平成３０年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

―第３年次―

令和３年３月





東京都立立川高等学校

TACHIKO

〒190-0022 東京都立川市錦町２丁目１３番５号
Tel　０４２－５２４－８１９５
Fax　０４２－５２７－９９０６
URL　http://www.tachikawa-h.metro.tokyo.jp/


一高

はじめに

東京都立立川高等学校長
吉田　順一

本校は、明治34（1901）年に「東京府第二中學校」として開校し、以来119年の歴史を持つ伝統校です。多摩の雄として、数多くの有為な人材を輩出してきました。そして、平成15年度から「進学指導重点校」として東京都教育委員会より指定を受け、継続を重ねてきています。

そのような中、教育の質の変化が課題となり、探究的な取り組みや「主体的・対話的で深い学び」の必要性が問われるようになってきました。このことを実現することと「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」とはベクトルの方向が同じであることから、本校では、SSHを目指し、採択されて３年目の実践となりました。

研究開発課題 「『立高から世界へ』～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～」 は、「本校が従来から重視してきた豊かな教養教育と様々な『本物体験』によって育成される知的好奇心や学習意欲をベースに、『SS課題研究』『SS英語』等を通して、科学的思考力・探究力・問題解決能力を育成し、多様な他者と協働するコミュニケーション力や発信力を身に付けさせたい。フィールドワークや海外交流などの視野を広げる様々な取組によって、将来、創造性豊かに新たな価値を生み出し、国際社会で積極的に社会貢献していく科学技術人材を育成していきたい。」という考えから設定しました。

本校 SSH の大きな特長は、1年生全員が「SS 課題探究Ⅰ」と「SS 英語」を連携させた課題研究に取組み、要綱とポスターを作成するとともに「自分の研究のサマリーを英語で発表できるようにする」ということにあります。全教職員が相談員となって、その研究をサポートしています。2・3学年では２クラスの SSH クラスを設定し、科学的な探究や自然科学研究を深化させ、外部発表を目指しています。

また、従来から積み重ねてきた様々な「本物体験」や、本校生徒の1割を超える生徒が所属する科学系部活の活発な研究活動も特長の一つです。

今年度は、COVID－19 感染拡大防止の影響で、様々な取り組みを中止せざるをえませんでした。それでも、できる限りの方法を模索し、8月には1・2年全員が参加する研究発表会を実施し、いち早くオンラインで外部に公開しました。また、課題研究や部活動での研究の歩みを止めず、オンラインで開催される各種研究発表会や学会等に積極的に挑戦しました。おかげさまで、高い評価を得て、「全国総合文化祭自然科学部門：東京都代表」「地球惑星連合学会：優秀賞(最高位)・ポスター優秀賞」「JSEC 科学技術チャレンジ：優秀賞」「高専高校気象観測機器コンテスト：優秀賞」「生物オリンピック全国大会銅賞」等の成果を出すことができました。

さらに、昨年度の「海外研修旅行」での経験を糧に高い志を持ち研究を発展させた生徒や、探究的な取組を継続した生徒が、東京大学の推薦選抜や旧帝大の総合型選抜に合格するなどの成果もありました。

中間審査も終わり、今後とも新たなカリキュラムの開発や実践及びその普及を通して、教育活動の充実を図ってまいります。令和4年度には、東京都初の理数科を開設する使命を担っております。今後も大学や外部研究機関等との連携により、実践的な科学技術人材の育成を図るとともに、地域社会や全国のSSH指定校、さらに、小・中学校との連携を図りながら、科学技術の楽しさを広めて参りたいと考えております。

最後になりますが、研究開発を進めるに当たり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、本校の運営指導員の方々や大学・研究機関の皆様方、そして、東京都教育員会からの御理解・御支援をいただきましたことに深く感謝申し上げるとともに、今後の御指導・御助言をよろしくお願い申し上げ、巻頭の挨拶とさせていただきます。

学　校　名	指定第１期目	30～34

❶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

『立高から世界へ』

～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～

②　研究開発の概要

本校の本物体験を重視した教養教育をベースに課題研究を実施し、理数情報科目と連携して探究メソッドを学びながら、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・発信力・協同する力等を育成するプログラム開発を行う。同時に論述力や表現力を育てる新たな英語科目を開発し、国際交流と合せて発信力や国際性を育て、文理の垣根を超えて将来の科学技術社会で活躍するグローバル人材の育成を図る。具体的には、探究活動の基盤となる「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」を配置し、１学年全員が文理に拘らないテーマで課題研究に取り組む。２・３学年に SSH クラスを設置し、「SS 課題研究Ⅱ・Ⅲ」で理系分野のゼミに分かれ課題研究に取り組む。また、全校生徒を対象の知的好奇心を喚起する「SSH 企画」を開発する。これらと同時並行して科学系部活動の研究活動の充実を図る。

③　令和２年度実施規模

○全日制課程　全生徒 955 名を対象とする。

・「SS 課題研究Ⅰ」「SS 英語」１学年全員

・「SS 課題研究Ⅱ」２学年 SSH クラス 73 名

・「SS 課題研究Ⅲ」３学年 SSH クラス 70 名

・「SSH 企画」　　全校生徒対象

学科名	生　徒　数			
	１年	２年	３年	計
普通科	322 (8)	324 (8)	309 (8)	955
うち SSH コース	-	(73 (2))	(70 (2))	(143)
計	322	324	309	955

○科学系部活動の生徒（１～３学年 114 名 兼部も含めた延べ人数 164 名）

化学･生物･天文気象･パソコン･物理同好会･数学同好会の研究活動や科学普及に関する活動を支援する。

④　研究開発内容

○研究計画

本校は創立 119 年の歴史と伝統を誇り、東京にありながら自然豊かで、古い歴史と文化を有する多摩の地にあって、「本物体験」を大切にした幅広い教養と全人的教育に重点を置いた教育を行ってきた。今、変化の激しい時代を迎え、新たな資質・能力の育成が急務とされる流れを踏まえて、高度な科学技術社会で新たな価値を創造し、社会貢献できるリーダーの育成プログラムを開発する。そのため、以下の仮説を立て、具体的には A～J の柱を置き、5 年間をかけて研究を進める。

【仮説】

各教科での探究活動やフィールドワークなど、知的好奇心を刺激する本物体験を土台にして、課題研究を柱にした探究プログラムを開発することにより、課題発見力・探究力・問題解決能力・表現力を身に付け、科学的思考力を育てることができる。また、探究活動と連動した英語学習プログラム、英語で論理的に記述し、コミュニケーション力や発信する力の基礎を培うことや国際交流の経験によって、国際性を高め、将来、グローバルに活躍する科学技術人材を育成することができる。

【具体的な柱】

A　１学年「SS 課題研究Ⅰ」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てる。情報や理数教科、「SS 英語」と連携させて進める。

B　Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS 英語」プログラムによって、探究力や論文を構成する力、英語で発信する力を育成し、課題研究が目指す力の伸長を促す。

C　２学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」で、「SS 物理基礎」・「SS 化学基礎」や数学教科と連携し、探究活動を深化させる。「SS 課題研究Ⅰ」でつけた力を伸長し、外部発表にチャレンジして協働力と表現力を養う。

D　３学年に SSH クラスを設置し、「SS 課題研究Ⅲ」プログラムを開発する。２学年課題研究の成果を総括し、論文（和文・英文）の作成を目指して表現力・発信力の伸長を図る。また、俯瞰的・多角的にものごとを見る力の伸長を図る横断的な教科プログラムを開発し、進路の探求を促す。

E　地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習、理数・文理融合型の探究活動を企画して知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力、思考力を育成する。

F　大学、研究機関、地域などと連携し、最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演、ワークショップ等によって幅広い視野を得、探究活動を深化させる機会を設定する。

G　他国の学生との国際交流や、海外研修などを通して、国際性や、社会貢献を目指す意欲とコミュニケーション力や表現力を育てる

H　科学系部の研究活動を充実させ、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばす。研究発表の場を通して研究の深化を促し、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援などの活動を取り入れて、生徒の意欲や発信力を高める。

I　地域の小中学生や高校生の探究活動の中核拠点校を目指し、科学系部活動と SSH クラスが連携して科学普及や協同学習を行うプログラムを開発する。

J　令和４年度に本校に設置されることになった東京都初の理数科について検討し、カリキュラムや新たな SSH プログラムを開発する。

【５か年の計画】

課題研究を柱とする探究活動プログラムを開発し、SSH 企画の充実、科学系部活動の活性化、外部機関との連携を進める。この実現のため、全校教員の協力体制や外部からの支援体制を構築する。

１年次 （H30）	**試行段階** ・１学年「SS 課題研究Ⅰ」「SS 英語」と「情報Ⅰ」「理科基礎（生物・地学）」を連携させて探究活動を進める。3 月の成果発表会で全員がポスター発表を行う。教員の協力体制を検討し試行する。 ・全校生徒向けの「SSH 企画」を開発・実施し、連携先を開拓する。 ・２学年 SSH クラスの教育課程や「SS 課題研究Ⅱ」のプログラムを検討し、希望者を募集する。 ・海外研修の実地踏査を行い、研修プログラムを開発する。 ・科学系部活動の活動や研究の活性化を図り、研究発表会への積極的な参加を支援する。 ・SSH と理数科※1のあり方について検討を開始する。 （※1　11 月に東京都より令和４年度（SSH５年次）に東京都初の理数科を本校に設置する旨が伝えられた。）
２年次 （R1）	**拡張・改善** ・１学年「SS 課題研究Ⅰ」のプログラムを改善する。 ・２学年 SSH クラスにおいて「SS 課題研究Ⅱ」と「理科基礎（物理・化学）」「数学」を連携させて課題研究を進める。全員が外部研究発表会と 3 月の成果発表会で発表する。 ・２学年 SSH クラス希望者に「アメリカ海外研修」を実施、国際感覚を養う交流の機会を設定する。 ・３学年 SSH クラスに開設する「SS 課題研究Ⅲ」のプログラムを検討する。 ・「SSH 企画」の充実を図る。大学や研究施設などの連携先について更に開拓を図る。 ・科学系部活動の活動や研究の活性化を図り、研究発表会への積極的な参加を支援する。 ・２学年 SSH クラス以外の「総合的な探究」への変更に伴う新たなプログラムを開発する。 ・「人間と社会」※2について、探究活動との関連を持たせた新たなプログラムを開発する。 ・ＳＳＨと理数科のあり方について、先進校を調査し検討を進める。 （※2　東京都の独自教科。体験活動や演習によって道徳性や価値観を養い、よりよい生き方を主体的に選択し、行動する力を育成することを目指す。）
３年次 （Ｒ2） **本年度**	**拡張・改善・普及・中間評価** 第１・２年次の実践を踏まえた事業改善を図り、3 年間で進めたプログラムの中間評価を行う。理数科と SSH との関連、新たな方針とプログラムについて検討する。 ・「SS 課題研究Ⅰ」「SS 課題研究Ⅱ」について、前年度の反省をもとにプログラムを改善する。 ・２学年 SSH クラス以外の「総合的な探究の時間」について新たなプログラムを試行する。 ・３学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅲ」で文理融合方の授業も含めた新たなプログラムを試行する。課題研究を総括し、論文（和文と英文）を作成、研究を継続する生徒は外部研究発表会で発信する。 ・「SSH 企画」の充実を図り、大学や研究施設などの連携を推進する。 ・科学系部活動の活動や研究の活性化を図る。研究発表会への積極的な参加を支援する ・「人間と社会」は今年度より１年「総合的な探究の時間」に代替可能となった。
４年次 （R3）	**新たな試行・改善・普及・評価** ・中間評価により明らかになった改善点を反映させた新たな事業プログラムを展開する。 ・理数科（名称は未定）の教育課程を公開し、SSH との関連を踏まえた開設の準備を進める。 ・高大連携を推進し、研究成果の発信や普及活動を積極的に進める。

5年次 （R4）	**新たな試行・総括** ・開設1年目となる理数科を含めたSSHのプログラムを試行する。 ・5年間の総括を行い、新たな事業プログラムを開発する。 ・高大連携を推進し、研究成果の発信や普及活動を積極的に進める

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目「SS課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」と「SS英語」を以下のように設置した。

	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数
普通科1年 (8クラス322名)	SS課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1
	SS英語	1	コミュ英を3→2に減単位	1
普通科2年SSHコース (2クラス 73名)	SS課題研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1
			古典を3→2に減単	1
普通科3年SSHコース (2クラス 70名)	SS課題研究Ⅲ	2	英語表現（自由選択科目）	2

○令和２年度の教育課程　課題研究と理数科目の配置（「教育課程表」は資料１を参照）

	【ＳＳＨクラス】　２クラス	【文系理系混合クラス】　６クラス
3学年	**SS課題研究Ⅲ（2単位･担当６名）** ←英語表現Ⅱ(2)を減単 理科4科目のうち2科目(8) 数Ⅱまたは数Ⅲ(5)	**※3年で文系理系の科目選択を実施** 英語表現Ⅱ(2)必修 理系：理科4科目のうち2科目(8)　数Ⅱまたは数Ⅲ(5) 文系：数Ⅰまたは数A（2）必修
2学年	**SS課題研究Ⅱ（2単位･担当８名）** ←総合的な探究の時間（1）＋古典減単1 SS物理基礎（3）SS化学基礎（2）数学ⅡB（5）	**総合的な探究の時間（1単位･各クラス１名･担任担当）** ※昨年まで総合的な学習の時間 物理基礎（3）　化学基礎（2）数学ⅡB（5）
1学年	**SS課題研究Ⅰ（1単位･担当16名）** **SS英語（1単位･1クラス１名→2名担当　JET２名）** 情報Ⅰ（2）　生物基礎（2）　地学基礎（2）　数学Ⅰ・A（6）	

○具体的な研究事項・活動内容

A　1学年「SS課題研究Ⅰ」

・文系理系に拘らず、興味関心を持った課題について、全員が個人研究を行った。

・１学期に2年生が1年生に研究紹介をする課題研究報告会を経て仮テーマを設定、分野ごとのグループに分かれた。２学期にポスターによる中間発表、12～1月にレポートと要綱を作成し、3月末にSSH課題研究発表会で全員がポスターと動画による成果発表を実施、要綱集にまとめた。

B　1学年「SS英語」

・英語科教員とJETが連携する指導により、エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを学び、最終的に全員が課題研究の要旨を英文化して、口語発表を行った。

C　2学年「SS課題研究Ⅱ」

・物理、化学、生物、地学、環境数学、情報分野のゼミに分かれ、グループまたは個人で研究を進めた。

・１学期にゼミを選択し、1、2学年全生徒の課題研究報告会、中間発表を経て、全員がポスターと要綱、動画を作成し、外部研究会（都・関東近県SSH指定校発表会）等で発表した。

D　3学年「SS課題研究Ⅲ」

・2学年「SS課題研究Ⅱ」の成果を総括して要綱（和文・英文）を作成し、成果を論文集にまとめた。一部の生徒は研究を発展させて外部発表を行った。

・表現力、発信力と多角的にものごとを見る力の伸長を図る教科横断的なプログラムと、進路に関連して課題を掘り下げるグループ授業を組み合わせて進めた。

E　「SSH企画」

・コロナ禍により半数の企画を中止･変更した。規制が緩和された2学期に講演会や幾つかのフィールドワーク、天体観望会、生物実習を実施した。企画によりオンライン実施で対応することも行った。

F　大学、研究機関、地域などと連携した講義・講演、ワークショップ等

・大学や研究所を訪問する企画は全て中止した。昨年度に連携した東京農工大学・東京外国語大学・東京大学とは企画をオンラインで実施し、講演会等で電気通信大学とも連携企画を実施した。

G　国際交流・海外研修

・海外研修は中止。東京農工大学と連携した 1 学年「留学生企画」と東京外語大学と連携した希望者対象の留学生交流企画をオンラインで実施した。

H　科学系部活動の研究活動

・科学系部活の部員数は 164 名(兼部を除いた実質数 114 名)に増えた。コロナ禍により部活動が禁止･制限されたが、SSH に関する研究活動は継続した。研究発表会や学会などに積極的にチャレンジして、全国レベルの大会で入賞するなどの高い成果をあげた。

I　科学普及・協同学習プログラム

・校内発表会や課題研究講演会の後にオンラインで教員向けの研究交流会を実施した。
・公開講座「親子天体教室」「化学実験教室」や立川市との連携企画「理科教室」は全て中止した。
・東大和博物館および他校天文部と連携するプラネタリウム企画はオンラインで実施した。

J　理数科と新たな SSH プログラムの検討

・令和 4 年度の理数科設置に向けて、校内及び東京都教育委員会との会議を重ね、２学期より理数科検討委員会も発足し、グランドデザインや教育課程、企業や大学等の連携先を検討しまとめた。

⑤　研究開発の成果と課題

〇研究成果の普及について

・来校者を招く普及活動は全て中止したが、研究会をオンライン公開し、8 月の 1･2 年発表交流会や 9 月の岡本尚也氏講演会で、外部者と Zoom による公開･交流を実施した。3 月の課題研究発表会では、オンラインで他校教員や保護者、次年度入学予定者とその保護者に一部公開する予定である。
・「研究開発実施報告書」を文部科学省、JST、全国の SSH 指定校に報告した他、「研究要綱集（SS 課題研究Ⅰ全 1 年生分）」を冊子にまとめ、都立学校や近隣中学校、連携先等に配布した。来年度は「SS 課題研究Ⅲ」でまとめた論文（和文･英文）等を新たな「研究論文集」として作成する。
・ホームページで掲載する「SSH 通信」や「探究通信」、SSH の広報等のさらなる充実が必要である。

〇実施による成果とその評価

理系生徒の増加

SSH 1 期目の 3 年間で様々なプログラム開発を行い指導体制の確立を進める中で、探究を主軸に置いた教育活動が浸透してきた。本校は、文理に拘らず科学技術人材を育成することを基本方針としているが、この 3 年間で理系生徒が 142→167 名（48%→54%）と増え、来年度は 189 名（58%）になる予定である。科学部生徒は 3 年間で 114→164 名（兼部を除いた実質数は 90→114 名）に増え、理系生徒が確実に増加したといえる。SSH の取組が与えている影響について調査を進める。

「SSH 部」から「探究部」へ

今年度は学校の組織的な対応として、分掌名を「SSH 部」から「探究部」に変更した。年毎に増える新たな開発プログラムと対象生徒の増加に合わせて、担当者を毎年増やして常勤 5 名と非常勤 3 名の体制となった。SSH 以外の「総合的な探究の時間」や「国際交流」等も総合し、業務の遂行を円滑に進める上で大きな成果があった。

オンラインによる対応

8 月 1 日に開催した「1･2 年課題研究発表交流会」は最も早い時期でのオンライン公開の発表会となった。発表会に続く外部交流会も Zoom で実施した。本校は 2 年前からクラウド(Classi)を使った生徒とのやり取りを始めており、休業中も授業や課題研究に活用できた。4 月末より Zoom 授業や Youtube 動画作成を開始するなど、早い時期からオンライン活用の試行を進め、論文やポスターの提出、アンケートなどに活用した。3 学期には都立学校の通信環境整備により無線 LAN が使用可能となり、Microsoft Teams の使用も開始した。3 月末の研究発表会に向けてのポスターや動画作成では、情報科と探究部の教員が連携して、生徒がパソコンを持ち込んで作業ができるように整備した。

課題研究の成果と進路

SSH クラスでは､課題研究で積み上げた成果を生かして総合型選抜及び学校推薦型選抜入試にチャレンジし、東京大学の推薦選抜などの進路に繋げる生徒が増加した。SSH クラス以外でも課題研究を生かす生徒が見られた。一般入試中心の進路指導を進めてきた本校としても、新たな選択肢が広がったのではないだろうか。新時代の人材育成を目指す SSH 指定校として、3 年目の成果を生かして今後に繋げていく。

〇【具体的な研究事項・活動内容】の成果と評価

A　1学年「SS課題研究Ⅰ」

・コロナ禍で1年生が初めて登校したのは6月となり、当初の予定から相当ずれこんだが、YouTubeやZoomを用いた教材・指導方法の開発ができた。1単位の授業でレポート、要綱、ポスターを作成して発表会まで進めるプログラムは、320通りのテーマの幅の広さからも指導時間が不足するというのが実態である。今年度は教員のアドバイザー制に加えて、2学期から学生のＴＡが複数名加わったことで研究面で良い影響があった。今後の拡充を検討する。

・前年度の反省から、論理的な力や表現力を強化するためにテキスト「論理力養成のためのトレーニング」を入学前より生徒に持たせ、動画配信での指導を実施した。来年度も継続し質的な変化を見ていく。

・8月の「1・2年課題研究報告会」や11月の中間発表会は、感染対策の様々な工夫を必要としたが、対面でのコミュニ―ケーションから得るものが大きく、研究活動を前進させる場となった。課題研究の意義をテーマとする岡本尚也氏の講演会は、生徒が視野を広げ意欲を高める場として評価が高い。講演会後も生徒の質問の列が途切れず、事後アンケートから多くの生徒が刺激を受けた様子を見ることができた。

B　1学年「SS英語」

・今年度は指導体制を1クラス1名から2名に英語担当教員を増員、JETも2名に増やして、少人数展開でよりきめ細やかな授業ができた。コロナ禍による様々な制限があったが、まとめとして全員が課題研究の要旨を英文で作成し発表して、表現力や発信力を伸長させることができた。

C　2学年「SS課題研究Ⅱ」

・オリエンテーションをオンラインで開始し、73名が8つのゼミに分かれて課題研究を進めた。授業計画の遅れを挽回するため、昨年行った共通講義は省いてゼミに分かれ、進行は各ゼミに任せる形で進めた。

・最終的に全員が「SSH指定校合同発表会（12月東京都、3月関東）」でオンラインによるポスター発表や口頭発表を行った。3月末の本校発表会もオンラインとなったため、対面でのプレゼンテーションを実現するため2月に中間発表会を開催した。活発に質疑応答をする姿が見られ、成果があった。科学研究に関するサンドゥ氏の講演会は、グローバルな研究やプレゼンの方法の内容で評価が高かった。

・SSHクラス独自の「アメリカ合衆国海外研修」「西表島フィールドワーク」が中止、代替案も企画したが実施できなかった。

D　3学年「SS課題研究Ⅲ」

・オリエンテーションをオンラインで開始し、課題研究を総括して論文にすることに重点をおいて進めた。70名の生徒の研究の英文を指導･添削する作業は英語科の教員とJETが協力して仕上げることができた。新たに「研究論文集」として冊子にまとめる予定である。

・科学と英語の教科融合型授業や理数国ゼミなど新たな試みを取り入れ、最新の知見から科学的思考を深め、研究の深化を促すことができた。生徒個々の研究や進路に応じた対応ができた。

E　「SSH企画」

・企画の中止・変更が迫られる中で、感染対策を工夫し、フィールドワークや実習、講演会が幾つか実現できた。様々な活動が制限された日々での「本物体験」は貴重な場となり、生徒の評価が高かった。Zoom講演会など新たな形の企画も実施したが、直に体験、対面で得るものには代え難い。

F　大学、研究機関、地域などと連携した講義・講演、ワークショップ等

・大学を訪ねる企画は全て中止したが、オンラインで実施した農工大との留学生企画、外語大生との交流は、貴重な交流体験となった。高大連携の発表会もオンラインで実施した。

G　国際交流・海外研修

・海外研修は中止し、留学生企画のみ実施できた。オンラインによる新たな交流の方法を工夫し実施した。生徒にとって唯一の国際交流の場となった。

H　科学系部活動の研究活動

・科学部活動生徒が164名（兼部を抜くと実質114名）と増加。活動制限がある中で研究を進めた。

・全ての発表がオンラインで行われ、「全国総合文化祭自然科学部門：都代表」「高専高校気象観測機器コンテスト：優秀賞」「地球惑星連合：優秀賞(最高位)・ポスター優秀賞」「JSEC科学技術チャレンジ：優秀賞」「都理科研究発表会：優秀賞」等で高位の賞を得たほか、「SSH指定校合同発表会（東京都と関東近県）」「理科研究発表会（千葉大学主催）」「天文学会」「情報学会」等で発表した。また、「生物オリンピック全国大会」で銅賞を得た。

I　科学普及・協働学習プログラム

・ほとんどの企画を中止した。プラネタリウム企画による科学普及はオンラインにより実施した。

J　理数科と新たな SSH プログラム

・理科教科会やカリキュラム委員会、理数科検討委員と検討してまとめを行った。カリキュラム上の制約や探究活動の進め方、新たな高大連携、設備や人的支援などの課題も含め、開設に向けた検討を進める。

〇実施上の課題と今後の取組

指導体制：探究活動の指導体制として、1 学年に全職員が関わるアドバイザー制が定着してきたことは大きな成果だが、3 学年全てのテーマ数は 420 余りあり支援者が常に不足している。今年度は TA 増員が良い影響を与えたことが確認されており、さらに増員を目指す。感染防止のため今年度は控えたが、卒業生や TA 等の関わる方々を「立高アカデミア」として組織し、探究活動の支援体制を充実していく。

課題研究全般：3 年目の今年度は３学年にも SSH コースを設置し、当初計画した形で「SS 課題研究Ⅰ～Ⅲ」を試行した。コロナ禍で時期や方法など計画の変更があったが、オンライン対応で工夫し、課題研究の進行を最重視してプログラムを試行した。対面実施した「1・2 年課題研究報告会」や中間発表会など、直にコミュニケ―ションすることから得られるものは大きい。今後も工夫を重ねて実現させたい。本報告時点では 3 月 24 日予定の本校「SSH 課題研究発表会」はオンラインで実施する。1、2 年生全員がポスターと動画を作成して発表し、一部をオンライン公開する新たな試みを行う。

SSH クラス以外の総合的な探究の時間：1 学期に 1 年次の課題研究を総括し、全員がクラス発表をして、8 月の 1･2 年研究報告会に参加した。2 学期以降は SDG s に関連させた探究活動を試行し、3 月の報告会ではグループによるポスター発表を行う。この結果を基に来年度の進め方を改善する。

探究資料の充実：2 年次より、図書室の協力により課題研究の資料となる書籍の拡充を進めている。また、研究で使用した参考文献を生徒の要綱からリスト化し、閲覧できるようするなどの工夫をした。休業中で図書が借りられない期間は、Web で閲覧できる資料や、研究論文に関するサイトを紹介した。今後は研究成果のアーカイブ化を図り、指導者や生徒が活用できるようにしていく。

評価方法の開発：3 年間でアンケートやルーブリックなど色々試行し、SSH 企画のアンケートはフォーマットを共通化するなど形式を整えてきた。プログラムの評価に生かせるよう、使いやすい方法や形式を開発・検討する。1 年次から継続しているコンピテンシーの評価については、今後も中央大学附属高校の研究グループに加わり、プログラムの改善を図る

SSH 企画等：オンライン講演会など新たな形の企画も模索したが、実際に体験し、外部者と対面して得るものには代え難い。今後も工夫をし、実体験や交流を重視して計画・立案する。

国際交流・海外研修：これまでの実施を踏まえて、アメリカ研修に加え新たに台湾の学校との交流・研修を計画する。今年度実施したオンライン交流の形も含めて計画・立案する。

科学系部活動：各部活で探究活動の指導と連携し、研究活動の更なる支援と充実を図る。

理数科設置：SSH５年次となる令和 4 年度の理数科開設に向けて、新学習指導要領を踏まえた教育課程編成や SSH との関連を検討、整理し、新たなグランドデザインとプログラムを作成する。

⑥　新型コロナウイルス感染拡大の影響

研究発表会や SSH 企画、学校行事の中止

・令和 2 年 3 月の緊急事態宣言により、3 月に予定していた本校 SSH 研究発表会や関東 SSH 校発表会、学会などが全て中止された。6 月の登校後も、部活動や行事が禁止･制限される中、海外研修を中止し、SSH 企画は中止あるいは様々な感染対策をしての実施、またはオンライン開催となった。都県境を越える移動が難しい状況もあり、規制が緩和された時期に富士山と城ヶ島のフィールドワークのみが実施できた。

オンラインの対応や感染防止対策

・休業中はクラウド(Classi)を使って生徒とやり取りし、4 月末より Zoom 授業や Youtube による動画配信を開始した。8 月 1 日には課題研究発表会のオンライン公開を行うなど早い時期から対応し、そのためにマイクやパソコンの整備を進めた。対面での中間発表会は、３密を避けて開催場所を広げて実施した。

・本校 SSH 課題研究発表会（3 月 24 日）はオンラインで行うため、1、2 年生全員がポスターと動画の作成を進めている。３学期に都立学校の通信環境整備により無線 LAN が使用可能となり、Microsoft Teams が使用可能になり、情報科教員の協力を得て、生徒がパソコンを持ち込んで作業ができるように整備した。

・生徒の外部研究発表会や学会は全てオンラインとなった。Zoom、WebEx、iPoster 等様々な形式による動画作成を必要とする研究会への新たな対応が求められた。

・東京都は新型コロナウィルス感染拡大が憂慮される状況下にあり、次年度 SSH プログラムでも感染対策が必須である。今年度の様々な試行を基にして、創意工夫をしてプログラムの充実を図りたい。

東京都立 立川高等学校	指定第１期目	30～34

❷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

1 学年「SS 課題研究Ⅰ」

コロナ禍で、計画が大きく変更されたが、課題研究に重点を置いて進め、最終的には 1 学年全員が、個々の課題について研究を進め、中間発表、レポートと要綱の作成を経て、最終ポスターの作成を目指すことができた。課題研究について 2 学年から学ぶ報告会（8 月）や全員がポスターセッションをする中間報告会（11 月）を感染防止の工夫をして実現し、教職員の「アドバイザー制」や TA の増員で支援体制を改善した。3 月 24 日の課題研究発表会はオンラインで行うことになり、全員が発表動画作成にも挑戦している。本校の発表会は、お互いに切磋琢磨しながら施行を重ねたまとめとして１年を総括する機会である。また、課題研究の幅広い研究対象から個々の個性を知り、多様性を学ぶ場でもある。生徒や指導者にとって有意義な発見の場となることを願っている。

○今年度の進行

① 課題研究の見通しを持たせるため、入学許可予定者（中学生）に SSH 課題研究発表会の見学を企画したが、3 月中に休業になり中止。
② 4、5 月も休業。オリエンテーションをオンラインで行った。
③ 昨年度の課題となっている論理的な力や表現力を強化するために『論理力養成トレーニング 101 題』を新入生のテキストにして、動画配信での指導を実施。
④ 班のカテゴリー分けを今年度は 12 グループに分け、班により担当者 1～2 名体制で柔軟性を持たせた編成とした（昨年度は担当者 1 名で 16 グループとした）。
⑤ 2 学期後半から、3 年目となる「アドバイザー制」により、担当者以外の全教職員が 2～5 名の生徒を受持ち、要綱やレポートを指導した。
⑥ 2 学期から TA を大幅に増やして各グループで支援した。1 月以降の分散登校時にもクラウドを活用した指導も行って、要綱やポスター作成に関わり支援した。
⑦ 「探究デイ」は従来のバスを使う企画等は中止し、各班でフィールドワークやテーマ設定の準備を進めた。
⑧ 8 月 1 日に「1・2 年課題研究報告会」を実施した。16 教室に 1 年生と 2 年生が半数ずつ入り、2 学年各クラスから発表者 64 名を選出、1 会場につき 4 名ずつがポスター発表をした。2 年生探究委員を進行役として、質疑応答や研究へのアドバイスを受けるなどの交流を行った。
⑨ 毎年開催している岡本尚也氏の「課題研究講演会」は開催時期を 5 月から 9 月に変えて実施。
⑩ 11 月にポスターによる中間発表を実施。教室、体育館やホールなどに会場を増やし、感染対策を行って、対面での発表会を実施した。アドバイザー教員や TA も参加して、活発な質疑応答が実現できた。
⑪ 教科「情報Ⅰ」と一層の連携を図り、「SS 課題研究Ⅰ」と教科の授業進度を合わせた。「情報Ⅰ」の授業内で要綱やポスターの作成、ポスターセッションの実践について指導し、「SS 課題探求Ⅰ」の授業時間は各自の研究に充てる時間を最大限確保した。
⑫ 理科基礎（生物・地学）では、探究活動を意識して科学の基礎知識や科学的思考方法の学びを進め、単元の配列や実験・実習の配列を変更するなどの工夫を行った。
⑬ SSH 課題研究発表会（3 月 24 日予定）は対面のポスターセッションは中止し、全員が作成する発表動画を学校で視聴する新たな方法を試行する。代表生徒の全体発表はオンライン公開する。

今年度 SS 課題研究Ⅰの取組	昨年度 SS 課題研究Ⅰの取組
3 月　「SSH 発表会」中止のため見学無し 4･5 月　オンラインによるオリエンテーション 動画配信（YouTube）や Zoom による授業 6 月　分散登校開始（午前→クラスの半数ずつ登校） 課題研究班のカテゴリー紹介　班の仮決定 7 月　短縮授業開始　課題研究は毎週土曜日に設定 班の決定　研究の仮テーマを設定	3 月　入学許可予定者の 8 割が「SSH 発表会」を見学 4 月　マインドマップで自己紹介 昨年度ポスターを用いたオリエンテーション 5 月　**「課題研究講演会」 岡本尚也氏** **「1・2 学年　課題研究報告会」** 6 月　研究の仮テーマを設定 16 の課題研究班にカテゴリー分け

×校外探究デイ中止 8月 **「1・2学年　課題研究報告会」** 文献調査や実験観察の準備を進める 9月 **「課題研究講演会」　岡本尚也氏** 夏季活動報告書の提出 10月　探究活動　統計の講義　ポスター作成 11月 **「中間発表会」**（学校説明会で見学者あり） 全員がポスタープレゼンテーション実施 12月 レポート作成（ワード A4版3枚以上） 1月　レポート提出 2月　要綱提出（ワードA4版1枚）…要綱集の作成 3月　ポスター作成　プレ発表 3/19 **八丈高校と研究交流会（オンライン開催）** 3/24 **「SSH課題研究報告会」会場＋オンライン開催** （代表口頭発表1、2年各3件、外部にも公開 1、2年全員が動画発表、各自が教室で視聴）	7月　**校外探究デイ（3日間）** ①　フィールドワーク、博物館･大学見学、企業見学、図書館での文献調査（9か所） ②　1･2学年　化学講演会（東京大学安田講堂） ③　研究計画書作成　仮テーマの決定 8月　文献調査や実験観察の準備を進める 9月　探究活動　ポスター作成 10月 **「中間発表会」**（学校説明会で見学者あり） 全員がポスタープレゼンテーション実施 11月　探究活動 12月 レポート作成（手書きに変更） 1月　レポート提出 2月　要綱提出（ワードA4版1枚）…要綱集の作成 3月から緊急事態宣言で休業 3月　ポスター作成　プレ発表は中止 3/24 **「SSH課題研究報告会」中止**

○成果

・今年度は様々な変更があり、臨機応変の計画変更により、プログラムを進めた。1年生の初登校は6月であるが、休業中と分散登校中は、YouTubeやZoomを用いた指導に取組み、感染防止対策を行いながら研究を進めることができた。今年度も情報科教員との取組を強化し、中間発表ポスター、レポートと要綱や最終ポスターの作成と進めて発表を実施した。SSH３年目で教員の指導経験者が増え、先行研究や参考資料が増えたこともあり、教員も生徒も目指す方向が見える形で取組めるようになってきた。また、コロナ禍で部活動や行事が禁止や制限されたこと、土曜授業が毎週となったことで探究の時間が増える結果となって、今年度の研究はより深い内容となったものが増えたと考えられる。

・前年度の反省から取組んだ「論理力養成のためのトレーニング」の講座を動画配信で行った。論理力養成は課題研究で基本となる課題であり、来年度も継続して質的な変化を見ていく。

・「1・2年生研究報告会」は、感染防止対策の工夫を必要としたが、対面でのコミュニ―ケーションから得るものは大きく、研究の実質的スタートの場となった。2年生探究委員が司会進行を務め、代表生徒が発表する姿は、異学年交流の貴重な機会ともなった。事後アンケートでは探究への意欲が増したとの感想が多く見られた。設定した教室の発表を外部公開した。地域では最も早い時期のオンライン公開であり、管理機関関係者の見学を受けた。

・「中間ポスター発表会」は非公開としたが、体育館や複数の会場を準備して密を防ぎ、全員が対面で口頭発表を行った。アドバイザーとして関わる教員やTAが参加して活発な質疑応答が行われ、アンケートには様々な気づきや振返りがあったことが表れている。

・今年度はテーマの指導について、全体会指導を減らし早期に研究班を設定して時間をかけた。各研究グループの特性に合わせた予備実験や講義・演習を行うなど、丁寧に指導する時間を持つことができた。班の中に小グループを作り生徒が協議する時間を増やしたり、外部への接触を積極的に増やすなど、担当教員が新たな方法を工夫しており、指導の深化がみられた。

・教職員アドバイザー制に加えて、2学期より10名のTAが支援する体制を整えた。文系の大学生や大学院生も加わり、きめ細やかな支援で良い影響を与えることができた。中間発表や要綱・ポスターの作成には、学校のクラウド・メンバーとして登録し、提出原稿をオンラインで指導するなど、個別対応について工夫ができた。今後もTAの拡充を検討する。

・2月に要綱を作成し「要綱集」を完成させた。分散登校になりクラウドでの交換が増えた。

・SSH課題研究発表会に向けてポスター作りを始めながら、オンライン発表を念頭に発表動画作成も開始した。3学期にBYOD環境が整備されて無線LANが使用可能となり、Microsoft Teamsの使用も開始した。情報科と探究部の教員中心となり、ポスターや動画の作成に生徒のパソコンを持ち込んで作業ができる整備をした。2年生のグループ研究も含め約420件の動画発表を試行し、代表研究の発表はオンライン公開する予定である。

・巻末資料に載せた「1学年SSH意識調査」からは、3年間を比較すると「SSH取組参加の意識」に関するほとんどの項目や「興味・関心・意欲」の評価が向上している。「学習全般や科学技術、理

科数学の興味、姿勢、能力の向上」についても同様で、有意な差が見られる。また、「コンピテンシー評価」では情報、論理的思考、記述力の項目で特に伸長が見られ、課題研究が寄与する部分は大きいと推測される。今後も継続調査し、長期間での変化傾向を分析していく。

１学年「SS 英語」

実施 3 年目となり JET(英語ネイティブ教員)も授業進行に慣れてきており、新たな工夫も加えて円滑な授業展開ができた。課題の指導体制を改善し、今年度は 1 クラス 1 名から 2 名に英語科教員を増員、JET も 2 名に増やして、1 クラス 2 展開の少人数授業による、密度の濃い授業実践を行うことが可能となった。プレゼンテーションの準備には十分な時間をかけて 100%英語で実施した。生徒は積極的に取組み、他の生徒のプレゼンテーションについて、グループや個人で評価も行った。ライティングは、TEEL の method を繰り返し練習・実践した。クリティカルマインドセットは、一つのテーマに関して意見の異なる２つの論文を読み、どちらを支持するのか根拠を考え、research を行い成果を発表するという、reading や writing と連動した一連の活動として実践した。成果としては、英語によるディベート大会、各自の課題研究の Abstract 作成及び英語での研究発表という形で結実したと考える。

２学年 SSH コース「SS 課題研究Ⅱ」

2 年目の試行である。理系人材の育成を目指し、「SSH コース」の生徒 73 名を対象に科学の本質に迫る高度な探究活動や、国際性を養う海外交流の機会を取り入れたプログラム開発をした。今年度は、コロナ禍により本格的な取組は 7 月となり、SSH 独自の海外・国内の研修も中止した。課題研究を推進することに重点を置き、外部研究会での発表を目指した。

○今年度の進行

①テーマ：科学に関するテーマでグループの研究も可とした。
②研究班：7 月以降、生徒は各担当教員の下で 1 班 10 名程度の「ゼミ」に所属して研究を進めた。
③研究成果：外部研究会でのポスター発表を必須とし、研究成果を 3 月に要綱（2～4 頁）とポスター（A0 版）にまとめ、さらに発表動画作成も行った（要綱集は次年度に作成）。
④共通講義：感染拡大防止の休業期間が長引いたため、今年度は中止した。生徒には各ゼミの紹介動画を配信し、6 月のオリエンテーションの後にゼミ分けを実施した。
⑤授業時間：2 単位分を毎週木曜日に 2 時間続きで実施した。さらに成果発表会やゼミごとの課外学習等を実施するために授業以外にも活動時間を確保する日程を設けた。
⑥担当教員：生徒 73 名の担当教員 8 名(担任 2 名を含む)は、理科・数学科の教員を揃え、分野別のゼミ班（物理・化学・生物・地学・環境・数学情報）を編成して教員 1 名が生徒 10 名程度を担当した。
⑦協力体制：課題研究の内容指導や実験実習について、担当教員以外の理科、数学科、情報科の教員や設定テーマに関連のある教科の教員により、可能な範囲で協力体制を整えた。
⑧海外研修と西表島フィールドワーク：COVID-19 感染拡大のため中止した。
⑨「SS 理科基礎（物理・化学）」との連携：探究活動の土台となる科学の基本概念や科学的思考法、実験実習の基本的方法を学ぶ。疑問の発見や気づきを重視した実験実習を取り入れ、レポート等の指導により思考力、表現力を伸ばし、課題研究の深化に繋げた。
⑩科学研究に関する講演会：外部発表の準備の開始時期に、電気通信大学の Adarsh Sandhu 教授による「理数系分野における研究発表について」というテーマで講演会を実施した。

日程	活動	授業展開
4/23	オリエンテーション （ゼミ紹介は動画で実施）	1 課題研究Ⅱの目標　2 実施形態　　3 ゼミ紹介
4/30～7/9	分野ゼミ活動	分野別班分け　　ゼミ希望調査実施
夏季休業期間	分野ゼミ活動	7～8 月　国内研修、アメリカ合衆国海外研修は中止
9/10、9/17	分野ゼミ活動	夏季休業中のまとめ　個人テーマ設定期間
9/24～12/10	**中間発表（各ゼミ毎実施）**	試行実験　問いの絞り込み　新たな問いの検証実験計画
11/19	**科学研究講演会**	Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学 基盤理工学専攻） 「理数系分野における研究発表について」
12/17	**東京都 SSH 合同発表会**	24 名発表　ポスター、口頭発表準備
1/14～2/4	分野ゼミ活動	戸山高校 SSH 研究発表会［ｵﾝﾗｲﾝ］　ポスター発表中止

2/18	**校内中間発表会**	全員がポスターセッション実施
3/11～3/18	分野ゼミ活動	研究発表会準備　要綱提出　ポスターと動画の作成
3/19 3/21 3/24	**研究交流会（都立八丈高校）** **関東近県 SSH 校研究発表会** **本校 SSH 課題研究発表会**	8 名が発表 51 名がポスター発表　うち 10 名は口頭発表 全員がポスターと動画発表　代表口頭発表 3 件

○成果

今年度はコロナ禍のため、5 月にオンラインでオリエンテーションを開始し、ゼミの紹介も動画で配信した。73 名の生徒が 8 つのゼミに分かれて課題研究を進めた。探究活動開始の遅れを補うため、昨年度試みた共通講義を省いてゼミに分かれ、省略した内容と進行は各ゼミに任せて指導を進めた。ゼミ形式による少人数制の指導により、テーマ設定から実習・実験、学会や研究会へのアプローチ、ポスター作成に至るまで専門性の高い指導ができた。研究を進める段階で発表と講評を繰り返し、研究のブラッシュアップを図りながら、表現力やコミュニケーション力を伸ばした。SSH クラスは理数への興味が高い生徒が多いこともあり、物理基礎や化学基礎の実験・実習に熱心に取組み、互いに教えあって切磋琢磨する様子が見られた。

また、全員が「SSH 指定校合同発表会（12 月東京都、3 月関東）」でオンラインによるポスター発表や口頭発表を行った。3 月末の本校の課題研究発表会もオンラインとなり、対面での発表を経験できるように 2 月に中間発表会を開催した。活発に質疑応答をする姿が見られ、大きな成果があった。科学研究に関する Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学）の講演会は、グローバルな研究やプレゼンの方法の内容で、ポスター作成のポイントなど具体的な指導もあった。生徒の事後アンケートの評価が高かった。今年度は SSH クラス独自の「アメリカ合衆国海外研修」「西表島フィールドワーク」が中止となり、代替案を企画したが実施できなかった。国際性の涵養を目標とした企画は十分には実現できなかった。来年度も今の状況が続く場合には、実現可能な企画を立案・実施したい。

3 学年 SSH コース「SS 課題研究Ⅲ」

初の試行である。理科･数学･英語･国語の担当教員 6 名で教科融合型の授業やゼミ方式の授業を組み合わせた新たなプログラムを開発し、改善に向けた修正をしながら試行した。オリエンテーションはオンラインで開始し、課題研究を総括して論文（和文・英文）にすることを重点として進めた。SSH クラス 70 名の生徒研究の英文指導･添削は､英語教員科と JET が協力して仕上げることができた。新たに「研究論文集」として冊子にまとめる予定である。英語での授業には必ず JET が入り、夏期実施した科学トピックを題材とした SSH クラス合同のディベート大会は活況を呈し、生徒のプレゼンテーション力を伸長する有効な場となった。

また、科学と英語の教科融合型授業や「理数国ゼミ」など新たな試みを取り入れ、最新の知見から科学的思考を深め、研究を深化させた。一部の生徒は 12 月まで研究を発展させて全国レベルの大会で高位受賞を果たした。指導教員の対応が生徒の研究や進路に応じて取れるようになったことで、課題研究の成果を生かして総合型選抜や学校推薦型選抜の入試にチャレンジする生徒が増加し、東京大学等の推薦選抜合格など進路の拡大に繋がった。SSH クラス以外の生徒にも課題研究を生かす様子が見られ、従来の一般入試中心の進路指導を進めてきた本校にとって、新たな選択肢が増えたと言える。

日程	活動	内容
4 月 5 月	オリエンテーション （YouTube 動画） Zoom 授業開始	2 年「SS 課題研究Ⅱ」の総括と論文について 論文を点検、総括する　論文の英文化　1 回目提出 5/13 科学英語長文　Write to the Point
6 月	Zoom 授業と教室授業 理数国ゼミ紹介 教科融合型授業	Write to the Point　教科融合型授業の題材：トルネード、紫外線 ゼミ希望調査実施 **和文論文**の提出
7 月	英文論文の完成 クラスディベート大会 理数国ゼミ開始	添削された**英文論文**を修正し完成　2 回目提出 SSH2 クラス合同で**ディベート大会**を実施 研究を外部発表する生徒あり　進路に向けての動きも開始
9～12 月	理数国ゼミ・英語表現力を伸ばす授業・教科融合型授業	Write to the Point 教科融合型授業の題材：核融合と星の進化　数の歴史　物理と数学
1～3 月	論文の最終確認（一部生徒）	外部発表した生徒の論文完成 優秀な論文の添削（次年度**「研究論文集」作成**のため） 卒業時に SSH クラス全員に**論文集（DVD 版）**を配布

「SSH 企画」

SSH 企画では、自然科学への興味関心を高める「本物体験」として行ってきたフィールドワークや実験実習、天体観望会などの企画を充実・発展、さらに新たなプログラムも企画してきた。今年度は感染拡大防止対応のため多くの企画を中止・変更した。しかし、感染防止対策を工夫し、規制緩和された秋以降にフィールドワークや実習、講演会などを実施した。様々な制限がされた中での企画実施であったので、生徒の貴重な体験の場となり評価が高かった。実施可能企画を検討、Zoom 講演会などの実施形態も試行した。生徒の直接体験や対話で得られるものは代え難いと評価している。

今年度は西表島フィールドワークや農工大での実習のような、研究室と連携して大学を訪ねる企画は実施できなかった。「つくばサイエンスツアー」は県外受入れ禁止のため中止。「富士山フィールドワーク」は、時期変更と人数制限をして実施した。「城ヶ島フィールドワーク」は多数の希望者対応として、バスを 2 台に増やし、地学専攻の卒業生を TA として多人数のフィールドワークを実施した。天気に恵まれ充実した企画となった。TA の教育効果によって地球科学や環境科学に興味を広げ、調査内容をレポートする生徒や地学基礎の「地学新聞」にまとめる生徒が見られた。東京農工大で実施していた生理学・解剖学実習体験を本校で実施するために、多数の動物標本が搬入されて、大変充実した生物系関連実習が実現できた。

今年度　SSH 企画　×は中止　○新企画	昨年度　SSH 企画　○昨年度の新企画
4～6 月　休校　分散登校	4 月　天体観望会（月の観測）
8 月　○「SDG s プレワークショップ」（探究委員）	○太陽観測講演会と観測実習
9 月　1 学年「課題研究講演会」（岡本尚也氏）	5 月　都立薬用植物園フィールドワーク
×つくばサイエンスツアー	6 月　○講演会「マングローブ林の生態系」
富士山フィールドワーク	7 月　東京大学化学講演会（1.2 年全員）
○五日市フィールドワーク	9 月　つくばサイエンスツアー
10 月　1 年「留学生企画」（東京農工大大学院生 8 名）	○サイエンスショー参加企画
○「SDG s ワークショップ」（2 年全員）	○多摩川の地形と地質フィールドワーク
「富士山 FW」講演会　小泉武栄氏	（台風で中止）
11 月　城ヶ島フィールドワーク	天体観測会（2 日間）
（バス 2 台、TA 依頼して実施）	10 月　○防災研究所「防災ゼミナール」
○「留学生企画」（東京外語大学留学生 7 名）	（都立戸山高校 SSH 企画）
○2 年 SSH クラス「科学研究講演会」	天体観望会（3 日間　土星と木星）
○小惑星講演会	11 月　城ヶ島フィールドワーク
12 月　高尾山ムササビ観察会	生物学「細胞の世界」講義と実習
○太陽観測講演会	生物学シンポジウム
生徒向け天体観測会（2 日間）	12 月　高尾山ムササビ観察会
1 月　立高未来塾	○国連大学留学生との交流会
生徒向け天体観測会（2 日間）	天体観測会（2 日間）
×○八丈島ﾌｨｰﾙﾄﾞﾜｰｸ・課題研究発表交流会	1 月　立高未来塾～火星で農作物は生産できるのか～
○惑星と天体撮影講演会［オンライン］	化学講演会
講義「細胞の世界」［オンライン］	「化学変化をつかさどるエントロピー」
2 月　×多摩川フィールドワーク（ﾊﾞｰﾄﾞｳｫｯﾁﾝｸﾞ）	2 月　生徒向け天体観測会（金星と水星）
○生理学・解剖学実習体験（東京農工大学）	多摩川フィールドワーク（バードウォッチング）
○立川断層講演会［オンライン］	生理学・解剖学体験 1 回目（東京農工大学）
（ﾌｨｰﾙﾄﾞﾜｰｸ「ぶら立川」から変更）	3 月　×立川段丘と立川断層フィールドワーク
3 月　「生物学シンポジウム」［オンライン］	×生理学・解剖学体験 2 回目（東京農工大学）

大学、研究機関、地域との連携

大学を訪ねる企画は中止したが、オンラインで実施した東京農工大留学生（大学院生）との 1 学年「留学生企画」や希望者対象の外語大生との交流は、貴重な交流体験となった。天文気象部が 4 年前より実施している東京大学「LivE！高大連携研究発表会」もオンラインで実施した。

また、2 学年 SSH クラス対象に行った電気通信大の Adarsh Sandhu 教授による講演会は、昨年に電気通信大学が開催した国際学会に本校生徒が参加した関係で実現に至った。

この 3 年間で東京農工大学、東京外語大の他、東京大学、電気通信大学・お茶の水女子大学・茨城大学・国連大学との連携企画があった。来年度は新たな工夫をして連携企画を計画したい。

また、8 月の本校課題研究報告会の公開を発端として、今年度後半から都立八丈高校との連携の具体化を図り、3 月 19 日にオンラインで互いに研究発表を行う研究交流会を開催するまでに至った。

国際交流　海外研修

アメリカ合衆国海外研修を中止し、留学生企画だけが実施となり、生徒にとって唯一の国際交流の場となった。来年度以降の海外交流の新たな連携先を検討し、台湾の高校が候補に挙がっている。

科学系部の研究活動

科学系部活動（化学･生物･天文気象･パソコン部、物理･数学同好会）に所属する生徒数は、3 年間で 90 名から 114 名（兼部を含めた各部の部員総数は 164 名）に増え、全校生徒 955 名の 1 割以上を占めた。今年度は活動制限があったが研究活動を重視し、外部の研究発表会や学会に臨んだ。全ての発表がオンラインで行われ、Zoom、WebEx、iPoster 等の形式による動画作成を必要とする研究会への新たな対応が求められた。「全国総合文化祭自然科学部門：都代表」「高専高校気象観測機器コンテスト：優秀賞（高校としては最高位）」「地球惑星連合：優秀賞(最高位)・ポスター優秀賞」「JSEC 科学技術チャレンジ：優秀賞」「都理科研究発表会：優秀賞」等で高位受賞を果たした。他には「SSH 指定校合同発表会（東京都と関東近県）」「理科研究発表会（千葉大学主催）」「天文学会」「情報学会」等で発表した。また、「生物オリンピック全国大会」で銅賞を得た。

科学普及活動はほとんど中止した。唯一、東大和博物館及び他校天文部と連携したプラネタリウム企画がオンラインで実施できた。校外での活動も制限されたが、オンラインによる研究発表会で他校と交流する機会があった（詳細は科学部活動の頁）。

年度	科学系部員数；5月（ ）は兼部を除いた数	外部研究発表会 学会等 参加企画数	研究発表 テーマ 件数	研究発表者数 （SSH ｸﾗｽを含む延べ人数）	科学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ 科学の甲子園 参加者数	科学普及 活動参加者数 （延べ人数）
H30	114（90）	12	21	38	29	41
R1	143（102）	17	63	119	34	96
R2	164（114）	13	56	102	16	6

令和 4 年度の理数科設置

理科教科会やカリキュラム委員会、理数科検討委員と検討しまとめた。並行して都教育委員会と開設に関わる内容を検討した。理数科と SSH コースとの関連、カリキュラムや探究活動の進め方、新たな高大連携、設備や人的支援などの課題検討とまとめに携わった。

②　研究開発の課題

３年間の取組を整理し、来年度に取組む課題を以下に整理する。令和４年度の理数科開設を前にして、カリキュラムも含めたプログラムの改変が必要である。この３年間で理系生徒が半数を超え、来年度３学年の 58%が理系を志望している現状で、理数人材の育成を SSH コース（２クラス）から理数科（名称未定、１クラス予定）へ単純に移行するわけにはいかない。理数科のプログラムをどう特色化して開発するか、理数科以外の理系志望生徒をどう育成するかは大きな課題である。新学習指導要領を踏まえた教育課程編成や SSH との関係を整理して、新たなグランドデザインとプログラムを作成する。

また、本校 SSH の特徴は全ての生徒が理科 4 科目と数学Ⅱまで学び、文理に拘らず興味を持った課題について研究を行うところにある。幅広い題材で発表する研究報告会は、互いの個性を知り、多様性を認め合って切磋琢磨を促す貴重な機会ともなっている。今年度は２学年 SSH クラス以外の「総合的な探究の時間」に探究活動を取り入れたことで、2 年間をかけて探究活動に取組む素地ができてきた。１学年と SSH コースの２つに分けている現在の SSH プログラムから、新たなプログラムの開発へ進めたい。以下に課題をあげる。

・理数科の開設と新学習指導要領の開始を踏まえた新たな教育プログラムの開発と環境の整備
・課題研究の指導体制と支援体制の強化、TA の増員、書籍やアーカイブ資料の充実
・同窓会を含めたコンソーシアム「立高アカデミア」の立ち上げ
・ルーブリック等の評価法や伸長すべきコンピテンシーの検討
・大学や地域との連携の強化（3 学期より都立八丈高校との連携を開始）
・国際交流や海外研修の充実（来年度　台湾の高校との連携企画の具体的な検討開始）
・研究成果の広報と普及活動の充実（学校 HP、探究通信の充実、SSH パンフレットの作成等）
・来年度も感染防止対策が必要な可能性が高いため、創意工夫をしてプログラムを充実させる。

❸ 実践報告書

第Ⅰ章　研究開発の課題

１　研究開発の課題

「立高から世界へ」　～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～

２　研究開発の概要

（１）目的

全人的教育と探究活動を融合し、高度な科学技術社会で新たな価値を創造して社会貢献できる意欲的なリーダーの育成プログラムを開発する。

（２）本校の特色と研究の経緯

本校は府立二中として創立119年の歴史と伝統を誇り、東京にありながら自然豊かで、古い歴史と文化を有する多摩の地にある。「質実剛健」と「自主自律」をモットーに、教科、部活動、臨海教室、生徒が運営する合唱祭や演劇コンクールなどの特色ある行事も含めた全人的教育によって心身ともに強靭な生徒を育て、社会で活躍するリーダー的人材を輩出してきた。教科では従来から理科４科目や地歴・公民５科目、情報を含めた全科目を履修する教養主義を重んじ、幅広い知力を身に付ける学習指導を行ってきた。また、豊かな自然を利用したフィールドワークや天体観測会、多様な実験実習を積極的に行うと同時に、近年は全員が生物課題研究を行い、論文を作成する探究活動も取り入れてきた。生徒の半数近くが理系を選択し、70年以上続く科学系の部活動も活発である。全員が遠泳を行う臨海教室は、他校にはない自然体験である。東京都の進学指導重点校として進学指導に力を入れながらも受験指導に終始せず、行事や教科による「本物体験」を重視して自主的・自律的な力や豊かな知力・思考力・実践力を育成するための教育活動を重視してきたと自負している。

しかし、グローバル化が急速に進展し、社会の変化を予測することが困難な高度情報技術社会の時代を迎え、新たな教育の形が求められている。本校も新学習指導要領が示す「主体的・対話的で深い学び」や「新しい時代に必要となる資質・能力」について検討を始め、新課程に向けての教育改革に着手した。また、東京都の理数研究校としての取り組みを発展させ、平成30年度にはSSH校として採択された。

本校が従来から重視してきた豊かな教養教育と様々な「本物体験」によって育成される知的好奇心や学習意欲をベースに、SS 課題研究、SS 英語、情報、理数教科等で科学的思考力・探究力・課題解決能力・表現力を育成し、多様な他者と協働してコミュニケーションする力や発信力を身に付ける。また、海外交流などの視野を広げる取組によって、将来、創造性豊かに新たな価値を生み出し、国際社会で積極的に社会貢献していく科学技術人材を育成していきたい。そのため以下の仮説を立て、具体的な柱を置いて研究を進める。

【研究開発の仮説】

「各教科での探究活動やフィールドワークなどの本物体験を土台にして、課題研究を柱にした探究プログラムを開発することにより、課題発見力・探究力・問題解決能力・表現力を身に付け、科学的思考力を育てることができる。また、探究活動と連動して、英語で論理的に記述し、コミュニケーション力や発信する力の基礎を培う英語学習プログラムや国際交流の経験によって、国際性を高め、将来グローバルに活躍する科学技術人材を育成することができる。」

【具体的な柱】

A　1学年「SS 課題研究Ⅰ」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力・論理力等を育てる。情報や理数教科、「SS 英語」と連携させて進める。

B　Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS 英語」プログラムによって、探究力や論文を

構成する力、英語で発信する力を育成し、課題研究が目指す力の伸長を促す。

C　2学年SSHクラス「SS課題研究Ⅱ」で、「SS物理基礎」・「SS化学基礎」や数学教科と連携し、探究活動を深化させる。「SS課題研究Ⅰ」でつけた力を伸長し、外部発表にチャレンジして表現力を養う。

D　3学年にSSHクラスを設置し、「SS課題研究Ⅲ」プログラムを開発する。2学年課題研究の成果を総括し、論文（和文・英文）の作成を目指して表現力・発信力の伸長を図る。また、俯瞰的・多角的にものごとを見る力の伸長を図る横断的な教科プログラムを開発し、進路の探求を促す。

E　地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習、理数・文理融合型の探究活動を企画して知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成する。

F　大学、研究機関、地域などと連携し、最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演、ワークショップ等によって幅広い視野を得、探究活動を深化させる機会を設定する。

G　他国の学生との国際交流や、海外研修などを通して、国際性や、社会貢献を目指す意欲とコミュニケーション力や表現力を育てる

H　科学系部の研究活動を充実させ、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばす。研究発表の場を通して、研究を深化させたり、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援を行うなどの活動を取り入れたりして、生徒の意欲や発信力を高める。

I　地域の小中学生や高校生の探究活動の中核拠点校を目指し、科学系部活動とSSHクラスが連携して科学普及や協働学習を行うプログラムを開発する。

J　令和4年度に本校に設置されることになった東京都初の理数科について検討し、カリキュラムや新たなSSHプログラムを開発する。

３　研究開発の実施規模

全日制課程（1学年８クラス）全生徒955名

（１）学校設定科目「SS課題研究Ⅰ～Ⅲ」・「SS英語」

「SS課題研究Ⅰ」「SS英語」　　第1学年　322名
「SS課題研究Ⅱ」2学年SSHクラス　選択生徒73名
「SS課題研究Ⅲ」3学年SSHクラス　選択生徒70名

	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数
普通科1年 (8クラス322名)	SS課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1
	SS英語	1	コミュ英を3→2に減単	1
普通科2年SSHコース (2クラス 73名)	SS課題研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1
			古典を3→2に減単	1
普通科3年SSHコース (2クラス 70名)	SS課題研究Ⅲ	2	英語表現（自由選択科目）	2

（２）国際交流プログラムの開発

・「留学生企画」１学年　322名　他企画は全校対象
・「SSHアメリカ合衆国研修」２学年SSHクラス約20名を対象とするが今年度は中止

（３）理科・情報

・「生物基礎」「地学基礎」「情報Ⅰ」　　１学年322名
・「SS物理基礎」「SS化学基礎」　　２学年SSHクラス73名

（４）「SSH企画」　フィールドワーク・講演会・ワークショップ等　　全校生徒対象

従来から本校教員が主催するフィールドワークや天体観望会の他、大学、研究機関、地域等と連携して行う。また、各界で活躍する同窓生を招いてワークショップを行う「立高未来塾」も開催する。

（５）科学系の部活動

１～3年で約164名（兼部を抜いた実質的な人数114名）　兼部も兼ねた部員数は次表の通り

部活動	化学部	生物部	天文気象部	物理同好会	数学同好会	パソコン同好会	計
平成30年度	10	17	52	2	12	11	114
令和元年度	16	17	58	19	10	23	143
令和2年度	15	16	80	12	10	31	164

4　研究開発の内容

【課題研究を柱に置いたプログラム】

学校設定科目「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」と「SS 英語」を設置し、1学年全員と2・3学年 SSH クラスが課題研究に取組む。

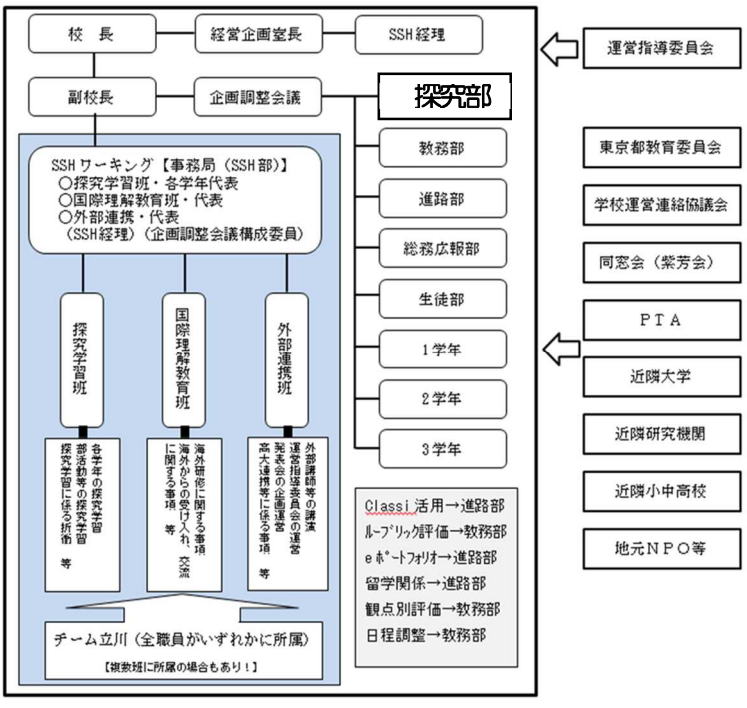
2学年 SSH クラス以外の6クラスは、今年度より「総合的な学習の時間」を「総合的な探究の時間」に変え、課題研究の総括や SDGｓに関連する活動を実施。

	【SSH クラス】　2クラス	【文系理系混合クラス】　6クラス
3学年	**SS 課題研究Ⅲ（2単位･担当6名）** ←英語表現Ⅱ(2)を減単 理科4科目のうち2科目(8) 数Ⅱまたは数Ⅲ(5)	**※3年で文系理系の科目選択を実施** 英語表現Ⅱ(2)必修 理系：理科4科目のうち2科目(8)　数Ⅱまたは数Ⅲ(5) 文系：数Ⅰまたは数A（2）必修
2学年	**SS 課題研究Ⅱ（2単位･担当8名）** ←総合的な探究（1）＋古典減単（1） SS 物理基礎（3）SS 化学基礎（2）数学ⅡB（5）	**総合的な探究の時間（1単位･各クラス1名･担任担当）** ※　昨年度まで「総合的な学習の時間」 物理基礎（3）　化学基礎（2）数学ⅡB（5）
1学年	**SS 課題研究Ⅰ（1単位･担当16名）** **SS 英語（1単位･1クラス1名 → 1単位･2名担当　JET2名）** 情報の科学（2）　生物基礎（2）　地学基礎（2）　数学Ⅰ・A（6）	

5　研究開発の支援体制

【分掌を「SSH 部」から「探究部」へ】

「チーム立川」として全職員が探究学習班・国際理解教育班・外部連携班に所属し、全校体制で取組む（図）。企画運営は「SSH 部」が中心となってきたが、今年度より「探究部」に変更した。4年前、SSH 申請を目指し「SSH 部」を立ち上げた年は、理科教員が主任、他に理科1名、英語1名の3名体制でスタートした。毎年増加する新たなプログラムや対象生徒の増加に合わせて増員し、今年度は名称を「探究部」として主任を理科から国語科教員に変え、理科5名、英語1名の計7名（常勤教員5名　非常勤教員2名）と、SSH 経理を担う非常勤教員1名で運営を進めた。また、学年の探究部担当者と SSH クラス担任も関係し、全校で取組む体制が整いつつある。SSH に関する業務は、SSH 主担当である理科教員が中心となって推進する。分業することで業務の負担を減らし、学校として探究活動を重視する姿勢を強く打ち出した。今年度は SSH 以外の「総合的な探究の時間」や「国際交流」等も統合しており、業務の遂行を円滑に進める上で大きな成果があった。



【SSH に関する組織】

管理職、経営企画室、SSH 経理と協力して事業を推進し、校内研修会や職員会議を活用して進捗状況の共有や課題の把握に努め、事業内容を改善しながら進めている。取組状況は、分掌部会、企画調整会議や職員会議、「探究通信」を通じて全教職員に報告し、探究部が中心となってプログラム開発と分析を行っている。

SSH に関わる組織としては、以下の会を報告・協議の場としている。

・職員会議 … 月1～2回　全職員で学校運営について報告・連絡・意見聴取
・企画調整会議 … 週1回　管理職と各分掌主任、企画室長で学校運営について報告・連絡・協議・調整
・探究部会 … 週1回　理科5名、英語1名、国語1名、SSH 経理1名　(他に SSH 事務員1名)
・SS 課題研究担当者会 … SS 課題研究Ⅰ (16名)、Ⅱ (8名)、Ⅲ (6名) の担当教員で随時開催
・「総合的な探究の時間」担当者会 … 探究部と2学年探究担当者　随時
・理科教科会 … 学期に数回　理科教員9名　探究活動、研究発表、科学系部活動、科学普及活動等について
・科学系部活動顧問会議 … 年2回 (現在は理科教科会で兼ねている)
・学校運営連絡協議会 … 年3回　有識者、地域関係者、保護者会、同窓会、企画調整会議メンバー
・SSH 運営指導委員会 … 年3回　有識者6名、都教育委員会、探究部
(他に　企画調整会議メンバー、担任、理科、数学科、情報科等)

各学年の SS 課題研究担当者は、会議を適宜開催し、探究プログラムの共有や指導に関する情報交換を行う。

「SS 課題研究Ⅰ」は担当教員が多いこともあり、昨年度までは授業後に会議を行うようにしていた。今年度は3年間で指導経験者が増えて見通しを持って進められるようになったこともあり、打合せの会議を減らした。代わりにメールでの連絡を増やし、情報科や英語科、理科、数学科と密に連携を取って取組を進めた。

「SS 課題研究Ⅱ」は各ゼミで進めるところが大きいが、外部研究会等の発表に向けた準備に時間を割いた。今年度はコロナ対策ため、ゼミ紹介の動画を作成し、昨年実施した教科のモジュール的な全体学習を省いた。

「SS 課題研究Ⅲ」は今年度新たに試行したプログラムである。教科横断型授業や少人数ゼミを取り入れているため、担当教員間で頻繁に連絡・打合せを行った。

科学系部活動については、昨年度、理科教科会と部活動顧問をメンバーとして研究活動を推進する体制ができた。今年度はコロナ感染対策により活動が制限されたため、理科教科会で兼ねることにした。来年度は、計画的に協議する場を持ち、より良く連携できるように改善したい。

SSH 運営指導委員会については、昨年度から SSH 担当教員だけでなく分掌主任や担任、関連する理科、数学、情報科の教員も参加して、活発な協議が実現している。今年度1回目の会は、感染防止対策のため書面開催としたが、第2回は対面で開催できた。コロナ禍の中での課題研究他の事業、取組に関して進捗状況を報告し、運営指導委員から指導・助言を受け、年度のまとめに向けて協議を行った（資料3「SSH 運営指導委員会議事録」）。

【アドバイザー制度による支援】

SSH1年目より「SS 課題研究Ⅰ」に関して全校体制で取組む「アドバイザー制」を取り入れている。課題研究の担当教員は1名が平均して生徒20名を担当している。指導を手厚く行うことを目的に、2学期後半の要綱やレポートを作成する段階から、担当教員以外の全職員（管理職や養護教諭も含む）を割り振り、教職員 1 名が生徒 2～4 名に関わるようにしている。授業外が指導になるが、昼休みや放課後での指導をお願いしている。今年度は感染防止対策で、3 学期には学年ごとの隔日登校の日が続き、要綱の作成指導をクラウドやメールで行うことも増えた。担当者には指導の観点などの資料を探究部から配布して指導の質を担保している。多忙な中でも時間を割いて熱心に対応していただいている状況に感謝したい。

【ＴＡによる支援】

昨年度は3名の本校卒業生をＴＡ（ティーチングアシスタント） として依頼し、2学年「課題研究Ⅱ」の研究を進める上で大きな成果があった。生徒目線で共に考え、実験やものづくりに関わり、生徒の心理的な支えともなっ

た。また、Python 等のプログラムを教授し、統計処理やグラフ作成の支援をきめ細やかに行うなど、担当教員の支援と補助を務めて生徒研究の深化を促した。

今年度は「SS 課題研究Ⅰ」まで支援体制を広げて、本校卒業生以外にもＴＡを依頼し、さらに 10 名のＴＡが授業支援に入る体制を整えた。ＴＡには文系の大学生や大学院生も加わり、きめ細やかな支援により良い影響を与えてくれた。中間発表や要綱・ポスターの作成時には学校クラウド・メンバーとして登録し、提出された原稿をオンラインで指導するなど、生徒の個別対応について工夫した指導体制をとることができた。来年度は本校 SSH１期生が卒業生ＴＡとして依頼できる状況になる。さらにＴＡ支援のあり方を検討して、研究支援の体制を充実させたい。

【「立高アカデミア」による支援体制の構想】

課題研究の指導では、課題に応じて書物に限定せずに地域や外部専門家と連絡を取ることを推奨している。大学や博物館の専門家、自治体、企業や商業施設や課題に関連する方々に質問やインタビュー調査などを行って研究を進める生徒が増えている。課題研究の総テーマ数は 420 余りあり、生徒の主体性を重視した課題設定をしているため、生徒の興味・関心の幅も広く、支援者が常に不足している。

開校 120 年を迎える本校には多種多様な場で活躍する同窓生が多数おり、SHH の構想時から課題研究や企画に関連して支援を個別に依頼している。SSH 企画の講師、天文気象部の研究、生物部の生物シンポジウムなどで協力を得ている。また、課題研究に興味を持って協力したいという同窓生や保護者、地域の方などの声が寄せられている。

今年度指定 4 年次に向けたより広い分野での支援体制作りに取組む予定であったが、コロナ感染拡大の状況にあって今年度は取組を延期した。来年度からコンソーシアム（共同事業体）的な集まり「立高アカデミア」として組織していきたいと構想している。

3 年前の SSH 構想時には課題研究の経験や成果は少なく、学校（教職員、生徒）と学外支援者を繋ぐ効率的で有効な通信手段は限られていて、まず学校内人的資源による体制づくりから着手した。今年度を振り返るとコロナ禍により生徒、教職員ともに Zoom 等のコミュニケーションツール利用の経験値が上がり、学校の通信環境も整備・拡充された。さらに課題研究についての理解が広がりもあって、学校外の人的支援を依頼しやすい状況になっている。この状況を好機として積極的に支援体制作りに動き出したい。

第Ⅱ章　研究開発の経緯

SSH１期目の 3 年間で様々なプログラム開発を行い、指導体制の確立を進める中で、探究を主軸に置いた教育活動が浸透してきた。この 3 年間の変化として理系生徒が 142→167 名（48%→54%）と増加、令和 3 年度は 189 名（58%）になる予定である。科学系部活動部員は 3 年間で 114→164 名（兼部を除くと 90→114 名）に増えた。本校は文理に拘らず、科学技術人材を育成することを基本方針としているが、理系生徒が確実に増加したと言える。

SSH 指定 3 年次の今年度は 3 学年にも SSH コースを設置し、当初計画した「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を試行した。コロナ感染拡大防止対応で時期や方法・内容などに計画変更があったが、オンライン対応等を工夫し、課題研究の進行を最重視してプログラムを試行できた。1・2 年課題研究交流会や課題研究中間発表会など、対面で実施して直に対話することで得られる充実感は大きく成果となった。今後も工夫を重ねながら実現させたい。

しかし、本報告時点で緊急事態宣言下にあり、3 月 24 日開催予定の本校 SSH 課題研究発表会はオンラインで実施する。1・2 年生全員がポスターと動画を作成してオンライン発表と公開をする新たな試みを行う。

SSH 企画は中止・変更が迫られる中で、感染防止対策を工夫し、フィールドワークや実習、講演会を実施できた。様々な活動制限がされた中での企画は貴重な体験の場となり、生徒の評価が高かった。Zoom 講演会など新たな実施形態も取り入れたが、直接の体験や対面から得られるものには代え難いと評価している。以下の図表に今年度の経緯をまとめた。

今年度の取組　★は Zoom などオンラインで行われた企画

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
COVD19 感染対策による変更	4/7 緊急事態宣言により臨時休業 授業資料は郵送及びクラウドを活用	ZOOM 授業及び動画授業を開始 5/26 同宣言解除 分散登校Ⅰ期 1 学年毎　午前のみ	6/1～分散登校Ⅱ期 1 学年毎　午前のみ 6/15～分散登校Ⅲ期 全学年 40 分×6 限 クラスの半数が登校 合唱祭・体育祭中止	全学年 45 分×6 限 毎土曜授業 部活動開始 1 学年臨海教室中止	8/7　1 学期終了 8/24　2 学期開始 9 時開始　45 分×6 限 毎土曜授業 SSH 海外研修中止	文化祭・演劇コンクール中止		2 学年修学旅行 （延期→中止）	12/25　2 学期終了	1/4　3 学期開始 1/8　緊急事態宣言 1/18　1･2 学年 隔日登校開始	2/7 同宣言延長 1･2 学年隔日登校	3/7 同宣言再延長
課題研究Ⅰ （１年生全員 ：１単位）	・春休み宿題解説、オリエンテーション（YouTube）	・論理トレーニング（YouTube、zoom）	・オリエンテーション ・研究グループ分け	・研究グループごとの活動（テーマ設定、基礎的な実験等の実施、先輩の研究要綱の読み込み等）	・研究グループごとの活動（テーマ設定、研究計画書の作成、ミニフィールドワーク、ミニ実験、研究の開始等） 課題研究発表会・交流会	・岡本氏課題研究講演会 ・研究グループごとの活動（テーマ推敲、研究）	・研究グループごとの活動（研究）	･研究グループごとの活動（研究） 中間発表会	・研究グループごとの活動（研究）	・レポート、要綱の作成と添削指導（全教員体制）	・レポート、要綱の完成 ・ポスターの作成	・ポスターの完成 ・他校交流（八丈高校との発表交流） 課題研究発表会
課題研究Ⅱ ２年 SSH コース ２クラス ：２単位	・８月の課題研究発表会に向けたポスターの作成	・オリエンテーション（YouTube） ・ゼミ分けアンケート ・８月の課題研究発表会に向けたポスターの作成	・ゼミ分け ・ゼミごとの活動（オリエンテーション等）	･ゼミごとの活動(1年次の研究の発表、テーマ設定)	・ゼミごとの活動（テーマ設定） 課題研究発表会・交流会	・ゼミごとの活動（研究）	・ゼミごとの活動（研究）	･サンドゥー氏科学研究講演会 ・ゼミ内部ごとの活動（研究） ・ゼミ内中間発表会	・ゼミごとの活動（研究） 東京都内 SSH 校 研究発表会	・ゼミごとの活動（研究）	・ゼミごとの活動（研究） ・ポスターの完成 校内発表会	・要綱の完成 ・他校交流（八丈高校との発表交流） 関東 SSH 校研究発表会 課題研究発表会
課題研究Ⅲ ３年生 SSH コース ２クラス ：２単位	・要綱（英語・日本語）の添削	・Zoom 授業開始 ・要綱（英語・日本語）の添削	・理数ゼミオリエンテーション ・ゼミ分け ・和文要綱完成	・英語の活動（ディベート等） ・ゼミでの活動 ・英文要綱完成	・合同でディベート大会	・英語の活動（ディベート、英作文等） ・ゼミでの活動	・英語の活動（ディベート、英作文等） ・ゼミでの活動	・英語の活動（ディベート、英作文等） ・ゼミでの活動	･英語の活動（ディベート、英作文等） ・ゼミでの活動			
総合的な探究の時間 ２年生一般コース ６クラス：１単位	・８月の課題研究発表会に向けたポスターの作成	・８月の課題研究発表会に向けたポスターの作成	・１年次の研究の発表	・１年次の研究の発表 ・１年次の活動の振り返り	･SDGｓに関する取り組み(新聞記事分析) 課題研究発表会・交流会	・SDGｓに関する取り組み（新聞記事分析） ・テーマ設定	・研究の開始（グループでの研究）	・研究活動	・研究活動	・研究活動	・ポスターの作成 ・クラス内発表	・他校交流（八丈高校との発表交流） 課題研究発表会
発表会等 ※学会等の外部研究発表会は全てオンラインによる	･3 月に中止しした課題研究発表会及び 5 月に実施予定の交流会を実施するための企画準備		・外部研究発表会準備	・地球惑星連合学会★（優秀賞・優秀ポスター賞）	・課題研究発表会・交流会（1・2 年生全員、外部にはオンラインで公開） ･全国高校生総合文化祭自然科学部門★（都代表として発表） ・SSH 全国大会★（2 次審査）		・校内中間発表会（11 月）へ向けた準備	・ジュンアシダ賞トークセッションにパネリストとして参加（2 年女子　科学未来館） ・東京都理科研究発表会★（地学部門　優秀賞）	・JSEC 最終審査★（優秀賞） ・高専高校気象観測機器コンテスト★（優秀賞） ・千葉大研究発表会★ ・都 SSH 研究発表会★		･東京大学高大連携研究発表会★	・Tokyo サイエンスフェア★ ・情報処理学会★（大阪大） ・天文学会★（東京工業大） ・関東 SSH 研究発表会★
SSH 企画等 ※開催を中止したもの以外はオンライン対応、感染防止対策をして実施					･SDGｓプレワークショップ（２年生教員・探究委員向け）	・五日市フィールドワーク ・富士山フィールドワーク	・留学生企画★（1 年生全員・東京農工大院生） ・SDGｓワークショップ（２年生全員、家庭科の授業内で実施）	･城ヶ島フィールドワーク ･外語大生とじっくり語ろう★ ･小惑星についての講演会	･「太陽観測」講演会 ・天体観望会	･「細胞の世界」講演会 ･惑星観測講演会★ ・天体観望会	・ワークショップ「体の仕組みを学ぼう」 ･生物学シンポジウム★ ･立川断層講演会★	
その他	・SSH 実施計画書（完成版）提出 ・理科会を中心に理数科について検討開始	・SSH 事業計画書（完成版）提出 ・第 1 回 SSH 運営指導委員会★			・２、３年生 SSH クラスの生徒はオンライン発表となった SSH 全国大会最終発表会を参観	・SSH 中間報告書提出 ・教員情報交換会の実施★	・第２回 SSH 運営委指導委員会（対面） ・成瀬高校の教員研修への教員派遣	・SSH 中間報告ヒアリング	・SSH 校情報連絡会★		・1 年課題研究要綱集作成 ・SSH 実施報告書作成	・SSH 実施計画書作成 ・SSH 事業計画書作成

立高SSH スーパーサイエンスハイスクール

「立高から世界へ」～新たな時代を切り拓き国際社会で
たくましく活躍する科学技術人材の育成

立川高校は、文部科学省より平成30年度から令和４年度までの5年間、将来の国際的な科学技術人材を育成することを目指し、理数系教育に重点を置いた研究開発を行う「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定され、新たなスタートを切りました。今年度は３年目の取組となります。

本校はこれまで、理科４科目や地歴･公民５科目を含めた全科目を履修する**教養主義**を重んじ、単なる受験教育ではない幅広い知力を身に付ける教育や、豊かな自然を利用した臨海教室・フィールドワーク・天体観望会などの**「本物体験」**及び**「探究活動」**を重視してきました。

SSHに指定されてからは、1学年全員が新たに設置した学校設定科目**「SS課題研究Ⅰ」**と**「SS英語」**を学んでいます。課題研究では、文理の枠を外した個々の興味・関心に応じたテーマを考え、**「情報の科学」**、**「SS理科基礎」**等と連携して**『探究の方法』**を学び、課題の発見･解決に取り組む探究力や科学的思考力、論理的に表現する力を育成します。**「SS英語」**では、課題研究と連携して英語で議論し、論述力や表現・発信する力を伸ばします。2･3学年では**【SSHクラス】**を設置し、より充実した科学教育を展開しながら探究活動を深めるとともに、国際性･表現力を養う海外研修（希望者 昨年度はアメリカ西海岸）の機会を取り入れています。また、行事や部活動が盛んな本校には、**科学系部活動**も数多くあり、様々な研究発表会で入賞するなど、科学に高い関心を持つ生徒の活躍が見られます。「SSH企画」とよぶ講演会やフィールドワークでは、視野を広げ、知的好奇心を刺激する様々な本物体験ができます。

文系理系の枠にとらわれず、科学的思考力を土台として主体的に探究し、世界に視野を広げ、根気よく課題に立ち向かう、将来の新たな時代を切り拓く上で必要となるそんな力を本校で伸ばしてみませんか？


アメリカ海外研修


西表島フィールドワーク

Try! 本物体験

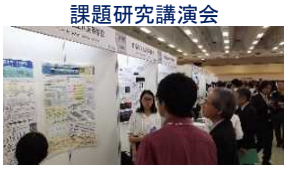

城ヶ島フィールドワーク


天体観望会（本校屋上）


つくばサイエンスツアー


課題研究講演会


生物シンポジウム


全国SSH研究発表会（審査委員長賞）


課題研究報告会（1年生全員発表）


高文連研究発表会（優秀・会長賞）



★SSH企画等（平成30・令和元年度）

1学期：課題研究講演会 太陽研究講演会 薬用植物園見学実習 極地研究所講演･見学
１年課題研究デイ（博物館･研究室訪問･裁判傍聴･フィールドワーク等）
東京大学化学講演会（1･2年） 一橋大学講義体験（1年）留学生企画（1年）
2学期：つくばサイエンスツアー（JAXA･産総研） 富士山フィールドワーク 天体講座
城ヶ島フィールドワーク 富士山講演会 生物シンポジウム 情報講演会
高尾山フィールドワーク 天体観望会 バードウオッチング 国連大学交流企画
3学期：JAXA講演会･ワークショップ 多摩川フィールドワーク
生物骨格標本実習 天体観望会 立川断層フィールドワーク

★研究発表・科学コンテスト等

数学オリンピック 生物オリンピック 物理チャレンジ 都科学の甲子園
都SSH研究発表会 関東SSH研究発表会 戸山高校研究発表会
全国SSH研究発表会（**審査委員長賞**）立川市小中学生向け理科教室
高校生理科研究発表会（千葉大） 高大連携研究発表会（東京大）
高文連科学研究発表会（**優秀賞・会長賞**）市民向け天文講座
気象学会 天文学会 高専高校気象観測機器コンテスト（**代表理事長賞**）
マングローブ学会 本校課題研究報告会（**1年生全員発表**）

SSH 5か年計画（2021年3月版）

「立高から世界へ」～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～

		SSH１年目	SSH２年目	SSH３年目	SSH４年目	SSH５年目
H29年度（2017）	担当	H30年度（2018）	R元年度(2019)	R2年度（2020）	R3年度(2021)	R4年度(2022)
東京都進学重点校 **SSHの申請**	全校	SSHを含めた教育課程の開始 11月都より理数科開設の指	2学年にSSHクラス設置	理数科開設に向けて検討 新学力テスト開始 SSH中間審査	理数科開設準備 教育課程の検討	**新学習指導要領開始** **理数科スタート**
		高度な科学技術社会を見据え、新学習指導要領をふまえた教育改革を実施し、新たな時代の進路を切り拓く力を育成				
「生物基礎」課題研究 （１学年全員） ８年目の取組である。生物基礎３単位のうち１単位の中で実施し、３学期に発表要旨集を作成する。	探求G 教科	１学年全員 **SS課題研究Ⅰ**	**2学年** **SSHｸﾗｽ** **(2ｸﾗｽ)** **SS課題研究Ⅱ**	**3学年SSHｸﾗｽ** **SS課題研究Ⅲ** **SSHｸﾗｽ以外の6ｸﾗｽ** **総合的な探究の時間**		
		探究の方法を学び、課題研究により、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力を育成 文理に拘らないテーマで個人研究　要綱・ポスターを作成し、3月に全員が発表　（要綱集）				
			理数系ゼミによる課題研究の深化、外部での研究発表と研究交流　3月に発表			
				課題研究の総括　論文の英文化（論文集） 教科横断型の授業　進路の探求		
				課題研究の総括　SDGｓをテーマとした 探究的なグループ活動　3月に発表		
東京都英語推進校 科学的思考スキームの試行、論文スキル、オンライン英会話を実施。ＪＥＴが２名に増え、１名は情報科学が専門の教員である。	国際理解G 高大連携G	１学年全員 **SS英語Ⅰ**				
		課題研究と連携して英語による論述力やディスカッションの力、発信力を育成				
			2学年SSHクラス **ALT・JETによる個別指導**			
				研究発表や国際交流に向けて、論述力や表現力を		
東京都理数推進校 **情報科** ３学年から１学年に移行。他教科との関連で情報の概念や情報処理能力を重視 **理科** ２学年までに理科基礎４科目を全員が学ぶ。３年学年より文理系に分かれ、理系は物理･化学･生物･地学から２科目選択	教科 探求G 高大連携G	１学年全員 **情報の科学** **生物基礎** **地学基礎**				
		課題研究と連携して、探究の方法や表現力とスキルを育成				
		課題研究と連携して、基本的な科学概念や科学的思考法力、探究の方法を育成				
			SS物理基礎 **SS化学基礎** **２学年SSHｸﾗｽ**	課題研究と連携して基本的な科学概念や科学的思考法力を育成 **理科4科より2科目選択**		
				3学年 **SSHｸﾗｽ** より深い科学概念や科学的思考法を育成		
国際交流 留学生企画（１学年） 「東京都次世代リーダー」制度による留学	国際理解G 高大連携G	**国際交流** 留学生との交流				
		留学生と交流　課題研究の発表　理科の共同学習など　国際性を育成				
			SSH海外研修	海外の大学・高校と交流　課題研究の発表		
		留学生企画				
		海外からの留学生との交流　多様な文化を学び、国際性を育成				
キャリア教育・高大連携 進路ガイダンス（１学年） 大学出張講義（２学年）研究室	高大連携G	**大学出張講義** **進路ガイダンス**				
		第一線で活躍する研究者や技術者と交流　視野を広げ、将来へのモチベーションを高				
講演会・フィールドワーク 各科目の講座　フィールドワーク 天体観望会　立高時代塾 **科学系部活動** （化学部 天文気象部 生物部 物理同好会 数学同好会 パソコン同	探求G 高大連携G	**SSH企画** **(講演会･フィールドワーク･実験実習等)** **科学系部活動**				
		「本物体験」によって最先端の知見や科学の方法を知り、視野を広げ、探究力を高				
		各研究を深め、研究会や学会での発表を目指す。地域の科学普及を通して発信力を				

５年間の研究開発の評価検証を行い、新指導要領での新たな教育改革を進める

４年間の研究開発の評価検証を行い、理数科を含めた新たなプログラムを開発する。SG工事業と理数科の位置づけを検討し、次年度の新たなプログラム開発に繋げる。

総合評価

研究発表の成果
校内評価
生徒評価
進路

第Ⅲ章　研究開発の内容

Ⅲ－１　SS 課題研究Ⅰ

１　仮説と目標

仮説：　「SS 課題研究」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てることができる。

目標：　課題研究を中心に置いた探究プログラムでは、以下の具体目標を目指す。

具体目標

- 「SS 課題研究Ⅰ」を通して、探究メソッドを学び、課題発見・解決能力・得られた知見の発信力を育てるプログラムを開発する。
- 「SS 課題研究Ⅰ」と「情報」理数科目との連携を連携させ、探究のスキルや表現力を育成するプログラムを開発する。も目指す。
- 「SS 課題研究」と連携する学校設定科目「SS 英語」を設置し、英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation ／ Writing ／ Research ／ Critical Mindset をベースとしたプログラムを開発する。

期待される成果：　教職員全員が探究活動プログラムの開発に関わる。1 学年で「SS 課題研究Ⅰ」と「情報の科学」及び理数科目を連携させることで、探究のスキルを身に付け、課題発見力、情報収集力、分析力、表現力のレベルを高めることが期待される。また「SS 英語」と連携し、英語で表現する力やコミュニケーション力を伸長し、国際性を養うことで、科学技術人材の育成が期待される。

２　内容

科目：１学年「SS 課題研究Ⅰ」（１単位）　全クラス対象

1 単位分を月 2 回土曜日 2 時間×20 回として実施し、他に探究デイや成果発表会等の行事を実施するため授業以外にも日程を設置する。

体制：320 名を教員 16 名(担任 8 名含む)が担当。なるべく各教科・科目の教員が揃うようにし、年度途中より分野別のカテゴリー班を担当する。仮テーマを出してもらい、今年度は 12 グループに分け、班により 1～2 名体制で指導した。

教員 1 名が、平均して約 20 名の課題研究を受け持つが、２学期後半からは、管理職や養護教諭も含めた全職員が、授業時間外で数名ずつ生徒を受け持ち、研究手法、レポート作成等において適宜アドバイスをした。

副読本：「課題研究メソッド」岡本尚也　「論理トレーニング 101 題」野矢 茂

３　「SS 課題研究Ⅰ」の１年間の流れと育成する能力

本校の「SS 課題研究Ⅰ」の特徴として、「１年生全員が、それぞれのテーマで探究を行い、3 月末に発表する」ということが挙げられる。約 320 名が各自の興味・関心に合わせ様々に課題を設定し、課題研究を行っていく(巻末資料「課題研究Ⅰテーマ一覧」参照)。発表会に向かい、学校暦にあわせて下表のような流れで実施している。

学期	テーマ	主な活動内容	伸長すべき資質・能力				
			課題設定	論理力	情報収集	整理分析	まとめ表現
１学期	【探究への理解、探究マインドの養成、情報収集とテーマ設定、基礎・基本的な論理力の育成】	探究に関する講義（オンライン）	○		○	○	○
		論理力トレーニング（オンライン）		○		○	○
		探究に関する講演会	○		○	○	○
		研究グループ設定	○		○		
		課題の設定	○	○	○		
		計画書の設定		○	○	○	○
		課題研究発表会・交流会（オンライン＋リアル）	○		○	○	○
		フィールドワーク等SSH企画	○		○	○	○

学期	テーマ	主な活動内容	伸長すべき資質・能力				
			課題設定	論理力	情報収集	整理分析	まとめ表現
２学期	【探究の実践】	実験・調査の実施			○	○	
		発表会の経験	○	○	○	○	○
		計画の変更					
		考察の実施	○	○	○	○	
		フィールドワーク等SSH企画	○		○	○	○
３学期	【探究の実践】 【成果の表現】	実験・調査の実施			○	○	
		レポートの作成		○		○	○
		要綱の作成		○		○	○
		英文アブストラクトの作成		○		○	○
		ポスターの作成		○		○	○
		発表会の実施	○	○	○	○	○
		フィールドワーク等SSH企画	○		○	○	○

４　前年度の成果と反省

昨年度に実施した「SS 課題研究Ⅰ」のアンケートは次の表１のとおりである。

【表１：令和元年(2018 年)度及び令和２年(2019 年)度　SS 課題研究Ⅰ生徒アンケート】

設問	1 探究ノートを使った「振り返りの記録」に関して最も当てはまるものを1つ選んでください。		2 文献調査に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		3 目的・仮説の設定に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		4 探究活動に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	
選択肢と回答数 上段18年度 下段19年度	年間を通して活用し、振り返りを残した。	6.7% 10.2%	インターネットや書籍より多くの資料を収集した。	51.6% 50.7%	何度も絞り込みの努力をして明確な設定ができた。	30.9% 15.5%	計画をたてて継続的に何度も調査・実験を行った。	52.2% 46.1%
	ある程度振り返りを残した。	47.8% 50.0%	インターネットよりいくつかの資料を収集した。	44.9% 46.7%	ある程度絞り込まれた設定ができた。	63.4% 69.4%	一度だけ調査・実験を行った。	38.9% 41.8%
	ほとんど活用していない。	45.5% 39.8%	資料収集の努力はしなかった。	3.5% 2.6%	絞り込みが足りなく曖昧な設定になった。	5.7% 15.1%	ネット検索で終わった。	8.9% 12.2%

設問	5 探究のまとめに関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		6 研究レポートに関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		7 最終発表会のポスター発表に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		8 課題研究の理解度に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	
選択肢と回答数 上段18年度 下段19年度	結果から目的・仮説をふまえた、説得力のある結論を導いた。	21.1% 12.5%	結果を表やグラフにまとめ、説得力のあるレポートを作成した。	39.9% 36.6%	ポスターや発表内容を工夫して、聴衆を引きつける主張ができた。	11.9% 18.8%	探究の過程や意義を理解して、課題研究を楽しむことができた。	37.2% 38.9%
	結果から目的・仮説をふまえた結論を導いた。	74.4% 76.3%	自分が主張したい内容のレポートを作成した。	59.4% 61.4%	自分の主張を伝えることができた。	79.5% 69.4%	探究の過程や意義を理解した。	54.5% 52.8%
	結論が曖昧で目的・仮説の検証になっていない。	4.5% 11.2%	内容がなくネット検索のコピーで終わった。	0.6% 2.0%	準備不足でうまく主張できなかった。	8.7% 11.8%	課題研究に意義を見いだせなかった。	8.3% 8.3%

表の上段は、現３年生が１年生であった令和元(2019)年３月、「SSH 課題研究発表会」終了後に取った結果で、下段は、現２年生が COVID-19 の影響で令和２(2020)年３月の発表会が中止され、同年８月に実施した「課題研究発表会・交流会」終了後に取った結果である。現２年生はポスター発表に向かう時期に教員の指導やグループ内での批評を経ず、8 月の発表前も同様だったことから、単純比較はできない。

設問１：記録をつけることを、クラウド（Classi）で行うようにシフトした側面がある。記録をつけておくことで言えば、概ね改善。今後は、「ノート」と「電子データ」の使い分けを指導していく。

設問２：参考文献指導については、課題。ただ、研究要綱の中身を見ると、「インターネット上に公開されている論文」「インターネット上に公開されている白書」等の生徒が増えた。資料の質は改善した。

設問３・４・５：この３つは連動しているといえる。「テーマ設定が曖昧」⇒「実験等の計画が立たない」⇒「結論が曖昧」の負の連鎖が起きたと言える。いくつか原因があると思われる。

①テーマ設定後の面談の質・量について課題があった。　１年目の流れを踏まえシステマチックに進めたが、流れを多くの教員が理解していたため、情報交換や面談の仕方のための打合せが減った。生徒個々への指導が、担当者によりばらつきが出てしまった。

②テーマ設定の時期、分野の絞り込みなどに課題があった。　１年目に比べ、テーマ設定の時期を早め、先行研究（先輩の研究）を踏まえたテーマ設定の機会が持てた。ただ、「テーマを決める」前段階の「分野を絞り込む」という作業が不足した可能性がある。

③「先輩の好例」を見たことで、自己評価が厳しくなった。　特に「結論が曖昧」というものを選んだ生徒を見ると、客観的には比較的よく取組んだ生徒も多い。このアンケートが自己評価であるという点を勘案すると、「良いもの」の規準が１年目のそれと違うと言える。そのような意味で

言うと、「ここまではやるべき」という基準が生徒の中でできたともいえる。

④まとめの指導ができなかった。　まとめの指導の際、「仮説」や「目的」を見直すということもよくある。まとめの面談ができなかったことは大きい可能性がある。逆に言うとこの指導の時間をしっかりと設ける計画を立てていく。

設問６・７・８： 本来２～３月に、プレ発表会に向けた指導⇒プレ発表会⇒最終発表会となるはずが、感染防止対策の自宅学習期間に行うことになった。「発表に向けた指導」の大切さを裏付ける結果とも言える。

５　「SS 課題研究Ⅰ」に係る取組の前年度からの変更とその理由

前年度の反省を踏まえ、事業の改善を目指し下表のように変更した。その理由と成果をまとめる。

また、COVID-19 の影響による指導の工夫についても以下にまとめる。

【SS 課題研究Ⅰの授業に関する変更点とその理由、成果】

	変更点	理由	成果
①	副読本として『論理トレーニング101題』を採用し、定期的に演習を行った。	「論理力の育成」を達成するため。	物事を論理記号を用いて図示して捉えることや論理的な文章を書くことができるようになった。
②	テーマ設定までの流れを「ワークショップ→テーマ設定→研究グループふりわけ」から「ワークショップ→研究グループ決め→研究グループでの指導→テーマ決め」とした。	テーマを決める際に、その分野の先行研究やその分野で現在問題になっていることなどのレクチャーやディスカッションをする場を設けることで、精度の高いテーマ決めと研究計画の立案を可能にするため。	テーマ設定の前に分野を決めさせその分野についての指導をあらかじめ行うことで、テーマ設定の質が高まり、その後の研究活動も活発化した。また、研究グループ内での生徒相互の関係も強くなった。
③	過去に本校で行われた課題研究の参考文献リストを作成し、図書館で検索できるようにした。	参考文献にあたるためのきっかけとするため。	テーマ設定や研究初期の情報収集の際、図書を活用する生徒が増えた。また、課題研究で使われたが図書館に入っていない書籍を分析できたため、図書購入計画を立てる際に役立った。
④	２学期中盤以降、TAの配備を計画的に行った。	生徒との個別面談の時間を増やしたり、外部人材と効率的につないだりするため。	今年度は特に文系の研究グループに重点的に配備した。これにより、教員とTAで担当生徒を分担でき、個別指導の時間が格段に上がった。また、TAに「研究レポート（論文）」の書き方や、必要な調査の方法等を具体的にアドバイスしてもらうことで、停滞することが多かった文系の生徒の研究が進んだ。

①により、論理を意識して資料を読み込んだり要綱を書いたりする生徒が増えた。

②により、テーマ設定時に自身の疑問や社会的・学問的問題点を深化させることができる生徒が増えた。また、テーマ設定の時から同じような分野に興味がある生徒が周りにいることで交流する機会が増え、研究時もデータを共有したり意見を交換し合ったりという場が増えた（次頁ルーブリック結果）。

④により、研究の深化が進むと同時に、教員も TA と情報交換することで探究の指導に対する理解が深まった（次頁ルーブリック結果）。

【COVID-19 の影響による指導の工夫】

	従来（当初計画）	変更点	成果
①	４月に行うべき探究の意義や年間の計画などのオリエンテーションを学年全体で実施	春休み課題としてワークシートを配布し、YouTubeで解説動画を公開。また、探究に関する質問タイムをZoomで実施。	必要なことを映像等を使いながらしっかりと説明することができた。また、Zoomの質問タイムでは、動画を見てどのような研究ならできそうかといった意欲的で発展的なものも出てき、導入としては一定の効果があった。
②	論理トレーニングの演習・解説を授業中に行う。	論理トレーニングの解答・解説を、オンラインで行った。	資料を用いながら動画で解説を行ったことで、定着が図れた。また、Zoomの質問タイムでは発展的な話題にも触れることができた。
③	８月に課題研究発表会・交流会を対面方式で行う。	従来ならば個別で行っていたポスター発表と１・２年生の情報交換会を、密を回避するために、代表者発表方式に変更した。	代表者を決める過程での振り返りが行われた。また、極力多くの生徒（64人）が発表できる形式にしたが、「代表」となると意識も急に高まり、内容が深化した。交換会も、他の人が気になっていることにも気が付け、個人で行うよりも広範な話題になった。

①、②については、何度も見返すことが可能になり、学習効果が上がった生徒もいた。

③に関しては、オンラインで外部の方々にも公開した。全国的にもオンラインでの公開が早い取組であったため、外部からも多数のオンライン参加があり、発表の在り方について情報交換ができた。

６　教育的効果の検証方法

「SS 課題研究Ⅰ」の教育効果について、次のように検証する。

① 年度始め 4 月と年度末 3 月に、中央大学付属高校が中央大学と共同開発したコンピテンシーについての自己評価を実施し、生徒の能力の変容を見る。

② ①を３月に実施する際には、「課題研究によって成長させることができた能力は？」という自由記述の質問を入れ、課題研究によってどのように変容したと生徒自身が実感しているかを確かめる。これは、コンピテンシーの変容は課題研究以外の活動で起こった可能性もあるためである。

③ 課題研究各段階のルーブリックを以下のように作成し、指導と生徒の到達度の相関を検証する。

【①疑問の発見】

S	既有の知識・興味・関心に基づいて、現存する事柄を、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
A	既有の知識・興味・関心に基づいて、過去の事例を参考にして、現存する事柄を、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
B	現存する事柄を、過去の事例を参考にして、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
C	現存する事柄を、過去の事例を参考にして、自己の疑問とすることができた。
D	自分では疑問の発見に至らなかった。

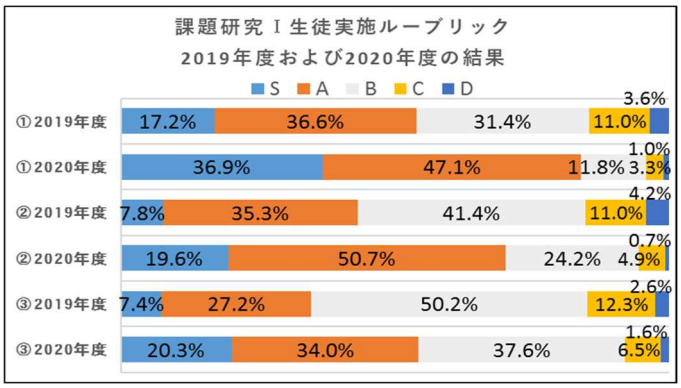
【②課題の設定および課題の解決方法の検討】

S	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報を十分に収集した上で、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
A	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報を収集した上で、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
B	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報の収集が十分ではないないが、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
C	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報の収集が十分ではないないが、自己の疑問に基づいて、課題を設定しているが、適切な限定はできなかった。
D	自己の疑問に基づいて、課題を設定しているが、適切な限定はできなかった。

【③実際の研究過程】

S	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を行った上で、その結果に基づきさらなる実験・調査等を行い、結果を得た。
A	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を複数回行い、結果を得た。
B	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を行い、結果を得た。
C	自分の研究に資する実験・調査等を行ったが、自分の仮説を検証するためのものとしては不適当なもので終わった。
D	実験・調査等は行わなかった。

【結果（2019 年度との比較）】



なお、考察に関するもの、まとめ・発表に関するものは、④で実施するアンケートで代替する。

④ ３月の最終発表会の時に、昨年度実施したものと同じアンケートを行うことで、前年度から今年度にかけての変更が効果的だったかを検証する。

7　実施の効果・評価

「６　教育的効果の検証方法」のルーブリックの結果より、今年度の取組は次のように言える。

①早期に研究グループを設定したことの効果

早期に研究グループを設定し、各研究グループの特性に合わせた予備実験や講義・演習を行うなど、疑問の発見からテーマ設定までの指導を丁寧に行ったことにより、「疑問の発見」「テーマ設定」がうまくいった。また、早期にグループ分けを行ったことで、実験・調査を実施する際に他の生徒と協働する場面が多く生まれ、充実した研究になったものが多かった。

②TA を導入したことによる個別指導の充実

２学期より、大学生及び大学院生の TA を導入し（1 名が６～８回、昨年度は「SS 課題研究Ⅱ」のみ）、実験・調査の結果をその都度振り返って次の実験・調査に繋げる指導が、より細やかにできるようになった。窓口が教員だけでは指導できる人数に限りがある中、非常に有効な手立てであった。生徒の立場としても教員よりも話をしやすいということもあり、積極的に相談に行く場面が多く見られた。次年度は、今年度の流れを踏襲しつつ、TA の量・質のさらなる向上を目指す。

Ⅲ－２　SS 課題研究Ⅱ

１　仮説と目標

仮説：　「SS 課題研究Ⅱ」を通して、より深化した探究メソッドを学び、課題発見・解決能力・得られた知見の発信力を育てることができる。

目標：　・SSH クラス全員が８分野の共通講義を受講することにより、各分野の世界観や気づきのポイントを学び、科学的アプローチや解決能力を育成する。

・自己の課題をもって多様な実験実習活動、フィールドワークを行い、大学、研究機関、地域などの多様な協力者と連携することで探究活動の深化を試みる。

・主だった科学賞、SSH 発表会、学会での発表参加により、自己のコミュニケーション力と深化した問題解決の力を育成する。

期待される成果：

・SSH クラス全員が共通講義を受講することにより、各分野の世界観や課題発見力・科学的思考力・問題解決能力を育てることができる。

・「SS 課題研究Ⅰ」の経験を踏まえて、「SS 課題研究Ⅱ」では自主的に大学、研究機関、地域などの多様な協力者と連携することで、探究活動の内容を深化させることができる。

・１年間の探究活動をまとめ上げ、外部での発表を行うことにより、新たな気づき、問題解決の発展を得ることができる。

２　内容

校内体制：授業担当教員 8 名・対象生徒 SSH クラス 70 名　1 名が平均 10 名弱を担当

年間計画予定　＊コロナ感染防止対策の影響で実質 6/4 スタートとなった。

日程	活動	授業展開
4/23	オリエンテーション （ゼミ紹介は動画で実施）	1 SS 課題研究Ⅱの目標 ①研究内容の深化　②外部発表：プレゼンテーション能力の向上　③英語による発信力 2 実施形態 3 ゼミ紹介、
4/30～7/9	分野ゼミ活動	分野別班分け　ゼミ希望調査実施
夏季休業期間	分野ゼミ活動	7～8 月　国内研修・アメリカ合衆国海外研修は中止
9/10、9/17	分野ゼミ活動	夏季休業中のまとめ　個人テーマ設定期間
9/24～12/10	**中間発表（各ゼミ毎実施）**	試行実験等　問いの絞り込み　新たな問の検証実験計画
11/19	**科学研究講演会**	Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学 基盤理工学専攻） 「理数系分野における研究発表について」
12/17	**東京都 SSH 合同発表会**	24 名発表　ポスター、口頭発表準備
1/14～2/4	分野ゼミ活動	戸山高校 SSH 研究発表会　ポスター発表は中止
2/18	**校内中間発表会**	全員がポスターセッションで実施
3/11～3/18	分野ゼミ活動	研究発表会準備　要綱提出　ポスターと動画の作成
3/19 3/21 3/24	**研究交流会（都立八丈高校）** **関東近県 SSH 校研究発表会** **本校 SSH 課題研究発表会**	8 名が発表 51 名がポスター発表　うち 10 名は口頭発表 全員がポスターと動画発表　代表口頭発表 3 件

３　研究の方法

①　昨年の反省と休業による活動開始時期の遅れから必修講座を取り止め、早期にゼミ（6 分野：数理統計、物理、化学、環境、生物、地学）に所属して、advance 実験・実習ゼミを以下に示す骨子をベースに実施した。

・1 次探究（先行研究検索、試行実験、フィールドワーク等）　：1 学期～9 月

・2 次探究（問いの絞り込み、仮説、検証実験、まとめ、外部発表）：2～3 学期

② 分野別ゼミ活動：

4 月にゼミ紹介動画を配信をして、6 月より分野ゼミに分かれて個人テーマ、グループテーマに沿って探究活動を始めた。9 月、12 月にはゼミ内で中間発表を行い、教員ルーブリックと相互理解

ルーブリックを用いて外部発表を目標に準備を進めた。

③外部発表

全員が「東京都 SSH 指定校合同発表会（12 月）」と「関東 SSH 指定校合同発表会（3 月）」で発表することを目標にした。感染防止対応により対面形式のポスターセッションが全て中止となり、Web 上でのポスター掲示、Zoom による口頭発表などのオンライン開催となった。昨年参加して好評であった都立戸山高校「TSS 研究発表会」も感染防止で訪問ができなくなった。発信力、協働力の向上をねらいに対面でのプレゼンテーションを経験させるため、2 月に校内中間発表会を開催した。3 月末の本校の課題研究発表会もオンラインとなり、要綱の作成後、ポスターと発表動画を作成した。

4　検証評価方法（ルーブリック）

今年度より立川高校評価基準を設定して校内の取組みに一貫性を持たせた。それに伴い、昨年までのゼミごとの評価基準を止めて、「SS 課題研究Ⅱ」のルーブリックを作成した。

5　実施の効果・評価

① ゼミ活動報告

以下に各分野の講義・実習の目的と実施後の担当教員の振り返りを報告する。今年度はコロナ禍の中、実質 6 月 4 日開始となった。昨年との違いは基礎講座を設けず、教員主導の一次探究、生徒主体の二次探究に分け、テーマ設定の工夫を各ゼミ担当者が行った。結果的にゼミ活動の始動時に教員主導により気づきの啓発がなされ、テーマと方向性が早期に決まった生徒が増えた。課題研究Ⅱの担当教員が 2 年目を迎え、指導上の観点が定まってきたことが大きな成果であった。ゼミによっては上級生の実験やテーマが継続され、本当のゼミ化に踏み込み始めた。以下に担当者の振り返りを記す。

化学ゼミ

昨年の課題と本年度方針

1)課題：ゼミのメンバーで相互に振り返りをする時間を十分にとることができなかったので、他者の意見を取り入れた探究にする。

2)本年度方針：生徒の好奇心を大切にし、充実感を第一とする。ポスター発表、研究要綱までの計画を明確に進める。

3) 目的：普段、学校では見ることができない植物を観察する機会を設定する。薬用植物への興味から、医学、生物学等への興味関心を広げる機会とする。また、フィールドワークへ参加の機会を増やし、実物を見ることに対する生徒の意欲及び好奇心増長を目的とする。

テーマ設定に至る工夫

1)昨年度から継続して行うテーマ、上級学年が行ってきたテーマ、新規テーマにつながる話題などを取り入れて、試行しながら進めた。

2)しばらく続けた実験であっても結果を伴わない場合は、テーマ設定を再考した。

3)中間発表で、全員で議論しながら考察した。

成果

1)生徒の発想をつぶさない自由な活動ができた。仮説通りにはならない結果を見つめさせることができた。得られた結果から考察することを重視できた。再現性のある実験を行う意義を重視できた。

2)共同活動によりゼミの一体感が生まれ活気ある取組になった。改めて実験の重要性を認識した。

次年度への課題、要望など

1)コロナ禍の中、思うようにスタートができなかった。特に、テーマの設定までに時間を多く取りたかった。

2)リアルでの外部発表がなく、学校間での切磋琢磨が乏しかった。

3)今年は外部専門家と接する機会もなく、主に教員主導で活動した。

4) ３年間で１テーマを追究する探究であると、テーマ設定に時間がかけられ、途中でテーマ変更も時間的に可能となる。さらに再現性のある実験をしっかり行え、深い学びにつながる。

5)十分な生徒とのコミュニケーションの確保や安全面の充実においても、教員 1 人が受持つ生徒人数が多くならない探究活動が望まれる。

環境ゼミ

昨年の課題と本年度方針

1)課題：ゼミのメンバーでフィールド調査（多摩川周辺、西表島）を行い、データを取ったが十分なデータが得られず試行レベルでの結果に終わった。

2)本年度方針

昨年の調査方法の規格化、クラウドを利用して調査内容の共有とデータ蓄積をもとに研究を進める。

テーマ設定に至る工夫
1)共同のフィールド調査及び分析実験を行い、ゼミのデータベースを作成した。
2)毎回調査報告発表を行い、全員で調査結果を議論しながら考察した。
3)議論の中から何本かの筋立てをつくりテーマ設定をした。

成果
1)フィールド調査の上級生からの受け渡しや昨年以上に多岐にわたる調査ができた。
2) 河川植生から津波被害を軽減する植生の有効利用や治水、防災への研究に発展した。
3) 共働活動によりゼミの一体感が生まれ活気ある取組になった。改めて実習、実験の要性を認識した。

次年度への課題、要望など
1) コロナ禍の中で思うようには調査ができなかった。特に西表島、ボルネオのフィールド実習を予定していたが中止となった。次年度は対応しながらできるだけ多くの企画を立案したい。
2) 今年は調査や放課後の分析に 1 年生が参加できた。探究活動が活性化したのは他学年の参加によるところも大きい。特に今年は外部専門家と接する機会もなく、主に教員主導で活動した。今後の学年をまたいだ交流が探究活動の充実に繋がると考える。

数学ゼミ

本年度方針：数学以外にも医療保健関係をテーマにしたい生徒も受け入れたので、1～2 名の少人数単位の探究とした。またゼミ形式を採用し、探究の経過・成果を毎週発表する形式を採った。

テーマ設定に至る工夫
1)始めに各人が興味のあるものを調べ発表し、発表についてゼミ形式で討論する中でテーマ設定をした。
2) 毎回、調べたことについて報告発表を行い、全員で討論しながら考察した。
3)議論・考察の中から各自テーマを設定した。

成果
1) 各人が興味に応じた探究活動を行うことができた。
2) 全員で討論することにより、様々な視点からの意見が出た。
3) 異なる分野の取組と接することにより広い視野を持つきっかけとなった。

次年度への課題、要望など
1) コロナ禍で開始が遅くなったためか、他のテーマに関心を持つ余裕がなかった。せっかくのテーマ混合ゼミの利点をもっと生かしてほしかった。
2) 今年度は外部専門家に指導を受ける機会が持てなかったので、来年度は機会を設けたい。

生物ゼミ

本年度方針：身近な場所や材料からテーマを発見して、探究活動に取り組む。

テーマ設定に至る工夫
1)学校再開当初に校内で植生調査や自然観察を行い，身近な場所に研究テーマが多数存在することを理解させた。
2) 屋上に簡易水田を作り、全員で管理・調査することで探究活動の研究テーマの決定及びグループ分けのきっかけとさせた。
3)簡易水田を発端として、屋上緑化や乾燥地帯の緑化を研究テーマとするグループができた。また、緑化に関連する探究テーマの設定に繋がった。

成果
1)簡易水田づくりにおいて、実験区の設定方法や簡易水田でできる実験の可能性、さらに、データの収集や整理の方法、結果の考察方法などの議論を行うことができた。議論から最初に探究活動のアウトラインを理解することができた。
2)馬場繁幸琉球大学名誉教授から送られたヤエヤマヒルギやオヒルギを実験材料にした研究を行った生徒も見られ、たまたま手に入れた材料を使ってやってみようという積極性も垣間見ることができた。
3)簡易水田づくりを共同で実施することによりゼミの一体感が生まれ、全体に活気ある活動ができた

次年度への課題、要望など
1) コロナ禍の中で短い時間の中で何ができるのかを生徒と共に話し合った。西表島、ボルネオのフィールド実習が中止となったが、多様なフィールドで多様な活動ができるように多くの企画を立案すべきである。
2) 探究活動にはある程度の連続した時間が必要であるため、本年度は放課後の時間まで活動時間を保証した。次年度以降も、連続した時間を保証する体制を学校全体の共通理解として作って行く必要がある。

物理ゼミ

昨年の課題と本年度方針
1) 昨年度は生徒の研究課題の設定がなかなか決まらなかった。
2) 今年度は物理ゼミの募集段階から、観測データを取り、データから考察する研究を行うと告知した。
3) 授業の始めと終わりに必ず全員で集まり、持ち回りで司会を立て、ミーティングを行う。授業開始時には研究の進捗状況の報告、授業終了時には本日行ったことを報告させる。
4) 全体で個々の研究をバックアップさせていく

テーマ設定に至る工夫
1) 1学期に3人程度のグループを作り、各グループに共通の課題を与えて小研究を行った。
・少子化問題の原因を探る研究で、コーホート法による1000年間の人口シミュレーション等も行った。
2) 授業開始時に行う定例ミーティングで各人の研究に対して意見を出し合い、皆でより良い研究を考えられるようにした。

成果：生徒の研究テーマ各々異なるが、ミーティングで様々なアイディアや改善点を見つけることができて、研究の質が高まった。また、ミーティングで進捗報告書を文書で提出させたことが、自分の研究を計画する上で役立っていた。

地学ゼミ

課題
1) 個々の希望を優先したため、研究分野が、気象、地形地質、天文、太陽光発電、観測機器の製作とバラバラで、それぞれの実験やフィールド調査、文献資料の準備等、指導が大変であった。1年生も含めると26テーマで、地学という分野の性格のため仕方ない面もあるが、工夫をしたい。
また、多数のテーマの実験場所や書物・資料・道具の置き場に困ることが多々あった。
2) 11月から2月の外部発表に挑戦するよう促し、授業で発表の機会を設けて互いに切磋琢磨する環境を目指した。外部から刺激を受けることで得られるものは大きい。

本年度方針
1) 可能な限りチームを組んで共同研究の形で取組む。
2) 外部発表を12月または2月に行い、途中でブラッシュアップする機会を持つ。
3) 進捗状況を共有する時間を毎回持つことに加え、TAも含めたクラウド（Slackと Classi）を活用して研究課題や実験調査結果を共有しながら研究を進める。
4) 研究資料や実験道具などの置き場所を決め、放課後もすぐ研究に取り掛かることができるようにする。

テーマ設定に至る工夫
1) 個々の興味関心を重視し、コロナ禍で実現できることに配慮した。
2) 天文気象部観測データを使う研究は、先行研究を踏まえて新規性のあるテーマとなるように考えさせた。
3) 書籍や論文、学会予稿集、先輩の先行研究などを実験室の棚にある程度用意した。また、SSHクラス全員に高校レベルの発表論文等の紹介をした。
4) 毎回の進捗状況の報告。クラウドでテーマと進め方について確認。
5) TAも含めたディスカッションを複数回実施した。

成果
1) 気象グループは、7月に気象観測機器コンテストに設計図を書いて応募し、支援金を気象センターから得て研究に取組むことができ、遠隔操作により実験データを得るに至った。このことは他グループの刺激になった。
2) TAからプログラム作法（Python）を学び、研究に生かすことができた。
3) 実験道具の製作をする際の、工具の使用方法や部品の準備、精密な製作方法などについて、TAから指導を受け、研究を進める上で大いに役立った。
4) 全国大会等に向け放課後に研究する3年生とディスカッションしたり、データの分析方法やプログラム作りについて学ぶことができた。「研究室」のような有意義な研究交流の場となった。

次年度への課題、要望など
1) コロナ禍によるこの状況が続く想定をして、調査や実験の進め方の工夫が必要である。
2) 研究は授業時間内で済むものではないため、地学室のような放課後でも研究でき、学年を超えて仲間と交流できる場が必要である。しかし地学室では2年9名、1年34名が課題研究を進めており、実験道具や資料の置き場、あるいは実験の場に困ることがあった。今後は廊下に机や置き場所を整備するなど工夫したい。
3) プログラムの作成・使用やデータ分析、発表準備等でパソコンは常に必要であり、使用環境を整備したい。

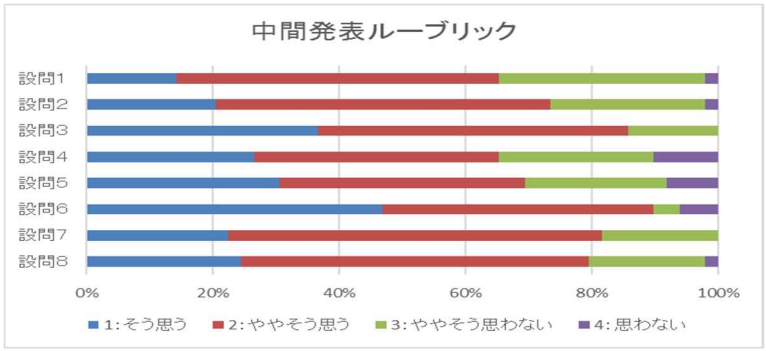
② ルーブリック評価

昨年までは各分野ゼミでの進度が様々なため、各ゼミの評価表で評価を行っていた。今年度「SS課題研究Ⅱ」の評価は統一ルーブリックの実施となった。そのため中間発表も含めてほぼ同一進度にすることができた。

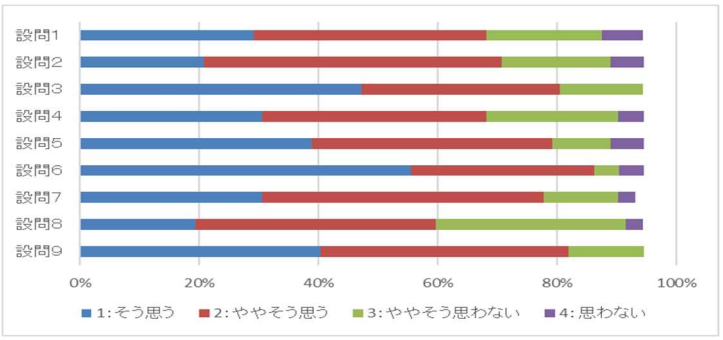
(1) 中間発表：8観点＋自由記述　　生徒・教員チェック項目評価観点
4段階評価（そう思う・ややそう思う・あまりそう思わない・そう思わない）

設問1　課題の把握：多くの先行研究・事例を調べた。
設問2　仮説の設定：多くの問いから仮説を設定した。
設問3　検証計画：検証結果を予測して研究手法を考えた。
設問4　検証の取り組み：検証方法を工夫し、何度も検証を繰り返しデーターの精度を上げた。
設問5　分析と結果：実験データを図、表、グラフ化して分析し、論理的に結果に導いている。
設問6　考察：今回の検証をもとに新たな問いを考え、次なる仮説を立てている。
設問7　powerpoint：精選された言葉を用いて、理解しやすい表現ができた。

設問８　プレゼンテーション：聞き手を見ながら説得力のあるプレゼンテーションができた。
設問９　自由記述：自分の中間発表を振り返りと次回のプレゼンテーションの目標を記入する。



(2) 校内発表：9 観点＋自由記述　　生徒・教員チェック項目評価観点
設問９　能動的に聞く態度：積極的に内容を理解し疑問点を投げかけた。校内発表では能動的に聞く態度を重視し批判能力ひいては探究活動を協同的に発展させる意義を見出す。
自由記述：気づき、新たな問い、3 月の 1・2 年研究成果発表会に向けての目標を記入する。
＊1・2 年研究成果発表会（3 月 24 日）でもルーブリックを実施予定



(3) ルーブリック結果総括
①中間発表時には設問 1 先行研究の調査、設問 3 検証計画、設問 6 新たな仮説が不十分であった。本年度はスタートの遅れにより不十分な状態で発表したことがうかがえる。
②2 月中旬の校内発表では教員、大学生 TA の参加があり、より緊張感がある発表となった。設問 1、3、6 は改善された。また、設問 9 能動的に聞く態度を重視したため、活気ある発表会になった。

６　研究開発実施の課題・今後の方向・成果の普及

今年度はコロナ禍のため、5 月にオンラインでオリエンテーションを開始し、ゼミの紹介も動画で配信した。SSH クラス 73 名が 8 つのゼミに分かれて探究活動を進めた。遅れを挽回するため、昨年試みた共通講義は省いてゼミに分かれ、進行は各ゼミに任せる形で進めた。カリキュラムを教員主導の一次探究と生徒主導の二次探究に実施区分を設けた。担当教員も昨年度の指導経験から、円滑に継続実験やゼミ運営を進めることができ、課題研究をより深化させることができた。

11 月の科学研究に関する Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学 基盤理工学専攻）の講演会は、グローバルな科学研究やプレゼンの方法の内容で、ポスター作りを開始する生徒にとって大変有意義な講演となった。講演終了後には天文室を見学、地学ゼミ生徒は観測機器や研究を話題に交流の機会を得て貴重な体験ができた。

全員が目標とした「SSH 指定校合同発表会（12 月東京都、3 月関東）」でオンラインによるポスター発表や口頭発表を行い、3 月末の本校の課題研究発表会（オンライン公開）に向けて準備を進めている。対面でのプレゼンテーションを体験させるため 2 月に開催した校内中間発表会では、教員や TA も参加し、期待した以上に活発な質疑応答が行われた。対面でのセッションによる気づきは重要であり、研究を深化させる機会となった。

SSH クラス独自の「アメリカ合衆国海外研修」「西表島フィールドワーク」は中止、代替案も実施できなかった。今後も感染防止対応を踏まえた実施可能なプログラムを企画・立案したい。

Ⅲ－３　SS 課題研究Ⅲ

１　仮説と目標

仮説：「SS 課題研究」の発展期とし、「SS 課題研究Ⅱ」の成果を総括し、研究論文（和文・英文）の作成を目指すプログラムと、教科横断的な学びを取り入れた授業を組み合わせたプログラムを行う。この学びを通して科学技術人材に求められる、多角的でクリティカルにものごとを考え、その内容を的確に言語化できる表現力・自己発信力や科学的思考力の伸長を図ることができる。

目標：「SS 課題研究Ⅱ」でまとめた内容を日本語と英語で執筆、発表ができることを目標に、正確かつ的確な表現で言語化するためのプログラムを開発する。また、理科・数学科・国語科などと連携を図り、Nature、National Geographic などのオーセンティックな理系英文を読み、サマライズし、英語で自分が表現できる範囲を広げつつ、議論する力を培うことも取り入れる。同時に、理科・数学科の教員が教材の内容理解を深める授業を行い、科学の概念や思考法、多角的にものごとを考える力を伸ばす。

具体的な仮説：

仮説 A　2 年間の探究活動の総括を日本語と英語の両方で行う。英語の研究要綱作成では、理系の研究発表に必要な、専門用語の導入やシンプルで的確な言い回しを徹底されることで、accuracy の高い英文を書く力を伸ばすことが期待できる。

仮説 B　Nature や National Geographic などオーセンティックな英文を教材として取り入れることで、日本の教科書にない英語の表現や論理展開を理解させ、将来の科学系人材に必要な英語での情報収集能力を育成することが期待できる。

仮説 C　日本人研究者に圧倒的に欠如しているとされる、批判的思考を授業の中の様々なアクティビティに取り入れることで、他者のプレゼンを聞く力や、質問する力を付けることが期待できる。

仮説 D 教科横断型の授業によって、学んだ内容を深く理解し、科学の概念や思考法、多角的にものごとを考える力を養うことができる。

仮説 E　少人数ゼミに分かれ、きめ細かい指導を受けることで、一つの問題にじっくり時間をかけて取り組み、その過程をディスカッションすることで思考力や分析力を付けることが期待できる。

２　内容

科　目　　学校設定教科「SS 課題探究Ⅲ」（２単位）　月曜 5・6 限

対　象　　３学年 SSH クラス　70 名（2 クラス）

体　制　　担当 6 名　（英語 2＋理科 2＋数学 1＋国語 1）

具体的には

① SS 課題研究Ⅱで行った研究を総括する（研究要綱集を作成、一部生徒は外部の研究会で発表）。

② SS 課題研究Ⅱで行った研究について、英文要綱を作成する。

③ 研究内容を英語で発表するため、科学に関する教材を題材として、英語で理解する力や表現する力を伸ばすプログラムを取り入れる。

④ ③の内容を深め、同時に科学的・数学的な見方や考え方を育成する授業を、理数の教員が行う教科横断型のプログラムで取り入れる。

⑤ ③④と同時並行で、少人数（理数国）のゼミによるプログラムを取り入れる。思考力や分析力を伸ばす問題に時間をかけて取組んだり、ディスカッションをする場や自己の進路に向けて探求する場を設定し、入試に対応できる総合力の育成に繋げる。

３ 「SS 課題探究Ⅲ」に係る取組

（１）研究要綱の英語化

①英文要綱の書き方を学ぶ。

②英文要綱のフォーマットに自分の研究を落とし込む。（第１稿）

③第１稿をベースに、間違いの多かった文法事項、表現を確認する。

④クラスメイトの英文要綱を添削、添削後は自分の英文要綱をもう一度書き直しをする。（第２稿）

⑤ネイティブ教員による添削を受ける。

⑥最終稿の執筆を行う。（最終稿）

（２）研究内容を発表するために必要な正確かつ的確な英語表現の習得

①一般的な現象を英語にするトレーニングを行う。

②数値やデータを用いた表現を英語にするトレーニングを行う。

③グラフや表を読み取り、適確に描写するトレーニングを行う。

④自分の考えをファクト（数値やデータ）を用いて説明するトレーニングを行う。

（３）少人数（理数国）のゼミで、一つ一つの問いを深く考え他者とディスカッションする力の育成

①数学ゼミでは、一つの問いに時間をかけてディスカッションして答えを導く。

②国語ゼミでは、論理的に表現する方法を学び、研究成果をまとめたり、進路に関連して自分を表現する力を伸ばす。

③理科の分野では、取り上げた課題から科学の概念や最新の知見について深く学ぶ。

（４）オーセンティックな理系英文を読み、その内容を専門の教員によるレクチャーにより補填する英語と理数の融合型授業

①科学分野に関する Nature や National Geographic の記事を読み、自分が知っている知識と結び付ける。

②その内容をサマライズし、英語で発表する。

③英語で読んだ記事の内容について、理科・数学科の教員のレクチャーを受ける。

指導計画

	主な活動内容	論文 英文要綱	英語 表現	理数国 ゼミ	教科 融合型 授業
1 学 期	論文の書き方	○		○	
	英文要綱の書き方	○			
	Common Mistakes	○			
	相互添削	○		○	
	個別指導		○		
	一般の事象を英語で表現する				○
	科学の概念や最新の知見を学ぶ			○	○
	・Space Junk（National Geographic）		○		
	・Tornado（National Geographic）				○
2 学 期	数値やデータを用いた表現		○		
	グラフや表を読み取り、描写する		○		
	ファクト(数値やデータ)を用いて説明		○		
	・UV				○
	・How to blow up a star（Nature）				○
	・Leibniz				○
	課題についてのディスカッション			○	○
	科学の概念や最新の知見を学ぶ	○		○	○



↑ 数式を英語で説明



↑ SSH クラス合同ディベート大会

４ 今年度の実践

コロナ禍で、休校中のオンライン授業と YouTube での動画の配信から授業がスタートした。１学期の中心は研究要綱の英語化とした。休校中の４月５月で第１稿を完成させ、休校明けの６月に共通の間違いなどを提示し、生徒同士の添削を挟み第２稿執筆。第２稿をネイティブ教員の個人指導を受け、最終稿を書き上げた。

２学期は、英語のライティング指導、理数国の少人数ゼミ、英語科と理科・数学科のコラボレーション授業が中心であった。具体的な実践は次表の通りである。

【1 学期授業内容】

Week	Date	Contents				
	4 月	**クラウド(Classi)を通じて計画と内容を連絡　　2 年「SS 課題研究Ⅱ」の要綱をまとめる 英文要綱の書き方や参考となる Web サイト等について資料を配布**				
1	5月１１日	**英文要綱仕上げ**　（自宅）⇒　５月１３日締め切り				
2	5月１８日	Space Junk（National Geographic）@Zoom				
3	5月２５日	科学英語長文 Lesson4　“紫外線”@Zoom				
4	6月　1日	Write to the Point　Ch.1-Ch.2　@Zoom				
5	6月　8日	Write to the Point　Ch.3-Ch.4　@Zoom　論文の書き方　AO・推薦入試について				
6	6月１５日	Write to the Point　Ch.5-Ch.6　（席番 1－20）　GH 合同				
	6月２２日	Write to the Point　Ch.5-Ch.6　（席番 21－40）　GH 合同				
7	6月２９日	5限	G	Write to the Point Ch.7	H	オリエンテーション 理数国グループ分け
		6限	G	オリエンテーション 理数国グループ分け	H	Write to the Point Ch.7
8	7月　6日	5限	G	英文要綱添削（個別指導）	H	英文要綱添削（個別指導）
		6限	G	英文要綱最終打ち込み	H	英文要綱最終打ち込み
9	7月１３日	5限	G	Tornado（National Geographic）	H	関連理科講義トルネード
		6限	G	関連理科講義トルネード	H	Tornado（National Geographic）
10	7月２０日	5限	G	Class Debate “Technology is helping people or making them lazy.”	H	理数国ゼミについて オリエンテーション
		6限	G	理数国ゼミについて オリエンテーション	H	Class Debate “Technology is helping people or making them lazy.”
11	8 月 3 日	5限	G	Debate　Semi-Final	H	Debate　Semi-Final
		6限	G	Debate　Final	H	Debate　Final

【2 学期授業内容】

1	8 月 24 日	5限	G	Write to the Point Ch.8	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.8
2	8 月 31 日	5限	G	Write to the Point Ch.9	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.8
3	9 月 7 日	5限	G	科学英語長文 Lesson15 “十進法	H	関連数学講義　数学の歴史
		6限	G	関連数学講義　数学の歴史	H	科学英語長文 Lesson15 “十進法”
4	9 月 14 日	5限	G	Write to the Point Ch.10	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.10
5	9 月 28 日	5限	G	Write to the Point Ch.11	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.11
6	10 月 5 日	5限	G	How to blow up a star（Nature）	H	関連理科講義　核融合と恒星の進化
		6限	G	関連理科講義　核融合と恒星の進化	H	How to blow up a star（Nature）
7	10 月 12 日	5限	G	Write to the Point Ch.12	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.12
8	10 月 26 日	5限	G	Write to the Point Ch.13	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.13
9	11 月 2 日	5限	G	Write to the Point Ch.14	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.14
10	11 月 9 日	5限	G	科学英語長文 Lesson17 “物理”	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	科学英語長文 Lesson17 “物理”

11	11 月 16 日	5限	G	Write to the Point Ch.15	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	Write to the Point Ch.15
12	12 月 9 日	5限	G	科学英語長文 Lesson18	H	理数国ゼミ
		6限	G	理数国ゼミ	H	科学英語長文 Lesson18
13	12 月 16 日	5限	G	Write to the Point Ch.19	H	物理と数学
		6限	G	物理と数学	H	Write to the Point Ch.19

○ゼミのテーマ　理科①；科学史と物理　物理と数学　　理科②：生命の誕生と進化　最新の遺伝子学から
数学：数学の歴史やトピック　　国語：論文の書き方　研究成果のまとめ方　表現法

５　成果と検証

初の試みであるプログラムの開発に当たり、１年前から分掌、教科等で検討を重ねてきた。2 年次の課題研究の成果をどのように深化させるかという課題については、課題研究を再点検・総括し、要綱として A4 版で 2～4 ページの論文にまとめることと、要綱の英文化を目標とした。また、要綱の英文化を目標とするにあたり、代替科目の「英語表現（2 単位)」と同等の表現力を養うことを目指した。

課題研究は、2 年次 3 月に予定していた本校の課題研究発表会が中止となり、総括する場を無くした。生徒には 4 月から論文作成に当たるよう伝え、一部の生徒は外部発表を目指した。英文化についても休業期間中に進めるように自宅学習の内容を伝え、1 学期中は要綱の英文化に重点を置いた。図書館等が使えないため、英文化に役立つ Web サイトを紹介した。5 月連休明けの第 1 稿から開始し、クラスメイトとの相互添削、ネイティブ教員による個別指導を経て、最終稿までを 95%の生徒が執筆することができた。添削は 2 名の英語科教員と 2 名の JET が協力して実施した。JET の 1 名は理系であり詳細な指導も可能となったが、JET には異動があるため詳細指導が担保されているわけではない。科学論文は日本語で読むのにもそれなりの知識が必要であり、英文ではさらに専門用語の理解も必要である。指導する側の負担をもう少し分散し、支援できる方法がないかを検討したい。

夏に SSH クラス合同で実施した、科学のトピックを題材としたクラスディベート大会は活況を呈し、生徒のプレゼンテーション力を伸長する有効な場となった。

教科横断型の授業では、英文で「恒星」を扱った際には、核融合の仕組や恒星の進化に関する地学や物理の理論を用いた講義を行ったり、「竜巻」に関するメカニズムや資料映像を見せたりと、発展的な授業が可能となった。理科への興味が高い生徒が多いこともあり、熱心に聴講する様子が見られた。

また、今年度の大学入試で、総合型選抜及び学校推薦型選抜の入試にチャレンジした SSH クラスの生徒の割合は 14 名/全クラス 33 名であり、従来から大幅に増えた。全合格者 16 名のうち 10 名が SSH クラスであった。12 月まで研究を継続・発展させて、全国大会で入賞するなどの高い成果を上げたことが評価された例もある。生徒が海外研修や SSH 企画での体験を通して明確化した進路への志を、課題研究の成果や英語力として、小論文や面接でアピールできたことは、SSH 事業の一つの成果と言える。進学校として一般入試中心の進路指導を中心に進めてきた本校にとって、新たな選択肢が増えたと言えるであろう。

◇SS 課題研究Ⅲに関する生徒感想より

・色々な分野に触れることができて楽しかった。
・科学と英語のコラボレーションが面白かった。
・理数系の内容について講義を聞き、英文を読む授業は入試に非常に役に立ったと思いました
・教科書の内容だけでなく、関連する資料や動画を使った発展的な授業がよかった。理解しやすくなり、トピックに関する興味が増えた。特に SSⅢの授業を受けてから、リスニング力を高めたい、文章を読む際の時間前提知識を増やしたいと言う理由で、授業で見た TED を継続して見始めたのだがかなり効果があった様に思う。
・課題探究のお陰で自分の興味ある分野に出会えて、1 番行きたかった大学に合格できた。楽しかったです。
・普通の授業では知れないようなことも科学系の講義や英文を通して学べてとても楽しかった。

Ⅲ－４　SS 英語

１　仮説と目標

仮説：「SS 課題研究Ⅰ」と連動して、英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS 英語」プログラムを開発する。

目標：　課題研究を中心に置いた探究プログラムの中で、「SS 英語」により、身近で分かりやすい内容を英語で伝え合う活動から、高度な内容を持つ題材を正確に把握し、英語でプレゼンテーションを行い、質疑応答ができること。自分でリサーチした内容をまとめて口語発表を行い、それについて議論できるまでを英語で行うこと。また、ノンネイティブの英語話者として、世界の現場において英語で勝負できる論理的かつ説得力のあるコンテンツを英語で作り、それらを自信を持って発信できることを目標とする。以下に具体目標を記す。

具体目標

・国際的な科学技術者を育成することを目的とするスーパーサイエンスハイスクールの理念のもと、３学期に探究活動でまとめた研究内容を英語で発信することを目標に、英語の四技能を偏りなく培う。
・理科・数学科・地歴科などと連携を図りながら、さまざまなフィールドの文献を読み、それについて英語で発表したり、議論したりする力を培う。
・英語を通じて、情報を受信かつ発信する能力を培うことで、国際性・多文化共生・共生意識など、グローバルな視点を持つ生徒を育成する。

具体的な仮説：　最終的には英語で情報を受信かつ発信する能力を育成するとともに、国際性・多文化共生・共生意識など、グローバルな視点をもつ生徒が育つことが期待できる。具体的には以下の通り。

仮説 A　身近で分かりやすい内容から高度な内容をもつ題材を把握し、さまざまなスタイルの英語プレゼンテーションを行うことで、抵抗なく英語で発信できる積極性を培うことが期待できる。

仮説 B　Paragraph Writing からスタートし、Essay Writing の指導を行うことで、英語のライティングに必要な語彙力、文法力、論理的で説得力のあるコンテンツを作る力を付け、ネイティブの教師から添削を受けることで、文章力を伸ばすことが期待できる。

仮説 C　Science article の読み方の指導からスタートし、そのために必要な語彙力、論理展開を理解させることで、情報を受信する能力を養うことができる。また、検索法や検証法を指導することで、一つの情報を様々なアングルから捉える力を付け、英語での情報収集能力を育成することが期待できる。

仮説 D　日本人研究者に圧倒的に欠如しているとされる批判的思考を授業中のさまざまなアクティビティに取り入れることで、他者のプレゼンを聞く力や質問する力を付けることが期待できる。

２　内容

科　目　　学校設定教科「SS 英語」（１単位）
対　象　　１学年 8 クラス　321 名
体　制　　日本人英語科教員 2 名
　　JET（英語ネイティブ教員）2 名｛アメリカ人、オーストラリア人｝
実施内容　　１学年全員を対象に、1 クラス 2 展開で英語科教員と JET が連携して、エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを行うプログラムを開発した。表現力や発信力を伸ばす活動を取り入れ、全員がまとめとして課題研究の要旨を英文で作成した。「SS 課題研究Ⅰ」と連動し、探究活動においてまとめた研究内容を英語で論述し、発信することを目標に、英語の四技能を偏りなく培ってきた。

　また、理科・数学科・地歴科などと連携を図りながら、さまざまなフィールドの文献を読み、文献に関して英語で発表したり、議論したりする力を培う活動も取り入れた。

３　「SS 英語」に係る取組み

本校独自のSS英語の特徴として、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset の4本柱で授業を展開する。

(1) Presentation

① Narrative Text / Demonstrative Text の２種類のプレゼンテーション技術の取得および、科学実験に関する手法や手順の説明を行う。

② 環境問題・貧困問題などの社会問題を科学的・社会学的双方向からのアプローチで議論する Debate Practice（ペア、グループ、クラスなどさまざまな規模で行う)。

③ 課題研究について英語によるプレゼンテーションを行う。

(2) Writing

① Paragraph Writing 英文エッセイを書くための基礎をパラグラフで学ぶ。

② 立川スタイル TEEL　Writing 英文エッセイに必要な論理的文構造を学ぶ。

③ Teel の手法に基づき、学期に１本ずつ Essay Writing を行う。

④ 課題研究の Abstract を英文で作成する。

(3) Research

① Science article の読み方を学び論理展開を理解する。

② 英語による検索方法を学ぶ。

③ 一つの article をさまざまな角度から検証する。

④ 自分の意見の根拠となる article を検索する。

(4) Critical Mindset

① Making questions （質問を作る）　② Question the articles （記事を疑う）

③ Critical reading ＋Critical discussion　④ Confutation（反駁）技術を習得する

⑤ 他人目標（If I were you, ）　他者のプレゼンを「自分なら」という視点で検証する

４　今年度の実践

「生物多様性」「地球温暖化」「貧困」などの環境・社会問題に関する意見の異なる２つの文献を読み、そのどちらの意見を支持するのか、その根拠は何かについて議論するところからスタートした。その根拠を専門家の研究から数値やデータを見出すべくリサーチを行った。リサーチ結果をベースにエッセイを書き発表した。英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした授業のベーススタイルでプログラム開発を行った。3 学期には課題研究の Abstract を英語で作成したほか、研究内容の英語でのプレゼンテーションを実施した。

５　成果と検証

授業は原則すべて日本人教員１名と JET1 名のティーム・ティーチングで行い、100％英語で実施した。プレゼンテーションの準備には十分な時間をかけた。生徒は積極的に取組み、他の生徒のプレゼンテーションを見て、グループや個人で評価も行った。他方、ライティングは TEEL の method を繰り返し練習・実践し、授業時間内での活動に加えて宿題としても課した。また、クリティカルマインドセットは、１つのテーマに関して意見の異なる２つの論文を読み、どちらを支持するのか、その根拠は何かを考え、research を行い、その成果を発表するという、reading(読むこと)や writing（書くこと)と連動した一連の活動として実践した。成果としては、英語によるディベート大会、各自の課題研究の Abstract 作成及び英語での研究発表という形で結実したと考える。

評価方法は、プレゼンテーション（個人)、エッセイ、授業に対する参加度の３項目で評価した。

６　研究開発実施の課題・今後の方向

「SS 英語」は 3 年目の実施となり、JET も授業進行に慣れてきて、新たな工夫も加えてスムースな授業展開ができた。今年度は、新たに 1 クラス 2 展開で授業を行い、これまで以上に密度の濃い授業実践を行うことが可能となった。来年度以降も、プレゼンテーションとライティングには多くの時間を配当し、授業内容をさらにブラッシュアップしていくことが必要である。また、SS 英語で身に付けたリスニング力、英語での思考力や発信力を、国際交流活動等で生かしていくことを目指したい。

Ⅲ－５　SS 物理基礎・SS 化学基礎

１　「SS 物理基礎」（3 単位）　　対象：２学年 SSH クラス 73 名

（１）仮説と目標

仮説：　以下に挙げた授業の取組によって、物理的な事象を科学的に探究するために必要な資質・能力を身に付けることができる。

①生徒に興味を持たせ物理の本質に迫るような良質な課題を設定し、生徒が主体となって解決する授業

②オンライン授業での話し合い活動・発表

③グループではなく個人で実験を行う授業

（２）実施内容

仮説①について　　「SS 物理基礎」では、今まで行ってきた実験授業について課題の難易度、本質度、興味関心度等を再検証し、課題解決型授業を再構築した（右図参照）。この課題解決型授業には実験方法をグループで考えさせたり、研究レポートをグループ同士で交換し相互的に評価を行ったりする取組がある。その取組の事例として No.22 と No.24 を紹介する。

[①－事例１　電流計と電圧計のより正確な接続法]

＜課題＞　電流計と電圧計の測定値から未知抵抗 R をより正確に求めるには（ア）（イ）どちらの方法が適切か。(A)（B）2 つの場合について、理由とともに説明せよ。

(A) 抵抗 R が電流計の内部抵抗並みに小さい場合

(B) 抵抗 R が電圧計の内部抵抗並みに大きい場合

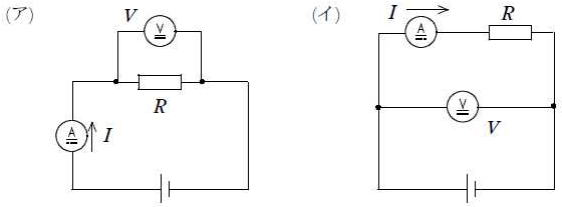


表　SS 物理基礎　課題例①の図

＜授業の進め方＞　授業で学習したオームの法則・抵抗の直並列接続・電流計、電圧計の内部抵抗についての基礎知識を利用して課題を解決していく。授業は課題提示後に時間を与えて予想させ、オンラインを利用したグループセッションで予想を発表させた。後日、校内での授業中に各自で検証実験をさせ、研究レポートとして提出させた。レポートは予め用意した観点別ルーブリックによって評価する。

No	課題内容	基礎実験	考察重視	方法自作	相互評価
1	加速度の測定	○			
2	平均加速度の算出せよ	○			
3	自由落下するサルから見た弾の動き		○		
4	浮力の反作用の存在を知る	○	○		
5	吸盤はなぜ物体を持ち上げるのか		○		
6	静止摩擦力と最大摩擦力の実験	○			
7	摩擦角に関する最小値問題		○		
8	抵抗力を受ける運動	○			
9	階段を上る仕事率の実験	○			
10	力学的エネルギー保存則の実験を考えよ	○		○	
11	なぜ熱粒子説が正しいとされたのか		○		○
12	比熱の測定とモル比熱	○		○	
13	定常波のできる条件		○		○
14	フェルマーの原理から屈折の法則を導く		○		
15	マライアキャリーの声域にチャレンジ	○			
16	楽器や声はなぜ倍音で構成されるのか		○		○
17	音叉の固有振動数を推定せよ	○	○		
18	フィゾーはどうやって光速を測定したか	○			
19	カノンコードの曲が売れる訳		○	○	
20	電気基礎実験	○			
21	電流計と電圧計のより正確な接続方法		○		○
22	明るく光るのはどちらの豆電球か		○		
23	ファンタジーユニバースが浮遊する仕組み		○	○	
24	エレキ楽器を制作し演奏しよう	○			○

表　SS 物理基礎　研究レポート課題の年間予定表

[①－事例２ ファンタジーユニバースが浮遊する仕組み]

＜課題＞　ファンタジーユニバースの浮遊する仕組みを解明せよ。

＜授業の進め方＞　ファンタジーユニバースという磁石によって静止浮遊する玩具を見せたあと、簡易的模型を使ってなぜ浮遊するのかを自ら解明していく。予想、検証の過程をたどるが、Web サイト上の説明はほとんど間違っており、生徒の仮説は初期段階でたいてい間違う。その後、N 極・S 極に加わる力、重力のつり合いや磁力線の向きなどを図示し、合理的な解決を目指す。例年 4 人グループでホワイトボードミーティングなどを行いながら解決させていくが、新型コロナ感染対策のため、簡易模型を人数分用意し各自で解決するようにした。



図１　浮上中のファンタジーユニバース

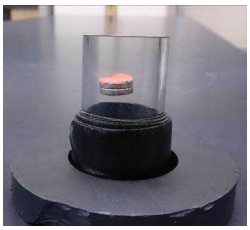


図２簡易模型。ドーナツ型磁石の上でコイン型磁石が浮上

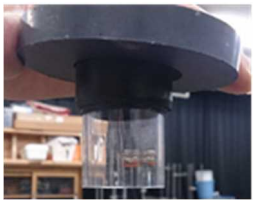


図３　逆さでも静止する
生徒の予想に反して、逆さにしても磁石が落ちない

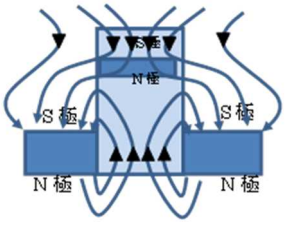


図４　生徒は磁気プローブを使って磁場の向きを調べる。

仮説②　オンライン授業での話し合い活動・発表について

令和２年度はコロナ感染拡大防止の観点から、生徒の分散登校や自宅学習が余儀なくされ、オンライン授業が普及した。本校では３年 SSH クラスの物理が４月中旬から「SS 物理基礎」には５月ゴールデンウィーク明けから Zoom によるオンライン授業を開始した。

＜オンライン授業における工夫＞

①教材ファイル・動画の共有

Googledrive などを使って、授業プリントや Zoom で行ったオンライン授業録画をオンデマンド化し（図８）、共有できるようにした。家庭にプリンタの設備がない生徒にはプリントアウトした授業プリントを郵送した。

②実験動画によるレポート課題

Zoom によるオンライン授業では、事前に録画・編集しておいた実験の動画を共有し、生徒に予め配信しておくことで、後述のブレイクアウトセッションを使って、グループで実験を観察し考察する授業を行った（図９）。

③ブレイクアウトセッションによる話し合い活動

Zoom にはブレイクアウトセッション機能がついており、授業に参加している生徒を複数の少人数グループに分け、話し合い活動をさせることができる。「SS 物理基礎」の授業ではこの機能を利用し、与えた課題についてグループで予想させ、なぜそうなるのか理由を考えさせ、全体ミーティングに戻ってからグループごとに発表させる授業を行った。

セッション中に教員は全てのグループに自由に出入りできるので話し合いが活性化していないグループにはヒントを与えたり、グループから出る質問に対応することができた。

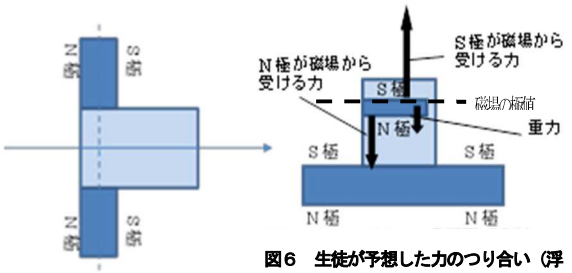


図６　生徒が予想した力のつり合い（浮

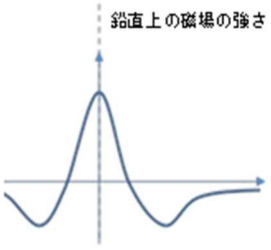


図５ドーナツ型の磁石が作る磁場の強さ

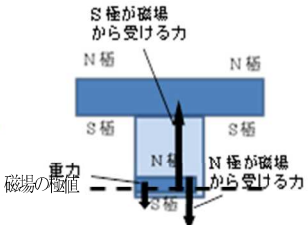


図７生徒が予想した力のつり合い（吊下）

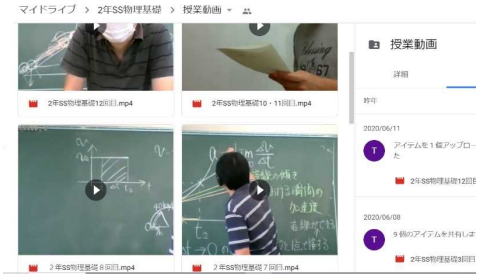


図８　オンデマンド化したオンライン授業の録画





図９　自宅学習期間に作成・配信した実験動画

仮説③　グループではなく個人で実験を行う授業について

学校活動が再開した後も、感染状況によって実験や実習が制限された。「SS 物理基礎」の授業では、従来のグループによって課題を解決していく授業を個人で実験を行い解決する授業にスタイルを変更した。１クラスの生徒を 20 名弱のグループにして２つの教室に分け、それぞれの教室で異なる課題に取組ませた。次の授業では課題を互いに交換した（図 10）。これは、実験器具の台数がグループ実験を想定しているため個人で行うには少なすぎるための措置である。

今までのグループによる実験では、記録を取る人、実験を行う人、分析する人のようにグループ内で分担することが多かったが、個人で行うと全て一人で行うことになる。生徒の負荷は大きくなったが、定着度や理解度はグループで行った時よりも上昇した。





図 10　１クラスを２教室に分け、個人実験を行う授業

（３）成果と検証

コロナの感染対策を十分に行いつつ、従来の授業方法を工夫することで、生徒が主体的に考え、計画・行動し、より本質的なものに探究心を芽生えさせる方向に進められたと考える。

２　「SS 化学基礎」（3 単位）　　対象：２学年 SSH クラス 73 名

（１）仮説と目標

仮説：　単元の原理がどのような過程で得られたのか背景を理解した後、その実証を観察、実験で確認する。実体験から化学分野の底流に流れる原則を体感し、更なる応用の啓発を促すことができる。また課題探究に向かう知的好奇心や課題発見力、科学への興味関心を高めることができる。

（２）実施内容

概要：　コロナ禍の中、本年度は１学期がリモート授業になり、実験を通して気づきを重点に置いた授業は実質２学期からとなった。

①実験の計画

２学年「SS 化学基礎」の化学実験は表のように計画した。3 年生 2 学期末の生徒の学習完成度を見極めながら、微調整を加えて進行させている。化学科では同一進度、同一実験、同一考査を実施しているため、常に教員が意思疎通を円滑にして柔軟に対応して、安全第一で、生徒の探究心と思考力育成を考えている。

②発展的応用化学の授業展開

表　２学年の化学実験計画

2年次
化学基礎(2単位)
化学実験の基本操作･アルカリ金属
溶解と極性
化学変化の量的関係
中和滴定Ⅰ
中和滴定Ⅱ
酸化還元反応
酸化還元滴定
金属のイオン化傾向
電池
電気分解･ファラデーの法則
酸化還元反応の応用

本校では、単元ごとの原理に関係する歴史的背景を導入して、化学が現代社会に果たす役割を日常生活や社会と関連付けながら授業を行っている。人間生活の中に化学の原理原則が存在し、その応用が日常生活や社会を支えている科学技術と結び付いていることを学習させている。化学が果たしてきた役割として、様々な物質がそれぞれの特徴を生かして人間生活の中で利用され、日常生活や社会を豊かにしていることを理解させることがねらいである。一例としてノーベル化学賞、生理医学賞をトピックに化学の原理や手法が基盤になっていることを紹介しながら授業を展開している。そのためには各単元の孤立理解でなく単元のコネクションを念頭に置いた指導が必要である。例えば今年度の授業展開では、原子の挙動として電子配置が閉殻に向かう性質の理解、原子、分子、化合物の電子の授受、分極の有無などをエネルギー準位の理解を共通項にして、応用・連結させている。このような単元の関連付けを重要な事例として挙げることができる。

一般に化学の指導は曼荼羅的に陥ることがほとんどで本校では試行錯誤を繰り返しながら生徒が自律的に汎用性を身につけることを目的としている。また、資源、エネルギー、情報、生命、環境、材料などに関連する先端の化学に着目して、今後の発展が期待されている化学とその応用について、化学が拓く未来についても言及している。

（３）成果と検証・課題

①成果

本年度はコロナ禍の中で実施することになり、当初の計画を変更した。1 学期のリモート授業は教科書中心の形態を余儀なくされた。2 学期からは充実した実験中心の授業スタイルを実施した。生徒は全員積極的に参加し、多くの質問が発せられた。改めて実体験の重要性を痛感した。また実験後のグループセッションも有効で、教え合いの中からお互いに気づきを得ることができた。

②検証・課題

今年は限られた時間の中で化学科全員が試行実験、予備実験に多大な時間を割いて構築した。まだ完成度は高くはないが、来年度も今年度と同様に実験を通して多くの問いが立てられる授業計画を立てたい。そのためのベースとして単元間に底通するビジョンの構築が必要である。講義内容の再構築は実験結果の解釈に大きく影響を及ぼす。進学重点校の中で SSH 指定校として舵をきった「改革への歩み」は生徒の好奇心の啓発が優先課題である。まずは教員の授業と実習の改善なくば実現は難しい。

探究心を育成するには、物理的時間、精神的心のゆとりが必須であることは周知のことである。そこで、新しいことをただ増やすだけになっている傾向を見直したい。化学実験は安全第一であり、過去の事例を十分に研究し尽くした上で、新しい発想も取り入れて改良して進んでいる。新しい実験を行ってうまくいかなかった場合、すぐに原因を確かめて、実験を再び改良し、やり直しをするのである。こうした試行錯誤を経て一貫性のある指導指針を確立していきたい。

Ⅲ－６　SSH 企画　　講演会・フィールドワーク・実験実習体験等の取組

１　仮説と目標

地域の自然や地理、歴史を生かした、フィールドワークや多様な実験実習活動、理数・文理融合型の探究的活動を取り入れることで、知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成することができる。具体的には以下の目標を目指して、プログラムを開発する。

具体目標

- 地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習活動などの「本物体験」、理数・文理融合型の探究的活動を取り入れ、知的好奇心を刺激して、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するプログラムを開発する。
- 大学、研究機関、地域などの多様な協力者と連携することで、探究活動を深化させるとともに、協働力やコミュニケーション力を育成するプログラムを開発する。
- 最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演、ワークショップ等によって幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するプログラムを開発する。

２　内容

（１）全校生徒対象の SSH 企画

コロナウィルス感染防止対応で半数の企画を中止・変更した。規制が緩和された２学期以降に講演会やいくつかのフィールドワーク、天体観望会、生物系実習を実施した。また、オンラインで実施するなどの対応をした。

今年度　SSH 企画　×は中止　〇新企画	昨年度　SSH 企画　〇昨年度の新企画
4～6 月　休校　分散登校	4 月　天体観望会（月の観測）
8 月　〇「SDG s プレワークショップ」（探究委員）	〇太陽観測講演会と観測実習
9 月　1 学年「課題研究講演会」（Glocal Academy 岡本尚也氏）	5 月　都立薬用植物園フィールドワーク
× つくばサイエンスツアー	6 月　〇講演会「マングローブ林の生態系」
富士山フィールドワーク（小泉武栄氏）	7 月　東京大学化学講演会（1.2 年全員）
〇五日市フィールドワーク	9 月　つくばサイエンスツアー
10 月　1 学年「留学生企画」（東京農工大学 大学院生８名）	〇サイエンスショー参加企画
〇「SDG s ワークショップ」（2 年全員）	〇多摩川の地形と地質フィールドワーク
「富士山 FW」講演会　（小泉武栄氏）	（台風で中止）
11 月　城ヶ島フィールドワーク（教員２名と TA4 名）	天体観測会（2 日間）
・バスを２台にして実施　74 名	10 月　〇防災研究所「防災ゼミナール」
〇留学生企画「外大生とじっくり語ろう」［オンライン］	（都立戸山高校 SSH 企画）
（東京外語大学　留学生７名）	天体観望会（3 日間　土星と木星）
〇2 学年 SSH クラス［科学研究講演会］	11 月　城ヶ島フィールドワーク
（電気通信大学 Adarsh Sandhu 教授）	生物学「細胞の世界」講義と実習
〇小惑星講演会　（小惑星研究者　鈴木正平氏）	生物学シンポジウム
12 月　高尾山ムササビ観察会（生物科教員）	12 月　高尾山ムササビ観察会
〇太陽観測講演会　（ネイチャーフォトグラファー榊原幸雄氏）	〇国連大学留学生との交流会
生徒向け天体観測会（2 日間）	天体観測会（2 日間）
1 月　立高未来塾	1 月　立高未来塾
生徒向け天体観測会（2 日間）	～火星で農作物は生産できるのか～
〇惑星と天体撮影講演会［オンライン］（天体写真家 近藤道夫氏）	化学講演会
講義「細胞の世界」［オンライン］	「化学変化をつかさどるエントロピー」
2 月　×多摩川フィールドワーク（バードウォッチング）	2 月　生徒向け天体観測会（金星と水星）
〇生理学・解剖学実習体験「体の仕組みを学ぼう」	多摩川フィールドワーク
（東京農工大学農学部獣医学科 渡辺 元 教授	（バードウォッチング）
防衛医科大学　木賀田哲人 助教　他 TA）	生理学・解剖学体験１回目（東京農工大）
〇立川断層講演会［オンライン］（首都大学 山崎晴雄 名誉教授）	3 月　×立川段丘と立川断層フィールドワーク
［×ﾌｨｰﾙﾄﾞﾜｰｸ「ぶら立川」から講演会に変更］	（中止）
3 月　「生物学シンポジウム」［オンライン］	×生理学・解剖学体験２回目
（長崎大学大学院　博士課程　小林 駿　氏）	（東京農工大　中止）

（２）１学年「SS 課題研究Ⅰ」　【課題研究講演会】



テーマ：「課題研究から広がる可能性」
講　師：岡本尚也　（一般社団法人 Glocal Academy 代表理事）
日　時：令和２年９月 11 日（土）
10:35～12:25　講演会　　（本校１学年対象）
13:15～14:15　課題研究に関する報告会
（他校教職員を含むオンラインで実施）

（３）２学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」　【科学研究講演会】



テーマ：「課題研究から広がる可能性」
講　師：Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学　基盤理工学専攻）
日　時：令和２年 11 月 19 日（木）13:10～15:10　講演会

（４）全学年希望者向け

【富士山フィールドワーク】
日　時：令和２年９月 27 日（日）　８：00～18：00（貸切バス利用）
令和２年９月 29 日（火）　15：30～17：00　　事後学習（本校講義室）
講　師：小泉武栄氏（東京学芸大学名誉教授）
参加者：生徒 21 名　教員２名　講師１名
概　要：自然地理学・地生態学が専門の小泉氏を講師として、富士山５合目の御庭周辺を歩き、フィールドで探究活動を体験し、火山の地形と堆積物、気候や森林限界の土壌と植生との関係を学ぶ。事後学習では富士山巡検のまとめをし、「ヨーロッパアルプスと日本の山はどこが違うか」というテーマで第四紀学的な見地から学んだ。



【城ヶ島フィールドワーク】
日　時:令和２年 11 月８日(日)　8:00 ～18:40　（貸切バス２台利用）
講　師：可長清美（本校地学科）　地学専攻の学生 TA
参加者：生徒 76 名　引率教員２名　TA4 名
概　要：今回で５回目の実施である。バス定員の半数で生徒を応募したが、感染防止規制が緩和されためバス２台 80 名で実施した。部活動が規制され、都外へ出られない日々が続いたため、天気に恵まれたフィールドワークは非常に楽しそうであった。事前学習として地図や資料で学習し、現地でクリノメーター等の使い方を指導した。本校で理系地学を選択し国立大学理学部に進学した卒業生が TA として熱心に指導してくれたおかげで、地球科学や環境科学に興味を広げた生徒が多く見られた。

【生物学シンポジウム（２０２０）】
テーマ：「**ハクジラ類の社会進化**」
日　時：令和３年３月６日（土）　14:00～16:00　オンライン講義（生徒は自宅から）
講　師：長崎大学大学院　海棲哺乳類研究教室　博士課程　小林　駿　氏
概　要：ハクジラ類の多様な社会構造とそれを明らかにした研究手法について紹介。それぞれの種の生態と社会、そして生息環境を見比べながら、ハクジラ類の社会性がどのように進化してきたのかを一緒に考察する講演であった。講演後のオンライン質疑応答も活発に行われた。

【細胞の世界（２０２０）】
日　時：令和３年１月 30 日（土）14：00～17：00　　オンラインにより参加者◦20 名
講　師：東北医科薬科大学　医学部　解剖学教室　上条桂樹　教授
概　要：顕微鏡の歴史や顕微鏡と解像度の違い、透明な動物細胞の内部構造も屈折率の違いをコントラストにして顕微鏡を使い観察できること、ミトコンドリアや細胞骨格などの細胞小器官も抗体や蛍光色素、毒素等の利用で観察できること、顕微鏡下でミトコンドリアは動いているように見えるがそれ自体が動くのではなく微小管が動くことで動いているように見えることなど、興味深い講演であった。オンラインあったので、講義の途中にラボ見学ツアーもあり、研究の世界を感じられた企画となった。

【実習：体の仕組みを学ぼう】



日　時　令和３年２月 14 日（日）　10:00～11:00 及び 12:00～16:00
目　的：東京農工大学所蔵の生物骨格標本を使い体の仕組みを理解する。
体験活動を通じて生理学・解剖学への生徒の興味関心を高める。
講　師：東京農工大学大学院農学研究院獣医生理学研究室　渡辺 元 教授
防衛医科大学　木賀田哲人 助教　　他 TA
概　要：昨年は東京農工大の研究室で実習を行ったが、今回は農工大から膨大な数の標本を搬入して実習を実施した。獣医学部５年生の３名が TA として実習補助を務め、充実した実習ができた。

【生徒向け天体観望会】



日　時：①令和２年 12 月 23、24 日　②1 月 5 日、6 日　17 時前後
講　師：本校地学科教員　天文気象部員の協力により観測
概　要：感染防止対応のために今年度初の企画となった。土星、木星がそろそろ見られなくなるため、17 時前後の短時間で屋上とドームで観望、歓声が上がるにぎやかな会となった。火星、月のクレーター、惑星が並ぶ冬の星座も上がり、太陽系の軌道を意識して説明を行った。

【天文関連の講演会】

日　時：①令和２年 11 月 21 日　　小惑星講演会（講師；小惑星研究者　鈴木正平氏）55 名
②令和２年 12 月 18 日　　太陽観測講演会（講師；ネイチャーフォトグラファー榊原幸雄氏）42 名
③令和３年１月 29 日　　惑星と天体撮影講演会[ｵﾝﾗｲﾝ]（講師；天体写真家 近藤道夫氏）37 名
講　師：本校天文気象部卒業生で天文家として活躍されている３名の方にお願いした。
概　要：アマチュア天文観測家として活動されている卒業生を講師として、天文学や観測方法の具体的な技術について講演を実施した。高度な内容もあったが、詳しく分かりやすく教えていただいた。

【立川断層講演会】



日　時：令和３年２月 14 日　13:00 ～15:00　地学室でオンライン講義　28 名
講　師：首都大学　山崎晴雄　名誉教授
概　要：立川断層の第一人者である山崎氏とフィールドワークを行う予定をオンライン講演に変更した。探究活動で段丘崖や立川断層をテーマとしている生徒が複数いて、講演後は熱心な質疑応答が行われた。後日、講演で紹介された場所に調査に行った生徒や地学基礎の「地学新聞」にまとめた生徒も見られた。

４　成果と課題

SSH 企画では、自然科学への興味関心を高める本物体験として従来から行ってきたフィールドワークや実験実習、天体観望会などの企画を充実・発展させ、その他にも新たなプログラムを企画してきた。今年度はコロナ禍により、多くの企画が中止・変更が迫られたが、感染防止対策を工夫し、規制が緩和された秋以降にフィールドワークや実習、講演会などを実施した。さまざまな制限がされた日常の中での SS 企画は、貴重な体験の場となり、生徒の評価は高かった。実現可能な企画を検討し、Zoom 講演会など新たな実施形態の工夫もしたが、直接の体験や対面での対話から得られるものには代え難いと評価している。

昨年度まで琉球大学他との連携企画「西表島フィールドワーク」や東京農工大学との連携企画「体の仕組みを学ぼう」実習のような、研究室と連携した企画を継続して実施していたが、今年度は大学を訪ねる企画は実現することができなかった。他にも「つくばサイエンスツアー」など中止とした企画が多くあった。次年度は状況に応じて、さらに工夫をして生徒の「本物体験」の場を用意したい。

Ⅲ－７　科学系部活動

１　仮説と目標

科学部系部活動の探究活動を充実させることで、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばし、将来の科学技術人材の育成に繋げることができるという仮説に基づき、以下の具体目標を置く。「SS 課題研究」や「SSH 企画」、高大連携とも関連した目標である。

具体目標

・科学的思考力を育成する観察や実験、実習・演習などの活動内容を充実させる。また、大学や研究所、地域施設、企業等における科学者･技術者との交流で、最新の知見に触れるとともに研究者の姿に触れる。
・研究発表会など、成果を発表する場に積極的に参加し、研究を深化させるとともに、表現力や批判的思考力を伸ばす。
・科学の甲子園や科学オリンピックへの参加を目指し、知力や科学的思考力を高める。
・科学系の部活動で集まり、情報交換や相互に交流・協働する場を設定して刺激しあう場にする。
・一般生徒や地域の小・中学生に向けて、科学普及や探究活動の支援を行うなどの活動を取り入れ、生徒の意欲や発信力、コミュニケーション力を高める。

２　科学部の取組

本校では戦後から長年活動してきた化学部・生物部・天文気象部に加えて、6 年前にパソコン同好会、5 年前に数学同好会、4 年前に物理同好会が発足し、多彩な活動を行っている。これらの部活動に所属する生徒(1～3 学年)の総数は SSH 指定校となってから増加し、科学系部活動（化学･生物･天文気象･パソコン部、物理･数学同好会）に所属する生徒数は、3 年間で 90 名から 114 名（兼部を含めた各部の部員総数は 114→164 名）に増え、全校生徒 955 名の 1 割以上を占めた。今年度は活動制限があったが、研究活動を重視し、外部の研究発表会や学会に臨んだ。

年度	科学系部員数:5 月（ ）は兼部を除いた人数	外部研究発表会 学会等 参加企画数	研究発表 テーマ 件数	研究発表者数 （SSH ｸﾗｽを含めた延べ人数）	科学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ 科学の甲子園 参加者数	科学普及活動参加者数 （延べ人数）
平成 30	114（90）	12	21	38	29	41
令和元	143（102）	17	63	119	34	96
令和２	164（114）	13	56	102	16	6

科学部活動の取組の具体例については「資料　理数系部活動の 3 年間の活動状況」（次ページ）にまとめた。

３　内容と成果

今年度はコロナ禍により部活動が禁止･制限されたが、SSH に関する研究活動は重視して、研究発表会や学会などに積極的にチャレンジした。結果として全国レベルの大会で入賞するなどの高い成果をあげている。

全ての発表がオンラインで行われ、Zoom、WebEx、iPoster などの形式で動画作成を必要とする研究会が増えて、新たな対応が求められた。

「全国総合文化祭自然科学部門：都代表」「高専高校気象観測機器コンテスト：優秀賞（高校としては最高位）」「地球惑星連合：優秀賞(最高位)・ポスター優秀賞」「JSEC 科学技術チャレンジ：優秀賞」「都理科研究発表会：優秀賞」等で高受賞を果たした他、「SSH 指定校合同発表会（東京都と関東近県）」「理科研究発表会（千葉大学主催）」「天文学会」「情報学会」等で発表した。また、「生物オリンピック全国大会」で銅賞となった。

科学普及の活動はほとんど中止した。唯一、東大和博物館及び他校天文部と連携したプラネタリウム企画がオンラインで実施できた。校外での活動も制限されたが、オンラインによる研究発表会で他校と交流する機会があった。

SSH に指定されてから研究活動に弾みが付き、研究発表や受賞の機会が増加している。先輩から後輩に引継ぐ形の研究もあるが、何より先輩の研究活動に向き合う姿に刺激されて、研究に取組む姿が見られる。2･3 学年 SSH クラスには科学部系部活動の生徒が多く所属している。「SS 課題研究Ⅱ」の研究活動を進める上で、互いに切磋琢磨し影響を与え合う良い効果が見られる。高い成果を上げた生徒の中には、3 年 2 学期まで研究を発展させ、成果が認められて推薦入試で進路を決めた者もいる。

研究テーマの種類が増え、研究が発展的な内容になり、発表会への参加が増えたため、科学系部活動の指導教員は余裕のない状況になっているが、部活動同窓生や TA の力も借りて、この良好な傾向を持続していきたい。

資料　理数系部活動等の３年間の活動状況

（所属生徒数は令和２年度の人数）

部活動名 所属生徒数	年度	主な活動実績、受賞歴等（太字は顕著な業績） 各部の上段は平成30年度（H30）・令和元年度（R1）、下段は令和２年度（R２）
化学部 １５名	H30・R1	・東京都科学の甲子園　ポスター（H30、R1） ・東京都SSH指定校研究発表会　ポスター（H30,R1） **・東京都理科研究発表会　審査員特別賞(H30)**　　奨励賞(R1) ・立川市小中学生理科教室　開催（R1） ・公開講座「中学生化学実験」開催（H30,R1） ・三浦海岸フィールドワーク（R1）
	R2	・東京都理科研究発表会　ポスター　　会長賞 ・東京都サイエンスフェア　ポスター2件 ・三浦海岸フィールドワーク ・関東SSH指定校研究発表会
生物部 １６名	H30・R1	・東京都科学の甲子園　　ポスター（H30,R1） ・東京都SSH研究発表会　ポスター（H30,R1） ・千葉大学理科研究発表会　ポスター（H30,R1） ・生物オリンピック参加（H30,R1） ・生物シンポジウム開催（H30,R1）
	R2	・東京都理科研究発表会　ポスター　　会長賞 ・東京都サイエンスフェア　ポスター ・千葉大学理科研究発表会　ポスター発表 **・生物オリンピック参加　東京都代表　　全国大会銅賞** ・生物シンポジウム開催
天文気象部 ８０名	H30・R1	**・全国ＳＳＨ生徒研究発表会　要綱・ポスター　　奨励賞(H30)** **同発表会　　要綱・ポスター・口頭発表　審査委員長賞(R1)** **・東京都研究発表会　ポスター　物理部門優秀賞（H30）　地学部門優秀賞(R1)** **・さが全国高校生文化祭自然科学部門　要綱・口頭発表　都代表**　文化連盟賞(R1) **・高専高校気象機器観測コンテスト　論文・ポスター　代表理事特別賞(R1)** **・天文愛好会全国大会　代表口頭発表(R1)　海部宣男奨励賞** ・東京大学LiveE!高大連携研究発表会　口頭発表（H30､R1） ・電気通信大学 Irago Conference 国際学会　英文ポスター発表(R1) ・日本学生科学賞　論文 ・天文学会（H30）　・地学教育学会（R1）　・気象学会（R1）要綱・ポスター ・東京都SSH研究発表会　代表口頭発表（H30､R1） ・サイエンスインカレ　文科省の依頼によりポスター発表(R1) ・親子天文講座を開催（年により60～100名が参加）（H30,R1） ・東大和市立博物館「中高生のプラネタリウム」発表（H30,R1） ・立川市小中学生理科教室　開催（R1）
	R2	・全国ＳＳＨ生徒研究発表会　要綱・ポスター・動画　２次審査通過 **・地球惑星連合学会　要綱・ポスター２件　優秀賞(最高位)・ポスター優秀賞** **・こうち全国高校生文化祭自然科学部門　要綱・ポスター**　都代表　文化連盟賞 **・東京都研究発表会　地学部門優秀賞　ポスター** **・高専高校気象機器観測コンテスト　口頭発表・動画２件　　優秀賞** **・JSEC科学技術チャレンジ　論文・ポスター・動画発表　　最終審査　優秀賞** ・東京大学LiveE!高大連携研究発表会　口頭発表　２件 ・東京都SSH研究発表会　　代表口頭発表・ポスター ・東京都サイエンスフェア　ポスター ・天文学会　２件　要綱・ポスター・動画発表 ・情報学会　　ポスター ・関東SSH指定校研究発表会　　ポスター ・東大和市立博物館「中高生のプラネタリウム」オンライン発表
物理同好会 １２名	H30・R1	・物理チャレンジ参加　（H30,R1） ・東京学芸大学と地域による「科学の祭典」　実験ブース出展（R1） ・立川市小中学生理科教室　開催（R1）
	R2	・関東SSH指定校研究発表会　　ポスター
数学同好会 １０名	H30・R1	・数学オリンピック参加（H30,R1）
	R2	・数学オリンピック参加 ・関東SSH指定校研究発表会　　ポスター
パソコン部 ３１名	H30・R1	・情報オリンピック参加（H30,R1）
	R2	・情報オリンピック参加 ・関東SSH指定校研究発表会　　ポスター

※部活動以外では「SS課題研究Ⅱ」環境班がマングローブ学会で発表（令和元年度）

Ⅲ－８　　高大連携（博物館、企業や地域との連携を含む）

１　仮説

大学、研究機関、地域などの多様な協力者との連携により、知的好奇心を刺激する最新の知見に触れ、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するとともに、探究活動を深化させたり、科学技術に対する興味関心を喚起したり、国際性についての理解を深めたりすることができる。また、学校外の有識者と交流する中で協働力やコミュニケーション力を育成し、キャリア形成に繋がる学びに発展させることができる。

２　今年度の取組

昨年度まではさまざまな大学と取組を行ってきたが、今年度は大学他との連携企画はほぼ中止した。東京農工大学、東京外国語大学、東京大学とはオンライン企画を実施し、講演会等で電気通信大学と連携した。

①東京農工大「留学生企画」　１学年全クラス対象

日　時　令和２年 10 月 21 日（水）13:00～14:30（５・６限目）１講座 40 分を２回実施する。

参加者　１学年全クラス　321 名

内　容　東京農工大学大学院に留学している大学院生 8 人にオンライン来校を依頼した。自国の話や自身の研究の話、問題意識等について 40 分単位で２回、２名の留学生から Zomm による映像で話を聞き、質疑応答を行った。留学生の国籍は、イラン、スリランカ、中国、インドネシア、ガーナ、エジプトと多様であった。

成　果　オンラインであったが、留学生との活発な会話や紹介された映像や実物を通して、世界各地の多様な文化や大学での研究などについて、熱く語っていただいた。司会の生徒が進行し、質疑応答も活発に行われた。生徒には新しい「ものの見方や考え方」や「価値観」を知り、他者を理解するために必要な感性を育成することができ、国際理解を一歩進めることができた。また、日本での留学生の生活実情も知り、海外へ留学する意義や価値などについて各自が深く考えるきっかけとなった。



②東京外語大学　「外大生（留学生）とじっくり語ろう」企画（オンライン）

日　時　令和２年 11 月 21 日（土）13:30～15:30　物理室、講義室、３年の５クラス

参加者　希望者　32 名（1 年 22 名、2 年 9 名、3 年 1 名）

内　容　今回は文系の内容で東京外国語大学留学生、中国 5 人（内 2 人は香港と内モンゴル）、タイ、シンガポーの計 7 人よる祖国紹介と専門科目について「英語で、双方向でじっくり話あう」形式にした。事前学習で対象の国の基本知識を調べさせ、英語による質問を準備させた。事前に留学生には英語で、双方向で話をするように指示している。

成　果　積極的に英語で話すことができ、自信がついた、数か国語を話せるようになりたいというプラスの意見がある反面、課題として英語の勉強の必要を感じた、自分の国（日本）について何も知らないことが分かった等があった。アンケートでは「自分から質問することができた。勉強についての考えを聞かれたとき、上手な英語ではなかったけど、伝えることができたからうれしかった。参加を迷っていたけれど、良い経験になったから、来てよかったし、すごく楽しかった」「以前の留学生企画ではコミュニケーションをしっかり取ったりすることはあまりできず、話すというよりは話を聞く感じだったけれども、今回は会話ができて楽しかった。久しぶりに英語が楽しいと思えた。また機会があったら参加したい」等が寄せられた。

３　成果と今後の課題

オンラインで実施した東京農工大留学生（大学院生）との１学年「留学生企画」や、希望者対象の外語大生との交流は、貴重な交流体験となった。天文気象部が４年前より実施している東京大学との『LivE！高大連携研究発表会』もオンラインで実施した。また、2 学年 SSH クラス対象に行った電気通信大の Adarsh Sandhu 教授による講演会は、昨年に同大が開催した国際学会に本校生徒が参加した関係から実現に至った。

この３年間で東京農工大学、東京外語大の他、東京大学、電気通信大学、お茶の水女子大学、茨城大学・国連大学との連携企画があった。来年度は新たな工夫をして連携企画を計画したい。また、8 月の本校課題研究報告会の公開を発端として、今年度後半から都立八丈高校との連携の具体化を進め、3 月 19 日にオンラインで互いに研究発表を行う研究交流会を開催するまでに至った。

資料１　教育課程（R2 年度入学生）

■教育課程表（令和２年度入学生）

網掛けの科目は、高等学校学習指導要領における必履修科目である。

※３年次の選択科目は変更になることがある。

	科目	標準単位数	1年	2年		3年						
			共通履修	一般	SSH	文系			理系	SSH	理系・SSH	
				共通履修	共通履修	共通履修	必修選択（必履修）	自由選択	共通履修	共通履修	必修選択（必履修）	自由選択
国語	国語総合	4	4						2	2		
	国語表現	3										
	現代文A	2										
	現代文B	4		2	2	2						
	古典A	2										
	古典B	4		3	2	4						
	（学校設定科目）国語演習	2										2
	（学校設定科目）古典演習	1						1				
地理歴史	世界史A	2										
	世界史B	4		3	3		4△					
	日本史A	2										
	日本史B	4	2				4△					
	地理A	2										
	地理B	4	2					2･4				2
	(学校設定科目)分野と地域から考える日本史	2						3				
	(学校設定科目)地域とテーマから考える世界史	2						2				
公民	現代社会	2							2	2		
	倫理	2				2		2				2
	政治・経済	2				2		2				2
数学	数学Ⅰ	3	3				2◇					2
	数学Ⅱ	4	1	3	3						5◆	
	数学Ⅲ	5									5◆	
	数学A	2	2				2◇					
	数学B	2		2	2			2				2
理科	科学と人間生活	2										
	物理基礎	2		3	3		2○	2				2
	物理	4									4●	
	化学基礎	2		2	2		2○	2				2
	化学	4									4●	
	生物基礎	2	2				2○	2				2
	生物	4									4●	
	地学基礎	2	2				2○	2				2
	地学	4									4●	
	課題研究	1										
保健体育	体育	7～8	3	2	2	2			2	2		
	保健	2	1	1	1							
芸術	音楽Ⅰ	2		2	2							
	音楽Ⅱ	2						2				2
	音楽Ⅲ	2										
	美術Ⅰ	2		2 1科目	2 1科目							
	美術Ⅱ	2						2				2
	美術Ⅲ	2										
	工芸Ⅰ	2		2	2							
	工芸Ⅱ	2						2				2
	工芸Ⅲ	2										
外国語	コミュニケーション英語基礎	2										
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3									
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		3	3			2				2
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4			4	4		
	英語表現Ⅰ	2	2									
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2			2			
家庭	家庭基礎	2		2	2							
	家庭総合	4										
	生活デザイン	4										
情報	社会と情報	2										
	情報の科学	2	2									
スーパーサイエンス	SS英語	1	1									
	SS課題研究Ⅰ	1	1									
	SS課題研究Ⅱ	2			2							
	SS課題研究Ⅲ	2								2		
人間と社会	人間と社会	1										
総合的な探究の時間		3～6	1	1								
計			32	31	31	18	8	0～5	12	12	13	0～6
LHR			1	1	1	1			1	1		
履修単位数計			33	32	32	27～32			26～32			
備考			「人間と社会」は「総合的な探究の時間」（1年1単位分）により代替する。 1年次「総合的な探究の時間」（1単位分）を「SS課題研究Ⅰ」（1単位）により代替する。 2年次SSHクラスの「総合的な探究の時間」は「SS課題研究Ⅱ」（1単位分）により代替する。 △印、◇印、○印がついている科目からそれぞれ1科目計8単位、◆が付いている科目から1科目5単位、●が付いている科目から2科目計8単位を選択する。										

卒業に必要な修得単位数
81単位
（LHRは除く）

資料２　　「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」　テーマ一覧　　2 月時点

1 学年「SS 課題研究Ⅰ」　320 テーマ（320 名）

①科学技術応用

立体に映像を投影する／プロジェクションマッピング～立体的に見えるためには？～／不思議な気持ちにさせる映像を作る／LEGO を用いたロボットの作成／精度の高い翻訳 AI の作成／新しい形の自動消毒器を作る／グーグル翻訳を超える翻訳 AI を作る／3DCG の可能性／宣伝効果のある映像の特徴／人らしい発声について～合成音声による歌唱をより人らしく～／初心者がボカロ曲をつくる／ボーカロイドで曲を作る／映像作品の演出方法の研究／プログラミング思考とは／超小型コンピュータ:Raspberry Pi を用いた人認識プログラム／3DCG の仕組み／神経衰弱ゲーム作りを通してプログラミングを学ぶ／プログラミングから学ぶこと／自動消毒液噴射器を作る／人を癒すロボットの研究～受験生を癒す究極のセラピーロボット～／プログラミング学習の必要性／プログラミングにおけるインターネットを用いた課題解決／作曲を始めるために、最低限必要な知識は何か？／LEGO を用いたロボット作成／次への活力を得られるストレス解消ロボットを作る／不思議を感じる映像作成／ボーカロイドと人の曲の違い／ラズベリーパイを使ってコロナ対策／3DCG でボウリング／より良い宣伝の研究／宣伝効果の研究／ボーカロイドと肉声の差異とは／

②化学・薬・環境系

炭酸飲料の害～日常生活をめぐる酸とカルシウムの関係性～／スギ花粉について／水質、珪藻、水生生物の河川における関係性について／アルコール濃度による殺菌力の変化／口内に流れる電流／じゃがいもの栄養素について調べる／樟脳と植物のアレロパシー／良い土壌をつくる／念力の実現／ラップは本当に安全？！電子レンジでラップは溶けるのか／楠の樟脳のアレロパシーについて／多摩川の環境問題／プラスチックの分解／植物性着色料について／飲料と容器の関係～なぜ同じ飲み物でも複数の種類の容器が使われているのか探る／虫歯の予防～フッ素の効果は本当か～／マスクの素材ごとの比較と樟脳塗布による殺菌効果／ねるねるねるねの自作／薬用効果をもつ布をつくる／防腐効果の期待できる薬品／外部気温による電池のエネルギー量の変化／みかんの殺菌効果／安息香酸ナトリウムと防腐／日本の昆虫食の普及の可能性／効果的なガムのはがし方／身近な環境音について／精油と睡眠の関係／

③芸術系

「風の谷のナウシカ」から読むアニメの可能性／塗り絵の楽しさについて～色彩・感情・形から考える～／人間が音楽を聴くと、なぜ感情の変化が起こるのか～日本人の邦楽人気の原因とは～／平沢進氏の楽曲「賢者のプロペラ」は何故頭痛に効くのか／音楽における感動の源～吹奏楽における感動の要因とは～／「風の谷のナウシカ」　～絵から探る美しさ～／韓国ドラマはなぜ日本で普及したのか／人を惹きつける広告とは　～学校案内パンフレットから考える～／通学中の BGM～満員電車でのストレスを軽減する音楽～／ハードコアの「音」の魅力とは／歌が上手い条件～曲ごとの歌い方～／アニメーション映画から探るノスタルジアの可能性／部屋に開放感を与える工夫／時間帯の変化と音楽の好みの関係／アンリ・ルソーの良い絵の要素とは／死とは何か／怖い音楽を作る要素／ロゴマークに必要な要素／エンディングっぽい曲の特徴とは／イラストにおける構図の効果／長年飽きずに聴かれる曲の歌詞の法則性について／音楽を飽きずに聴き続ける方法／有名な絵画はなぜ人を引きつけるのか／なぜロビンソンは長く聴き続けられているのか／

④社会学系

SNS で親密な人間関係を築くことはできるのか／兄弟構成による性格の違い～生まれ順で性格は変わるのか～／日本の貧困は自己責任か／″全国高校入学試験比較入試制度の不平等を暴く″／日本人の中の死の概念の変化と臓器提供の関係／スポーツの強さと気候の関係／期間限定の商品に惹かれる心理／デジャヴと長期記憶力の関係／テレビ CM は購買意欲にどのように影響しているのか／長時間労働問題の現状と解決策の提案／ゆとり教育は成功と言えるのか／″解離性同一性障害について複数の人格を持つ人間がいるのはなぜか。″／「100 均」の魅力を考える～人はなぜ 100 均でついで買いをしてしまうのか～／なぜ人は他人と同じ行動をとりがちなのか～集団心理から人間関係をとらえる～／思い込みとステレオタイプ～思考の節約とカテゴリー化～／票の割れ～集約ルールを変えたときに得られる結果が変わる要因～／教師の教育方法～学校と学習塾から考える～／日本における精神疾患患者数増加の背景／テレビドラマによる社会の描き方と人々の社会に対する考え方の関係について／空気を読むということ～集団意識と日本人～／クイズを取り入れた学習法の提案／見て見ぬふりはなぜ起きるのか／現代日本人の主観的幸福感と宗教信仰の関係／日本国内における韓国ドラマ人気について／和室の必要性／

⑤身体・運動・スポーツ系

より効率的な暗記の方法について～英単語テストを例に考える～／オリゴ糖の効果とよりよい摂取方法／代謝を上げる方法と体調への影響／利き手について／会食恐怖症／バスケットボールにおける効率の良い走り方／ダイエットにおいてジョギングと縄跳びのどちらがより効果的か／好きな色と性格の関係性／効果的なダイエットについて／日本のサッカー選手の課題／天候と動物園の来場者数の関係～気温と来場者数から考える～／異なる種類の頭痛薬にはどのような違いがあるのか／ファストフードの食べ方を考える～栄養素の面から～／だめと言われたことをやりたくなってしまうのはなぜか～マナーの守れない人を減らしていく方法～／緊張を解く方法について／肌の遺伝性／人はなぜ感情を持つのか～感情の果たす役割と人間の本能に関する研究～／スピードキューブ（ルービックキューブ）をいかに速く完成させるか／FC 東京が優勝するには何が必要なのか／アレルギー疾患の発症と遺伝の関連性／単語をロゴのように覚えたい！／高齢者の食欲低下を改善するには／睡眠時間と体力の関係／男子硬式テニスの「BIG3」の強さの分析／睡眠時間は基礎体力に影響するのか／運動とメンタルの関係～ストレスレベルを下げるには～／風邪を引きにくくする方法／夜食と睡眠／朝すっきり目覚める生活へ／動物との触れ合いが人間の心身に与える影響～アニマルセラピーの有用性について～／いい声に聞こえる条件／睡眠と匂い／体に負担の少ない鞄の持ち方／食事におけるダイエットについて／睡眠の質の向上～スマートフォンと睡眠～／体力を高めるのに適した運動とは～安静時心拍数に基づいて～／効率の良い記憶方法／リンパマッサージとお灸の健康増進効果について／より速い走塁についての研究～ヘッドスライディングは本当に速いのか～／

⑥数学・情報工学・統計学系

紙と電子の漫画～売り上げから～／四暗刻と対々和／多面体の面に色を塗るときの塗り分け方／黄金比作図法の模索～定規、コンパスを用いて～／関数グラフアートの作成～アンパンマン関数を作ろう～／統計による分類別傾向～センター試験の利用～／計算作業中におけ

る音楽の影響～音楽は勉強に悪影響？～／都立入試をぶっ壊す／本当の性格とは／Hit&Blowについて～何手で終わらせることができるのか～／ルービックキューブの脳への影響／

⑦政治・経済・法律系

ソーシャルディスタンスは教室内で保てるか／投票率を上げるにはどうすればよいか／日本の現役高校生がAIの成長によって職を失わないために学ぶべきこと／トレーディングカードゲームとデジタルカードゲームの現状／こどもの貧困／飲食店の長期的経営／広告デザインが消費行動に及ぼす影響／お菓子の売り上げとテレビCMの関係について／女性医師が長く働ける職場とは？～医療現場の制度と現状～／日本における医療用大麻への今後の対応を考える／お客様が入りやすい店作りとは何か～入店数の多い飲食店の外観の特徴とは～／便所サンダルの価値の再発見～地場産業を表参道へ～／南南問題の始まりと終わり～タイとカンボジアをもとに考える～／効果のあるテレビCMの特徴／コロナ禍でのファッションECの市場規模の変化／コーポレートメッセージの有用性とその展望／伝統産業商品の販売／高校生と投資／二次創作の在り方とは～その実態と現状～／ソマリアの医療整備／香港政治学～香港における若者の政治への関心の高さはなぜか～／ロゴデザインの重要性／教育格差をへらす方法を考える教育×ICTの利用／アニメ化でソーシャルゲームを流行らせたい／南武線大改造～南武線をより良くするための私案～／世界的大企業に成長するための経営戦略について／大企業の雇用の実態／実店舗におけるプチプラコスメの販売戦略～ネット通販にはない魅力をいかに集客に結びつけるか～／MCの素質～キャスティングについて～／欧州のポピュリズムから考える既存政治の限界／パキスタンの女の子たちの学習機会／税金が国民の経済活動に与える影響～消費税の増税による影響～／防犯ブザーの効果と普及／日本円の価値をそのままに～公債金残高を減らすには～／色彩と商品の値段の関係～商品を効果的に売るために～／CDの未来～CDは売り上げを復活させられるのか～／民主主義に必要な要素とは　～北欧政治との比較からの考察～／Jリーグのチーム運営～赤字経営の理由を探る～／TikTokはなぜ短期間で影響力を持つコンテンツとなったのか／サブスクリプションサービスがアーティストの収益に与える影響／

⑧生物学系

ウツボカズラの特性を生かした防汚材～バイオミメティクスによる技術開発～／生きて乳酸菌は腸まで届くのか／pHによる花の色の変化～pHを変えた溶液を茎から吸わせると花の色は変化するか？～／骨伝導のための条件／夜行性生物の睡眠とブルーライト／アカハライモリの再生のストレスと食／カフェインがメダカに与える作用／ミドリゾウリムシに共生するクロレラの他種への再共生／これからの世界～我々はどこへ向かい、何になろうとしているのか～／人の体液の殺菌力～枯草菌編～／立川高校周辺の鳥の個体数の変化／ナマコの皮膚の再生について／イソギンチャクが白化状態からの回復／マングローブの発根条件について～東京で発根させる～／アマガエルの体色変化について／アマガエルの生態と体色変化について／アマガエルの生態と体色変化について／江戸時代の武家の植生管理／微生物が空を飛ぶ～風で運ばれる微生物～／水草の葉の厚み／ミルワームを使ってゴミを減らそう！／植物と植物の汁による殺菌　～身近なものに殺菌効果はあるのか～／植物からヨーグルトを作ることは可能か／マングローブの発根／草と体液の殺菌効果～言い伝えは本当なのか～／立高内に生息するトカゲの縄張りと分布について～縄張りを指定する条件～／カワムツの婚姻色／イモリの再生速度と生育環境の関係／ハイポネックスを用いたニンジンカルスの作成／ダンゴムシの思考に迫る／イモリの生育環境における再生速度への影響／ミルワームを用いたフードロスの解決／ネコの感情と音の関係／ダンゴムシの行動に外的環境とフェロモンが与える影響／魚(カワムツ)の婚姻色になる条件／メスはどんなオスを選ぶのか？～グッピーにおける配偶者選択～／ブルーライトと夜行性の寝つき／日光の殺菌作用～太陽で健康快適に!!～／猫とマタタビの関係／

⑨地学・環境・人権系

立川断層の調査～過去のデータ、フィールドワークから見る～／三沢川と水害／インドのカースト制度はなぜなくならないのか～日本の身分差別の歴史と比較して考察する～／ヒートアイランド現象～街で見かける素材からの考察～／浅川、水害が起こる可能性、共通する箇所とは／LIfe on Mars?～火星移住計画の実現可能性～／女性が活躍するために／人類火星到達への道～NASAの火星探査機が見つけた水の存在／立川と空襲～被害と加害～／土と火山灰の鉱物／見えてる？視程が教える大気の話～視程観測でどこまで見えるか～／多摩よこやまの道～防人、将軍、戦車が通った道～／境川の形の変化と人間の生活の関係について／国分寺崖線が与えた影響～周辺の様子から～／日韓関係～反日・嫌韓の原因と今後の展望～／ヒートアイランド現象と蓄熱効果／メディアに潜む男女差別～メディアは人々の思考にどのような影響を与えているのか～／立川高校天文気象部黒点観測の歴史／LGBTについての知識～日本と欧米の違い～／アキシマクジラの生態と出土地付近の環境／立川における多摩川の氾濫の可能性／善福寺川の現状～コンクリの川を里川に変えるには～／身の周りの建材／火星探査と生命の痕跡～探査機が得た成果、今後の火星探査～／過去のデータから見る立川断層の現状／伊豆の大地・伊豆半島東部～火山から学ぶ伊豆の大地～／セクシャルマイノリティ生徒も過ごしやすい教育環境とは／国分寺崖線と地域の湧水調査／冬日・熱帯夜の日数と物質の温度上昇から見るヒートアイランド現象／歴史から見る多摩川の氾濫／ダイオキシン類の排出の過去と現状／墓石の種類と変遷／アメリカにおけるBLMの拡散と原因／意識調査から見る女性の社会進出について／

⑩物理系

物体の硬さと振動の関係／光の干渉～干渉の強さと偏光の関係～／バネのヒステリシス／光速は有限なのか／カラフルな世界と光の偏光／磁力の伝達速度／物体の水中での終端速度について／電流の伝わり方／糸を伝わる波について／磁力の伝達速度／電流の伝わり方／超音波の減衰率／超音波による気体の分離の可能性／

⑪文学・言語学系

日本語はなぜ変化するのか、どう変化していくのか／義務教育の目指す像とそれに準じた外国語活動の在り方の考察／百人一首にはなぜ恋の歌が多いのか～作者と時代背景を探る～／日韓の漢字利用を比較して～日本漢字はなくなるのか～／ビブリオバトルの勝ち方／日本語はどこから来たのか～アルタイ系言語との類似点から考える～／オノマトペで共有されるイメージと音との関係／表記の違いによる意味理解の差異／孟子と荀子の思想～果たして対照か～／江戸川乱歩の怪奇小説における作風／

⑫歴史学系

戦国時代の合戦において兵力差が大きくても勝てた要因～奇襲の効果と成功する条件～／化粧と時代～各時代の時代背景と日本の化粧の歴史は関連があるのか～／選挙制度の変遷からみた政治についての考察／なぜ犬は家畜からペットへと変化したのか／部落差別と黒人差

別の比較／安倍内閣が長期内閣に成り得た理由を探る／なぜ「渡辺」の「辺」は漢字の種類が多いのか／真田氏の強さの秘密／KKK の歴史から見る白人至上主義／民衆がナチスを支持した理由／戦国武将から学ぶ現代で成り上がる方法～成り上がり戦国武将の共通点探る～／アドルフ・ヒトラーの独裁に迫る～彼の思想・当時のドイツ国内の状況から考察する～／吉田松陰の人生と思想／なぜ戦前政党政治は軍国主義に取って代わられたのか？／千利休の侘茶大成に与えられた影響～千利休と豊臣秀吉の関係～／太平洋戦争～反省と勝機～／現代人のニーズに合う宗教を考える／太平洋戦争における日本海軍の敗北要因～日本は海戦でどのような過ちを犯したか。装備，組織の在り方の比較～／共和制ローマの帝政移行から見る共和制の欠点／吉田松陰の兵法論から見る現代日本の課題／雇用形態の変化からみる日本人の気質／社会主義はなぜ栄え、そして衰退したのか／なぜ熊本城が難攻不落と言われたのか／身近にある軍事発祥の物品／なぜ学生運動は起こったのか～二つの学生運動から考える～／

２学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」　50 テーマ（76 名）　1～3 名／1 テーマ　２月時点

①物理学系

ガウス加速器の研究／シャー芯が折れないための持ち方講座／ドップラー効果によるペットボトルロケットの速度測定／羽の形状の違いによる発電量の違いについて／折り目のつかない紙の作成／太陽光と色／豆乳で生分解性プラスチックのもとをつくる／理解しやすいルービックキューブの教え方、分かりやすさとは何か／

②化学系

アミラーゼの研究／色付き線香花火の研究／オランダの涙の研究／ゲル物質と冷却効果の関係～2 つの物質の混合溶液の溶解に関する研究～／ジェルボールの溶解に関する研究／生分解性プラスティック(ポリ乳酸)の分解に関する研究／ターメリックからバニリンを合成する研究／沸騰石と突沸に関する研究／ヨードチンキを用いた金の溶解と析出に関する研究／黒タマゴの研究／土壌の試行調査～西表島と多摩川を比較して～／糖類の還元性について

③地学系

自作観測装置で富士山の見え方を探る／簡易風力発電機の形状と発電量の関係／気象観測データの分析／夜空の明るさ調査／立川高校における過去の悪視程と大気汚染について／

④生物・生態学系

アリによる種子の発芽における関係性／コケによる屋上緑化／シオダマリミジンコの生存可能域／セイタカアワダチソウの成長阻害作用について／マングローブの発根要因／ヤエヤマヒルギの再生と発根／ヤエヤマヒルギの植える角度と根／屋上緑化計画～サニーレタスを簡単に育てる～／砂漠の緑化～塩害の起こる砂漠環境で育つ植物～／

⑤環境系

標高による土壌の違いの調査／植物の減災効果／酢酸を使った電池作り／川、海の水は飲めるのか／地域による土壌と水質の変化

⑥数学・情報・メディア系

ガロア理論について／パスカルの三角形の変形とフィボナッチ数列／フィボナッチ数列のあまりについて／伸びたばねを落としたとき、なぜ縮んでから落ちるのか／Arduino による自立制御と卓上消毒ロボットの制作／NLP はオンライン上でのやり取りでも有効なのか～NLP 授業への利用～／貧困と子供／感染拡大のシミュレーション／緩和ケアの重要性について／好みの曲と性格の関係について／獣害について／スプラトゥーンの研究／スポーツによる内傷と性格の相関性／

３学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅲ」　51 テーマ（70 名）　1～3 名／1 テーマ

①物理学系

エレクトリックベースにおけるうなりと度数の規制性／ペンデュラムウェーブ／アルミ棒の固有運動／ノイズキャンセリングの周波数帯における性能の差／摩擦の原理とその利用／メトロノームの同期現象／加熱の速度と体積変化／下敷きの振動数と耐久力

②化学系

極板の違いによる電気分解の研究／ポリ塩化アルミニウムを用いた浄水の研究／薬剤剤型による溶解の違い／アミラーゼの研究／マッチの燃焼前と燃焼後の磁性の違いについて／PM2.5 の研究／食べられる青いクレヨンを作る／メントスガイザーの強化／納豆で溶けにくいアイスをつくる

③地学系

階数と地面からの放射熱の関係／視程観測の自動化／ペルセウス座流星群の眼視観測／太陽光発電のエネルギーについて～本校の太陽光発電パネルから考える～／多摩川と水害／武蔵野台地における窪地の成因を考える／

④生物・生態学系

ミジンコの環境とサイズの研究／エビの色素胞／カメラアイに近づく／骨格標本の作製と考察／植物ホルモン／ダンゴムシの交替性転向反応／緑茶や紅茶による白癬菌の殺菌／武蔵野里山プロジェクト

⑤環境系

土壌の試行調査～西表島と多摩川を比較して～／土壌と水質の関係～西表島と多摩川の比較から～／水生昆虫による水質調査／カニと珪藻の関係について～西表島での体験を通して～

⑥数学・情報・メディア系

自作ゲームの必勝法～勝利の理屈と過程～／すれ違いざまにぶつからないために／なぜラマヌジャンは独学で数学を修得できたのか／パラドックスについて／物体をずらしながらどれだけ積み重ねられるか／$\sqrt{n}$ の連分数展開の周期～n,$\sqrt{2}$ から～

⑦心理・コミュニケーション系

立川高校での性差について／立川高校のオープンスペースについて

資料３　　ＳＳＨ運営指導委員会　議事録

ＳＳＨ運営指導委員：上田　元（一橋大学）佐々木幸 寿（東京学芸大学）　熊野善介（静岡大学）　三沢和彦（東京農工大学）
森田裕介（早稲田大学）井上智美（国立環境研究所）　＜管理機関＞久保田 聡　後藤洋士　福田由紀子（指導主事）
吉田順一（校長）　福原利信（副校長）　瀬尾和隆（室長）　可長清美　梅澤真人　梅川元一　牛込 薫　西森達哉　金田民江
石橋眞理子　渕脇英一（探究部）　１学年主任・担任　２学年主任・担任　教務部、生活指導部、総務広報部の各担当

１　令和元年度　第３回ＳＳＨ運営指導委員会　令和２年３月22日（金）開催予定

第３回ＳＳＨ運営指導委員会は新型コロナウィルス感染拡大に伴う措置〔都教委通知〕のため中止とした。

本校の取組説明、管理機関の支援状況等の年間のまとめについては、令和２年度第１回ＳＳＨ運営指導委員会にて報告することにした。

２　令和２年度　第１回ＳＳＨ運営指導委員会　令和２年５月24日から令和２年６月５日まで

第１回ＳＳＨ運営指導委員会は新型コロナウィルス感染拡大に伴う措置〔都教委通知〕のため書面開催とした。

（１）探究部より本校の取組の説明

資料『SSH運営指導委員会資料』『スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書』を送付
昨年度報告　　①SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ ②SS 英語 ③SSH 企画 ④海外研修 ⑤科学系部活動 ⑥高大連携　他
今年度経過報告　①SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ ②科学系部活動 ③SS に連携した各教科　他

（２）管理機関からの指導助言　　『令和２年度第１回都立立川高校 SSH 運営指導運営委員会について（回答）』

（３）運営指導委員からの指導助言

【SS 課題研究Ⅰについて】

○アンケート「課題研究に意義を見いだせなかった」の回答割合がなぜ１割近くに達するのかの検討、２年次に向けての対応策を考える必要がある。何らかの策を講じて、アンケート結果として点検してほしい。　○報告書「実施の効果・評価」の部に記されていることは、貴重な財産として評価できる。そこに併記されている課題に取り組むことが求められる。　○＜今後に向けて＞今年度新設の「総合的な探究」を SSH コースと比べて遜色なく、並び立つ存在として運営されるべきであろう。それぞれの生徒の間に、何らかの落差やズレた関係ではなく、水平的かつ有機的な交流が生まれる仕組みをもつとよいのではないか。○＜今後に向けて＞「総合的な探究」の生徒にとってのミニマム・エッセンシャルをいくつか明確化しておき、それらのそれぞれについて「統計学」等と同様のワークショップを提供することを検討してもらいたい。

【SS 課題研究全般について】

○生徒にとっての身近な課題や、とても疑問に思い深く追求したいという情意面と、いかに課題や問題の解決ができるかとを、繰り返し、すべての授業の中に少しずつ埋め込む必要があります。いろいろな科学・技術における過去の事例を様々な教育場面で示したりすることも大切で、繰り返しが必要です。　○SSH の探究活動を学校の日常のカリキュラムである１年次の「人間と社会」、２年次の「総合的な探究の時間」に位置づけようとしていることは、全校的な動きに結びつけ上で重要な改善点であると思われる。計画が、ねらいどおりに展開するかどうかは、探究部担当の教員と担任団との実質的な連携が確保されるかどうかに係っていると思われるので、留意いただきたい。　○報告書「今後に向けた課題」のうち、２年生が１年生に経験知を伝えることは重要かつ効率的と思われる反面、その“負担増”までも継承され SSH 選択者がじり貧にならないものか、懸念なしとしない。学年を超えてグループ学習の部分が大きくなることのメリットとデメリットを考えておくとよいだろう。　○＜今後に向けて＞科学系の部活を行う生徒が中核となることでゼミ活動が実質化するのは好ましい。他方、同様のことを「総合的な探究」コースの生徒にも期待することができるのかどうか、生徒からにじみ出てくる主体的な核として何に期待するべきなのか、推移を見守り、来年度以降につなげていくと良いだろう。

【海外研修について】

○アメリカ西海岸での語学研修にはなっていると考えますが、願わくは、同様の取り組みをしている、アメリカの STEM スクールの高校生との研究発表交流を目指していただきたい。カリフォルニアの拠点について調べ、立川 SSH と似たような STEM 高等学校を探すことができるでしょう。　○限られた日程のなかで最大限の成果を達成したと評価できる。さらに進んで、期待していた何が「得られなかったのか」をより具体的に聞き取ることも、今後に向けて有益であろう。

【SSH 意識調査（経年観測）について】

○調査結果には統計的な優位な差が出ていますので、検定にかけ、有意差を出してください。プラスの方の大きな有意差が出ています。　○問１への回答でやや意外なのは「理系学部進学に役立つ」との意識にわずかな低下がみられる点、また効果についても無の回答が非常に多い点である。これは教員による SSH の意義づけについての説明・指導によるものなのか、生徒が経験した結果なのか、気になった。　○問２、問３については、「やや増」の大幅な伸びを高く評価できる。他方、「大幅増」が微増に留まっている理由について、検討する余地がある。　○問４については、全般に改善がみられ、高く評価できる。なお、『協調性』については「大変向上、やや向上」を合わせてまだ５割に達していないので、今後も SSH の取り組みの目標として重視すべきなのかどうか、学校としての基本姿勢を知りたい。

【評価方法について】

○「SSH 意識調査」は経年観測となりますので、質問項目は変更せず、このまま継続的に調査を行う必要があります。しかしながら、能力についての自己評価については、かなり漠然とした結果となっているように思います。自己肯定感が高い生徒と低い生徒が混在する中で、生徒の自己評価結果だけを集計しても有益な結果が得られないかもしれません。ルーブリックを作成し、何ができるようになったのか、生徒の自己評価と教員による他者評価を比較したり、生徒にインタビューしたりするなどの工夫が必要ではないでしょうか。今後の課題として考えていただきたい。　○卒業者が、進学先・就職先で蓄積し始める経験を踏まえ、立川高校での自らの取り組みをどう振り返ることになるか、興味あるところである。在校中のことを評価の中心的な対象とするのはもちろんだが、既卒者という立場は、SSH の取り組みを評価する際の重要な立ち位置の一つになるのではないか。

【科学部系研究活動について】

○各部とも積極的に活動し多くの成果を上げていることが確認できる。全般に活動が上向きであり、SSH への貢献と相乗効果も大きく、科学系部活とのリンクを維持するのが望ましい。部活の重要なところは、学年間のつながり、グループワーク、顧問教員の高い経験、といったところと思うので、そのなかから SSH に応用できる部分を見いだしていくことも考えられる。

【報告書全般から】

○＜教科横断型の学びについて＞教科横断型の学びが必要だと考えておりますが、どの程度、教科横断型の学びがあったのか、そのためにどのような取り組みをしたのかが不明です。今後の課題として考えていただきたい。　○＜知識修得と「探究活動」のバランス＞「探究活動」においては、学校での実験・実習、ハンズオン、フィールドワーク、海外研修など、時間と場所を共有すべき活動は大変重要。一方、知識修得においては授業の一部をインターネット上の映像教材（OER：Open Education Resources）で代替えできます。どの程度 ICT や OER を活用しているのか、明記する必要がある。今後の課題として考えていただきたい。

3　令和２年度　第２回ＳＳＨ運営指導委員会　令和 2 年 10 月 24 日（土）　対面での会議

（１）SSH 部他より本校の取組の説明

①概要説明　②SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ　③SS 企画　④科学系部活動　⑤海外研修　⑥事業経費報告　他

（２）管理機関の支援状況等　　・課題研究の充実について　・校内体制の充実について

（３）運営指導委員からの指導助言・質疑応答

【①概要説明について】

指導助言等＞　○ここまでの取組状況から、イノベーションを起こすことにつながることが示されると期待したい。STEM（ステム）、STEAM の日本版がＳＳＨ事業ではないかとも考えている。その視点から SSH 指定校事業の評価にあたって、エビデンス、何をもって思考力や創造性が高まっているといえるのかを示していただきたい。　○ＳＳＨ指定校としての特色化は何か。「おっすごいな」というものを明示したい。SSH 指定校の研究開発を推進するためにも、ビジョン会議などを設定して SSH 指定後期に向けて協議をしてもらいたい。　○大学で小中高生の探究を指導しているが、大学のＪＳＴ事業と高校とが連携した両者にとってプラスの関係を構築できるので活用してもらいたい。また、立川高校ＯＢと在校生のつながりを強化することが、探究活動を次の一歩へ強めることができる組織づくりとなるので進めてもらいたい。　○学校が閉じられていた 4、５月に課題研究のミニマムエッセンスについて、動画を作りオンラインで視聴させるなどの準備ができたから現状にあると理解できた。この時期のオンライン指導の取組は今後に向けた他の取組にも良いヒントになる。この事例から探究活動の指導システムが出来上がっていることが感じられた。

【②　SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲについて】

指導助言等＞　○一年生の探究では理系に限定しないとしているが、自分のやりたいことを探し続けて、だんだんと「夏休みの自由研究」になっていく。他のＳＳＨでもテーマ設定で苦労していて、所属大学では高校の先生と大学の先生とが連絡会で協議を行っている。　○課題となるテーマには科学技術、文化、国際性等々互いに絡んだものがあり、文理分けをしないもの、分けないで取り組むべきことがある。探究の課題設定にあたって「まとまったらこのようになる。」という見えるテーマ、文理がまとまれるテーマを教員が分担して示すことが肝要である。　○海外大学の自然科学系研究で特徴的なことは、自分の探究からプロジェクト型に移行していることにある。自分の興味あるテーマだけではなく、提示されたテーマに自分がいかに取り組むことができるかという考え方も求められている。　○大学も理系大学と文系大学とが連携を始めて、チームとして取組を進めている。STEAM（スティーム）で行われているような類似の事柄を文系サイドと理系サイドとで見ることをどの程度やっているのか。立川高校は試行として、課題解決に向けて１、２年生を繋ぎ、文系・理系の視点からチームで行おうとしているとのことだが、試行ではなく制度設計をしてからが望ましい。　○SSH の取組は内容も充実していると受け止めている。しかも英語が関わり国際的。探究Ⅲのネイチャーなどの英文教材選定から英文要綱の作成指導までの一連の指導カリキュラムは、教科横断の良い事例であると思う。　○英文要綱のフォーマットを大学のフォーマットからシンプルなもので整えているとのことだが、国際的に APA6.0，7.0 などがあり、日本語版もある。ＳＳＨ指定校先進事例となるので、積極的に採用を検討してもらいたい。

4　令和２年度　第３回ＳＳＨ運営指導委員会　令和 3 年 3 月 24 日（水）開催予定

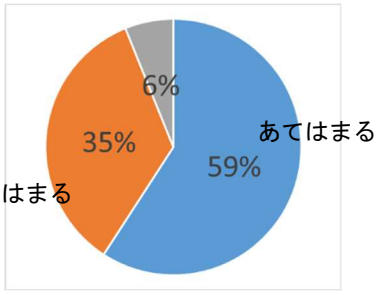
資料４－１　2020 年 7 月　教員アンケート

SSH3 年目を迎え、初年度、新事業である SSH にあまり前向きではない教員も一定数いた頃から、どのように意識や行動が変容したかを全教員にアンケートを行った。本校は、1 学年「SS 課題研究Ⅰ」の指導に全職員（管理職や養護教諭も含む）が関わる「アドバイザー制」を取り入れており、3 年間で課題研究担当者以外の教職員も課題研究に関わってきた。それらが教員に与える影響はどうだったか、あるいは、SSH 校としての自覚や行動の変容はどうであったかを調査した結果は、校内体制を判断する材料であると言える。

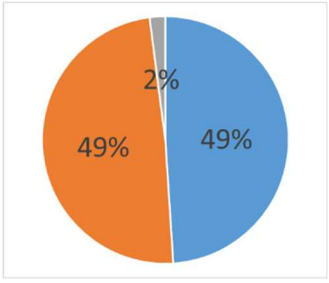
なお、回答にはすべて「わからない」を付した。これは、今年度異動してきたばかりの教員、非常勤職員のための回答である。今回の集計では、その数は抜いて割合算出を行った。（すべての項目で７～９人の回答が「わからない」である。回答総数は 61 である。）



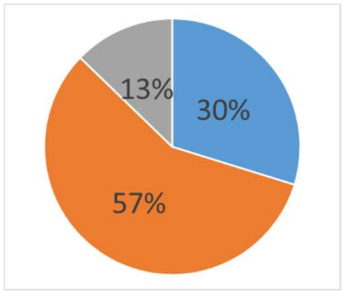
【質問１．探究活動に関わる機会が増えた。】



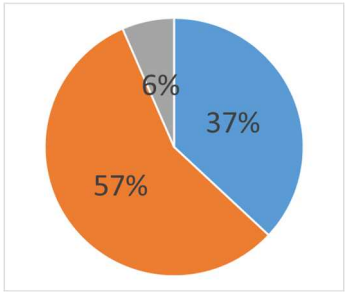
【質問２．探究活動への理解が進んできた。】



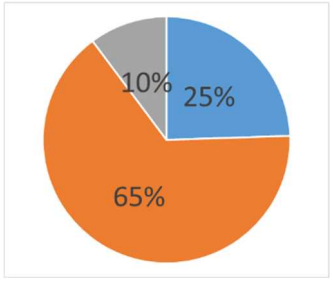
【質問３．（SSH が入ったことによって）授業計画、課題の出し方、授業内の活動等の変化があった。】



【質問４．SSH の活動を通じて、生徒が変容したと感じる場面がある、もしくはあった。】



【質問５．（SSH 初年度に比べ、）探究活動をはじめとする SSH の諸活動を学校として組織的に運営できてきていると感じる。】



※　R2 年 3 月に公開された中間評価の結果

中間評価を受けた 49 校のうち、最上位２校の次のＡ評価(7 校)のグループで「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成が可能と判断される」との評価であった。６項目の観点のうち、５項目が 5 段階の 4 点、1 項目が 5 点で、特に「部活動等の取組」について、科学部系の研究活動が高く評価されたことがわかった。また、全員が個々に取り組む SS 課題研究や、教科との連携、「本物体験」を銘打った SSH 企画についても高い評価をいただいた。体制については、分掌部員を開発プログラムの増加に合わせて増員し、「SSH 部」から「探究部」に変えて体制の強化を図るとともに、アドバイザー制などで、全校で取り組む体制が整いつつあることが評価された。

資料４－２

2019 期生（現２年生）の入学当初と２年８月時点のコンピテンシーアンケート比較

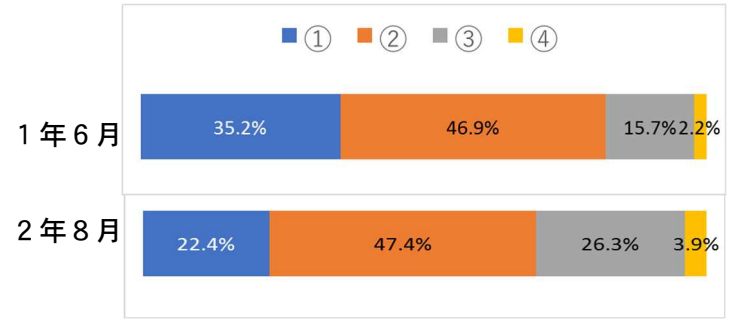
このコンピテンシーアンケートは、中央大学付属高校が開発したものを共同実施しているものである。

この資料は、2019 期生（現２年生）の入学当初（2019 年６月初旬）に実施した結果と、２年生８月（2020 年８月）に実施したものの比較である。（本来ならば３月の最終発表会直後に取る予定であったが、COVID19 の影響で発表会が 2020 年８月にずれ込んだため、この時期のアンケート実施となった。）

この資料からは、「SS 課題研究Ⅰ」や「SS 英語」をはじめ、１年次の指導が生徒のコンピテンシーにどのような効果を及ぼしているかが明らかになる。この資料を、プログラム開発等の反省材料としている。

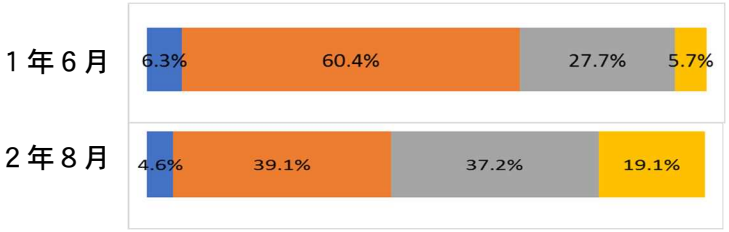
【質問１　知識】

①	特定の分野においてさえ、自分の知識は不十分だと思う
②	特定の分野においては十分な知識をもっていると思う
③	いろいろな分野の知識をもっており、新たなものを習得しようと努めている
④	幅広い分野で知識を習得しており、それらを深めようと努力している



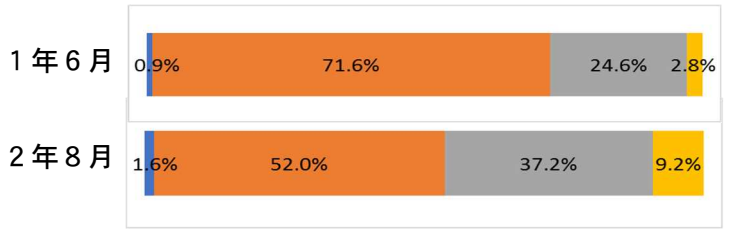
【質問２　情報】

①	何が必要なのかさえわからないことがよくある
②	何が必要な情報なのかは、何となくわかっているつもりである
③	情報の必要性に気づき、それを集めることができている
④	情報を入手し、くわしく調べた上で取捨選択し、自分のものにしようとしている



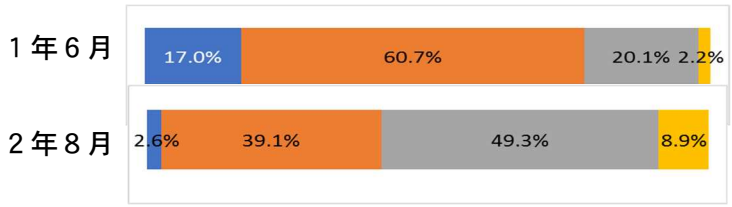
【質問３　課題発見】

①	何も足りないものはないと感じている
②	与えられた課題は正しく理解できているつもりである
③	与えられた課題だけでなく、新たな問題点を見つけようとしている
④	与えられた課題だけでなく、自ら新しい課題を設定することができている



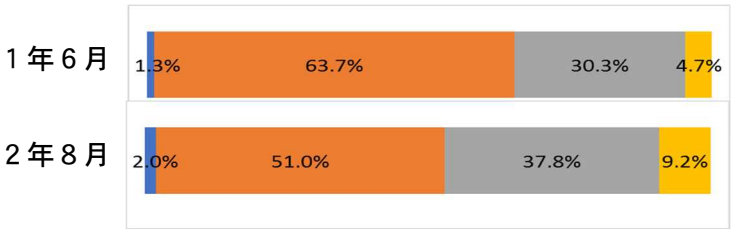
【質問４　論理的思考】

①	何が論理的なのかがよくわからない
②	単純な項目ならば、記号と矢印などを使って筋道を立ててまとめることができる
③	複数の項目を記号と矢印などを使って筋道を立ててまとめることができる
④	ほとんどの場合に記号と矢印などを使って図式化・構造化することができる



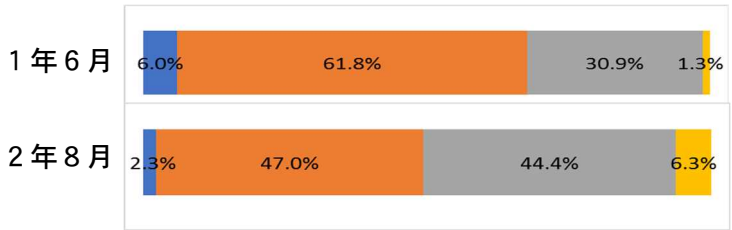
【質問５　探究する意欲】

①	新たな知見を得ようという姿勢などを持っていない
②	自分の興味のある分野については、知見を広げようと努力している
③	自分の興味のある分野以外でも、知見を広げようと努力している
④	自分の興味のある分野以外でも、継続的に知見を広げようと努力している



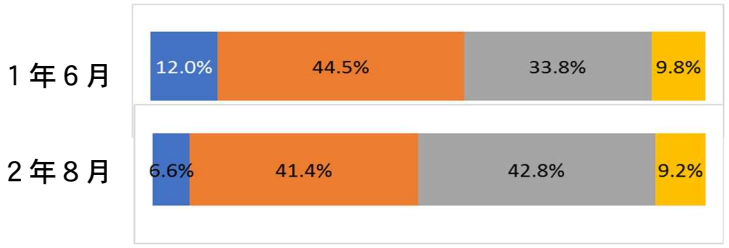
【質問６　推論する力】

①	出来事の背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことなどない
②	出来事の背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことがある
③	出来事の要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力をしたことがある
④	出来事の要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力を継続的にしている



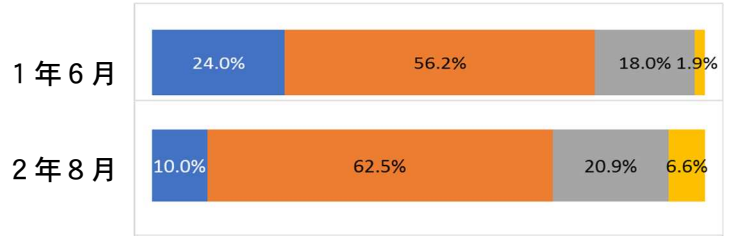
【質問７　目標設定】

①	そもそも目標を設定することができていないと思う
②	目標を設定することはできていると思う
③	適切な目標を設定することができていると思う
④	適切で明確な目標を設定することができていると思う



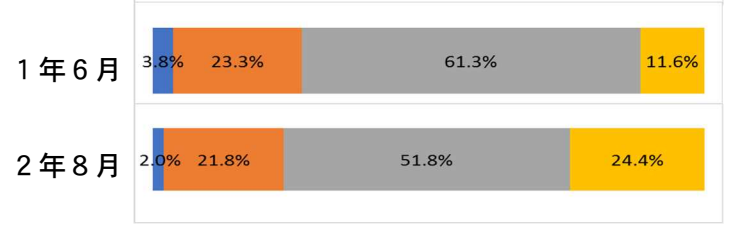
【質問８　計画管理】

①	スケジュール管理などしたことがないし、する意味も感じていない
②	スケジュール管理はできているほうだと思う
③	計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的なチェックもできていると思う
④	計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的チェックも欠かさず、その結果を実践へと反映できていると思う



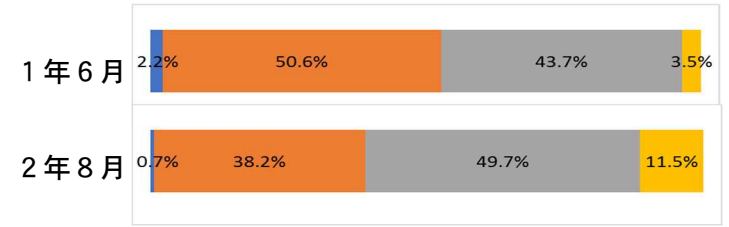
【質問９　傾聴力】

①	他人の意見を聞こうとせず、自分の意見にこだわってしまうことがよくある
②	相手の意見に耳を傾けようとはしている
③	相手の意見を一通り理解し、その要旨を把握すうことができていると思う
④	相手の意見を一通り理解し、その要旨を手短にまとめることができていると思う



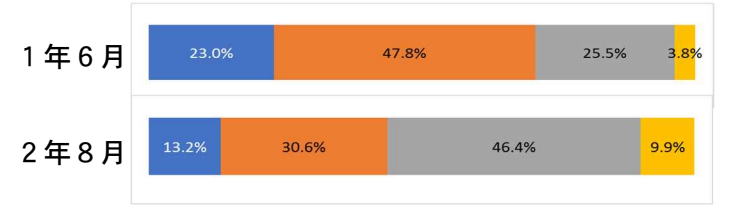
【質問 10　内容理解】

①	記述された内容が理解できなくてもあまり気にならない
②	記述された内容を理解しようとはしている
③	記述された内容を理解し、その要旨を把握することができている
④	記述された内容を理解し、その要旨を手短にまとめることができている



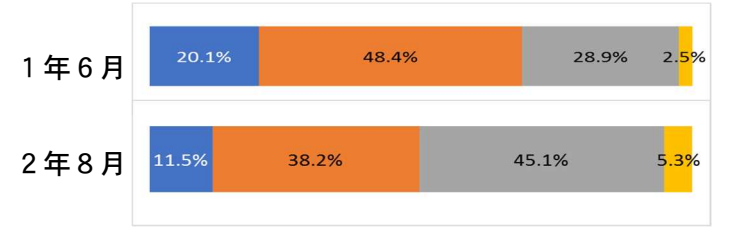
【質問 11　記述力】

①	自分が書いた文章に誤りがある場合がよくある
②	自分なりに意味の通った文章を書くことができていると思う
③	正しい文をつないで、他人が一通り理解できるように書くことができていると思う
④	正しい文をつなぐばかりでなく、他人の理解をうながすよう工夫して書くことができていると思う



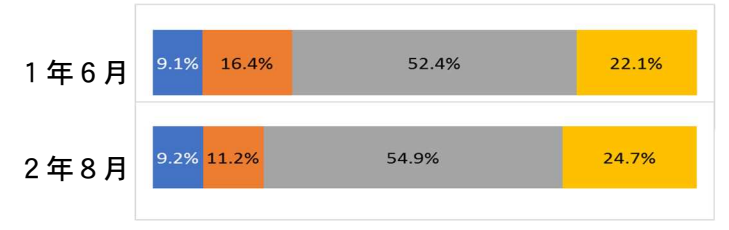
【質問 12　説明力】

①	相手にわかりやすく説明することができていないと思うことがよくある
②	相手にわかりやすく説明しようとしているとは思う
③	相手にわかりやすい説明がある程度できていると思う
④	相手にわかりやすい説明をほぼつねにできていると思う



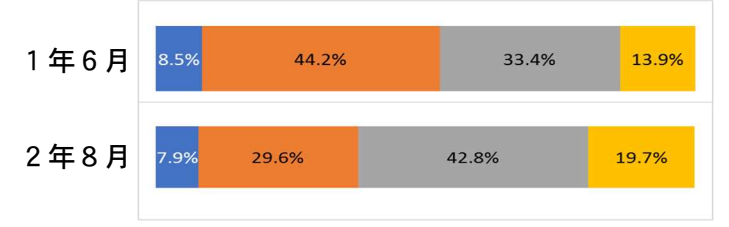
【質問 13　共創力】

①	そもそもチームで作業することが苦手だ
②	チームで作業はできるが、自ら動こうとはしたことがない
③	チームでの作業において、チームとしての共通の目標を理解しようとしている
④	チームでの作業において、共通の目標を理解し、それを達成するために当事者意識をもって行動している



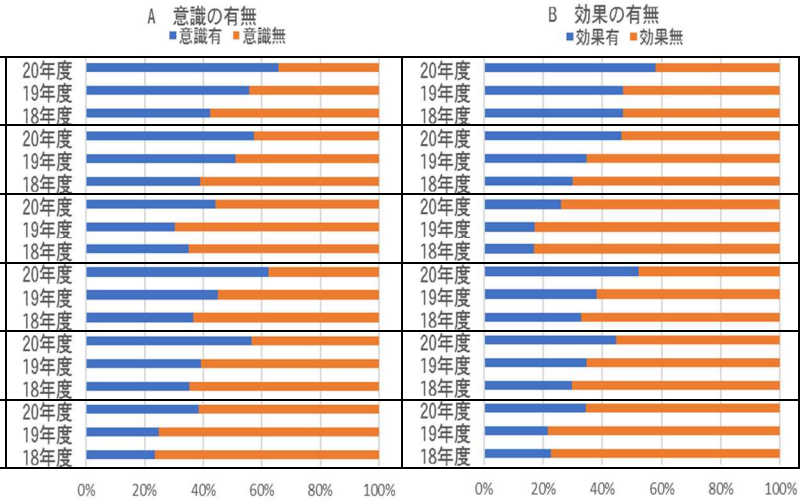
【質問 14　行動力】

①	そもそも自分には行動力がないと思う
②	行動はしているが、他社に従って、あるいは真似をしていることが多いと思う
③	自分の意志・判断で行動していると思う
④	自分の意志・判断で責任をもって行動していると思う



資料４－３　１学年「SSH 意識調査」　　2018～2020 年度の経年比較

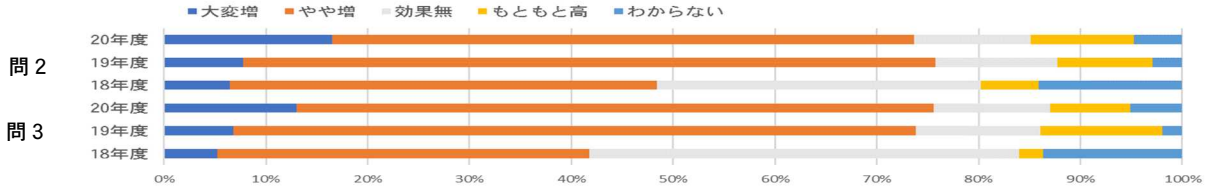
問１　以下(1)～(6)についての「A：SSH 取組参加の利点の意識の有無」「B：効果の有無」



(1)科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加
(2)科学技術、理科・数学の能力、センス向上に役立つ
(3)理系学部進学に役立つ
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ
(5)将来の志望職探しに役立つ
(6)国際性向上に役立つ

問２　SSH 取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

問３　SSH 取組参加で、科学技術の学習に対する意欲が増しましたか。



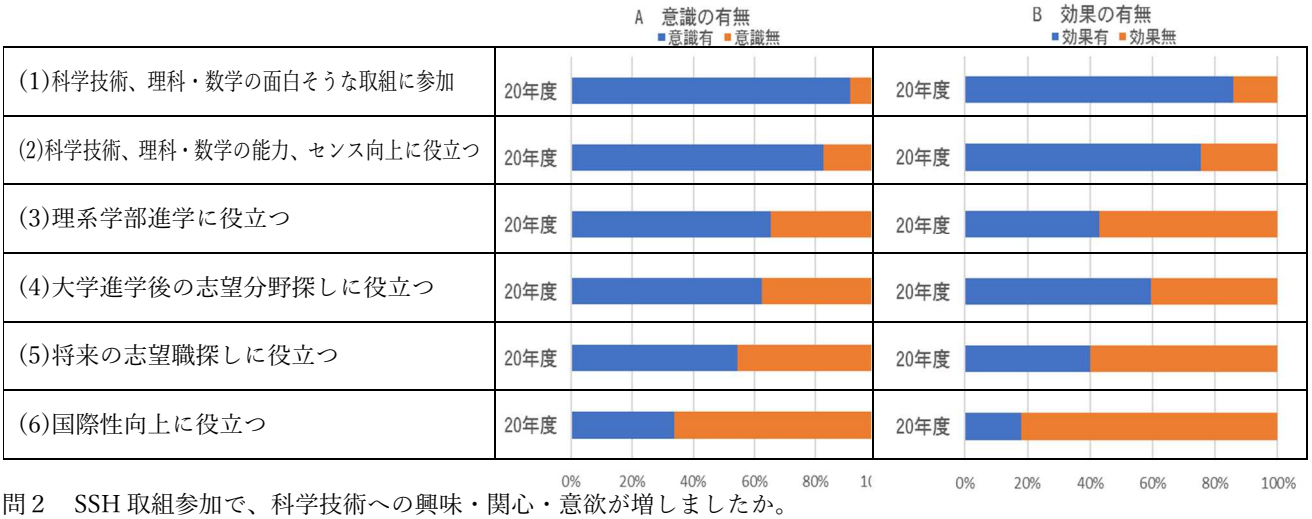
問４　SSH 取組参加で、以下(1)～(16)について学習全般や科学技術、理科・数学の興味、姿勢、能力が向上しましたか。



(1)未知への事柄への興味(好奇心)
(2)科学技術、理科・数学への理論・原理の興味
(3)理科実験の興味
(4)観測や観察への興味
(5)学んだ事を応用することへの興味
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢
(7)自分から取組姿勢(自主性)
(8)周囲と協力して取組姿勢(協調性)
(9)粘り強く取組む姿勢
(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)
(11)発見する力（問題発見力、気づく力)
(12)問題を解決する力
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
(14)考える力（洞察力、発想力、論理力)
(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼン)
(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

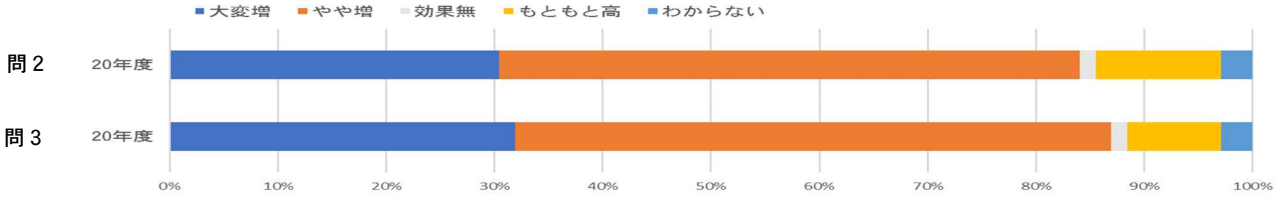
資料４－４　SH 意識調査　　2 学年 SSH クラス（76 名）2020 年度

問１　以下(1)～(6)についての「A：SSH 取組参加の利点の意識の有無」「B：効果の有無」

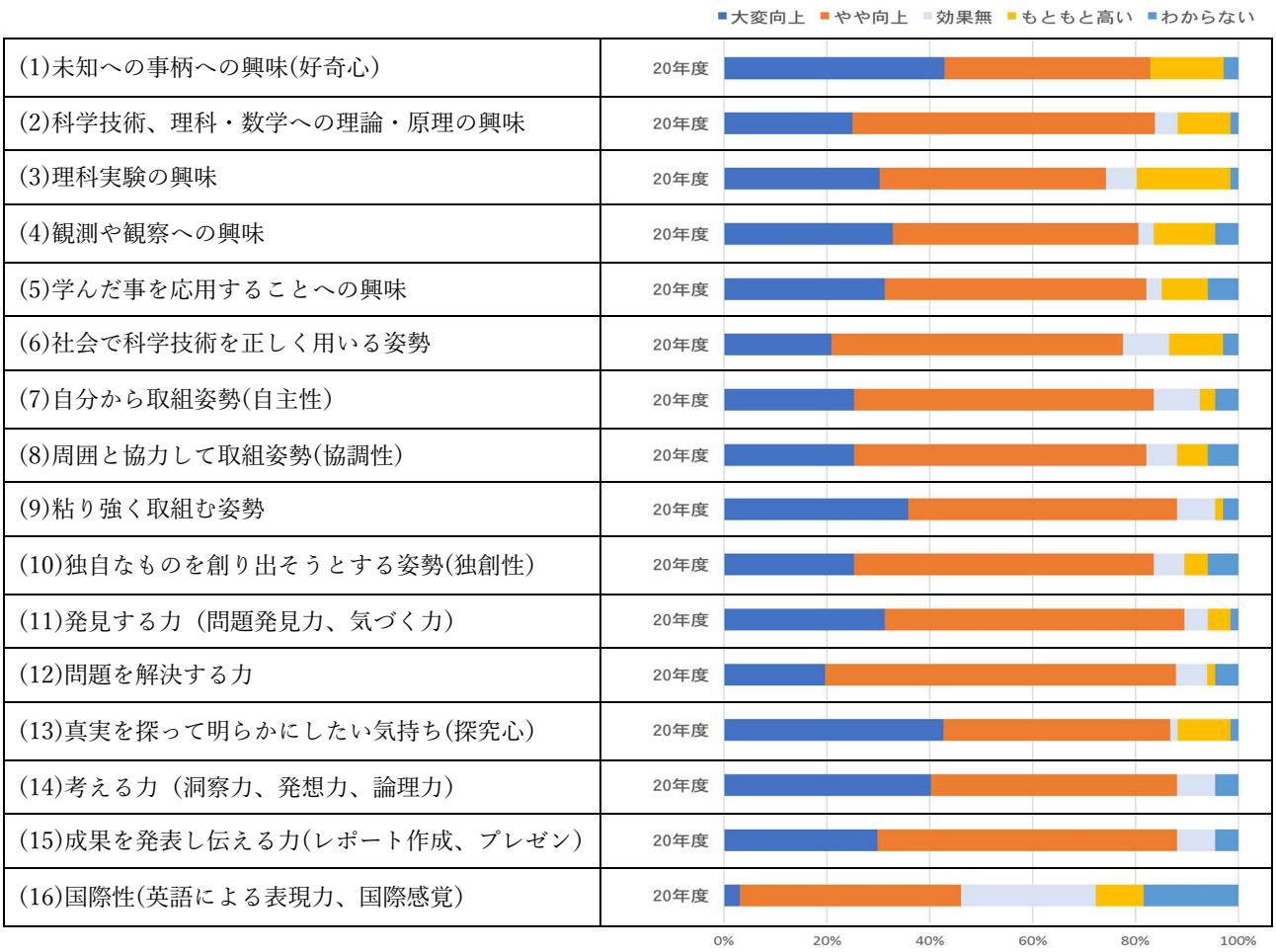


問２　SSH 取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

問３　SSH 取組参加で、科学技術の学習に対する意欲が増しましたか。



問４　SSH 取組参加で、以下(1)～(16)について学習全般や科学技術、理科・数学の興味、姿勢、能力が向上しましたか。



資料５　SSHの取組

研究発表会　オンラインによる企画　SSH企画の本物体験など



8月１・2年課題研究発表会（zoomでオンライン公開）　11月　1学年中間発表でポスターセッション



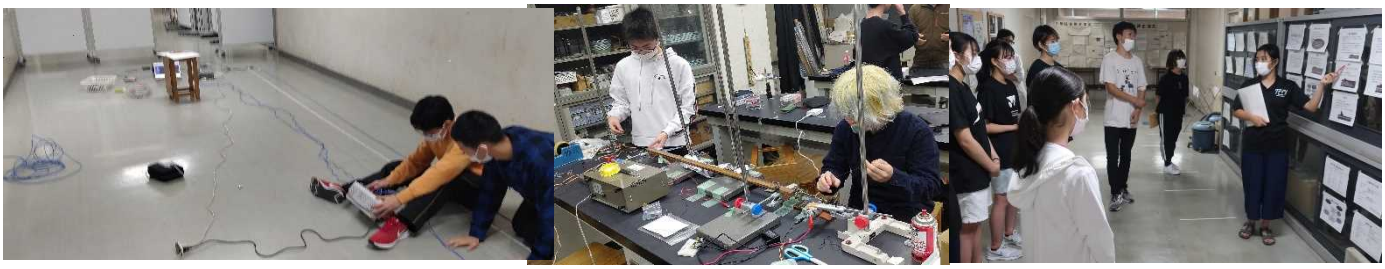
留学生企画　1学年と東京農工大学の留学生8名（大学院生）との交流企画　Zoomで活発なやりとり



オンライン研究発表（地球惑星連合）
質疑応答は研究者とチャット

JSEC最終審査では他校と交流
2日間かけて質疑応答がありました

JSECや高専高校気象コンテスト
2年かけて研究が深化し，優秀賞受賞



1年SS課題研究Ⅰに取り組む物理班　放課後も熱心に実験

2年SSHクラスの生物ゼミで



城ヶ島フィールドワーク
80名が参加　久々の遠出ができました

生物実習「体の仕組みを学ぼう」
東京農工大から多数の標本が学校へ

２年SSHクラス講演会
「科学の研究とは？」

立高探究通信 ⑰

第３号
令和２年７月２９日

８月１日　課題研究発表会・交流会

昨年度の３月 24 日に実施予定だった、課題研究発表会・交流会を今週の土曜日に実施します。この発表会は、２年生の課題研究Ⅰを締めくくる節目でもあり、１年生の課題研究の今後の参考とするとても重要な意味を持つものです。積極的に参加してください！各クラスの探究委員から説明があるかと思いますが、以下に当日の予定を掲載します。よく読んで、各自で動けるようにしておいてください。

		備　考
9:00～9:15 各ＨＲで点呼後移動	9:00　教室で点呼・確認 9:45　各自教室へ移動	・各 HR 教室に、１年生半分・２年生半分が混ざって入る。 （行くべき教室は下表参照。探究委員は事前に決めた教室）
9:20～9:30 資料配布・発表準備等	その教室で発表する生徒全員分の資料を配布する。 探究委員は流れ等確認。	・発表生徒はポスターを掲示して発表するが、聴衆者は密にならないように席に着いたままという形態（通常の教室形態のまま）。聴衆者は発表者の掲示が見えにくいため、掲示資料を予め配布。
9:30～9:42 1人目発表	１人目が発表する。	司会・タイムキーパーは探究委員。質疑応答もこの時間で行う。
9:42～9:55	休憩	**３年生授業中　注意！**
9:55～10:40 2～４人目発表	２人目以降が発表する。発表時間は質疑含め 12 分	司会・タイムキーパーは探究委員。質疑応答もこの時間で行う。１人目と同じ。**評価シートは発表者が終わるごとに書く。**
10:40～10:55	休憩	
10:55～11:40 課題研究交流会	「１年生からの質問」を基に、教室内にいる ２ 年生が回答する。	探究委員が司会をする。大まかな流れは以下の通り ①事前に用意した「１年生からの質問」に２年生が回答。 ②１年生から自由に質問。２年生が回答。回答者が出なかった場合発表者の誰かが答える。
11:40～11:50	休憩・移動	※発表者のボードは、発表した教室前の廊下に置いておく。
11:50～12:35 振り返り	振り返りを行う。 （２年生にとっては「SS 課題研究Ⅰ」の振返・総括となる。）	【１年生】①前半後半組でそれぞれ情報を共有しクラスでまとめる ②振り返りアンケートをクラッシーで実施。 【２年生】 アンケートをクラッシーで実施。

1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
1A(21 席~) 2A(1~20 席) 発表者４人	1B(21 席~) 2B(1~20 席) 発表者４人	1C(21 席~) 2C(1~20 席) 発表者４人	1D(21 席~) 2D(1~20 席) 発表者４人	1E(21 席~) 2E(1~20 席) 発表者４人	1F(21 席~) 2F(1~20 席) 発表者４人	1G(21 席~) 2G(1~20 席) 発表者４人	1H(21 席~) 2H(1~20 席) 発表者４人
2A	**2B**	**2C**	**2D**	**2E**	**2F**	**2G**	**2H**
1A(1~20 席) 2A(21 席~) 発表者４人	1B(1~20 席) 2B(21 席~) 発表者４人	1C(1~20 席) 2C(21 席~) 発表者４人	1D(1~20 席) 2D(21 席~) 発表者４人	1E(1~20 席) 2E(21 席~) 発表者４人	1F(1~20 席) 2F(21 席~) 発表者４人	1G(1~20 席) 2G(21 席~) 発表者４人	1H(1~20 席) 2H(21 席~) 発表者４人

探究委員レポート

皆さんこんにちは。もうすぐ夏休みですが、まだ梅雨も明けず、気持ちも暗くなりがちですが、頑張っていきましょう！

■SS 課題研究Ⅰ　研究計画の検討・研究計画書の作成

７月の探究の時間では、資料などを使ってテーマを決める活動をしました。また、７月 22 日（土）の時間では、交流会に向けて、テーマ設定や検討を重点的に行いました。グループ活動では、積極的に取り組み、楽しい探究の時間になったと感じました。



研究計画書は、これからの研究のベースになっていきます。一人一人がリサーチクエスチョンなどを含め、グループで話し合いをしつつ、じっくりと考えて作成していました。

■今後の予定

8/1 課題研究発表会・交流会

８月１日（土）に課題研究発表会・交流会が行われます。１年生は、２年生に質問できる貴重な機会なので、しっかりと自分の研究で悩んでいる部分や困っている部分を解決できるように、自分の計画を見直しておきましょう！

8/3 探究 day グループごとに活動





担当：１C 探究委員

立高探究通信 ⑱

第４号
令和２年８月５日

サンキュー！発表者 サンキュー！探究委員 サンキュー！２年生

８月１日の土曜日に、「課題研究発表会・交流会」が行われました。２年生各クラス・各ゼミから選ばれた 64 本（67 名）の発表を聞いた後、１年生が７月 29 日に各クラスでまとめた質問集を基に、探究委員の司会で交流会が行いました。

まず、一言。素晴らしかった！！

正直な話、２年生は要綱を完成させてから相当な期間があいてしまったので、研究発表の内容的にもモチベーション的にも厳しいだろうな、と担当者始め先生方は考えていました。しかし、大いに反省しなければなりません。やはり、できる。それを信じなかった自分を情けなく思います。去年、みんなとちゃんとした時間を過ごしていたのか、みんなのことを見られていたのか、と。信頼関係というのは、お互いが認め合うことによって初めて成り立つなどと、授業の文章を読みながら解説しておきながら、みんながこちらの指示や意図を聞き取って（汲み取って）やってくれているのに、自分はどうなんだ、と恥ずかしく思いました。

発表者、探究委員、６月以降発表の準備をしてくれたり１年生の質問に答えてくれたりした２年生のみんな、ありがとうございました。心の中で盛大なサンキューコールを送っています。（上の項目タイトルはサンキューコールのつもりですw）

準備・当日の様子のレポート



○2 年生、クラス内発表と選抜

２年生は「総合的な探究の時間」で全員が発表しました。その上でクラス代表を７月 29 日の探究 Day（PM）に決めてもらいました。





○1 年生、質問準備

７月 29 日の探究 Day（PM）で各クラスの質問をまとめます。その日の放課後、２年生の探究委員と打ち合わせ。質問の分類をアドバイスしてもらっています。

○前日の放課後

発表者がポスターを準備しています。

探究委員も同じ会場になる１・２年生で入念な打ち合わせ。





○当日 9:15

点呼・連絡を終えて教室移動。発表者と探究委員は緊張気味？探究委員は確認に余念がありません。





○9:20～10:40

各クラスで４人の発表者が発表。聴衆も評価シート書いています。







○10:55～11:40

課題研究交流会。事前に用意した質問を基に、２年生が答える。探究委員は司会で奮闘。

全国中継をしていた１E 教室では、中村先生がビデオにとられてないと思い、間違ってワンショットを披露するトラブルも･･･。





○11:50～12:35

本日の振り返り。アンケートの一部は、この後紹介します。実は、この時間に、探究部の先生方総出で「評価シート」のマークシート読み込みと仕分けをしていました。放課後には探究委員に返却。



１年生の感想

４時間目の Classi アンケートに入力してもらった感想を一部紹介します。

発表を見ての感想

・プレゼンがすごく上手でした。視線や体を使って表現したりして分かりやすかったです。研究に関する質疑応答も自分は質問することができなかったけど、先輩などかたくさん質問していたので参考になりました。ありがとうございました。　・どの先輩も自分の好きなこと・興味のあることをテーマにしていたので楽しそうに発表していて、私が詳しくない分野の研究もわかりやすく発表してくださったので聞いていて楽しかったです。　・発表を聞くことでこんな実験をしようとかこういう仮説を建てようという計画が作れた。　・発表を聞いただけでも自分がどのように研究を進めていくのかなんとなくのイメージが湧くような内容で、すごく参考になった。　・発表者に対して先輩方がたくさんの質問をしていて、その１つひとつが鋭くて驚きました。アンケート調査の方法がとても参考になりました。

立高探究通信 ⑫

第５号
令和２年８月７日

地球惑星連合　オンライン研究発表　入賞!!

地球惑星連合は、天文学会や地震学会、火山学会、気象学会、地理学会、アメリカ地球物理会など約 50 の学会が集まる日本でも最も大きな研究発表の場で、例年は幕張メッセで開催されます。今回は天文気象部が４年ぶりに高校生ジュニアセッションに参加し、６７件の発表の中で最高位の賞である優秀賞を得ました。

① 視程観測の自動化　～見えてる？ 画像観測データから探る視程の傾向～
　田中陽登・馬場光希・浜島悠哉　　優秀賞と優秀ポスター賞
② 70 年間にわたる黒点観測データの分析と今後の展望
　浜島悠哉　　優秀ポスター賞







ポスターを映し、議論しながらチャットで応答

今回は初のオンライン開催、「I poster」という動画や音声も載せることのできる次世代型コミュニケーションツールでポスターを作成し、質疑応答はチャットで実施するという、新しい体験をしました。

まず、７月 12 日にポスター公開と各校の１分間発表があり、19 日に質疑応答タイムがありました。90 分の質疑応答タイムでは次々と質問者が現れ、90 分間チャットで 140 件のやりとりがありました。3 台のパソコンとプロジェクターを使い、猛スピードで打ちながら応答、ライブ感のある時間となりました。九大、東大、京大、JAXA、気象庁、国立天文台他、10 数名の研究者と交流し、質問とアドバイス、評価と励ましをいただき、東大海洋研究所の立高 OB である鈴木健太郎教授からは、「立高生、頑張れー！」とのメッセージも！テスト期間中で大変でしたが、大変有意義で充実した会でした。２週間後の全国 SSH 研究発表会と、これから作るこうち総合文化祭の発表動画に生かしていきます。　（記載　可長）

研究者の感想から・測器の開発から、観測方法の設定、過去データとの比較や原因の考察まで、高度かつ丁寧な研究で感動しました。私が管理する京都大学防災研究所の潮岬風力観測所でも導入したいくらいです。素晴らしい！
・ポスターを拝見、すばらしい内容の研究です。 私も高校生の時に似たり寄ったりなことをしたことがあるのですが、それよりも立派な研究で感動しています。・天文気象部による伝統的な気象観測研究の成果を背景として、観測装置の組み立て・設置や観測データの取得と保存、解析プロセスの開発を行ったこと、大変素晴らしいと思いました
生徒感想
・リアルタイムでやり取りができたので、ライブ感があり楽しかった。質疑応答の中で、新たな発見をすることが出来た。
研究についてのお褒めの言葉も頂き、とても励みになった。
・今回はたくさんの高校が参加した中で優秀研究賞をいただくことができたのでとてもうれしく思う。リアルタイムのチャットでの質疑応答では、高校や大学の先生、研究所の方などと会話して、貴重なアドバイスをいただき新たなな知識も多くあったので良かった。また、チャットでの会話ということで、次々と質問や感想が飛び交っていてある意味普段の研究発表会よりも活発で白熱した質疑応答だった

３年 SSH クラス、ディベート大会を実施



３年 G、H 組の SSH クラスが、「課題研究Ⅲ」の授業の中でディクテーション大会を実施しました。８月３日（月）の５時間目には多目的ホールで準決勝・決勝が実施され、熱戦を繰り広げました。



今回のテーマは「テクノロジーは人を怠惰にするか」。賛成派と反対派が直前に割り振られ、・自身の立場のスピーチ　・相手のスピーチに対する質疑応答　・相手の論旨に対する攻撃（まとめ）という過程を踏み、勝敗がジャッジ（牛込先生、森先生、アマンダ、ジェニファー）によって決されます。





この日は１年生も希望者が参観。総勢 100 人以上の見学者がいました。先輩達のやりとりに、１年生は圧倒されていました。「3 年生になったらできるのかな。」や「自分もやってみたい、ちょっと楽しみ！」といった声が１年生からは聞かれました。

優勝は G 組チーム。優勝カップもアマンダから手渡され、充実した時間となりました。

理数研究ラボにチャレンジしよう



例年、リアルで行われている理数研究ラボが、今年はオンラインで開催されることとなりました。

自宅でも学校でも、どこでもできるという気軽さで、大学の先生から本格的な指導が受けられます。（先月紹介した「京都大学の講座」もそうです！）

ぜひ、「本物」に触れる体験をしましょう！

右は理数研究ラボのチラシです。

興味がある人は、４階講義準備室まで来てください！

立高探究通信 ⑫

第６号
令和２年９月１６日

２学期　研究が本格スタート

２学期に入り、ようやく秋らしい気候になってきましたね。朝の冷え込みに、体調を崩していないでしょうか？

さて、２学期に入り、１年生も２年生も、本格的な研究が始まりました。以下、紹介します

１年生　「研究グループ」内の議論活発化　外に出かける人も

今年度より、１年生は 12 の研究グループのいずれかに所属し、リサーチクエスチョンの設定・テーマの設定・研究を進めています。この研究グループは 73 期生、74 期生の過去の研究の傾向から、設定したものです。「数学・情報工学・統計学系」「身体・運動・スポーツ・心理系」「生物学系」「物理系」「化学・薬学・環境系」「地学・環境系」「芸術系」「政治・経済・法律系」「歴史学系」「社会学系」「科学技術応用」という 12 グループがあります。

テーマ・研究計画書を書き終わり、多くの人が実際の研究活動に入っています（中には夏休み前から実験等を行っていた人もいます）。早速、フィールドワークに出かけたり、インタビューのためのアポイントをとったりと、研究がにわかに活発化しています。

2年生　SSH コース「課題研究Ⅱ」

今年度も、昨年度と同様にゼミに分かれての活動となっています。昨年度よりもスタートが遅い分、研究が進んでいないところもありますが、１年生同様、フィールドワークにも少しずつ出かけられるようになり、研究が活発化し始めています。　また、今年度は生物学系のゼミ（中村先生）が、屋上で農作物を育てる実験をしています。酷暑に負けず、カラスに負けず、どこまでうまくいくか。。。今後、成果発表が楽しみですね。

2年生　一般コース「総合的な探究の時間」

昨年度まで「総合的な学習の時間」であったものを、今年度より「総合的な探究の時間」としました。この時間の最終的な目標は、グループによる「プロジェクト型探究」の、課題研究発表会（3 月 24 日予定）でのポスター発表です。

一般コースには多くの文系の生徒も在籍しているため、文理融合型の探究を目指します。そのために「SDGｓ」をひとつの合い言葉とし、活動を進めています。

現在、グループで「新聞記事の中から読み解く SDGｓ」という活動をしており、今週・来週には、その成果の発表会が授業内で行われます。

探究委員レポート

１学期の最後に原稿を出してもらったのですが、探究通信を発行するタイミングがなく、この時期になってしまいました。ごめんなさい!!!!

皆さんこんにちは。梅雨も明け、いよいよ本格的に夏の訪れが感じられますね。

■SS 課題研究Ⅰ　課題研究発表会・交流会（１・２学年）



８月１日(土)に課題研究発表会・交流会がありました。代表に選出された２年生が、１年生に去年１年間の研究を発表して下さいました。その後、１年生からの質問に２年生が答える形での交流会が行われました。





■探究 day（１学年）

８月３日(月)は探究 day でした。探究グループに別れ、１日かけてフィールドワークや調べ学習を行いました。課題研究も本格的に動き始め、それぞれ探究したいことが固まってきたのではないでしょうか？





■最後に

いよいよ研究に入ります。交流会で頂いたアドバイスを基に進め、濃いものにしましょう！

担当:1D 探究委員