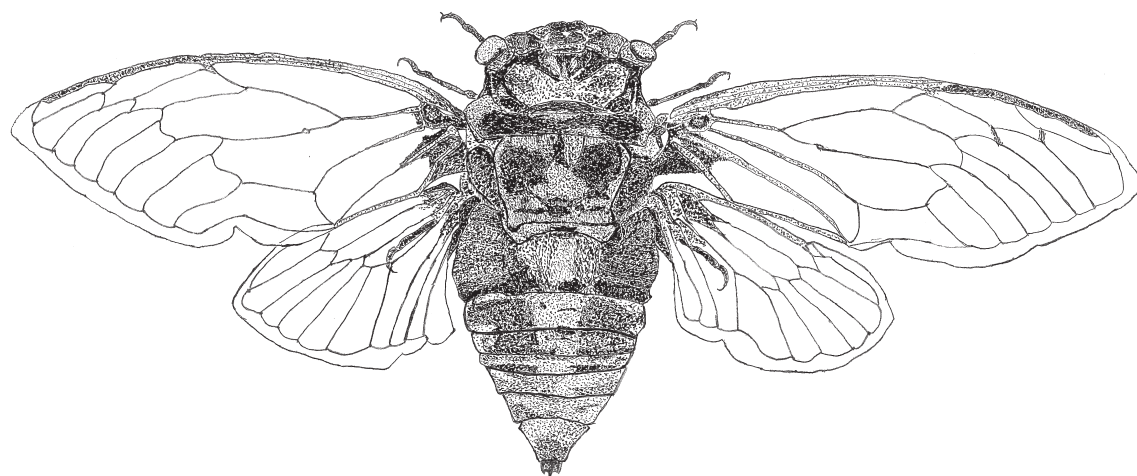


平成 29 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 3 年次



「SSH理数応用講座」生物スケッチでの生徒作品

令和 2 年 3 月

静岡県立清水東高等学校
〒424-8550 静岡市清水区秋吉町 5 番 10 号
電話 054-366-7030 FAX 054-366-7685

巻 頭 言

校長 鈴木 照彦

本校は、静岡県内の高校では最も早く昭和43年に理数科を設置し、県内の理数教育を50年以上もリードしてきました。

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）につきましては、平成16年度に文部科学省から3年間の指定を受け、平成19年度には2回目5年間、平成24年度には3回目5年間、そして、一昨年度は4回目5年間の指定を受けることができました。本年度は、その4回目の指定の3年目となり、中間評価の年です。

本校のSSHには、4つのねらいがあります。それは、①科学的素養のある人材及び優れた科学技術系人材の育成、②国際性を備えた人材の育成、③科学により社会に貢献できる人材の育成、④伝える力のある人材の育成です。そのために1年生で科学的素養を身に付け、2年生の課題研究を通してそれを発展させ、そして3年生の情報発信の活動で自分達の研究を外に広く知っていただくということを実践しています。

たとえば、2年生の「課題研究」では、研究テーマの設定から研究計画、実験方法等も自分達で工夫し、熱心に取り組み、発表会においては、プレゼンテーション能力も必要となるため、その練習も何度も行っています。これらの活動を通して、生徒達は互いに協力することも学んでいます。

一昨年度からの新たな取組例としては、1年生の美術授業選択を中心として、「3つのC」のロゴ作成を行いました。「3つのC」のねらいを知るとともに、2年生以降に取り組む課題研究への動機づけの意味も含めての作成です。ちなみに「3つのC」とは、Critical（批評）、Creative（創造）、Continuous（継続）です。さらに3年生の情報発信では2年生の論文を英訳し、英文ホームページの作成や英語による発表なども行っています。

また、4期目のSSHとして、理数科だけでなく普通科もこの課題研究に積極的に取り組んでいます。

7月のSSH特別講演会では、国立研究開発法人 海洋研究開発機構（JAMSTEC）の山田泰広氏に「地球深部探査船『ちきゅう』による挑戦と科学成果」という演題で講演をしていただきました。その後の山田氏との座談会にも多くの生徒が参加し、大変充実したものとなりました。

このような活動は、次期学習指導要領に示されている探究活動そのものであり、アクティブラーニングのひとつでもあります。受身の学習ではなく、自らが解決したい課題や問いを見つけ、考えるための材料を集め、仲間と対話や議論を重ね、その成果を自らの言葉、方法で表現する。まさに「主体的・協働的な学び」の実践であると思います。

その他、②国際性を備えた人材の育成の事業として、理数科は、これまでどおりアメリカボストンに研究旅行に出かけ、ハーバード大学等を訪問してきましたが、普通科は、今年から台湾への研究旅行となりました。現地の高校との丸一日の学校交流を通して現地の高校生の語学力の素晴らしさにも影響を受けてきたところです。

最後に、この報告書には、先にあげた研究の4つのねらいに即した実践の報告と成果、課題等をまとめてありますので、御意見等をいただけましたら幸いです。そして、本研究の推進に当たりまして、多大な御指導・御協力を賜りました運営指導委員の先生方をはじめ、多くの関係の皆様方に厚くお礼申し上げます。

目 次

巻 頭 言

別紙様式 1－1 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（要約）	1
別紙様式 2－1 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5

実施報告書（本文）

1 仮説（ア）科学的素養のある人材及び優れた科学技術系人材の育成

（1）第1学年理数科「SSH理数基礎講座」活動概要	11
（2）第2学年理数科「SSH理数応用講座」活動概要	14
（3）第3学年理数科「SSH理数応用講座」活動概要	16
（4）第1学年普通科「SSH基礎講座」活動概要	18
（5）第2学年普通科「SSH応用講座」活動概要	22
（6）第3学年普通科「SSH応用講座」活動概要	23
（7）第3学年普通科 選択体育「体育スポーツ理論」演習 活動概要	26
（8）部活動の取組	28

2 仮説（イ）国際性を備えた人材の育成

（1）第2学年理数科SSHアメリカ合衆国海外研修	35
（2）化学を英語で！	38

3 仮説（ウ）科学により社会に貢献できる人材の育成

（1）施設訪問	
ア 東京大学訪問・理化学研究所研修	40
イ 高大連携研究室訪問（静岡県立大学薬学部）	42
ウ 国立遺伝学研究所訪問	43
（2）科学オリンピック等の大会参加等の校外活動	45

4 仮説（エ）伝える力のある人材の育成

（1）清水東高生による理科の不思議実験講座	49
（2）学会等における発表	50

5 関係資料

（1）SSH運営指導委員会会議録	54
（2）教育課程表 理数科	56
（3）教育課程表 普通科	57
（4）新聞掲載記事（本校SSH関係）	58

謝 辞	58
-----	----

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（要約）

① 研究開発課題		科学的見方・考え方，広く科学の楽しさや面白さを伝えられる能力，科学により社会に貢献できる課題解決能力及び国際性を兼ね備えた人材を育成するための教育課程，指導方法等を研究・開発し，実践する。																																																												
② 研究開発の概要		ア 課題発見解決能力・論理的思考力・創造性を育てる学校設定科目及び他の教科・科目との連携の在り方の研究 イ 英語によるコミュニケーション能力，国際感覚を育てる既存の枠を超えた教育課程の研究 ウ 専門的な学問への興味・関心・意欲を高めるとともに，自身の生き方・在り方を考える力を育てる大学・研究機関・企業等との連携の在り方の研究 エ 科学的なものの見方・考え方を養い，コミュニケーション能力を高め，科学に対する自己理解を深めるための小・中学校，科学館との連携及び教育課程の研究																																																												
③ 令和元年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">(全日制)</th> <th colspan="2">1 年生</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>理数科</td> <td></td> <td>41</td> <td>1</td> <td>41</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>121</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td>文系</td> <td rowspan="2">247</td> <td rowspan="2">6</td> <td>121</td> <td>3</td> <td>117</td> <td>3</td> <td rowspan="2">733</td> <td rowspan="2">18</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>124</td> <td>3</td> <td>124</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td></td> <td>288</td> <td>7</td> <td>286</td> <td>7</td> <td>280</td> <td>7</td> <td>854</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> （備考）全日制的理数科・普通科の生徒全員を S S H の対象とする。								(全日制)		1 年生		2 年生		3 年生		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	理数科		41	1	41	1	39	1	121	3	普通科	文系	247	6	121	3	117	3	733	18	理系	124	3	124	3	計		288	7	286	7	280	7	854	21
(全日制)		1 年生		2 年生		3 年生		計																																																						
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																					
理数科		41	1	41	1	39	1	121	3																																																					
普通科	文系	247	6	121	3	117	3	733	18																																																					
	理系			124	3	124	3																																																							
計		288	7	286	7	280	7	854	21																																																					
④ 研究開発内容		○研究計画 研究開発の概要に掲げる項目ごとに研究仮説を掲げ研究開発を実施した。 1 研究の仮説 （ア）科学的素養のある人材及び優れた科学技術系人材の育成 課題研究とそれに伴う一連の学習活動を軸とした学校設定科目を研究・開発・実践を行うとともに，他教科との連携により，科学的素養のある人材と優れた科学技術系人材の育成を図ることができる。 （イ）国際性を備えた人材の育成 学校設定科目の充実と，英語科との連携により，英語による発信型コミュニケーション能力と国際感覚を養うことで国際性を養うことができる。 （ウ）科学により社会に貢献できる人材の育成 大学・研究機関・企業等と連携することで，科学への興味・関心・意欲・課題発見解決能力等を高めることができ，将来，社会に貢献できる人材を育成できる。 （エ）伝える力のある人材の育成 地域の小・中学生及び一般市民の方々に，科学の楽しさや面白さを紹介することを通して，伝える力を高め，科学に対する自己の理解を深めることができる。																																																												

2 研究計画の概要

ア 第3期指定（平成28年度まで）

平成16、19年度の2度の指定では理数科を中心とし、「優れた科学技術人材（科学エリート）の育成」を目標に研究開発を行った。国際科学系オリンピックに3人の生徒が出場する等一定の成果を得た。平成24年度、第3期指定から全日制生徒全員を対象とした。普通科生徒を対象とするために「科学的素養を持つ人材育成」を開発課題に加え、新たな学校設定科目を開設するなど、カリキュラム・マネジメントを行った。その中で、「科学的素養（1年次）→課題研究（2年次）→情報発信（3年次）」というプログラムを開発した。基軸となる普通科の課題研究は「20時間で行う課題研究」と銘打ち、普通科生徒が無理なく活動できるものを開発した。その結果、生徒の取組姿勢の変容等、一定の成果を得た。

イ 第4期指定（平成29年度～）

第4期では、「何を学び、何ができるようになるか」という観点から、「3つのC」（Critical（批評）, Creative（創造）, Continuous（継続））を導入し、研究開発を進めている。このプログラムで学ぶことにより、課題研究内容の水準を上げるとともに、3年間を通して、国際性を備え、社会貢献でき、伝える力を持ち、将来の社会的リーダーとして必要な資質・能力を有する人材の育成を目指すことで本校の研究仮説を実証していく。加えて、次期学習指導要領「理数探究」および「総合的な探究の時間」のモデルとなることができると考えている。

成果の普及活動にも重点を置いた。中高交流事業である「清水東高生による理科の不思議実験講座」等の継続に加え、新たに、本校が「中核拠点」となり得るような取組として、海洋研究開発機構（JAMSTEC）との連携を企画した。清水港に停泊する地球深部探査船「ちきゅう」見学会等を、県内の高校生を募集して実施して行く。

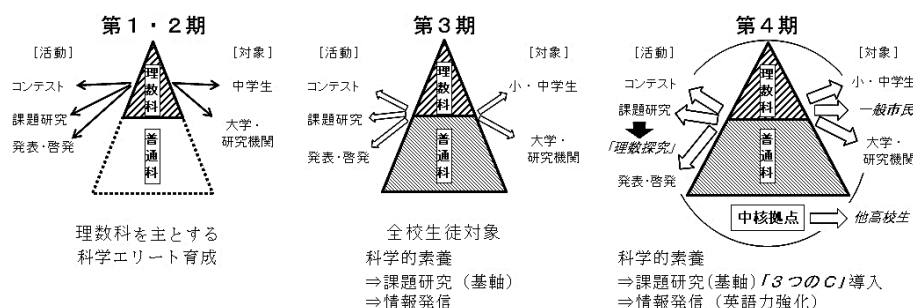


図1 清水東SSHの変遷図

各年次の研究計画は以下の通り。

(7) 第1年次～第2年次

- ・第3期での取組を総括・改善し、実践する
- ・「3つのC」の導入
- ・授業の1単位時間の変更（60分から50分へ）に伴う授業内容の精査
- ・普通科2年生「20時間で行う課題研究」指導マニュアルの作成
- ・「中核拠点」としての活動プログラムの開発・実践

(4) 第3年次

- ・1、2年次の実践を踏まえ、改善を図る
- ・SSH授業とその他教科・科目との連携を深めるカリキュラム・マネジメントの推進
- ・中間評価に向けた、第4期3年次までの取組の総括

(ウ) 第4年次

- ・3年次の実践，中間評価の指摘を踏まえ，改善を図る
- ・第4期の取組の評価方法の研究

(エ) 第5年次

- ・4年次の実践を踏まえ，改善を図る
- ・最終年度として，5年間の総括を行い，実践結果をまとめる

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース		開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科		S S H理数基礎講座	1	総合学習（減単）	1	第1学年
		S S H理数応用講座	3	課題研究	1	第2，3学年
				情報の科学	2	
普通科		S S H基礎講座	1	総合学習（減単）	1	第1学年
	理系	S S H応用講座A	2	情報の科学	2	第2，3学年
	文系	S S H応用講座B	2	情報の科学	2	第2，3学年

○令和元年度教育課程の内容

理数科：1年生に「S S H理数基礎講座」を1単位，2・3年生に「S S H理数応用講座」を計3単位設定。

普通科：1年生に「S S H基礎講座」を1単位，2・3年生理系に「S S H応用講座A」を，文系に「S S H応用講座B」を，ともに計2単位設定。

○具体的な研究事項・活動内容

1 令和元年度（第3年次）の研究計画

第4期の1，2年次で総括・改善したことを踏まえて実践する。

(ア) 科学的素養のある人材及び優れた科学技術系人材の育成

a 理数科学学校設定科目

(a) S S H理数基礎講座（理数科1年生）

これまでの15年間の事業を評価・検証し改善したものを実践する。具体的には，「少人数実験講座」での内容の改善等である。

「化学を英語で！」は，第1期からの継続事業である。これまで高い評価を得ているが，実験内容の工夫など効果の高い活動を心がける。高いレベルの化学実験より，A L Tや生徒同士の英語によるコミュニケーションの活性化に重点を置くよう改善する。

(b) S S H理数応用講座（理数科2・3年生）

課題研究を主軸とする活動である。校内発表会で選出されたグループが，生徒研究発表会（神戸）や東海フェスタ（名城大学附属高校主催）等，各種の発表会に参加して効果の高い活動となっている。第3期には，静岡大学工学部と「研究協力の覚書」を締結するなど新たな外部機関との連携も見られた。第4期第3年次も，研究機関や企業等との連携がスムーズに行われるよう心掛ける。

b 普通科学学校設定科目

(a) S S H基礎講座（普通科1年生）

第3期第3年次に導入した「論理力養成講座」,「統計学入門講座」の効果を, 2・3年生の発表会をもとに検証し, さらに改善を加える。

年間2回の「S S H特別講演会」は, 事前に講演者の著書を読書し, ワークシートにまとめることで, 講演後の質疑応答が活発になることが検証された。今後もこの形態を保っていく。「プロフェッショナルと語る会」の講師は, 生徒からの要望の多い業種の第一線で活躍する講師を依頼する。

初期指導として行う「普通科2年生課題研究発表会」への参加も, 事前に課題研究に対する意識を高め, 目標となる発表を目にすることで, 効果的に課題研究活動に取り組めるという結果が検証されている。

(b) S S H応用講座（普通科2・3年生）

1年生で導入した「論理力」や「統計学」の効果を検証する。2年生では, 「20時間で行う課題研究」を継続・実践するが, 「3つのC」を意識させた指導を心掛ける。指導方法をまとめたマニュアル作成に向けて準備をする。

3年生の課題研究論文の英訳, 英文ホームページ作成, 英語での発表会等, 国際性と情報発信を意識した活動である。英語科教員との連携をさらに強め, 実施方法の改善を図る。

(イ) 国際性を備えた人材の育成

a 学校設定科目と英語科との連携

英語科との連携, 外部人材の活用等, 指導方法の継続改善に努める。特に, 普通科3年生の論文英訳や英文ホームページ作成では, 英語科の指導が不可欠である。第3期第4年次に, 英語科教員がT Tとして授業に加わる等の改善をし, その効果が検証された。英語科教員と連携し外部講師の活用法の研究を継続する。

b 課題研究発表会での取組

理数科3年生課題研究発表会や普通科2年生課題研究発表会において, 英語での発表を推奨する。普通科3年生は, 研究論文を英訳し, 英文ホームページを作成する活動を行う。クラス内発表では全グループが英語で発表を行う。

c 学校設定科目外での取組

普通科の台湾での海外研修の在り方, 理数科のアメリカ合衆国での研修の修正・改善を行う。

(ウ) 科学により社会に貢献できる人材の育成

高大連携・企業等との連携について事業を継続し, より効果的な在り方について研究開発を続ける。「プロフェッショナルと語る会」は, 講師が自らの職業の内容を語りながら人生観を伝える事業である。これまでの生徒のワークシートから高い効果が検証できている。約10人の講師を一堂に招聘する事業であるので, 早めの準備を心掛ける。

(エ) 伝える力のある人材の育成

「不思議実験講座」や科学館での「青少年のための科学の祭典」等について実践的研究を継続する。静岡県立大学等主催の「静岡健康・長寿学術フォーラム」など, 校外での研究発表の場への関わり方を研究する。

(オ) 成果の普及に関する取組

小学生から一般市民の方々に, 16年目となる本校S S Hの活動を知っていただくとともに, 科学への興味・関心を持ってもらえる事業を企画する。

(カ) 校内体制の整備

第3期第3年次に普通科生徒のS S H活動が完成した。ようやく教員一人ひとりのS S H活動への関心が高まり, 何ができるのか具体的なイメージが描けるようになった。多岐にわたる研究テーマ故に, 全教員で協力して課題研究指導をすることの必要性が浸透しつつある。また, 課題研究指導の経験を積んだ教員は, 次の赴任校においても「理数探究」や「総合的な探究の時間」を牽引することが期待される。

校内LAN内に、SSH活動を掲載したSSHフォルダを設置している。定期的に更新し、職員全体へのSSH活動の周知を図る。

(キ) 運営指導委員会の開催

運営指導委員会を年3回予定している。専門的見地から指導・助言を仰ぐ良い機会としたい。

2 評価計画

静岡大学教育学部と引き続き連携し、より適切な評価方法の研究を継続する。これまでもSSH事業に大きな効果が見られることが検証できた。

さらに、岐阜大学教育学部の主催する「探究能力調査」に参加し、客観的データを得ることで、他校との比較を行い本校の事業改善に役立てる。

第3期に行った追跡調査では、回収率が低く満足なデータとはいえなかったが、回答された範囲内では、「大学で卒業論文を作成する際に役立った」という意見が寄せられた。卒業生への追跡調査も効果の検証には欠かせないことを意味している。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1 「不思議実験講座」等の実施

近隣の多くの中学生が参加した。

2 「20時間で行う課題研究」プログラム開発内容の提供

普通科2年生で実施している「20時間で行う課題研究」の指導マニュアルを次期学習指導要領「総合的な探究の時間」の参考になるよう、静岡県教育委員会へ提供した。

○実施による成果とその評価

第3期の事業内容を継続実践しつつ、多くの改善を行った。

1 「SSH理数基礎講座」(理数科1年生)

少人数実験講座では、高大連携授業を継続実施した。

2 「SSH基礎講座」(普通科1年生)

「SSH特別講演会」を2回実施した。

3 「SSH理数応用講座」(理数科2・3年生)

課題研究前の理数科2年生が「東海フェスタ」へ参加している。事後のワークシートでは100%の生徒が参考になったと回答し、特に発表方法や研究方法について意識の変化が見られた。「東海フェスタ」では口頭発表優秀賞を受賞した。

4 「SSH応用講座」(普通科2・3年生)

2年生で課題研究活動及び発表(日本語)、3年生で研究論文の英訳及び発表(英語)を行っている。専門性の高い外部講師の活用は、MOS(マイクロソフトオフィススペシャリスト)類似の試験でも、平均得点率78.5%という結果を示し、定着率も生徒の満足度も高かった。

5 運営指導委員会の開催

毎年、年3回の開催を計画しているが、今年度は諸事情から2回の実施にとどまった。各回ごとテーマを絞ることで、意見が出やすい工夫を行っている。

○実施上の課題と今後の取組

第4期は、「3つのC」を導入して研究を進めており、研究内容のレベルアップが見られた。普通科の優秀な課題研究を「鈴木梅太郎賞」等に応募した。

もう一つの取組の改善に「成果の普及」がある。第4期より海洋研究開発機構(JAMSTEC)と連携し、1年次は「地球深部探査船ちきゅう見学会」、2年次は「ちきゅうTV会議」を実施したが、今年度は先方の研究計画の関係で日程が折り合わず、校内でJAMSTEC所属研究員による「SSH特別講演会」を実施した。来年度以降は再び「中核拠点」として、他校の高校生を巻き込む事業を改めて計画していきたい。

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

① 研究開発の成果

研究開発課題「科学的見方・考え方，広く科学の楽しさや面白さを伝えられる能力，科学により社会に貢献できる課題解決能力及び国際性を兼ね備えた人材を育成するための教育課程，指導方法等を研究・開発し，実践する。」に対応して，「研究開発の概要」（p.1）及び図1に示す4つの研究仮説（ア）～（エ）を設定した。研究仮説を実証し，求める人材を育成するためには，課題研究活動が最も有効であると判断し課題研究を基軸に据えた。図1に示すように，授業としてのSSHに限らず，海外研修や部活動を通して，総合的に人材を育成することを狙っている。

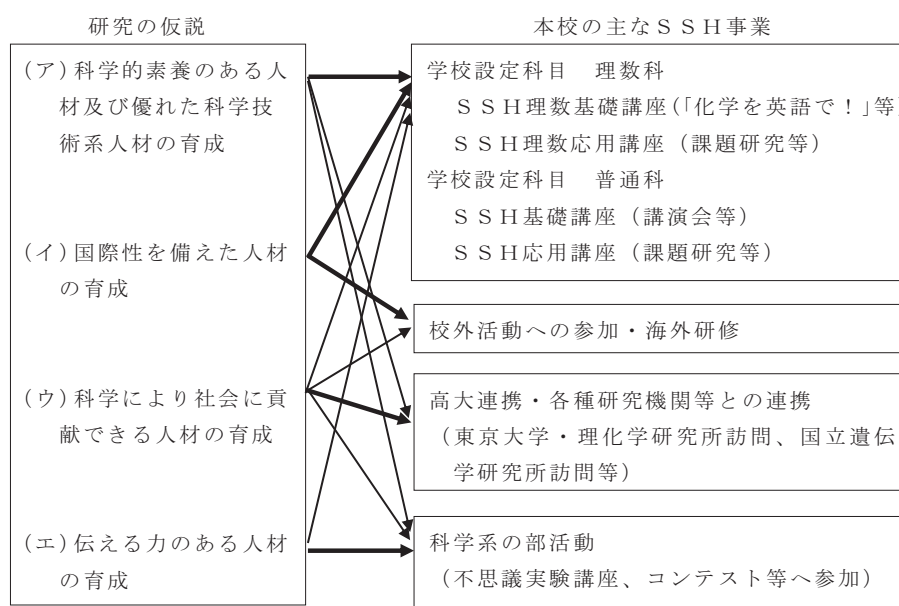


図1 研究の仮説と本校の主なSSH事業との関係

SSH授業では，第3期に研究開発した「科学的素養（1年生）→課題研究（2年生）→情報発信（3年生）」というプログラムを通し，3年間での人材育成を目指している。第3期の事業内容を継続実践しつつ，多くの改善を行っている。

昨年度，校内のカリキュラム全体の見直しが行われ，授業の1単位時間を60分から50分に変更した。それに伴ってSSH授業の指導案や実験プリント等の内容の精選を行ったが，十分な対応ができなかった部分もあった。今年度も内容の精選・改善を継続している。

しかし，標準的な50分授業になったことは「総合的な探究の時間」等に関して，他の高校への情報提供がしやすくなったと言える。「成果の普及」も本校第4期の使命の一つである。本年度，静岡県教育委員会の求めに応じ本校普通科の課題研究マニュアルを提出した。他校で「総合的な探究の時間」を履修する際の参考資料になることを期待している。

1 SSH理数基礎講座（理数科1年生）⇒p.11

第1期（平成16年度）指定からの継続講座である。2年生から始まる課題研究に向けた初期指導としての位置付けである。本校におけるミニ課題研究と言える。

数多くの実験・実習を通して，実験の基本操作を身に付けることはもとより，「危険予知訓練」等，課題研究活動に求められる安全な実験操作を身に付けることを目的としている。実験・実習内容は，これまでの研究成果を継承しつつ，新たな実験テーマの模索等，常に改善を意識している。

「化学を英語で！」(p.38)においては、ALTや指導担当者との英語によるコミュニケーションが増えるよう工夫した。今後、第3期までの活動との比較分析を行う予定である。

「少人数実験講座」では、平成27年度から「ウニの受精及び初期発生を観察」を実施している。平成25年度から実施している「バクテリアとは」は、静岡大学の先生による出張講義の形態をとっており、高校で学ぶ生物学を補完する内容である。大学等へ出向き、最先端の環境と現場に触れる実習（東京大学訪問・理化学研究所研修（p.40）、国立遺伝学研究所訪問研修（p.43）等も重要であるが、これとは別に、本校の機材を用いて行うこの出張講義は、生徒が学習している教科書の理解が深まり進路実現にも直接的につながる実習である。他にも「色ガラスの作成とガラス細工」等、少人数であることの利点を生かした講座を展開している。新規テーマの導入は、担当者の負担も大きいですが、教員の指導力の向上にもつながっている。今後も効果的な新規テーマの開発に積極的に取り組みたい。

2 SSH理数応用講座（理数科2・3年生）⇒p.14, p.16

2年生は、課題研究活動を中心とする講座である（p.15）。課題研究は、本校SSHの基軸として位置付けている。週2時間の授業時間のみならず、放課後や休業日に部活動等をやり繰りしながら活動している。例年、2月の「クラス内発表会」での最優秀研究は「静岡県理数科課題研究発表会」に出場している。

3年生では、課題研究論文の英文要旨作成、様々なコンテストに挑戦する等、伝える力の育成を目標に活動している。

本年度は、「SSH生徒研究発表会」（p.51）にポスター発表1件が参加した。また、「SSH東海フェスタ」（p.51）では、口頭発表1件、パネル発表2件が参加し、口頭発表を行ったグループが優秀賞を受賞した。他校生からの相互評価でも、熱意や誠意に高い評価をいただいた。特に本年度は、口頭発表では、発表内容はもちろん、質疑応答においても専用のスライドを準備したり、パネル発表では、タブレット機器や実際の実験の成果物を用いて実験の様子を聴衆の目の前で再現する等、発表に対する創意工夫が好評であった。全国的に課題研究のレベルが上昇してきたこともあり、第3期から生徒の研究態度の活性化を目指して、課題研究に入る直前の2年生を「SSH東海フェスタ」へ全員参加させている。本校3年生の校外での発表を聞くだけでなく、他校生の研究態度・内容等から学ぶことも多いと考えたからである。事後の生徒ワークシートからは、予想以上の学びや変容の形跡が多く見られ、多くの生徒が参加の意義を感じている。課題研究指導教員からもそれまでと比較して取組状況が活発になったと報告があった。自分たちの研究が高い評価を受けることは、当事者生徒の喜びだけでなく、次に続く後輩たちのモチベーションを高める大きな効果があると考えている。

その他にも「静岡県学生科学賞」で、課題研究「植物色素を用いた金属イオン万能指示薬の作成」が県教育長賞を受賞、「静岡県健康・長寿学術フォーラム」（p.53）の「高校生及び大学生の活動報告」部門で、課題研究「デカフェ緑茶の作成」が優秀賞を受賞する等、例年以上に質の高い研究を行うことができた。

3 SSH基礎講座（普通科1年生）⇒p.18

第3期（平成24年度）指定以降の最も大きな取組が、普通科への事業の拡大である。本校SSHは、「科学的素養（1年生）→課題研究（2年生）→情報発信（3年生）」という3年間の活動を通して、研究仮説にある人材を育成するというプログラムのもと、学年ごとの授業計画を立てている。この講座を、2年生で行う課題研究へ向けての初期指導と位置付けている。

科学技術系の指定図書を読む「SSH読書」とその著者による「SSH特別講演会」（p.20）を継続

実施した。読書後に講演を聴講するスタイルは効果が大きく、講演会後の活発な質疑にも表れている。

科学技術系分野等で活躍している本校卒業生による「プロフェッショナルと語る会」(p.20)も継続実施した。職業についての知識を深めるだけでなく、やりがいや社会貢献について学ぶことができる事業である。

3月には、2年生のクラス代表者による「全体発表会」に参加する予定である。これにより、課題研究活動のイメージを持ちながら、比較的容易に研究活動に入ることができると考えている。「3つのC」(後述4)における、Continuous(継続)にもつながる取組である。

その他に、論理力養成講座、統計学入門講座等を実施し、2年生での課題研究でデータ解析する際の基礎を身に付けることを目的としている。

さらに、理科の基礎を付した3科目(物・化・生)を1年生で履修する普通科のカリキュラムも、課題研究活動に求められる基本的な素養を身に付けることを目的としている。

平成25年度には、静岡大学教職大学院生に協力していただき、1年生全員を対象に、PISA2006の一部を利用して、科学に対する態度の変容について統計的に有為の差があるのかを検証した。その結果、入学時よりも2月時の方が肯定率は高かった。また、科学的リテラシー推計得点は、2月時は入学時より27点上回っていた(平成26年3月発行『平成24年度指定研究開発実施報告書・第2年次』)。これにより、SSH授業や日々の理科・数学の授業の有効性が実証された。この傾向は、その後も毎年見られる傾向である。

4 SSH応用講座A・B(普通科2・3年生)⇒p.22, p.23

普通科2年生全員が本校SSHの基軸となる課題研究に取り組んでいる。第3期には、普通科生徒が無理なく活動できる「20時間で行う課題研究」を開発した。その結果、生徒の取組姿勢の変容等、一定の成果を得た。

第4期では、「何を学び、何ができるようになるか」という観点から、「3つのC」(Critical(批評), Creative(創造), Continuous(継続))(p.24)を導入して研究開発を継続している。このプログラムで学ぶことにより、課題研究内容の水準を上げるとともに、3年間を通して、国際性を備え、社会貢献でき、伝える力を持ち、将来の社会的リーダーとして必要な資質・能力を有する人材の育成が達成できるという本校の研究仮説を検証したい。

普通科生の課題研究は、研究環境に制約が多い中、自ら設定した研究テーマに取り組んでいる。2年生2月の「クラス内発表会」を経て、3月にはクラス代表者による「全体発表会」を開催予定である。優秀な研究論文は外部団体が主催するコンクールに応募している。これにより、生徒の活動意欲が高まると考えている。

普通科3年生全員が「課題研究の英文概要作成と英文ホームページ作成」(p.23)を実施している。第3期第4年次から、PCソフト(ホームページビルダー)の指導者として外部講師を活用し、その効果を実証した(平成28年3月発行『平成24年度指定研究開発実施報告書・第4年次』)。本年度のMOS(マイクロソフトオフィススペシャリスト)類似の試験でも、平均得点率78.5%という結果を示し、定着率も生徒の満足度も高かった。

英語科教員とのTTでは、論文英訳の方法や添削指導を授業の中で行っている。しかし、課題研究テーマは多岐に渡り、英語教員の専門分野外の内容の英訳添削は予想以上に手間暇がかかり、大きな負担となっている。運営指導委員会での助言も含め、外国人留学生や大学院生の活用が今後の課題である。ただし、事後の生徒アンケートでは、多くの生徒がPC操作や英文翻訳に対し「役に立った」と回答しており(平成29年3月発行『平成24年度指定研究開発実施報告書・第5年次』)、事業内容そのものの効果

は大きかったと考えている。課題研究を通して育成された問題解決能力、発表会を通して培ったプレゼンテーション能力、ホームページ作成等による情報発信能力は、高校卒業後もあらゆる場面で必要とされる能力である。改善を重ねながらこの事業を継続していきたい。

5 国際性の育成に関わる事業 ⇒p.35

より高度なコミュニケーション能力が求められる中、英語での課題研究発表を目指し改善に取り組んでいる。

海外研究旅行において英語での課題研究中間発表を実践した (p.36)。未だ一部の発表にとどまっているが、今後の拡大を検討している。

普通科3年生の英文ホームページ作成も国際性への一歩であると考えている。クラス内発表でも全てのグループに英語での発表を課している。発表会での質疑応答を英語で行えるレベルにすることが第4期の目標である。

6 高大連携・各研究機関との連携 ⇒p.40

「東京大学訪問・理化学研究所研修」,「高大連携研究室訪問」を継続実施している。昨年度、新たに「国立遺伝学研究所訪問研修」を開拓し、今年度も実施した。最先端の科学技術に触れ、未知の世界に興味・関心を抱くよい機会と捉えている。また、大学の先生に來校していただき実施している「少人数実験講座」,今年度の新規事業である理数科2年生対象の「特別講演会」では、高校教科書を少し発展させた内容であり、教科の理解が深まり、進路実現にも直接的につながる実習であると考えている（前述1）。

この他にも、課題研究における助言を求めて、多くの研究グループが大学、高校、各種の試験場等への訪問、行政機関や企業の相談室等との電話やメールでのやりとりを行っている。

第4期より始まった、海洋開発研究機構（JAMSTEC）との連携を継続している。1年目は静岡県内の高校生中心に196人が参加した「地球深部探査船「ちきゅう」乗船会」,2年目は洋上の海外研究者とネット回線で中継し、英語で質疑応答する「ちきゅうTV会議」を静岡地区SSH3校（清水東、静岡市立、静岡北）で共同開催した。今年度は「ちきゅう」本船の航行計画との日程調整がつかず、JAMSTEC所属研究員による「SSH特別講演会」を本校で実施した。今後も、「ちきゅう」本船との日程をできる限り調整して、継続していきたい。

7 科学系部活動等 ⇒p.28, p.45

平成18年度から継続して「不思議実験講座」(p.49)を実践している。中学生へ科学の楽しさや不思議を伝える活動を通して、伝える力のある人材を育成することが目的である。事後のアンケートからは、高校生はコミュニケーションを取る楽しさを感じ、中学生は科学に高い関心を持って取り組んでいることが伺え、双方に効果があると実証された（平成29年3月発行『平成24年度指定研究開発実施報告書・第5年次』）。

本校の科学系部活動は大変活発に活動し、各種学会や研究発表会へ積極的に参加している。

第1期指定からこれまでに、3人の生徒が科学オリンピック世界大会（生物、化学、数学）に出場している。

本年度は、パソコン部で出場した「パソコン甲子園2019プログラミング部門」(p.33)及び「第19回情報オリンピック」(p.47)でそれぞれ予選を突破して本選出場を果たした。

また、「生徒理科研究発表会（静岡県大会）」に出場した自然科学部化学班の2つの研究が、来年度の

「全国高等学校総合文化祭（こうち総文）自然科学部門」に出場を決めている（p.30）。

8 成果の普及 ⇒p.49

第4期指定された本校の使命として「成果の普及」が挙げられる。

これまでの「不思議実験講座」（前述7）を継続した。

「グリーンサイエンス・カフェ」（静岡大学グリーン科学技術研究所主催，p.53），「静岡健康・長寿学術フォーラム」（静岡県立大学等主催，p.53）等での研究発表も，一般市民の方々にも本校のSSH活動を知っていただく良い機会となった。

普通科2年生の「20時間で行う課題研究」マニュアルを，次期学習指導要領「総合的な探究の時間」の指導の参考になるよう作成し，静岡県教育委員会へ提供した。

9 運営指導委員会

第3期から継続する方も含めて，計6人の運営指導委員を委嘱している。評価方法の検討（前述3）や「グリーンサイエンス・カフェ」での研究発表（前述8）等，多くの事業が運営指導委員会での指導・助言により実現している。今後も，事業改善へ向けて大いに活用したい。

② 研究開発の課題

本校の研究開発の主な課題は4つ挙げることができる。

1 「SSH応用講座」（普通科2，3年生）の改善

2人グループによる課題研究テーマは文系分野も含め多岐に渡り，少数の指導者では対応が困難である。英語科教員とのTT，外部講師の活用を行い，一定の成果は見られたが，なお一層の各教科の積極的な関わりが求められる。

2 事業の評価方法の研究

静岡大学教育学部の助言を受け評価方法の検討を重ねてきた。生徒の変容は確認できたが，SSH事業による効果が大いなのか日々の授業による効果であるかは判断できない。第4期では岐阜大学教育学部「探究能力調査」に参加し，他校と比較することでSSH事業の効果を検証したい。

3 国際性の育成方法の研究

理数科1年生「化学を英語で！」，理数科2年生の「海外研究旅行」での課題研究中間発表，普通科3年生「英文ホームページの作成」「英語でのクラス内発表」等，少しずつ英語を意識した活動は増えているが，英語による質疑応答のレベルにある生徒はごく一部に限られる。「コミュニケーション英語」や「英語表現」等，英語の授業との連携を研究する必要がある。

普通科2年生の海外研究旅行の訪問先が今年度よりオーストラリアから台湾に変更になったため，国際性を育成するプログラムを改めて研究していきたい。

4 全職員の一層の理解と協力

全校生徒が対象であるため全職員が本事業の指導に当たる必要がある。毎年10人程の職員が入れ替わる公立高校では，全職員の意識統一が毎年の課題である。第3期に開発した「科学的素養（1年生）→課題研究（2年生）→情報発信（3年生）」というプログラムは，各学年団に運営を任せる事業も多く，3年間に在職しないとSSH事業の全体像の理解は難しい。課題研究指導マニュアルの改善や，校内で情報共有するための連絡会等，全職員が協力できる体制づくりを，今後も試行錯誤していく必要がある。

(4) 新聞掲載記事

☆静岡新聞

令和元(2019)年12月27日付け 朝刊

国立研究開発法人科学技術振興機構主催「科学の甲子園」の静岡県最終予選に1チームが参加した。

「科学の甲子園」掛川で最終予選

沼津東A全国へ

高校生が科学の知識や発想を競う科学技術振興機構「科学の甲子園」の県最終予選が26日、掛川市の県総合教育センターで開かれ、沼津東Aが優勝した。来年3月に埼玉県で開かれる全国大会に出場する。沼津東は県最終予選3連覇となった。予選を勝ち抜いた5チームが出場。総合競技と筆記問題、予選の得点を合わせた成績で順位を決めた。総合競技は「ピンポイント着地を狙え。紙と糸を使ったターゲットと落下体を作り、その二つを順番に落として着地点の近さと滞空時間の差を競った。」

沼津東Aは滞空時間の長いパラシュートを作るため、紙の層をはがしたり糸をはくしたりして軽量化と空気抵抗の向上を図った。2年の安田昌幸さんは「ほかのチームにない工夫をしようと心掛けた」と説明した。

2位は磐田南G、3位は清水東Aだった。

紙や糸で作った落下体でターゲットを狙う出場者

26日午後 掛川市



謝 辞

本報告書は、多くの皆様から御指導、御教示を賜り、完成に至りました。

静岡県内では、静岡大学、静岡県立大学をはじめとする近隣高等教育機関や国立遺伝学研究所をはじめとする研究機関の皆様、そして、県外では、東京大学や理化学研究所の皆様、御多忙の中、本校生徒に直接御指導いただきました。

また、SSH生徒研究発表会や東海フェスタをはじめとする多くの学会や、県内外の高等学校の皆様と意見交換をする機会を通じて、多くの講師の皆様から、本校生徒に対し、示唆に富む助言をいただきました。

さらに、全国高等学校総合文化祭や各種オリンピックの主催者の皆様には、生徒が研究発表をする貴重な機会も提供していただきました。

静岡市内の中学校の皆様には「清水東高生による理科の不思議実験講座」に多くの中学生の参加を御配慮いただき、本校生徒と中学生の双方に実りの多い講座を継続することができています。

SSH運営指導委員の皆様には、本校生徒の課題研究発表会に足を運んでいただくとともに、御指導、御講評を賜り、本校SSHの運営につきましても御示唆、御教授いただきました。

あらためまして、御指導、御協力を賜りましたすべての皆様に厚く御礼申し上げるとともに、紙面の都合で御紹介することがかなわなかった皆様にも、この場を借りて御礼申し上げます。