

①令和 2 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		『幅広い知見と豊かな国際感覚を有し、卓越した高度な理数探究能力を発揮して未来の技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材の育成』						
② 研究開発の概要		<p>本研究開発では、新たな社会 Society5.0 に向けて、新たな価値を創造する力や科学技術分野におけるイノベーションを創出する力を備えた生徒の育成を目指し、次の研究開発の柱 5 点を設定し、各種事業に取り組む。</p> <p style="text-align: center;">《 研究開発の 5 つの柱 》</p> <p>I 次期学習指導要領における新科目「理数探究」の先行実施における研究開発 II 学際的複合的視点を重視した国内外「高大連携」の研究開発 III 将来の技術革新に直結する国内外「産学連携」の研究開発 IV 先進的な「理数教育」を目指した高大接続カリキュラムの研究開発 V グローバル人材の育成を目指し、国際化に対応したSSH事業の研究開発</p>						
③ 令和 2 年度実施規模		SSHクラスや理数科等を設置せずに、基本的に全生徒を対象に実施している。						
課程・学科	1 学年		2 学年		3 学年		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
全日制・普通科	321	8	324	8	313	8	958	24
3 年生から、文理による科目選択が行われるが、文系・理系に分けたクラス編成は行っていない。また、SSHによる学校設定科目の一部は、自由選択科目として設置している。								
【SSH学校設定科目の実施規模】								
課題研究 I 1 年生 全生徒								
課題研究 II SSH海外派遣研修 派遣生徒 12 名 ※ 2 年生希望者より選考された生徒。								
理数探究 I 2 年生 選択生徒 ※ 今年度の選択者は 36 名。								
理数探究 II 3 年生 選択生徒 ※ 理数探究 I 履修者限定であり、今年度の選択者は 6 名。								
④ 研究開発の内容		○研究計画						
5 年間の研究開発の計画は、下表の通りである。								
		第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	備考	
I 理数探究	課題研究 I	導入期	改善期	改善期	充実期	確立期	指定2期の「SSH I」を改定し、「理数探究基礎」として位置付ける	
	課題研究 II	導入期	改善期	改善期	充実期	確立期	指定2期の「SSH II」を改定し、本校の独自科目として発展させる	
	理数探究 I	準備期	導入期	改善期	改善期	充実期	指定2期の「SSH III」を改定し、「理数探究」として位置付ける	
	理数探究 II	準備期	準備期	導入期	改善期	充実期	指定2期の「SSH III」を改定し、「理数探究」として位置付ける	
II 産学連携		開発	開発	改善	充実	確立	将来の技術革新・イノベーションに向けたプログラム開発を目指す	
III 高大・博物館連携		発展的開発	発展的開発	改善	充実	確立	指定2期からの発展的開発を目指す	
IV 高大接続		発展的開発	発展的開発	改善	充実	確立	指定2期からの発展的開発を目指す	
V 国際化		発展的開発	発展的開発	改善	充実	確立	指定2期からの発展的開発を目指す	
【第 4 年次の計画目標】								
I 次期学習指導要領における新科目「理数探究」の先行実施における研究開発								
SSH 3 期指定で、研究開発の一番の柱として掲げたのが、次期学習指導要領の新科目「理数探究」の先行実施研究開発である。本校では、2 年生の選択科目「理数探究 I」として 2 単位、3 年生の選択科目「理数探究 II」として 1 単位を配置していて、昨年度（第 3 年次）、初めて 2 年間の継続した一貫指導を行うことができた。一貫指導から得られた課題を受けて、今年度（第 4 年次）は、「改善期」として、内容（年間授業計画）・評価基準を見直し、改善に努める。								

II 学際的複合的視点を重視した国内外「高大連携」の研究開発

「高大・博物館連携」の研究開発プログラムとして3年間に渡り、毎年10回以上の講演会を実施してきた。今年度は「充実期」として、これまでの連携先との関係を深めると共に、新たな連携先を広げることで、基礎科学、科学技術、学際分野等の情報を幅広く生徒に提供する。

III 将来の技術革新に直結する国内外「産学連携」の研究開発

「産学連携」の研究開発プログラムとして3年間に渡り、年2回の講演会などを実施してきた。今年度は「充実期」として、科学技術分野におけるイノベーション創出に貢献出来る生徒の育成を目指し、グローバル企業とのより一層の連携を広げることに努める。

IV 先進的な「理数教育」を目指した高大接続カリキュラムの研究開発

「充実期」として、豊かな独創性・創造性を育む「理数教育」を目指し、「SSH入門」「SSH基礎」「SSH発展」として位置付けた理科の各科目において、コンテンツのみならず指導方法、評価方法についても検討し、高大接続のためのカリキュラムの研究開発の一層の充実を図る。また、「課題研究Ⅰ」「理数探究Ⅰ」「理数探究Ⅱ」を通じて、理科、情報、数学等各分野の連携をより深め、教科科目横断的・複合的な指導の充実を図る。

V グローバル人材の育成を目指し、国際化に対応したSSH事業の研究開発

「充実期」として、加速するグローバル化社会に向けて、SSH海外研修の内容や研修方法の一層の充実と英語をツールとして活用する場面を増やすことを目指す。また、東京都教育委員会「グローバル10」事業の本校での取り組みとの連携を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本校の教育課程における理科の科目については、SSHとしての位置付け、「SSH入門」「SSH基礎」「SSH発展」としてそれぞれ組込んでいる。「SSH基礎」の「生物基礎」「化学基礎」「物理基礎」は、内容や項目の一部に学習指導要領にとらわれず大学に接続する内容を取り入れたり、探究力を高めるために実験や観察を数多く実施したりできるように、単位数を標準単位数の「2」から「3」に1単位増単し、設置している。また、学校設定科目の「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」は、時間割内に固定して置かず、年間行事計画に合わせて8、9時間目に計画的に組込んでいる。また、「課題研究Ⅰ」においては、放課後などに行った各自の研究活動を、ある一定時間分、履修時間として読み換えている。

○令和2年度の教育課程の内容

上記教育課程上の特例等を組み入れ、教育課程を実施した。下記に「理科」の教育課程を抜粋して記すが、教育課程の詳細は、第5章の資料編に示す。

学科	対象	科目名	SSHとしての位置付け	単位数	履修
普通科	第1学年	地学基礎	SSH入門	2	全員履修
	第1学年	生物基礎	SSH基礎	3	全員履修
	第2学年	物理基礎	SSH基礎	3	全員履修
	第2学年	化学基礎	SSH基礎	3	全員履修
	第3学年	物理	SSH発展	4	理系生徒履修
	第3学年	化学	SSH発展	4	理系生徒履修
	第3学年	生物	SSH発展	4	理系生徒履修

○具体的な研究事項・活動内容

SSH3期指定の研究開発課題『幅広い知見と豊かな国際感覚を有し、卓越した高度な理数探究能力を発揮して未来の技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材の育成』の解決を目指して、以下の研究仮説のもと、5つの研究開発の柱を設定して検証を行った。

【研究仮説】

『国内外の高大連携・博物館連携、さらには産学連携のより一層の充実を図ること、自ら課題を

設定して主体的に探究活動を進めること、研究発表などの体験を通してコミュニケーション能力を身に付けさせることが、本校SSH研究開発課題を達成することにつながる』

【研究事項・研究内容】

I 次期学習指導要領における新科目「理数探究」の先行実施における研究開発

・「理数探究Ⅰ」における年間指導計画とルーブリック評価項目・基準の見直し
中間報告会を新たに実施し、研究発表と互いの研究を評価する機会を増やす。

・専門的研究に対する支援・指導体制の確立

⑦卒業生による研究サポート

- ・星陵会による人的・経済的支援の継続
- ・すばる会による研究活動の紹介（オンライン配信）

⑧大学・研究機関による研究サポート

- ・実験試料の提供、分析機器などの使用、研究指導・助言などのサポートを受ける。
今年度、新たに東京大学、横浜国立大学の2つの研究室と連携を取る。
- ・サイエンスコミュニケーションに関するサポートを受ける。
京都大学との高大連携による講演会「ポスター発表の極意」の実施

・「理数探究Ⅰ」の研究成果の発表

東京都SSH指定校合同発表会、校内SSH成果報告会、Tokyoサイエンスフェアにおいて発表する。

・「理数探究Ⅱ」での研究成果の発表

SSH全国生徒発表会、各種コンテスト（日本学生科学賞など）において発表する。

II 学際的複合的視点を重視した国内外「高大連携」の研究開発

・1年生SSH特別講演会「予測医療に向けた循環器系シミュレーションと可視化計測（講師：東京大学大学院 大島 まり教授）」の実施

・SSH講演会「地球外生命とTMT計画（講師：総合研究大学院大学 林 佐絵子准教授）」の実施

・「英語による分子生物学講座（講師：東海大学医学部 権藤 洋一教授）」の開講

III 将来の技術革新に直結する国内外「産学連携」の研究開発

・SSH講演会「地震に強い建物（講師：清水建設）」の実施

・SSHワークショップ「科学技術がもたらす50年後の日本の未来（講師：三菱総研）」の実施

・EV×未来社会創造ワークショップ「バリアフリーと移動を考える（主催：電気自動車普及協会）」へ参加

IV 先進的な「理数教育」を目指した高大接続カリキュラムの研究開発

・物理、化学、生物、地学領域における指導方法、大学接続に向けた指導内容の研究開発

・野外フィールドワークのプログラム開発と実施

⑦地質巡検（三浦半島城ヶ島）の実施

⑧生物臨海実習（芝崎三ヶ下海岸）の実施

⑨生態学講座における植生観察実習（高尾山・目黒自然教育園）の開発（実施予定）

V グローバル人材の育成を目指し、国際化に対応したSSH事業の研究開発

・コミュニケーション能力の向上のための研究発表会、各種コンテスト、ワークショップへの参加（上記Ⅰ及びⅢを参照）

・英語による科学講座の実施により、サイエンス英語に触れる機会を設ける。（上記Ⅱ参照）

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

・本校のホームページにおける事業の概要・活動の公開

⑦「平成31年度研究開発実施報告書」の事業に関する「要約」と「成果と課題」の公開

⑧過去8年分のSSH事業を「SSHだより」として公開

- ・本校SSH成果報告会の実施
- ・学校説明会における生徒によるSSH活動の紹介
- ・SSH活動の成果の還元と普及を目的とした小学生対象体験授業の実施

○実施による成果とその評価

研究開発課題に対する取組の総合的な成果を下記に簡潔に記す。5つの研究開発の柱に対する個々の取組成果については、別紙様式2-1「㊟令和2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」に記す。

- ・理数探究能力の向上

「SSH入門」、「SSH基礎」、そして「SSH発展」として位置付ける「理科」の教科指導、「課題研究Ⅰ」や「理数探究Ⅰ」、「理数探究Ⅱ」として先行実施する「理数探究」の取組などの成果として、理数探究能力の向上が見られる。特に、「理数探究Ⅰ」、「理数探究Ⅱ」における一貫した教科横断的指導の成果として、卓越した高い理数探究能力を発揮し、コンテスト等で高い評価を得る生徒が出ている。

第10回高校生バイオサミット in 鶴岡 「経済産業大臣賞」受賞（8月）

日本学生科学賞 東京都大会「奨励賞」受賞（11月）

- ・技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材となりえる理系志望者・進学者の増加

毎年秋に行われる進路希望調査の結果、SSHに指定されてから理系志望者が増加し、ここ数年は、文系志望者の人数を大きく上回っている。本校では独自の「スコア制度」を設け、SSH事業に積極的に取り組む生徒の表彰を行っているが、表彰生徒と非表彰生徒での難関国公立大学、医学部医学科への進学率を比較すると、表彰生徒の進学率が圧倒的に高くなっている。

- ・本校生徒・教職員・保護者からの評価

「学校評価アンケート」の《SSHは、生徒の知的探究心の向上に役立っていると思う。》については、昨年度と比較し、肯定的回答が生徒18%、保護者8%、教員14%それぞれ増加した。新型コロナウイルス感染症により、活動が制限される中で、対面での活動がある程度、実施できたことに対して、一定の理解と評価を得られたようである。

生徒 [そう思う…… 35% どちらかと言えばそう思う…… 39%]

保護者 [そう思う…… 46% どちらかと言えばそう思う…… 38%]

教職員 [そう思う…… 46% どちらかと言えばそう思う…… 39%] （令和2年度末）

○実施上の課題と今後の取組

研究開発課題に対する取組課題を下記に簡潔に記す。5つの研究開発の柱に対する個々の取組の課題については、別紙様式2-1「㊟令和2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」に記す。

- ・「理数探究」を先行実施し、モデル事例として全国に発信する上で、「理数探究Ⅰ」、「理数探究Ⅱ」の履修生徒数を増やすことが不可欠である。特に、「理数探究Ⅱ」を選択する継続履修者を増やし、2年間の一貫指導の確立を目指すことが求められる。
- ・1年生全員必履修の「SSH課題研究Ⅰ」のテーマ設定において、今後、来る Society 5.0 社会を見据え、理数分野に限らず、加速する文理融合の学際化に向け、多様なテーマ設定を可能とし、理数関係の教員のみならず、全教員が関わる指導体制を構築していくことが重要課題と考える。
- ・「課題研究Ⅰ」、「理数探究Ⅰ」の探究的科目と「SSH入門科目」「SSH基礎科目」として位置付ける「理科」とで連携を緻密に取ることや、高大連携の充実、卒業生の活用を取り入れ、生徒の研究レベルの高度化を目指すことが更に求められる。

㊟ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・SSH海外派遣研修の中止に伴い、「課題研究Ⅱ」が開講できなかった。
- ・これまで高大連携を結び実施してきた定型プログラムを含め、講演会や研究室訪問などが実施できていない。一部はオンラインで実施したが、対面で得られる効果が十分には得られていない。
- ・年度当初に開催を予定していたSSH運営指導委員会が10月にずれ込んだ。