

ごあいさつ

東京都立戸山高等学校長 布施 洋一

本校は、都立高校では2番目に古い130年の歴史を有する伝統校です。東京都教育委員会から進学指導重点校に指定されるとともに、国際社会に貢献するトップリーダーの育成をミッションとして掲げ、3年間文理分けを行わないリベラルアーツを重視した教育課程を特色としています。平成16年に都立高校で初めてスーパーサイエンスハイスクール(S SH)に指定されてから、2年間の経過措置期間をはさんで第2期、第3期と指定を重ね、今年度(平成31年4月)は第4期の指定を受けました。

第4期においては、「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での拠点の形成」という研究開発課題の下で、研究開発の目的を「国際社会における科学技術上の課題に対して、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教育課程の開発と実践」とし、①課題発見力 ②研究計画力 ③研究実践力 ④成果発信力 ⑤社会貢献力 の5つの能力の獲得を目指した取組を進めています。

これらの能力を獲得するための具体的な取組として、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、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、第3期までのS SHクラスを中心とした理数に特化した探究活動に加えて、一般クラスの生徒も全員が「海洋」と「SDGs」をキーワードとする文理融合の探究活動を行う体制を整えるとともに、第3期までは1年生で実施していた海外研修を2年生で実施することとし、科学技術をテーマとする対話と交流を中心としたものから、現地の高校での発表会の運営や現地での研究活動等を中心としたものへと改変しました。

また、第3期まで取り組んできた小中学校との連携に加え、大学との単位互換等も視野に入れた本格的な小中高大接続による探究活動の進化や、同じく第3期から始まった理系女子のための研究発表会(SWR)を発展させた、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、さらにS SHの全校展開に伴う各教科の授業の充実や教員の変容に関する評価検証等、本校のS SH事業の成果を他校に還元するための取組も行っています。

本校は、国際都市東京に位置する伝統校としての強みを生かしつつ、S SH事業を通じて「国際社会に貢献するトップリーダー」の育成に取り組んでまいります。

最後になりますが、S SH事業を進めるにあたっては、文部科学省やJST、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の先生方、全国のS SH指定校の先生方等、多くの関係の皆様にご指導ご支援をいただいております。このような皆様のお力添えがなければ、S SH事業を一歩たりとも進めることはできません。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。

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

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 生物	22
SS I II 地学	26
SS I II 数学	30
SS I II 情報	34
3. 知の探究 I	38
4. 理系女子交流会	42
5. 生徒研究成果合同発表会	43
6. 海外交流	44
7. アンケート分析	45
8. SSH事業全体の研究開発の内容	47
資料編	
○ 運営指導委員会議事録	52
○ 教育課程表	53
○ 東京都立戸山高等学校のグランドデザイン	55
○ 研究発表会・受賞者一覧	56
○ 連携していただいた先生方一覧	57
○ アンケート	58
○ 研究タイトル一覧	59

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 令和元年度実施規模	<ul style="list-style-type: none"> ・全校生徒を対象に実施する。 ・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。 ・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。 ・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。

・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	74	2	81	2	80	2
	一般クラス	251	6	240	6	285	7

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。



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。

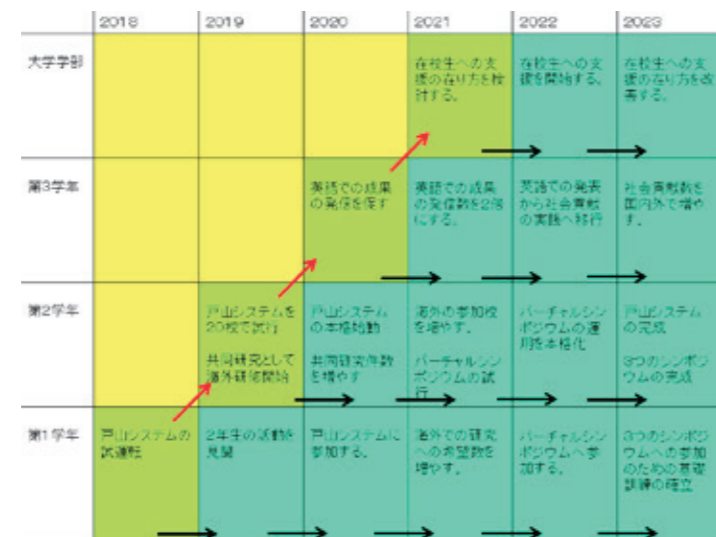


図2. 実践(2)の内容の開発計画

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。



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。



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のテキストの書き分けによる知の探究Ⅲのテキストを作成	完成度を高める	完成させる。
ルーブリック		ルーブリックの案を作成	授業公開の結果を踏まえてルーブリックを改善する。	授業公開の結果を踏まえてルーブリックを改善する。	ワークショップに対応できるルーブリックに改善する。	他校にも活用してもらうためのルーブリックを完成させる。
授業公開	早期申請書の内容を検討する。	SSHの授業を公開する。	SSHの授業の地・産連携の見える授業公開し公開する。	公開した授業の研究協議の結果発表を公表する。	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」で総合的な探究の活動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	総合的な探究の時間	1	第1学年 SSHクラス以外	
知の探究科 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	

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

○令和元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。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。

「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論述基礎」：2年生

論文の書き方を学び、小論文や意見文を作成する。現代の諸問題について調査・分析を行い、考察する。課題文・資料・統計などについて、分析し読解する。スピーチ・討論・プレゼンテーションの演習を行う。

「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」を開講し、第4期「SSI」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、TSSの中でテレビ会議システムを活用したオンライン発表を行った。また、海外での共同研究を実現するための準備と打ち合わせのために、マレーシア、タイ、台湾、韓国へ教員の出張を実施した。さらに、台湾、韓国、マレーシア、タイから訪日した生徒の受け入れを行った。

(3)については、お茶の水女子大学、早稲田大学、首都大学東京、東京大学、東京農工大学、帝京大学、工学院大学のキャンパス及び研究室訪問を行い、生徒が研究指導を受けた。

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

(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、大学やJST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、授業公開の一環として、「知の探究Ⅰ」「SSH」も公開を行った。ルーブリックの検討を開始し、年度内の完成を目指している。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・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、ルーブ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eポートフォリオ(Classi)を活用して、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。また、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、テレビ会議システム（ソフトウェア及びメンテナンス）への支援が規定により今年度からは得られないとの指摘を受け、その費用の捻出が大きな課題となった。東京都の自立経営予算等から継続的な予算措置が受けられるように検討と交渉を進める。
- ・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、英語のサポート企業の支援を得ることについて、規定により今年度からは認められなくなり、第3期で実施してきた生徒の英語でのプレゼンテーション力の向上にかかるネイティブスピーカーによる様々な取り組み（科学英語によるプレゼンテーションの指導、科学英語によるポスター作成、科学英語によるポスター発表の指導、校内生徒研究発表会での指導助言 等）の継続が非常に困難になった。その代替となる方法の検討が大きな課題である。東京都の自立経営予算等から予算措置が受けられないか検討と交渉を進めると同時に、SSH予算で講師として招請ができるように検討する。
- ・刷新を計画していたSSH専用 Web ページのメンテナンスが、種々のトラブルが重なったために大幅に滞ってしまった。対応の目処はたっているので、新年度までに刷新を実現する。
- ・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。
- ・従来の第3期と、様々な変更のある新規の第4期と、両方の取り組みを進める必要があったこと、分掌構成員の大幅変更があったこと、などから校内外の様々な対応や、JSTとの事務手続きなどで、業務がスムーズに進行できないことが生じた。JST、本校経営企画室担当者との連絡をより密に行うようにして改善を図る。また、第4期で継続が必要な取り組みと、終了すべき取り組みとを年度末に決定しておく。
- ・研究開発課題のSDGsのキーマンだった教員の急逝により、取組の大幅な見直しが必要となった。「知の探究Ⅰ」は滞りなく進行でき、「知の探究Ⅱ」の準備も全校体制の中で進行中である。
- ・年度初めに提出した予算計画に基づいて要求を行ったが、幾度かの指摘を受け差し戻されるケースがあった。過去に可能だった支援と、今後は不可能な支援について、年度初めの段階でコメントを得るようにして、よりスムーズな事務処理と実施ができるようにする。

① 研究開発の成果

1. 「知の探究Ⅰ」の実施

「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」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置いている。そして、過去30年以上にわたって神奈川県三浦市城ヶ島において「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。毎日2クラスずつ全4日間の日程で終日城ヶ島の地形・地質を観察し、実施後は実習・観察レポートを提出する探究活動である。

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10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40分間を城ヶ島巡検に必要な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。

城ヶ島巡検は11月中旬に実施した。現地の映像も用いた事前学習を十分にを行い、巡検用のワークブックも再編集して、現地では班毎に主体的な学びとなるように心がけた。実施後には授業時間内でもレポート作成の時間を確保し、研究テーマの決定から資料検索などを行わせた。図書室と地学室には資料となる書籍を十分に用意した。実施から約1ヶ月後となる2学期末に、発表を前提としたポスター形式のレポートを全生徒に提出させた。3学期はそのレポートを用いた発表と議論を中心とした活動を行い、班内での発表と議論に基づく相互評価による班代表の選出、班代表10名による発表と議論に基づくクラス全員の評価によるクラス代表の選出を行った。クラス代表6名は3学期末に実施する「SSH/知の探究 学年研究発表会」で発表を行い、ここでも議論を行う。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し、城ヶ島巡検を通して基本的な探究の方法を身につけることができた。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。

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と考えている。

2. 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。

このうち、台湾・斗六高級中学校は5月27日に来校して姉妹校の調印を行い、合同授業体験(物

理、地学)、特別授業体験(化学)、交流会を実施した。さらに1月に本校教員が訪問して、令和2年12月に実施予定の海外サイエンス研修の調整を行った。また、マレーシア・KGIは「さくらサイエンスプラン」の申請採択により1月28日～2月3日の期間に生徒8名先生2名が来日し、本校TSS(生徒研究成果発表会)に参加して口頭及びポスター発表を行った他、合同授業体験(物理、地学)、特別授業体験(城ヶ島巡検)、交流会等を実施した。10月に本校教員が訪問して連携に向けての話し合いを行い、12月には先方の校長先生はじめ3名が来校しており、令和2年8月に海外サイエンス研修を実施予定である。第4期における海外サイエンス研修は、第3期で実施した、相互の研究発表や授業体験をするレベルから、事前事後を含む共同研究・共同調査を主体とした内容に深化させるものとしている。また、そのためのコンタクトの時間が調整しやすいことを考慮して、アジア地域諸国の学校であることを前提としている。

その他に、従来から交流をしている韓国・普成高等学校は1月21日・22日に来校し、特別授業体験(物理)日本語韓国語による合同授業体験(化学)、交流会、国立科学博物館合同見学を実施し、併せて連携に向けての意見交換を行った。タイ・KVISは9月に校長先生はじめ3名が来校し、10月に本校教員が訪問して連携に向けての話し合いを行った。令和2年度については、これらの学校とは、テレビ会議システム等のオンラインを活用した生徒間交流による共同研究を実施しつつ、令和3年度以降に生徒サイエンス研修の実施を計画する予定である。

3. 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た。具体的には、日本科学未来館「ふしぎ祭エンス」(地学)、渋谷区子ども科学センター「ハチラボ」(物理、化学、地学)、「Fusion フェスタ in 東京」(物理)、新宿区立富久小PTA主催「実験教室」(物理、化学、地学)、戸山高校「親子実験教室」(物理、化学)である。いずれも、参加したSSコースの生徒達が小学生向けの観察・実験を立案して実施し、大変好評であった。

これらを見学した関係した学校の中から、新宿区立東戸山小学校からは令和2年度の実験教室の打診を受けており、新宿区立富久小学校と共に令和元年度TSSでのポスター発表への参加もしていただいている。

また、こうしたSSクラス生徒の活動を知った本校生徒会執行部とSSクラス以外の有志生徒が、生徒会主催学校説明会において、主に中学生を対象とした実験コーナーを実施した。このことは、「知の探究」の実施によるSSHの全校展開の波及効果とも言える現象の一面ではないかと考えている。

4. 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、「知の探究I」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で実施したことにより、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、令和元年度は20名程度に増えた。また、令和2年度から開講する「知の探究II」では教科科目問わず13名の教員を授業に配置をすることになっており、その内容についてカリキュラム委員会や職員会議でも議論・報告を行ってきた。全教員の過半数が直接的に関わるようになるという状況下で、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。こうした状況下で、12月に学校長から令和4年度からスタートする新学習指導要領をふまえた本校のグランドデザインが示され、「戸山高校の教育活動全体を通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」が公開された。今後、本校生徒と教員が学習活動等を進めていく上での基準となるもので、SSHの取り組みを評価するために先進的に取り入れていくべきものである。

② 研究開発の課題

1. 「知の探究II」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学年で新たに開講する「知の探究II」について、1年間をかけてSSH部と教務部が中心となって、カリキュラム委員会幹事会、カリキュラム委員会、職員会議で議論を重ねてきた。

その結果、(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」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。を実施計画として定めている。

最も懸念されていたと思われる個別探究テーマの決定は、第1学年の「知の探究I」の授業内で決定することにする中で、「知の探究II」がゼロからのスタートのような状況にはならないような仕組み作りを行った。とはいえ、初めての取り組みとなることから、新学期に先立っての周到的準備態勢の構築、実施後の運営・進行状況の的確な把握と臨機応変な対応が必要となる。

2. テレビ会議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、規定により今年度からは受けられないことが判明した。令和2年度以降に海外校との共同研究をこれまで以上に推進する上で、今度一層の活用が必要となるテレビ会議システムの維持費用の確保が大きな課題となった。東京都の予算の確保をすることで、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。

次に、海外校との交流を推進するために重要と位置付けていた、英語探究活動のサポート企業との共同研究に対する支援について、規定により今年度からは得られなくなった。第3期で実施してきた生徒の英語でのプレゼンテーション能力の向上に係る、ネイティブスピーカーによるサポート(科学英語によるプレゼンテーション指導、科学英語によるポスター作成、科学英語によるポスター発表の指導、校内生徒研究発表会での英語発表への指導助言等)の継続が困難になった。その代替となる方法の検討が大きな課題である。

それを可能にする予算措置等が東京都から受けられないか検討と交渉を進めると同時に、新た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検討を進める。

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」については、1学年で履修する家庭科の3学期の授業で取り上げ、チョコレートやパーム油等のフェアトレードを題材として扱う計画であっ

た。これは、「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」に続く「知の探究Ⅱ」での個別研究テーマ設定をする上で、非常に重要な位置付けとしていたものである。しかしながら、SDGsのキーマンだった家庭科教員が６月に急逝したことにより、取り組みの大幅な見直しが必要となった。

朝日新聞社刊行の冊子「2030 SDGs で変える」２種を同社から提供を受け第１学年全生徒に配布した。また、SDGsの取り組みと講演活動を行っている元都立高校教員を講師に招いてSSH講演会としてSDGsについての講演会を実施した。これらをふまえて冬季休業中の課題としてSDGsの中で興味関心を持ったテーマについての調べ学習レポートを課した。さらに、進学情報提供企業の利用紹介を受けた大学研究者講義動画閲覧サービス利用では、SDGsの到達目標をキーワードとした検索を可能とした。こうした対応によってSDGsへの理解は高められたと考えている。今後は、第２学年での「知の探究Ⅱ」に委ねられることになる。また、令和２年度に予定される家庭科の新たなシラバスを設定していく中で、家庭科教員と相談・調整していく必要がある。

４．広報活動

刷新を計画していた本校SSH専用Webページのメンテナンスが、種々のトラブルが重なったために大幅に滞る事態となった。第４期指定時にも指摘を受けている事項であり、プロバイダ契約やサポート要員の交代など、対応の目処はたっているため、令和２年度早々を目標期限として刷新を図る。

また、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が十分にしきれていない。Webページ更新とセットで取り組んでいく。

５．事務及び会計手続き

年度当初に提出した予算計画に基づいて要求を進めたが、仕組みの把握・理解の不十分さなどから全般に遅れがちとなり、さらに幾度ももの指摘を受け差し戻しを受けるケースもあった。

第３期と新規の第４期と両方の取り組みを進める必要があったこと、分掌構成員の大幅変更、学校設定科目「知の探究」実施にともなうカリキュラム変更及びその内容検討の対応、校内外の様々な対応や事務手続きの不慣れなどにより業務の遅滞を生じさせてしまった。JST本部、支援員、本校経営企画室事務担当者との連絡をより密に行うようにして改善を図っていく。また、第４期において第３期から継続が必要な取り組みと、終了すべき取り組みとを令和元年度末に決定し、令和２年度からは第４期の取り組みが完全実施できるようにする。

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	クラス	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	
普通科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
普通科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期初年度入学生

①研究開発の課題

・ねらい／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。

・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

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。

・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探究活動を行える教育課程

実験データ処理について、様々なテーマに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

台湾・韓国・マレーシア・タイからの高校生と交流。英語の発表は次年度に持ち越す。

・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

渋谷区子供化学センター、Fusion フェスタに参加して、探求活動を実施した。

・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

SWRやRikoh 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）

	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	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、様々な分野の研究において有効である。	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。	小学生の疑問に触れ、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	<input type="checkbox"/> 国立科学博物館見学 ○レポート				<input type="checkbox"/> SSH 全体がイン
5月	<input type="checkbox"/> Fusion フェスタの運営 ○発表 ●テーマ設定の参考	<input type="checkbox"/> 台湾からの訪問	<input type="checkbox"/> 渋谷区子供科学センター ○発表 ●実験手法		
6月	<input type="checkbox"/> 物理チャレンジ実験 ○レポート ●探求力の育成				
7月	<input type="checkbox"/> 物理チャレンジ理論 ●基本概念習得				
8月	<input type="checkbox"/> 新宿区立図書館調べ学習コンクール(10) ○レポート ●文献調査	<input type="checkbox"/> 国際高校生放射線防護ワークショップ参加(1) ○フランスの高校生と英語でディスカッション ○被災地のフィールドワーク ●プレゼンテーション			<input type="checkbox"/> 戸山祭(10) ○ポスター ●知の探究科以外の教員からの助言
9月					
10月	<input type="checkbox"/> 実験 ●テーマ設定		<input type="checkbox"/> 筑波大学宇宙論講義 ●テーマ設定の参考	<input type="checkbox"/> Rikoh ティータイム(1) ●理系女子の交流	
11月	<input type="checkbox"/> 実験 ●実験技術の向上	<input type="checkbox"/> SWR(1) ○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	<input type="checkbox"/> 東京都内 SSH 合同 ●実験技術の向上		<input type="checkbox"/> 東京都内 SSH 指定校合同発表会 ●テーマ設定の参考 ●ネットワークの構築		
1月	<input type="checkbox"/> 実験	<input type="checkbox"/> 韓国マレーシアからの訪問			
2月	<input type="checkbox"/> 実験とまとめ ●課題考察	<input type="checkbox"/> TSS(10) ○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			<input type="checkbox"/> 関東近県 SSH 合同発表会(11) ○ポスター	<input type="checkbox"/> 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	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の活動だけでなく、研究活動が円滑に進むようテーマ設定や研究手法について必要な示唆を与える授業を行った。 ・本年度は授業時数が少なく、また授業の間隔が空いてしまうことも多くあったため、継続的に生徒の進捗状況を確認し、指導・助言を行うことができなかったこと。そのため、研究内容が例年よりも浅くなってしまったこと。 				

SS II (物理) ※第Ⅲ期最終年度入学生

①研究開発の課題

- ・ねらい/目標
定められた教育課程を受動的に学習するだけでなく、自らの興味・関心に基づき主体的に学習する姿勢を育成する。
- ・課題発見能力の育成
国際社会が抱える課題を他人事としてとらえず、その課題の解決に向けて主体的に取り組む姿勢を育成する。
- ・課題探究能力の育成
科学的手法を用いて課題の解決に取り組むだけでなく、共同研究者や支援者の獲得など、校外への主体的な働きかけも行えるようにする。
- ・成果発表能力の育成 (日本語)
成果発表に関しては能力の個人差が大きく、相互発表を通してよい発表技術を習得させる。
- ・成果発表能力の育成 (外国語)
外国語での発表に関しては失敗を恐れずに積極性を養う。

②研究開発の経緯

- ※研究テーマごとにその「研究開発の状況」について、研究の時間的経過 (1年間の流れ) に沿って「簡潔に」記述
- ・課題発見能力の育成
国際社会が抱える課題を的確にとらえ、その課題の解決に向けた足掛かりになるような研究に取り組むように促した。
 - ・課題探究能力の育成
科学的手法を用いて課題の解決に取り組む。共同研究者や支援者の獲得も同時に進めさせた。
 - ・成果発表能力の育成 (日本語)
学会や発表会などに主体的に参加させ、プレゼンテーション能力を磨いた。
 - ・成果発表能力の育成 (外国語)
TSSにおいて全員に英語ポスター発表をさせるとともに、他校の英語発表会に主体的な参加を促した。

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	課題発見能力の育成	課題探究能力の育成	成果発表能力の育成 (日本語)	成果発表能力の育成 (外国語)
仮説	現実に社会が抱える課題に立ち向かい、解決策を検討することで育成される。	自己の課題に立ち向かいとともに、研究者や他校の生徒と意見交換をし考えを深める。	発表を行い、大学教員や研究所職員の研究者から助言を受ける。	校内でJETから指導を受けるとともに同世代の外国人と意見交換を行う。
研究内容 方法 4月	日々の活動(全) ・ 終端速度に関する問題解決型の学習 ・ 実証性・再現性・客観性を意識しながら継続して活動を行う	研究テーマの確認(全) ・ 問題解決型の学習を通じて課題探究能力の育成を図る ・ 渋谷区子ども科学センター実習準備	基本操作訓練(全) ・ 基礎的な物理実験技法の習熟 ・ 実験報告書の作成方法の習熟	日々の活動(全) ・ 日本語で書いた研究論文を英訳
研究内容 方法 5月	Fusion フェスタの運営 研究者の取り組みを知る。 日々の活動(全) ・ 物理チャレンジに向けての取り組みの実施 基本的な検証方法、レポートの様式を習得。	個人研究・班研究開始(全) ・ 研究テーマ確定、具体的実験計画が決まった者から研究開始。問題解決型の学習を進展させ、課題探究能力の更なる育成を図る	渋谷区子ども科学センターでの発表(全) ・ 1年生と供に一般来場者への演習実験 ・ 1年生への指導及び助言の実施	
研究内容 方法 6月	日々の活動(全) ・ 物理チャレンジの取り組み 物理チャレンジ(全) ・ 第一チャレンジ実験問題コンテストレポート	未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス参加 ・ 東大生産技術研究所施設見学と、体験授業を通じ技術進歩の歴史を学ぶ。 サイエンスキャッスル研究費・REHSE応募 研究費支援の公募に応募し、自ら研究費を獲得させる。 2件・合計19万円の研究費を獲得した。		
研究内容 方法 7月	物理チャレンジ(全) ・ 第一チャレンジ理論問題コンテスト参加	多摩科学技術高校研究発表交流会への参加 物理チャレンジ実験問題コンテストや日々の研究の成果を発表する。他校の取り組みを学び、研究手法などを学ぶ。	日々の活動(全) ・ JETと英語で意見交換を行い、研究内容を更新及び英文の作成	

研究内容 方法 8月	国際高校生放射線防護ワークショップ・ふくしま学宿参加 (該当者) 大人が解決できないような課題がたくさんある福島県の被災地でフィールドワークを行い、困難な課題に真剣に立ち向かっている大人たちの話を聞き高校生同士でのディスカッションを行った。国際高校生放射線防護ワークショップに関しては衆議院議員会館で発表を行った。 ・ 簡単には解決をすることのできない課題に立ち向かう大人たちと接することにより、社会が抱える問題を一人の人間のわずかな力でも少しずつ改善していくことができるということを学ぶことができた。		フランスの高校生たちに英語で福島の被災地を案内し、ディスカッションを行った。 
研究内容 方法 9月	日々の活動(全) ・ 戸山祭に向け互いの実験内容を共有 ・ 研究構想検討更新		戸山祭での発表(全) ・ 一般の見学者に研究成果を紹介 ・ 互いのプレゼンをみて実演や発表方法の改善 
研究内容 方法 10月	お茶の水女子大学研究室訪問(全) 理学部物理学の研究室見学とソフトマターに関する模擬講義を受けた。大学生や大学院生の研究でも地道な実験の積み重ねであることを知り、モチベーションが回復した。		
研究内容 方法 11月	第6回理系女子交流会(女子生徒全員) ・ 女子生徒全員ポスター発表実施 ・ キャリア構想を練り、研究に対する意識の更なる向上 科学の甲子園東京都予選(該当者) 競技にするとともに、参加校のポスター発表交流会にて発表を行った。 ・ 筆記競技情報分野東京都1位		・ 専門家からの助言を頂く 英語論文作成添削指導(希望者) ・ これまでの研究内容を英語で作成
研究内容 方法 12月	東京都内SSH指定校合同発表会(全員) サイエンスキャッスル関東大会 ・ 類似の発表から研究手法の確認をする。 ・ 研究方法や構造及び内容を再検討する。		緑岡高校英語による発表会 代表生徒が英語によるポスター発表を行った。
研究内容 方法 1月	日々の活動(全) ・ 研究の取り組み及び研究整理、まとめ ・ ポスター作成・研究論文作成 ・ コース内発表会(まとめ)に向けての準備		日々の活動(全) 全員が英語による発表ポスターを作製した。
研究内容 方法 2月	サイエンスダイアログ 外国人のソフトマターの研究者を招き講演会を実施		第9回生徒研究成果合同発表会参加(全員) ポスター発表実施及び口頭発表参加 ・ 互いの研究内容を共有し内容整理 ・ 英語での口頭発表及びポスター発表を見聞及び実践
研究内容 方法 3月	放射線教材コンテスト 大学生が開発した中高生向けの放射線教材を審査する。		関東近県SSH指定校合同発表会(全員) 首都圏オープン研究発表会 2年間取り組んできた研究の集大成をポスター発表及び口頭発表で行う。 ・ 互いの研究内容を共有し内容整理 ・ 他校の実践を聞き学ぶ
検証	・ 面談 ・ コース内発表	・ レポート ・ 面談 ・ ポスター発表	・ ポスター発表 ・ 口頭発表 ・ ポスター発表 ・ 口頭発表
配慮事項 問題点	<p>・ 高等学校の設備や高校生が研究活動に使える時間を考えて、実現不可能な大きなテーマに取り組む生徒に対して、テーマを変えさせるのではなく、大きなテーマのうちの一部だけでも解決に向かうように死闘してきた。</p> <p>・ 部活動や予備校に通っている状況などに個人差があり、時間の使い方に悩む生徒も多かった。部活動の顧問やホームルーム担任と連携をし、部活動・学習・研究活動を一体的に指導するように心がけた。</p> <p>・ 生徒の研究が充実するほど、実験器具の置き場に苦慮した。通常の理科の授業で生徒実験を行うための実験室と生徒の研究活動を行うための研究室を別の部屋で用意することが望ましいが、本校の現状の設備では実現することは難しい。現状でできる範囲で実験室を研究活動に使用可能な時間を明示することや、整理整頓をこまめに指導することで、なんとか対応している。</p>		

SSI (化学)

■ 土日などの特別授業 □ 通常授業 括弧内は参加人数 上段：主な内容 下段：主な効果

月	課題発見能力の育成	課題探究能力の育成	成果発表能力の育成 (日本語)	成果発表能力の育成 (外国語)
4	TED視聴(全) ・高校生による研究の話を聴く ・意欲が増したと回答100% 日々の活動(全) ・毎日実験を繰り返す	基本操作訓練(全) ・実験基本操作を体験 ・化学実験基本操作習得100%	ふしぎ祭エンス見学(全) ・上級生が行う演示実験を見学 ・演示実験の意義を知った90%	文京学院大学女子 Science Fair ・見学
5	科学博物館見学(全) ・技術の進歩の歴史を知る ・イノベーションを知った90% 日々の活動(全)	大学等での体験教室(全) 日々の活動(全) (トライアル&エラー)		台湾斗六高級中学校交流(全) 共同研究・情報交換
6	日々の活動(全)	日々の活動(全) (トライアル&エラー)	リケジョイベント(女子全) ・他校の女子生徒と情報交換	
7	SSHクラス0Gによる講演会 内容： ・日々の研究の重要性を再確認 90% SSHクラス0Bによる講演会 JAIMA分析機器体験実習	化学グランプリ(全) (大学レベルの研究手法に触れる) 日々の活動(全) (トライアル&エラー) JAIMA分析機器体験実習	サイエンス縁日参加(全) ・習得した技術で演示実験を実践 ・演示実験の作法を実感100% 夏季教室「夏休みわくわく教室」(全) ・新宿区立富久小学校にて小学生むけ実験教室	Science English Camp ・英語による化学実験の講義・実習・発表 NICESTへの参加(全) ・英語でのポスター発表 ・ネイティブとの質疑応答の体験で英語による発表への自信がついた ・メンターの獲得
8	女子中高生 夏の学校 参加 日経エデュケー ションチャレンジ参加	女子中高生 夏の学校へ参加 JXTG エネルギーカンパ ニー施設見学会		
9		日々の活動(全) (トライアル&エラー)	戸山祭での発表 ・一般の見学者に研究成果を紹介 ・説明が十分にできた90% 他校での発表 ・多摩科学技術高等学校等でポスター発表 企業による講演会	戸山祭での演示実験 ・日本語の通じない来客への対応 ・説明が十分にできた20%
10	Rikohティータイムシンポジウム 企業による講演会	日々の活動(全) (トライアル&エラー) Rikohティータイムシンポジウム 企業による講演会	JSECなどへ応募 ・提出用に研究をまとめる(論文作成)経験ができた。	高校生化学グランドコンテ スト ・英語でのポスター発表を体験した

			福井県高志高校との合同ポスター発表・共同研究	・メンターの獲得
11	科学の祭典 ・見学	日々の活動(全) (トライアル&エラー) 科学の祭典 ・見学	リケジョイベントSMR(女子全) ・戸山高校で開催 ・大学院生との交流できた85% 第7回 東京都高等学校理科研究発表会 ・応募1名	
12		日々の活動(全) (トライアル&エラー) 早稲田大学での実験体験 ・水の分析(早稲田大学) ・検量線概念を理解100%	東京都内SSH指定校合同発表会 ・全員がポスター発表	
1		日々の活動(全) (トライアル&エラー)		海外生徒との交流・共同実験(全) ・韓国、マレーシアの生徒と行動実験と情報交換
2		日々の活動(全) (トライアル&エラー)	教育系企業主催のメンター及び研究資金の申込(全)	TSS(全) (英語での発表を实践する③) 全員発表100%
3	企業講演会(全) 東洋紡	日々の活動(全) (トライアル&エラー)	関東近県SSH指定校合同発表会(全) ・全員がポスター発表 ・口頭発表の校内選考に1名が立候補 化学クラブ発表会(全) ポスター発表1名	海外生徒との交流・共同実験(全) ・タイの生徒と共同実験 首都圏オープン (英語での発表を見聞する) (英語での発表を实践する) NICEST SPRING の参加 ・英語でのポスター発表を体験した

- ・課題発見：生徒たちと対話を繰り返して自身の考える課題に気付かせることに力を注いだ。成果として1学期中に全生徒が課題を設定できた。
- ・探究活動：課題設定が早くできたので探究活動に夏休み付近から入ることができた。さまざまなシンポジウムで発表させることができ、さらに研究に意欲的になる生徒も出た。
- ・研究発表：日本語による発表では受賞者が出て、ほぼ全員が英語での発表の機会を得た。
- ・メンター：生徒自身の交渉でサイエンスメンターを獲得した生徒が出てきた。国外のサイエンスメンターを自力で獲得できるように来年度目指す。

SSII (化学)

■ 土日などの特別授業 □ 通常授業 括弧内は参加人数 上段：主な内容 下段：主な効果

月	課題発見能力の育成	課題探究能力の育成	成果発表能力の育成 (日本語)	成果発表能力の育成 (外国語)
4		個人研究の継続		文京学院大学女子 Science Fair (1) ・英語でポスター発表。
5	東大生産研訪問 (全) ・東大駒場リサーチキャンパス公開に参加、日本の最先端の技術を体験。	個人研究の補正 東大生産研訪問 (全) ・各分野での体験ツアー。	台湾斗六高級中学校交流 (全) ・姉妹校調印、ポスター発表。 東大生産研訪問 (全)	
6	首都大学東京高校生への科学技術フォーラム(3) ・航空機・宇宙機研究を見学。	個人研究の補正・継続 ・補正の検討。	第4回 SSH 交流会 (2) ・多摩科学技術高校にてポスター発表。質疑応答。	第4回 SSH 交流会 (2) ・多摩科学技術高校にて英語でポスター発表。
7	SSH 学年講演会 (全) 武田康男氏 (次越冬隊：空の探検家) による講演。	化学がラブリ受験(全) 個人研究の補正・継続 ・補正の再検討。	夏季教室「夏休みわくわく教室」 (4) ・新宿区立富久小学校にて小学生むけ実験教室。	NICEST への参加 (全) ・英語でのポスター発表。 ・ネイティブとの質疑応答
8	日経エデュケーションチャレンジ (2) ・日本の最先端の技術を体験。	JXTG エネルギーカンパニー施設見学会 (1) 個人研究の補正・継続		千葉大学「高校生理科研究発表会」 (9) ・英語でのポスター発表。 ・ネイティブとの質疑応答
9	読売新聞社 ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム「次世代へのメッセージ」 (11) ・世界に誇る日本の科学者との触れ合い。	個人研究の推進 ・各コンテストへエントリー (科学技術チャレンジ) (科学の芽賞) (日本学生科学賞) など	戸山祭 発表 (全) 都立多摩科学技術高校文化祭へ参加 (1) 都立科学技術高校文化祭へ参加 (3)	戸山祭 発表 (全)
10	京都大学高校生フォーラム (9)	個人研究の推進 各コンテストへエントリー	福井県高志高校との合同ポスター発表 (全)	

11	SWR (リケジョ交流会) ・大学院生の発表を体験 輝く女性研究者賞 (ジュニアシダ賞) 表彰式 (1) ・受賞者とともに登壇	個人研究の推進	SWR (リケジョ交流会) ・本校にてポスター発表 科学の甲子園東京都大会 研究発表会 (1) ・ポスター発表	SWR (リケジョ交流会) ・英語でのポスター、ディスカッション。
12	東京都SSH 指定校 合同発表会 (全) ・他校の研究に触れ、自己の研究に活かす。 東大理学部「高校生のための冬休み講座」 (1) ・大学レベルの授業を体験	個人研究の推進・まとめ ・1月の講座内発表会に向け研究をパワポでまとめる。	東京都SSH 指定校 合同発表会 (全) ・口頭発表、ポスター発表	茨城県立緑岡高校 英語での科学研究発表会(1) ・英語でのポスター発表、質疑応答 東京都SSH 指定校 合同発表会 (全) ・英語でのポスター発表
1	「科学が開く 未来への扉」首都大学東京 紹介講座 (2)	個人研究のまとめ、発表練習	講座内 発表会 (全) ・相互評価方式で行う。お互いの発表を見て、発表の技術を高める。	韓国普成高校交流(全) マレーシア (USIM) 生徒交流(全) ・英語でのポスター発表
2	TSS (全) ・他校の研究に触れ、自己の研究に活かす サイエンスダイアログ Dr.Yuanchao さんの講義	個人研究のまとめ ・2年間の集大成として、研究発表要旨集の作成	TSS (全) ・口頭発表、ポスター発表。	TSS (全) 英語での発表、質疑応答。
3	東洋紡講演会 (全) ・企業での研究を学び、自分の将来を考える。	個人研究のまとめ ・2年間の集大成として、研究発表要旨集の作成	SSH 学年発表会 (全) 関東近県 SSH 校合同 発表会 (全) 化学クラブ発表会 (1) ・口頭発表、ポスター発表。	首都圏オープン発表会(1) ・英語でのポスター発表 関東近県 SSH 校合同 発表会 (全) ・英語でのポスター発表

5年間の振り返り

全員が英語でのポスターに挑戦し、質疑応答を経験することができた。英語での研究発表に取り組む生徒も出てきて、目標である自らの力による課題発見、課題解決方法の模索、論文の作成を含めた目標を高いレベルで達成できた。多くの交流イベントにも参加でき、特に国際交流能力も育まれ、世界の様々な事態に対応できる科学技術系人材を十分に育成することができた。

SSI (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

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】※講座人数：17名

月	<ul style="list-style-type: none"> ・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…(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)
4	<p>ガイダンス</p> <p>戸山公園の植生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸山公園の植物の観察を行う。(植物観察の方法、記録の方法を学び、計測データ整理) ・戸山公園植物班分けとテーマ検討をする。 <p>(研究の手引き・植物の構造・分類→研究テーマの検討)</p> <p>国立科学博物館見学(全)…(Ⅰ)【17名】</p>
5	<p>各班のテーマに添った計測</p> <p>生物特別授業『磯観察の方法と磯の生物紹介 及び 海産無脊椎動物研究の実際』…(Ⅰ)【17名】</p> <p>(講師：葛西臨海水族園 田中隼人氏)</p>
6	<p>磯の生物観察会(全)…(Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ)【37名】SSⅠ・Ⅱ・生物部</p> <p>：三浦半島和田長浜海岸・三浦YMCAグローバル・エコ・ヴィレッジ</p> <p>(TA：東京大学大学院理学系研究科附属：臨海実験所大学院生)</p> <p>各班のテーマに添った計測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸山公園の植物・磯の生物の仮説の実証実験・まとめ <p>(研究発表ポスターの構成)</p>  <p>6月：磯の生物観察会</p>

7	早稲田大学地球科学教室特別授業・実習…(Ⅲ)【19名】SSⅠ・SSⅡ
8	「顕微鏡による実習」(講師 早稲田大学 丹生谷博 理学博士)
	戸山祭ポスターの作成
9	・戸山祭ポスター作成・発表
	戸山祭ポスター発表…(Ⅲ)
	・個人研究のテーマ検討
10	実験実習
	・個人研究のテーマ検討
11	2019年コスモス国際賞受賞記念講演会…(Ⅰ、Ⅱ)【25名】SSⅠ・SSⅡ
	「生物種の保全を通して『自然と人間との共生』を考える」スチュアート・L・ピム博士(デューク大学 教授)
	・第6回SWR…(Ⅰ～Ⅴ)【女子全員】
	・第10回藤原NH財団主催ポスター発表会
	…(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)【2名】
	・平成30年第43回全国高等学校総合文化祭
	自然科学部門東京都予選…(Ⅰ、Ⅲ)【代表1名】
	実験実習
	11月：第10回藤原NH財団主催ポスター発表会
	11月：第6回SWR
	
12	研究ポスターの作成
	生物工学会セミナー…(Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ)【生物コース全員】
	大学の研究者による講演 青柳秀紀 筑波大学教授
	・大学生・院生の講演
	個人研究実験・予備実験後、新たな仮説の発見
	早稲田大学地球科学教室特別授業・実習…(Ⅲ)【15名】
	「DNA抽出とPCR実験」(講師 早稲田大学 丹生谷博 理学博士)
	12月：生物工学会セミナー
1	予備実験後、新たな仮説の発見
	生物・数学合同研究発表会(選抜)…(Ⅰ、Ⅴ)
2	TSS生徒研究成果合同発表会…(Ⅰ～Ⅴ)【全員】
	講座内研究成果発表会
3	関東近県SSH合同発表会…(Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ)【全員】
検証	<ul style="list-style-type: none"> ・各種レポート ・ポスター発表、口頭発表 ・各成果発表会の振り返りレポート
配慮事項	・授業の時間が非常に限られるため、各々の実験は各自で授業以外の時間を活用するよう指導し、授業時間は現状の報告や相談、助言の時間を多く設けたこと。
問題点	・問題点として各生徒の研究スケジュールに配慮することが困難であった。

SS II (生物)

・講座目標

- (1) 生物の実験実習を行い、生命現象をより深く理解し、生物学の基本概念を形成すること。
- (2) 様々な生命現象に興味を持ち、深く現象を解明しようとする意欲を持つこと。
- (3) 身近な生命現象について、科学的方法を用い自ら研究する態度を形成すること。

以上の3つの目標を達成するため、生命科学についての講義、実験、講演会、研究室訪問を実施し、また全体目標である「優れた科学人材の素養育成」のため年間を通じ課題研究を計画している。

・活動概要

「**発展実験**」「**課題学習**(生命科学最先端テーマ学習)」「**課題研究**」と3つのプログラムを構成し、それぞれ目標をたて実施している。

「**発展実験**」: 仮説の立て方、実験記録の方法、データの分析方法、等を具体的な実験を通して考察することで習得していくことを目標とした。

「**課題学習**」: 最先端の生命科学について個別に調査学習し、口頭発表をおこなうことで、伝達発表力の習得を目指した。

「**課題研究**」: 各自で課題を発見し、年間を通じ調査実験し、課題探究力を習得すること。また、論文にまとめ、口頭発表、ポスター発表を行うことで伝達発表力の習得を目標とした。




・活動記録

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を具体的な目標とする。

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、また研究構成力、論理的表現力の育成法を検討した。

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) (研究構成力) (論理的表現力)

	課題発見能力の育成		課題探究能力の育成	成果発表能力の育成
	調査観察力	課題発見力	研究構成力	論理的表現力
仮説 月	様々な現象から五感を活用し情報を得、吟味し、理解する能力の育成。 〔情報を吸収し吟味する力〕	疑問点から課題を発見し、解決への方向性を見つける力の育成。 〔情報を論理的に考え課題発見する力〕	課題解決のため研究を構成し具体的な手立てを考える能力の育成。 〔解決方法を思考し、行動する力〕	自分の考えを適切に伝え、議論を行うコミュニケーション能力の育成。 〔論理的に表現し発信していく力〕
4	課題研究オリエンテーション (課題研究の手引き 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) 生物学発展実験 (生物実験の方法テキスト) (生物観察の方法、実験技術の習得、記録の方法、データ整理)			報告書(レポート)作成

5	東京大学生産技術研究所 研究室訪問		報告書(レポート)作成
6	磯の生物観察会(三浦半島和田長浜海岸) 生物学発展実験	生物学発展実験 (課題研究の手引き ⑤ポスター作成 編)	報告書(レポート)作成
7	課題研究テーマ設定 課題学習 生命科学テーマ調査	課題研究テーマ 設定・検討 課題研究予備調査	課題研究実験構成 (課題研究の手引き ⑥口頭発表 編)
	SSH 生物特別授業『顕微鏡観察実習』早稲田大学理工学部		
8	課題学習(生命科学最先端テーマ調査)	課題研究テーマ 再検討	課題研究実験構成
	課題研究 第1回中間報告		
9	課題学習(生命科学最先端テーマ調査) 課題研究、研究構成検討		課題研究個別実験
	戸山祭(ポスター発表) 課題学習(口頭発表)		
10	課題研究、研究構成検討 京都大学フォーラム		課題研究個別実験
	課題研究中間発表		
11	SSH 女子生徒交流会 (大学大学院生のポスター発表) コスモス国際賞受賞記念講演会 スチュアート・L・ピム博士 (保全生態学)		課題研究個別実験
			SSH 女子生徒交流会 (ポスター発表) 
12	生物工学会セミナー (大学大学院生の口頭発表) SSH 生物特別授業『DNA の抽出と PCR を利用した増幅』 早稲田大学理工学部		課題研究個別実験
	生物工学会セミナー (ポスター発表) 東京都内 SSH 指定校 合同発表会 (口頭/ポスター発表)		
1			課題研究追加実験 (課題研究の手引き ⑦論文作成編)
2			課題研究追加実験
3			課題研究追加実験
	2月,TSS 生徒合同研究発表会		課題研究要旨作成 課題研究口頭発表会 (口頭発表)
			生徒研究成果合同発表会 (ポスター/口頭発表/ 論文作成)
			課題研究報告書作成 関東近県 SSH 発表会 (口頭/ポスター発表)
検証	生物学発展実験、野外実習、課題学習において調査観察力を、課題学習によって課題発見力を育成した。		生物学発展実験、課題研究によって研究構成力、論理的思考力を育成した。 生物学発展実験、課題学習、課題研究によって口頭発表、ポスター発表、論文作成を行い、表現力を育成した。

SSI 地学コース ※第IV期初年度入学生

①研究開発の課題

・ねらい/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。天体観測実習は年間を通して毎週月曜時 21 時頃まで行う。
- (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

・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

[実践] S S 1 地学、地学基礎及び学校設定科目「知の探究 I」の授業の一環として城ヶ島巡検を実施し、教室での十分な事前学習を実施し、現地では生徒を班別に分けて主体的な観察を行わせた。他教科科目との関連性を示唆する事項に適宜言及した。天体観測実習は年間を通して毎週月曜時 21 時頃まで実施した。

[結果] 幅広い教科科目の教員が生徒と関わることで分野融合型の探究活動を実現した。

・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

[実践] 来日した台湾、マレーシア、タイの高校生との合同授業を実施し、実験観察を共同で行った。

[結果] お互いに母国語でない英語を用いて実験方法の説明をするなどしてコミュニケーションを図ることで相互理解を深め、英語の重要性を実感することができた。

・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

[実践] 小中学生対象の理科実験教室を複数回実施し、探究活動により理解した地学現象を示す実験観察を行った。それらにより知識理解を深めると共に小中学生に対するメンターの役割を果たした。また、防災科研の研究者をメンターとして指導を受けた。

[結果] 高校にはない機材等を利用していただく機会も得て、自らのスキル向上ができた。生徒の主体的な探究活動に対する的確なアドバイスを得られた。

・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

[実践] 城ヶ島巡検を学級担任も引率することで全校的な指導体制を構築した。

[結果] 生徒の様々な実態を知る機会となり、他科目の指導実態を観察することで、教員自身の担当科目の授業観察等だけでは知ることが少ない様々なスキルを得られた。

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(全員は略) 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	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	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	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をすることによりダイバシティ感覚を身につけられる。	研究者や院生等のメンターに指導を受け、小中学生のメンター役になることで小中高大接続を具現化できる。	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。
研究内容方法	<p>科学博物館見学</p> <p>○上級生の指導の下で見学した</p> <p>●フーコー振子の継続観察を行い測定した</p> <p>東大海洋アライアンス WS(2)</p> <p>○2年生の発表を聴講した</p> <p>●2年次に自身が目指す姿を実験した</p> <p>第6回戸山オープンカレッジ(2)</p> <p>○金星探査機器開発 OB の講演</p> <p>●チームの取組みの重要性を認識した</p>	<p>台湾・斗六高級中学校合同授業</p> <p>○火山灰中の鉱物観察</p> <p>●英語コミュニケーションの初体験</p>	<p>ふしぎ祭エンス</p> <p>○小中学生に実験指導を行った</p> <p>●多数の来場者と交流経験ができた</p> <p>防災科研講座 1</p> <p>○プレゼン、個別指導</p> <p>●防災研究の基礎を知る、探究の方向性の示唆を得た(以降同じ)</p> <p>防災科研講座 2</p>	<p>科学博物館見学</p> <p>○物化生地数情の教員で引率</p> <p>●他分野の展示を見学した</p> <p>SSH 学年講演会</p> <p>○博報堂社員によるプレゼン</p> <p>●文理の枠によらない取り組みの実態を認識した</p>
研究内容方法	<p>高砂塾学講演</p> <p>○環境問題への企業取組のプレゼン</p> <p>●科学と経済との関係を認識した</p> <p>福井県立高志高合同授業・発表会 写真→</p> <p>○火山灰中の鉱物観察、ポスター</p> <p>●他校生の幅広い探究活動を体験し多様な視点の重要性を認識した</p> <p>SDGs 講演会</p> <p>城ヶ島巡検</p> <p>東京都高等学校理科研究発表会</p> <p>○ポスター</p> <p>●初の外部発表をした</p> <p>地学オリンピック予選(3)</p> <p>都内 SSH 指定校合同発表会(4)</p> <p>○他校生の幅広い探究活動を体験</p> <p>●多様な視点の重要性を認識した</p>	<p>JOGMEC 講演</p> <p>○地下資源開発についての講演</p> <p>●国際関係の中でグローバルな取組みの重要性を認識した</p> <p></p> <p>米国大使館員講演</p> <p>○プレゼン</p> <p>●外交官のキャリアを知り、質疑応答をした</p> <p>米国大使館月面着陸 50 周年上映会</p> <p>●大使館内訪問で国際感覚を体感</p>	<p>防災科研講座 3</p> <p>戸山祭</p> <p>○小中学生への実験指導</p> <p>●多数の来場者と交流経験ができた</p> <p>防災科研見学</p> <p>○プレゼンと研究施設の体験</p> <p>●自然災害研究の最先端を体験した</p> <p>防災科研講座 4</p> <p>筑波宇宙講演会</p> <p>○最新の映像提示</p> <p>●大学研究者の活動を知る機会を得た</p> <p>防災科研講座 5</p> <p></p> <p>↑早稲田大学訪問</p>	<p>リレー授業</p> <p>○とうがらし</p> <p>●多面的な見方捉え方を認識した</p> <p>都内 SSH 指定校合同発表会</p>
研究内容方法	<p>TSS</p> <p>○他校生の幅広い探究活動を体験</p> <p>●多様な視点の重要性を認識した</p> <p>関東近県 SSH 指定校合同発表会</p> <p>○他校生の幅広い探究活動を体験</p> <p>●多様な視点の重要性を認識した</p>	<p>TSS</p> <p>マレーシア KGI 合同授業 1</p> <p>○大気の大循環</p> <p>●英語コミュニケーションを体験した</p> <p>マレーシア KGI 合同授業 2</p> <p>○昼間の金星観察</p> <p>タイ・Sattirwittaya 2nd 合同授業</p> <p>○鉱物結晶の観察</p> <p>●英語コミュニケーションを体験した</p>	<p>防災科研講座 7</p> <p>TSS</p> <p>○研究者からコメントを得た</p> <p>●研究についての指針が得られた</p> <p>SSH 卒業生を囲む会</p> <p>○修士課程進学者によるプレゼン</p> <p>●体験的なアドバイスが得られた</p>	<p>TSS</p> <p>SSH 学年研究成果発表会</p> <p>○SS と知の探究 I のプレゼン</p> <p>●両講座の 1 年間の成果を知ることができた</p> <p>関東近県 SSH 指定校合同発表会</p>
検証	主体的な取組ができたかを重点的に、内容及び回数と参加状況	取組の内容及び回数と参加状況	取組の内容及び回数と参加状況	指導機会の回数と状況
成果	毎週木曜日午後実施の SS 1 の授業では、地学基礎の授業では実施できない観察実験実習を、できるだけ多く実施した。具体的には「フーコー振子の実験」「火山灰中の鉱物観察」「学校周辺の地形観察」「鉱物の特徴の観察」「太陽黒点観察」などである。また、他コースと合同による専門家による講演会の機会を増やし、生徒はいずれも意欲的に取り組んだ。個別研究への取り組みについて、講座開始時を 3 とした年度末の自己評価の平均は、①課題研究の立案力 3.3、②実験技術の習熟度 3.8、③完成度の自己評価 3.8、④論理的思考力の習得 4.5、⑤自己成長への効果 4.5 となり、論理的思考力の高まりとそれに伴う自己成長を評価している。			
配慮事項	今年度から変更となったカリキュラムにより、SSH の特例により地学基礎を 1 単位とした上で、一般クラスでは「城ヶ島巡検」を主テーマとする学校設定科目「知の探究 I」(1 単位)で地学基礎の地質分野の内容を取り扱うようになった。SS クラスは「知の探究 I」を履修しないため、年間 10 時間程度 SS の時間を使って SS 2 クラス合同で城ヶ島巡検をふまえた地質分野特別授業を実施した。			
その他	上記により、SS の実授業時間が従来よりも減少する状況になり、各コースの進行計画に遅れが生じた。この状況を解消するために、来年度は計画的に指定曜日の 7 校時目に地質分野特別授業を設定する計画である。 S S 1 地学には女子生徒が在籍しなかったため、「理系女子の活躍の場とネットワーク構築」については省略した。			

SSⅡ地学コース 第三期最終年度入学生

①研究開発の課題

・ねらい／目標

- (1) 地学の様々な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向上させる。天体観測実習は年間を通して毎週月曜時 21 時頃まで行う。
- (2) 課題研究を行う中で、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、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、考察する力を向上させる。
- (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向上させる。

②研究開発の経緯

・課題発見能力の育成

1 年次より難易度が高く、期間も必要となる地学の様々な観察実験実習を体験させ、課題発見能力を育成した。

・課題探究能力の育成

1 年次よりレポートの要求レベルを高め、2 年間の集大成としての論文の提出を行わせ、課題探究能力を育成した。

・成果発表能力の育成（日本語）



1 年次よりポスター及び口頭発表の要求レベルを高め、成果発表能力を育成した。

・成果発表能力の育成（外国語）

全員に英語ポスターの作成を求め、英語での成果発表能力を育成した。

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	課題発見能力の育成	課題探究能力の育成	成果発表能力の育成（日本語）	成果発表能力の育成（外国語）
仮説	レベルの高い地学の様々な観察実験実習を体験させることで課題発見能力が育成できる	レポートの要求レベルを高め、集大成としての論文の提出を行わせることで課題探究能力を育成できる	日本語ポスター及び口頭発表の要求レベルを高めることで成果発表能力を育成できる	全員に英語ポスターの作成を求めることで、英語での成果発表能力を育成できる
研究内容方法 4月 5月 6月 7月 8月	科学博物館見学 ○1 年生を指導しながら見学した ●フーコー振子の継続観察を指導した	東大駒場リサーチキャンパス公開 ○最先端研究施設の見学 ●院生等と接して研究の最先端を体験できた 防災科研講座 1(6) ○プレゼン、個別指導 ●防災研究の基礎を知る、探究の方向性の示唆を得る（以降同じ） 第 6 回戸山オープンカレッジ(6) 防災科研講座 2(6) SSH 学年講演会カシオ ○製品開発のプレゼン ●科学と経済との関係を認識	ふしぎ祭エンス(4) 写真→ ○小中学生に実験指導を行った ●多数の来場者と交流経験ができた 東大海洋アライアンスワークショップ(1) ○東大でプレゼン ●研究第一人者からコメントをいただいた 多摩科技高生発表会 ○プレゼン、ポスター ●他校生の幅広い探究活動を体験 ハチラボ(7) 写真→・ 富久小(7) ○小中学生への実験指導 ●多数の来場者と交流経験ができた	 

研究内容方法 9月 10月 11月 12月	防災科研 SSH 講演会 防災科研講座 3(6) 防災科研見学(9) ○プレゼンと研究施設の体験 ●自然災害研究の最先端を体験した  科学の甲子園 東京都大会(1) ○筆記、実技試験 ●SS コース合同チームで取り組んだ 防災科研講座 4(6) 防災科研講座 5(6) 地学オリンピック予選(7) ○筆記試験 ●1 名が本戦に進出した 米国大使館月面着陸 50 周年上映会(10)	東大海洋アライアンス総括シンポジウム(1) ○学術会議でプレゼン ●複数の研究者からコメントをいただいた 多摩科技高未来祭 SSH 発表会(4) ○ポスター ●他校生の幅広い探究活動を体験 科技高四葉祭 ST 生徒交流会(3) ○ポスター ●他校生の幅広い探究活動を体験 福井県立高志高合同授業・発表会 ○ポスター ●他校生の幅広い探究活動を体験し多様な視点の重要性を認識した 原大フォーラム in Tokyo(1) ○プレゼン ●他校の生徒と交流した SWR(7) ○ポスター ●大学生、院生や他校生の幅広い探究活動を体験し、女性研究者と交流 LiveE! シンポジウム(1) ○東大でプレゼン ●複数の研究者からコメントをいただいた 科学の祭典(1) ○ポスター ●SSH 校以外の他校生の幅広い探究活動を体験 都内 SSH 指定校合同発表会(10) 気象文化大賞最終選考(2) ○ポスター、研究資金を獲得してエントリー ●研究者からコメントをいただき、ハイレベルな高専生と交流した	茨城県緑岡高英語による科学研究発表会(2) ○口頭発表 ●ネイティブ、研究者、他校の生徒と交流した 	
研究内容方法 1月 2月 3月	防災科研講座 6(6) 防災科研講座 7(6) 地学オリンピック本選(1) ○実技試験 ●全国の地学を得意とする高校生と交流した SSH 卒業生を囲む会 ○修士課程進学者によるプレゼン ●体験的なアドバイスを得られた	TSS ○ポスター発表 ●研究者、他校の生徒と交流した 首都圏オープン発表会(1) ○ポスター発表 ●大学生、他校の生徒と交流した SSH 学年研究成果発表会 ○2 年間の取組を発表 ●研究成果を公表できた 関東近県 SSH 指定校合同発表会	韓国・普成高校来校合同授業、交流会(4) ○日韓の化学実験授業 ●英語コミュニケーション体験 TSS ○ポスター発表 ●ネイティブ、研究者、海外校の生徒と交流した 関東近県 SSH 指定校合同発表会	
検証	レポート、論文、ポスター、口頭発表の取り組み姿勢での評価	レポート、論文、ポスター、口頭発表の内容での評価	個別及びコース全体の発表内容及び発表件	個別及びコース全体の発表内容及び発表件
成果	毎週金曜日午後実施の SS2 の授業では、1 年次よりも難易度が高く、期間も必要となる観察実験実習を、できるだけグループワークとして実施した。具体的には「昼間の金星を自動導入望遠鏡を使用せずに見いだす実習」「火成岩の薄片を作成し、造岩鉱物の判別を行う実習」「校内ボーリングコアから火山ガラスを見いだす実習」「岩石の密度測定と未知岩石を判定する実習」などである。 個別研究では、「爆弾低気圧の発達要因」は学校代表として校外の複数の発表会でプレゼンを行った。「戸山高校ボーリングによる地質調査」では、首都大学東京の屈折率測定器で火山ガラスの屈折率測定をさせていただき、始良丹沢火山灰(AT)・UG・Kt-Z 等の広域テフラを見いだした。その他、防災科学研究所の研究者にメンターとなっていた気象関係の研究は一定の成果を上げた。また、第 8 回高校・高専気象観測機器コンテストにエントリーし 10 万円の研究資金を得て、ボーリング孔での長期的な水温観測を開始した。個別研究は最終的に論文形式での提出を課している。個別研究について、講座開始時を 3 とした年度末の自己評価の平均は、①課題研究の立案力 3.5、②実験技術の習熟度 3.6、③完成度の自己評価 3.5、④論理的思考力の習得 3.7、⑤自己成長への効果 3.8 となり、いずれも 1 年次より 0.1～0.3 高くなり、生徒自身も成長を実感していることがうかがえる。 また、第 12 回日本地学オリンピックでは 1 名が予選 11 位で本戦に進出した。 授業時間内の観察実験実習では、いずれも丁寧に手順等をあて示さず、必要最小限の資料等を与えるようにした。生徒自身がそれぞれの課題について方法を検討して試行錯誤すること、また 2 年生では個別研究テーマへの取組が中心となるため、授業内ではグループ活動を意識的に行うことを意図したものである。 生徒の大半は非常に意欲的に取り組んだが、個別のスキルが均等でないことなどから、例えば金星の導入ができなかったグループがあったなど、最終的にグループワークでの課題が達成できないケースも生じた。個別の探究テーマについては、天体を対象とした生徒や、特定のフィールド観察を行う生徒の中に、天候不順によって観測がほとんどできないケースや、台風による道路支障による通行止めでフィールドに行けないケースが生じた。また、なかなかテーマを決められない生徒もいたため、本人の状況を見守りつつ粘り強く指導した。			
配慮事項				
問題点				

SSI（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. 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探究活動を行える教育課程

データの分析（数学I・単重回帰分析）を様々なテーマに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

台湾・韓国・マレーシア・タイからの高校生と交流。英語の発表は次年度に持ち越し。

・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城西大学、慶應義塾大学のイベントに参加。

・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（赤文字）

ト ト	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	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させる。	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	数学コースが「イ」 国立科学博物館見学				SSH全体が「イ」
5月	(11) ゲームの必勝法	台湾からの訪問			
6月	○レポート・発表 ●ゲーム理論				
7月	数学甲子園(9) ●数学力の向上		首都大学東京先端研 究フォーラム(3) ●テーマ設定の参考		
8月	新宿区立図書館調べ		明治大学高校生のため の先端数理科学見 学会(7) ●テーマ設定の参考		戸山祭(11) ○ポスター ●知の探究科以外 の教員からの助言
9月	る学習コンクール(11) ○レポート ●文献調査				
10月	輪講 ○三角比・三角関数 ●数学力の向上		第9回高校生による MIMS現象数理学研 究発表会 ●台風のため中止	Rikoh ティータイム シンポジウム(2) ●理系女子の交流	
11月	輪講 ○三角比・三角関数 ●数学力の向上	SWR(2) ○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(11) ○問題作成 ●数学力の向上		東京都内 SSH 指定校合同発表会 ●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	数学コンテスト予選(11) ●数学力の向上	韓国からの訪問 マレーシアからの訪問			生物・数学合同研 究発表会
2月	数理工学コンテスト(11) ○レポート ●回帰分析の活用	TSS(11) ○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			関東近県 SSH 合同発表会(11) ○ポスター		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	・生徒の活動だけでなく、研究活動が円滑に進むようテーマ設定や研究手法について必要な示唆を与える授業を行った。 ・本年度は授業時数が少なく、また授業の間隔が空いてしまうことも多くあったため、継続的に生徒の進捗状況を確認し、指導・助言を行うことができなかったこと。そのため、研究内容が例年よりも浅くなってしまったこと。				

SSII (数学) ※第Ⅲ期最終年度入学生

①研究開発の課題

・ねらい/目標

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。

・課題探究能力の育成

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。

②研究開発の経緯

・課題探究能力の育成

研究課題の取り組みとともに、定期的に数学オリンピックの問題、探究活動の参考として数列、確率分布(数学B)を扱った。

・成果発表能力の育成 (日本語)

都内SSH指定校合同発表会、SWR、TSSなどに参加。

・成果発表能力の育成 (外国語)

英語による科学研究発表会(茨城県立緑岡高)、TSSなどに参加。

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	課題発見能力の育成	課題探究能力の育成	成果発表能力の育成 (日本語)	成果発表能力の育成 (外国語)
仮説	数学における課題研究は、身近にある問題を解決できる。	データの収集、分析、実験などから、事象を考察する必要がある。	プレゼンテーション能力、論理的思考力が身に着く。	英語によるポスター、研究要旨の作成など、簡潔にまとめる能力が高まる。
4月	1年間の研究成課を振り返り、研究を進めていくうえでの今後の課題を把握した。	今後の課題をもとに、研究計画を作成し、その課題を解決するための方法を考えた。	SSH ガイダンス	
5月	東京大学生産研見学(10) ○テーマ決め・発表	○数列		

6月	○中間発表	台湾からの交流 ●数列		
7月	首都大学東京先端研究フォーラム(8) ●探究活動の参考	数学甲子園(10) ●数学力の向上	SSH 合同発表交流会(3)	
8月 9月	福島放射線防護ワークショップ(1)	明治大学高校生のための先端数理科学見学会(5) ●探究活動の参考	戸山祭(12) ○ポスター ●担当教員以外の教員からの助言	
10月	京大フォーラム(7) 防災セミナー(3) ●探究活動の参考	高校生による現象数理学研究発表会 台風のため中止	高志高校交流 ○ポスター ●他校の先生方からの助言	
11月	数学オリンピックの問題演習 ●数学力の向上	科学の甲子園(1) ●数学・理科の学力向上 ●1位	科学の祭典(2) SWR(4) ○ポスター ●理系女子の交流	
12月	数学オリンピックの問題演習 算額作ろうコンクール(12) 問題作成 ●数学力の向上		都内SSH指定校合同発表会(11) ○ポスター ●専門の方々からの助言 茨城緑岡高 英語による科学研究発表会(1) ○ポスター	
1月	算額作ろうコンクール(12) ●銅賞	数学オリンピック予選(10) ●数学力の向上		
2月 3月	○確率分布 ●数学力の向上	研究発表準備と2年間の探究活動のまとめ	東京学芸大学主催研究成果発表会(3) TSS(12) ○ポスター ○口頭発表 ●専門の方々からの助言 校内発表	
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	取り組みの様子 ポスター、レポート、発表の内容	取り組みの様子 ポスター、レポート、発表の内容
配慮事項 問題点	・研究課題の内容を昨年度から継続している生徒と新たなテーマを研究する生徒が混在していたので、必要に応じてテーマ設定の助言を行った。 ・発表やイベントが一時期に集中することがあり、更に授業の間隔が空いてしまう状況の際には十分な指導・助言を行えなかった。			

SSI (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	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	ACTI 研究発表会			SSH 合同ガイダンス 情報コースガイダンス
方法	参加者 (15)	参加者 (15)			参加者 (15)
4月	参加者 (15)				参加者 (15)
5月					
研究内容	NII 研究発表会 NICT 研究発表会		東工大フォーラム (東京工業大学)		
方法	参加者 (15)		参加者 (15)		
6月	参加者 (15)				
7月					
研究内容			理数研究ラボ (東京理科大) (東京学芸大)		
方法			IoTセキュリティ演習 (明星大学)		
8月			参加者 (2)		
			参加者 (3)		
9月					
研究内容			出前授業 (京都大学)	出前授業 (京都大学)	
方法			参加者 (24)	内女子 (13)	
10月					
研究内容	NII 出前授業			SWR (発表4名)	
方法	参加者 (25)			科学の祭典	
11月				参加者 (152)	
				参加者 (3)	

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	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
12月					
研究内容 方法 1月		マレーシア訪日団 参加者（13）			
研究内容 方法 2月		TSS オンライン 参加者（4）			
研究内容 方法 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期のテーマ設定をしてから、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。				

SSII（情報） 【現在は、在籍生徒は存在しないため、今後の展望として】

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. 知の探究 I (一般クラス) ※第 4 期初年度入学生

①研究開発の課題

・ねらい/目標

(1) 先行研究の読み込みが弱く、研究計画を最後まで粘り強く取り組む力が不十分で、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。

(2) 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。

(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) 研究全体において自分たち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作り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。

(5) 「SSIIIII」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。

・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

[実践] 1 学年の一般クラス対象に学校設定科目「知の探究 I」(1 単位)を設定し、本校で 30 年以上にわたって継続してきた「城ヶ島巡検」を共通テーマとして探究活動を行った。1 年間を通して毎授業で探究活動のノウハウを学ぶ時間の確保、長期休業期間中に適切なレポートを課すこと、丁寧な事前学習、現地フィールドワーク時における班別の主体的な観察、引率教師の見守る指導、レポート作成時間の確保、レポート形式を学会ポスター発表に準じたものに改善、クラス及び学年発表会の設定などを実践した。

[結果] アウトプットとしてのレポートの質が非常に高くなった。また、発表会には真面目に意欲的に取り組み、一定水準以上の質疑応答が行われた。

・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

[実践] 1 学年での SSH 講演会に SDG s の専門家を招聘し、主に環境とフェアトレードの視点での講演会を実施した。

[結果] 講演の内容に強く興味・関心を持ち、講演終了後も熱心に講演者に質問をする生徒が多数いた。

・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

[実践] 城ヶ島巡検の TA として、連携協定を結んでいる早稲田大学と本校卒業生で地

球科学系大学学部在籍中の大学院生を依頼した。

[結果] 年齢的に近い大学院生と積極的にコミュニケーションをとりながら巡検に取り組んだ。レポートに TA からアドバイスを受けた内容を掲載している生徒も複数いた。

・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

[実践] 城ヶ島巡検での班編制で、男女の偏りなどが生じないように言及した。

[結果] クラスにより、男女混合と男女別の班編制が生じた。

・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

[実践] 知の探究 I では地学担当教員と担任もしくは副担任による TT で授業を行った。また、城ヶ島巡検の引率も同様にし、更に安全確保のため理科担当教員などを追加した。

[結果] 1 年間を通して TT で授業を行ったが、城ヶ島巡検では主に生徒の観察指導担当の地学担当教員と、安全面など生徒の全体的な状況を見守る他の教員という体制が確保できた。また、発表会では探究活動のアウトプットの状況を共有することができた。

②研究開発の経緯

・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：学校設定科目「知の探究 I」を開始した。「NPO 法人 内藤とうがらしプロジェクト」の活動に参画し、都立戸山公園内の花壇に内藤とうがらしの苗をクラス単位で植栽し、学年全員体制で夏休み中も継続して維持管理を行った。博報堂の研究者による SSH 講演会を実施し、文理分けでは成立しない現代社会の実態を実感した。

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 A 4 版のミニポスターの形式で提出させ優秀作品を掲出した。内藤とうがらしの収穫イベントに知の探究係生徒が参加した。新宿の伊勢丹デパートで実施された内藤とうがらし紹介イベント用に、知の探究係生徒が活動の様子を紹介するポスターを作成した。SDG s 講演会を実施し、フェアトレードを中心とした取り組みについて学んだ。メインイベントのフィールドワークとなる城ヶ島巡検を実施し、まとめレポートを B 4 版のミニポスターの形式で提出させた。とうがらしを共通テーマとする本校教員によるリレー授業を実施した。

3 学期：城ヶ島巡検のミニポスターを用いて、少人数の 10 の班内でプレゼンを行って班代表 1 名を選出し、さらに班代表 10 名によるプレゼンを行ってクラス全生徒の評価でクラス代表 2 名を選出した。これらの中から優秀作品を A 0 版に拡大印刷して掲出した上で、学年保護者会でも展示し、SSH/知の探究学年発表会でプレゼンを行わせた。

・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

2 学期：1 1 月に SDG s の専門家を招聘した 1 学年対象の SSH 講演会を実施した。

・小中高大接続による生徒の探究活動の進化

2 学期：城ヶ島巡検に、早稲田大学の大学院生と本校卒業生を TA として招請した。

・理系女子の活躍の場とネットワーク構築

2 学期：城ヶ島巡検での班編制で、男女の偏りなどが生じないように言及した

・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

1 学期：学校設定科目「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、進度打ち合わせはほぼ毎週行った。知の探究Ⅰの時間内にClassiを活用して、自身の取り組みの記録やアンケートなどを行った。

2学期：2クラスずつ4日間にわたる城ヶ島巡検の引率を、地学担当教員と担任に加え、複数科目の教員のべ14名で実施した。とうがらしを共通テーマとする本校教員によるリレー授業を実施した。

3学期：城ヶ島巡検のミニポスターのクラス代表を選出する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。

③研究開発の内容

<仮説>

・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、SSI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。

・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っていくことができる生徒が増加する。

・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メンター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。

・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。

・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。

<研究内容・方法・検証>

仮説をふまえ、要点となる2項目について研究の内容、方法、評価検証を記載する。

・全校生徒が主体的に分野融合型の探究活動を3年間で実施できる教育課程

[内容] フィールドワークとしての城ヶ島での地学巡検の事前及び事後指導を授業の中心に位置づけ、SSH講演会として本校教員による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で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、テキストを基にした5～10分間の課題研究のスキルを学ぶ体験を積み、それらの活動をClassiなどにも記録させることで文化祭などでの発表の準備の活動にもフィードバックさせる。

[方法] 第1学年では、クラス単位での毎回の授業において、城ヶ島での地学巡検の事前及び事後指導を研究という側面を強調して行い、そのうち、授業開始後5～10分間では探究活動の基礎的なスキルを学ぶリサーチトレーニングを行う。このリサーチトレーニングをふまえて、3学期末までに海洋に関わる研究課題を設定させ、SSH講演会、リーフレット及び参考図書、長期休業期間中に課すレポートにより理解を深めさせたSDGsを研究テーマに反映させる作業を授業時間内で行う。

[成果] 本校における「知の探究Ⅰ」の授業が確立し、探究活動の取り組みが順調にスタートできた。特にアウトプットとしてのレポートの質が非常に高くなった。

[検証] フィールドワークの事前事後指導における生徒の成果物と、それらの指導と平行して行う授業開始後5～10分間のリサーチトレーニングでの成果物を研究への積極性という観点で分析し生徒を評価する。SSHクラスと知の探究のクラスの並立による探究活動の深化については、学年発表会などで相互の研究成果を比較し、刺激し合っているとと思われる部分の抽出を行い、その部分の量と質についてループリックを活用して評価し、質の高いものをサンプルとして選んで翌年度や他校の実践にフィードバックする。

・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

[内容] 第1学年では「知の探究Ⅰ」においてTTで授業を実施した。これには1名の地学担当教員と6名の担任及び副担任があたった。城ヶ島巡検、発表会及び次年度のテーマ決めについてもこのメンバーで担当した。リレー授業は1学年SSH講演会として、学年担任及び副担任とSSH部で担当した。

[方法] SSクラス以外の6クラスで、週6校時設定される「知の探究Ⅰ」を地学担当教員1名の他、情報・生物・英語・数学・国語担当計6名の担任もしくは副担任であたった。探究活動のスキルをまとめたテキストを利用して、毎時間1項目ずつ5～10分程度の時間を設定して生徒が主体的・体験的に取り組むようにした。11月実施の城ヶ島巡検については、前述の7名の担当教員の他さらに地学担当の非常勤講師・理科教員・SSH部教員を含めて毎回4名体制での引率とするため、教務部が特別時間割を組んだ。リレー授業は担任及び副担任の中から、生物・数学・英語・国語各科教員が授業を行い、SSH部を含む合計13名で講堂にて実施した。

[成果] 学年担当教員ほぼ全員による「知の探究Ⅰ」の実施体制が構築できた。これは、令和2年度開始の「知の探究Ⅱ」の実施によるSSHの全校展開にとって、必要不可欠な全校体制を一層進展させる上で重要な成果である。

[検証] 「知の探究Ⅰ」の成果物による評価や、ループリックにより生徒個別の到達状況をはかることで、教員が生徒を見守り適時適切な助言を行うよきファシリテーターになりえているかを検証する。

<問題点>

内藤とうがらしに係る取り組みは、担当教員の急逝により途中変更を余儀なくされた。

4. 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。今年度は、「本イベントはキャリアモデルとしての女子大学生・大学院生、女性研究者の最新の研究に触れることができるだけでなく、自身の研究について直接助言を受け、その後のブラッシュアップに繋げることができる機会となる」という仮説を立てた。そこで、本イベントが理系女子の研究や進路に対する意識に与える影響を検証することとする。



100秒ショートプレゼンコンクール

2 研究内容

第6回 SWR の参加者は、講評者 19 名、発表者 164 名 (22 校) となった。

実施日 令和元年11月3日 (日)

時程 11:00 開会式

11:10~12:00 100秒ショートプレゼンコンクール

12:10~13:10 キャリア・ラウンドテーブルセッション (ランチタイム)

13:20~13:55 ポスターセッション1 (大学生・大学院生)

13:55~14:30 ポスターセッション2 (小・中・高校生)

14:30~15:05 ポスターセッション3 (小・中・高校生)

15:10~15:30 表彰式・閉会式

3 研究方法

当日参加者を対象にアンケートを実施し、閉会式後、受付で回答用紙を回収した。その結果、中学生 6 名、高校生 90 名、大学生・大学院生 11 名、研究者・教員 13 名、計 120 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 (1 項目)、③成果発信力 (3 項目)、④社会貢献力 (3 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感想に関する自由記述 (1 項目) である。検証には、「そう思う」「ややそう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」にそれぞれ 1~4 点を与える四件法を用いた。

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 7~9 割以上となり、項目⑤でも「今後も女性研究者の交流に参加していきたい」、「他校や大学生・研究者の方との交流の意義を感じた」といった質問に対し、8~9 割の参加者が「そう思う」または「ややそう思う」と回答した。また、⑥感想に関する自由記述には、「自分の研究の課題の発見にもつながりました。」「色々な研究者の方にアドバイスをいただけて本当によかったです。」「分野の違う研究も見られて興味のあることが広がりました。」「高校生の時からこのように研究をする女性がたくさんいること、様々な社会問題に目を向けていくことは大切だと感じました。」といった前向きな記述が多く見られたことから、今後も理系女子や女性研究者が活躍する場を意識的に設定し続けることが重要である。

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できる機会になる。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・その他・研修 等

3. 実施日等

実施日 2月2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)

12:50~14:55 ポスター発表 (講義室 1、3F~5F 廊下、被服室、講義室 1)

A グループ 12:50~13:25、B グループ 13:30~14:05、C グループ 14:10~14:45

14:20~15:55 オンライン口頭発表 (1F 講義室 2)

14:40~15:55 口頭発表 (発表 10 分、質疑応答 3 分、入替 2 分)

(生物・地学・化学講義室、地学実験室、社会科講義室、コンピュータ室)

16:00~16:20 閉会式 (講堂)

5. 参加校・発表状況

- ・発表参加 33 校 + オンライン海外 4 校 + オンライン国内 1 校 計 38 校
- ・日本語ポスター発表 233 件、英語ポスター発表 93 件
- ・日本語口頭発表 26 件、オンライン発表 (英語) 5 件
- ・合計発表数 357 件

6. 検証方法

- ・アンケート、講評

7. 検証結果

TSS は前述の 3 つの活動が知られるようになり、来場者は 700 名を超えた。参加校、発表数も前年度に比べ増加し、SSH指定校ではない高校も複数校含まれ、探究活動の成果などの発表の場ともなっている。また、テレビ会議システムを使って参加した海外の学校のうち、マレーシアからは教員・生徒が日本を訪問しての参加となった。新宿区立富久小学校や東戸山小学校の児童の自由研究の発表と、新宿区立西早稲田中学校の理科部生徒のポスター発表もあり、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。助言指導者を外部からの参加校に 3~4 名割り当てるため、本校の卒業生や教員のつながり、これまでに研究協力などをしていただいている大学関係者・研究者 45 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学習院大学と工学院大学から合計 11 名を派遣していただいた。活発なディスカッションが行われ、アンケートから 97% 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. 海外交流

1 仮説と実践

研究課題の実現のため、「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、及び来年度の海外サイエンス研修に伴う共同研究に向けて相手校と会談を行い計画を進めた。

2 内容

(1) 平成31年5月27日 台湾斗六高級中学校からの訪問

Ceremony, 合同授業(物理・地学), 特別授業(化学), 昼食交流会, 学校紹介

(2) 令和元年9月14日 タイ Kamnoetvidya Science Academy (KVIS)からの視察 SSHクラス視察, 校内ツアー, 管理職及びSSH部との会談

(3) 令和元年10月17日 タイ Kamnoetvidya Science Academy (KVIS)訪問 KVIS 管理職都との会談, KVIS 高等部及び大学校内ツアー

(4) 令和元年10月18日 マレーシア Kolej Genius Insan(KGI)訪問 KGI 管理職との会談, KGI 高等部及び大学校内ツアー

(5) 令和元年12月12日 マレーシア Kolej Genius Insan(KGI)からの視察 管理職及びSSH部との会談, 生徒との交流, 校内ツアー, SSHクラス視察

(6) 令和2年1月6日 台湾斗六高級中学校訪問 全校集会, 校内見学, 管理職との会談

(7) 令和2年1月7日 台湾建国高級中学校訪問 校内見学, 管理職との会談

(8) 令和2年1月21日 韓国普成高等学校からの訪問 合同授業(化学実験・物理実験), 生徒交流会

令和2年1月22日 浅草訪問, 上野科学博物館合同見学

(9) 令和2年1月28日～2月3日

マレーシア Kolej Genius Insan(KGI) SAKURA サイエンスプランによる招聘

1月29日 オリエンテーション, 合同授業(化学, 地学), 東京大学訪問

1月30日 日本科学未来館訪問, 合同授業(SSHクラス)

1月31日 国立博物館, 国立科学博物館訪問

2月1日 三浦半島城ヶ島における地学フィールドワーク

2月2日 Toyama Science Symposium (TSS) における研究発表

3 成果

海外校からの視察・訪問においては、来年度の共同研究に向けて具体的な話し合いをすることができたとともに、本校の教育設備や理念に関して理解を深めてもらうことができた。また、本校の生徒は、生徒との交流や外国人教員との対話を通して、英語力や自ら主体性をもって発信する力の必要性を実感していた。本校教員による海外校の視察においては、今まで交流実績をもっていた高校との継続した交流を約束することができ、新たに2つの高校と来年度に向けた共同研究を行うための協定を結ぶことができた。近隣の海洋国家の高校生たちと自分たちの考える未来社会や研究について意見交換をする機会があることは、卒業後の国際共同研究への意欲を高める。国際社会への貢献を意識して研究を行う研究者育成のために、今後も国際的な共同研究の場を意識的に設定し続けることが重要である。今年度の視察・交流を通して、その「場」の維持と開拓を行うことができた。



7. アンケート分析

(1) はじめに

2年生は従来通り、SSH事業における独自のカリキュラムで学ぶ生徒(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生徒(以下、NSクラス)を比較し、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・能力の育成について検証する。1年生は「知の探究I」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。さらに、1年生と2年生の比較を行うことで、「知の探究I」の導入による変化を検証する。

(2) 対象・実施方法

2020年1月に1年生309名、2年生230名、合計539名を対象に質問紙調査(巻末資料6)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今年度から始めた。

(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1、表2参照)

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(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が、SSクラスではC1以上の回答が0パーセントであるのに対し、NSクラスでは1.7パーセントとなっている。

② 2年生のSSクラスとNSクラスの比較結果

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る。特に、質問項目(6)(7)(9)、(15)(18)におけるSSクラスの数値が高くなっている。質問項目(6)(7)(9)については、SSクラスはNSクラスよりも多くの研究発表を校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。また、質問項目(15)(18)については、そのような経験の結果、本校設定コースである自然科学分野と情報学分野の研究者への志望が高まったものと考察することができる。「英語力」においては、1年生と同様、SSクラスではC1以上の回答が0パーセントであるのに対し、NSクラスでは1.6パーセントと、ややNSクラスの方に上位者が見られる。

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)すべてにおいて、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実証である。中でも、(2)(3)(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年時からほとんど増えておらず、(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、全体的に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、(8)においては1年生の「そう思う」の数値が2年生の2倍となっており、知の探究Ⅰの履修により、色々な人と話し合い、研究を進める力が伸びていることが分かる。

1年生全体と2年生全体の比較においては、あまり大きな差異は見られなかった。それは、1年生のNSクラスが全体的に「そう思う」「まあそう思う」において高い数値を出していることが影響している。

表1 1年生の集計結果

1年生全体	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	15.4%	10.7%	12.1%	17.9%	11.7%	13.0%	14.0%	7.9%	8.5%	13.4%	12.8%	14.3%	15.4%	18.8%	9.8%	10.1%	6.9%	22.5%	14.6%	14.7%	17.9%	25.7%	0.3%	C2		
まあそう思う	62.4%	59.0%	54.9%	57.0%	49.4%	44.5%	55.2%	52.1%	49.8%	55.9%	59.3%	58.1%	51.6%	21.1%	19.2%	19.8%	16.0%	46.3%	44.2%	44.3%	50.8%	50.0%	1.0%	C1		
あまりそう思わない	18.3%	26.7%	30.7%	23.1%	36.7%	38.6%	26.6%	35.4%	36.7%	26.8%	23.2%	22.6%	29.1%	26.3%	31.6%	31.2%	30.1%	23.5%	30.8%	31.6%	22.8%	15.1%	6.4%	B2		
思わない	3.9%	3.6%	2.3%	2.0%	2.3%	3.9%	4.2%	4.6%	4.9%	3.9%	4.7%	5.0%	3.9%	33.8%	39.4%	39.0%	47.1%	7.8%	10.4%	9.4%	8.5%	9.2%	41.9%	B1		
																								37.9%	A2	
																									12.4%	A1

1年SSH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	8.3%	12.3%	13.7%	13.5%	14.9%	16.2%	10.8%	4.1%	2.7%	6.8%	8.3%	8.2%	14.9%	27.0%	14.9%	16.2%	12.5%	17.8%	17.6%	12.2%	10.8%	23.3%	0.0%	C2			
まあそう思う	54.2%	57.5%	49.3%	44.6%	43.2%	39.2%	41.9%	46.6%	43.8%	43.8%	41.7%	47.9%	37.8%	20.3%	20.3%	12.2%	16.7%	41.1%	33.8%	40.5%	45.9%	50.7%	0.0%	C1			
あまりそう思わない	29.2%	20.5%	32.9%	37.8%	36.5%	37.8%	40.5%	42.5%	43.8%	37.0%	36.1%	28.8%	37.8%	21.6%	27.0%	36.5%	27.8%	26.0%	32.4%	32.4%	25.7%	13.7%	9.6%	B2			
思わない	8.3%	9.6%	4.1%	4.1%	5.4%	6.8%	6.8%	6.8%	9.6%	12.3%	13.9%	15.1%	9.5%	31.1%	37.8%	35.1%	43.1%	15.1%	16.2%	14.9%	17.6%	12.3%	43.8%	B1			
																									32.9%	A2	
																										13.7%	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	17.5%	10.3%	11.6%	19.3%	10.7%	12.0%	15.0%	9.1%	10.3%	15.5%	14.2%	16.2%	15.5%	16.2%	8.2%	8.1%	5.1%	23.9%	13.7%	15.5%	20.2%	26.4%	0.4%	C2			
まあそう思う	65.0%	59.4%	56.7%	60.9%	51.3%	46.2%	59.4%	53.9%	51.7%	59.7%	64.9%	61.4%	56.0%	21.4%	18.9%	22.2%	15.8%	47.9%	47.4%	45.5%	52.4%	49.8%	1.3%	C1			
あまりそう思わない	15.0%	28.6%	30.0%	18.5%	36.8%	38.9%	22.2%	33.2%	34.5%	23.6%	19.1%	20.6%	26.3%	27.8%	33.0%	29.5%	30.8%	22.6%	30.3%	31.3%	21.9%	15.6%	5.3%	B2			
思わない	2.6%	1.7%	1.7%	1.3%	1.3%	3.0%	3.4%	3.9%	3.4%	1.3%	1.8%	1.8%	2.2%	34.6%	39.9%	40.2%	48.3%	5.6%	8.5%	7.7%	5.6%	8.2%	41.3%	B1			
																									39.6%	A2	
																										12.0%	A1

表2 2年生の集計結果

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	18.2%	11.7%	9.7%	15.5%	8.7%	7.4%	7.5%	6.8%	7.8%	9.4%	12.4%	13.5%	12.3%	17.5%	7.8%	7.1%	6.2%	17.2%	12.6%	11.7%	15.9%	24.4%	0.7%	C2			
まあそう思う	63.3%	64.4%	63.8%	61.5%	55.7%	57.3%	58.4%	55.4%	57.3%	61.8%	58.9%	60.6%	51.6%	23.3%	20.8%	19.4%	18.9%	45.0%	41.4%	46.0%	52.4%	45.3%	0.3%	C1			
あまりそう思わない	16.2%	21.0%	24.9%	19.7%	32.0%	31.7%	30.2%	33.6%	31.3%	23.0%	24.1%	21.5%	31.8%	20.7%	26.6%	30.1%	29.0%	28.5%	35.6%	31.1%	24.6%	21.2%	10.1%	B2			
思わない	2.3%	2.9%	1.6%	3.2%	3.6%	3.6%	3.9%	4.2%	3.6%	5.8%	4.7%	4.4%	4.2%	38.5%	44.8%	43.4%	45.9%	9.4%	10.4%	11.3%	7.1%	9.1%	46.6%	B1			
																									32.0%	A2	
																										11.0%	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	10.1%	13.9%	8.9%	13.9%	12.7%	13.9%	11.4%	5.1%	2.6%	7.6%	11.7%	11.7%	10.1%	20.3%	11.4%	10.1%	7.7%	17.7%	13.9%	13.9%	12.7%	26.9%	0.0%	C2			
まあそう思う	74.7%	67.1%	68.4%	63.3%	67.1%	67.1%	59.5%	65.8%	59.0%	59.5%	53.2%	59.7%	58.2%	30.4%	17.7%	16.5%	23.1%	49.4%	49.4%	44.3%	51.9%	53.8%	0.0%	C1			
あまりそう思わない	15.2%	17.7%	22.8%	20.3%	20.3%	19.0%	27.8%	29.1%	34.6%	24.1%	31.2%	24.7%	29.1%	21.5%	29.1%	27.8%	30.8%	24.1%	27.8%	29.1%	25.3%	10.3%	10.3%	B2			
思わない	0.0%	1.3%	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%	1.3%	0.0%	3.8%	8.9%	3.9%	3.9%	2.5%	27.8%	41.8%	45.6%	38.5%	8.9%	8.9%	12.7%	10.1%	9.0%	51.9%	B1			
																									28.6%	A2	
																										9.1%	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	21.0%	10.9%	10.0%	16.1%	7.4%	5.2%	6.1%	7.5%	9.6%	10.0%	12.6%	14.1%	13.1%	16.5%	6.6%	6.1%	5.7%	17.0%	12.2%	10.9%	17.0%	23.6%	0.9%	C2				
まあそう思う	59.4%	63.5%	62.2%	60.9%	51.7%	53.9%	58.1%	51.8%	56.8%	62.6%	60.8%	60.9%	49.3%	20.9%	21.8%	20.4%	17.5%	43.5%	38.7%	46.5%	52.6%	42.4%	0.5%	C1				
あまりそう思わない	16.6%	22.2%	25.7%	19.6%	36.1%	36.1%	31.0%	35.1%	30.1%	22.6%	21.6%	20.5%	32.8%	20.4%	25.8%	30.9%	28.4%	30.0%	38.3%	31.7%	24.3%	24.9%	9.9%	B2				
思わない	3.1%	3.5%	2.2%	3.5%	4.8%	4.8%	4.8%	5.7%	3.5%	4.8%	5.0%	4.5%	4.8%	42.2%	45.9%	42.6%	48.5%	9.6%	10.9%	10.9%	6.1%	9.2%	44.8%	B1				
																										33.2%	A2	
																											11.6%	A1

8. 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				
	共同研究の事例が少	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			国際的視点での社会貢献が少数
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実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ⅡⅢ】 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SDG s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。

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」「SSⅠ」「SSⅡ」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、総合的な探究の活動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「SSⅠ」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）、「SSⅠ」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）（資料2）

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	SSⅠ	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	
	SSⅡ	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
※ 「SSⅠ」及び「SSⅡ」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. 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

- 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
- 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
- パソコンを使ったプレゼンテーション技術・能力の育成
- 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
- 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

- 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。
- 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。
- 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	評価	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 ・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	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
		・基礎地学講座 ・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）	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

SSH 運営指導委員会議事録

資料 1

SSH 運営指導委員会

家 泰弘	東京大学 名誉教授
木野邦器	早稲田大学 理工学術院 教授
鎌田正裕	東京学芸大学教育学部 理科教育学教室 教授
北澤 武	東京学芸大学教育学部 自然科学技術・情報科学課程 情報科学分野 准教授
鈴木悠太	東京工業大学リベラルアーツ研究教育院 准教授
吉田 充	日本獣医生命科学大学応用生命科学部 教授
関間征憲	日本理化学協会 名誉理事

第 1 回 令和元年 9 月 28 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 布施 洋一 |
| (2) 東京都教育委員会挨拶 | 指導主事 鈴木 宏治 |
| (3) SSH 事業計画 | SSH 部主任 内記 昭彦 |
| (4) SSH 事業中間報告 | SSH 部 大島 輝義 |

(5) 質疑応答・指導助言

- SSH の活動では、連続性関連性などを考えながら資料づくりをすべき。
- SWR の活動等において、ジェンダーの問題は複数の対策が必要。偏見をただす必要もある。
- SSH の活動は、教員の力量の開発などクオリティエデュケーションを開発し、他高校と共有し普及していくことに挑戦すべき。
- 高大接続については、大学入学後も伸ばしていくプログラムが必要である。

(6) 謝 辞 校長 布施 洋一

第 2 回 令和 2 年 2 月 2 日 (日) 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 布施 洋一 |
| (2) 東京都教育委員会挨拶 | 指導主事 鈴木 宏治 |
| (3) SSH 事業報告 | SSH 部主任 内記 昭彦 |
| (4) 高大接続申請について | 校長 布施 洋一 |

(5) 質疑応答・指導助言

- 報告を誰に見せるか、どう活用するかが重要。学校側が事務管理するためのようで、もっとカテゴリー的に分類するなど、考えたほうが良い。
- グランドデザインについて、どういう人材を育てていきたいか、個人の能力だけでなく、とりまとめる能力、集団の連携の中で動くことなど考えたほうが良い。
- アンケートについて、文面の精査をすべき。
- 高大接続について大学側もしっかりと受け入れ態勢をとってもらうようにしていったほうが良い。
- 教科横断の能力ばかり叫ばれている。高校ならコンピテンスのみでなくコンテンツ充実も重要。
- 国語科や英語科の指導を受けられるようにとのことだが、OBOGなども利用したらよいのではないかと。
- 1 年目に何を教えるのか、2 年目に何を教えるのか、どのイベントで教えるのか 生徒がイメージを持てるような文章表現にすることが重要。

(7) 謝 辞 校長 布施洋一

教育課程表

資料 2

平成 3 0 年度入学生

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・政治・経済	2				2		2
数学	数学 I	3						
	数学 II			3			4	2
	数学 III						5	2
	数学 A	3						
	数学 B			2				
理科	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
	生物						4	2
保健体育	地学基礎	2						1
	地学						4	2
芸術	体育	3		3		2		
	保健	1		1				
	音楽 I	○1		●2				2
	音楽 II							2
	美術 I	○1		●2				2
	美術 II							2
外国語	書道 I	○1		●2				2
	書道 II							2
外国語	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	
	コミュニケーション英語 III					4		2
	英語表現 I	2						
家庭	英語表現 II			2		2		
	家庭基礎	2						
情報	家庭総合							2
	情報の科学	2						
国語	SSH 論述基礎					1		
	SSH 論文							2
知の探究	スーパーサイエンス I	△2						
	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						
外国語	知の探究 II					1		
	ドイツ語					2		
	フランス語					2		
教科等の合計単位数	SSH 英語					1		
	総合的な学習の時間	2		1				0
人間と社会 (奉仕)	人間と社会 (奉仕)	(1)		0				0
	H R	1		1				1
H R を含めた総合計		37		35~41				28~35

- 1, 2 年の芸術 ○●印は、音楽・美術・書道のうちから 1 科目選択する
- 1 年の SSH 科目選択者は、△印の「スーパーサイエンス I」を履修し、「情報」(2 単位)の代替とする
- 2 年の SSH 科目選択者は、▲印の「スーパーサイエンス II」を履修し、「芸術」(2 単位)の代替とする
- 2 年の自由選択科目からは、1~4 科目を選択することができる
- 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
- 「人間と社会 (奉仕)」は「総合的な学習の時間」で代替する

平成31年度入学生		1学年		2学年		3学年		
教 科 目	科 目	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
地 歴	古 典 B			3			5	2
	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
数 学	倫 理	2						2
	政 治 ・ 経 済					2		2
	数 学 I	3						
	数 学 II			3			4	2
理 科	数 学 III						5	2
	数 学 A	3						
	数 学 B			2				
	物 理 基 礎			3				1
	物 理						4	2
	化 学 基 礎			3				1
	化 学						4	2
保 健 体 育	生 物 基 礎	2					4	1
	生 物						4	2
	地 学 基 礎	1						1
芸 術	地 学						4	2
	体 育	3		3		2		
	保 健	1		1				
	音 楽 I	○2						2
	音 楽 II							2
	美 術 I	○2						2
外 国 語	美 術 II							2
	書 道 I	○2						2
	書 道 II							2
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 I	3						
家 庭 情 報	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 II			3			4	
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 III					4		2
	英 語 表 現 I	2				2		
国 語	英 語 表 現 II			2		2		
	家 庭 基 礎	2						
知 の 探 究	家 庭 総 合							2
	情 報 の 科 学	◇1		◆1				
	SSH 論 述 基 礎					1		
	SSH 論 文							2
	ス ー パ ー サ イ エ ン ス I	△3						
外 国 語	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				
教 科 等 の 合 計 単 位 数	知 の 探 究 III							1
	ド イ ツ 語					2		
総 合 的 な 探 究 の 時 間	フ ラ ン ス 語					2		
	SSH 英 語					1		
人 間 と 社 会		33~34		33~37		27~36		
H		1		0		0		
R		(1)		0		0		
H R を 含 め た 総 合 計		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。

連携していただいた先生方一覧（敬称略）

氏名	所属
阿相 英孝	工学院大学 先進工学部 応用化学科
上田 謙太郎	都立工芸高校
関間 征憲	日本理化学協会名誉理事
小山 文隆	工学院大学
熊ノ郷 直人	工学院大学
小峯 真也	工学院大学 教育推進機構 基礎・教養課
高見 知秀	工学院大学 教育推進機構 基礎・教養科 ナノ化学研究室
橋 亮太	工学院大学
並木 則和	工学院大学
武藤 恭之	工学院大学
村松 修巳	都立小松川高校
米澤 宣行	東京農工大学 工学系 有機材料化学科
渡部 隆史	工学院大学 副学長
安曾 潤子	インクルーシブミュージアム代表・東京都市大学・東海大学・文教大学非常勤講師
安曾 潤子	インクルーシブミュージアム
伊藤 みどり	米国大使館
稲島 哲也	NII国立情報学研究所 准教授
宇津川 喬子	立正大学 地球環境科学部 地理学科
雨宮 敏子	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構 助教
奥村 剛	お茶の水女子大学理学部物理学科教授
横山 明弘	成蹊大学理工学部物質生命理工学科 教授
加々美 勝久	お茶の水女子大学理学系女性教育開発共同機構 准教授
加藤 尚志	早稲田大学 教育・総合科学学術院 ・大学院 先進理工学研究科 生命理工学専攻 生命分子機能分野 分子生理学研究 ・教育学部 理学科 生物学専修
加藤 亮平	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
家 泰弘	東京大学 日本学術振興会
河西 奈保子	首都大学東京アドミッション・センター高次連携室長
河野 淳也	学習院大学
河野 淳也	学習院大学理学部化学科 教授
開沼 博	立命館大学衣笠総合研究機構准教授
丸山 千秋	東京都医学総合研究所神経回路形成 プロジェクトプロジェクトリーダー
吉田 充	日本獣医生命科学大学応用生命科学部食品科学科 教授
宮島 亜希子	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
権藤洋一	東海大学医学部基礎医学系 分子生命科学領域
戸室 知二	NICTネットワークアーキテクチャ研究所 技術員
戸室知二	NICTネットワークアーキテクチャ研究所 技術員
高橋 尚志	首都大学東京都市環境学部地理環境学科
高橋 美由紀	早稲田大学先進理工学部生命医科学科 助教
高山 あかり	早稲田大学理工学術院先進理工学部 専任講師
高水 裕一	筑波大学准教授
高島 明彦	学習院大学
高木 秀雄	早稲田大学教育・総合科学学術院 理学科地球科学専修
佐藤 優樹	福島大学高等教育企画室特任准教授
細野 忍	学習院大学
小森 次郎	帝京平成大学 現代ライフ学部 経営マネジメント学科 環境情報学研究所 環境情報学専攻
上野 駿	東京工科大学 工学部 応用化学科
常松 展亮	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
須川 健太郎	グローバル教育コンサルタント
成田 重行	NPO法人内藤ようがらしプロジェクト
星本 弘之	東京大学医学部附属病院
青木 才子	東京工業大学 物質理工学院 応用化学系
青木 信奈子	東京女子医科大学先端生命医科学研究所 助教
青野 祐子	東京工業大学工学院 准教授
石原 旭	THK株式会社産業機器統括本部技術開発統括部・主務
前川 直哉	福島研究開発部門産学共同研究センター副主任研究員
早野 龍五	東京大学 / (現) スズキ・メノード会長、株式会社ほほ日サイエンスフェロー 公益財団法人放射線影響研究所評議員
村松 里衣子	国立精神・神経医療研究センター神経研究所神経薬理研究部 部長
大室 有紀	島津製作所(京都)
大森 紹仁	新潟大学佐渡自然共生科学センター臨海実験所
大東 忠保	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
谷 茉莉	首都大学東京理学部物理学科 助教
丹生 谷博	早稲田大学
地神 貴史	早稲田大学理工学術院総合事務・技術センター技術部教育研究支援 課長
中山 雅哉	東京大学 情報基盤センター
中山 雅哉	東京大学 情報基盤センター
中村 拳子	産業技術総合研究所
中村 敬	福島イノベーション・コースト構想推進機構福島ロボットテストフィールド事業部長
中野 史彦	学習院大学理学部数学科 教授
辻本 崇史	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)
天竺桂 弘子	東京農工大学 農学研究院 生物生産科学部門 動物生化学研究室 (昆虫生理化学)
田中 宗	早稲田大学 グリーン・コンピューティング・システム研究機構
渡辺 匡人	学習院大学理学部物理学科 教授
徳山 英一	高知大学/東京大学
日置 光久	東京大学大学院教育学研究科 附属海洋教育センター
波江野 勉	帝京大学 理工学部長
白井 正明	首都大学 都市環境学部 地理学教室
白井 正明	首都大学東京都市環境学部地理環境学科
飯沼 瑞穂	東京工科大学メディア学部 准教授
樋田 智美	京大大学院生
菱田 卓	学習院大学理学部生命科学科 教授
平野 琢也	学習院大学
北澤 武	東京学芸大学 教職大学院 教育実践創成講座
野崎 信久	日本原子力研究開発機構(JAEA)福島研究開発部門福島遠隔技術開発センター技術広報
柳原 尚久	先端機器分析センター長
鈴木 真一	防災科学技術研究所
鈴木 真一	国立研究開発法人 防災科学技術研究所
鈴木 悠太	東京工業大学リベラルアーツ研究教育院 准教授
脇谷 尚樹	静岡大学 学術院 工学領域 電子物質科学系 静岡大学 電子工学研究所 静岡大学 創造科学技術大学院
沖永 佳史	帝京大学 理事長・学長
浅野 友紀瑛	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)
高橋 賢任	大阪大学安全衛生管理部・専任講師
Imray Oliver	戸山高校
Kennedy Zapata-Schleid	戸山高校
Meilinda M. Pavak	米国大使館 経済・科学部

研究発表会

資料 4

名称	主催団体
公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団主催 第9回 高校生ポスター研究発表会	公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団
生物工学会セミナー（高校生研究発表付）	生物工学会
S S H研究発表交流会	東京都立多摩科学技術高等学校
福島第一廃炉国際フォーラム	原子力損害賠償廃炉等支援機構（NDF）
国際高校生放射線防護ワークショップ	福島県立福島高等学校
福島県教育旅行（ふくしま学宿）モニターツアー	東京都立西高等学校
四葉祭SSH生徒交流会	東京都立科学技術高等学校
科学の祭典研究発表会	東京都教育委員会
英語による科学研究発表会	茨城県立緑岡高等学校
サイエンスキャッスル関東大会THK賞成果発表会	株式会社リバネス
「N I C E S T 2019」	S C N（次世代化学教育研究会）
「高校生 理科研究発表会」	千葉大学

受賞

発表会・タイトル名	賞名	主催団体
サイエンスキャッスル関東大会 THK賞成果発表会	THK賞	株式会社リバネス
サイエンスキャッスル関東大会 THK賞成果発表会	奨励賞	株式会社リバネス
高校生 理科研究発表会 「How to stain PET chip in ordinary pressure? ～常圧におけるPETチップの染色～」	English Presentation Award	千葉大学
東京都理科研究発表会 フーコーの振り子の観測精度の向上	自然科学部門 地学部門会長賞	東京都高等学校文化連盟

学年	分野	タイトル	学年	分野	タイトル
1	物理	糸の結び方による強度について	1	生物	糖度の変化と成長速度
1	物理	金属の種類の違いと磁石の落下時間の関係	1	生物	バイオエタノールの製造
1	物理	校庭における飛砂の防止	1	生物	ミジンコの水質変化による生態変化
1	物理	静電気の利用	1	生物	ミニサボテンのとげ
1	物理	タイヤのゴムと摩擦	2	生物	音刺激で植物に起こる生理的変化
1	物理	段差をノボル	2	生物	温度変化による葉物野菜の糖度変化
1	物理	天空の城ラピュタZwei	2	生物	海浜植物の塩分耐性
1	物理	ドローンの減音	2	生物	グレープフルーツの光毒性
1	物理	量子消しゴムの実験	2	生物	麹菌の活性化条件
2	物理	「タケコプター」の夢を描いて	2	生物	ゴキブリの唐辛子による防虫
2	物理	靴底の構造と水はねについて	2	生物	自然素材を使った髪の色染
2	物理	光害 in the city	2	生物	硝化細菌のはたらきによるpHの変化
2	物理	コーラの威力	2	生物	つる植物の支柱の素材の違いに対する登攀の解析
2	物理	小型扇風機のアタッチメントによる気流変化	2	生物	豆苗で紙を作る
2	物理	磁場偏向によるβ線の遮蔽	2	生物	ドクダミの抗菌効果について
2	物理	浸透圧の利用	2	生物	トマトのリコピンと抗酸化作用
2	物理	津波が来たら、ここに逃げて	2	生物	トルキスタンゴキブリの登攀時における足のはたらき
2	物理	電磁誘導による振動発電	2	生物	ボルボックスの生殖細胞の生存率
2	物理	人の歩行と走行の違い	2	生物	リンゴから出るエチレンの吸着物質の探求
2	物理	よく飛ぶ飛行機の羽の形			
			1	地学	雨粒の大きさの観測
1	化学	キャベツの芯から作る断熱材～断熱性について～	1	地学	フーコーの振り子の観測精度の向上に関する研究
1	化学	コロイドの沈殿による海水からの不純物の除去	2	地学	エアロゾルと雲の変化
1	化学	ノビレチンと塩化鉄による色の変化	2	地学	海岸堤防の設計の基準について
1	化学	ノビレチンと塩化鉄の反応	2	地学	鍾乳石について
1	化学	メイラード反応と人間の味覚～pH・食塩から美味しさを考える～	2	地学	体感温度から考える暑さ対策
1	化学	塩の結晶	2	地学	竜巻の回転方向の特徴と原因
1	化学	過冷却を使って凍らせたスポーツドリンクの濃度が一定かの検証	2	地学	東京における降雪の条件
1	化学	吸水素材で泥汚れを落としやすく	2	地学	戸山高等学校で行ったボーリングによる地質調査
1	化学	結露による活性炭の脱臭能力の変化	2	地学	爆弾低気圧の発達条件
1	化学	砂への有機物の混ぜ方	2	地学	ボーリング孔の地下水観測
1	化学	桜の葉から紙作り	2	地学	雪水比の経年変化と地球温暖化
1	化学	酸化亜鉛の温度変化と吸光度の関係性			
1	化学	食塩による石鹼のかたさの調節	1	数学	駅のデータの相関
1	化学	身近な物質で硬化樹脂	1	数学	オリンピックとGDPの相関からみた東京オリンピックのメダル獲得数の予想
1	化学	水酸化ナトリウムでナイロン6を作る	1	数学	交通事故が起きやすい条件
1	化学	洗濯バサミの紫外線劣化～各商品の強度による比較～	1	数学	ゴツトの推定に関して
1	化学	内藤トウガラシを用いて色素抽出～染色を目指した試み～	1	数学	自販機配置の再検討
2	化学	Mgの水蒸気中での燃焼	1	数学	台風と気象条件
2	化学	打ち水 × 吸熱反応	1	数学	チェスについての相関
2	化学	吸水性ポリマーの効率的な使用方法	1	数学	データから見る「バッティングカウント」
2	化学	金属の腐食と環境要因	1	数学	西早稲田から戸山までの最短経路と人数の相関
2	化学	クエン酸を用いた生分解性プラスチックの合成	1	数学	放射状道路の効果
2	化学	果物の皮からのビタミンCの抽出	2	数学	n芒星の面積の一般化
2	化学	昆布のアミノ酸の存在について	2	数学	オイラーの素数生成多項式の拡張について
2	化学	酢酸ナトリウムの凝固熱を利用したエコカイロの反応条件	2	数学	傘選択における研究
2	化学	酸化チタンの光触媒反応(超親水)	2	数学	区画迷路について
2	化学	常圧におけるPETチップの染色	2	数学	コラッツ問題の変形
2	化学	石けんについて	2	数学	人狼ゲームと確率
2	化学	染色と金属イオンの関係	2	数学	数理ゲームの必勝法
2	化学	ダニエル電池の電圧、電流の変化について調べる	2	数学	ステルス技術と遮蔽機能
2	化学	卵の殻で脱臭する	2	数学	スピログラフの面積
2	化学	生分解性を有した吸水性ポリマーの代替物質	2	数学	倍化魔法陣の応用と減少魔法陣の考察
2	化学	日焼け止めを透明にする	2	数学	フィボナッチ数列の剰余の周期
2	化学	物質の溶け方の計量～水の硬度の違いによる薬の溶け方の違い～	2	数学	路線図の媒介中心性
2	化学	植物ホルモンのエチレンと人工的なエチレンの違いについて			
			1	情報	AIを用いたデザインと比較
1	生物	DIY培養肉	1	情報	DeepFakeの発達と課題
1	生物	アリという生き物	1	情報	Raspberry Pi Arduino の活用
1	生物	かびる培地かびらない培地	1	情報	暗号の未来
1	生物	紙になりやすい植物	1	情報	印象に残るHPデザインの共通点
1	生物	辛かったり臭いが強ければ菌にもつよいのか	1	情報	課金についての数学的な研究
1	生物	カルスを作る	1	情報	金利と価格変動
1	生物	環境の変化と植物の成長	1	情報	広告のターゲットについて
1	生物	くつつくたのなぞ	1	情報	動画の構成が人に与える影響
1	生物	壁屋におけるカモの性比	1	情報	統計からの利用しやすいアプリケーションの提案
1	生物	魚の行動習性	1	情報	日英間における機械翻訳の長短と使い分け
1	生物	スクミリンゴガイの駆除のための予備実験	1	情報	プログラミング言語の比較と互換性など
1	生物	ダンゴムシの交替性転向反応	1	情報	見やすいポスターの秘密

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)

- あなたの性別は 男性1、女性2、その他3
- 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。
- 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。
- 設定した課題に対する仮説を立てることができる。
- 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。
- 仮説を検証するために、実験・観察や調査を計画できる。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 研究課題に対する仮説を、チームで立てることができる。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 環境問題の原因を理解し、解決に貢献したい。
- 経済成長の仕組みを理解し、経済成長に貢献したい。
- 地域の文化振興に貢献したい。
- 社会の安全・安心に貢献したい。
- 科学的な知識や技術を日常生活で活用したい。
- 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、直接の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、身近で日常的事柄について、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る、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。

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1年次

令和2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