

平成 26 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>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し、さらに、静岡市における科学教育の推進に貢献するための、本校独自の科学教育プログラムを大学等と連携しながら研究開発する。</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、主体的に課題の解決に取り組む生徒を育成するための科学教育プログラムの研究開発。</p> <p>(研究 2) 国際社会で活躍・貢献できる人材を育成するための科学教育プログラムの研究開発。</p> <p>(研究 3) 理科好き・数学好きな子どもを増やし、静岡市における科学教育の推進に貢献するための科学教育プログラムの研究開発。</p> <p>上記の科学教育プログラムを総合して、「市高科学教育プログラム (Ichiko Science Education Program 通称 I S E P)」と呼ぶ。I S E P を確立するため、「探究プログラム I・II」、「CDプログラム」、「Science English Communication I・II (SEC-I・II)」等の授業や大学等との連携方法、海外科学研修の内容等について研究開発する。なお、検証評価は、生徒や連携機関へのアンケートを中心に、レポートやプレゼンテーションなどの内容を基に行う。</p>				
③ 平成 26 年度実施規模	<p>学校設定科目</p> <p>探究プログラム I、CDプログラム、SEC-I：科学探究科 1 年生 42 名を対象に実施</p> <p>探究プログラム II、海外科学研修：科学探究科 2 年生 40 名を対象に実施</p> <p>各種研究発表会（3 年生の参加を掲載）</p> <p>SSH 生徒研究発表大会出場 科学探究科 3 年生 3 名</p> <p>東海フェスタ（名城大学附属高校主催）出場 科学探究科 3 年生 5 名</p>				
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画</p> <table border="1" data-bbox="178 1496 1430 2007"> <tr> <td data-bbox="178 1496 411 1581">第 1 年次 (平成 25 年度)</td> <td data-bbox="411 1496 1430 1581">全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、新しく取り入れるプログラムの教材開発を重点的に行う。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="178 1581 411 2007">第 2 年次 (平成 26 年度)</td> <td data-bbox="411 1581 1430 2007"> <p>プログラムを本格的に実施する。次年度に向けて大学等との連携のあり方を中心に研究する。</p> <p>1 年生が取り組むプログラム</p> <p>「探究プログラム I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミニ課題研究の開発、実践 <p>「CDプログラム」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学等への研修の計画、実施 ・出張授業、講演会の計画、実施 ・フィールドワークの計画、実施 ・大学等との連携のあり方の研究 <p>「SEC-I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間指導計画の開発、実施 </td> </tr> </table>	第 1 年次 (平成 25 年度)	全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、新しく取り入れるプログラムの教材開発を重点的に行う。	第 2 年次 (平成 26 年度)	<p>プログラムを本格的に実施する。次年度に向けて大学等との連携のあり方を中心に研究する。</p> <p>1 年生が取り組むプログラム</p> <p>「探究プログラム I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミニ課題研究の開発、実践 <p>「CDプログラム」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学等への研修の計画、実施 ・出張授業、講演会の計画、実施 ・フィールドワークの計画、実施 ・大学等との連携のあり方の研究 <p>「SEC-I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間指導計画の開発、実施
第 1 年次 (平成 25 年度)	全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、新しく取り入れるプログラムの教材開発を重点的に行う。				
第 2 年次 (平成 26 年度)	<p>プログラムを本格的に実施する。次年度に向けて大学等との連携のあり方を中心に研究する。</p> <p>1 年生が取り組むプログラム</p> <p>「探究プログラム I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミニ課題研究の開発、実践 <p>「CDプログラム」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学等への研修の計画、実施 ・出張授業、講演会の計画、実施 ・フィールドワークの計画、実施 ・大学等との連携のあり方の研究 <p>「SEC-I」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間指導計画の開発、実施 				

	<ul style="list-style-type: none"> ・ G T E C 受 験 「その他」 ・ 各種研究発表会への参加 ・ 静岡科学館との連携のあり方 ・ 科学の甲子園への参加 ・ 実験教室の開催 等 <p>2 年生が取り組むプログラム</p> <p>「探究プログラムⅡ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「探究プログラムⅠ」を基礎とした「課題研究」 ・ 「CDプログラム」を深化させた活動
第 3 年次 (平成 27 年度)	I S E P の完成を目標とし、大学等との継続的な連携を本格的にスタートさせる。
第 4 年次 (平成 28 年度)	I S E P を深化させるとともに、成果の普及に向けた研究を行う。
第 5 年次 (平成 29 年度)	I S E P 全体の見直しをするとともに、5 年間にわたる研究をまとめ、報告書を作成する。

- 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 年次履修科目、2 単位) → 1 単位
 - ・ 「課題研究」(科学探究科 2 年次履修科目、1 単位) → 履修しない
- 平成 26 年度の教育課程の内容

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

学校設定科目として、「探究プログラムⅡ」(3 単位)を実施。
- 具体的な研究事項・活動内容
 - ① 「探究プログラムⅠ」、「Science English Communication I (SEC-I)」の実施
 - ② 大学等による本校での出張授業。長期休業期間を利用した大学の研究室での研修
 - ③ フィールドワークや病院体験等の校外研修活動
 - ④ S S H 生徒研究発表会・交流会等への参加
 - ⑤ 「SEC-I」による英語のコミュニケーション能力の向上
 - ⑥ 海外科学研修(アメリカ ロサンゼルス)の実施
 - ⑦ 運営指導委員会の開催(主催は静岡市教育委員会)
 - ⑧ 学校のホームページ等を利用した S S H の活動についての発信
 - ⑨ 評価及び報告書の作成
 - ⑩ 科学部の活動の充実(イベントへの参加、実験教室や出前授業の開催等)

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)

「探究プログラムⅠ」(1 年生で実施)

昨年度は、各プログラムにおいて、生徒はその目的をそれなりに受け止めているが、実施前と実施後では生徒の興味や関心の高まりに大きな差が出ていることが分かった。

今年度は、1 年生に対して昨年度の課題を意識しながら改善をしていった。一つ一つのプログラムの目的をより鮮明にするとともに、内容も工夫したり見直したりしたことで、今年度の 1 年生は昨年度の 1 年生以上に各プログラムの目的を把握し、興味の高まりも向上することとなった。ま

た、昨年度以上に放課後にも熱心に実験や課題に取り組む姿が多く見られた。これらの点で、昨年度よりプログラムの目的、成果は達成できたといえるが、さらに次年度へと繋げたい。

「CDプログラム」(1年生で実施)

昨年度1年生に実施した大学の研究室での体験実習やフィールドワークなどは、指導して下さったどの先生方からも、生徒の取り組みに対し高い評価をいただいた。2年次に実施する課題研究で、大学で学んだことを発展的に扱うグループが出るのが想定されたが、今年度の課題研究では、そのようなグループはなかった。生徒自身に1年次の内容についてより発展的に学習をしようという態度があまり見られなかったことが課題として残った。

今年度の1年生にも昨年度と同様な取り組みを行った。大学の研究室での体験実習やフィールドワークはもちろん、出張授業や講義など、指導して下さった先生方からは昨年度以上に高い評価を受けた。具体的に昨年度と異なることは、各プログラムの終了時、多くの質問が出されたことである。それだけいろいろな分野において関心が高いことが感じられたが、これが次年度の課題研究へと繋がって行くよう指導する必要がある。

「探究プログラムⅡ」(2年生で実施)

探究プログラムⅡは、課題研究とCDプログラムを合わせた内容で実施した。課題研究は、毎週2時間の授業の中で実施した。放課後や長期休みにも実験を行ったグループもあったが、ほとんどのグループが授業時間内の実施にとどまったことにより、実験の時間が中途半端になり、また、放課後の活動が特定の生徒に集中し、結局時間不足になる等、実験を深めることができていないグループが目立つ結果となった。

フィールドワークでは、静岡市内を流れる安倍川から駿河湾にいたるフィールドで研修した。身近ではあるが、意外に分かっていない場所での研修は、生徒にとってある意味新鮮であったようだ。また、富士山が世界遺産に指定されたこともあり、景観との関係に特に関心を抱いたようだった。

このように「課題研究」では多くの課題が残り、更なる工夫が必要である。しかし、CDプログラムの題材をより身近に求めたことは、むしろよりよい深化であったと判断する。

研究1では、与えられた課題に対しては、懸命に取り組むことができるといえるが、自ら課題を発見しそれを自主的に解決できる段階にはまだ到達していないと判断する。

(研究2)

「Science English Communication I (SEC-I)」(1年生で実施)

今年度は、昨年度同様に外国人のTAとコミュニケーションをとる機会を多くとった。また、科学英語や英語でのプレゼンテーションも行った。特に英語でのプレゼンテーションでは、昨年度より指導時間、生徒の練習時間を多くとったため、生徒は余裕を持って発表に取り組めた。

「台湾の高校生との交流」(1・2年生対象)

今年度、台湾との高校生が本校を訪問し、ほぼ終日にわたって交流をした。1年生は身振り手振りを交えながらの交流であったが、2年生は、それなりにコミュニケーションを取っていた。1年生からの外国人のTAとのコミュニケーションが有効であったと判断できるが、生徒にとっては自分自身の英語力を客観的に評価するよい機会となった。

「海外科学研修」(2年生)

アメリカの大学に訪問したり現地の高校生との交流をしたり、1年次の「SEC-I」の実践と先端科学に触れる研修となった。生徒たちは、「全体として有意義な研修だった」と回答しているが、大学生へのインタビューや高校生との交流では、何とかコミュニケーションはとれたが、多くの生徒が自身の英語力の不足を実感したようだった。

研究2では、国際性が育っていると判断できるほどの材料はないが、上記のプログラムを実施することで、英語でコミュニケーションをとることへの抵抗感は着実に低くなっていると判断する。

(研究3)

科学部(全員が科学探究科の生徒)を中心に、静岡科学館で毎年8月に行なわれる「科学の祭典」に参加した。また、2月には小学生の親子を対象にした実験教室も行なった。加えて今年度は新しい試みとして、市内の小・中学校で出前授業を実施した。回数は少ないが、科学コミュニケーターの実践として確実に経験を積んでいると判断できる。

研究3では、生徒の科学コミュニケーターとしての向上は認められる。しかし、これらの活動が、理科好き、数学好きの生徒を育てられるかについては、今後の検証が必要と判断する。

(その他)

「課題研究」では、今まで蓄積されたプリントを整理し、「課題研究のためのガイダンス」として冊子にまとめた。次年度からはこれをもとに「課題研究」を進めて行きたい。

また、その冊子の一部に記載されているデータ解析の部分を「統計学」として1冊にまとめた。内容的には「数学I」のデータ分析と「数学B」の確率分布と統計的な推測を合わせたもので、特に表計算ソフトの関数を使って計算する方法も示していて、情報の分野にも通じる内容とした。

さらに、英語のプレゼンテーションを行なうに当たり、必要と思われる言い回しを集めた「A collection of useful expressions for a presentation」を作成し、生徒に活用させた。

○ 実施上の課題と今後の取組

個々のプログラムそれぞれは工夫されていると自負している。しかし、各プログラムの繋がりや、理数教育全体の中の繋がりという面では十分検討できているとはいえない。小学校から高校・大学までの一貫した理数教育の中で、本校のSSH事業がどのように位置付けられるのかを今後の課題として明確にしたい。また、次年度はSSHに指定されてから3年目を迎え、一通りのプログラムの完成をみる。そのため、今まで科学探究科という特定のクラスに対して実践してきたプログラムを、普通科へどのような形で広げていくかについても、検討課題の1つとなる。次年度、まずできるところから広げて行く取り組みをしたい。さらに、それぞれのプログラムの評価をどのように行うのかについても検討する必要がある。

さて、昨年度の課題の1つとして、保護者や外部へのSSH事業の発信を挙げた。特に中学校への発信は不可欠である。これについては、地道な広報活動に尽きると考えるが、パンフレットを配布しただけでは不十分である。生徒はもちろん、教員や保護者への説明のため、何度も中学校に向いたり、あるいは授業を見てもらったりすることは必要不可欠である。土曜日の活用も含め、効果的な広報活動に取り組みたい。

平成 26 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	「Ⅱ 関係資料」を中心に「Ⅰ 研究開発実施報告」も参照
<p>研究 1 の仮説 1</p> <p>ミニ課題研究を通して、科学的・数学的に探究する能力と態度が身に付く。</p> <p>「探究プログラムⅠ」の成果（Ⅱ 関係資料－資料 1－「探究プログラムⅠ」）</p> <p>探究する能力とは、「問題を発見する力」、「問題を解決する力」、「科学的思考力（論理的に考える力）」と捉え、そのために「課題を設定する力」、「情報を収集する力」、「データを分析する力」、「発表する力」などを育成する必要があると考えた。</p> <p>「探究プログラムⅠ」では「ミニ課題研究」と称し、与えられた課題について、グループで解決方法を話し合ったり、仮説の検証実験をしたり、その結果を発表したりした。資料Ⅰの「探究プログラムⅠ」が示すとおり、科学的思考（レゴマインドストーム）では、今年度 7 割の生徒が論理的に考えることができたと認識している。これは、昨年度 1 つだった課題を 3 つに増やし、しかも工夫を必要とするものに変えたためだと思われる。これにより、生徒たちはグループ内でよく話し合い、試行錯誤を繰り返し問題解決に取り組むことができた。</p> <p>また、ミニ課題研究①（ダンゴムシの探究）では、仮説の設定、検証の実施を中心に行ったところ、今年度 9 割以上の生徒が、どちらもしっかり行えたと認識している。考察も満足した結果となった。ダンゴムシは小学校の生活科や理科で取り上げられる題材で、その意味では身近である。その生態について探究することは、今までの学習の延長線に今の学習が在ることを認識させるためにも意義のあることであった。</p> <p>ミニ課題研究②（ビタミン C の探究）では、仮説の設定から検証実験、データの分析、考察・まとめ、発表までの一連の探究活動を行った。これは、2 年次に行う「探究プログラムⅡ」に繋がる活動としての位置づけである。そして、ビタミン C を題材に選んだ理由は、ビタミン C 量の減少の原因について、われわれが明確な答えをもっていないからである。このことは、われわれ自身も生徒が立てた仮説や検証実験に対し、真剣に検討しなければならないことを意味している。授業で行なう実験は、すでに方法や結果が明確に位置づけられているものばかりであるため、それをいつ行なうかを検討すればよいのだが、この題材はそうではない。結果は、ペアとのコミュニケーションや疑問が生じたときの対処（例えば追実験）など全般に自主的に行なえたことを示している。ただ、実験結果が満足なものではなかった生徒もかなりの割合でいた。</p> <p>ミニ課題研究③（数学分野）は試行錯誤の末、何か法則性を見出し、それを論理的に証明するプログラムである。難関大学の入試でもよく試される力といってよい。まずは、2 つ 3 つ試させる。それをもとに法則性を発見させ、最終的にそれを証明する。用いた題材は、昨年度と今年度とも同じものにして（今年度は 1 つ減らした）比較した。数学がある程度好きで得意な生徒が多いこともあって、両年度とも「論理的に考えることを学ぶプログラム」であると認識しているようだった。</p> <p>以上、「探究プログラムⅠ」では、グループでコミュニケーションを取りながら、問題を論理的に探究することを生徒たちはしっかりと学んでいることが分かった。まだ、2 年間であるが、仮説は着実に検証されつつある。</p>	

研究1の仮説2

先端科学の体験や、科学者との交流、自然体験学習等を通して、科学の使命や課題等を理解し、自己のあり方・生き方を考えるとともに、科学技術の面から社会に貢献しようとする高い志をもつ。

「CDプログラム」の成果（Ⅱ関係資料－資料1－「CDプログラム関連」）

「CDプログラム」はいわゆる「キャリア教育」の位置づけである。理系の大学進学を目指す生徒が、自分の将来について考える機会を与えられることで、より明確な進路設計ができ、いろいろな分野でモチベーションが上がることを期待している。

「大学の研究室での研修」では、「将来進学するであろう大学とはどのような場所なのか」、「研究するとはどういうことなのか」を早くから知ること、進路意識の高揚を図った。指導して下さった大学の先生方からも生徒の取り組みについて高い評価をいただいている。もともと生徒の進路意識が高いことを示しているのかもしれないが、生徒の意識の中に明確な大学への意識が確実に芽生えたと判断する。また、医療関係の希望も多いので、同じ市立の静岡病院の協力で、本校の生徒だけの研修を行なった。参加生徒は明確な意思をもっており、充実した研修となった。特に、昨年度は病院の施設見学が中心であったが、生徒の感想を見た病院側により、今年度は研修内容を見直していただいた。外部機関の多大な協力のもと、本校のプログラムが成立していることを改めて感じた。

生徒が最も充実していて楽しい研修と回答するプログラムが「フィールドワーク」であり、1年生は「富士山」、「掛川層群」のフィールドワークを実施した。また、今年度2年生は、「安倍川」、「駿河湾の海岸侵食」、「御前崎」のフィールドワークを実施した。特に世界遺産になり、生徒の関心も高かった富士山について、防災上の問題や環境問題など、多くの課題における現状を自分の目で見ることは、課題解決のための第1歩であり、生徒の問題意識を高めることになった。また、出張授業や講演では、テーマはもちろんだが、授業担当者や講演者の人生観に触れ、その人となりや生徒に向けての叱咤激励が、生徒に少なからず影響を与えていることが分かった。

「探究プログラムⅡ」の課題研究の成果（Ⅱ関係資料－資料1－「課題研究」）

「課題研究」は、1年次に実施した「探究プログラムⅠ」を基礎とした。「ミニ課題研究」や「CDプログラム」で扱った内容を発展させることも期待したが、そのようなグループはなかった。ただ、科学部では「ビタミンC」を継続的に研究するグループが現れた。この「課題研究」は、SSHに指定される前の「科学探究科」（平成23年度新設）に入学した新入生が2年生になった年度（平成24年度）から行なわれている。「理科課題研究」が夏休みの課題として、「調べた科学的な内容を発表する」ことに対し、「課題研究」は、1年間に渡っての本格的な研究となる。今年度の「課題研究」は、今までに作成したプリントをベースに実施した。このプリントは、「課題研究の目的」から始まり、「テーマの決め方」、「情報収集の方法」そして最終的には「発表」、「報告書の書き方」で終わる一連の「探究活動」を少しずつ蓄積したプリントで、今年度末に少し加筆をしてまとめ、『「課題研究」のためのガイダンス』としてひと綴りにした。「探究プログラムⅠ」で培ったノウハウを今一度復習しながらの実施となったためか、生徒たちの半数が満足した研究であったと述べている。また、1年次に実施した「探究プログラムⅠ」が役に立ったと8割以上の生徒が回答していることは、うれしい限りであり、成果といえる。

以上により、研究1は概ね目的が達成でき、2年を経過した時点においては、仮説は検証されつつあると見てよいだろう。ただし、与えられた課題に対しては、懸命に取り組むことができるといえるが、自ら課題を発見しそれを自主的に解決できる段階にはまだ到達していないと判断する。

研究2の仮説3

外国人と科学的な題材について英語で会話や討論する機会を多くもつことを通して、研究発表会などで、積極的に英語で議論できるようになる。

研究2の仮説4

国内・国外の人々との交流を通じて、発信力、コミュニケーション能力及び国際性が育つ。

「Science English Communication I (SEC-I)」の成果

(Ⅱ関係資料-資料2-「SEC-I」)

「日本人は、英語は読めるが話せない」とよく言われる。その原因はいろいろあると思うが、まず国内では、「話す機会が少ない」、「英語で話す必然性がない」ことではないかと考えた。そこで、「SEC-I」では、数名の外国人のTAを活用し、少人数で英語を話す場面を作り出すこととした。また、英語でプレゼンテーションをする(ミニ課題研究(ビタミンC)やShow & Tell)場面も作った。とにかく必死になってTAとのコミュニケーションやプレゼンテーションを体験した生徒たちは、自分自身の英語に対して自信のようなものがもてるようになったと自覚するようになった。まだまだ、ネイティブと普通にコミュニケーションができるまでのレベルではないが、1年に渡るこの取り組みは成果を上げているといえる。また、「A collection of useful expressions for a presentation」と題した冊子を作成し、生徒に配布した。これは、プレゼンテーションで活用できる言い回しを集めたもので、本校のALTにも協力を仰いだ。

「海外科学研修」の成果(Ⅱ関係資料-資料2-「海外科学研修」)

「海外科学研修」の研修先はアメリカのロサンゼルスであり、地元の高校生やカリフォルニア工科大学の学生との交流を図った。1年次の「SEC-I」や2年次の英語の授業で行なった事前研修などの成果が試される機会となったが、事前に準備した本校の紹介や課題研究のプレゼンテーションは準備したとおり問題なく行なうことができた。高校の授業にも参加したが、生徒たちがすでに学んだ内容であれば、難なく理解できていた。しかし、高校生や大学生との直接のコミュニケーションになると生徒自身、というより日本人の内気な性格が出てしまったようだ。普段とは異なる雰囲気でのコミュニケーションだったので、仕方がないことかもしれないが、積極的に会話をしようとする生徒よりも、消極的な生徒が目立っていた。

この研修に先立つ10月に、台湾から約60名の高校生が来校し、科学探究科の1、2年生とほぼ1日にわたって交流をした。互いに英語でのコミュニケーションであったが、台湾の高校生の英語力と、本校の生徒のそれとは比較にならない程の違いがあり、台湾の高校生の方が高いレベルであった。生徒は同じ高校生にもかかわらず、これ程の英語力の違いを初めて知り、驚きを隠せなかった。アンケートでも、異口同音に英語のコミュニケーション力の非力さを述べる生徒が多かった。特に1年生は、その後の「SEC-I」の取り組みがより積極的になったことは事実である。

研究2では、国際性が育っていると判断できるほどの材料はないが、上記のプログラムを実施することで、英語でコミュニケーションをとることへの抵抗感は着実に低くなっていると判断する。

研究3の仮説5

実験教室や科学コミュニケーターの活動を通して、科学を分かりやすく伝える生徒の技術が向上し、その活動により、理科好き、数学好きな小中学生が育つ。

毎年、1年生の5月に「静岡科学館る・く・る」で、科学コミュニケーションの研修をしている。その実践として、昨年度に引き続き、今年度も「静岡科学館る・く・る」で開催された科学の祭典（8月実施）に3ブース出展した。主に小学生を対象とした実験や工作を行なうのだが、毎年大勢の親子が来館するため、実践力を養うにはよいイベントである。5月に出展する内容を提出し、その時点である程度予備実験等を行なう。今までも出展してきたが、他の高校の場合、ほぼ毎年同じものを展覧しているのに対し、本校ではそのように指示している訳ではないにも関わらず、毎年異なるものを展覧している。科学の祭典では必ず実験や工作の科学的な説明を行なうことになっているため、生徒たちは、それぞれ工夫をして分かりやすく説明することを常に心がけることになり、科学コミュニケーションの勉強としてはよいことだといえる。また、今年度は、静岡市郊外の学校（小学校と中学校が隣接している）に出前授業として実験と工作を行なった。科学の祭典とは異なる内容であったが、確実に生徒たちの科学コミュニケーターとしての質の向上が見られた。参加した小学生・中学生は「楽しかった」、「理科が好きになった」と回答した。一時的な感想かもしれないが、これからも継続的に行なえば、少なくとも理科嫌いはなくなると期待している。

研究3では、生徒の科学コミュニケーターとしての向上は認められる。しかし、これらの活動が、理科好き、数学好きの生徒を育てられるかについては、今後の検証が必要と判断する。

以下は、年度末に行なった、生徒・保護者・教員に対するアンケートによるものである。

生徒へのアンケート（Ⅱ関係資料－資料3）より

①～③は主に「探究プログラムⅠ」で身につけたい力である。①と②は昨年度の課題となった部分を改善した結果と見ることができる。また、⑤については特にミニ課題研究（ビタミンC）のときに大勢の生徒が放課後残って実験をした成果ではないかと判断した。⑥については、今年度のプレゼンテーションの回数は英語のプレゼンテーションの1回のみであり、他はすべてポスター発表としたためと考えられる。これらの作成は回数が多いほど力がつくはずである。⑧の結果は意外であった。個々のプログラムでは、高い割合でグループ内の話し合いは行なわれていると回答していたからだ。さて、「SEC-I」と関連があると思われるGTEC（Global Test of English Communication、英語のコミュニケーション能力を測定するためのテスト）の結果を見ると、クラス全体の平均点の向上が見られる。もちろん、日々の英語の学習の効果もあるとは思いますが、実際の外人のTAと何度となく英語でコミュニケーションを取ることは、それだけでコミュニケーション能力の向上に繋がっていることは疑いのないことであり、「SEC-I」の効果が現れていると判断できる。

保護者へのアンケート（Ⅱ関係資料－資料4）より

SSHの活動を含め学校すべての活動に対し、保護者の理解を得ることは教育活動の効果を高める上で必要不可欠である。その意味でも活動内容の情報が伝わっているのか把握したいところであった。昨年度の生徒より今年度の生徒の方がより保護者に情報が伝わっていると分かる。その結果、保護者のSSHの活動の理解も高いのではないかと判断できる。

教員対象アンケート（Ⅱ関係資料－資料5）より

アンケートは、昨年度は全員を対象に行い、今年度はSSHの活動に直接かかわった教員や校内の推進委員を中心に行なったので、単純に比較はできない。理科・数学では例えば、SSHの取り組みに関連させながら授業の進捗を考えたり、電子黒板を使った授業を行ったりなど、今までとは異なる取り組みをする教員も出てきている。また、科学探究科の保健体育の授業で、人体への放射線の影響について学習したうえで放射線の測定を行ったり、家庭科で、簡単な実験を行ったりなど、理科・数学以外でも特色ある授業が実施された。また、英語や国語では、「海外科学研修」を見据えた学習も行なわれた。総じて、科学探究科を担当している教員は他の教員より、SSHを意識して取り組もうとしている。

その他

「課題研究」では実験によって得られたデータを分析するツールが必要である。幸い、新教育課程の数学では、数学Iでデータ分析、数学Bで確率分布と統計的な推測という分野を学習することになった。しかし、数学のそれはあくまで紙と鉛筆で行なう数学であり、コンピュータの活用までは学習しない。そこで、情報の分野にも通ずるが、表計算を活用したデータ分析や統計を学ぶため、「統計学」と題した冊子を作成した。

また、課題研究の成果として今年度も昨年度に引き続き「山崎賞（公益財団法人 山崎自然科学教育振興会）」を受賞した。

② 研究開発の課題

「Ⅱ関係資料」を中心に「Ⅰ研究開発実施報告」も参照

SSHに指定され2年が経過した。科学探究科（本年度が設置4年目）の活動として行っていたプログラムを土台にして内容を精査し改善しながら実行していった。ここに2年間を通じての課題について述べたい。

○ プログラムの有機的・効果的な配置と理数教育全体としての位置づけについて

個々のプログラムについての繋がり（全体のストーリーといってもよい）という面において十分ではなかったのではないかと反省している。意識してプログラムを組んだと思っても、実際に進めていく中で改善すべき点があった。このプログラムの次にこのプログラムを行えばより一層目的を達成できるのではないか、この内容が分かることで次に繋がるのではないか、など、相互のプログラムの関係性を十分考慮しつつ、適切な実施時期や内容について今一度議論することの必要性を感じる。

例えば、昨年度、大学の先生による授業で、「溶液中のタンパク質の量を測定する実験」を行なった。この実験では、得たデータをプロットすれば、それが直線で結べるだろうと分かる。そこで、今年度は、リニアな関係になるデータを滴定の実験と合わせ、「カルシウム量を測る実験」を行なった。そして、そのデータを表計算で処理したことにより、高校で学ぶ中和滴定の実験操作を事前に学ぶことができるとともに、表計算でグラフを作成し、適切な直線を引くことも学ぶことができた。また、滴定実験はミニ課題研究（ビタミンC）でも必要になる。これにより、SSHの事業を有機的に他の学習に繋げることができたことになる。

次年度は3年目を迎え、全学年でSSH事業を行うこととなる。全体を通じての課題でもあるが、これから、2年間で実施したプログラムを内容や時期を含めて組み直すことを検討する必要がある。

さらに、本校のSSH事業が、小学校・中学校・高校及び大学までの理数教育の中で、どのような位置づけになるのか、どう関連付けられるのかという、理数教育全体を考えながらのプログラムの立案も今後の課題となる。

○ 校内の推進体制と校内での広がりについて

SSHの活動はSSH担当を中心に、各教科から選出された先生方による校内のSSH推進委員会がサポートをしながら企画運営にあっている。また、学校設定科目である「探究プログラムⅠ」、「探究プログラムⅡ」と「CDプログラム」は理科や数学が、「SEC-I」と次年度からの「SEC-II」（科学英語の総合的な学習）では英語が主担当となる。プログラムの内容を考慮すれば、確かに理数教科と英語に負担がかかるのはやむを得ない。また、科学探究科を担当する理科、数学や英語以外の教科の先生方の中には、「科学探究科」、「SSH」と意識しながら授業内容や授業の形態を工夫し、他のクラスと差別化を図っている先生もいるが、あくまでも個人レベルであり、教科全体で取り組んでいるようには見えない。今後、プログラムを他のクラスにも広げていくためにも、個人個人の工夫やアイデアを尊重しつつ、教科全体で共有できるような仕組みを考えたい。

○ 評価方法の確立

各プログラムにおいて、生徒への評価をどのように行うかは、昨年度からの検討事項であった。今年度、英語と課題研究のプレゼンテーションでは、評価基準をあらかじめ生徒に示し、それをもとに評価をする、いわゆるルーブリック評価を参考にして、本校生徒向けの評価基準を作成し、評価した。相互評価に加えて、自己評価も行った。また、課題研究全体としての評価基準も作成し自己評価を行った。

いずれにしろ、まだまだ不十分であることは否めない。今後、他の評価、例えばレポートの評価やプログラムの取り組みそのものへの評価など、どのように行うかを検討する必要がある。

○ 情報発信

生徒・保護者のアンケートでも明らかなように、4～5割の家庭で、SSHの活動について話されていないことが分かった。高校生という多感な時期で、家庭での会話は少ないと考えていたが、想像以上であった。また、外部への発信の中心は、本校のホームページと説明会である。科学探究科についてはそれなりに周知されてきたと思うが、SSH事業についての認知度はまだまだである。ただ、これまでの広報活動を通じて思うのは、結局、地道ではあるが、何回も中学校を訪問し、いろいろな先生方と直接説明をする機会を多くもつことと、実際に本校に来ていただき、中学生やその保護者、中学の先生方に授業を見てもらうということが肝心であるということだ。

次年度は、本校でも土曜授業がスタートする。静岡県教育委員会から土曜授業研究事業の指定を受け、年間16回実施することになった。土曜日をいかに活用し、外部の方々に広報していくのか、戦略的に考える必要がある。

○ 各種コンテストへの積極的な参加

今年度も昨年同様に、山崎賞を受賞した。科学の分野で賞には縁がなかった本校にとっては、喜ぶべきことであるが、日本学生科学賞など、まだまだ目指すところは先にある。課題研究はもちろん、科学部の研究などをより活性化させ、さまざまなコンテストへの応募を一つのモチベーションとして取り組んでいきたい。