役所と連携してプログラムを展開し、探究活動を深化させる点において一定の成果を挙げることができた。しかし、フィールドワークの設定回数や内容にはゼミごとにはばらつきがあった。次年度は大学にコーディネート的一端を担ってもらうなどして連携できる外部機関を増やし、担当教員の引率を含む指導体制を整えたい。今年度は述べ 97 名の生徒が自主的にフィールドワークを実施した。自ら学ぼうとする生徒をさらに増やし、生徒が主体的に行動しようとする気持ちを後押しして行くことは、引き続き課題である。

静岡大学、静岡県立大学との連携は、発表会等で助言をいただくことにとどまった。次年度以降は大学のフィールドワークに同行する、本校が設定したフィールドワークに学生を派遣してもらうなど、相互に学びあえるような交流をしていくことが必要である。既に静岡大学とは打ち合わせを済ませ、協力の了承を得ているので、次年度の SS 探究Ⅱの中で実現させていく。

（３）科学部の活動の充実

地域におけるサイエンスコミュニケーターとしての活動は充実しているが、科学部としての研究活動は依然として十分ではない。しかし本年度、科学コンクールで受賞した 3 グループの中に科学部生徒は 3 名おり、いずれも研究を推進する役割を果たしていた。科学探究科 2 年生の科学部員の一部は、探究プログラムⅡで取り組む課題研究を部活動の時間の中でも深化させることができていた。同様に、科学探究科 1 年生の科学部員は、探究プログラムⅠでのミニ課題研究を部活動の時間の中で深化させていた。現在、科学部に所属する普通科生徒は 2 名であるが、この生徒達が、サイエンスコミュニケーターとしての活動に加えて研究活動に取り組める環境を用意したい。

（４）評価方法の確立

「科学的リテラシー測定テスト」については、設定した時間内で解ききれない生徒がいることや、設問によって難易度が異なる可能性があることなど、検討すべき点が明らかになった。次年度に 2 回目を実施した後で経年比較を行い、設問数や時間の設定は適切であるか、また、設問の内容と科学的リテラシーとして定義している 6 つの力に整合性が見られるか、精査をしていく必要がある。

「探究能力測定グループワーク（行動観察）」についても、評価項目のそれぞれに 4 段階で定めた評価規準が適切であるかどうか、引き続き検証を続ける必要がある。また、今年度は SSH プログラムに中心となって関わっている教員が行動観察を行ったが、次年度以降、より多くの教員にアセスメントに関わってもらい、学校全体で評価のあり方を模索していくことが望ましい。

