

令和元年度指定  
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2年次



令和3年3月

東京都立戸山高等学校



# はじめに

東京都立戸山高等学校長 櫛野 治和

本校は、創立以来 132 年の歴史を有する伝統校です。2001 年には東京都教育委員会から「進学指導重点校」に指定され、2004 年には都立高校で初めてスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されました。2 年間の経過措置期間を挟んで第 2 期、第 3 期と指定を重ね、2019 年からは第 4 期の指定を受け、今年度でその 2 年目となります。

本校のグランドデザインは、「国際社会に貢献するトップリーダーの育成」を教育目標に、「文系・理系を問わず幅広い興味・関心を持ち、豊かな知識・教養と未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力・創造力を併せもつ生徒」を「育てたい生徒の姿」として位置づけています。「育成すべき資質・能力」としては、①情報活用力（選択する力）、②探究心（考える力）、③情報発信力（伝える力）、④傾聴力（受け入れる力）、⑤行動力（解決する力）、⑥創造力（生み出す力）を掲げています。この第 4 期では、「世界を舞台に SDGs を実現に導くグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の開発と国際都市 TOKYO での拠点形成」という研究開発課題の下で、全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を 3 年間実践できるように、SSH クラスを中心とした理数に特化した探究活動に加えて、一般クラスの必修科目として学校設定科目「知の探究」を設置し、生徒全員が「海洋」と「SDGs」をキーワードとする文理融合型の探究活動を行う全校体制を整えました。

今年度は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策が、学校にも求められ、これまで、実施してきた海外研修も見送ることとなりました。また、TSS（戸山サイエンスシンポジウム）や SWR（理系女子のためのシンポジウム）等のメインとなる行事もオンラインで実施するなど、制約のある中での活動となりました。当初の計画通りの活動にはなりませんでしたが、中止することなく、生徒たちの発表の場は確保できたことは、関係者の皆様のご協力の賜物だと実感しています。授業内での事前発表では、生徒たち一人ひとりのプレゼンテーションの後、質疑応答の時間では、学年関係なく疑問点のやり取りは、戸山生ならではの探究心であると思います。

最後になりますが、SSH 事業を進めるにあたっては、文部科学省や JST（国立研究開発法人科学技術振興機構）、東京都教育委員会等の行政機関はもとより、多くの大学や学会、研究所等の専門機関先生方、全国の SSH 指定校の先生方等、多くの関係者の皆様に多大なるご指導ご支援をいただいております。ここにあらためて感謝の意を表するとともに、引き続きのご指導ご鞭撻をお願い申し上げご挨拶とさせていただきます。特に、今回オンラインでの実施に際し、工学院大学の佐藤学長をはじめとしたスタッフの皆様の協力なしにはできませんでした。あらためて感謝いたします。

# 目 次

ごあいさつ	1
目次	2
I 研究開発の概要	
研究開発実施報告（要約）（別紙 様式 1 - 1）	3
研究開発の成果と課題（別紙 様式 2 - 1）	9
II 研究開発項目の実施内容と評価	
1. 課題研究の取り組みにおける科目名・実施対象学年・実施対象生徒・単位数	13
2. 理数課題研究科	
SS I II 物理	14
SS I II 化学	18
SS I II III 生物	22
SS I II III 地学	26
SS I II 数学	30
SS I II 情報	34
3. 知の探究 I	38
4. 知の探究 II	41
5. 生徒研究成果合同発表会	44
6. 理系女子研究発表交流会	45
7. 海外交流	46
8. アンケート分析	47
9. SSH事業全体の研究開発の内容	49
資料編	
○ 運営指導委員会議事録	56
○ 教育課程表	57
○ 東京都立戸山高等学校のグランドデザイン	58
○ 研究発表会・受賞者一覧	59
○ アンケート	60
○ 研究タイトル一覧	61

## 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	世界を舞台にSDGsを実現に導くグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の開発と国際都市TOKYOでの拠点の形成
② 研究開発の概要	<p>以下の通り、（１）～（５）の実践を行う。</p> <p>（１）全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を３年間行える教育課程の確立 SSHクラス対象の探究活動の授業「SSI・II・III」の質の向上を図り、学年の講演会などでSSHクラスの活動成果を普及させることを心掛ける。今期から、SSHクラス以外のクラスに探究活動の授業「知の探究」を設置し、全校生徒が３年間探究活動を行えるよう、カリキュラムの改善を図る。</p> <p>（２）海外連携の更なる強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境の整備 テレビ会議システムで日常的に交流することを可能にするために、時差の少ない国の高校と接触し、連携校を10校以上に増やす。 また、交流国もアジア太平洋地域の4か国以上に増やし、各国の交流先との連携ではプログラミング等の最先端技術や海洋又は農水産業などの共通したテーマについての実習・実験・観察を盛り込んでいく。</p> <p>（３）小中高大接続による生徒の探究活動の進化と卒業生の進路追跡手法の実践 小中学校や教育センター等での実験イベントを様々な分野で実施していく。文化祭では、本校生徒による小中学生向けの自由研究の相談コーナーなどを設ける。本校主催の生徒研究成果発表会（TSS）では小中学生のための発表コーナーを設ける。 また、本校実施のオープン形式の生徒研究成果発表会であるTSS（Toyama Science Symposium）で、大学教員や研究者との意見交換の場を設ける。さらにSWR（The Symposium for Women Researchers）では大学院生の発表を、小中高校生が見聞する機会を設ける。</p> <p>（４）中等教育での理系女子の活躍の場とネットワークが構築できる環境の創出 校外のリケジョイベントへの参加及び、年齢・分野を超えた交流の場である、本校主催のリケジョイベント（SWR）への参加を促す。 また、理系女子研究の生徒組織として「マリーハウス」を立ち上げ、理系女子の研究を支援するためのネットワークづくりの拠点とする。</p> <p>（５）全教員による指導体制の充実と教員の変容の分析による教員の質的向上 日々の探究活動及び表現活動の授業では、国語科や英語科の教員から指導が受けられる講座を設け、地理歴史・公民科や芸術科の協力の下で国際交流を推進する。これらの活動を通しての教員の質的変容については、学校評価アンケートを中心に分析し、探究活動及び国際交流が、生徒が授業を受ける姿勢に与える影響について、教員側の実感を中間報告で報告する。</p>
③ 令和 2 年度実施規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全校生徒を対象に実施する。</li> <li>・SSHクラス（2クラス）については、第3期から引き続き設置する。</li> <li>・第4期目の1年目対象学年となる1年生から、一般クラスの生徒に学校設定教科「知の探究」を履修させ、研究開発の目的の達成を図る。</li> <li>・第3期目の4年目入学・5年目入学の、2年生、3年生一般クラスの生徒は、年間2～4回のSSH講演会及び学年発表会に参加する。</li> </ul>

- ・第4期目の1年目対象学年となる1年生からは、学校設定教科「知の探究」における学校設定科目として、SSHクラスに「SSI」「SSII」「SSIII」、一般クラスに「知の探究I」「知の探究II」「知の探究III」を置く。
- ・第3期目の4年目入学・5年目入学の、2年生、3年生には、学校設定科目として、「SSI」「SSII」「SSIII」を置く。

学科・クラス		1年生		2年生		3年生	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	SSクラス	82	2	74	2	80	2
	一般クラス	240	6	249	6	236	6

#### ④ 研究開発内容

##### ○研究計画

研究開発の概要に示した実践(1)～(5)について、それぞれ以下のような研究計画とする。

実践(1)では、図1のように「SSI・II・III」及び「知の探究I・II・III」の内容を深化させ、テキスト及び指導案の公開を目指し、国際的な研究活動及び大学進学後の研究へつなげる。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
大学学部				大学での探究活動の継続を調査する方法の試行	大学での探究活動の継続の有無を調査	大学での探究活動の継続の好例を抽出
第3学年			「知の探究III」試行 IV期SSIII開始	「知の探究III」開講 知の探究IIIとSSIIIの交流開始	「知の探究III」のテキストの作成	「知の探究III」の完成 SSIIIの中身の完成
第2学年		「知の探究II」試行 SSIと合同開始	「知の探究II」開講 SSIとの合同授業の改善	「知の探究II」とSSIIでの海外との交流の本格化	「知の探究II」でのゼミ数の最適数を検討	「知の探究II」のゼミ形式の仕組みの完成 SSIIの中身の完成
第1学年	「知の探究I」開講 IV期SSI開始	「知の探究I」地学巡検中心の展開を開始 SSIIと合同開始	「知の探究I」論文読込みの充実に関してテキストを改善 SSIの改善	「知の探究I」	「知の探究I」とSSIでの海外との交流の本格化	「知の探究I」のテキストの完成 SSIの中身の完成

図1. 実践(1)の内容の開発計画

実践(2)では、図2のように本校主催の3つのシンポジウム(従来からの戸山システムによるTSS及びSWR、新規のテレビ会議システムを活用したリアルオンライン・シンポジウム)及び、海外での研究を実現していく。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
大学学部				在校生への支援の在り方を検討する。	在校生への支援を開始する。	在校生への支援の在り方を改善する。
第3学年			英語での成果の発信を促す	英語での成果の発信数を2倍にする。	英語での発表から社会貢献の実践へ移行	社会貢献数を国内外で増やす。
第2学年		戸山システムを20校で試行 共同研究として海外研修開始	戸山システムの本格始動 共同研究件数を増やす	海外の参加校を増やす。 バーチャルシンポジウムの試行	バーチャルシンポジウムの運用を本格化	戸山システムの完成 3つのシンポジウムの完成
第1学年	戸山システムの試運転	2年生の活動を見聞	戸山システムに参加する。	海外での研究への希望数を増やす。	バーチャルシンポジウムへ参加する。	3つのシンポジウムへの参加のための基礎訓練の確立

図2. 実践(2)の内容の開発計画

実践（３）では、図３のように小中高大接続を完成させていき、大学進学後もSSHではじめた探究活動を継続して行い、最終的な社会貢献につなげられる仕組みづくりを完成させる。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
大学学部				SSHでの実践を継続できるか検討	SSHでの実践を継続に挑戦する。	SSHでの実践を継続に挑戦した結果の分析
第3学年			SSⅢで大学の先生方へのアプローチを実践	研究者との交流を開始	研究者とのかわりを本格化	研究者とのかわりの方法の確定
第2学年		SSⅡで大学の先生方へのアプローチを実践	院生との交流を開始	院生との模索を本格化	院生との関わり方の流れを作成	学部生とのかわりによる研究の深化方法を確定
第1学年	SSⅠで大学の先生方へのアプローチを実践	学部生との交流を開始	学部生との模索を本格化	学部生との関わり方の流れを作成	学部生とのかわりによる研究の深化方法を確定	学部生とのかわりによる研究の深化方法を確定

図３．実践（３）の内容の開発計画

実践（４）では、図４のように理系女子のための研究の基盤を構築し、ネットワークを完成させる。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
大学学部				マリーハウスへの大学生としてのかかわりを模索する。	マリーハウスの運営に協力する。	
第3学年				マリーハウスでの活動と大学入試の関係を分析	マリーハウスの成果を大学入試にからめる	マリーハウスの3年間の活用方法を確立
第2学年			マリーハウスをベースにしたネットワークづくりを実践	ネットワークの在り方を改善する。	ネットワークを校外に普及させる。	ネットワークを海外に展開する。
第1学年	リケジョのシンポジウムを発展	マリーハウスの開設	マリーハウスをベースにリケジョのシンポジウムを開催	リケジョシンポジウムを発展させる。	リケジョシンポジウムに海外からの参加者の受け入れる	リケジョシンポジウムを完成させる。

図４．実践（４）の内容の開発計画

実践（５）では、図５のように教員の変容調査の仕組みを完成させつつ、SSH事業に関わるテキストと指導案の改善につとめ、授業と合わせて公開していく。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
他校への普及			普及を目的としたHP運営を開始する。	HP運営の改善を図っていく。	HP運営の改善を図っていく。	HP運営の改善を図っていく。
テキスト		知の探究Ⅰのテキストの作成	知の探究Ⅱのテキスト作成	知の探究ⅠⅡのテキストの普及をはかる。知の探究Ⅲのテキストを作成	完成度を高める	完成させる。
ループブック		ループブックの案を作成	授業公開の結果を踏まえてループブックを改良する。	研究協議の結果を踏まえてループブックを改良する。	ワークショップに対応できるループブックに改良する。	他校にも活用してもらえるループブックを完成させる。
授業公開	Ⅳ期申請書の内容を検討する。	SSHの授業を公開する。	SSHの授業の他、改善の見たれら通常授業も公開する。	公開した授業の研究協議の分析結果を公表する。	授業公開の件数を増やす。	教員のためのワークショップを開催する。

図5. 実践(5)の内容の開発計画

## ○教育課程上の特例等特記すべき事項

### ①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学校設定教科として「知の探究」を設置し、その中に、SSHクラスは「SSI・II」を「情報の科学」(1単位)と「総合的な探究の時間」(1単位)の代替として開講するが、「SSI・II」における探究活動が「情報の科学」で学習する内容を全て含み、総合的な探究の活動の実践を同等の活動であることが代替の理由である。

また、SSHクラス以外のクラスでは「知の探究Ⅰ・Ⅱ」を開講するが、「知の探究Ⅰ・Ⅱ」において総合的な探究の時間の実践を同等の活動を行うということが代替の理由である。

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象	
普通科	知の探究科 SSI	3	情報の科学	1	第1学年 SSH クラス	
			総合的な探究の時間	1		
			課外	1		
	知の探究科 SSII	3	情報の科学	1	第2学年 SSH クラス	
			総合的な探究の時間	1		
			課外	1		
	知の探究科 知の探究Ⅰ	1	1	総合的な探究の時間	1	第1学年 SHクラス 外
	知の探究科 知の探究Ⅱ	1	1	総合的な探究の時間	1	第2学年 SHクラス 外

### ②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

SSH事業における探究活動の継続及びプレゼンテーション能力の更なる向上のために、以下の講座を選択科目として設ける。

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	知の探究科 SSIII	1			第3学年 希望者
	知の探究科 知の探究Ⅲ	1			第3学年 希望者
	外国語科 SSH英語	1			第2学年 希望者
	国語科 SSH論述基礎	1			第2学年 希望者
	国語科 SSH論述	2			第3学年 希望者



## ○令和2年度の教育課程の内容

<1年生>

「知の探究Ⅰ」：1年生

城ヶ島での地学巡検の事前事後指導を授業の中心に位置づける計画であったが、COVID-19の影響により実施できなかった。リレー授業を受講させることで、多面的に物事を考える姿勢を持ってフィールドワークを含む研究に臨めるようにする。授業のたびに、テキストをもとにした5分間程度の課題研究の疑似体験を積み、それらの活動をe-ポートフォリオなどに記録させることで文化祭などでの発表に向けての活動にフィードバックさせる。

「SSⅠ」：1年生

物理、化学、生物、地学、数学、情報の6つのコースに分かれて行うがどのコースも探究活動の発表を目指す。そのため将来必要な観察力、データの整理におけるパソコンの利用法、規則性の発見の喜び、探究的態度などを育成すること、勉強に対する意欲と関心を喚起すること、論理的思考力と表現力を高めることなどを目的として、自然現象を対象とした観察・実習を中心に行う。理数分野についての課題研究などの準備をする。地域連携として科学教室の運営も行う予定である。

週時程に入る授業時間は2時間で、残り1単位については、長期休業中、休日や放課後の時間に野外観察などを実施して当てる。科学館訪問や大学の先生による発展的な内容の講演、大学や研究機関の研究室訪問実習も行う。科学系のコンテスト参加への素地を作る。

<2年生>

「知の探究Ⅱ」：2年生

「知の探究Ⅰ」での学習を基礎として、自ら設定したテーマに基づき探究活動を行う。探究のテーマは、「SDGs」と「海洋」の両者に関連するものとし、「知の探究Ⅰ」の授業の最後の段階で設定させる。授業時には、教師はファシリテータの役割を担い、ゼミでの発表、議論等は生徒主体に行わせ、生徒の自主的、主体的な探究活動となるようにする。探究の結果はレポートにまとめ、その要旨を冊子としてまとめる。各ゼミでの優秀な研究は、TSS、校内発表会などで発表の機会を設けることで、探究への意欲を高め、他の生徒の学ぶ機会とする。

「SSⅡ」：2年生

物理、化学、生物、地学、数学、5つのコースに分かれて行うがどのコースも探究活動の発表を目指す。そのため将来必要な観察力、データの整理におけるパソコンの利用法、規則性の発見の喜び、探究的態度などを育成すること、勉強に対する意欲と関心を喚起すること、論理的思考力と表現力を高めることなどを目的として、自然現象を対象とした観察・実習を中心に行う。理数分野についての課題研究などの準備をする。地域連携として科学教室も行う予定である。

週時程に入る授業時間は2時間で、残り1単位については、長期休業中、休日や放課後の時間に野外観察などを実施して当てる。科学館訪問や大学の先生による発展的な内容の講演、大学や研究機関の研究室訪問実習も行う。科学系のコンテスト参加に挑戦する。

「SSH英語」：2年生

日常的な場面において英語を聞き、読んで理解するだけでなく、自分からも発信するための表現力を養い、総合的なコミュニケーション能力を伸ばす。言語の機能と特性の理解の上に立ち、状況に即しかつ正しい表現ができる力を身につける。外国の文化や社会について理解を深め、国際理解のためのツールとして必要な英語力を養う。毎回、ひとつのトピックに基づき、発表および意見交換を行うことにより、論理的に意見を述べる練習をする。

## ○具体的な研究事項・活動内容

研究開発の概要に示した実践(1)～(5)について、それぞれ以下のように研究・活動した。

(1)については、「知の探究Ⅰ」、「知の探究Ⅱ」を開講し、第4期「SSⅠ」、「SSⅡ」を開始した。

(2)については、本校主催の3つのシンポジウム(TSSとSWR、新規のテレビ会議システム

を活用したリアルオンライン・シンポジウム)のうち、TSSとSWRを実施した。COVID-19の影響により、TSSへの会場参加は本校生徒に限定し、他校及び海外からの参加はオンライン会議システムを用いて行った。SWRはオンライン会議システムによりすべてオンラインで行った。両者の実施に当たっては、オンライン会議システムの構築について、工学院大学に全面的に協力していただいた。

(3)については、COVID-19の影響により、各行事の中止や大学等への訪問が制限され実行が困難であった。その中で実施された限られた行事(渋谷区子ども教育センター主催「ハチラボ」)に感染対策を行いながら参加し、小中学生に指導した。「防災科学技術研究所」の研究者からはオンライン会議システムを用いて生徒が研究指導を受けた。「知の探究Ⅰ」では、京都大学の学びコーディネーター事業を利用して、オンデマンドで講演の配信を受け、テレビ会議システムを用いて講演者との質疑応答、交流を行った。

(4)については、SWRで女子生徒による組織「マリーハウス」を立ち上げて実施した。また、大学等で実施されたリケジョイベントに女子生徒を派遣した。

(5)については、ループリックの検討・作成を行った。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- ・報告書の作成とその配布はもちろん、Web ページでは週刊で実施した内容の報告をしてSSHの活用の周知を心がけていく。
- ・本校で開催する研究成果発表会(国際シンポジウムも含む)で他校の教員及び生徒に周知していく。
- ・生徒研究成果発表会は、従来からも中学生及び保護者などからも質問が出るなど活発な議論ができ、普及活動を通して更により良いものに改善できるようになっている。
- ・講演会等の様子もWeb ページ上に簡単に紹介し、先方の許諾を得て可能な限り詳しく紹介していく。

### ○実施による成果とその評価

- ・事業の評価は、ループリックによる生徒の変容を分析するとともに、生徒たちが日々記録するものを利用して、活動の形態を文章の中身から分析するなどして、仮説の実証と生徒の変容を評価していく。報告書の段階ではまだ、集約がされていないので、年度当初にまとめて公表す津と同時に、次年度の活動へフィードバックさせる。

### ○実施上の課題と今後の取組

- ・採択時の評価で期待できると指摘された「テレビ会議システムによる海外校との交流」について、東京都の施策(MS teams の導入)との整合性をもちながら、どのようなテレビ会議システムを用いていくべきか、さらなる検討をする必要がある。海外等の学校では、事情によりマイクロソフトアカウント取得困難な場合があることが判明している。また、Zoomなどの継続導入も考えている。
- ・海外校との交流を推進するために重要性を位置づけていた、英語のサポートについては、東京都の一般財団法人としてスタートした東京都学校支援機構に科学英語の支援ができる理系学部への留学生などのネイティブスピーカーの紹介をしていただくなどして解決していく。
- ・SSHニュースなどによる、実施状況の校内外へのPRが十分にできていない。Web ページ更新とセットで取り組んでいく。
- ・「知の探究Ⅰ」は2年目となり、授業として定着し、内容を充実させて実施することができた。「知の探究Ⅱ」も全校体制のもと、概ね滞ることなく進行していくことができた。生徒の探究活動への意欲の保持や、生徒主体のゼミ運営の実行には課題が残るところがあり、担当教員の反省や意見を集約したうえで、改善を図っていくことが必要である。また、生徒の探究支援の方法もさらに充実させていく必要がある。

## ②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

① 研究開発の成果	
<p>1. 「知の探究Ⅰ」・「知の探究Ⅱ」の実施</p> <p>「実践(1)全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を3年間行える教育課程の確立」のため、今期からSSHクラス以外のクラスに、「SSHの全校展開」として探究活動の授業である学校設定科目「知の探究Ⅰ」及び「知の探究Ⅱ」を「総合的な探究の時間」の代替科目として設置した。本校は1年生2年生ではいわゆる文理分けのクラス編成を行わず、全生徒が全ての科目を履修する「総合力重視」を教育の柱としている。そのような環境の下で設置・履修する学校が減少傾向にある地学も設置し、長年、神奈川県三浦市城ヶ島での「城ヶ島巡検」を学年全員参加の学校行事に位置付けて実施してきた。その巡検を、探究活動を学ぶ場として「知の探究Ⅰ」に取り込み、「知の探究Ⅱ」では、「SDGs」と「海洋」をテーマに探究活動に取り組むこととした。</p> <p>①「知の探究Ⅰ」の展開</p> <p>今期からは「城ヶ島巡検」を1学年「知の探究Ⅰ」での取り組みとした。探究活動の素材として城ヶ島巡検を位置付け、授業の中では探究活動に必要なスキルである「情報の集め方」「問いの立て方」「研究テーマの決め方」「リサーチエクステンション」等を、授業毎に段階的に約15分間程度で補助教材を活用しながら体系的かつ実践的に学習した。さらに約35分間を城ヶ島巡検に必要となる知識理解を得るために地学基礎の地質分野(火山、岩石、地層、地形など)の内容を学習した。教員は、地学科教員1名と学年担任もしくは副担任1名がTTで担当し連携して授業を行ったが、これまではほとんど無かった、常に科目の違う教員同士が関わりを持ち合って授業を行うことで、「実践(5)全教員による指導体制の充実と教員の変容の分析による教員の質的な向上」ともつながる取り組みとなった。</p> <p>しかし、COVID-19の影響を受け、東京都からの指示もあり11月の城ヶ島巡検は1月に延期、さらに緊急事態宣言の発出があり、1月の巡検も中止にせざるを得ない状況となった。その代替措置として、2年生で知の探究ⅡでのテーマとなるSDGsに関する学習をより発展させて、探究活動の手技を学ぶ機会とするよう、変更を行った。冬季休業中の課題であった、SDGsのターゲットを各自で一つ選択し、それに関して調べる学習を行ったうえで、その内容に必ず自分なりの考えや解決のための提言を織り込ませ、スライドにまとめてプレゼンテーションをする活動を行った。3学期は、発表準備と、発表議論を行った。発表は、まず班ごとに行い、相互評価により代表を選出し、代表はクラスで発表をし、相互評価で代表を選出した。クラス代表は、校内でのSSH学年発表会で発表・議論を行った。</p> <p>このようにして、SSHクラス以外のクラスの生徒は、「知の探究Ⅰ」を1年間学習したことにより、単なる調べ学習にとどまらない一連の探究活動を経験することができた。アンケートからも1学年・2学年間の差異がうかがえる結果となり、「知の探究Ⅰ」の実施による効果が現れている。</p> <p>次年度2学年での「知の探究Ⅱ」は、この経験をふまえて「海洋とSDGs」を共通の研究テーマの大枠として個別研究テーマを決め、1年間の少人数のゼミ形式の授業として実施し、主体的に取り組むことで探究活動をさらに深めていくことができるようになることを考える。</p> <p>②「知の探究Ⅱ」の展開</p> <p>「知の探究Ⅰ」の学習を発展させ、本年度は「知の探究Ⅱ」が実施された。「知の探究Ⅱ」では、(1)水曜日の6校時を「知の探究Ⅱ」の時間とし、SSクラス以外の6クラスの一斉展開とする。(2)1年次に決定したSDGsの13のテーマ毎にグループ分けし、1グループ当たり平均20名として</p>	

ゼミ形式で行う。(3)担当教員は担任・副担任に限定せず計13名を配置し、教科科目の専門には特に関わらず「ファシリテーター」としての役割を果たす。ゼミの進行のサポート、各生徒の進捗状況の把握、年間スケジュールの確認等を行う。(4)1年間のスケジュールの管理や内容の把握等はSSH部が主管する。単位認定等についてはSS科(知の探究科)が管轄する。(5)学年のHR教室の他、講義室等を含め、13教室を確保する。(6)各ゼミで生徒の代表・副代表を決め、SSH部が代表者を通じて各種連絡等を行う。(7)毎回4人(1人10分程度)の発表と議論を行うものとし議論の時間を十分に確保する。原則として1学期と2学期でそれぞれ1人2回ずつ、合計4回は発表を行う。3学期は成果発表を行う。司会進行役は輪番で生徒全員が行う。1年生9月に実施しているホームルーム合宿での議論経験を生かす。(8)令和2年度から購入斡旋を行う「タブレット」を積極的に活用させるという計画のもとに実施した。

COVID-19による休校の影響で、年度当初のスタートは遅れたが、長期休業の短縮などにより、授業時間数はほぼ確保されたため、予定の内容について実施することができた。探究の結果は、各ゼミの代表者が、戸山サイエンスシンポジウムでポスター発表を行ったり、校内での学年SSH発表会において「100秒プレゼン」(研究の内容をまとめ100秒の時間制限の下で発表する)を行ったりするなどの発表活動に到達することができた。また、8月には新宿区立中央図書館主催の「調べるコンクール」に全員のレポートを応募する活動も行い、館長賞・優秀賞・奨励賞を受賞した生徒がいた。

COVID-19の影響により、夏季休業が大幅に短縮され研究活動にさける時間が減り、野外調査や企業・大学への訪問活動が制限される等、生徒の探究活動への制限があったが、メールを活用するなど補って行く工夫が生徒に見られた。

## 2. 小学生向け理科実験教室

「実践(3)小中高大接続による生徒の探究活動の進化と卒業生の進路追跡手法の実践」を進める一環として、特に小学生向け理科実験教室を第3期よりも組織的に参加科目及び回数を増やして実施していくことを引き続き計画していた。

しかし、COVID-19の影響により、行事自体の開催が中止となるものが多く、計画通り進まなかった。そのなかで、渋谷区子ども科学センター「ハチラボ」(物理、化学、生物)は感染防止対策をとりながら実施された。本校生徒も、参加人数を絞り、参加時間を短縮するなどの対策をして、参加することができた。参加者双方ともに大変好評であった。

## 3. SDGsへの取り組み

第4期の研究開発課題を「世界を舞台にSDGsを実現に導くグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程」と設定しており、特に「SDGs」への取り組みについては、昨年度の課題としても取り上げられており、生徒にどのようにしてSDGsに関する理解を深めさせていくかが課題である。今年度は、11月から「知の探究I」の授業で取り上げるとともに、12月にオンラインでSDGs講演会を実施した。冬季課題としてSDGsについての調べ学習のレポートを課した。そこでは、自ら選んだターゲットに対しての現状を調べるとともに、必ず自分の考えを述べ解決策の提言を行うように指示し、自分事としてのSDGsを意識させるようにした。さらに、発表活動を行わせることで、SDGsに対する理解をある程度高めることができた。

## 4. 「SSI」「SSII」同時展開

「実践(1)全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を3年間行える教育課程の確立」のため、今期より「SSI」と「SSII」を毎週金曜日5~7校時に同時展開を行った。年度当初は、COVID-19の影響により、休校期間中は対面での交流は難しい状況であったが、Web上での交流をはかれるコースもあった。登校ができるようになる中で、同時展開では、実験室等が三密になることなど

が懸念されたが、東京都のガイドライン等に沿い、合同での同時展開が可能であった。合同になることで、2年生は1年生のメンターとしての役割を十二分に発揮し、また、2年生も1年生とのディスカッションを通じて、科学的視点や思考力の向上が見られた。また、2年生の探究活動においても、継続的に活動続ける生徒が大幅に増えたことはとても効果的だったと判断できる。その結果、サイエンスインカレ本選等の成果につながったと考えられる。

1年生においては、2年生の活動の様子を見ながら、来年度の動きを直接見ることができ、自分の探究活動に足りない点等を客観的に捉えられる力が向上している。また、来年度の先輩としての意識が高まっている。

## 5. 全校体制の構築

「実践（5）全教員による指導体制の充実と教員の変容の分析による教員の質的な向上」は、第一に「知の探究Ⅰ」の実施が定着することと、「知の探究Ⅱ」の実施による波及効果が現れた。前述の1.でも述べたように、「知の探究Ⅰ」をTTで実施したことと、知の探究Ⅱを、教員は教科に関わらず担当することで、第3期までのSSH事業では実際の授業で直接的に関わった教員が実質的に理科・情報・数学の一部の約10名程度であった状況から、令和2年度は35名程度に増え専任教員の約半数となった。また、随時、職員会議やカリキュラム委員会等で報告・議論をすることにより、全教員がSSH事業に伴う全校展開に関心を向けるようになってきたことで、全校体制の構築が自然な形で進展してきたと言える。

### ② 研究開発の課題

#### 1. 「知の探究Ⅱ」の充実と「知の探究Ⅲ」の検討

「実践（1）全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を3年間行える教育課程の確立」のため、「知の探究Ⅰ」に継続して、令和2年度から第2学年で新たに開講した「知の探究Ⅱ」について、全体として滞ることなく実施できたといえるが、細部の課題も明らかになってきたので改善する必要していく必要がある。

昨年度懸念されていた個別探究テーマの決定は、第1学年の「知の探究Ⅰ」の授業内で決定していたので、年度当初の休校中は、各自のテーマに従って先行研究などの調べ学習を各自で進めるように指示を出し、進めさせることができた。休校が明けたのち、直ちに調査などの探究活動に入ることができた。一方で、研究のテーマが「海洋ごみの問題」が多くなるなどの偏りが見られ、SDGsの諸問題に対して、幅広くユニークな視点を持たせる指導が必要になるといえる。これは、ひとつは「知の探究Ⅰ」で、よりSDGsについて学習を深めることで解決することができると考えられ、今年度も、オンライン講演会の実施や発表活動などによって試みたが、さらなる充実を図っていく必要があると考えられる。

「知の探究Ⅲ」については、3年次の自由選択科目として設置したが、来年度は選択者が0名で開講されないことになった。生徒は大学受験勉強との両立を図っていくことに対する難しさをかなり感じており、その解消を考慮していく必要があると同時に、より充実した魅力を感じられるような探究活動を構築していく必要がある。これは知の探究ⅠとⅡを通しての課題であるといえる。

#### 2. 「SSⅢ」の検討

「実践（1）全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を3年間行える教育課程の確立」のため、3年次の自由選択科目として設置してある「SSⅢ」選択者が出ることが望ましかったが、来年度の選択者は0名で開講されないこととなった。知の探究の課題同様、生徒は大学受験勉強との両立を図っていくことに対する難しさをかなり感じており、私たちは、その解消を考慮していく必要があると同時に、より充実した魅力を感じられるような探究活動を構築していく必要がある。

しかし、現時点において、探究活動を通じて大学入学試験のAO入試等を合格した先輩たちの姿を見て、来年度も探究活動を進めたいという生徒が出てきている。

### 3. オンラインシステムと科学英語能力の向上

「実践（２）海外連携の更なる強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境の整備」のハード面での裏付けであり、採択時の評価でも「期待できる」と指摘された「テレビ会議システムによる海外校との交流」について、テレビ会議システム（ソフトウェア及びメンテナンス）の契約期限後の継続使用への支援が、規定により一昨年度より受けられないことが判明し、令和２年度以降に海外校との共同研究において、大きな課題となりうる可能性が大きかったが、Zoom や Teams といったオンラインシステムを利用して、連携海外校と生徒間の連携が取れる状況を本年は、構築しつつある。システム上の問題点はほぼ解決されたが、連携校も本年は COVID-19 拡大により休校期間中で、生徒間の交流の実現まではこぎつけなかった。しかし、来年度以降、本格運用に向け、COVID-19 拡大等を鑑み、調整を行っていく。また、次年度以降、継続的な利用が保障されるように検討と交渉を進める必要がある。

また、科学英語能力向上を推進するために、東京都の一般財団法人としてスタートした東京都学校支援機構に科学英語の支援ができる理系学部への留学生などのネイティブスピーカーの紹介をしていただくと同時に、そうした方々を本校のSSHイベントの講師として招請ができないかを今後も検討を進める。

### 4. アジア地域の学校との交流

「実践（２）海外連携の更なる強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境の整備」として、第３期からの海外交流校に加えて、台湾・斗六高級中学校、マレーシア・KGI、タイ・KVIS との連携関係を構築した。そのうえで昨年度の活動を継続し、本年度も引き続き交流活動を実施する計画を立案していた。

しかし、COVID-19 の世界的な広がりの影響で、すべての海外との交流活動を中止せざるを得ない状況になった。直前まで、開催の可否を探ったが、相手国の入国規制や帰国後の隔離期間の問題等から、開催することは困難と判断した。代替として、オンラインによる活動も模索したが、相手校が休校中で生徒が登校していなかったり、休校明けで準備等が間に合わなかったり等の事情で、実施することができなかった。

来年度の交流計画も実施を前提として立案しているが、内外の状況を見ながら、生徒の安全を第一に考え、実施の可否を判断していく。

### 5. 広報活動

本校SSH専用 Web ページの刷新は行い、生徒の活動内容などの動画を配信するなど、今までにない取り組みを行えたが、更新を十分に行えなかった。来年度以降、校内での体制をもう一度練り直し、令和３年度は更新回数を増やしつつ、SSHニュースなどによる、SSH事業の実施状況の校内外へのPRを月３回程度の頻度で効果的に行っていく。

## 1. 課題研究の取り組みにおける科目名・実施対象学年・実施対象生徒・単位数

- 全校生徒に学校設定教科「知の探究」を履修させる「全校展開」とし、課題研究を行わせ、研究開発の目的の達成を図る。
- 学校設定教科「知の探究」における学校設定科目として、「SSⅠ」「SSⅡ」「SSⅢ」、「知の探究Ⅰ」「知の探究Ⅱ」「知の探究Ⅲ」を置く。(表1, 2)
- SSHクラス(2クラス)については第3期から引き続き設置する。入学決定後に希望者の選択希望に基づいてクラス編成を行い、「SSⅠ」「SSⅡ」「SSⅢ」を履修する。学年進行する中で、SSHクラスからSSHクラス以外、SSHクラス以外からSSHクラスへの変更は認めない。(表3, 4)
- 「SSⅠ」「SSⅡ」「SSⅢ」の中の各科目のコースは、最初に選択したコースを3年間継続し、途中での変更は認めない。
- 第4期の1・2年生が揃う令和2年度以降は、「SSⅠ」「SSⅡ」は同時開講としてTTで実施する。
- SSHクラスの生徒は、学校の年間行事計画に掲載されたSSHに係る行事には必ず参加する。

表1. 学校設定教科「知の探究」の学年配置

学年	SSHクラス (2クラス)	SSHクラス以外 (6クラス)
1学年	必修科目「SSⅠ」	必修科目「知の探究Ⅰ」
2学年	必修科目「SSⅡ」	必修科目「知の探究Ⅱ」
3学年	選択科目「SSⅢ」	選択科目「知の探究Ⅲ」

表2. 学校設定教科「知の探究」のクラスと授業の配置

学科	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
SSHクラス	SSⅠ	3	SSⅡ	3	SSⅢ (選択)	1	第1学年と第2学年のSSHクラス全員 第3学年は希望者
SSHクラス以外	知の探究Ⅰ	1	知の探究Ⅱ	1	知の探究Ⅲ (選択)	1	第1学年と第2学年SSHクラス以外の全員 第3学年は主に理系(約200名)のうちの希望者

表3. 学校設定科目「SSⅠ、SSⅡ、SSⅢ」の中のコース(令和元年度以降入学生)

	SSⅠ	SSⅡ	SSⅢ
物理	SSⅠ物理	SSⅡ物理	SSⅢ物理
化学	SSⅠ化学	SSⅡ化学	SSⅢ化学
生物	SSⅠ生物	SSⅡ生物	SSⅢ生物
地学	SSⅠ地学	SSⅡ地学	SSⅢ地学
数学	SSⅠ数学	SSⅡ数学	SSⅢ数学
情報	SSⅠ情報	SSⅡ情報	SSⅢ情報

表4. 学校設定科目「SSⅠ、SSⅡ、SSⅢ」の中のコース(平成30年度以前入学生)

	SSⅠ	SSⅡ	SSⅢ
物理	SSⅠ物理	SSⅡ物理	SSⅢ物理
化学	SSⅠ化学	SSⅡ化学	SSⅢ化学
生物	SSⅠ生物	SSⅡ生物	SSⅢ生物
地学	SSⅠ地学	SSⅡ地学	SSⅢ地学
数学	SSⅠ数学	SSⅡ数学	SSⅢ数学

## 2. 理数課題研究科

### SSI（物理） ※第Ⅳ期２年度入学生

#### ①研究開発の目標

1. 物理学に関する基礎的実験実習を行うことで、物理現象をより深く理解し、物理の基本的な概念や原理・法則と基本的実験手法を身につける。
2. 課題研究を始めようとするとき、まず直面する問題が「研究テーマの設定」である。分野を問わず、様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見出し、科学的手法を用いて自ら研究テーマを確定させる方法を身につける。
3. 課題研究を行う中で、物理現象を解明する態度を形成し、実験結果をグラフ等にまとめ、考察する力を身につける。

#### ②研究テーマ

1. **全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程**  
物理学的な見方や考え方を、理数分野だけでなく幅広い分野活用し、探究活動を実施する。
2. **海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備**  
海外の高校生との交流や英語での研究発表を取り入れる。
3. **小中高大接続による生徒の探究活動の進化**  
大学や外部機関の主催する研究発表会やイベントに参加しテーマ決定や探究活動の一助とする。
4. **理系女子の活躍の場とネットワーク構築**  
SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流・ネットワーク構築を模索する
5. **全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上**  
本校教員による指導や助言を受けられる機会を設ける。

#### ③研究開発の内容・経緯

土日等の外部発表や特別授業の主な内容  通常授業の主な内容 ※括弧内参加人数  
上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
仮説	物理学の論理的考え方は、他分野の研究において有効である。	グローバルな視点で物事を捉えることで、新しい視点の獲得と、コミュニケーション能力が向上する。	小・中学生の疑問に触れ、大学教員の講義を聴くことは主体的に研究を行う上で手本となる。	理系女子のキャリアや研究に触れることで、女性研究者としてのキャリア教育に貢献する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月	<input checked="" type="checkbox"/> 研究テーマ設定(全) ○Classiでのレポート提出ややりとり ●やりとりによって、 テーマの具体化		<input checked="" type="checkbox"/> 研究費申請の方法(2) ○オンライン説明会 ●申請書やレポートの書き方を習得		



5月	物理チャレンジ実験(全) ○実験 ●基本的な実験方法、 レポートの様式の習得		NIIオープンハウス(2) ○基調講演 ●探究活動の参考		
6月	物理チャレンジ実験(全) ○実験、レポート 研究構想の発表(全) ○2年からの助言 ●仮説の立て方を学習				SSH ガイダンス (全) ○説明会 ●SSH の進め方の 理解
7月 8月	物理チャレンジ問題(3) ○第一チャレンジ実験問 題コンテストレポート ●物理の基本知識の習得		全国生徒研究発表会 (全)○研究発表視聴 ●ポスターのまとめ方 などを学んだ	リケジョ未来シンポジ ウム(1)○オンライン 講演●研究の視点を 学んだ	
9月			渋谷区教育センター での実験(2) ○小学生への実験 ●実験の魅せ方を習得		戸山祭(全) ○実験
10月	コース内の研究発表(全) ○研究の発表、2年 生からの助言 ●スライドのまとめ 方の習得		東京都高等学校理科 研究発表会(1) ○論文作成 ●先行研究の充実、特 別賞受賞		
11月	日々の活動(全) ○ポスター作り ●研究内容の客観視	サイエンスイロガ(全) ○地球科学の講演会 ●英語での交流	SWR(3)○オンラインでの研究発表 ●キャリアの視野の広がり、研究意欲の向上 Rikoh ティーム(3) と ベルギー大使館(2) ●理系女子の交流		
12月	日々の活動(全) ○実験		東京都内 SSH 指定校合同発表会(全)○オンライン発表会 ●テーマ設定や発表方法の参考		
1月	日々の活動(全) ○ポスター発表練習				
2月	実験とまとめ(全) ●次年度へ向けての課	TSS(全) ○ポスター発表 ●知の探究科以外の教員や専門家の方々からの指導・助言による研究の充実 ●研究意欲の向上 学大付属の発表会(全) ●探究活動の参考			
3月	題考察		関東近県 SSH 合同発表会(全) ○オンラインでの研究発表		SSH/知の探研究生徒 研究成果発表会
検証	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの 様子	生徒の取り組みの 様子
配慮 事項 問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コロナ禍なので、家で実験できるような指導を行った。そのため、持続的な研究が可能となった。</li> <li>・本年度はコロナ禍のため、海外交流ができなかった。代替措置として、11月にサイエンスイロガを実施した。来年度はオンラインでの海外交流を検討していく。</li> <li>・2年生と一緒に行うことで、身近な先輩から助言をもらえた。教員とは違った目線で、生徒の意欲向上に大いに役立った。来年度は助言という違う立場での活躍を期待する。</li> </ul>				

## SS II (物理) ※第Ⅳ期初年度入学生

### ①研究開発の目標

1. 物理学に関する基礎的実験実習を行うことで、物理現象をより深く理解し、物理の基本的な概念や原理・法則と基本的実験手法を身につける。
2. 課題研究を始めようとするとき、まず直面する問題が「研究テーマの設定」である。分野と問わず、様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見出し、科学的手法を用いて自ら研究テーマを確定させる方法を身につける。
3. 課題研究を行う中で、物理現象を解明する態度を形成し、実験結果をグラフ等にまとめ、考察する力を身につける。

### ②研究テーマ

1. **全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程**  
物理学的な見方や考え方を、理数分野だけでなく幅広い分野活用し、探究活動を実施する。
2. **海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備**  
海外の高校生との交流や英語での研究発表を取り入れる。
3. **小中高大接続による生徒の探究活動の進化**  
大学や外部機関の主催する研究発表会やイベントに参加しテーマ決定や探究活動の一助とする。
4. **理系女子の活躍の場とネットワーク構築**  
SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流・ネットワーク構築を模索する
5. **全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上**  
本校教員による指導や助言を受けられる機会を設ける。

### ③研究開発の内容・経緯

土日等の外部発表や特別授業の主な内容
  通常授業の主な内容
 ※括弧内参加人数  
 上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
仮説	物理学の論理的考え方は、他分野の研究において有効である。	グローバルな視点で物事を捉えることで、新しい視点の獲得と、コミュニケーション能力が向上する。	小・中学生の疑問に触れ、大学教員の講義を聴くことは主体的に研究を行う上で手本となる。	理系女子のキャリアや研究に触れることで、女性研究者としてのキャリア教育に貢献する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月	<input type="checkbox"/> 研究テーマ設定(全) ○Classiでのレポート提出や議論 ●テーマの進化		<input type="checkbox"/> 研究費申請の方法(2) ○オンライン説明会 ●申請書やレポートの書き方を1年生に指導		
5月	<input type="checkbox"/> 物理チャレンジ実験(全) ○実験 ●発展的な実験方法、考察の仕方を習得		<input type="checkbox"/> NIIオープンハウス(2) ○基調講演 ●探究活動の参考		

6月	<p>物理チャレンジ実験(全)</p> <p>○実験、レポート作成</p> <p>研究構想の発表(全)</p> <p>○1年生への助言</p> <p>●様々な視点の取得</p>				SSH ガイダンス(全)	○説明会	●SSH の進め方の理解
7月 8月	<p>物理チャレンジ問題(3)</p> <p>○第一チャレンジ実験問題コンテストレポート</p> <p>●物理研究方法の習得</p>		<p>全国生徒研究発表会(全)</p> <p>○研究発表視聴</p> <p>●より分かりやすいポスターの作成</p>	<p>リケジョ未来シンポジウム(1)</p> <p>○オンライン講演</p> <p>●研究の視点を学んだ</p>			
9月		<p>渋谷区教育センターでの実験(2)</p> <p>○小学生への実験</p> <p>●実験の魅せ方を習得</p>			戸山祭(全)	○実験	
10月	<p>コース内の研究発表(全)</p> <p>○研究の発表、1年生への助言</p> <p>●アドバイスの方法を習得</p>		<p>東京都立多摩科学技術高校発表会(5)</p> <p>○パワポ作成</p> <p>●プレゼンテーション力向上</p>				
11月	<p>日々の活動(全)</p> <p>○ポスター作り</p> <p>●研究内容の客観視</p>	<p>#インスタアイロク(全)</p> <p>○地球科学の講演会</p> <p>●英語での交流</p>	<p>SWR(1)</p> <p>○オンラインでの研究発表</p> <p>●キャリアの視野の広がり、研究意欲の向上</p> <p>Rikoh ティータイム(1)</p> <p>●理系女子の交流</p>				
12月	<p>日々の活動(全)</p> <p>○実験</p>	<p>茨城県緑ヶ丘高校発表会(1)</p> <p>○英語で発表</p> <p>●テーマ設定や発表方法の参考</p>	<p>東京都内 SSH 指定校合同発表会(全)</p> <p>○オンライン発表会</p> <p>●テーマ設定や発表方法の参考</p>				
1月	<p>日々の活動(全)</p> <p>○ポスター発表練習</p>						
2月	<p>実験とまとめ(全)</p> <p>●2年間の研究のまとめと考察</p>	<p>TSS(全)</p> <p>○ポスター発表</p> <p>●知の探究科以外の教員や専門家の方々からの指導・助言による研究の充実</p> <p>●研究意欲の向上</p> <p>学大付属の発表会(1)</p> <p>●探究活動の参考</p>					
3月			<p>関東近県 SSH 合同発表会(全)</p> <p>○オンラインでの研究発表</p>		SSH/知の探研究生徒研究成果発表会		
検証	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子	
配慮 事項 問題点	<p>・コロナ禍なので、家で実験できるような指導を行った。そのため、持続的な研究が可能となった。</p> <p>・本年度はコロナ禍のため、海外交流ができなかった。代替措置として、11月に#インスタアイロクを実施した。来年度はオンラインでの海外交流を検討していく。</p> <p>・1年生と一緒に行うことで、批判的なものの見方を学んだ。教員とは違った目線で1年生の意欲向上に大いに役立った。</p>						

## SSI（化学） ※第IV期2年度入学生

### ①研究目標

1. 様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、文献調査等を通して、化学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、より高度な知識を受け入れる素地を形成する。
2. 様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、自身の力で検証可能な研究テーマを自ら模索、確定させる方法を身につける。
3. 課題研究を通して、実験結果の数量化してまとめ、考察する力を身につける。
4. 課題研究を通して、コミュニケーションやプレゼンテーションの方法の基礎基本を身につける。

### ②研究テーマを以下（Ⅰ）～（Ⅴ）とする。

- （Ⅰ）全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程・・・仮説：論理的考え方は、化学の分野だけでなく、様々な分野の研究において有効である。方法：化学分野だけでなく幅広い分野を活用した探究活動を実施する。
- （Ⅱ）海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備・・・仮説：新たな価値を創造するためには、グローバルな視点から物事を考察する必要がある。方法：海外の高校生との交流や共同実験、英語での研究発表を取り入れる。
- （Ⅲ）小中高大接続による生徒の探究活動の進化・・・仮説：小・中学生の疑問に触れ、大学教員等の講義は主体的に研究を行う上で手本となる。方法：小・中学生への指導助言を実施する。高校や大学、外部機関の主催する研究発表会やイベントに参加し探究活動の一助とする。
- （Ⅳ）理系女子の活躍の場とネットワーク構築・・・仮説：理系女子の活躍が数理科学分野のさらなる発展に向けた動きを活性化する。  
方法：SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流、ネットワーク構築を模索する。
- （Ⅴ）全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上・・・仮説：理科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。方法：教員のスキルアップのための研究会を開催。教員による指導や助言を生徒へ行う機会を設ける。

### ③研究開発の経緯・研究開発の内容（一部抜粋）・検証

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数 上段○：手法 ● 下段●：成果

テーマ	(Ⅰ)	(Ⅱ)	(Ⅲ)	(Ⅳ)	(Ⅴ)
4月	新型コロナウイルス感染拡大防止の観点より、臨時休校				
	<input checked="" type="checkbox"/> 自宅でのテーマ設定（全） ●Classiによるテーマ設定についての資料配布、課題提出 ●テーマ設定の参考 ●文献調査		<input checked="" type="checkbox"/> 研究倫理 基礎編受講（全） ●オンラインによる受講 ●研究についての参考 ●テーマ設定の参考		
5月	<input checked="" type="checkbox"/> 課題研究ガイドブック（全） ●テーマ設定の参考 ●文献調査				
6月	感染防止対策を行いながら、学校再開（分散登校から段階的に）				
	<input checked="" type="checkbox"/> 基礎実験（全） ●化学の基礎内容講義 ●テーマ設定の参考		<input checked="" type="checkbox"/> テーマ設定講義～アイデアソン実施～（全） ●卒業生によるテーマ設定講義 <input checked="" type="checkbox"/> NIIオープンハウス基調講演～オンライン～（全）		<input checked="" type="checkbox"/> SSH全体がイグニス（全）

7月	課題研究(全) OG・OGによる講演会(全)			SSHクラスOGによる講演会 ●ネットワーク構築	リレー授業 ●他教 科教員の指導力向上
8月	SSH生徒研究発表会 オンライン(全) ●プレゼン力向上		東京農工大学G I Y S Eプログラム(5) 京都大学サマープログラム オンライン(9)		
9月	課題研究(全) 戸山祭(全) ●ポスター展示	戸山祭でのポスター展示(全) ●英語ポスター展示 ●英語力向上	戸山祭でのポスター展示(全) ●他学年、他教科の教員との交流 ●他の教員や先輩からの指導・助言	お茶の水大リケジョ未来シン ポジウムオンライン(3)	戸山祭(全) ●知の探究科以外の教 員の助言・指導力向上
10月	課題研究(全) 化学グランプリ(全) ●化学知識の向上	多摩科技高校 オンライン シンポジウム(1) ●英語でのポスター発表 ●英語プレゼン力向上	京都大学 えるきゃす オンライン(8) 渋谷区 子供科学体験(サイエンス縁日)(3) ●小学生むけ実験教室 ●実験スキル・プレゼン力向上	R i k o hティータイムシ ンポジウムオンライン(全) ●理系女子の交流	
11月	課題研究(全) SWR(全) サイエンスフェア(全) 千葉大学理科学研究発表会オンライン ン(全)	SWR(全) ●ポスター作成 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言による探求活動の深化 サイエンスダイアログ(全) ●英語による化学系講義	東京大学 I R C N オンライン(8) ノーベル賞受賞者フォーラム(4) 高文連 理科発表会 オンライン(1)	ベルギー大使館主催 S T EM分野と女性の進出(2)	SWR(全) ●指導・助言力向上
12月	課題研究(全) SDGs講演会(全) 東京都内SSH合同発表会 オンラ イン(全) ●プレゼン能力向上	東京都内 SSH 指定校合同発表会 オンライン(全) ●テーマ設定の参考 ●ネットワークの構築 茨城県立緑ヶ丘高校 英語 による科学研究発表会(1)	東京大学 テルモ財団 研究の話(1) お茶の水大リケジョ未来シ ンポジウムオンライン(3)		SDGs講演会(全) ●助言・指導力向上
1月	課題研究(全) ●探求活動の深化				
2月	課題研究(全) TSS(全) ●オンライン発表と直 接ポスター発表の同時開催 ●探 求活動の深化	TSS(全) ●ポスター作成、口頭発表 ●教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言による探求 活動の深化 ●世代・分野を超えたネットワークの構築 アメリカ大使館G4Gオ ンライン(全)	学芸大付属SSH課題研究発表会オンライン(1) 首都圏オープン生徒研究発表会オンライン(1)		TSS(全) ●指導・助言力向上 アメリカ大使館G4 Gオンライン(全)
3月	課題研究(全) 関東近県SSH合同発表会 オンラ イン(全)	NICEST参加(全) ●英語でポスター発表 ●ネイティブと英語で質 疑応答 ●英語力向上	関東近県 SSH 合同発表会 オンライン(全) ●ポスター作成 ●まとめる力・コミュカ・プレゼン力向上 神奈川探究フォーラム オンライン(1) 化学クラブ発表会 オンライン(全)		SSH/知の探究生徒研 究成果発表会(全)
検証	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子 ポスター添削など	レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子 教員の取り組みの様子
配慮 事項 課題点	●今年度よりSSI・IIの同時授業となり、各研究場所が狭くなる事もあったが、それ以上に生徒間交流の増進が研究内容を活発にさせた。 ●今年はコロナ禍で生徒の活動開始が遅れ、例年と違う配慮が必要であった。外部での活動はオンライン開催等が多く見られ、エントリーや発表方式を含め新しい方式のスキルを充実させていくことが課題である。また、海外連携に関しては、渡航しての対面連携は厳しく、ほぼオンラインのみになってしまったことは残念であるが、今後はオンラインの中身を充実させていくことが課題である。				

## SS II (化学) ※第IV期初年度入学生

### ①研究目標

1. 様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、文献調査等を通して、化学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、より高度な知識を受け入れる素地を形成する。
2. 様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、自身の力で検証可能な研究テーマを自ら模索、確定させ、研究計画を立てる方法を身につける。
3. 課題研究を通して、実験結果の数量化してまとめ、考察する力を身につける。
4. 課題研究を通して、コミュニケーションやプレゼンテーションの方法の基礎基本を身につける。

### ②研究テーマを以下 (I) ~ (V) とする。

#### (I) 3年間の探究的活動を行える教育課程

仮説：異学年・異分野との交流体験や先行研究調査等から得られる知見を通して研究を続けられる。

方法：リサーチ・ヘリックスの体験や、2学年同時開講や“知の探究”との並立の探究活動を実施する。

#### (II) 海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

仮説：新たな価値を創造するためには、グローバルな視点から物事を考察する必要がある。

方法：海外の高校生等との交流や共同実験、英語での研究発表を取り入れる。

#### (III) 小中高大接続による生徒の探究活動の進化

仮説：小・中学生の疑問に触れ、大学教員等の講義は主体的に研究を行う上で手本となる。

方法：小学生・中学生への指導助言を実施する。高校や大学、外部機関の主催する研究発表会やイベントに参加し探究活動の一助とする。

#### (IV) 理系女子の活躍の場とネットワーク構築

仮説：理系女子の活躍が数理科学分野のさらなる発展に向けた動きを活性化する。

方法：SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流、ネットワーク構築を模索する。

#### (V) 全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

仮説：理科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。

方法：教員のスキルアップのための研究会を開催。教員による指導や助言を生徒へ行う機会を設ける。

### ③研究開発の経緯・研究開発の内容 (一部抜粋)・検証

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数 上段○：手法 ●方法 下段●：成果

テーマ	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
4月	<input checked="" type="checkbox"/> Zoomでのゼミ活動 (全) ●グループディスカッションを用いた研究の深化 ●プレゼン力・コミュニケーション向上 <input checked="" type="checkbox"/> 研究計画書の作成・研究費申請 ●文献調査				
5月	<input checked="" type="checkbox"/> 研究費申請 (全) ●技術習得、文献調査、 ●自身のテーマの深化		<input checked="" type="checkbox"/> 研究倫理 基礎編受講 (全) ●文献調査の大切さに気付く ●研究倫理の向上		
6月	<input checked="" type="checkbox"/> 課題研究 (全)			<input checked="" type="checkbox"/> オンラインイベント(女子全)	<input checked="" type="checkbox"/> SSH全体ガイダンス (全)

7月	<p>課題研究(全)</p> <p>OG・OGによる講演会(全)</p> <p>分析機器体験実習(5)</p> <p>●メンターの獲得</p>		<p>渋谷区子供科学センター(全)</p> <p>●小学生むけ実験教室</p> <p>●実験スキル・プレゼン力向上</p>	<p>SSHクラスOGによる講演会</p> <p>オンラインイベント(女子全)</p> <p>●ネットワーク構築</p>	
8月			<p>京都大学サマープログラム</p> <p>(5)</p>	<p>女子中高生「夏の学校」(2)</p> <p>オンラインイベント(女子全)</p> <p>●メンターの獲得・ネットワーク構築</p>	
9月	<p>戸山祭(全)</p> <p>他校での発表・見学(全)</p> <p>●コミュニケーション向上、探求活動深化</p>	<p>戸山祭でのポスター展示(全)</p> <p>●ポスター発表 ●コミュニケーション向上 ●知の探究科以外の教員の助言・指導力向上</p>	<p>多摩科技オンラインシンポジウム</p> <p>●英語ポスター</p> <p>●科学技術英語力向上</p>		
10月	<p>化学グランプリ(全)</p> <p>JSECなどへ応募(全)</p> <p>●論文作成</p>			<p>Rikoh ティークタイム(女子全)</p> <p>●理系女子の交流</p> <p>●ネットワーク構築</p>	
11月	<p>サイエンスフェア(全)</p> <p>千葉大学理科研究発表会(全)</p> <p>サイエンスインカレ応募</p> <p>●論文作成</p> <p>高文連 理科発表会</p>	<p>SWR(全) ●ポスター作成 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言による探求活動の深化</p> <p>●様々な交流を通じた女性ネットワークの構築 ●教員の指導・助言力向上</p>	<p>サイエンスダイアログ(全)</p> <p>●英語による化学系講義</p>	<p>東京大学IRC N(6)</p> <p>ノーベル賞受賞者フォーラム(9)</p> <p>ハチラポ</p>	<p>ベルギー大使館主催 対面イベント</p> <p>(9)</p> <p>●ネットワーク構築</p>
12月	<p>東京都内SSH合同発表会(全)</p> <p>●プレゼン能力向上</p>		<p>東京都内SSH指定校合同発表会(全)</p> <p>テルモ財団主催 研究の話(2)</p> <p>●ネットワークの構築</p>		
1月	<p>課題研究(全)</p> <p>●探求活動の深化</p>				
2月	<p>課題研究(全)</p> <p>●探求活動の深化</p>	<p>TSS(全) ●ポスター作成、口頭発表 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言による探求活動の深化 ●世代・分野を超えたネットワークの構築</p>		<p>SCN/TSS(全)</p> <p>●指導・助言力向上</p>	
3月	<p>課題研究(全)</p> <p>●探求活動の深化</p>	<p>NICEST参加(3)</p> <p>●英語でポスター発表</p> <p>●英語力向上</p>	<p>関東近県SSH合同発表会(全)</p> <p>●ポスター作成 ●まとめる力・コミュニケーション・プレゼン力向上</p>	<p>SSH/知の探究生徒研究成果発表会(全)</p>	
検証	<p>生徒の取り組みの様子</p> <p>レポートの内容</p>	<p>生徒の取り組みの様子</p> <p>ポスター添削など</p>	<p>レポートの内容</p>	<p>生徒の取り組みの様子</p>	<p>生徒の取り組みの様子</p> <p>教員の取り組みの様子</p>
配慮事項 問題点	<p>●生徒自身で探究活動を継続して行えるように配慮、またOB,OGを活動に取り入れ高大接続を意識させた。</p> <p>●継続研究確保のため、授業外での探究活動ができる環境(オンライン等)・時間を多く設定した。</p> <p>●オンライン等を用いて、メンター獲得、グローバルな視点を持たせる機会を多く設定した。</p> <p>●オンラインでの活動が多く、生徒の探究活動の進捗具合に差が出た。</p>				

## SS I (生物) ※第IV期2年度入学生

### ①研究開発の課題 (目標)

- 1 : 動物、植物、微生物の基礎的実験実習を行うことで、生命現象をより深く理解し、生物学の基本概念と基本的手法を身につける。
- 2 : 課題研究を始めようとするとき、まず直面する問題が「研究テーマの設定」である。分野を問わず、様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、科学的方法を用いて自ら研究テーマを確定させる方法を身につける。
- 3 : 課題研究を行う中で、生命現象を解明する態度を形成し、実験結果を数量化してまとめ、考察する力を身につける。

### ②研究開発の経緯

1年次は、上記目標を達成するために観察力と課題発見力の育成、基礎的な実験の手法の習得を目指し、観察・実験、講演会、大学訪問、フィールドワークを計画・実施した。



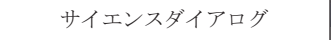

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 【参加人数】SS1 : 15名

上段○ : 手法・方法 下段● : 成果 (赤文字)

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程(Ⅰ)	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備(Ⅱ)	小中高大接続による生徒の探究活動の進化(Ⅲ)	理系女子の活躍の場とネットワーク構築(Ⅳ)	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上(Ⅴ)
仮説	生物に携わる態度や、自然現象を数値的に捉えるための論理的思考は、他分野の研究において有効である。	グローバルな視点を持つことは、新たな見方の開拓や、コミュニケーション能力の向上につながる。	小・中学生との交流によって、科学への理解がより深まる。また、大学の内容に触れることは探究活動の意欲向上につながる。	女性研究者のキャリアや研究に触れることで、キャリア教育に貢献し、つながりを構築する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月	課題研究の方法(Ⅰ)				
5月	○Classiで「課題研究の方法」を配信。 ●課題研究の進め方を各自で学習 自然学習(Ⅰ) ○身近な自然の観察を課題として出す。 ●身近な生物に対する観察力をつける。 研究テーマ設定 ○Zoomで研究の展望を発表。2年生は1年生に助言。(Ⅰ)(Ⅳ) ●やりとりによって、テーマの具体化 SSHガイダンス(Ⅳ) ●SSHの進め方の理解				
6月	生物学発展実験(Ⅰ)				
7月	○バイオリアクター ○クロマトグラフィー ○細胞の生長測定(1年のみ)				
8月	●仮説の検証方法、データの取り方、データ処理方法、考察方法を学習 課題研究(Ⅰ)				



9月	生命科学課題学習プレゼン(2年のみ) (I)	
10月	○2年生の発表を聞き、質疑応答をする。 ●プレゼン方法、質疑応答の実践。生物学への理解を深める。 戸山祭(III) (IV) ○研究をポスターにまとめて発表。見学者への説明。 ●プレゼンの実践、助言をもらう。 コース内研究発表(I) ○研究ポスターでお互いの研究を発表、助言をし合う。 ●プレゼンの実践、研究内容のブラッシュアップ	
11月	SWR(I) (II) (III) (IV) ○オンラインでの研究発表 ●キャリアの視野の広がり、研究意欲の向上 東京都高等学校理科研究発表会(1年のみ) (I) (IV) ○論文作成 ●優秀賞(全国大会出場決定)、特別賞受賞 課題研究(I)	
12月	渋谷区教育センターでの実験(III) (IV) (V) ○小学生への実験 ●小学生に向けたプレゼン・授業内容・装置の作製。 東京都内 SSH 指定校合同発表会(I) (II) (III) (IV) ○オンライン発表会 ●テーマ設定や発表方法の参考 課題研究(I)	
1月	サイエンスダイアログ(全) (I) (II) (III) ○遺伝子学の講演会 ●最新の研究に触れる。英語での交流。 生物特別授業『はじめての魚類観察学』(I) (III) (V) (講師：葛西臨海水族園 田中隼人 氏) ●水生生物の生態、観察、研究方法を学習。 課題研究(I)	
2月	課題研究口頭発表(2年のみ) (I)	
3月	○2年生の発表を聞き、質疑応答をする。 ●質疑応答の実践。研究のまとめ方を学ぶ。 実験とまとめ(I) ●次年度へ向けての課題考察 TSS(I)~(V) 学芸大付属高校主催研究発表会 (I)~(V) 関東近県 SSH 合同発表会(I)~(V) ○オンラインでの研究発表 ●専門家の先生からの指導・助言による研究の充実 ●研究意欲の向上 SSH/知の探究生徒研究成果発表会	
検証	生徒の取り組み・研究の内容・レポート等の内容を評価し、活動前後の変容をみる。	
配慮 事項 問題点	・本年度はコロナ禍のため、以下のような影響があった。 ○海外交流ができなかった。代替措置として、1月にサイエンスダイアログを実施した。 ○例年4月～6月に行っていた野外実習(植物実習、磯の観察)ができなかった。休校中に自然観察の課題を出し、観察を実践する機会を設けた。 ・2年生と合同で授業を行うことで、先輩の研究・発表を参考にでき、気軽に相談、助言をもらうことができた。1・2年双方にとって意欲を向上する良い環境になった。来年度は今年度の経験を活かし、2年生として後輩を導くようになって欲しい。一方、人数が多くなり、各自が実験をする十分なスペースを確保することが困難であった。	

## SS II (生物) ※第IV期初年度入学生

### ①研究開発の課題 (目標)

- 1 : 動物、植物、微生物の基礎的実験実習を行うことで、生命現象をより深く理解し、生物学の基本概念と基本的手法を身につける。
- 2 : 課題研究を始めようとするとき、まず直面する問題が「研究テーマの設定」である。分野を問わず、様々な現象に興味を持つなかで、疑問を見だし、科学的方法を用いて自ら研究テーマを確定させる方法を身につける。
- 3 : 課題研究を行う中で、生命現象を解明する態度を形成し、実験結果を数量化してまとめ、考察する力を身につける。

### ②研究開発の経緯

2年次は、上記目標を達成するために課題研究を深化発展させ論理的思考力を育成し、表現力の育成にも力を入れ、成果を発表する。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 【参加人数】 SS 2 : 17名

上段○ : 手法・方法 下段● : 成果 (赤文字)

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程 <b>(I)</b>	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備 <b>(II)</b>	小中高大接続による生徒の探究活動の進化 <b>(III)</b>	理系女子の活躍の場とネットワーク構築 <b>(IV)</b>	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上 <b>(V)</b>
仮説	生物に携わる態度や、自然現象を数値的に捉えるための論理的思考は、他分野の研究において有効である。	グローバルな視点を持つことは、新たな見方の開拓や、コミュニケーション能力の向上につながる。	小・中学生との交流によって、科学への理解がより深まる。また、大学の内容に触れることは探究活動の意欲向上につながる。	女性研究者のキャリアや研究に触れることで、キャリア教育に貢献し、つながりを構築する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月 5月	<b>課題研究の方法(I)</b> <b>年間を通じて課題研究を行い論理的思考力と表現力を高める</b> ○オンラインで「課題研究の手引き①～④」を配信。 ●課題研究の進め方を各自で学習 ①ガイダンス編 ②科学的思考編 ③研究構成編 ④研究ノート作成編 <b>研究テーマ設定</b> ○Zoomで研究の展望を発表。2年生は1年生に助言。 <b>(I)(IV)</b> ●やりとりによって、テーマの具体化				
6月 7月 8月	<b>SSH ガイダンス(IV)</b> ●課題研究の進め方の確認、より深い研究の理解について学んだ。 <b>生物学発展実験(I)</b> ○バイオリアクター ○クロマトグラフィー ●定性実験、定量実験の学習、データ処理方法、グラフの作成方法、仮説検証・考察方法を学習				
9月 10月	<b>生命科学課題学習プレゼン(2年のみ)(I)</b> ●口頭発表方法、質疑応答の実践。生物学への理解を深める。 <b>戸山祭(III)(IV)</b> 「課題研究の手引き⑤ポスター作成編」配布 ○研究をポスターにまとめて発表。見学者への説明。 ●プレゼンの実践、助言をもらう。				

11月	<b>SWR(I)(II)(III)(IV)</b> 「課題研究の手引き⑥口頭発表編」配布 ○オンラインでの研究発表 ● <b>キャリアの視野の広がり、研究意欲の向上</b>
12月	<b>渋谷区教育センターでの実験(III)(IV)(V)</b> ○小学生への実験 ● <b>小学生に向けたプレゼン・授業内容・装置の作製。プレゼン能力の育成。</b> <b>東京都内SSH指定校合同発表会(I)(II)(III)(IV)</b> ○オンライン発表会 ● <b>テーマ設定や発表方法の参考</b> 「課題研究の手引き⑦論文作成編」配布
1月	<b>サイエンスダイアログ(オンライン)(I)(II)(III)</b> ○遺伝子学の講演会 ● <b>最新の研究に触れる。英語での交流。</b> <b>生物特別授業『はじめての魚類観察学』(オンライン)(I)(III)(V)</b> (講師：葛西臨海水族園 田中隼人氏) ● <b>水生生物の生態、観察、研究方法を学習。</b>
2月 3月	<b>課題研究口頭発表(2年のみ)(I)</b> ○課題研究の発表、質疑応答をする。● <b>表現力の成果発表、質疑応答の実践。</b> <b>TSS(I)~(V)学芸大付属高校主催研究発表会(I)~(V)</b> <b>関東近県SSH合同発表会(I)~(V)</b> ○オンラインでの研究発表 ● <b>専門家の先生からの指導・助言による研究の充実 ●研究意欲の向上</b> <b>SSH/知の探研究生徒研究成果発表会</b>
検証	生徒の取り組み・研究発表(口頭発表・ポスター発表・論文)の内容を評価し、活動前後の変容をみる。
配慮 事項 問題点	・本年度はコロナ禍のため、以下のような影響があった。 ○海外交流ができなかった。代替措置として、1月にサイエンスダイアログを実施した。 ○例年4月～6月に行っていた野外実習(植物実習、磯の観察)ができなかった。休校中に自然観察の課題を出し、観察を実践する機会を設けた。 ・1年生と合同で授業を行うことで、自身の研究について質問を受け解説することで、自身の研究を深化させることができた。表現力の育成に大いに効果があった。



## SSⅢ(生物) ※第Ⅲ期5年度入学生

2020年8月7日～28日

生徒研究発表会 SSF2020 オンライン 参加

2020年9月21日

日本植物学会 第84回大会(名古屋)高校生研究ポスター発表(オンライン開催) 参加

テーマ「シロイヌナズナに対する音刺激の作用機構」

SSH活動の三年間の成果として、SSH生徒研究発表会と日本植物学会高校生ポスター発表に参加し、発表した。

第Ⅲ期の講座目標として課題研究を行っていくことで論理的思考力を育成していくことであり、生物を対象として行う講座であるので、特に観察力の育成が大切であると考え、課題発見能力を調査観察力と課題発見力に分け、また研究構成員、論理的表現力の育成法を検討してきた。

調査観察 → 課題発見 → 課題探究 → 成果発表

(調査観察力) (課題発見力) (研究構成員) (論理的表現力)

その成果として、オンラインにおいて発表を行った。

## SSI（地学） ※第Ⅳ期２年度入学生

### ①研究開発の課題（目標）

- (1)地学の基礎的観察実験実習を行うことで、地学現象をより深く理解し、地学の基本概念と基本的手法を身につける。
- (2)課題研究を行う中で、疑問を見だし、科学的方法を用い、自ら研究テーマを確定させ地学現象を解明する態度を形成し、実験結果を定量化してまとめ、考察する力を身につける。
- (3)地学全般の学びを通じて、理数の他の科目では扱わない、時間的・空間的スケールの知識理解を身につける。

### ②研究開発の経緯

1年次においては、上記目標を達成するために課題発見力の育成、基礎的な実験・観察の手法の習得を目指して活動した。観察・実験、講演会、研究機関、フィールドワークを計画・実施した。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 【参加人数】 S S 1 : 1 5 名

上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程 (I)	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備 (II)	小中高大接続による生徒の探究活動の進化 (III)	理系女子の活躍の場とネットワーク構築 (IV)	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上 (V)
仮説	教科・科目にとらわれない主体的な学習をすることで幅広い視野を持った探究活動が可能になる。	海外校との合同授業等の交流することにより多様性を身につけられる。	研究者や院生等に指導を受け、小中学生の助言者役になることで小中高大接続を具現化できる。	女性研究者のキャリアや研究に触れることで、キャリア教育に貢献し、つながりを構築する。	専門性を保持しつつ、教科・科目にとらわれない学習指導をすることで教員の資質向上ができる。
4月 5月	課題研究の方法○Classiで「課題研究の方法」を配信。 ●課題研究の進め方を各自で学習 自然学習○天文や気象等のその時々地学現象を生徒に伝え観察を則す。(年間を通して実施) ●身近な地学現象尿身を持ち、興味関心を高め、観察力をつける。		研究テーマ設定 ○Zoomで研究の展望を発表。 ●やりとりによって、テーマの具体化		SSH ガイダンス ●SSHの進め方の理解
6月 7月 8月	研究テーマ設定・ゼミ発表 地学実験・実習 (I) ○地球の内部構造探査 ●仮説・検証方法の習得。				
9月 10月 11月 12月	地学発展実験実習 ○チョークを用いた破断断層実験 ○岩石剥片の作成 ○偏光顕微鏡の使い方、岩石鉱物の観察	国際地学オリ ンピック第1 次選考参加 ●2次選考へ	戸山祭○模擬実験を映像でまとめ上映し、見学者への説明。 ●プレゼンテーションの実践、指導助言。 東京都内 SSH 指定校合同発表会 ○オンラインでの研究発表 ●テーマ設定やプレゼンテーションの方法を磨き向上させる。他者の		

9月	鑑定方法とその実習	1名合格	発表を見ることで意欲を高め、知識を得る。	
10月	●研究手技, データ解析法の習得		防災科学技術研究所講	SWR オンライン
11月	コース内研究発表		演会	ンでの研究発表
12月	○ポスターを用いての発表 ●プレゼンテーションの実践。研究内容のブラッシュアップ。 課題研究		○オンラインによる講演。研究の研究者とのオンラインでの懇談(懇談は随時実施)。 ●研究の最前線を知る。自らの研究に対しての指導助言を得る。	●キャリアに対する視野を広げる。研究意欲の向上。 Rikoh ティータ イムシンポジウ ムオンライン
1月	課題研究	国際地学オリ	TSS 関東近県 SSH	SSH/知の探研究生徒研
2月		ンピック第2	合同発表会	究成果発表会
3月		次選考参加	ンでの研究発表 ●専門家の先生からの指導・助言による研究の充実	○校内での研究発表 ●1年の総括をするとともに、次年度への課題を明確にする。
検証	生徒の取り組み・研究の内容・レポート等の内容を評価し、活動前後の変容をみる。			
配慮事項 問題点	<p>・本年度は COVID-19 の影響で活動が制限される中、代替処置を検討しつつ活動を行った</p> <p>○海外交流ができなかった。代替措置として、1月にサイエンスイロガを実施した。</p> <p>○例年行っていた、野外実習、博物館見学、外部講師を招いての講演、研究施設や大学等の訪問等を行うことができなかった。可能なものはオンラインで行うなどの工夫をした。</p> <p>・2年生と合同で授業を行うことで、先輩の研究・発表を参考にでき、またアドバイスを気軽に得ることができた。一方、実験室が一つであるので、各自が実験をする十分なスペースの確保や実験機器等の確保に問題が生じる場面もあった。</p>			

## SS II (地学) ※第IV期初年度入学生

### ①研究開発の課題 (目標)

- (1)地学の基礎的観察実験実習を行うことで、地学現象をより深く理解し、地学の基本概念と基本的手法を身につける。
- (2)課題研究を行う中で、疑問を見だし、科学的方法を用い、自ら研究テーマを確定させ地学現象を解明する態度を形成し、実験結果を定量化してまとめ、考察する力を身につける。
- (3)地学全般の学びを通じて、理数の他の科目では扱わない、時間的・空間的スケールの知識理解を身につける。

### ②研究開発の経緯

2年次においては、上記目標を達成するために課題発見力の育成、応用的な実験・観察の手法の習得を目指して活動した。観察・実験、講演会、研究機関、フィールドワークを計画・実施した。

### ③研究開発の内容

■土日等の外部発表や特別授業の内容 □通常授業の内容 【参加人数】SS2 : 4名  
上段○ : 手法・方法 下段● : 成果 (赤文字)

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程 <b>(I)</b>	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備 <b>(II)</b>	小中高大接続による生徒の探究活動の進化 <b>(III)</b>	理系女子の活躍の場とネットワーク構築 <b>(IV)</b>	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上 <b>(V)</b>
仮説	教科・科目にとらわれない主体的な探究活動及び論理的な思考をすることで幅広い視野を持ち科学的態度を育成できる。	海外校との合同授業等の交流により、多様性を育て、英語論文に取り組むことで国際的発信力を高めることができる。	研究者や院生等に指導を受け、高配当に指導助言する経験から、小中高大接続を具現化できる。	女性研究者のキャリアや研究に触れることで、キャリア教育に貢献し、自らの進路多様性を認識するきっかけとできる。	専門性を保持しつつ、教科・科目にとらわれない学習指導をすることで教員の資質向上ができる。
4月 5月	<b>課題研究の方法</b> ○Classi で「課題研究の方法」を配信。 ● <b>課題研究の進め方を各自で学習</b> <b>自然学習</b> ○天文や気象等のその時々々の地学現象を生徒に伝え観察を則す。(年間を通して実施) ● <b>身近な地学現象尿身を持ち、興味関心を高め、観察力をつける。</b>		<b>研究テーマ設定</b> ○Zoom で研究の展望を発表。2年生は1年生に助言。 ● <b>やりとりによって、テーマの具体化。助言力の向上</b>		<b>SSH ガイダンス</b> ● <b>SSH の進め方の深い理解</b>
6月 7月 8月	<b>研究テーマ設定・ゼミ発表</b> <b>地学実験・実習</b> ○地球の内部構造探査 ● <b>仮説検証方法の理解。後輩への指導力</b> <b>課題研究</b>				
9月 10月 11月 12月	<b>地学発展実験実習</b> ○チョークを用いた破断断層実験 ○岩石剥片の作成 ○偏光顕微鏡の使い方、岩石鉱物の観察鑑定方法とその実習 ● <b>研究手技、データ解析法の習得</b> <b>コース内研究発表</b> ○ポスターを用いての発表 ● <b>プレゼンテーションの実践。研究内容のブラッシュアップ。</b> <b>課題研究</b>	<b>国際地学オリンピック第1次選考参加</b>	<b>戸山祭</b> ○模擬実験を映像でまとめ上映し、見学者への説明。 ● <b>プレゼンテーションの実践、指導助言。</b> <b>東京都内 SSH 指定校合同発表会</b> ○オンラインでの研究発表 ● <b>テーマ設定やプレゼンテーションの方法を磨き向上させる。他者の発表を見ることで意欲を高め、知識を得る。</b> <b>防災科学技術研究所講演会</b> ○オンラインによる講演。研究の研究者とのオンラインでの懇談(懇談は随時実施)。 ● <b>研究の最前線を知る。自らの研究に対しての指導助言を得る。</b>	<b>SWR</b> ○オンラインで聴講。● <b>多様性への認識を深める。</b>	

1月	課題研究	論文作成 (English	TSS 関東近県 SSH 合		SSH/知の探研究生徒研
2月		Abstract)	同発表会	○オンラインで	究成果発表会
3月			の研究発表		○校内での研究発表
			●専門家の先生からの指導・助言による研究の充実		●1年の総括をすることで、次年度への課題を明確にする。
検証	生徒の取り組み・研究の内容・レポート等の内容を評価し、活動前後の変容をみる。				
配慮事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本年度は COVID-19 の影響で活動が制限される中、代替処置を検討しつつ活動を行った</li> <li>○海外交流ができなかった。</li> <li>○例年行っていた、野外実習、博物館見学、外部講師を招いての講演、研究施設や大学等の訪問等を行うことができなかった。可能なものはオンラインで行うなどの工夫をした。</li> <li>・1年生と合同で授業により、見本となる行動をとり、後輩に対してアドバイスをを行うなど、自らを見直し、力を高める機会を得た。一方で、実験室が一つであるので、各自が実験をする十分なスペースの確保や実験機器等の確保に問題が生じる場面もあった。</li> </ul>				

### SSⅢ（地学） ※第Ⅲ期最終年度入学生

【参加者】SS3：1名

#### ①仮説

- ・課題研究を進めてより深めることで、科学的思考力を鍛えていくことができる。
- ・国際学会等の場で発表据える経験をすることで、国際的発信力をつけるとともに、内外の研究者と交流を持ち、専門性を高めるとともに、自らのキャリアに対する意識を高めることができる。
- ・大学入試問題研究を通して、専門的知識を身につけ、論述力や科学的思考力をつけることができる。

#### ②活動内容

- ・普段の授業時の活動：課題研究論文作成、1・2年生への研究のアドバイス。大学入試問題研究。
- ・研究発表：日本地球惑星科学連合大会の高校生セッションでのポスター発表（オンライン）、優秀研究賞及び優秀ポスター賞受賞。  
地学オリンピック最終選考進出（COVID-19の影響で本選以降中止）、文部科学大臣特別賞受賞。

#### ③成果

- ・1, 2年次に取り組んだ課題をより深めて研究することで、自分の研究の問題点を考察し、よりよい内容にしていこうとする姿が見られた。そのなかで、さまざまな方法を工夫したり、データの見直しをしたりするなど、科学的な方法論を模索する力が養われた。
- ・3年間の成果を発表として、国際学会で発表する機会を得た。様々な研究者に助言、アドバイス、励ましをいただくことで、自らの研究に対して自信を深めた。気象の研究を行いたいという将来の進路希望への確信を深めたようであった。

## SSI（数学） ※第Ⅳ期第二期入学生

### ①研究開発の課題

#### ・ねらい／目標

1. 数学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、より高度な知識を受け入れる素地を形成する。
2. 数学的な見方や考え方のよさを認識し、事象を数学的に処理する能力を高める。また、それらを積極的に活用する態度を育てる。
3. 数学的活動を通して探究の方法やプレゼンテーションの方法の基礎・基本を身につけさせる。

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

数学的な見方や考え方のよさを、理数分野だけでなく幅広い分野活用した探究活動を実施する。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

海外の高校生との交流や英語での研究発表を取り入れる。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

大学や外部機関の主催する研究発表会やイベントに参加しテーマ決定や探究活動の一助とする。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流・ネットワーク構築を模索する

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

本校教員による指導や助言を受けられる機会を設ける。

### ②研究開発の経緯

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

新型コロナ禍のなか、特に感染症をテーマにデータの分析を活用する探究活動を実施した。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

新型コロナ禍のため活動不可。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

新型コロナ禍のため活動不可。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRを実施した

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

戸山祭やTSSでの研究発表を通じて、本校教員が研究活動への指導や助言を行う機会とした。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数

上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
-----	---------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------------



仮説	「数学」は様々な分野の研究において信頼性を高め、根拠を持たせることに有効である。	新たな価値を創造するためには、グローバルな視点から物事を考察する必要がある。	大学が行っている先行研究を学ぶことは生徒が主体的に研究を行う上でよい手本となる。	理系女子の活躍が数理学分野のさらなる発展に向けた動きを活性化する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月	新型コロナ禍のためリモート授業				SSH全体ガイダンス
5月					
6月	数学コースガイダンス				SS2発表講義受講
7月 8月	Beautiful Geometry Eli Maor and Eugen Jost 輪読 ●数学力の向上	宇宙線研究所×カブリ IPMU 講演会「未知への挑戦～極限宇宙と新しい物理」(14)			
9月	Beautiful Geometry Eli Maor and Eugen Jost 輪読 ●数学力の向上		高校生のためのオンライン先端数理学見学会 ●テーマ設定の参考		戸山祭(14) ○ポスター ●知の探究科以外の教員からの助言
10月	日本数学コンクール(2) ●数学力の向上		多摩科技オンラインシンポジウム(14) ●様々な交流を通じたネットワークの構築	Rikoh ティータイム シンポジウム(4) ●理系女子の交流	
11月	The story of mathematics Richard Mankiewicz 輪読 ●数学力の向上	SWR(4) ○ポスター ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言 ●様々な交流を通じたネットワークの構築			
12月	算額作ろうコンクール(14) ○問題作成 ●数学力の向上		東京都内 SSH 指定校合同発表会(14) ●テーマ設定の参考 ●様々な交流を通じたネットワークの構築		
1月	数学オリンピック予選(9) ●数学力の向上				
2月	5G 次世代移動通信規格の可能性 輪読	TSS(14) ○ポスター、口頭発表 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言 ●様々な交流を通じたネットワークの構築			
3月	○レポート		関東近県 SSH 合同発表会(1) ○ポスター 口頭発表		SSH/知の探究生徒 研究成果発表会
検証	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子	レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子
配慮 事項 問題点	・新型コロナ禍のリモート期間がふた月と長く授業開始が遅れたことが最大の問題であった。しかしながら、新型コロナウィルス関係の報道が大量に流れたため、感染症の感染罹患確率や偽陽性、偽陰性確率など数学的な話題が事欠かなく、これに関する研究をするものが多く表れたし一定の成果が得られた。				

## SS II（数学） ※第Ⅳ期初年度入学生

### ①研究開発の課題

#### ・ねらい／目標

1. 目的意識をもって自らの研究課題に取り組み、概念や原理・法則に基づいた数学的な見方・考え方を身に着け、表現の工夫、知識・技能の習熟を図る。
2. 生徒が個人または協同的に課題に取り組み、プレゼンテーションを通して解決過程を互いに振り返り、より創造的、発展的な課題に取り組む態度を養う。
3. 研究発表を通して日本全国の高校生や世界中の研究者と交流を深め、コミュニケーション能力や倫理観など研究者に必要な不可欠な資質を育成する。

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

数学的な見方や考え方のよさを、理数分野だけでなく幅広い分野活用した探究活動を実施する。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

海外の高校生との交流や英語での研究発表を取り入れる。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

大学や外部機関の主催するイベントに参加し、先行研究の調査を探究活動の一助とする。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRをはじめ、研究発表会を通じた理系女子の交流・ネットワーク構築を模索する

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

本校教員による指導や助言を受けられる機会を設ける。

### ②研究開発の経緯

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

各々が渋滞学や行動モデルを活用するなど、数学を日常生活に応用する探究活動を実施した。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

新型コロナウイルス感染症の影響で海外との交流はほとんど実施できなかった。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

明治大学先端数理科学インスティテュートや名古屋大学のイベントにオンラインで参加。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRやR i k o hティータイムシンポジウムを通じて実施した。

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

戸山祭やT S Sでの研究発表を通じて、本校教員が研究活動への指導や助言を行う機会とした。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数

上段○：手法・方法 下段●：成果（赤字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
-----	---------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------------

仮説	「数学」は様々な分野の研究において信頼性を高め、根拠を持たせることに有効である。	新たな価値を創造するためには、グローバルな視点から物事を考察する必要がある。	大学が行っている先行研究を学ぶことは生徒が主体的に研究を行う上でよい手本となる。	理系女子の活躍が数理科学分野のさらなる発展に向けた動きを活性化化する。	理科・数学科以外の教員からの助言は研究を深める上で重要な要素となる。
4月	研究テーマの設定				
5月	○Classiで指導助言				
6月	数学コースガイダンス 数学コース内発表会 ○PPによる口頭発表		NII オープンハウス(3) ●探究活動の参考		
7月	●発表力の向上 ●下級生との交流				
8月 9月			明治大学高校生のための 先端数理科学見学会 オンラインコンテンツ視聴 ●探究活動の参考		戸山祭(11) ○ポスター発表 ●知の探究科以外の教員からの助言
10月	難問対決 ○問題作成、輪講 ●数学力の向上 ●発表力の向上		名古屋大学日本数学コンクール(9) ●数学力の向上	Rikoh ティータイム シンポジウム(2) ●理系女子の交流	
11月	数学コース内発表会 ○PPによる口頭発表 ●発表力の向上 ●下級生との交流	SWR(2) ○ポスター掲載 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言 ●様々な交流を通じたネットワークの構築			
12月	算額作ろうコンクール(11) ○問題作成 ●数学力の向上		東京都内 SSH 指定校合同発表会 ○ポスター掲載 ●探究活動の参考 ●様々な交流を通じたネットワークの構築		
1月	数学対決予選(10) ●数学力の向上				
2月	数理工学コンテスト(2) ○レポート ●回帰分析の活用	TSS(11) ○ポスター発表 ●知の探究科以外の教員や大学生、専門家の方々からの指導・助言 ●様々な交流を通じたネットワークの構築 東京学芸大学主催 SSH 課題研究成果発表会 ○ポスター発表動画 ●発表力の向上			
3月	●数理モデルの活用	Tokyo サイエンスフェア(2) 首都圏オープン TSEF(1) 関東近県 SSH 合同発表会(11) ○ポスター発表、口頭発表 ●発表力の向上			SSH/知の探究生徒研究成果発表会
検証	生徒の取り組みの様子 レポートの内容	生徒の取り組みの様子	レポートの内容	生徒の取り組みの様子	生徒の取り組みの様子
配慮 事項 問題点	・SS II 合同の授業により研究内容や SSH 数学コースの活動について、引き継ぎながら探究活動を進めることを意識した。 ・1年生と2年生には数学力に差があり、実験観察により研究を進めていくことができない科目の性質上、一緒に研究を進めるには工夫が必要である。数学という枠組みではなく4月の段階で学問分野を絞った方が共同研究はしやすいと考える。				

## SSI（情報） 第Ⅳ期２年度入学生

### ①研究開発の課題

#### ・ねらい／目標

学際的な学問分野である「情報学」を平易でかつ、初歩的な学問分野として研究を進める。探究活動として、フィールドワークや実学的分野を網羅した探究を行う。

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の３年間の探究活動を行える教育課程

自然科学のみならず、社会科学、人文科学を取り入れた教育活動。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

人的交流や多国籍化した社会における研究を取り入れる。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

大学の研究機関を巻き込んだ研究の実際。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRを通じた、研究機関との連携。

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

「知の探究」を実際の場合として研究を行う。

### ②研究開発の経緯

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の３年間の探究活動を行える教育課程

テーマ設定から広範囲な分野を研究対象として選択させる。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

台湾・韓国・マレーシア・タイからの高校生と交流。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

東京工業大学、工学院大学、明星大学、早稲田大学、東京大学、京都大学、等。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWR，早稲田大学、等。

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

学校設定科目「知の探究」の学習計画。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数

上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の３年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
仮説	探究活動を分野統合型にするためには「情報」分野は有効である	海外連携とグローバル化は探究活動に有効である	小中高大接続は生徒の変容に効果がある	理系女子の活躍は全校生徒の変容に繋がる	指導体制上の課題を教員自らの変容によって向上できる

研究 内容 方法	SSH 合同ガイダンス 情報コースガイダンス 国立科学博物館見学				SSH 合同ガイダンス 情報コースガイダンス
	参加者 (12) 4月 参加者 (12) 参加者 (12)				参加者 (12) 参加者 (12)
5月	NII 研究発表会 NICT 研究発表会 参加者 (15) 参加者 (15)				
6月			東工大フォーラム (東京工業大学) 参加者 (15)		
8月			理数研究ラボ (東京理科大) (東京学芸大) 参加者 (2)		
10月			出前授業 (京都大学) 参加者 (24)	出前授業 (京都大学) 内女子 (13)	
11月				SWR (発表4名) 参加者 (152)	
12月			IoT セキュリティ演習 (明星大学) 参加者 (3)		
		参加者 (13)			
2月		TSS オンライン 参加者 (4)			
3月	関東近県 SSH 合同発表会 参加者 (15)				
検証			アンケート 興味を持ったか 変容は見られたか		
配慮 事項 問題点	SSH の生徒とはいえ、中学校での探究活動を行っていない生徒たちであり、生徒の過負担とならないよう配慮した。第IV期のテーマを体験してから、1年未満であり、生徒の変容に結びつけるには、まだ程遠い。				

## SS II ( 情報 ) 第Ⅳ期初年度入学生

### ①研究開発の課題

#### ・ねらい／目標

学際的な学問分野である「情報学」を発展的に、より高度な学問分野として研究を進める。探究活動として、フィールドワークや実学的分野を網羅した探究を行う。

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

自然科学のみならず、社会科学、人文科学を探究活動として取り入れる。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

人的交流や多国籍化した社会における探究活動を取り入れる。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

小学生への探究活動のアプローチ、大学等の研究機関を巻き込んだ探究活動を取り入れる。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRを通じた、大学等の研究機関との連携による探究活動を取り入れる。

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

「知の探究」を実際の探究活動の場として取り入れる。

### ②研究開発の経緯

#### ・全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程

テーマ設定からより具体的な分野を研究対象として選択させる。

#### ・海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

台湾・韓国・マレーシア・タイからの高校生と交流。

#### ・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

東京工業大学、工学院大学、明星大学、早稲田大学、東京大学、京都大学、等。

#### ・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWR，早稲田大学、等とのネットワークをより具体的に実現する。

#### ・全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

学校設定科目「知の探究」の学習計画に基づき、より具体的なカリキュラムの構築をする。

### ③研究開発の内容

土日等の外部発表や特別授業の内容  通常授業の内容 ※括弧内参加人数

上段○：手法・方法 下段●：成果（赤文字）

テーマ	全校生徒が主体的に分野融合型の3年間の探究活動を行える教育課程	海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備	小中高大接続による生徒の探究活動の進化	理系女子の活躍の場とネットワーク構築	全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上
-----	---------------------------------	-------------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------------

仮説	探究活動を分野統合型にするためには「情報」分野は有効である	海外連携とグローバル化は探究活動に有効である	小中高大接続は生徒の変容に効果がある	理系女子の活躍は全校生徒の変容に繋がる	指導体制上の課題を教員自らの変容によって向上できる
研究内容	情報コースガイダンス 国立科学博物館見学				情報コースガイダンス
方法	参加者 (15)				参加者 (15)
4月	参加者 (15)				参加者 (15)
5月	NII 研究発表会 NICT 研究発表会 参加者 (15) 参加者 (15)				
6月			東工大フォーラム (東京工業大学) 参加者 (15)		
8月			理数研究ラボ (東京理科大) (東京学芸大) 参加者 (2)		
11月				SWR (発表4名) 参加者 (15)	
12月			IoTセキュリティ演習 (明星大学) 参加者 (3)		
2月		TSS オンライン 参加者 (4)			
研究内容	関東近県SSH合同発表会				
方法	参加者 (15)				
3月					
検証			アンケート 興味を持ったか 変容は見られたか		
配慮事項 問題点	コロナ禍の影響で、探究活動が感染の発端とならないよう配慮した。第IV期のテーマ設定をしてから、2年未満であり、生徒全員の変容に結びつけるには、課題が多い。				

### 3. 知の探究 I（一般クラス）

#### (1) 研究開発の課題

##### ① 課題と目標

今までの SSH の活動などを通して、以下の様な課題が明らかになった。

i) 先行研究の読込みが弱く、研究計画を最後まで粘り強く取組む力が不十分で、研究成果を社会貢献の視点から実現する実行力があまり身に付いていない。その改善のために、全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程を設定する。具体的には「知の探究 I」を設置し実施した。

ii) 国際的な共同研究に至っておらず、本校生徒の単独の研究においても国際的な視点での社会貢献を意識する姿勢を身に付けさせる必要がある。その改善のために、海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備を行う。

iii) 大学進学後も継続して研究しようという姿勢を身に付けさせる必要がある。また、実際に研究を継続している卒業生もあまりいない。その改善のために、小中高大接続による生徒の探究活動を進化させる。

iv) 研究全体において自分達らしさがまだ出し切れていない。また、生涯に渡っての研究を支えるネットワークを構築する必要がある。その改善のために、理系女子の活躍の場の設置とネットワークを構築する。

v) 「SS I II III」と「知の探究 I II III」における探究活動のプロセスで得られる資質能力が、通常授業への影響に関する調査が不十分であり、教員や生徒が変容した授業やイベントの公開までには至っていない。また、校外への普及浸透という視点はまだ弱い。その改善のために、全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上を目指す。具体的には「知の探究 I」を TT 体制で実施した。

##### ② 研究開発の目標

以上の課題を受け、次のような目標を掲げ、知の探究 I の授業を構成した。

i) 全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程

ii) 海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

iii) 小中高大接続による生徒の探究活動の進化

iv) 理系女子の活躍の場とネットワーク構築

v) 全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

#### (2) 研究開発の仮説

i) 全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程

第 1 学年では、校外でのフィールドワークを含む探究活動を全員で行いながら、通常の授業の最初の 5～10 分程度の時間で、探究活動を進めるうえでのスキルを毎回体験的に学習させることで、研究計画力や課題設定能力を養うことができる。

また、SS I と知の探究 I のクラスを並立させることによって、専門性の高い研究と社会貢献性の高い研究が共存することになり、相互に刺激し合える環境が整うので、社会貢献を目標にした専門性の高い研究が増加すると考える。



## ii) 海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

城ヶ島巡検を体験して海の状況を実際に知ることが、海洋によって近隣にある海洋国家間とのグローバルな関係を意識する契機となる。SDGsに関する講演会を聞くことで、国際的な枠組みの中での日本や自身の位置や、海外の高校生たちの活動の様子などをふまえ、国際的な貢献を目標にした研究を行することができる生徒が増加する。

## iii) 小中高大接続による生徒の探究活動の進化

校外でのフィールドワークでは本校卒業生を含む学部生や大学院生に助言者として協力してもらうことにより、卒業後も研究を続けようという意欲が失われないようにできる。さらにこの仕組みにより卒業後の進路調査もやりやすくなる。

## iv) 理系女子の活躍の場とネットワーク構築

城ヶ島巡検における班編制などを契機として、男女バランスや役割分担などについてどのように考えるかを意識するようになる。

## v) 全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

探究活動を実施あるいは検討している他校の教員が本校の授業を参観する機会を設定し、特にSSH事業による、知の探究I、城ヶ島巡検、リレー授業、SSH講演会など本校の特徴的な授業や、SWRやTSSなどの研究成果発表会を一般公開することで、本校のSSH事業による成果の他校への普及が促進される。

### (3) 研究開発の実際・成果と課題

本年度は、COVID-19の流行による休校や学校におけるさまざまな活動の制限などがあり、計画通りの実施が困難な状況があったが、可能な限り代替案を模索し、なるべく課題が達成できるように計画の組み替えを行いながら授業を実施した。

#### i) 全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程

・1学期：COVID-19の感染拡大に伴い、5月いっぱいまで休校、6月は分散登校となった。休校中は、インターネットを介して課題を指定し、テキストを中心と下調べ学習を行わせ、授業が始まった際の準備とした。

開校後は、探究活動の手法を学ぶ学習時間を確保し、1学期は主に情報の収集の仕方、情報のまとめ方の学習を行なった。また、7月には本校教員によるリレー授業を、本校の校章のモチーフとなっている「柏」を主題として行った。生徒は講演会により、一つの事柄を多角的・多面的に見て探究することに興味関心を持つことができたことが、感想等から伺えた。

・2学期：夏季課題として「海洋」を主テーマとした幅広い視点のフィールドワークを推奨したレポートをA4版のミニポスターの形式で提出させた。このことにより、海洋に興味を持たせ、2年生での探求のテーマを決定することと結びつけることができた。授業に於いては、さまざまな種類の問いがあることを知り、問の立て方とそれに対する答えの探究の仕方についての学習を中心に行なった。

・3学期：冬季課題として、SDGsのターゲットのひとつを自分で選び、その現状とそれに対する自分考えや・提言をまとめるレポートを課した。そのレポートを基にしてプレゼンテーションのスライドを作成して発表する活動を行った。元来であれば、城ヶ島巡検に基づいてレポートにまとめ発表する作業を行う計画であったが、前述のように

COVID-19 流行のため変更した。SDGs に対する生徒の意識向上，知識の修得，調査発表の一連の流れを体験し学ぶことで，次年度の知の探求Ⅱに繋ぐことができた。また，2 年次でのテーマ決めを行った。

#### ii) 海外連携の強化と生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備

2 学期：12 月に SDGs の専門家による 1 学年対象の SSH 講演会を実施した。生徒を一堂に集めること，講師に来ていただくことを避けるため，オンラインで実施した。SDGs について，地球的な視点でものを考える一方で，身近なところで各人が取り組んでいけることは何かを考えていくきっかけを得ることができた。また，多方面の連携の大切さも学ぶことができた。

#### iii) 小中高大接続による生徒の探究活動の進化

2 学期：京都大学主催の「学びコーディネーター事業」を活用し，生徒に対して大学院博士課程の講師により講演会を実施した（オンライン）。テーマは「公共政策と高校での学び」と「文系と理系の間～課題解決型学習の進め」の 2 つである。生徒から出た質問事項を中心とする座談会（オンライン）を行い，クラス代表の生徒と講師が懇談を行った。実際に学び研究している大学生の話聞くことにより，探究に対する意欲の向上が見られるとともに，進路意識の向上も図ることができた。

3 学期：希望者参加による城ヶ島巡検に、筑波大学，横浜国立大学等大学の学生院生と本校卒業生を TA として招請するように依頼・準備を進めていたが，緊急事態宣言の発出に伴い巡検自体が中止となった。

#### iv) 理系女子の活躍の場とネットワーク構築

2 学期：城ヶ島巡検における班編制で，男女の偏りなどが生じないような班編成を行わせることなどで，意識を高めさせる計画であったが，巡検自体が中止になり，実行できなかった。

年間：普段の授業における討論などの場面では，ジェンダーを分け隔てることなく活動することができるよう指導を行い，活動することができた。

#### v) 全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上

1 学期：開始当初は，休校のため課題学習となったが，分散登校が開始され次第，「知の探究Ⅰ」を地学担当教員と担任もしくは副担任による TT によって開始した。それに先行してシラバスと授業進度計画に基づく打ち合わせを実施した。以降，進度打ち合わせは適宜行った。「柏」を主題とする本校教員によるリレー授業を実施した。

2 学期：引き続き，TT による授業展開を行った。城ヶ島巡検は中止となった。

3 学期：SDGs に関する調べ学習の成果発表会を，地学担当教員と担任もしくは副担任で見守りながら実施した。

以上の活動を TT で年間を通して行うことにより，より生徒に目が行き届き，指導体制を充実させることができた。また，SSH 活動は，数学や理科等の教員や SSH 担当の教員中心で行われていたため，その他の教員は関わりが薄かった面が否めなかったが，多くの教員が直接関わることにより，教員の意識向上，指導力のブラッシュアップの効果があったといえる。全校体制の構築のために貢献した活動であった。

## 4. 知の探究Ⅱ（一般クラス）

### ①研究開発の課題（目標）

(1) 昨年度実施した知の探究Ⅰに続いて探究活動を行うにあたって、自己の探究テーマに沿って研究計画を立案し粘り強く取組み、研究成果を社会貢献の視点から実現する実行力を生徒に付けさせたい。

そのために、全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程を設定する。具体的には「知の探究Ⅱ」を設置し実施した。

(2) 国際的な共同研究に至らないが、本校生徒の単独の研究においても国際的な視点での社会貢献を意識する姿勢を身に付けさせる必要がある。

その改善のために、生徒のグローバルな探究活動を支える環境整備を行う。

(3) 大学進学後も継続して研究しようという姿勢を身に付けさせる必要がある。また、実際に研究を継続している卒業生もあまりいない。

その改善のために、小中高大接続による生徒の探究活動を進化させる。

(4) 探究活動のプロセスで得られる資質能力が、通常授業への影響に関する調査が不十分である。また、校外への普及浸透が不十分である。

その改善のために、全教員による指導体制の充実と変容分析による教員の質的な向上を目指す。具体的には「知の探究Ⅱ」を全校体制で実施する。

以下を知の探究Ⅱの目標として掲げる。

1. 科学的なリテラシー（観察力、データの整理法、規則性の発見の喜び、探究的態度など）の育成。
2. 自己学習力の基本としての学習に対する自主的な姿勢と意欲と関心の喚起。
3. タブレット、コンピュータ等の ICT 機器を使ったプレゼンテーション技術・能力の育成。
4. 会話・討論・プレゼンテーション能力を身につけさせるとともに主体的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成。
5. 自ら習得した知識や技術を社会へ発信する総合力の育成。

### ②研究開発の経緯

本校SSH第Ⅳ期の研究課題のメインテーマである「海洋とSDGs」について、一般クラスの生徒全員が個人テーマを設定して探究活動を行った。「海洋」という大きなテーマ（枠組み）の中から、「SDGs」で定められた17のゴール中の指定された13のゴールのうちの1つを選んで講座分けを行い、各講座ではゼミ形式により毎時間輪番で発表を行う。それに対する質疑応答によって議論を深めていく。長期休業期間中を中心に各自がフィールドワークなどを行い、それで得られたデータや調査結果に基づく発表によってさらに議論を深め、最終的に1年間の探究活動の成果をポスターやプレゼンテーションなどの形で発表する、という計画を立案した。

### ③研究開発の内容

1. 生徒主体のゼミナール形式の授業
2. 課題研究のテーマ決定、仮説の設定
3. ICT機器の使用の基礎（タブレット、コンピュータ、液晶プロジェクターなど）
4. 文献調査とまとめ（レポート、ポスターの作成）
5. 校内ポスターセッション、プレゼンテーションの実習
6. 探究活動の疑似体験（リサーチトレーニング）
7. フィールドワークの計画と実施
8. 校内外での発表会を見学することで発表能力を育成する
9. 大学・研究所・企業等の研究者によるSSH講演会
10. Web を活用するなどして、大学の模擬授業や研究室紹介の視聴を行う。全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を行える教育課程

#### 1 学期

生徒がテーマに選んだ「SDGs」の13のゴールで講座分けを行い、各講座では担当の先生をファシリテーターとしてゼミ形式の授業を展開した。講座内のテーマの近い者で班を作り、まずは班内で順番に発表し、質疑応答によって議論を深めた。指摘のあった部分を改良し、

#### 2 学期

夏季課題として自己の探究活動をレポートにまとめ、新宿図書館主催の「調べる学習コンクール」に応募した。また、夏季休暇を利用し、地元近くの海に出向き、観察を行うなどフィールドワークを行った。その内容から自己の探究をさらに深め、班ごとに発表し合った。そこでのディスカッションの結果、指摘のあった部分を改良し発表内容の完成度を上げていった。

#### 3 学期

冬季課題として今までに深めていった探究活動を整理して再構成しレポートにまとめ、提出した。これをもとに再度班ごとの発表と質疑応答を行い、内容を錬成した。

班ごとの活動が終わると、各講座全体での発表、質疑応答を行った。そこで出た指摘をさらに探究内容に盛り込み、内容を練り上げていった。

次に班内で代表者を決定し、班の代表者がコンペ形式で発表し合って講座の代表者を決定して毎年SSHクラスで開催される生徒研究成果合同発表会（TSS）に参加した。

また、今度は自己の探究活動を100秒でプレゼンテーションするための資料を作成した。100秒プレゼンテーションも班内、講座内でコンペを行い、講座の代表者を決定し、SSH成果研究発表会に参加した。

最後に自分の探究活動を要旨にまとめ、知の探究Ⅱの全生徒の要旨集を作成した。

## <実践>

知の探究Ⅱの最初の授業は 新型コロナウイルス感染拡大のため、緊急事態宣言下でのリモート授業で行うこととなった。SSHクラス以外の生徒が全員参加する知の探究Ⅱの授業は教室での実施を想定して計画を立てていたため、生徒も担当教員も難しいものとなった。

ZOOMの使い方を教員にレクチャーするところから始め、それをClassiを通して生徒に伝えてZOOM授業の参加を促した。担当教員がホストとなり、生徒とオンラインでつながり、画面共有やブレイクアウト機能を使用して班ごとに議論ができる環境を用意できた。ファシリテーター役の先生方は各ルームを見て回り、助言や質問を行うことができた。これらの授業を通して生徒たちは目標3にあげた「ICT機器を使用しているプレゼンテーション」を行うことができた。

夏季休業中の課題とした新宿区立図書館主催の「調べる学習コンクール」には、ほとんど全員が参加することができた。館長賞や優秀賞を含む19名が入賞し、うち2名が全国大会に進んだ。第三者から評価されたことで生徒たちは自己の研究をより客観視することができ、モチベーションの向上につながった。

2学期では、対面の授業が本格的に開始され、自己の探究を他者の目前でプレゼンテーションすることに注力することとなった。PPT資料の作り込みや話し方など班内や講座内で詳細にわたって議論を深めることができた。この活動によって、目標4に掲げた「会話・討論・プレゼンテーション能力を身につけさせるとともに主体的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成」に迫ることができたと考える。

3学期に生徒研究成果合同発表会(TSS)に参加し、ポスターセッションを行った講座の代表者たちは、複数の大学教授や企業の方たちから助言指導をいただき、大きな気付きを得た。自分や班・講座内では発見できなかった自分の探究内容の更なる改善点を発見することができた。また、探究活動を先行するSSHクラスの生徒のポスターセッションや口頭発表を見聞することにより大きな刺激を受けることとなった。目標2で掲げた「自己学習力の基本としての学習に対する自主的な姿勢と意欲と関心の喚起」に資することができた活動であった。

## <課題>

本年度から開始された知の探究Ⅱの活動だが、手探りで進めていく中で前述のような一定の成果は見られた。しかしその一方でいくつかの課題も浮上することとなった。

まず、非SSHクラスの生徒に対して、目標1で掲げた「科学的なリテラシー(観察力、データの整理法、規則性の発見の喜び、探究的態度など)の育成」をすることが非常に困難である点が挙げられる。知の探究Ⅰから継続の活動とは言え、興味関心が薄い者、科学的なリテラシー習得がままならない者などが散見される。また、夢ナビなどを使ったメンターの獲得に関しては、かなり薄いものとなった。自己の研究の深化に手間取り、メンター獲得まで手が回っていないように見受けられた。

また、全校体制による実施体制を徹底することにも改善が必要と思われる。そのためにはSSH部として、諸活動の内容を効果的に校内・郊外発信することが必要と思われる。

## 5. 生徒研究成果合同発表会 (Toyama Science Symposium)

### 1. 仮説

以下に示す3つ、①本校生徒のみならず、SSHでの理数に関する研究や、探究活動を行っている全国の小・中・高校生に広く発表の場を提供する。②1つのポスター発表に対して複数の専門家から助言をもらえるようにする。③国際的な場での発表を想定した発表会場（オンライン会場や英語ポスター会場）を設け、ネイティブスピーカー等に英語で発表する機会を設ける。ことを行うことから、①、②を通じて、生徒・児童間の新たな交流やディスカッション、専門家から研究について直接指導・助言を受けることで、自身の研究等のブラッシュアップや共同研究の創造に繋げることが出来る機会になる。理数教育活動の中核拠点となる。また、③から英語によるコミュニケーション力、科学技術英語を用いたディスカッション力の向上がある。という仮説を立てた。

### 2. 分野：物理・化学・生物・地学・数学・情報・知の探究Ⅱ 等

### 3. 実施日等

実施日 2月7日（日） ※2月第1日曜日当日の日程

時程 12:30～12:40 開会式（講堂）

13:00～16:20 ポスターセッション・オンライン口頭発表（13:00～16:20）

①ターム 13:00～13:40 10分×4      ②ターム 13:40～14:20 10分×4

③ターム 14:20～15:00 10分×4      ④ターム 15:00～15:40 10分×4

16:20～16:30 閉会式（講堂）

### 4. 場所 2階～4階教室 講義室A 講義室B 講義室1・2 生物講義室 コンピュータ室 社会科室

### 5. 参加校・発表状況

- ・オンライン海外4校 + オンライン国内9校 計13校
- ・ポスター発表件 140
- ・オンライン発表 35件
- ・合計発表数 175件

### 6. 検証方法

- ・アンケート、講評

### 7. 検証結果

今回は新型コロナウイルス感染症拡大を受けて、ポスターセッションは本校生徒のみ、海外校を含む本校以外の参加はすべてオンライン口頭発表での参加とした。TSSは前述の3つの活動が知られるようになり、このような状況下で都内はもちろん、大阪府、京都府、熊本県、新潟県、福井県など、全国からの参加があった。海外からも台湾、マレーシア、フィリピン、インドからの参加があった。また、新宿区立富久小学校のポスター掲示も行い、地域の理数教育の活動拠点としての機能も果たしている。助言指導者として、これまでに研究協力などをいただいている大学関係者・研究者40名の方に協力していただき、本年度も連携協定を結んでいる工学院大学から多大なご協力をいただいた。アンケートからほとんどが発表会に満足であるという評価をした。閉会式の講評や各発表へのコメントでは、年々、研究内容が年々進歩を遂げていること、発表に対する質疑応答など、相互に議論しあえるレベルの研究になっているとの評価をいただいた。

## 6. 理系女子研究発表交流会(Symposium for Women Researchers)

### 1 仮説

理系女子のための研究発表交流会 SWR(Symposium for Women Researchers)は、科学・技術イノベーション人材育成プログラムとして 2014 年度より始まったもので、学校内外の女子学生や女性研究者の研究に関する情報交換を活発化させ、生涯にわたってのネットワークを形成することを目的としている。「女子高校生から女性研究者までの縦の繋がりを作ることが、参加者の自然科学や社会貢献への興味・関心を高め、相互に可能性を広げる機会となる。」という仮説を立て、本イベントが理系女子の研究やキャリアに対する意識に与える影響を検証することとする。

### 2 研究内容

第7回 SWR の参加者は、講評者 18 名、オンライン発表者 63 名(物理 5 名、化学 21 名、生物 18 名、地学 5 名、数学 6 名、情報 8 名、計 6 校)となった。

実施日 令和2年11月1日(日)

時程 10:30~ 受付

11:00 オープニング 工学院大学 学長挨拶

11:15~12:00 キャリア・ラウンドテーブルセッション(ランチタイム)

12:10~14:35 Zoom内の会議室でパワーポイントを使った口頭発表・講評

14:35~15:05 講演

(戒家 美紀 European Molecular Biology Laboratory Barcelona  
グループリーダー、第一回ジュン・アシダ賞受賞)

15:05~15:15 クロージング 戸山高等学校 校長挨拶

### 3 研究方法

参加者を対象にオンラインアンケートを実施した結果、60名のデータを得た。アンケートの項目は、①課題発見力(2項目)、②研究計画力(2項目)、③成果発信力(1項目)、④社会貢献力(6項目)、⑤理系女子の活躍の場とネットワークが構築できる環境の創出力(6項目)、⑥オンライン発表に関する感想(2項目)、⑦感想・要望等の自由記述(1項目)である。回答の選択肢には、「そう思う」「まあそう思う」「あまり思わない」「そう思わない」の4項目を用いた。

### 4 検証

①~④の項目はいずれも「そう思う」と「ややそう思う」の割合が8割以上となり、項目⑤においても、9割以上の参加者が「そう思う」または「ややそう思う」と回答し、その割合は昨年度よりもやや増加した。⑥に関しては、8割以上が「満足のいく発表ができた」と回答している一方、約4割の回答者が「対面での発表の方がいい」を選択している。⑦感想・要望等の自由記述には、「様々な分野で活躍する女性と交流がもて、良い経験となった。」「大学進学や興味のあることなどについて話し合うことができた。」「高校生の様々な分野にわたる研究に刺激を受けた。」「ランチタイムの交流が色々と質問しあえて楽しい時間だった。」といった前向きな記述が多く見られたことから、今後も理系女子が活躍でき、縦の繋がりをもてる場を設定し続けることが重要である。

## 7. 海外交流

### 1 仮説と実践

昨年度に設定した「海外サイエンス研修の実施学年を第1学年から第2学年に変更することで、既に実施している訪問先の高校での発表会の開催規模を拡大させ、海外サイエンス研修の位置付けを、訪問先の高校生や研究者と交流するだけのものから、1年間の成果を踏まえて先方での現地調査や共同で実験を行うものに深化させることが有効である。」という仮説に基づき、海外校の訪問による交流、及び海外サイエンス研修、それに伴う共同研究を計画した。

### 2 計画内容

- (1) 令和2年8月 マレーシア Kolej Genius Insan(KGI)訪問
- (2) 令和2年10月 マレーシア Kolej Genius Insan(KGI)からの訪問
- (3) 令和2年12月 台湾斗六高級中学校訪問
- (4) SAKURA サイエンスプランによる海外校の招聘
- (5) タイ Kamnoetvidya Science Academy (KVIS)との共同研究

### 3 成果

海外校への訪問、受け入れについては、新型コロナウイルス感染症拡大のため、今年度は実施することができなかった。しかし、昨年度までに交流実績をもてた学校とは継続した交流を約束することができている。来年度はオンラインを駆使した共同研究を進めることで、生徒たちに近隣の海洋国家の高校生たちと未来社会や研究について意見交換をする機会を提供し、国際社会への貢献を意識して研究を行う研究者育成に貢献する。



## 8. アンケート

### 1. はじめに

本校には、SSH 事業における独自のカリキュラムで学ぶクラス（以下、SS クラス）と学習指導要領によるカリキュラムで学ぶクラス（以下、NS クラス）がある。加えて、昨年度の1年生からは「知の探究」が導入され、全校体制で探究活動を行うカリキュラムとなっている。今年度は、「知の探究」が導入されたことが NS クラスに与えた影響を考察し、SS クラスとの差異を検証することで、SSH 事業による科学・技術イノベーション人材としての資質・能力の育成、「知の探究」の成果について検証する。さらに、1年生と2年生の比較を行うことで、「知の探究」による生徒の能力の育成、変化を検証する。

### 2. 対象・実施方法

2021年1月に1年生322名、2月に2年生323名、合計645名を対象に質問紙調査（巻末資料）を実施した。調査用紙の配布、回収は1、2学年の各HR担任に依頼した。この質問項目による調査は昨年度から始めている。

### 3. 検証方法

#### （1）科学・技術イノベーション人材に求められる資質・能力

本校のSSH事業は「国際社会における科学技術向上の課題に対して、国籍や年齢やジェンダーといった枠を超えたメンバーで構成されたチームを率い、科学的な手法で解決に導くリーダーを育成する」という教育目標のもと、(A)課題発見力、(B)研究計画力、(C)研究実践力、(D)成果発信力、(E)社会貢献力、というAからEの5つの能力を獲得させることを目的としている。それらの能力の育成に照らし合わせ、質問項目(2)～(14)を設定し、回答は「そう思う」「まあそう思う」「あまりそう思わない」「思わない」にそれぞれ4点から1点を配点した。特に(E)社会貢献力に関しては、貢献したい分野を把握するために、質問項目(19)～(22)を設定した。加えて、本事業が科学的な知識や技術を日常生活に活かしたいという意欲に結びついているかどうかを検証するために、質問項目(23)を設定した。また、上記の教育目標達成に不可欠な「英語力」に関しては、(24)にCEFR共通参照レベルのルーブリックを提示し、C2からA1にそれぞれ6点から1点を配点した。

#### （2）研究者志望の傾向

近年では諸外国の博士号取得者へのニーズが高まり、取得者数が増加している一方、日本では減少に転じており、若手研究者の養成が大きな課題となっている。そこで、将来の職業選択としての研究者志望について、質問項目(15)～(18)を設定し、回答は「そう思う」「まあそう思う」「あまりそう思わない」「思わない」に4点から1点を配点した。

### 4. 検証結果（表 集計結果参照）

#### （1）1年生のSSクラスとNSクラスの比較結果

科学・技術イノベーション人材に求められる資質・能力として設定した質問項目(2)～(14)の内、項目(2)(3)以外のすべての質問において、NSクラスの方が「そう思う」「まあそう思う」の数値が高くなった。また、(E)社会貢献力に関する質問項目すべてにおいて、NSクラスの方が「そう思う」「まあそう思う」において高い数値を出した。一方、研究者志望の傾向を測る質問項目に関しては、質問項目(16)(17)以外において、SSクラスの方がやや「そう思う」「まあそう思う」の数値が高くなった。「英語力」においてはほとんど差異が見られなかった。

#### （2）2年生のSSクラスとNSクラスの比較結果

昨年度の2年生はどの質問項目においても、SSクラスがNSクラスより「そう思う」「まあそう思う」において高い数値、もしくはほとんど変わらない数値を出していたが、今年度は質問項目(3)(6)(7)(23)以外においては、特に回答に差は見られなかった。このことは、現在の2年生から探究活動を全校体制で行ってきた成果によるものと推察される。SSクラスの方が質問項目(3)(6)(7)(23)「そう思う」「まあそう思う」に多く回答した理由は、SSクラスはNSクラスよりも多くの研究発表を校内外問わず行ってきており、外部指導者からの指導や評価を受ける経験を積み重ねてきた結果だと推察することができる。「英語力」においては、1年生と同様、大きな差は見られなかった。

### (3) 1年生と2年生の比較結果

SSクラス同士を比較すると、質問項目(2)～(14)において、概ね2年生のほうが「そう思う」「まあそう思う」において高い数値を出している。それは本事業を通し、科学・技術イノベーション人材に求められる資質・能力を伸ばすことができていることの表れである。中でも、(2)(3)(5)(7)については「そう思う」「まあそう思う」の合計が80パーセントを超えており、(A)課題発見力と(C)研究実践力をほとんどの生徒が習得できているということを示す。一方、研究者志望の傾向に関する項目に関しては、志望する生徒数は1年時からやや減少傾向にあり、(E)社会貢献力に関する項目においてもほとんど増加が見られなかった。

NSクラス同士の比較においては、質問項目(2)～(9)において、2年生の方がやや「そう思う」「まあそう思う」において高い数値を出している。しかし、質問項目(10)～(14)においては、1年生の「そう思う」「まあそう思う」の数値が2年生より高くなっている。このことから、チームでの研究実践力育成のための機会を増やしていく必要があると考えられる。

表 集計結果

1年全体	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	15.7	13.7	13.3	26.1	15.3	20.9	19.3	10.8	13.3	21.7	22.5	22.5	22.1	22.5	8.0	9.2	12.9	27.3	18.9	15.7	24.5	42.6	0.4	C2
まあそう思う	63.9	57.4	59.0	54.6	52.6	50.2	55.8	52.6	59.0	58.2	60.2	61.4	51.8	32.9	20.9	25.3	19.3	44.2	35.7	44.6	51.0	37.3	0.8	C1
あまりそう思わない	17.7	27.7	27.3	18.9	29.7	28.1	25.3	35.3	28.1	19.3	17.7	16.1	24.1	25.7	40.2	31.3	35.7	22.1	34.9	28.1	18.5	16.1	4.8	B2
思わない	2.8	3.2	2.4	2.4	4.4	2.4	1.2	2.8	1.2	2.4	1.2	1.6	2.8	20.1	32.5	35.3	33.7	8.0	12.0	12.9	7.6	5.6	33.3	B1
																							43.0	A2
																							17.7	A1

1年SSクラス	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	12.7	17.7	19.0	29.1	17.7	26.6	19.0	11.4	15.2	16.5	19.0	15.2	25.3	24.1	6.3	12.7	21.5	35.4	17.7	13.9	29.1	57.0	1.3	C2
まあそう思う	64.6	63.3	58.2	51.9	60.8	48.1	58.2	54.4	62.0	54.4	60.8	68.4	50.6	34.2	11.4	17.7	13.9	39.2	38.0	45.6	53.2	30.4	0.0	C1
あまりそう思わない	19.0	17.7	24.1	19.0	21.5	24.1	25.3	36.7	25.3	27.8	21.5	19.0	22.8	22.8	49.4	30.4	40.5	20.3	31.6	30.4	12.7	10.1	8.8	B2
思わない	3.8	5.1	2.5	3.8	3.8	3.8	1.3	1.3	1.3	5.1	2.5	1.3	5.1	21.5	36.7	41.8	27.8	8.9	16.5	13.9	8.9	5.1	36.3	B1
																							38.8	A2
																							15.0	A1

1年NSクラス	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	17.1	11.8	10.6	24.7	14.1	18.2	19.4	10.6	12.4	24.1	24.1	25.9	20.6	21.8	8.8	7.6	8.8	23.5	19.4	16.5	22.4	35.9	0.0	C2
まあそう思う	63.5	54.7	59.4	55.9	48.8	51.2	54.7	51.8	57.6	60.0	60.0	58.2	52.4	32.4	25.3	28.8	21.8	46.5	34.7	44.1	50.0	40.6	1.2	C1
あまりそう思わない	17.1	32.4	28.8	18.8	33.5	30.0	25.3	34.7	29.4	15.3	15.9	14.7	24.7	27.1	35.9	31.8	33.5	22.9	36.5	27.1	21.2	18.8	3.0	B2
思わない	2.4	2.4	2.4	1.8	4.7	1.8	1.2	3.5	1.2	1.2	0.6	1.8	1.8	19.4	30.6	32.4	36.5	7.6	10.0	12.4	7.1	5.9	32.0	B1
																							45.0	A2
																							18.9	A1
																							39.6	A2
																							12.0	A1

2年全体	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	20.3	18.0	15.5	22.2	15.1	13.7	16.5	13.7	12.3	13.3	13.7	14.4	16.5	17.0	10.8	6.9	6.5	19.1	14.0	15.5	18.1	23.8	0.7	C2
まあそう思う	63.8	56.8	63.2	55.2	54.3	54.0	54.8	51.8	56.3	62.2	62.9	58.6	52.0	24.9	21.1	20.7	23.0	47.1	48.7	43.9	55.2	49.5	1.9	C1
あまりそう思わない	12.7	21.6	18.4	19.4	26.3	29.1	25.1	30.6	25.6	18.7	17.3	20.9	26.9	21.3	27.2	34.4	26.6	25.5	27.6	32.7	18.1	19.5	13.9	B2
思わない	3.3	3.6	2.9	3.2	4.3	3.2	3.6	4.0	5.8	5.8	6.1	6.1	4.7	36.8	40.9	38.0	43.9	8.3	9.7	7.9	8.7	7.2	41.9	B1
																							30.3	A2
																							11.2	A1

2年SSクラス	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	22.7	23.9	14.9	25.4	22.4	19.4	20.9	14.9	9.1	13.4	14.9	16.4	19.4	19.7	6.2	6.2	7.6	20.9	22.7	24.2	18.2	29.9	0.0	C2
まあそう思う	62.1	58.2	62.7	56.7	55.2	62.7	47.8	55.2	57.6	61.2	58.2	53.7	47.8	27.3	26.2	24.6	21.2	44.8	43.9	34.8	54.5	41.8	1.6	C1
あまりそう思わない	10.6	13.4	19.4	13.4	14.9	14.9	28.4	25.4	22.7	13.4	14.9	17.9	23.9	19.7	23.1	27.7	33.3	23.9	19.7	34.8	13.6	17.9	17.7	B2
思わない	4.5	4.5	3.0	4.5	7.5	3.0	3.0	4.5	10.6	11.9	11.9	11.9	9.0	33.3	44.6	41.5	37.9	10.4	13.6	6.1	13.6	10.4	41.9	B1
																							22.6	A2
																							16.1	A1

2年NSクラス	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
そう思う	19.3	16.0	15.6	21.2	12.7	11.8	15.1	13.2	13.2	13.2	13.2	13.7	15.6	16.0	12.3	7.1	6.1	18.4	11.3	12.7	17.9	21.7	1.0	C2
まあそう思う	63.7	56.1	62.7	54.2	53.8	50.5	56.6	50.0	55.2	62.3	64.2	59.9	52.8	24.5	19.8	19.3	23.1	47.6	50.0	47.2	55.2	51.4	2.0	C1
あまりそう思わない	14.2	24.5	18.4	21.7	30.2	34.4	24.5	33.0	27.4	20.8	18.4	22.2	28.3	21.7	29.2	37.3	25.5	26.4	30.7	31.6	19.8	19.8	12.7	B2
思わない	2.8	3.3	2.8	2.8	3.3	3.3	3.8	3.8	4.2	3.8	4.2	4.2	3.3	37.7	38.7	35.8	45.3	7.5	8.0	8.5	7.1	6.1	41.7	B1
																							33.3	A2
																							9.3	A1

## 9. SSH事業全体の研究開発の内容

### (1) 第3期での現状分析による第4期での課題と研究開発の仮説

第3期末の分析結果より、第4期で生徒たちに身に付けさせたい能力AからEを育むための実践①から⑤に関して以下のような達成項目と課題を見いだすことができた。

表1. 第3期末での分析と課題（上段が達成項目で下段が課題である）

能力 実践	能力A 課題発見力	能力B 研究計画力	能力C 研究実践力	能力D 成果発信力	能力E 社会還元力
①3年間の 探究的活動	課題設定能力の早期 獲得を実現	研究会を計画の道 標に活用	3年間継続しての研 究を実現	外部で発表する回数 増を実現	社会貢献の視点で の研究数が増
	先行研究の読込が必 要	計画全体の運営が 必要	研究内容が必要	発表方法の改善の手 法が不十分	社会貢献を実現し た研究が殆どない。
②国際共同 研究の実践	国際共同研究への意欲のある生徒や海外の高校生との交流を継続している生徒の増加を実現				国際的視点での社 会貢献が少数
	共同研究の事例が少 数	海外のサイエンスメンターとの交流も先方の都合などで継続が困難			
③高大での 研究の継続	大学や学会などが主催する研究へのサポートにエントリーする生徒数や自主的に大学の研究室での研究を進める生徒数の増加				
	大学院進学者は継続しているが、大学へ進学後に継続して研究している事例や継続しての研究を意識した研究計画はほとんどない。				
④理系女子 のキャリア	自分たちらしい研究 数増加	継続して研究を行 う生徒数増加	結果を蓄積できる生 徒数増	外部で発表する回数 増加	社会に役立つ研究 をしようとする生 徒数増加
	対話での質的向上が 必要	長期休業期間中の 計画が必要	自分たちらしさの見 られる考察数が少数	発表が共同研究に繋 がった事例が少数	社会への貢献の視 点が必要。
⑤変容分析 と成果普及	生徒はルーブリックを元にしたアンケートによる調査で、教員は学校評価アンケートで、それぞれ変容を調べ、生徒の変容に関しては有意な差があるかを検証している。				
	教員の通常授業への影響に関する調査が必要であり、効果があつて変容した授業を公開するには至っていない。また、生徒に変容をもたらした授業やイベントの公開といった成果の普及もあまり実現していない。				

第3期までの課題を踏まえ、実践①から⑤が能力AからEの育成という目標に、有効であると考えられる仮説は以下に示す (i) から (v) である。

#### (i) 実践①「3年間の探究的活動」についての仮説

【SSIⅡⅢ】 第1学年の授業（SSI）と第2学年の授業（SSⅡ）を同時に開講し、異学年の生徒たちや異分野で研究をしている研究者・生徒たちと交流しながら研究できる環境を整えることで、切磋琢磨する環境になるので、論文などの読込み力の向上と社会貢献の姿勢を養うことができる。

【知の探究IⅡⅢ】 第1学年では、フィールドワークを含む研究を全員で行いながら、興味や関心のある分野の先行研究の論文などを1年間読み込ませたり、通常の授業で5分間の疑似研究活動を毎回体験させることで、研究計画を立てる力と課題設定の能力を養うことができる。

また、第2学年では、生徒たちが個々に設定した課題を類似性のあるもの同士でまとめてゼミを構成し、ゼミ内で教員との対話や生徒同士での議論により、研究を立てた計画に従って行う能力を養うことができる。このときの担当教員はゼミの内容と関係性のない教科科目の方がより効果的である。

さらに、テーマを海洋に関係したSDGsの内容にすることで、近隣の海洋国家の高校生たちとの意見交換がし易くなり、研究の社会貢献性や国際性が向上するだけでなく共同研究に発展させ易くなる。

【SSIⅡⅢ】と【知の探究IⅡⅢ】 研究のプロセスをスモールステップ（リサーチ・ユニット）化し、それぞれのステップを一般的な研究プロセスの順番などにとらわれることなく、今の自分が取り組んでいるステップと、後に持ってきた方が自分の研究にとってより効果的であるステップを判断し、各そのステップを実行していく（リサーチ・ヘリックス：Research Helix）という体験をさせることで、研究活動を完遂する能力を養うことができる。

また、SSIⅡⅢと知の探究IⅡⅢのクラスを並立させることによって、専門性の高い研究と社会貢献性の高い研究が共存することになり、相互に刺激し合える環境が整うので、社会貢献を目標にした専門性の高い研究が増加すると考える。

#### (ii) 実践②「国際共同研究の実践」についての仮説

【SSIⅡⅢ】 海外サイエンス研修の実施学年を第1学年から第2学年に変更することで、既に実施している訪問先の高校での発表会の開催規模を拡大させ、海外サイエンス研修の位置付けを、訪問先の高校生や研究者と交流するだけのものから、1年間の成果を踏まえて先方での現地調査や共同で実験を行うも

のに深化させることは有効である。

【知の探究ⅠⅡⅢ】 フィールドワークを含む研究を体験しつつ、近隣にある海洋国家の連携校の高校生たちとテレビ会議システムを活用してSDGsの視点での意見交換を定期的に行うことで、国際的な共同研究チームで国際社会への科学技術分野での貢献を目標にした研究を行することができる生徒が増加する。

【SSIⅡⅢ】と【知の探究ⅠⅡⅢ】 テレビ会議システムを活用し、時差のほとんどない国々（関係校約10校）を結ぶシンポジウム（リアルオンライン・シンポジウム）、海外の訪問先で現地の高校と共同開催するシンポジウム（リアルオフライン・シンポジウム）、インターネット上で開催するシンポジウム（バーチャルオンライン・シンポジウム）の3つのシンポジウムを日本の高校生たちと海外の高校生たちが運営することで、国境という枠を超えた共同研究チームをつくる能力と研究成果の英語で世界に発信できる能力が高まる。

選択科目である第二外国語の授業への積極的な参加を促すことで、国際企業での研究活動へのつながる国際共同研究チーム作りをより容易にできる。

(iii) 実践③「高大での研究の継続」についての仮説

【SSIⅡⅢ】と【知の探究ⅠⅡⅢ】 課題設定などの初期段階では学部生、実験を始めた段階で大学院生、研究が本格化した後では国内外の研究者といった段階的なメンター制度を実施することにより、生徒が大学での研究を具体的にイメージできるようになり、進学後も研究を続けようとする姿勢が養われる。

また、この学部生や大学院生のメンターとして、同窓会の協力の下、本校卒業生に協力してもらうことにより、卒業後も研究を続けようという意欲が失われないうにできる。さらにこの仕組みにより卒業後の進路調査もやりやすくなる。

さらに、高大接続のためのマネジメント会議を、管理職経験者と大学関係者などを中心にして、SSH部の下で開催することにより、大学進学後にも研究を継続できる仕組み作りが可能になる。

今までの高校生よる小中学生向けの実験教室や課題研究へのメンター的な活動を大学関係者と一緒に行うことで、大学との橋渡しの役割を果たせ、小中高大の接続を可能にする。

(iv) 実践④「理系女子のキャリア」についての仮説

【SSIⅡⅢ】と【知の探究ⅠⅡⅢ】 理系女子のための理系女子研究ハウス（マリーハウス：Marie Curie にちなむ）を校内に設置し、学校内外の女子高校生や女性研究者との研究に関する情報交換を活発化させることにより、研究で自分たちらしさを更に発揮できるようになる。

マリーハウスを生徒たちが国内外の女性たちと運営し、マリーハウスが本校主催の理系女子のためのシンポジウム（SWR）を運営することで、生涯に渡っての研究を支えるネットワーク作りが可能になる。

(v) 実践⑤「変容分析と成果普及」についての仮説

実施している他校の教員が本校の授業を参観するという仕組みを発展させ、リレー授業や家庭科のホームプロジェクトの授業等、本校の特徴的なSSHの授業やSSH事業により改善された授業を定期的に一般公開することで、本校のSSH事業の校外への普及が促進される。

今まで校内研修の開催などでSSHの事業内容の共通理解を定期的に図ったり、SSH運営指導委員会で話し合われた内容をSSH部会やSS科会で周知したりしてきたが、SSH運営指導委員会に全職員が参加することで、より速やかにSSH事業の質的な向上を図ることができる。

以上の仮説をふまえて、以下に示すように学校設定教科「知の探究」を設置し、学校設定科目「知の探究ⅠⅡⅢ」「SSIⅡⅢ」を開設した。今年度は「知の探究Ⅰ」「知の探究Ⅱ」「SSI」「SSIⅡ」「SSIⅢ」を実施して取り組みを行った。また、授業以外のSSH事業の取り組みについては校務分掌であるSSH部が担った。

## （2）学習指導要領示す教育課程の基準の変更

### ①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学校設定教科として「知の探究」を設置し、その中に、SSHクラスはSSIⅡを「情報の科学」（2単位）と総合的な探究の時間（2単位）の代替として開講するが、SSIⅡにおける探究活動が情報の科学で学習する内容を全て含み、「総合的な探究の時間」の実践が同等の活動であることが代替の理由である。

また、SSHクラス以外のクラスでは知の探究ⅠⅡを開講するが、知の探究ⅠⅡで「総合的な探究の活動」の実践と同等の活動を行うということが代替の理由である。（表2）

さらに、探究活動において理科の幅広い知識は有用なので、基礎を附した4科目を全員が履修するが、

地学基礎の学習内容の一部は学校設定科目「SS I」及び「知の探究 I」の学習内容に含まれるので、地学基礎を1単位に減じ、地学基礎(1単位)、「SS I」若しくは「知の探究 I」(1単位)を履修することで、地学基礎の全ての内容を網羅するとともに、探究活動を含むこととする。(表3-1)

「知の探究 II」についての年間行事計画は表3-2に掲載する。

表2. 代替科目

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS I	2	情報の科学	1	第1学年 SSHクラス
			総合的な探究の時間	1	
	SS II	2	情報の科学	1	第2学年 SSHクラス
			総合的な探究の時間	1	
	知の探究 I	1	総合的な探究の時間	1	第1学年SSHクラス以外
	知の探究 II	1	総合的な探究の時間	1	第2学年SSHクラス以外
※ 「SS I」及び「SS II」は3単位のうち2単位を上記代替科目の代替とする。					

表3-1. 令和元年度 知の探究 I 年間授業計画

科目(講座名)	知の探究 I		1単位	必修選択	対象学年	1年
教科書	課題研究メソッドStart Book(啓林館)	教科担当	地学担当教員 1名		担任及び副担任	6名

学習の目標

1. 科学的なリテラシー(観察力、データの整理法、規則性の発見の喜び、探究的態度など)の育成
2. 自己学習力の基本としての学習に対する自主的な姿勢と意欲と関心の喚起
3. パソコンを使ったプレゼンテーション技術・能力の育成
4. 会話・討論・プレゼンテーション能力を身につけさせるとともに主体的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成
5. 自ら習得した知識や技術を社会へ発信する総合力の育成

学習到達度規準

探究活動の方法を習得し、自主的な態度でテーマを設定して研究に入る準備ができたか。  
科学を論理的に議論するために必要な能力を身に着けたか。

学習方法

自発的、積極的に取り組むことが必要である。地学巡検などの身の回りの自然の観察・実験をとおして、科学技術リテラシーの育成を目指した討論を経験させ、サイエンスのトピックスについて海外の方々と話し合う機会を活かすことで、生徒の探究意欲を育てて講演会の内容を具体的なイメージとして理解するように心がける。興味関心を広げ、考えを深めることで、研究を極めていく力・国際社会で議論する力の素地を育成させる。

学習の到達目標と評価の観点

1. 関心・意欲・態度：科学現象に興味を持ち、進んで探究しようとする意欲を持つようになる。
2. 科学的な見方・考え方：自然現象を観察し、科学の方法を身につけ、自らテーマを設定し考えを深めていくことができる。
3. 知識・理解：学習した知識を用いて正しく推論し、実験結果を予想して解釈できるようになる。

評価の方法

レポートやプレゼンテーションの内容、日常の活動状況・出席状況などを自発的、かつ積極的な活動を行っているかという、自己学習力の観点から総合的に判断して評価する。

授業計画

学期	月	単元	配時	学習内容	学習上の留意点
1 学 期		・ 知の探究ガイダンス ・ 基礎地学講座	1 2	・ 1年間の探究の進め方について学ぶ ・ 活動する地球(プレート、火山、標本等の観察) ・ 毎時間探究方法について学ぶ ・ 顕微鏡などを用いた観察方法を習得する ・ 異なった分野の関連性から多面的に物事を考える姿勢でフィールドワークを含む研究に臨む	・ 「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点から評価する  ・ リレー授業の意識調査から物事を多角的に見ることへの意識の変容を見る
		・ リサーチトレーニング ・ 観察及びデータ取得の方法  ・ リレー授業			
2 学 期		・ 基礎地学講座	1 5	・ 地球史の読み方(地層、地質構造、標本等の観察) ・ 毎時間探究方法について学ぶ。 ・ クリノメーターやハンドレベルで計測方法を習得する ・ 城ヶ島巡検でフィールドワークを経験することで研究手法の幅を広げさせて、実験観察力を育成する。 ・ 城ヶ島巡検のレポートをミニポスター形式で発表する	・ 「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点から評価する。  ・ 習得した調査手法で調査できているかではかる  ・ ポスターの伝わり易さではかる
		・ リサーチトレーニング ・ 観察及びデータ取得の方法  ・ 地学巡検  ・ 研究成果発表(中間)			

3 学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンの準備</li> <li>・校内での発信</li> <li>・基礎地学講座</li> <li>・リサーチトレーニング</li> <li>・校外への発信</li> </ul>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンの準備</li> <li>・校内での発信</li> <li>・基礎地学講座</li> <li>・リサーチトレーニング</li> <li>・校外への発信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼン資料及びポスターの伝わり易さ</li> <li>・発表の姿勢と聴衆からの評価</li> <li>・ポスター等の完成度</li> </ul>
---------	--	---	--	---

表3-2. 令和2年度 知の探究Ⅱ 年間授業計画

科目(講座名)	知の探究Ⅱ		1単位	必修選択	対象学年	2年
教科書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実践!探究・グループディスカッション・プレゼンテーション(マイナビ)</li> <li>・課題探究メソッドStartBook(啓林館)</li> </ul>	教科担当				

学習の目標

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科学的なリテラシー(観察力、データの整理法、規則性の発見の喜び、探究的態度など)の育成</li> <li>2. 自己学習力の基本としての学習に対する自主的な姿勢と意欲と関心の喚起</li> <li>3. タブレット、コンピュータ等のICT機器を使ったプレゼンテーション技術・能力の育成</li> <li>4. 会話・討論・プレゼンテーション能力を身につけさせるとともに主体的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成</li> <li>5. 自ら習得した知識や技術を社会へ発信する総合力の育成</li> </ol>
--

学習到達度規準

<p>探究活動の方法を習得し、自主的な態度でテーマを設定して研究に入る準備ができたか。</p> <p>探究課題を論理的に議論するために必要な能力を身につけたか。</p>
--

学習方法

<p>主体的、自発的、積極的に取り組むことが必要である。探究課題である「海洋とSDGs」のテーマとゴールの設定を通して、多面的なものの見方を目指した討論を経験させ、フィールドワークによる調査・観察や、研究者などへのインタビューを行い話し合う機会を活かすことで、生徒の自主的な活動により探究意欲を育てるように心がける。興味関心を広げ、考えを深めることで、研究を極めていく力・国際社会で議論する力の素地を育成させる。</p>
--

学習の到達目標と評価の観点

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 関心・意欲・態度：身の回りの社会・自然の事物に興味を持ち、進んで探究しようとする意欲を持つようになる。</li> <li>2. 科学的な見方・考え方：社会現象・自然現象を観察し、探究の方法を身につけ、自らテーマを設定し考えを深めていくことができる。</li> <li>3. 知識・理解：学習した知識を用いて正しく推論し、結果を予想して解釈できるようになる。</li> </ol>
---

評価の方法

<p>レポートやポスター・プレゼンテーションの内容、日常の活動状況・出席状況などを自発的、かつ積極的な活動を行っているかという、自己学習力の観点から総合的に判断して評価する。</p>
---

授業計画

学期	月	単元	配時	学習内容	学習上の留意点
1 学 期		<ul style="list-style-type: none"> <li>・知の探究Ⅱガイダンス</li> <li>・テーマ別ゼミナール</li> <li>・プレゼン</li> <li>・中間報告レポート</li> </ul>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1年間の探究の進め方について確認(役割分担,班分け,発表順 等)</li> <li>・テーマについての発表</li> <li>・生徒同士での議論</li> <li>・異なった分野の関連性から多面的に物事を考える姿勢でフィールドワークを含む研究に臨む</li> <li>・レポートをミニポスター形式で作成する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点から評価する。</li> <li>・主体的な取り組みを促す</li> <li>・ポスターの伝わり易さ</li> </ul>

2 学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマ別ゼミナール</li> <li>・プレゼン</li> <li>・最終報告レポート準備</li> </ul>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レポートをミニポスター形式で発表する</li> <li>・生徒同士での議論</li> <li>・フィールドワークに基づく発表で探究活動を深める</li> <li>・レポートをミニポスター形式で作成する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点から評価する。</li> <li>・主体的な取り組みを促す</li> <li>・習得した調査手法で調査できているか</li> <li>・ポスターの伝わり易さ</li> </ul>
3 学 期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最終報告レポート</li> <li>・校内での発信</li> <li>・校外への発信</li> </ul>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンの準備</li> <li>・校内での発信</li> <li>・校外への発信</li> <li>・報告書用資料の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼン資料及びポスターの伝わり易さ</li> <li>・発表の姿勢と聴衆からの評価</li> <li>・ポスター/レポート等の完成度</li> </ul>

## ②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

S S H事業における探究活動の継続やプレゼンテーション能力のさらなる向上のために以下の講座を選択科目として設けた。(表4)

表4. S S Hにかかる選択科目

学科	開設する科目名	単位数	対象
普通科	S S III	1	第3学年の希望者
	知の探究III	1	第3学年の希望者
	S S H英語	1	第2学年の希望者
	S S H論述基礎	1	第2学年の希望者
	S S H論述	2	第3学年の希望者

## (3) 新型コロナウイルス感染症の拡大の影響とコロナ禍における取り組み

### 1 他校等の交流について

本校からS S H校への訪問は、0校。また本校が視察訪問を受けたS S H校も、0校であった。しかし、オンライン等で福井県立高志高等学校とは交流を続けられた。

### 2 海外サイエンス研修との交流について

新型コロナウイルス感染症拡大の影響で本年は中止した。生徒間のオンラインの交流も考え、打診したが、先方の交流校も休校ということなどの理由で実現できなかった。

しかし、T S Sでは、過去に交流がある海外校で、コロナウイルス感染症拡大の中でも、Colegio de San Juan de Letran(Philippines)、National Douliu High School(Taiwan)、Kolej GENIUS Insan,Universiti Sains Islam Malaysia(Mlaysia)、BAL BHAVAN PUBLIC SCHOOL(India)の4校との交流ができ、来年度においても交流を続けていける算段がついている。来年度においては、昨年度より計画しているKolej GENIUS Insan,Universiti Sains Islam Malaysia(Mlaysia)との海外サイエンス研修を実現できるよう現在、詳細な調整を続けている。また、National Douliu High School(Taiwan)においては、非常に前向きな返事を現時点でいただいております、来年度冬の研修先として調整をしている。

### 3 コロナ禍における本校の取り組み

#### 1) 中止した活動

磯の巡検、城ヶ島巡検の2つである。代替の課題の設定等を行い、同党に近いレベルでの探究活動を行った。

#### 2) コロナ禍における新しい取り組み

4月よりS S H各コースはオンラインで課題やオンラインでしかできない取り組みを発信して、書面で個対応をしていた。また、SS2化学やSSH情報コースではZoomを用いた探究活動も併せて行っていた。特にZoomのブレイクアウト機能を利用したゼミ形式のディスカッションは生徒たちにも高評価で、すぐに「知の探究II」の今年度の取り組みに入れられた。「知の探究II」においても、各担当の先生13人の先生方がZoomを用いて担当の生徒たちとブレイクアウト機能等を利用し、探究活動始めた。緊急事態宣言解除後の分散登校等においても生徒の状況、各コースの進捗状況に応じて、オンラインを用いた活動を行った。

生徒の視野を広げたりするためのオンライン講義やオンラインイベントの紹介も Classi などのオンラインシステムを用いて 270 件以上行った。また、各学会や高校生の発表会にも積極的に参加し、SSH コースの選択者 160 人程度生徒たちは、学外で、オンラインでの口頭発表を 102 件程度、ポスター発表を 540 件程度行うなどして、何らかの形でオンラインでの発表を経験した。

「知の探究Ⅰ」や「知の探究Ⅱ」の人数の多い授業での講義はすべてオンラインとし、各HRで対応できる形で対応した。

本校の大きなイベントであるSWRやTSSでは、連携大学である工学院大学のオンラインシステムを利用することで、成し遂げることができた。

#### (4) 研究開発に当たって配慮した事項や問題点

第4期の取り組みの重点事項の一つである全校展開により開始した、「知の探究」の「知の探究Ⅱ」の授業を順調に進めることが、第4期2年目の成否に係る最も重要な点であり配慮が必要なことでもあった。

昨年度より開始した「知の探究Ⅰ」のさらなる授業改善も同様に重要な点であり配慮が必要なことでもあった。

このような中で、コロナウイルス感染予防対策の一環として休校の事態になり、また昨年度知の探究担当者が退職するなどして、事業の引継ぎや、今年度のカリキュラムを十分に練ることなくスタートすることは、組織体制としては好ましいことではなかった。

前述の実践①から⑤において、生徒の活動も教員の指導内容も短期間で振り返りの評価を行い、学期ごとに変更を繰り返し、年度ごとに大きな修正を加えていく。(図1) さらに、仮説の立証の他に、生徒が主体的協働的に学ぶ学習を充実させるために教員の授業用ルーブリックを開発し、このルーブリックを用いて教員の変容調査を行い、生徒の変容の調査結果と合わせて、教科会で授業改善の検討を行う。(図2)

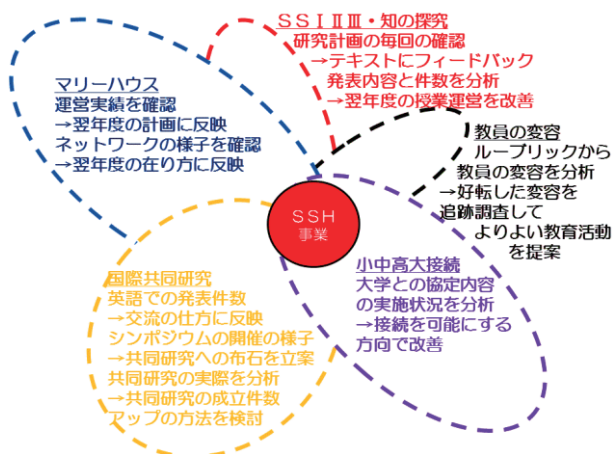


図1. 評価とフィードバックの計画

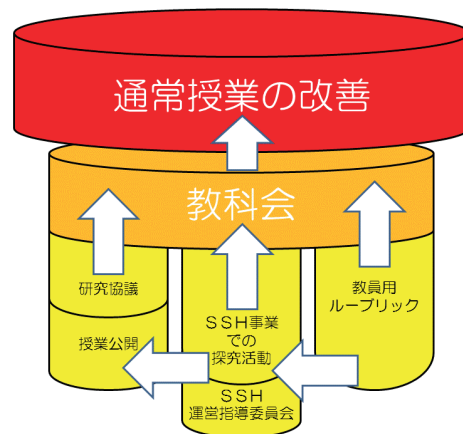


図2. 授業改善の校内での仕組み

#### (5) 校内におけるSSHの組織的推進体制

実践①から実践⑤において、教員の教科指導としての関わりの他に、分掌としても関わってもらい、その関連するSSH事業を明確にした。(図3) また、生徒たちの関わりとして、授業を受ける立場だけでなく、SSH事業への関わりと部活動や委員会の活動との関係を明確にした。さらに、同窓会(城北会)など、卒業生も含めた組織にすることで、より一層の全校体制を築くことにした。



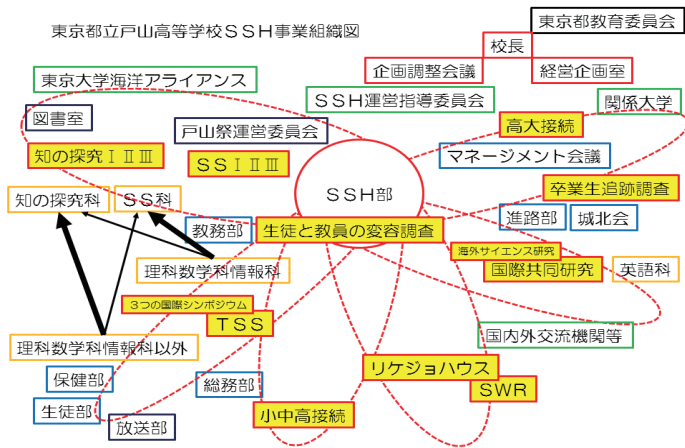


図3. SSH事業の校内組織図

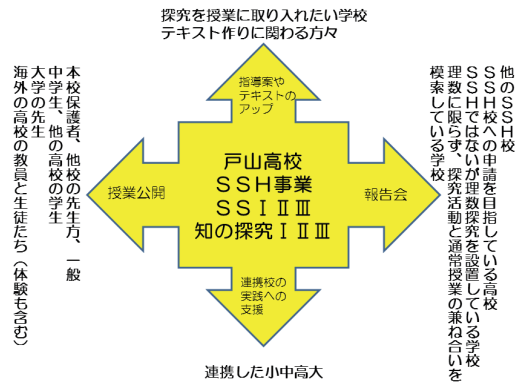


図4. 成果の普及の方法

### (6) 成果の発信・普及について

授業公開、報告会、指導案やテキストのホームページへのアップ、連携でのプログラムの実践の4つの側面での活動を通して、本校のSSH事業の成果を普及させる。各側面において、主な普及対象はあるが、基本的には日本の理数における探究活動を深化させる方向で発信を続ける。(図4)

今年度、SSH専用Webページの刷新を行い、より活動がわかるものに変えていったが、我々の管理を超えた上の問題を起因として更新が滞る事態がしばしばおこった。セキュリティの問題に十分留意して、今後も更新を行っていく。

### (7) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性

研究開発課題「世界を舞台にSDGsを実現に導くグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の開発と国際都市TOKYOでの拠点の形成」の中の重要なキーワードである「SDGs」について、「知の探究I」の授業時間内で、「知の探究II」では「海洋とSDGs」という大枠内でのテーマ決め探求活動を進めることを重要な位置付けとしていた。そのために、前年と同様に効果があった、有識者を招請して講演会の実施、新聞社刊行の冊子を手配布、大学進学者向けのWeb情報サービスの活用、長期休業期間中の課題の工夫、などの対応をした。また授業担当者も、組織的な取り組みを進める観点から、特定の科目・人に影響されないように配置をした。授業を行う中で様々な課題を浮き彫りにすることができ、今後、課題の整理と具体的な解決策を実行していくことで、今後の研究開発の方向性を定まった。

また、「生徒用のルーブリック」は、新学習指導要領をふまえた学校のグランドデザインに基づいて昨年度12月に策定し校長が公表した。(資料3)これを効果的に活用していくためには、連動する「教員用ルーブリック」の開発が行えたので、来年度より実施に移行する。

探究活動教員用ルーブリック

重点的に育成したい資質・能力	C	B	A	S
課題設定に関する指導 [能力A]	問いを立てさせたり、課題を設定させるための指導助言が不十分である。	問いを立てて、課題を設定させる指導・助言をすることができる。	探究活動全体を見通した上で、明確な問いを立てさせ、課題を設定させる指導・助言をすることができる。	探究活動全体を見通した上で、明確な問いを立てさせ、独自の課題を設定させる指導・助言をすることができる。
研究計画に資する指導者 [能力B]	探究の計画を立てさせる指導・助言が不十分であった。	探究の計画を立てさせる指導・助言をすることができる。(リサーチユニットの指導が不十分である。)	リサーチユニットについて活用させ、探究の計画を立てさせる指導・助言をすることができる。	リサーチユニットについて活用させ、探究活動全体を俯瞰した計画を立てさせる指導・助言をすることができる。
研究実践力 (研究実行力) [能力C]	探究活動を実行させる指導が不十分であった。	探究活動を実行させる指導をすることができる。(自ら考えたり、他人の意見を尊重させる助言が不十分であった。)	自ら考え、他人の意見を尊重するよう助言し探究活動を実行させる指導をすることができる。	物事を鵜呑みにせず、自ら考え、他人の意見も尊重するよう助言し、探究活動を計画に沿って実行させる指導をすることができる。
研究実践力 (チーム研究) [能力C]	ジェンダー、年齢、国籍等の多様性をもつチームの一員として研究することのできる人材の育成が不十分である。	ジェンダー、年齢、国籍等の多様性をもつチームの一員として研究できる人材の育成をすることができる。	ジェンダー、年齢、国籍等の多様性をもつチームの中で、多様性を意識させながら、チームリーダー的存在として研究をリードすることができる人材を育成することができる。	ジェンダー、年齢、国籍等の多様性をもつチームの中で、多様性を意識させながら、チームリーダー的存在として研究をリードして実践することができる人材の育成をすることができる。
研究実践力 (独自性・考察力) [能力C]	探究活動で、データの解釈や考察の指導や、生徒に行わせる指導が不十分である。	探究活動において、データを解釈し考察する方法の指導ができ、生徒に行わせることができる。	探究活動において、データを客観的に解釈し、論理的な考察の方法の指導ができ、生徒に行わせることができる。	探究活動において、データを客観的に解釈し、論理的に考察の方法の指導が指導でき、生徒に行わせることができる。
情報発信力 [能力D・E]	探究で得られた結果の発信の指導が不十分である。	探究で得られた結果を発信させる指導・助言をすることができるが、国際性や議論の指導が不十分である。	探究で得られた結果を、世界に向けて発信させ、議論を行わせる指導・助言をすることができる。	探究で得られた結果を、世界に向けて発信させ、積極的な議論を行わせ、次の課題に繋がる指導・助言をすることができる。

## 資料編

### SSH 運営指導委員会議事録

#### SSH 運営指導委員会

家 泰弘	理事	独立行政法人 日本学術振興会
木野 邦器	教授	早稲田大学 理工学術院
揚村洋一郎	校長	東海大学付属仰星高等学校長
北澤 武	准教授	東京学芸大学大学院 教育学研究科 教育実践創成講座
鎌田 正裕	教授	東京学芸大学教育学部理科教育学教室
吉田 充	教授	日本獣医生命科学大学 応用生命科学部
閨間 征憲	学校問題支援員	東京都教育相談センター
鈴木 悠太	准教授	東京工業大学リベラルアーツ研究教育院

第1回 令和2年9月5日(土) 15:30～16:30 司会：副校長 飛田丞、記録：福山一雄

- 1 校長挨拶 校長 榎野 治和
- 2 東京都教育委員会挨拶 東京都教育委員会 信岡 新吾
- 3 出席者紹介
- 4 令和2年度 SSH 事業計画について SSH部主任 大島 輝義
- 5 令和2年度 SSH 事業中間報告 SSH科主任 鈴木 将志
- 6 ルーブリックについて
- 7 令和2年度 SSH 事業報告ならびに事業計画に対する質疑
- 8 令和2年度 SSH 事業計画に対する指導助言
  - ・リモート授業は良い形を学校として考えていく方が良い。
  - ・ルーブリックは生徒の個を見て、見えない生徒の活動を見える化していくべきである。
  - ・教員全員が探究型のアクティブな授業に切り替えていくべきである。
- 9 謝 辞 校長 榎野 治和

第2回 令和3年3月9日(火) 16:30～17:30 司会：副校長 飛田丞、記録：福山一雄

- 1 校長挨拶 校長
- 2 東京都教育委員会挨拶 指導主事
- 3 SSH 事業報告 SSH 部主任
- 4 質疑応答・指導助言
- 5 謝 辞 校長

# 教育課程表

平成31年度入学生

資料2

教科科目	1学年		2学年		3学年		
	必修	選択	必修	選択	必修	選択A	選択B
国語	国語総合	5					
	現代文B			2	2		2
	古典B			3		5	2
地歴	世界史A						2
	世界史B			3		4	
	日本史A						2
	日本史B			3		4	
公民	地理B	2				4	2
	現代社会						2
	倫理	2					2
数学	政治・経済				2		2
	数学Ⅰ	3					
	数学Ⅱ			3		4	2
	数学Ⅲ					5	2
	数学A	3					
理科	数学B			2			
	物理基礎			3			1
	物理					4	2
	化学基礎			3			1
	化学					4	2
	生物基礎	2					1
保健体育	生物					4	2
	地学基礎	1					1
	地学					4	2
芸術	体育	3		3		2	
	保健	1		1			
	音楽Ⅰ	○2					2
	音楽Ⅱ						2
	美術Ⅰ	○2					2
	美術Ⅱ						2
外国語	書道Ⅰ	○2					2
	書道Ⅱ						2
	コミュニケーション英語Ⅰ	3					
	コミュニケーション英語Ⅱ			3		4	
家庭	コミュニケーション英語Ⅲ				4		2
	英語表現Ⅰ	2					
	英語表現Ⅱ			2		2	
情報	家庭基礎	2					
	家庭総合						2
国語	情報の科学	◇1		◆1			
	SSH 論述基礎				1		
	SSH 論文						2
知の探究	スーパーサイエンスⅠ	△3					
	スーパーサイエンスⅡ			▲3			
	スーパーサイエンスⅢ						1
	知の探究Ⅰ	□1					
	知の探究Ⅱ			■1			
外国語	知の探究Ⅲ						1
	ドイツ語				2		
	フランス語				2		
SSH 英語				1			
教科等の合計単位数		33～34		33～37		27～36	
総合的な探究の時間		1		0		0	
人間と社会		(1)		0		0	
H R		1		1		1	
H R を含めた総合計		35～37		34～38		28～37	

(1) 1年の芸術○印は、音楽・美術・書道のうちから1科目選択する。  
(2) 1年は、△印の「スーパーサイエンスⅠ」または□印の「知の探究Ⅰ」を履修する。  
「スーパーサイエンスⅠ」は、◇印の「情報の科学」(1単位)及び「総合的な探究の時間」(1単位分)の代替とする。  
(3) 2年は、▲印の「スーパーサイエンスⅡ」または■印の「知の探究Ⅱ」を履修する。  
「スーパーサイエンスⅡ」は、◆印の「情報の科学」(1単位)及び「総合的な探究の時間」(1単位分)の代替とする。  
(4) 2年の自由選択科目からは、1～2科目を選択することができる  
(5) 3年の「スーパーサイエンスⅢ」は「スーパーサイエンス」の履修者のみ、「知の探究Ⅲ」は「知の探究Ⅰ、Ⅱ」の履修者のみ選択できる。  
(6) 3年の必修選択科目は、5単位を1科目、4単位を2科目、2単位を1科目選択する  
(7) 「人間と社会」は「総合的な探究の時間」(1年1単位分)により代替とする。また、「総合的な探究の時間」は  
学校設定教科「知の探究」(1年1単位分及び2年1単位分)により代替する。

【戸山高校の教育目標】  
 国際社会に貢献するトップリーダーの育成  
 (1) 幅広い教養と総合力を培う教育の推進  
 (2) 自主学習の推進と文部両道の実現  
 (3) 強い意志と高い志の育成

## 【学校教育を通じて育てたい生徒の姿】

- 文系・理系を問わず幅広い興味・関心を持ち、豊かな知識・教養と、未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力・創造力を併せもつ生徒
- 集団の中で他者と協働し、高め合い、自らの責任で主体性を持って行動し、社会に貢献しようとする強い意思と高い志をもつ生徒

## 【学校の教育活動の全体をとおして教科横断的に育成すべき資質・能力】

- ① 様々な情報から価値あるものを見出し、それを活用して問題をより良く解決する情報活用力（選択する力）
- ② 物事に疑問をもち、論理的に考え、事実を客観的に分析することで真理に迫ろうとする探究心（考える力）
- ③ 自分の考えを整理し、言語化したうえで分かりやすく説得力をもって表現できる情報発信力（伝える力）
- ④ 自分と異なる意見にも謙虚に耳を傾け、多様性を尊重しながらより良く問題を解決する傾聴力（受け入れる力）
- ⑤ 自らの考えに基づき、失敗を恐れず、他者と協働しながら果敢にチャレンジする行動力（解決する力）
- ⑥ 既知の知識を統合し、想像力を働かせることで、未知の状況でも目的を達成するための手段を獲得できる創造力（生み出す力）

## 【上記の資質・能力を育成するための教育実践】

- (1) 「主体的・対話的で深い学び」の実践により、受け身ではない「能動的な学び」を実現し、自ら学ぶ姿勢と高い目標を実現できる学力を育成する。
- (2) 教育活動全体をとおして生徒が活動する場面を多く設定することで、生徒に様々なことを経験させ、主体性と高い志を育む。
- (3) 教員が生徒を見守り適時適切な助言を行うファシリテーター（学習促進者）となることで、生徒に考える機会を与え、もともと持っている豊かな潜在能力を最大限に引き出す。

## 【学校の教育活動全体をとおして教科横断的に育成すべき資質・能力に基づくルーブリック】

重点的に育成したい資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3
情報活用力 (選択する力)	様々な情報の中から何が重要かを主体的に判断し、取捨選択することができる。	取捨選択した情報を活用して、課題を解決することができる。	レベル2に加え、他者と協働しながら課題をより良く解決することができる。
探究心 (考える力)	物事を鵜呑みにせず、自分の頭で「何故か」と考え、疑問点を整理することができる。	事実を論理的、客観的に分析することで、疑問点に対する解決策を考えることができる。	レベル2に加え、自己の解決策を筋道を立てて他者に説明し、理解してもらうことができる。
情報発信力 (伝える力)	自己の考えを整理し、言語化することができる。	言語化した自己の考えを、分かりやすく他者に伝えることができる。	レベル2に加え、立場や考えの異なる他者に対して、自己の考えを説得力を持って伝え、議論することができる。
傾聴力 (受け入れる力)	自己と異なる意見や考えを冷静に聴くことができる。	他者の考えと自己の考えの共通点、相違点を整理することができる。	レベル2に加え、多様性を受け入れつつ、自己の考えとすり合わせることで、合意点を見出すことができる。
行動力 (解決する力)	言われたことを着実に実行することで、課題を解決することができる。	言われたことを自分なりの改善を加えて実行することで、課題をより良く解決することができる。	レベル2に加え、自分がとるべき行動を理解し、課題解決のために周囲を巻き込んで行動することができる。
創造力 (生み出す力)	既知の知識・技能を使って、課題を解決することができる。	複数の知識・技能や自己の経験と統合することで、目的に合った解決策を見出すことができる。	レベル2に加え、未知の状況でも目的を達成するための手段を創造し、他者により影響を及ぼすことができる。

## 参加した主な研究発表会等

発表会	主催者
高等学校文化連盟理科研究発表会	東京都高等学校文化連盟
東京都内SSH指定校合同発表会	
関東近県SSH指定校合同発表会	
多摩科学技術高校オンラインシンポジウム	都立多摩科学技術高校
英語による科学研究発表会	茨城県立緑岡高等学校
SSH生徒研究発表会	文部科学省・科学技術振興財団
科学の祭典研究発表会	東京都教育委員会
首都圏オープン生徒研究発表会	
学芸大学附属SSH課題研究発表会	東京学芸大学附属高等学校
日本植物学会高校生研究ポスター発表	日本植物学会
日本地球惑星科学連合大会高校生セッション	日本地球惑星科学連合

## 主な受賞歴

発表会等タイトル	受賞名
新宿区立図書館調べる学習コンクール	館長賞・優秀賞・奨励賞
東京都高等学校文化連盟理科研究発表会	特別賞
日本惑星科学連合大会	優秀研究賞・研究奨励賞・優秀ポスター賞

## SSH(知の探究)アンケート

SSHは『国際社会における科学技術向上の課題に対して、国籍や年齢やジェンダーといった枠を超えたメンバーで構成されたチームを率い、科学的な手法で解決に導くリーダーを育成する』事業です。この目標を達成させるプログラムの開発をSSH部では進めています。その基礎となる調査にご協力をお願いします。

(注意事項)

- \*回答はマークカードに濃い鉛筆で正確に塗りつぶしてください。
- \*まずマークカード左上に学年・組・番号・氏名を記入し、さらに学年・組・番号を塗りつぶしてください。  
(例：D組→4組)
- \*質問番号と同じ数字の回答欄をマークしてください。
- \*現在のあなたの気持ちに一番近いものを選んでください。

4(そう思う) 3(まあそう思う) 2(あまりそう思わない) 1(思わない)

- (1) あなたの性別は 男性1、女性2、その他3
- (2) 課題を解決するために必要な情報を収集することができる。
- (3) 明らかになった結果から新たな課題を見出すことができる。
- (4) 設定した課題に対する仮説を立てることができる。
- (5) 仮説について、色々な人の意見を取り入れることができる。
- (6) 仮説を検証するために、実験・観察や調査を計画できる。
- (7) 仮説を検証するために、実験・観察や調査し、実施することができる。
- (8) 実験・観察や調査の結果について、色々な人と話し合い、論理的に研究を進めることができる。
- (9) 実験・観察や調査の結果について、分かりやすく発表することができる。
- (10) 研究課題をチームで共有できるように、分かりやすく説明することができる。
- (11) 研究課題に対する仮説を、チームで立てることができる。
- (12) 仮説を検証するために、チームで協力して実験・観察や調査を計画することができる。
- (13) 仮説を検証するために、チームで協力して実験・観察や調査を実施することができる。
- (14) 色々な人と科学技術の課題解決に向けて協働することができる。
- (15) 自然科学系(数学/物理学/化学/地学/生物学/農学/工学/医学など)の研究者になりたい。
- (16) 社会科学系(経済学/社会学/政治学/経営学/法学/国際関係学など)の研究者になりたい。
- (17) 人文科学系(言語学/哲学/史学/文学/教育学/芸術学/心理学など)の研究者になりたい。
- (18) 情報学系(情報メディア学/情報システム学/情報福祉学/情報電子工学/通信学など)の研究者になりたい。
- (19) 環境問題の原因を理解し、解決に貢献したい。
- (20) 経済成長の仕組みを理解し、経済成長に貢献したい。
- (21) 地域の文化振興に貢献したい。
- (22) 社会の安全・安心に貢献したい。
- (23) 科学的な知識や技術を日常生活で活用したい。
- (24) 英語力について、あなたは6段階中どれが一番近いと思いますか。

下の表を参考に、1～6から選んでください。 6(C2) 5(C1) 4(B2) 3(B1) 2(A2) 1(A1)

熟練した 言語使用者	C2	聞いたり読んだりした、ほぼ全てのものを容易に理解することができる。いろいろな話し言葉や書き言葉から得た情報をまとめ、根拠も論点も一貫した方法で再構築できる。自然に、流暢かつ正確に自己表現ができる。
	C1	いろいろな種類の高度な内容のかなり長い文章を理解して、含意を把握できる。言葉を探しているという印象を与えずに、流暢に、また自然に自己表現ができる。社会生活を営むため、また学問上や職業上の目的で、言葉を柔軟かつ効果的に用いることができる。複雑な話題について明確で、しっかりとした構成の詳細な文章を作ることができる。
自立した 言語使用者	B2	自分の専門分野の技術的な議論も含めて、抽象的な話題でも具体的な話題でも、複雑な文章の主要な内容を理解できる。母語話者とはお互いに緊張しないで普通にやり取りができるくらい流暢かつ自然である。幅広い話題について、明確で詳細な文章を作ることができる。
	B1	仕事、学校、娯楽などで普段出会うような身近な話題について、標準的な話し方であれば、主要な点を理解できる。その言葉が話されている地域にいるときに起こりそうな、たいていの事態に対処することができる。身近な話題や個人的に関心のある話題について、筋の通った簡単な文章を作ることができる。
基礎段階の 言語使用者	A2	ごく基本的な個人情報や家族情報、買い物、地元の地理、仕事など、直接的関係がある領域に関しては、文やよく使われる表現が理解できる。簡単に日常的な範囲なら、身近で日常の事柄について、単純で直接的な情報交換に応じることができる。
	A1	具体的な欲求を満足させるための、よく使われる日常的表現と基本的な言い回しは理解し、用いることができる。自分や他人を紹介することができ、住んでいるところや、誰と知り合いであるか、持ち物などの個人的情報について、質問をしたり、答えたりすることができる。もし、相手がゆっくり、はっきりと話して、助けが得られるならば、簡単なやり取りをすることができる。

# 研究タイトル一覧

物理	単振子の周期の近似とその精度	生物	好光性種子
物理	声が聞こえやすい手作りマスクとは?? ～布の素材による音の伝わり方の違い～	生物	植物の成長と電磁波
物理	物体の条件と飛距離～①角度と飛距離の関係～	生物	振動が植物に与える影響とその原因について
物理	ムベンバ効果について	生物	光色変化に伴うアルテミアの走光性への影響
物理	ホログラムの視覚的な見え方についての研究	生物	メダカの保護のための研究
物理	回転するボールの軌道	生物	クビキリギスの色彩変異に関する研究
物理	水滴の破碎とその形状	生物	Lemna aoukikusa ～青浮草の各種イオンの反応～
物理	電車の運動と電流について	生物	材料の葉の混合による紙の性質の変化
物理	アーチの構造と強度	生物	植物は温もりを求めるのか。
物理	紙の折れる力について	地学	戸山高校における地下水の温度変化
物理	ボウリングでストライクをとる	地学	雷の音や電磁波で積乱雲の発達を把握。予測できるのか
物理	CO <sub>2</sub> を入れた空気砲の球の動き	地学	電流測定による砂礫の堆積状況の推定
物理	材質による摩擦の違いについて	地学	都心の積乱雲がもたらす雨の酸性度について
物理	溶質による水車の運動の関係	地学	岩石破壊による振動の計測と地震被害予測
物理	Aiming for the best playground	地学	土壌汚染
物理	球が段差を上る運動	地学	再現実験で読み解く富津岬の変化
物理	ゴムの硬度と摩擦の関係	地学	ゲリラ豪雨の予兆
物理	金属と磁石の落下時間の関係	地学	流星電波観測から見る太陽活動の影響
物理	量子鍵配送について	地学	台風19号の歴代台風との比較
物理	小型プロペラの仰角に対する騒音実験	地学	石灰岩の風化作用について
物理	校庭における飛砂の防止	地学	地球以外の天体における地震
化学	内藤とうがらしでクチナシの染色法を試みる ～豆乳、牛乳、中性洗剤による下処理～	地学	自作冷却CCDカメラによるトランジット法の可能性
化学	水酸化亜鉛の加温による形状変化	地学	酸性雨の影響について
化学	BZ reaction with two metal catalysts	地学	線状降水帯の発生状況と条件
化学	食塩の結晶	地学	豪雨による災害と防災への取り組みについて
化学	洗濯バサミの紫外線劣化～各製品の比較～	地学	液状化一砂粒の大きさによる違い
化学	コロイドの沈殿による海水からの不純物の除去	地学	波力発電の仕組みと将来性
化学	ポリフェノールのpHによる色の変化	地学	河川における干満について
化学	キャベツの芯から作る断熱材～断熱性の比較～	数学	リーマンショックとコロナの株価チャート比較
化学	枯葉から作る紙	数学	折り紙の数学
化学	活性炭でトイレを脱臭!	数学	がんと数学
化学	砂漠緑化で一攫千金～CECを基準とした団粒の作成～	数学	数学的にみるCOVID-19
化学	食塩の混合による硬化樹脂は作れるか	数学	自分がCOVID-19にかかる確率
化学	凍らせたスポーツドリンクの濃度が一定かの検証	数学	記数法
化学	セッケンの硬度測定法の検討	数学	迷路
化学	脂質でつくる!味覚センサーの開発	数学	統計でみる東京23区教育格差
化学	ポリフェノールと金属イオンの反応 ～ノビレチンとケルセチン～	数学	障害物と避難時間の関係
化学	金属Liによる化学繊維の合成	数学	素因数分解の効率化
化学	新たな「つけ置き」スタイルで運動部の救世主に! ～洗剤の濃度と高吸水性ポリマーの吸水量の関係～	数学	音楽と数学
化学	どくだみで肌に優しい消毒をしよう	数学	ベル方程式の解
化学	光触媒による水とグルコースの分解	数学	鉄道を数学的にとらえる
化学	酸性条件下における防水スプレーの撥水耐久性	数学	倍数判定法と式の生成
化学	竹から採れる抗菌物質とその有効性	数学	確率から考えるブラックジャック
化学	ヘキサンをういたかん水水中のヨウ素の分析	数学	人口密度と感染確率について
化学	ポリ乳酸の作成	数学	記数法を変えたときの数の変化
化学	プラスチックの合成と考察	数学	音楽と数学の関係
化学	アントシアニンの安定性と色の変化	数学	都立高校から見た学力と年収の相関関係
化学	バナナの皮から抽出される物質の正体を追って	数学	折り紙と正多角形作図
化学	ケルセチンの抽出を玉ねぎの皮から	数学	エスカレーターの混雑をなくすには
化学	化学カイロの温度測定	数学	セイバーメトリクスから見る「盗塁」
化学	メイラード反応で日本の食卓をもっと豊かに	数学	行動モデルとその傾向
化学	生ゴミの嫌な匂いをボンと解決	数学	統計でみる東京23区教育格差
生物	ブラナリアの食性とエサがブラナリアに与える影響	情報	IoTとスマートホーム (共同研究)
生物	ヒキガエルの聴力	情報	ニューラル翻訳の適性と課題
生物	アサリの水質浄化	情報	GPSについて
生物	植物と光の関係	情報	AR技術を用いたキーボード
生物	モジホコリの刺激の周囲の学習	情報	sqlインジェクションについて
生物	回転と発芽成長	情報	心が動くプレゼンの秘密
生物	食品添加物とカビの発生	情報	メディアの長所短所及びこれから
生物	糖の種類とカビの関係	情報	AIの画像認識における困難
生物	水草の水質浄化について	情報	個人の趣味嗜好に合った観光地の提案
生物	音が植物の成長に与える影響	情報	プログラミング言語の比較
生物	皮膚の乾燥を改善するには?	情報	名前とニックネームについて
生物	長期保存とエチレンガス	情報	広告利用の推移とSP・マス媒体の今後の可能性
生物	卵白の殺菌効果	情報	AI x 動画は私たちに何をもたらすか
生物	植物の再生	情報	戸山高校擬似ホームページ (共同研究)
生物	葉の抗菌成分	情報	ハッキング クラッキング
生物	イチヨウの葉はどのようにして切れ込みが入るのか?	情報	IT先進国からデジタル庁の見通しを立てる
生物	CAM植物	情報	スマホによる書
生物	ダンゴムシの交替性転向反応	情報	3Dモデルのトラッキング
生物	土の力でバイオエタノール	情報	音と心理的影響
生物	お濠のカモはオスだらけ?!	情報	風呂ーチャート (共同研究)

令和元年度指定  
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2年次

令和3年3月31日発行

東京都立戸山高等学校 SSH 部

〒162-0052

東京都新宿区戸山3-19-1

電話 03(3202)4301

FAX 03(3204)1045







この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。

※本紙は再生紙を使用しています。

