

平成27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



平成30年3月

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校

はじめに

本校は開校9年目、スーパーサイエンスハイスクール（S S H）の再指定をいただいて3年目を迎えました。今年度も「高校生科学技術チャレンジ（J S E C）」で3年次生2名がそれぞれ「花王特別奨励賞」、「審査委員奨励賞」を受け、「World Robot Olympiad（W R O）」の国内大会での推薦を得た1年次3名のチームが「W R O 2017 コスタリカ国際大会」に出場しております。W R Oは実に3年連続の国際大会出場となりましたが、J S E Cについても先輩たちに続こう、あるいは先輩たちを越えようとする生徒たちの向上心が研究の成果に結び付いたものでした。

本校は科学技術人材育成重点校（中核拠点）採択校としても、3年間にわたり研究開発を進めてまいりました。その最終年度である今年度は、特に海外研修の内容をより充実したものにすることができました。「英国研修」では本校科学技術顧問のお一人である森田彰先生（早稲田大学）に熱心な事前指導をいただくことができ、「米国研修」では大阪大学北米センターのご支援で昨年度スタートした「西海岸ペイエリア研修」への県立横須賀高校の積極的な参加がありました。サイエンスの力を備えたグローバル人材育成に関して、本校は中核としての役割を今後も果たしてまいります。

さて、グローバルサイエンスキャンパス（G S C）との連携による「高大接続」の研究については、昨年度の北海道大学、東北大大学、筑波大学、宇都宮大学、慶應義塾大学、東京理科大学の6大学に加えて今年度は金沢大学、福井大学にもお世話になり、合計8大学を対象とさせていただきました。貴重な研究の場を与えられた生徒は34名に上り、それぞれの大学、そして研究室で十分に鍛えていただきました。「平成29年度全国受講生研究発表会」において優秀賞受賞の生徒や海外研修の機会を得た生徒もあり、ご指導くださった先生方や院生の皆様に改めて厚く御礼申し上げます。

G S Cによる生徒の研究の進展、そして到達するレベルには目覚ましいものがあり、各大学の工夫されたプログラムは高校生の研究能力を開花させる大きな可能性を秘めています。そこで本校では、このG S Cの高校版を来年度から実施する予定です。これは昨年4月に開校した附属中学校も活かして、ジュニア・サイエンティストの育成を目指すものです。今年度も本校主催の小中学生向けのサイエンス教室（サイエンスセンター事業）には多くの参加希望がありました。彼らの好奇心や探究心を年間のプログラムで育てていくことも、本校の使命であると考えています。

この他にも、お伝えしたいことはまだまだございます。本校のカリキュラム・マネージメントの核である「サイエンスリテラシー」の再構築を若手教員が中心となって行い、教科間連携が一歩前に進んだこと。課題研究の成果が評価され海外派遣生に選ばれた3年次生たちが、国公立大学進学を決めていること。大学院生となった1期生が、T Aとして力を貸してくれるようになったこと。これら全てを力にして、S S H指定の残り2年間でさらに結果を残していくことを思っております。

最後になりましたが、スーパーサイエンスハイスクール研究の機会を与えてくださった文部科学省の皆様、研究活動の推進と促進に向けてご理解とご支援をくださっている科学技術振興機構の皆様、研究開発についての指導・助言を賜りました運営指導委員会委員の皆様に御礼申し上げます。また、本校のサイエンス教育推進に常にご尽力くださっているスーパーアドバイザー、科学技術顧問、関係機関の皆様にも改めて謝意を表します。

平成30年3月

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
校長 栗原 峰夫

①平成29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	高等学校を中心とした、小学校から大学まで一貫した知識・智恵連動の科学教育プログラムの開発と普及						
② 研究開発の概要	<p>(1) 科学の心を育成する教育環境の構築 科学技術立国としての日本の将来を支える人材を育成することが大切である。小学校から科学にふれる機会を多く取り入れる教育環境を構築することによって、「科学の心」を持った人材の育成を図る。</p> <p>(2) 知識・智恵連動の教育プログラムの開発 科学的思考を養うためには従来の暗記型学習ではなく、自ら課題を設定して探究する学習が必要である。アクティブ・ラーニングのプロセスを通じて、知識を智恵に変える教育プログラムを開発することにより、主体的・協働的に学ぶ態度を育てる。</p> <p>(3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成 新しい時代に必要な資質・能力として、グローバルな視点で課題を捉え、言語・文化の異なる人々と協力して解決策を導き出す力が求められている。海外発表や国内で国際科学フォーラムを実施することで、「サイエンス」及び「英語」の力を身に付けたグローバルに活躍する人材を育成する。</p> <p>(4) グローバルサイエンスキャンパスとの連携による高大接続の研究 グローバルサイエンスキャンパス等の取組を積極的に支援し、高大接続の先進的なモデルを構築することで、より高いレベルの理数実践者（サイエンスエリート）を輩出する。</p>						
③ 平成29年度実施規模	本研究の開発の規模は、全校生徒（約720名）を対象に研究が進められた。						
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>1年次（平成27年度）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">研究事項・実践内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>科学の心を育成する教育環境の構築</td><td>小・中学生を対象とした実験や実習、フィールドワーク実施に関するプログラムに生徒のリテラシー向上とアクティブラーニングを取り入れる 横浜版サイエンスプログラムの策定</td></tr> <tr> <td>知識・知恵連動の教育プログラムの開発</td><td>スーパー・アドバイザー・科学技術顧問による講演の実施 1年次宿泊研修におけるグループ探究力向上プログラムの準備 「Science Literacy I・II」「Global Studies I・II」の実施と生徒による課題発見・解決シートやアクティブラーニングの導入 「Science Literacy III（選択科目）」実施 「Global Studies III（選択科目）」準備 ①大学研究者との連携を深め、学会発表等を目標設定としたプログラムの策定 ②大学入学前教育として、横浜市立大学のプログラムの活用やグロ</td></tr> </tbody> </table>	研究事項・実践内容		科学の心を育成する教育環境の構築	小・中学生を対象とした実験や実習、フィールドワーク実施に関するプログラムに生徒のリテラシー向上とアクティブラーニングを取り入れる 横浜版サイエンスプログラムの策定	知識・知恵連動の教育プログラムの開発	スーパー・アドバイザー・科学技術顧問による講演の実施 1年次宿泊研修におけるグループ探究力向上プログラムの準備 「Science Literacy I・II」「Global Studies I・II」の実施と生徒による課題発見・解決シートやアクティブラーニングの導入 「Science Literacy III（選択科目）」実施 「Global Studies III（選択科目）」準備 ①大学研究者との連携を深め、学会発表等を目標設定としたプログラムの策定 ②大学入学前教育として、横浜市立大学のプログラムの活用やグロ
研究事項・実践内容							
科学の心を育成する教育環境の構築	小・中学生を対象とした実験や実習、フィールドワーク実施に関するプログラムに生徒のリテラシー向上とアクティブラーニングを取り入れる 横浜版サイエンスプログラムの策定						
知識・知恵連動の教育プログラムの開発	スーパー・アドバイザー・科学技術顧問による講演の実施 1年次宿泊研修におけるグループ探究力向上プログラムの準備 「Science Literacy I・II」「Global Studies I・II」の実施と生徒による課題発見・解決シートやアクティブラーニングの導入 「Science Literacy III（選択科目）」実施 「Global Studies III（選択科目）」準備 ①大学研究者との連携を深め、学会発表等を目標設定としたプログラムの策定 ②大学入学前教育として、横浜市立大学のプログラムの活用やグロ						

サイエンスリテラシーと理数科目の連携をさらに深め、科学オリンピックや科学の甲子園、学会やコンテスト等に十分な成果が出せる指導体制の充実を図る。

(ウ)世界に通用するコミュニケーション力の育成

海外発表や国内で国際科学フォーラムを実施することで、「サイエンス」及び「英語」の力を身に付け、グローバルに活躍する人材を育成する。海外進学に対応できる体制を確立し、海外大学への進学者を増やす。

○マレーシア研修プログラム（全員参加、11月実施）

コレッジ・ヤヤサン・サード＊(Kolej Yayasan Saad)では同世代の若者と共にサイエンスリテラシーの研究成果を日本とマレーシア双方のポスターセッションを通じ交流。代表生徒はプトラ大学＊(Universiti Putra Malaysia)で研究成果を英語でプレゼンテーションする。

○Science Immersion Program（サイエンス・イマージョン・プログラム、1年次）

「英語で理科実験」をテーマに少人数の研究グループに分かれて研究講演とディスカッション、理科実験をすべて英語で実施する3日間のプログラムである。在日の博士研究員を中心に本校の理科の教員とのTTで実験授業を実施する。

○バンクーバー姉妹校国際交流プログラム（希望者）

カナダの海外姉妹校のデイビッド・トンプソン・セカンダリー・スクールでの授業体験、文化交流、スポーツ交流などを実施。

(イ)横浜市立大学等教育連携大学との連携による高大接続の研究

グローバルサイエンスキャンパスとの連携による高大接続の研究。

グローバルサイエンスキャンパス等の大学が提供する高校生向けプログラムを積極的に支援し、進路と一体になった学習環境を整え、有効な人材育成プログラムを開発する。

(オ)成果の広報・普及事業の展開

各SSHの取組についてまとめた報告書の作成を行う。また、本校のホームページにも順次掲載していく。サイエンスリテラシーII・III課題研究の成果については発表会を実施し、さらに外部のコンテスト等に積極的に出展させる。

(カ)運営指導委員会の開催

運営指導委員会を開催し、助言と指導を受ける。

(キ)事業の評価

各事業については、教員、生徒、保護者の評価を受け、分析結果を公表する。

(ク)報告書の作成

年度末までに研究開発実施報告書をまとめる。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

本校の開校理念はSSHの理念と一致する。多くのSSH校とまず異なる点は、全生徒が理数科でSSH対象ということである。全生徒にサイエンスリテラシーなどのSSHプログラムが実施され、これらによってリテラシーを身につけていく生徒たちがそれぞれの個性も伸ばしつつ、他に例を見ない、サイエンスだけではないさまざまな分野で将来を担う人材育成を目的とする。

本校の開校理念の一つに「知識と智恵のサイクル」がある。得られた知識を智恵によって組み合わせて次の知識を得ていくスパイラルを意味する。既存の高校教育にとらわれない、生徒たちの可能性を自力で引き出す可能性、すなわちアクティブラーニングもその一つである。

指定第1期目のSSHでは、サイエンスリテラシーなどのSSHの中心となる科目、各授業科目間の連携、国内外の研修、マレーシアでの課題研究の英語でのポスター発表などの実施と効果の検証、改善の積み重ねが主なテーマの一つであった。大学のグローバルサイエンスキャンパスが始まり、本校卒業生も出始めるなどの時期でもあった。

②平成29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

サイエンスリテラシーは、Iで基礎を学び、IIの課題研究で実践するというつながりだけではなく、他の授業科目との連携が必要である。サイエンスリテラシーIでは、サイエンスリテラシーIIの基礎となる知識や技能を、さまざまな分野について講義や実習を通じて学ぶ。リテラシーの要素は、聞き取る力、まとめる力だけでなく、情報発信する力、ディスカッションする力が欠かせない。サイエンスリテラシーIだけでなく、高校の授業全体が、ディスカッションに必要な知識や智恵を学ぶ場となっている。また、アクティブラーニングはまさに、生徒自ら知識をもとに智恵を用いて新しい発見をするサイクルである。本年度はサイエンスリテラシーIでそれぞれの講座にディスカッションを効率的に時間中に取り入れ、グループワークの中で互いに意見を述べ合う活動を積極的に取り入れた。また、ノートのチェックシートを新たに使用し、生徒個々に対する教員の指導助言が効果的に行き届く取組を行った。ノートには生徒が何を学んだか、疑問に思ったか、どのようにまとめたか、読み手に分かるように記録されているか、などリテラシーの要素が含まれている。

サイエンスリテラシーIIの課題研究では、課題発見の能力を高め、明らかにしたい事柄を整理し、先行研究などの背景や原理について情報をまとめる。仮説を立ててから実験計画を立て、データをとり観察記録をとる。結果についてディスカッションし、考察しまとめ、報告書やプレゼンテーションで情報発信する。このサイクルを繰り返していく中で、計画性と途中途中でのディスカッションは欠かせない。そのため、ループリックを用いて毎月の自己到達度と目標を明確にし、同じコース内の生徒とのディスカッションを行う時間を取り入れるなど、研究においても主体的で能動な学習の場になるようにした。また、サイエンスリテラシーIIの優秀者は、次の年の国際大会への参加ができるようになるなど目標設定を行い、国際交流につなげた。これは、ここ数年の交流の成果である。数年間続けてきた交流の中から、継続してきたからこそ広がる、生徒にとっての活躍の機会拡大が、これからも期待される。

サイエンスリテラシーIIIの課題研究では、自主的に研究を進め、口頭発表や論文形式にまとめ科学論文賞に全員が応募した。大学入試も目指す中で研究を進め、それを強みに指定校推薦やAO・推薦入試などに挑み、成果を出した。

サイエンス教室は、対象となる小中学生のサイエンスへの興味・関心を高める目的が主になることが多いが、本校は、それに加えて高校生のリテラシー発揮の機会ともなる。日頃理解したように感じている現象や原理、語句を小中学生に説明するには、研究発表やディスカッション以上の能力を必要とする。サイエンス教室は企画準備・実施・振り返りまで生徒が行う。本年度は、各回の振り返りや次回の計画を綿密に立てるために実施の機会を厳選したが、今までの科学系部活動主催に加えて、サイエンス委員会の企画運営が加わるなど参加生徒の人数を増やした。

本年度は、例年になく多くのグローバルサイエンスキャンパスに申込をした生徒がいたことは歓迎すべきことであった。入学時より目的意識を持ち、果敢にチャレンジする姿勢に今後も期待がもたれる。また、各種学会やコンテストで入賞したり、大学のグローバルサイエンスキャンパスでは海外研修に選抜されたり、JSECで複数入賞したり、国内大会からWROロボットコンテストではコスタリカの国際大会に選抜されたりするなど、多くの成果も上げた。本年度のチャレンジの増加がそれまでの取組に刺激を受けたものと思われ、次年度以降へのよいきっかけになると期待される。

⑤平成29年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【中核拠点】）（要約）

① 研究開発のテーマ	グローバルな視野を持った科学技術人材を育成する中核拠点の研究
② 研究開発の概要	国内や海外の連携校とのネットワークを活用して、地域の小学校、中学校、高等学校に国際的な探究活動や発表（または見学）の機会を提供し、持続可能な地球社会をリードするグローバル人材育成を目指す「サイエンスセンター」の在り方を研究する。
③ 平成29年度実施規模	本研究の開発の規模は、全校生徒（約720名）を対象に研究が進められた。
④ 研究開発内容	<p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>(7)連携高校と協働して海外理数系教育重点校との交流を進める</p> <p>本校のこれまでのコアSSH活動の母体である「横浜サイエンスフロンティア国際コンソーシアム」（横浜市立高校や近県の連携校）の連携を強化し、日本の将来を担う人材育成を図る。ysfFIRST(The Yokohama Science Frontier Forum for International Research in Science and Technology) [国際科学フォーラム]を開催し、英語での研究発表の機会とした。</p> <p>(1)持続可能な地球社会をリードするグローバル人材育成</p> <p>【グローバルサイエンスリンクシンガポール研修（2017年7月実施）】</p> <p>Global Linkは、2013年より開催しているGlobal Science Link(科学・技術分野のアイデアコンテスト)と、新たに開催するGlobal Issue Link(国際的な社会課題の解決をテーマとしたアイデアコンテスト)の総称である。同大会運営事務局は2017年7月、シンガポールにて世界各国の優秀な高校生を招待してコンテストを実施した。本校は「サイエンスリテラシー」各分野から優秀者を派遣し、研究発表を行った。レベルの高い国際大会に積極的に参加することやそのための準備を通して、柔軟な思考と斬新な着想を身につけることができた。また、世界の高校生との交流や日本とは異なるタイプの問題・課題にふれることで、国際的視野を養った。</p> <p>【英国ケンブリッジサイエンス研修（2017年9月実施）】</p> <p>サイエンスの歴史と最先端研究を学び、世界に発信できる国際的研究者に必要な英語コミュニケーション能力を育成する。課題研究発表を通じて、海外教育研究機関との交流を深め、日本でのサイエンス教育の基盤づくりとした。</p> <p>【米国トマス・ジェファーソンサイエンス研修（2018年1月実施）】</p> <p>日本国内の連携高校（東京都立戸山高等学校、筑波大学附属駒場高等学校、東工大附属科学技術高等学校、市川学園高等学校）と協力し、米国バージニア州のトマス・ジェファーソン高校やNIH（国立衛生研究所）、NASAゴダード宇宙センター等で、英語による研究発表会を実施した。早期からインターネットを用いて教材の共有化を行い、活発に意見交換することで、プログラムの充実を図った。また、事前の研修を行い現地の大学を訪問することで、将来の海外大学進学に向けた動機づけを行い、米国のサイエンス教育に関して理解を深めた。</p> <p>【米国西海岸ベイエリア海外研修（2018年1月実施）】</p> <p>神奈川県内の連携高校（神奈川県立横須賀高等学校）と協力して、日頃の課題研究、探究活動の成果を、米国西海岸のスタンフォード大学、UCバークレイ校等で発表した。また、フェイスブック等のシリコンバレーの先進企業に訪問して、研究者と交流を行った。先進的な研究に接すこと</p>

⑥平成 29 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【中核拠点】）

① 研究開発の成果

本校は平成 23 年度にコア S S H（海外の理数教育重点校との交流枠）に採択され、「米国ワシントン D C トーマスジェファーソン高校サイエンス研修」を開始した。平成 24 年にはコア S S H（中核拠点形成枠：3 年間）に採択され、関東近県の先進的な S S H 校とコンソーシアムを結成して、同海外研修を「協働プログラム」に進化させ、グローバル人材育成に重点を置き、優秀な課題研究を海外で発表する形式を標準化した。海外研修プログラムの中核拠点としての 3 年間の研究開発で、米国以外に英国、オーストラリア、シンガポール等に生徒・教員を派遣し、海外の多くの学校や研究機関で英語による課題研究発表を行う中で、今後日本の S S H 校が実施すべき海外研修やそれを推進する中核拠点校のあり方を整理し、実践・検証するため、本研究開発「グローバルな視野を持った科学技術人材を育成する中核拠点の研究」を策定した。

理数系教育重点校としてシンガポール国立大学附属理数高校（NUS High School）との連携強化は、本研究開発の重要な成果である。NUS はアジアにおける大学ランキングで常にトップに位置づけられ、附属高校における教育の内容や方法も日本の学校の教育開発に参考になる点が多い。シンガポールで毎年 7 月に行われる Global Link に本校の課題研究分野代表生徒（5 名）を派遣する際には生徒交流をお願いし、授業体験や意見交換を行っている。来年度も、互いに生徒を派遣し、交流を行うことが予定されている。また、本校の生徒で NUSへの進学を希望する者も出てきており、同じくシンガポールにある南洋工科大学とともに、本校生徒のシンガポールの大学への興味が高まっている。

連携校との協働による海外研修では、平成 27 年度（人材育成重点枠採択 1 年目）より都立戸山高等学校、筑波大学附属駒場高等学校、東工大附属科学技術高等学校、市川学園高等学校、平成 29 年度より神奈川県立横須賀高等学校との合同研修として、海外の大学・研究機関へ生徒・教員を派遣し、課題研究を現地の研究者の前でプレゼンテーションし交流を行うことで、生徒自身の英語発表力を向上させるとともに、日本の S S H を牽引する高校の生徒の課題研究の質の高さと熱心さを現地に伝え、高い評価をいただくことができた。

海外での成果としては、英国ケンブリッジ大学幹細胞研究所（Cambridge Stem Cell Institute）、米国 NASA ゴダード航空宇宙センター、米国国立衛生研究所、米国ハワードヒューズ研究所ジャネリアリサーチセンター、米国スタンフォード大学、米国 Facebook 社等において先端研究を行っている日本人研究者が、継続的な S S H 校への支援を約束してくださっていることである。これらの人的ネットワークは研究開発の重要な成果であり、今後本校を中核として多くの S S H 校と共有していくべきだと考えている。

また、本研究開発の一環として国内大会で入賞し、出場権を獲得した生徒の海外派遣を行った。平成 27 年 W R O 世界大会（カタール）、平成 28 年 W R O 世界大会（インド）、平成 29 年 W R O 世界大会（コスタリカ）である。インド大会では本校生徒のチームがオープンカテゴリ一部門で世界第 4 位に入賞した。S S H の研究開発においては、計画性が最も重要であると認識しているが、本校のレゴロボット研究チームのように、国内大会で入賞した生徒を支援し、海外での活躍のチャンスを創出することも、グローバル人材育成には有効であり、このような事例にどのように対応するかについて、事前から計画を立てておくことが、いかに必要で有効であるかが検証できた。

本研究開発の重要なテーマは「海外での成果を、いかにして日本に持ち帰り共有することができるか」ということである。本校では、毎月小中学生向けの「サイエンス教室」を実施している。ま

5. 研究開発実施報告

(I) 研究開発の課題

(1) 本校の位置と特色

本校は、2009年（平成21年）に横浜市鶴見区小野町6番地（敷地面積29,200平方メートル、延床面積25,505平方メートル）に開校した。横浜サイエンスフロンティア地区（京浜臨海部研究開発拠点）に位置する立地条件と小学校から大学までを設置する横浜市の特性を生かした研究及び開発を進めている。単位制による全日制課程理数科として、1学年6クラス（240名）でスタートした。平成22年度に文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール」（SSH）の指定、平成23年度コアSSH（海外の理数系教育重点校との連携枠）、平成24度にはコアSSH（地域の中核的拠点形成枠：3年指定）に採択された。平成27年には「スーパーサイエンスハイスクール」（SSH）の指定（第2期）を受け、同時に科学技術人材育成重点枠SSH（中核拠点）に採択され、サイエンスを基盤としたグローバル人材の育成に重点を置いた教育を展開している。

(2) 本校の沿革と教育目標

《沿革》

平成12年 3月	横浜市立高等学校再編整備計画策定
平成16年 1月	科学技術高等学校（仮称）アドバイザリー委員会報告
平成16年12月	科学技術高等学校（仮称）基本構想策定
平成17年12月	科学技術高等学校（仮称）基本計画策定
平成19年 3月	校舎工事着手
平成20年 4月	開設準備室設置
平成20年10月	神奈川県より設置認可
平成20年11月	学校設置、校長発令
平成20年12月	校舎竣工
平成21年 4月	開校記念式典、第一回入学式挙行
平成22年 4月	「スーパーサイエンスハイスクール」（SSH）の指定校に決定
平成23年 4月	コアSSH（海外の理数系教育重点校との連携枠）に採択
平成24年 4月	コアSSH（地域の中核的拠点形成枠：3年指定）に採択
平成26年 4月	「スーパーグローバルハイスクール」（SGH）の指定校に決定
平成27年 4月	「スーパーサイエンスハイスクール」（SSH）の指定校（第2期）に決定
平成27年 4月	科学技術人材育成重点枠SSH（中核拠点：3年指定）に採択
平成29年 4月	横浜サイエンスフロンティア高等学校附属*中学校開校

《教育理念》

学問を広く深く学ぼうとする精神と態度を培いながら、生徒一人ひとりが持つ潜在的な独創性を引き出し、日本の将来を支える論理的な思考力と鋭敏な感性をはぐくみ、先端的な科学の知識・技術、技能を活用して、世界で幅広く活躍する人間を育成する。

《教育方針》

『驚きと感動による知の探究』

《教育目標》

- 1 広い視野、高い視点、多面的な見方を身につけさせ、ものごとに対する柔軟な思考力・解析力を培い、論理的頭脳を養う。
- 2 旺盛な探究力、豊かな創造力、世界に通じるコミュニケーション能力、自立力を培うことによって、よりよく生きる知恵を養う。
- 3 社会における己の使命を自覚し、積極的に社会に貢献しようとする志を養う。
- 4 人格を陶冶し、有為な社会の形成者としての品格を養う。
- 5 幅広い知識と教養を身につけ、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな心身を養う。

(3) 本校の研究開発課題

研究開発課題

『高等学校を中心とした、小学校から大学まで一貫した知識・智恵連動の科学教育プログラムの開発と普及』

- ① 科学する心を育成する教育環境の構築
- ② 知識・智恵連動の教育プログラムの開発
- ③ 世界に通用するコミュニケーション力の育成
- ④ グローバルサイエンスキャンパスとの連携による高大接続の研究

(Ⅱ) 研究開発の経緯

平成29年度は以下の講座・研修・発表会等を計画して、サタデーサイエンス・サイエンスリテラシーやサイエンスセンター事業として実施した。(参考としてSSHでの活動も付記した。)

平成29年度の実施内容

サタデーサイエンス

研究対象講座[実施日・講座名・講師]	4月15日(土)「スーパー・アドバイザー特別講演」 東京理科大学学長 藤嶋 昭
研究内容	先端研究をリードしてきた研究者である本校のスーパー・アドバイザーの考え方方に触れ、リテラシーを高める機会とすることのできる企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	5月13日(土)「宇宙産業と宇宙ビジネス」 三菱重工宇宙システム部 菊池 宣陽
研究内容	三菱重工が手掛けってきた宇宙機器の設計・製作・打ち上げ輸送サービスに触れ、今後の宇宙産業において予想される社会の流れについて考えて議論する企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	6月17日(土)「横浜市立大学訪問」
研究内容	連携大学である横浜市立大学を訪問し、多様な研究室を見聞し、これから研究を具体的にイメージすることができ、生徒から直接若手の研究者へ質問のできる企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	7月27日(木)・28日(金)「横浜市立大学実習(ニワトリ胚の観察、水の硬度の測定)」 横浜市立大学 内山英穂、篠崎一英
研究内容	大学の研究者の研究室での直接の指導による実習と、横浜市立大学訪問によるモチベーションの向上をねらうことのできる企画。。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	9月23日(土)「理化学研究所一般公開ボランティア」
研究内容	理化学研究所という研究所の一般公開に、展示側として参加し、一般のかたへの科学の伝達を体験し、ボランティア精神を育むことのできる企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	10月14日(土)「地学フォーラム」 大阪教育大学 定金晃三、筑波大学 久田健一郎、横浜国立大学 筆保弘徳、東京学芸大学附属高校 小川乃絵、慶應義塾大学大学院 岩田悠平、東工工業大学大学院 奥田善之
研究内容	地学系の様々な分野で活躍している研究者を招いて、地学分野でどのような研究ができるのかを体験することができる企画。研究者として活躍している本校の卒業生が講師として講演したこと、生徒も将来の自分を意識することができた。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	11月15日(水)「横浜市立大学医学部実習」
研究内容	横浜市立大学医学部にて、実際に医学部の学生が取り組む採血実習に取り組む企画。医療系に興味のある生徒にとって、非常に貴重な機会となつた。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	12月16日(土)「数学フォーラム」 数学者 中島さち子
研究内容	数学者の中島さち子氏を招き、本校のSL IIにおいて数学の研究に取り組んでいる生徒と、「MATHコンテスト」で入賞した1年次生徒が研究紹介を行い、中島氏とディスカッションを行ったり、中島氏から数学の見方や考え方、数学の魅力・最先端の研究についての講演を聞くことで、数学への見識を高める企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	2月17日(土)「キリン横浜工場見学」
研究内容	株式会社キリンの横浜工場を見学するとともに、食品開発のためのバイオテクノロジー・成分分析などサイエンスだけでなく生産方法技術や考え方などを実際の現場と研究者から学び、環境に配慮した排水処理などについて知ることのできる企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	3月10日(土)「特別講演会」 東京大学・産業技術総合研究所フェロー・本校スーパー・アドバイザー 浅島 誠
研究内容	最先端の研究者でもあり、本校スーパー・アドバイザーでもある研究者の研究やサイエンスリテラシーへの考え方を聞くことのできる企画。

サイエンスリテラシー I

研究対象講座[実施日・講座名・講師]	4~5月 講座番号1~7 SL I オリエンテーション、光のサイエンス・生物のサイエンス I ~ V(顕微鏡の使い方・顕微鏡実習・植物の育成実習・植物と食料飢餓に関する講演)
研究内容	講座の聞き取り方、Laboratory Noteへの記録方法・スケッチの方法に加えて、グループディスカッションを中心に、研究の過程を体験しつつ、リテラシーの技術を習得していく講座の計画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	6~10月 講座番号8~11,16~19 ナノテクのサイエンス I・II、計算科学のサイエンス I・II、天文のサイエンス I・II、地震のサイエンス I・II
研究内容	講師の専門性や先進的内容の講義を受け、さらに自分たちで仮説を立てて条件を設定し実験に取り組み、その結果をまとめてプレゼンテーションを行う企画。グループで議論しながら作業を進めることでコミュニケーション能力を育んだ。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	9月、11~12月 講座番号12~15,20~24 化学・物理のサイエンス、情報のサイエンス I・II、情報工学のサイエンス I~III
研究内容	研究するために必要な基礎的な知識・技術を習得するための企画。化学系研究で使用する器具を使った滴定・同定・分析の実習、物理系研究で使用する電気回路や電流電圧測定装置を使った実習、情報系研究で必要となるアルゴリズム、プログラミングを理解する実習、情報工学系研究で用いられるセンサーやプログラミングコードを使用する実習を行った。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	1~2月 講座番号25~27 企業講演 I ~ III (知っているようで知らないガラスの話(旭硝子)・日産の高度運転支援と自動走行システム開発の取組(日産自動車)・ものづくりの今とこれから(仮)(京三製作所)
研究内容	企業研究者を講師として招き、企業での研究を感じ取るとともに、競争のなかを活動しているサイエンスの先端を感じ取り、将来の可能性も感じ取ることのできる講座の企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	2~3月 講座番号28~29 テーマ設定ゼミ I・II
研究内容	次年度に取り組むサイエンスリテラシー II の課題研究テーマを決めるために、自分の興味がどこにあるのかを考え、先行研究を調査したり、生徒同士でディスカッションを行う企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	10月24日~26日 Science Immersion Program ネイティブの研究者(サイエンスリテラシー I)
研究内容	いくつかの分野・テーマの実習を、海外から来ているネイティブの研究者により直接指導を受け、英語でまとめてプレゼンテーションを行う。ここまで培ってきたリテラシーを発揮するとともに、コミュニケーションとしての英語に親しみ英語力を高める機会となる企画。

サイエンスリテラシー II

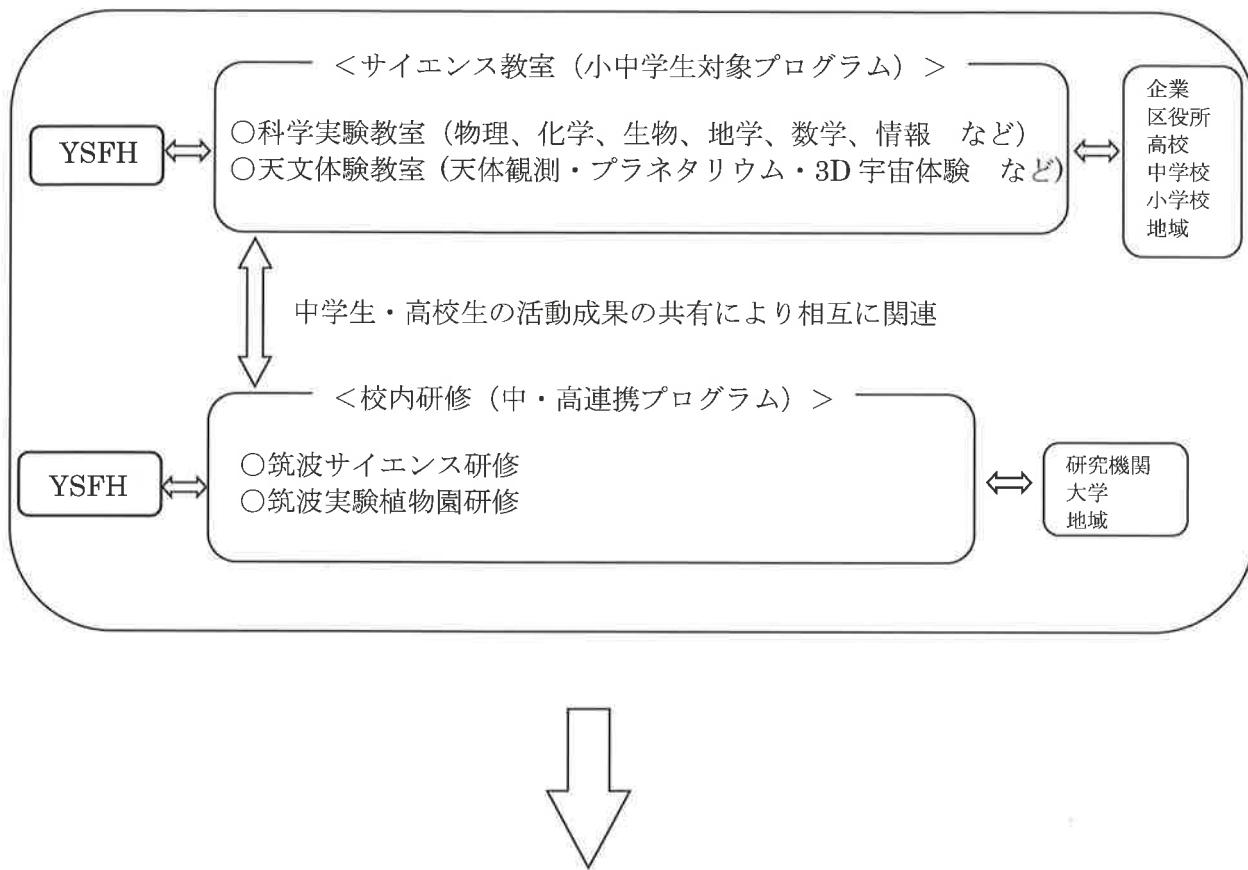
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	4~9月 研究活動 生命科学・環境・材料ナノテク・物理・情報通信・数学・地球科学 横浜市立大学・慶應義塾大学・基礎生物学研究所等研究者による助言指導
研究内容	各分野でテーマを設定し、探究の計画から実験の実施、報告・発表準備という研究のプロセスを体験する。試行錯誤・実験計画の再検討など多くの検証過程も体験するプログラムとして実施。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	8月末 中間発表会 横浜市立大学・横浜国立大学・慶應義塾大学・基礎生物学研究所教授など
研究内容	4~8月に取り組んできた研究活動の成果をプレゼンテーションで発表する機会として企画し、自らのこれまでの研究やプレゼンテーションに磨きをかけるとともに、客観的に研究を再認識する機会とする。中間発表会を経て、マレーシア代表発表生徒を選出する。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	10月23日(月)~27日(金) マレーシア海外研修 2年次生全員対23
研究内容	KYS(コレッジジャヤサンサッド)での英語でのポスター発表、UPM(マレーシア大学)での英語での口頭発表・ポスター発表(代表発表生徒)。学問を広く深く学ぼうとする精神と態度を培いながら、生徒一人ひとりが持つ潜在的な独創性を引き出し、日本の将来を支える論理的な思考力と鋭敏な感性を育み、先端的な科学の知識・技術・技能を活用して、世界で幅広く活躍する人間を育成する。

サイエンスセンター企画	
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	11月19日(日)「天文教室(よこはまユース共催)(本校実習室)
研究内容	高校生と小学生(公募による)がチームを組み、小学生を主役とし高校生がサポートする天体観察活動とコミュニケーションを行うことを通じて、小学生の理解力・興味・関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	11月26日(日)「上瀬谷星空観望会((瀬谷区共催))(旧上瀬谷通信施設)
研究内容	瀬谷区民を対象とした、高校生による天体観望会。天体望遠鏡や双眼鏡を使用して月や恒星の観測をサポート、知識の伝達を行う。また、高校生のリテラシー向上の機会ともする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	12月26日(火) つくばサイエンス研修(高エネルギー加速器研究機構、産業技術総合研究所、筑波宇宙センター)
研究内容	本校の高校生と中学生が茨城県つくば市にある3つの研究機関を訪問し、職員の方の案内や説明の仕方を学び、一般の方へ科学的なトピックを伝える(サイエンスコミュニケーション)力を養う。また、高校生が附属中の生徒をリードすることで、高校生のリーダーシップも養う。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	12月27日(水)「鶴見区・ユーグレナ(株)と協働によるサイエンス教室 動物と植物とミドリムシ！？」(本校実習室)
研究内容	高校生と小中学生(鶴見区公募による)と専門家講師の間にコミュニケータとして入り、企画をわかりやすく伝えることにより、小中学生の理解力・興味・関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	1月13日(土)「天文教室(旭区共催事業)(本校実習室)
研究内容	高校生と小学生および一般参加者(旭区公募による)と専門家講師の間にコミュニケータとして入り、企画をわかりやすく伝えることにより、小学生の理解力・興味・関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	2月25日(日)「化石教室(よこはまユース共催)(本校実習室)
研究内容	高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、小中学生に化石についての実験を行う。実験を見せるのみでなく原理も説明し、サイエンスへの興味・関心を高めさせる。また、高校生のリテラシー向上の機会ともする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	3月11日(日)「プログラミング教室(よこはまユース共催)(本校実習室)
研究内容	高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、レゴロボットのプログラム作業とコミュニケーションを行うことを通じて、小学生の理解力・興味・関心を高めさせる。また、高校生のリテラシー向上の機会ともする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	3月17日(土) 筑波実験植物園研修(筑波実験植物園)
研究内容	本校の高校生と中学生が筑波実験植物園を訪問し、実際の植物を見て、今後の課題研究のテーマ設定に役立てる。また、高校生が附属中の生徒をリードすることで、高校生のリーダーシップも養う。
SSH企画	
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	5月28日(土) 日本気象学会ジュニアセッション2016(国立オリンピック記念青少年総合センター)
研究内容	気象学に興味をもつ主に高校生・高専生を対象に、専門家の前での発表体験をとおして、気象学に対する探究心を高めること、および将来の気象学の発展・より豊かな社会へのつながりを目的として、新設されたポスターセッション部門である。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	5月21日(日) 日本地球惑星科学連合 2016年大会(千葉幕張メッセ国際会議場)
研究内容	高校生が気象、地震、地球環境、地質、太陽系などの地球惑星科学分野で行った学習・研究活動をポスター形式で発表する。地球惑星科学分野の第一線の研究者と一緒に発表し、議論できる機会とする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	7月27日(日)～7月29日(火) 高校生バイオサミットin鶴岡
研究内容	本校における研究成果を発表したり、全国から集結した他の高校生の研究を聞いたり、研究者をはじめ同サミットの参加者と活発にディスカッションを行うことによって、視野を広げ、自身の研究をさらに深める機会となる。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	7月23日(土)～7月29日(金) 小笠原父島研修
研究内容	小笠原父島の乾性低木林、海岸植生、ウミガメ産卵浜での調査観察を通じて、生態系上の位置(ニッチ)や適応放散などについての理解を深め、教材としてサイエンスセンター事業に活かしていく。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	8月9日(水)～8月10日(木) SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)
研究内容	全国のSSH指定校が集まり、代表する生徒の研究発表をポスターや口頭発表で互いに切磋琢磨し合う機会である。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	8月10日(木)～13日(日) 天文部合同観望会 東京学芸大学附属高等学校 妙高教育研究所(妙高寮)
研究内容	毎年、観望会の主目的であるペルセウス座流星群の観察・記録のため、流星群の極大日14日にあわせてこの日程で行っている。他校との交流を図ることで、新たな知識や刺激を受けている。また、卒業後も交流が続くなど社会性を磨くうえでも貴重な機会となっている。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	8月19日(土)～22日(火) 日本生物学オリンピック本選
研究内容	全国で行われた生物オリンピック予選に取り組み、全国で80名の本選出場者に2名が選ばれ、うち1名が広島大学での本選に取り組んだ。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	8月26日(土) マス・フェスタ(数学生徒研究発表会)(関西学院大学)
研究内容	数学に関する生徒の取組など(課題研究、部活動等)の研究発表を行うことにより、数学に対しての興味・関心を高める。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	9月17日(土)・18日(日) 日本植物学会 高校生ポスター発表(東京理科大学)
研究内容	日本植物学会の高校生研究ポスター発表に参加した。本校からは生命科学分野から2件2名が参加した。生徒の日頃の課題研究への取組を発表し次につなげる機会とする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	9月18日(月)～24日(月) SSHイギリス・サイエンス海外研修
研究内容	サイエンスの歴史と最先端研究を学び、世界に発信できる国際的研究者に必要な英語コミュニケーション能力を育成する。課題研究発表を通じて、海外教育研究機関との交流を深め、日本でのサイエンス教育の基盤づくりとする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	9月23日(土) 日本動物学会 第88回大会(富山県民センター)
研究内容	日本動物学会の高校生研究ポスター発表に参加した。本校からは生命科学分野から2件2名が参加した。生徒の日頃の課題研究への取組を発表し次につなげる機会とする。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	10月21日(土)・11月12日(日) 科学の甲子園神奈川県予選(横浜国立大学)
研究内容	高等学校及び中等教育学校後期課程の生徒に、科学に関する知識・技能を競い合う場である。生徒の日頃の科学的論理的思考を目指したさまざまな活動(授業・部活動等)の成果を発揮する場として生かす。また、活動に参加した生徒を中心に広く体験を共有し還元する。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	11月8日(水) 「世界津波の日」高校生サミット(沖縄コンベンションセンター)
研究内容	国連の「世界津波の日」制定を受けて文部科学省の協力のもと沖縄県宜野湾市にて開催される「世界津波の日」高校生サミットに生徒・教員を派遣し、サイエンスリテラシーの課題研究の成果を海外や国内の参加生徒と共有する。また、高校生として津波による災害防止のためにできる「アクションプラン」を作成して、発表する。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	12月9日(土)・10日(日) 高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017)(日本科学未来館)
研究内容	書類審査を通過した3名のうち2名が本選に出場し、ポスター発表を行った。全国から集まった優秀な研究の発表をお互いに見聞きし、今後の自分の研究発表に活かす。本校からは生命科学分野の3年生2名が選出され、2名とも受賞した。
研究対象講座[実施日・講座名・講師]	12月23日(土) サイエンスキャッスル2016 (TEPIA先端技術館／東京都港区)
研究内容	「科学と技術が創り出す未来」というテーマにおいて、これから研究の世界を担う中高生による研究発表と、現代の研究の世界をリードする研究者・発明者によるプレゼンテーションを通じて、ディスカッションを行い、互いに高めあい、更なる一步を踏み出すきっかけを得ることが目的である。

(Ⅲ) 研究開発の内容

- (1) 科学する心を育成するプログラム
「サイエンスセンター」としての取組の研究

YSFHサイエンスセンター活動の概念図



- ・科学を一般市民に普及する(サイエンスコミュニケーション)力の育成
- ・科学に関する専門的な知識の習得
- ・サイエンスコミュニケーター同士のネットワーク形成
- ・小中高大とつながる将来を担う人材の育成

(1-2) 実践例

(1) サイエンス教室

サイエンス教室Ⅱ～天文教室～

○概要

内容 プラネタリウム・Mitaka(3D 宇宙を体験できるソフトウェア)の上映、校内案内ツアー

実施日 2017 年 7 月 26 日(水)

実施場所 本校 3F 課題研究室、地学実験室、暗室、

参加者 天文部員 10 名、サイエンス委員 6 名、近隣の小中学生 120 名、引率者 120 名

タイムテーブル

11:00 受付開始

11:30 開会式 ※参加者を A、B の 2 グループに分ける

11:35 (A) プラネタリウムの上映 (B) Mitaka の上映

11:50 交代

11:55 (A) Mitaka の上映 (B) プラネタリウムの上映

12:10 校内案内ツアー(サイエンス委員会)

12:30 解散

※13:30～14:30 と 15:00～16:00 の合計 3 回実施

○アンケート結果(3 回分の合計)

1. 企画の内容は面白かったですか。

(生徒) そう思う:83 % ややそう思:16 % あまりそう思わない:1 % そう思わない:0 %

(保護者) そう思う:86% ややそう思:14 % あまりそう思わない:0 % そう思わない:0 %

2. 企画の内容は理解できましたか。

(生徒) そう思う:66 % ややそう思:30 % あまりそう思わない:3 % そう思わない:1 %

(保護者) そう思う:54% ややそう思:44 % あまりそう思わない:2 % そう思わない:0 %

3. 理科に対する興味や関心が深まりましたか。

(生徒) そう思う:83 % ややそう思:16 % あまりそう思わない:1 % そう思わない:0 %

(保護者) そう思う:80% ややそう思:20 % あまりそう思わない:0 % そう思わない:0 %

4. 本日の企画全体を通しての感想や意見を教えてください。(一部抜粋)

(生徒)

- ・天文のことがたくさん知れて、天文に興味をもてた。
- ・プラネタリウムの完成度がとても高くびっくりした。
- ・Mitaka の 3D の映像がおもしろかったです。本当に地球から離れて行っているようで宇宙旅行している気分になりました。
- ・望遠鏡がおおきくてびっくりした。

(保護者)

- ・生徒の皆さんが天文部で楽しんでいらっしゃることが伝わってきた。
- ・皆さん本当に好きな事を興味をもって学んでいるのだな、と伝わってきました。
- ・とても熱心に準備をして下さって、この企画を設けて頂いたことを嬉しく思います。
- ・生徒さんたちがとてもしっかりとしていて感動しました。



Mitaka の上映

宮古島研修の実施

1. 実施目的

サイエンスセンター事業の目的の一つである環太平洋生態系研究に沿って、これまでの小笠原、石垣島のデータと比較を行い、宮古島での植生の調査を行う。事前学習では大学や博物館と連携し、広い視野と専門的な知識を身に付け、現地調査では宮古島の各機関、施設との連携を図り、実体験を通して学びを深める。小笠原と同緯度に位置する同種の植物が在来種として生態系を形成している植生を加えて総括していくことを目指す。また、本研修で調査した内容を個人研究の成果に生かしてまとめ、その成果を学会や外部の発表会等で発表する。

2. 実施期間

平成 29 年 12 月 20 日（水）～12 月 23 日（土） 3 泊 4 日

3. 参加人数

本校生徒 4 名（2 年次）、引率教員 2 名

4. 研修の成果

<宮古島の概要>

沖縄県宮古島は横浜より 3000km 離れた島嶼であり、サンゴが隆起してできた島である。沖縄本島からも約 400km 離れており、エネルギー資源を島外に頼っている。農業はサトウキビ栽培が盛んである。エネルギー資源は島外に頼るしかないとため、再生エネルギー開発にも島全体で取り組んでいる。特異的な地質をしており、河がないという特徴がある。そのために水は地下にダムを作つて利用している。気候は亜熱帯性気候であり、植生も温帯性のものとは異なる。こうした特徴を持つ宮古島で研修・調査を行い、各々の課題研究に役立てる。

<12 月 20 日、伊良部島・下地島>

この時期は北からの風が強く、潮飛沫が崖上まで吹き上げる。そうした環境下に生息する海岸植物について説明を受けながら採取、記録を取った。島の南部から北部にかけて下り傾斜となり、島北部は砂海岸となっている。風の当たり方も異なり、植物の生育状況にも差があった。島の北部、佐和田の浜には昔の津波によって運ばれてきた巨大岩を見ることもできる。



伊良部島でのススキの採取



佐和田浜の巨大石

最後は日本アルコール(株)のバイオエタノール製造工場に行き、廃糖蜜を発酵させてエタノールを製造したり、肥料を作っているプラントを見学した。12月はサトウキビの収穫時期であり、製糖工場もちょうど稼働している時期であった。これまで捨てられてきた廃糖蜜を無駄にしないよう、いろいろな産物を創り出し、エネルギー資源を無駄にしない工夫に感心した。また、これらは実証実験ではなく、すでに協力企業に燃料を供給していたり、製品として市場に流通している。



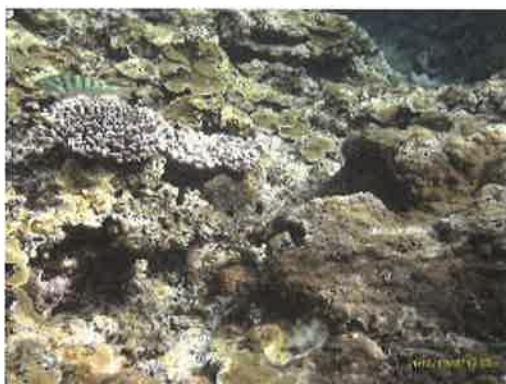
バイオエタノール製造工場



廃糖蜜を利用した配合肥料

<12月22日、伊良部島周辺海の調査>

八重干瀬は風が強く波が高いので、伊良部島南部周辺の海に潜り、サンゴや海洋生物について説明を受けながら調査した。シュノーケリングではあるが、サンゴが自生しているのは浅瀬なのでシュノーケリングで十分観察することができた。7・8割のサンゴは今夏の高海水温で死んでしまい、茶色い藻が生えていた。その藻を食べにたくさんの魚が集まっていた。



伊良部島南部のサンゴ調査



シュノーケリングの様子

海での調査終了後、ホテルに戻りこれまでの調査をまとめなおしたり、資料を整理したり、ホテル近くの港で海水のサンプルの採取を行った。また、防潮林の調査のために、宮古島市役所農林水産部みどり推進課や都森林組合に行って話を聞くなど、各自研究のための時間をとった。



宮古島市みどり推進課を訪問



港で海水を採取

(2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発

(2-1) 学校設定教科「サイエンスリテラシー」の開発

① サイエンスリテラシーの目標

講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につける。国際交流や研究発表を行ない、国際感覚やコミュニケーション力を身につける。教育目標に沿い、これらを通じて、ものごとをとらえる感性、論理的考察、発信能力を総合したリテラシーを培う。

② サイエンスリテラシーの授業の特色

～「なぜ」を育てるプログラム Science Literacy [サイエンスリテラシー] ～

「なぜ」をそのまま終わらせず、課題をしっかりとつみ、論理的に追求し、さらに、その成果を相手にわかりやすく発表する、このような研究活動の基本となる力を4つのステップで育てます。

STEP 1 研究基礎…科学的な見方・考え方、探究活動の基礎を学びます。

STEP 2 研究基礎…生命科学、ナノテク材料・物理、環境、情報通信、地球科学の5分野の実験・実習を行います。

STEP 3 研究基礎…興味を持ったゼミに参加し、研究活動を進めます。

STEP 4 研究基礎…課題研究の成果を科学技術顧問等の前で発表するとともに、英語によるプレゼンテーションを行うことを目指します。

(2-2) 「サイエンスリテラシーⅠ」の実践

単位数：2単位

① 目標

研究者による講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につける。国際交流や研究発表を行ない、国際感覚やコミュニケーション力を身につける。

② 内容

大学・博学・研究機関等のさまざまな分野の研究者による講義・実習を行い、知識理解をもとに課題発見や探究方法の考察を行う。また、グループでの課題探究や英語によるプレゼンテーションを行う。

③ 使用教材：作成 または講師による資料

④ 指導計画

学期	学習内容	観点別評価規準	時数
1	1 サイエンスリテラシーの基礎（ほんものの体験） 【単元のねらい】科学者による講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につけること。 【指導方法】講義・実習中の指導と、生徒自身が作成する講義・実験ノートへの指導を通じて、生徒の知識、ものごとの考え方、探究方法の構想力を伸ばす。また、グループによる探究と発表の過程での指導を通じて、コミュニケーション能力をはじめとしたリテラシーを高める。	<関心・意欲・態度> 日常生活や社会との関連を図りながらサイエンスに対して興味関心をもち、意欲的に探究しようとするとともに、科学的な見方や考え方を身に付けている。	22
2	2 サイエンスリテラシーの基礎 (科学的思考・表現) 【単元のねらい】科学者による、研究の基礎に必要となる技術を身に付ける実習を通じて、研究の手法や分析し考察する力を身に付けること。 【指導方法】講義・実習中の指導と、生徒自身が作成する講義・実験ノートへの指導を通じて、生徒の知識、ものごとの考え方、探究方法の構想力を伸ばす。また、グループによる探究と発表の過程での指導を通じて、コミュニケーション能力をはじめとしたリテラシーを高める。	<思考・判断・表現> 講義や観察・実験などを通してサイエンスに関する事物・事象の中に問題を見いだし、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。 <観察・実験の技能> サイエンスに関する観察・実験などをを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、科学的に探究する技能を身に付けている。	30

⑥ 概要 サイエンスリテラシー I (サタデーサイエンスは研究開発の経緯に概要記載のため割愛)

講座番号	1	2	3・4
講座名	SL I オリエンテーション	光のサイエンス	生物のサイエンス I・II
講師名	本校3年次生徒・本校教員	横浜市立大学 篠崎一英氏	横浜市立大学 内山英穂氏・研究室所属学生
目的	本校におけるサイエンスリテラシー I の目的が、ほんもの体験することで科学への興味・関心を高め、研究の手法を学び、サイエンスリテラシー II で自分たちが課題研究を行うための準備であることを強く意識させること。	本校科学技術顧問の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。生徒同士で、現象についての科学的の根柢について議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。	本校科学技術顧問の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。顕微鏡の使い方と実験ノートの書き方(スケッチ)、観察の仕方を学ぶこと。生徒同士で観察結果の分析に対して議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。
概要	本校教員からサイエンスリテラシー I で培うべき力を説明し、年間の指導計画を説明した。また、次年度に課題研究に取り組むための準備であることを意識させるため、3年次生が実際に2年次に取り組んだ研究内容を発表し、本校で取り組める研究分野を紹介した。	形式: 講演・演示実験・生徒実験・ディスカッション 光についての様々な現象について、実際に篠崎氏が演示で生徒たちに示したり、生徒たちに実験道具を配布して体験させたりした。それについて生徒同士でディスカッションをさせて、発表させた。また、自身の研究の紹介や、それと関連のある分野の最先端の技術の話を紹介した。	形式: 講演・生徒実験実習・ディスカッション 内山氏が分子生物学の過去から現在に至るまでの研究を紹介した。さらに生きたオタマジャクンを用いて顕微鏡の使い方を説明し、神経・筋肉等の組織別に色付けされたオタマジャクシを用いて、観察・スケッチの仕方や、観察結果からわからることを、生徒同士に議論させながら解説した。
評価方法	オリエンテーションのため、評価はなし	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。
講座番号	5・6	7	8・9
講座名	生物のサイエンス III・IV	生物のサイエンス V	ナノテクのサイエンス I・II
講師名	本校教員	横浜市立大学 坂智広氏	横浜市立大学 橋勝氏・研究室所属学生
目的	植物を育成する実習を通じて、生命分野の研究で必須となる生命を扱うことへの倫理観を育むとともに、様々な育成条件を生徒たち自身が設定してその結果の理由を分析することで、比較対照実験の仕方を学ぶこと。	世界で起きている問題のなかでも、食料飢餓の問題に焦点を当て、身近にある社会問題のなかから自分たちで課題を発見し、その課題をどのように解決するかを考える力を身に付けること。	最先端の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。結晶の生成法や観察の仕方を学ぶこと。生徒同士で観察結果の分析に対して議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。
概要	形式: 講義・ディスカッション・育成実習・発表 植物を育成するため必要な基礎知識を講義形式で学んだ。さらに、比較実験をする際の対照区と実験区の設定の仕方を講義し、生徒たちが実際に植物を育てる際の条件設定を議論して決定した。その条件で植物を育成した後のIVの講座では、実際に育成した植物のデータを測定し、それを実験区と対照区で比較して、その結果が生じた原因を科学的に考察してプレゼンテーションを行った。	形式: 講演・ディスカッション 坂氏が、世界で起きている食料飢餓の問題や、その問題を解決するために植物が注目されていること、植物学の過去から現在に至るまでの研究を講演した。また、身近に存在する食料の問題をお題として挙げ、生徒同士でディスカッションをさせて発表させ、それに對して坂氏と議論をするという方法で、生徒の思考力や課題発見・解決力を育成した。	形式: 講演・生徒実験実習・ディスカッション・発表 橋氏がナノテク分野の最先端の研究内容と、フーレンナノワイスラーとカーボンナノチューブの結晶の生成法を講義した。その後に、溶液を作る際の条件設定を生徒たちに講論せながら、自分たちで結晶の析出から観察までを実習として取り組んだ。その観察結果が生じた原因を科学的に考察して、プレゼンテーションを行った。
評価方法	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNote・ワークシートの記載内容及び発表内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容及び発表内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。
講座番号	10・11	12・13・14・15	16・17
講座名	計算科学のサイエンス I・II	化学・物理のサイエンス	天文のサイエンス I・II
講師名	横浜市立大学 立川仁典氏・研究室所属学生	本校教員・東京理科大学院生、学部生	本校教員
目的	最先端の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。分子シミュレーションの原理や使い方、分子シミュレーションでできることを学ぶこと。生徒同士でシミュレーション結果を基に議論し、科学的な考察の仕方を学ぶこと。	化学・物理の分野の研究において必要となる実験道具の基礎的な知識や操作技術を身に付けること。実際にデータを測定し、有効なデータを整理して表やグラフに書いて可視化する技術を身に付けること。その結果からわからることを考察する力を育むこと。	研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。天体画像解析の手法を学ぶこと。生徒同士で解析結果の分析に対して議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。
概要	形式: 講演・生徒実験実習・ディスカッション・発表 立川氏が計算科学分野の最先端の研究内容と、分子シミュレーションソフトの使い方を講義した。生徒はそのソフトを用いて、タンパク質の性質と酢酸の性質を、様々な環境で分子振動の様子を計算することで、推定し考察した。分子シミュレーションの結果と実際に観察される性質を比較し、科学的に考察してプレゼンテーションを行った。	形式: 生徒実験実習 化学では、1つ目は色素粉末の標準資料溶液を調整し、分光光度計を用いて吸光度を測定し、検量線法によって、濃度未知資料の濃度を決定する。化学実験器具の扱い方を身に付ける。2つ目は薄層クロマトグラフィーを用いて、成分未知の色素混合試料に含まれる成分を分析する。分析の手法を学び、得られた結果から考察し結論付ける力を身に付ける。物理では1つ目は、電場・抵抗・電位差の概念を学び、デジタルマルチメーターという電圧測定器の使い方を習得し、電気回路の基礎知識を身に付ける。2つ目は、先のデジタルマルチメーターを利用して、薄膜の屈折率を測定する。データを収集してそれをまとめて表にし、グラフ化してそれを考察する力を身に付ける。	形式: 講義・生徒実験実習・ディスカッション・発表 天文學の基礎的な知識と、天体画像解析ソフト「マカリ」の使い方を学んだ。その後に与えられた星団の天体画像データのなかから1つを選択し、その星団の年齢推定を「マカリ」を使って行った。その結果を先行研究を調査して比較し、そこで生じた誤差やその星団について調査したことをまとめ、考察・議論してプレゼンテーションを行った。
評価方法	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容及び発表内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNote・ワークシートの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容及び発表内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。
講座番号	18・19	20・21	22・23・24
講座名	地震のサイエンス I・II	プログラミングのサイエンス I・II	情報工学のサイエンス I・II・III
講師名	横浜市立大学 吉本和生氏	本校教員・慶應義塾大学 松井忠宗氏(卒業生)	慶應義塾大学 西宏章氏
目的	最先端の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。地震波の解析の仕方と、様々な地形データから地盤の強度の検証の仕方を学ぶこと。生徒同士で観察結果の分析に対して議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。	情報の分野やそれ以外の研究においても必要となるプログラミングの基礎知識や、アルゴリズムの考え方を身に付けること。課題に対しての解決方法を論理的に考える力を身に付けること。今後様々な分野で必須となるプログラミングに対して、興味・関心を高めること。	最先端の研究分野や考え方方に触れ、サイエンスへの興味・関心を深めること。プログラミング・センサーと回路の作成・ネットワーク活用の仕方を学ぶこと。生徒同士で実験結果に対して議論を行い、科学的な考察の仕方を学ぶこと。
概要	形式: 講演・生徒実験実習・ディスカッション・発表 吉本氏が地震学の最先端の研究内容と、地震波解析ソフト「SMDA2J」による地震波の解析の仕方を講義した。その後生徒は横浜市の地震波の解析を行ない、さらに、「地盤情報データ」、「横浜市ボーリングデータ」、「土地活用地図」のデータを活用し、実際に住んでいる土地の地震の揺れに対する強度を、データ解析と調べ学習により考察、議論し、その成果をプレゼンテーションした。	形式: 講義・生徒実験実習 松井氏が無料プログラミング学習ツールを用いて、プログラミングの基礎知識、アルゴリズムの基礎的な考え方を講義した。素数を割り出すプログラムや、图形を書くプログラムを、与えられた問題に回答するために思考錯誤しながらコーディングした。生徒同士で議論して協力しながら問題に取り組んだ。	形式: 講演・生徒実験実習 西氏が情報工学・IoT分野の最先端の研究内容を講義した。その後生徒は、センサーを回路に組み込み、プログラミングを組んでセンサーを動かして情報を送受信するという、情報工学分野の基礎的な技術を学んだ。さらに与えられた課題に対して、どのように回路とプログラムを組めばよいかをグループで協議して、実際にセンサーを動かして情報を送受信する実験を行った。
評価方法	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容及び発表内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。	生徒の授業中の姿勢とLaboratoryNoteの記載内容を、生徒自身の自己評価と教員による他者評価で評価し、成績を決定した。

(2-3) 「サイエンスリテラシーⅡ」の実践

単位数：2単位

履修形態：第2学年次必修

① 目標

自ら課題を見つけ探究方法を構想する力を引き出し、探究活動を進める中で観察力・論理的考察力を高め、発表や交流を通じてコミュニケーション力を伸ばす。

② 内容

研究者による指導のもと、自ら課題テーマを設定し探究活動を行ない、積極的に発表を行う。

③ 年間計画

H29年度 SL・GSⅡ 授業の流れ

		行事	指導・活動内容	単位習得に関わるもの
旧年度	～3月	分野別オリエンテーション (SL I の授業時間) 1年次生	分野別オリエンテーション (SL I の授業時間)の準備・指導 SL II・I 引き継ぎ会 各コース事前学習等開始 研究テーマの設定	
1学期	4月	SL II・I 授業開始	研究テーマの設定 研究開始	
	5月	研究活動 (1学期中間テスト) 24-26日		
	6月	研究活動 (体育祭)		
	7月	(1学期期末テスト) 4-7日 研究活動 (1学期終業式) (夏季休業) 7月22日～8月27日		
	8月	中間発表会	中間発表会 8月26, 27日 代表者選出	タイトル・ダイジェスト パワーポイント提出 発表を行うこと
	9月	研究活動 (文化祭) 16, 17日 理研一般公開 23日	代表者は理研一般公開又は、文化祭で発表 英語ポスター作製開始 英語発表練習	
2学期	10月	(2学期中間テスト) 4-6日 研究活動 海外研修	マレーシア海外研修 23-27日 代表者はプラ大学にて口頭発表	英語ポスターのデータ提出
	11月	研究活動 海外研修報告会 8日 1・2年次	2年次生が研究についてとマレーシアについて1年次生に教える会	
	12月	(2学期期末テスト) 7-12日 研究活動 15日 テーマ相談会 (2学期終業式) 25日	1年生の大まかな研究内容について2年生・教員がアドバイス	

SLⅡ 生命科学分野 ()コース ループリック

()月 毎月末につけます

2年 組番・氏名

地球科学

巨大海溝型地震後における余震発生数の経時変化

地球影～誰彼刻を追ふ～

【資料2】本校で使用している長期的ループリックのひな形

		3	2	1	0	
I	知識理解	テーマの立て方	独創的で、明確なテーマが設定されている	明確で、実現可能なテーマが設定されている	実現可能なテーマが設定されている	テーマが決まらない
II	知識理解	目的意識	テーマに沿った、明確な目的をもって計画的に研究に取り組んでいる	テーマに沿った目的を伴つて研究に取り組んでいる	漠然とした目的で研究を進めている	ただ実験しているだけである
III	知識理解	仮説、調査項目	仮説を立て、調査項目を整理し、計画的に実験をしている	仮説や調査項目は整理してあるが、計画的とは言えない	仮説はあるが、研究方法が明確でなく、漫然と実験している	仮説も調査項目もない
IV	知識理解	先行研究・文献の活用	先行研究や文献を調べ、研究に役立てている	先行研究や文献を調べているが、研究に活用されていない	インターネットや本で少し調べただけである	先行研究や文献について調べていない
V	知識理解	分野の予備知識	文献や図説などを使い、考察に必要な知識を前もって学習している	先生に言われた文献や図説を読み、最低限必要な知識を学習した。	調べたが、難しくてわからなかつたのでそのままにしてある	調べたり学習していない
VI	思考判断表現	実験のデザイン	仮説を立て、目的に適した実験方法を複数考え、工夫している	テーマに沿った実験方法を考え、研究している	ネットや文献に載つていた実験を模倣して行っている	指示された実験を行つていただけである
VII	ノート点検	ラボラトリーノート	実験中のメモをラボノートに解りやすくまとめてある。記録の写真や実験データを貼り付けてある。	実験中のメモをラボノートにまとめていているが、写真やデータの整理ができない	実験方法や得られた数値をラボノートに直接記入している	ラボノートの記載がなく、メモや写真、データがはさんであるだけ
VIII	主体的な態度	研究への取り組み	授業時間だけでなく、計画を立てて放課後や土日にも研究に取り組んでいる	授業時間だけでなく、放課後や土日にでも研究に取り組んでいるが、見通し立てていない	放課後人々来るが、見通し立ておらず、授業時間しか行っていない	授業時間しか行っていない
IX	思考判断表現	生物の管理、片づけ等を含む)	倍率・スケールを入れ、正確に記録写真を撮っている。数値をエクセルで管理し、グラフ化している。	倍率・スケールを入れて記録写真を撮っているが整理できていない	写真、データを整理していない	写真、データを記録していない
X	思考判断表現	記録写真・データの処理	実験結果の考察をしているが十分ではなく、実験結果を鵜呑みにしていて、結果の分析がされていない	実験結果がまとまつていない	実験結果がまとまつていない	実験結果がまとまつていない
XI	思考判断表現	実験の考察	実験結果から振り返りや、あらゆる角度から考察ができるおり、次の新たな疑問や実験につなげている	ストーリー性があり、ポスターやパワーポイントに要点をわかりやすくまとめている	実験方法や結果を並べていただけ、要点がわからず	実験方法や結果を並べていただけ
XII	主体的な態度	まとめの力	自分の研究をわかりやすく説明が多すぎる	自分の言葉で研究を説明できるが、質問に答せながら説明している	読み原稿に頼つてしまい、読んでいることが多い	読み原稿や自分の言葉で説明ができない
XIII	主体的な態度	外部への取り組み	学外の大会や学会に積極的に参加して、発表を行った	学内の発表会に参加した	発表会等には参加しなかった	発表会等には参加しなかった
					合計 /	

ループリックは達成度を確認し、今後の授業に活かすためのものです。これがそのまま成績になるわけではありません。
項目は年間を通してのものです。時期によって評価をつける項目、付けない項目があります。

【各生徒のテーマと研究計画】

分野	テーマ	研究計画300字
環境	光合成ウミウシに学ぶ 人工光合成生物	<p>ウミウシの仲間には、食物とする藻類の葉緑体を体内に保持するものが存在する。このような現象は、盗葉緑体と呼ばれる。ウミウシの一種であるヒラミルミドリガイは、藻類の細胞に穴を開け、細胞質を吸い取って食べる。このとき、葉緑体も吸い取り、腸管壁の細胞に取り込む。取り込まれた葉緑体は光合成を行って有機物を合成し、ミドリガイはこの有機物を利用して生活する。^{*1}</p> <p>この生物の特徴は、現在地球で起こっているCO₂の増加や食糧危機の問題を解決する手段のひとつになると考えた。</p> <p>先行研究では、葉緑体を保持している生き物は葉緑体を利用して光合成を行うことが出来ることが示された。また、葉緑体は単独でも光合成を行うことができ、動物細胞内でも維持されることがわかった。さらに、進化している葉緑体ほどオタマジャクシの成長を促進させることも示された。</p> <p>葉緑体注射による個体への影響の仕組みは細かくわかっていない。そこで昨年行った実験をより精度を上げることで、光の明暗や波長の違い等の面から、その個体の変化を調べる。また、軟体動物(ウミウシ)の原始的な特徴を持つ扁形動物(プラナリア)を用いて、葉緑体保持の可能性や分裂による葉緑体の数の変化を調査する。</p>
環境	周りの環境とマウスの行動	<p>2011年3月11日に東日本大震災、2016年4月16日には熊本地震が起きた。ペットを大事にする時代になったとはいえたが、震災後は人よりも動物の救助が優先になってしまったのが現状である。多くの人がペットを飼うこの時代に、ペットを安心させることは重要なことであり課題であると捉え、ペットに適した環境を明らかにしたい。今回は身近なマウスを対象とする。まずは災害時は見た目を工夫することが一番容易であると考え、視覚の観点から明らかにする。まずどの行動がどの感情を示しているかを確認したうえで、あらゆる環境下でのマウスの行動を記録し、グラフ化する。そこから規則性を見つけ、考察していく。</p>
情報通信・数理	多様な角度に対応した ライントレーザの作成	<p>背景 ライントレーザとは主に黒い線上を走る自動運転車であり、現在の自動運転車の元になつたとも言われている。この自動運転車は光の波長を感知するセンサーを用いて作成されることが多い。また、多くのこの自動運転車に関しての競技会が開かれているが、コースがカーブが90度固定したり、緩やかなカーブだけだったりと、鈍角や鋭角などの様々なカーブが入ったコースは見られない。</p> <p>目的 ライントレーザはライントレーザの大会から倉庫での運用などその活躍の幅は広い、だがどのライントレーザも90度の角度や円の弧のような線の上しか曲がれないものが多く、鈍角や鋭角の様々な角度に対応したものはない、そこでそれらに対しての解決策を探り、それらにも対応したライントレーザの作成を目指す。</p>
情報通信・数理	Raspberry Pi を用いた スーパーコンピュータの作成	<ol style="list-style-type: none"> 研究内容 複数のRaspberry Piをクラスター処理により連結し、スーパーコンピュータを作成する。このコンピュータのスペックを円周率の計算あるいはソフトウェアによって計測する。スーパーコンピュータを構築するCPUの個数を変えて同様にスペックを計測し、比較する。 研究方法 複数のRaspberry Piを連結する。クラスター処理ができる様に設定し、スーパーコンピュータとして機能させる。この際、個々のRaspberry Piに使用するSDカードの容量は同じにする。また、ヒートシンクなどの条件の本体の条件も一定に揃える。スーパーコンピュータとは別に単体のRaspberry Piも用意する。これらのコンピュータを同じ方法で測定し、演算にかかる時間を比較する。 必要機材 Raspberry Pi 複数(実験回数が不明なため、詳細な個数は不明)及び電源ケーブル USBケーブル・SDカード・ケース・パソコン 予想される結果 CPUの個数が少ない場合は計算時間の減少の度合いは大きいが、個数が増えるにつれて一定の数値に収束するように減少の度合いが小さくなる。これは、計算事態にかかる時間はCPUの個数が増えることで削減可能であるが、計算以外にかかる時間はCPUの個数に依存しないので、削減できないからである。
生命科学	大腸菌光回復と光の波長の関係	<p>背景 生物はDNAの損傷に対して、修復を行う仕組みを多数持っている。たとえば、ヌクレオチド除去修復や、組み換え修復がある。その中に、光回復と呼ばれるものがある。光回復とは、光回復酵素が光エネルギーを使って、紫外線照射等で損傷したDNAを修復することである。DNA修復に光エネルギーを用いる。このような特殊な仕組みがどのような条件で最も効率よく働くかを問題とし、光の波長や色などを変化させ、実験を行う。仮説 光に反応して働く仕組みなので、強い(短い波長)光の条件の場合、光回復がよく行われると考えられる。また、過去の研究(P.A.O'BRIEN and J.A.HUGHTON 1982)より藍藻に青色光(350~500nm)あてたとき、生存率がほとんど100パーセントになったことから、青色光照射時に光回復が最もよく行われると考えられる方法 大腸菌を液体培地で培養後、吸光度計を用いて菌体数を測定する。その後、紫外線にさらし光を当てる群(波長や色の違うものをいくつか用意する)、紫外線にさらし光を当てなかつた群、紫外線にさらさなかつた群を用意し菌対数の差を調べる。</p>
生命科学	ガマの葉の空洞は空気を地下に送る パイプライン	<p>ガマ(<i>Typha latifolia</i>)とは、池や沼などの湿地の浅瀬に生息する抽水植物の一種である。葉だけを水上に伸ばし、根や茎(地下茎)は水中の泥の中に沈めて生息する。この植物の葉には空洞があり、これには泥中の地下茎や根に空気を送る役割があることが分かっている。2016年度の実験からガマが空気を地下に送るときの動力は光合成で発生する酸素であるという結果が出た。また、熱膨張ではないことも確認できた。しかし1994年の先行研究ではガマの葉は熱膨張(クヌーセン拡散)を動力としているという結果が出ていた。実験方法の違い、また地域の違いからこの結果の差が出ているとも考えられるが、昨年度の実験では十分な回数の試行ができないこと、実験時に(光合成で空気が出る様子が観察できればよかつたため)正確な温度や湿度、光の強さを計っていないことなど、まだ不備が多いため、それらの反省を含めた再実験と新たな視点からのアプローチを行う。</p> <p>目的 地下に酸素を送ることのできるガマは泥中の微生物や昆虫、土壤成分にも影響を及ぼすと考えられる。ガマの通気システムをコントロールできれば、田んぼや沼地の環境をコントロールすることが可能になり、イネが育ちやすい環境が農薬を使わずに作れるのではないかだろうか?そこでガマの通気システムとそのシステムが活発に働く条件(温度、光の強さなど)を明らかにする。</p>

科学オリンピック、各種学会等の報告

①科学オリンピック

	3年次 参加者	予選通 過者	2年次 参加者	予選通 過者	1年次 参加者	予選通 過者	中1参 加者	予選通 過者	参加 者計	予選通 過者計
生物オリンピック	6	2	7	0	1	0	0	0	14	2
化学オリンピック	2	2	4	0	0	0	0	0	6	2
物理チャレンジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地学オリンピック	0	0	2	0	6	0	0	0	8	0
情報オリンピック	0	0	14	0	12	1(招待)	6	0	32	1(1招待)

・生物オリンピック予選

3年次優秀賞

3年次優秀賞(本選辞退)

・生物オリンピック本選

3年次敢闘賞

・化学オリンピック予選

3年次支部奨励賞(全体の上位5%)

3年次支部長賞(全体の上位5%)

・地学オリンピック予選

1年次成績上位10%で表彰

・情報オリンピック

2年次本選出場

②学会・コンテスト等の結果

年次	人数	学会・コンテスト名	受賞	主催団体	日付
3	1	JpGU-AGU Joint Meeting 2017	奨励賞	日本地球惑星科学連合	2017/5/28
3	7	INWES-APNN 2017・GWST	Global Womens in Science & Technology賞	日本女性技術者科学者ネットワーク	2017/7/15
3	1	第7回高校生バイオサミットin鶴岡	審査員特別賞	慶應義塾大学先端生命科学研究所	2017/7/27~29
3	1	平成29年度全国SSH生徒研究発表会	生徒投票賞	JST	2017/8/9.10
3	2	日本植物学会第81回大会高校生研究ポスター発表会	優秀賞 2件受賞	日本植物学会	2017/9/7
2	3	第20回数理科学コンクール	金桜賞	千葉大学先進科学センター	2017/11/3
2	2	「世界津波の日」2017高校生島サミットin沖縄		外務省	2017/11/7.8
1	3	WRO2017 コスタリカ国際大会		NPO法人 WRO Japan事務局	2017/11/10~12
3	1	高校生科学技術チャレンジ2017	花王特別奨励賞	朝日新聞社	2017/12/9.10
3	1	高校生科学技術チャレンジ2017	審査員奨励賞	朝日新聞社	2017/12/9.10
3	1	全国高校生理科・科学論文大賞	努力賞	神奈川大学	2017/12/8

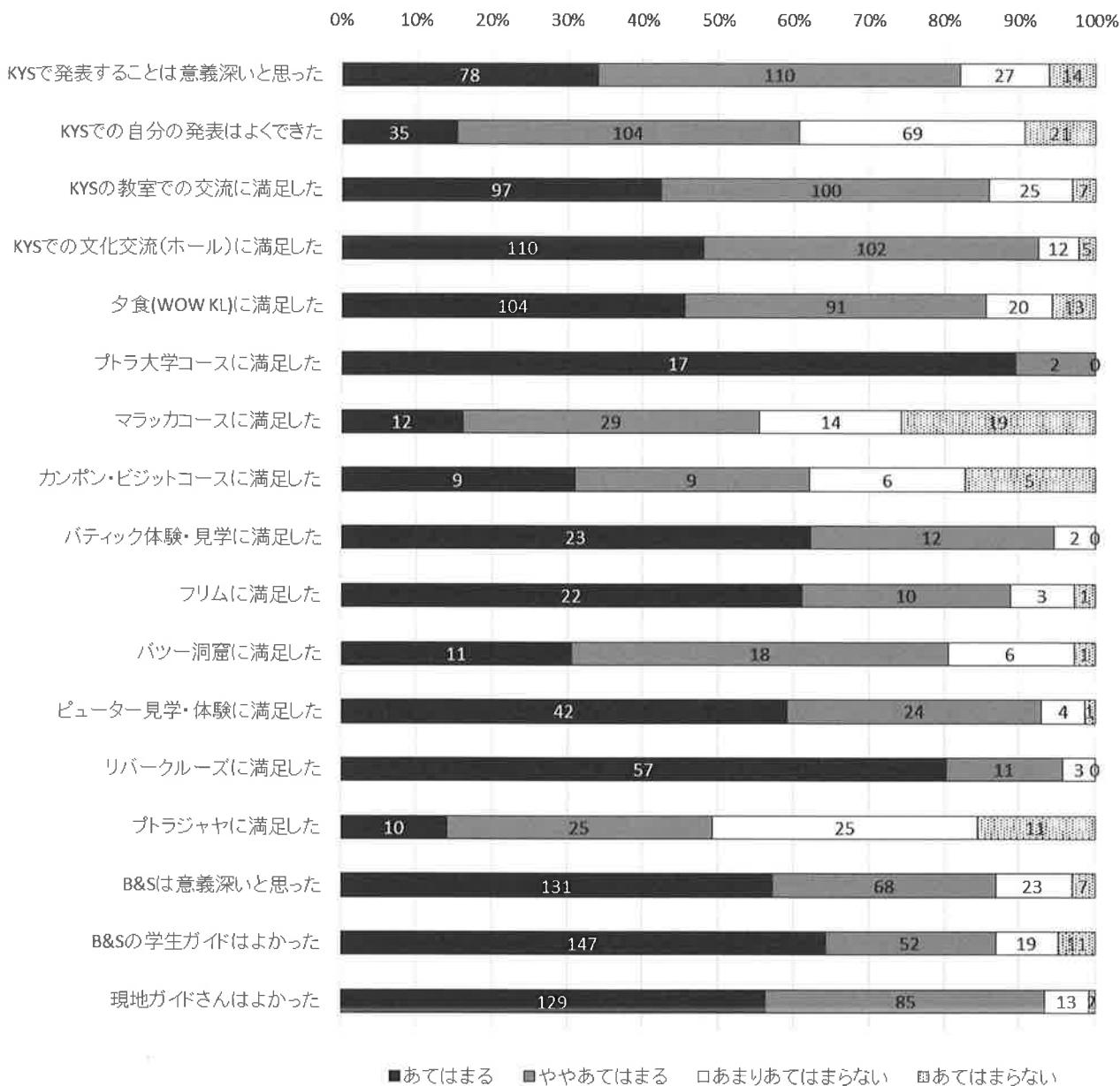
3月に参加する学会、コンテスト等

神奈川国際サイエンスフェア、関東近県 SSH 合同発表会、つくばサイエンスエッジ

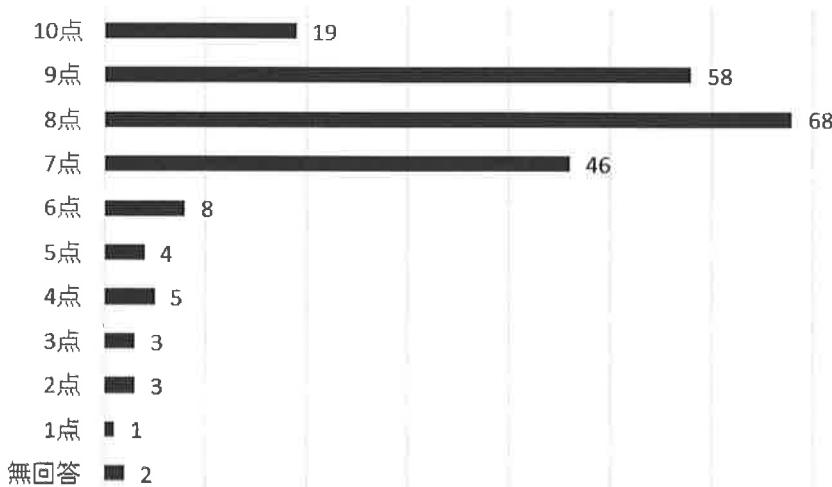
日本農芸化学会、日本天文学会、日本物理学会、日本森林学会、日本植物生理学会

	KYS 発	16:00	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスターセッション後、生徒同士の交流 ・文化交流会   <p>○ポスタープレゼンテーションでは、当日の発表や質疑応答がグループとしてスムーズに行えるように、サイエンスリテラシーⅡやOCPDⅡ（英語）の授業時間に練習を重ねた。 ○英語ポスター作成については、サイエンスリテラシーⅡとOCPDⅡが連携し、指導を行った。 ○交流プログラムについては、事前に交流校とプログラムの詳細について打合せを重ね、生徒たちが興味関心を持って準備、実施を行えるように指導した。</p>
10/25 (水)	テーマ別実習	終日	<p>①プトラ大学(SLⅡ、GSⅡ代表者) プトラ大学では大学教員による講義後、大学院生等のサポートを受けながら顕微鏡による菌の同定実験を行った。その後、講堂で代表者による口頭発表および、代表者全員によるポスターセッション。午後は日本語の授業を専攻している学生たちと文化交流のワークショップを行い、ディスカッションの結果を模造紙にまとめ発表した。</p>   <p>②マラッカ世界遺産研修 ③カンボン研修 ④ピューター体験+E I C リバーサイド+プトラジャヤ見学 ⑤バティック藍染体験+森林研究所(FRIM)+バツー洞窟 パビリオンフードコートにて各自夕食、その後ホテルへ</p>  

実施後生徒アンケート



マレーシア海外研修旅行全体について、10段階で自己評価するなら、何点ですか



してある。時計が現在の形になるまでの様子は非常に興味深く、生徒達は熱心に施設を見学し、ガイドの方に質問をしながら天体観測の歴史を学んだ。

6. 参加生徒の事前及び事後振り返りシート（抜粋）

出発前の心境とその理由

- ・オックスフォードやケンブリッジ等の世界トップクラスの大学の研究施設を見学し、研究者の方とお話ししたり、自分の研究について発表できるので。
- ・研究者を前に、果たして筋の通った研究内容を発表できるのか、質問に答えられるだけの会話力に自信がない。

ケンブリッジ大学幹細胞研究所におけるポスター発表

- ・最も感じたことは、自分の英語、特に学術的な英語の能力の不足です。特に、様々な専門用語や分野特有の言い回し、難解な概念などの英語表現が分からず、特に質問への回答において自分の考えを表現することの難しさを感じ、もっと練習しておくべきだと思いました。
- ・発表直前まで緊張していたし、やや怯んでいた。いざ研究者の方々を目の前にすると後戻りできないと思い、そこからはあっという間だった。ポスターの文面を追っていただけだし、質問にも答えられなかつた。それでも終わった後の達成感はなんとも言い難かった。先輩方の発表は堂々としており、英語での質疑応答にも対応していた。研究にかける思いや楽しさが伝わってきて、自分はあと1年間であのレベルに到達できるのかなと思った。これからどのように学校生活を過ごせばよいのか、ヒントが見つかった貴重な経験だった。

オックスフォード大学のDavid Seifert 氏との交流

- ・オックスフォード大学やケンブリッジ大学のカレッジ制については、森田先生の説明や自分で調べたことによりある程度理解していたが、実際にそこで学び、教えている方のお話を聞き、実際に施設を見学することで、より深く理解できました。
- ・David 先生との交流のなかで特に印象に残ったことは、カレッジ内の寮を案内してもらったことです。寮のトイレや風呂を数人が共有して使うのに驚きました。また部屋にの中にベッドと勉強机とソファーしかないことにショックを受けました。

今後の学校生活の中で研修での経験をどう活かしていくか

- ・研究発表に関しては、より伝えられるように心掛けることでもっと有意義な発表をし、研究もさらに有意義なものにしていきたいです。また、学んだことは学校の内外で共有できるよう積極的に発信していきたいです。
- ・国際学会やマレーシアの研修旅行に行く際に、研究者の方のアドバイスを踏まえた分かりやすいポスターを作りたいです。

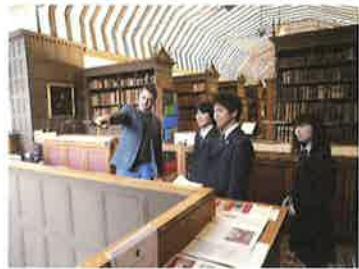
研修前後での意識の変化（研修後に実施した振り返りより抜粋）

項目	Before（行く前に感じたこと）	After（実際にやって感じたこと）
英語（力）	話す能力に不安	学術的な英語力の不足が分かった
	イギリス英語のアクセントへの不安	思いのほか聞き取れた
	心許ない	どんどん話さないと上達すらできないと思った
研究（姿勢、意識）	発表では内容が大切	発表では理解させることが最重要
	自分の研究が理解してもらえるか不安	たくさん質問や感想を頂いた
	楽しんでやってきたが、質に自信がない	思わず提案を受け、意欲が高まった
イギリスへのイメージ	伝統を重んじ、制度が複雑で分かりづらい	伝統を重んじ制度が複雑だが、見事に機能
	紅茶の本場	コーヒーもよく飲まれている
	産業革命の国	歴史が作った文化帝国
大学へのイメージ	卒業後の進路決定の場（仕事など）	人生後半をも決める場所
生物学	生物は好きだが、近づきづらい	幹細胞に興味を持った

9月21日 (木)	ケンブリッジ宿泊施設着	18:00 19:30	幹細胞体験実習 研修終了 夕食後、宿泊先へ	
9月22日 (金)	ケンブリッジ発 グリニッジ天文台 ロンドン市内宿泊施設着	9:30 13:30	専用車にてロンドンへ 移動 天文台での施設研修	ロンドン市内
9月23日 (土)	ロンドン発 ヒースロー空港[ロンドン]着 ヒースロー空港発	午前 14:30 16:00 19:15	研修のまとめと荷物の 整理 専用車にて移動 直行便 BA4600	機内
9月24日 (日)	羽田空港着 羽田空港発 京急鶴見駅着	15:00 16:00 17:30	京急空港線 利用 到着後、解散	

9. 写真資料

オックスフォード



David Seifert 氏との交流、カレッジ

オックスフォード大学植物園

ケンブリッジ



幹細胞研究所での概要説明

Stem Cell Institute (幹細胞研究所) 施設研修



Stem Cell Institute にて生徒によるポスター発表



The Gurdon Institute 施設見学

海外研修プログラム（米国東海岸研修）の実施

1. 件名 『重点枠 SSH 米国トーマスジェファーソン高校サイエンス研修』

2. 実施目的

本校の主催により SSH 連携校 4 校（市川学園市川高等学校、筑波大学附属駒場高等学校、東京工業大学附属科学技術高等学校、東京都立戸山高等学校）と合同で実施するサイエンス研修。トーマスジェファーソン高校での英語による研究発表や、現地校教員からの学校説明、質疑応答などを通して、英語コミュニケーション能力の伸長を目指す。また、海外の理数系教育重点校との交流や研究所の視察などを通して、世界的な視野を持って自身の研究テーマに取り組む姿勢を培う。

3. 実施期間

平成 30 年 1 月 4 日（木）から 1 月 9 日（火）5 泊 6 日（機中泊を含む）

4. 参加人数

合計 16 名	(内訳 本校及び連携校生徒 10 名 引率教員 6 名)
・横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	生徒 2 名、引率教員 2 名
・東京都立戸山高等学校	生徒 2 名、引率教員 1 名
・市川学園市川高等学校	生徒 2 名、引率教員 1 名
・東京工業大学附属科学技術高等学校	生徒 2 名、引率教員 1 名
・筑波大学附属駒場高等学校	生徒 2 名、引率教員 1 名

5. 研修先及び研修内容

（1）トーマスジェファーソン高校

Thomas Jefferson High School for Science and Technology（以下 TJ 校）は、首都ワシントン D.C. 近郊のバージニア州にあるサイエンスおよびテクノロジー教育のマグネットスクールである。例年 1 日同校を訪問し、午前中はホスト生徒とともに授業（95 分 × 2）を体験、午後は学校長の講話の後、現地の生徒たちの前で、各学校の紹介と、自分たちの研究テーマについてのポスター発表を行っている。

今年度も従来と同様に、授業体験やポスター発表を行う予定で準備を進めてきたが、米国東海岸を中心とする大寒波の影響で、訪問当日が休校となってしまった。日本語教員である大谷先生と連絡を取った結果、大谷先生にホテルまで来ていただけることになった。TJ 校の生徒にも可能ならホテルに来て交流してもらうことも検討したが、低温で学校待機という指示が出ている中で、生徒にホテルまで来させることは無理と判断した。授業体験や TJ 校生徒との交流はできなかつたが、大谷先生にホテルで、TJ 校について説明していただくとともに、参加生徒たちのポスター発表を見ていたくことはできた。

（2）アメリカ国立衛生研究所（NIH）

アメリカ合衆国の保健福祉省公衆衛生局の下にあり、1887 年に設立された合衆国で最も古い医学研究の拠点機関であり、世界最大級の研究規模を誇っている。現地ではまず、一般人が入ることができないスタッフミーティングの場に特別に同席させていただき、光免疫療法（NIR-PIT）という最先端の癌治療法を研究されている小林久隆氏から同治療法の特性や臨床試験の状況報告などの最新情報を直接聞くことができた。その後は、小林氏と、臨床医の伊藤沙和氏から、研究内容や研究所内の施設について直接説明をしていただく機会も得ることができた。

（3）NASA ゴダード宇宙センター

NASA ゴダード宇宙センターでは、ビジターセンター見学後、NASA の日本人研究者 4 名を隣接するホテルの会議室にお招きし、研究内容についてのお話や、NASA を目指す学生へのアドバイスなどを伺うことができた。それぞれの研究内容は、太陽の黒点の活動など、宇宙に関連するテーマから、地球上の二酸化炭素濃度や極限環境生物など多岐に渡っており、生徒から多くの質問が出され、活発な交流を行うことができた。終了後研究者の方からも「今年の生徒は知識が豊富で意識も高く、将来が楽しみですね」というお言葉をいただいた。

（4）Udvar Hazy Center（スミソニアン博物館別館）

ワシントン・ダレス国際空港の近くに 2003 年 12 月 15 日に新設された、スミソニアン航空宇宙博物館の別館。館内にはおよそ 200 の航空機と 135 の宇宙船が収蔵品として展示されている。現地ガイドによる英語での案内を聞きながら、生徒たちはスペースシャトルや第 2 次世界大戦で使用さ

1月5日金曜日であったため、NASAの訪問を土日に入れるしかなく、NASAの日本人研究者の方々には、本来休日である日曜日に対応していただいた。NASAの研究者の方には快く我々を受け入れていただき、例年と同様の時間をかけて、講義や質疑応答の時間をとっていただいたが、来年度はTJ校以外の施設を訪問する日程ができる限り考慮しながら、日程を組んでいくようにしたい。

8. 今年度の日程

月日	訪問先等（発着）	現地時刻	実施内容	宿泊地
1/4 (木)	成田空港 東京（成田）発 ワシントン着 国立衛生研究所着 国立衛生研究所発 ホテル着	9:00 11:05 9:35 11:30 12:30 14:30 15:30 16:30	ターミナルビル到着、出国手続き 成田空港発、ワシントンDCへ — <日付変更線通過> — 入国手続き等 NIH Visitor Center 到着、昼食 小林久隆主任研究員による「光免疫療法」研究報告会に現地職員と同席 小林久隆主任研究員、伊藤沙和研究員による特別講義と交流 現地ポストドクター生とのパネルディスカッション ホテル着（ホテルにて夕食） ※トマス・ジェファーソン高校大谷先生より翌日休校が決定との連絡	ワシントン
1/5 (金)	ホテル 航空宇宙博物館 ホテル着	9:00 10:00 12:00 13:30 16:00 17:00	ポスター発表練習 大谷先生の前で研究課題についての英語ポスター発表 大谷先生からの講評とトマス・ジェファーソン高校のカリキュラムや学校生活についての説明と質疑 大谷先生と昼食 スミソニアン航空宇宙博物館 グループに分かれ、興味のあるエリアを見学 スミソニアン航空宇宙博物館発 ホテル着	ワシントン
1/6 (土)	ホテル発 Udvar Hazy Center 着 スミソニアン博物館 着	9:00 9:00 13:00 14:00 16:30 18:00	新航空宇宙博物館 Udvar Hazy Center 着 ワークショップ Force of Flight を受講（模型などを用いた、揚力に関する生徒参加型授業） グループに分かれ、興味のあるエリアを見学 館内で昼食を済ませて集合 Udvar Hazy Center 発 スミソニアン アメリカ歴史博物館着 バーナード・フィン博士による「エジソンのフィラメント研究」についての解説ツアー スミソニアン博物館発 ホテル	ワシントン
1/7 (日)	ホテル発 スミソニアン博物館 着 NASA ゴダード宇宙センター着	9:00 10:00 12:30 13:30 14:30 16:30 18:00	専用車で移動 アメリカ自然史博物館 グループに分かれ、興味のあるエリアを見学 館内で昼食を済ませて集合 スミソニアン博物館発 NASA ゴダード宇宙センター着 秋山研究員、小田研究員による施設案内 4人の日本人研究員による研究発表と質疑 将来研究者を目指す高校生へのアドバイス NASA ゴダード宇宙センター発 ホテル着	ワシントン
1/8 (月)	ホテル発 ダレス空港着 ワシントン発	8:15 9:15 11:15	専用車で移動 出国手続き 成田へ向け出発	機中泊

海外研修プログラム（米国西海岸ベイエリア海外研修）の実施

1. 件名 『重点枠 SSH 米国西海岸ベイエリア海外研修』

2. 実施目的

本校における日頃の課題研究、探究活動の成果を、海外のハイレベルの大学で発表する。先進的な大学や企業の研究に接することで、探究心を育み、生徒や教職員の研究の創造性や自主性を養う。英語による課題研究発表を通じて、サイエンスを基盤とした世界に通用する英語力や国際コミュニケーション能力の伸長を目指す。海外大学における Critical Thinking (批評的思考) の手法に基づき、Interdependence (相互依存) と Globalization (グローバル化) について理解を深める。

3. 実施期間

平成 30 年 1 月 22 日（月）から 1 月 27 日（土） 5 泊 6 日（機中泊を含む）

4. 参加人数

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校 生徒 3 名、引率教員 2 名
神奈川県立横須賀高校 生徒 1 名、引率教員 1 名

5. 研修先及び研修内容

(1) スタンフォード大学 SPICE

1891 年創立。「世界大学ランキング」3 位に位置し、「シリコンバレー発祥の地」としても有名な大学である。当大学には、国際的で新しいテーマの研究を行う機関、SPICE がある。当日午前中は、その SPICE が提供する、多角的にものをとらえる力や、批評的に考える力、決断をする能力を高めることを目的とした Critical Thinking(批評的思考) の手法に基づき、SPICE の所長である Gary Mukai 教授やその他スタンフォード大学の研究者による異文化理解の講義を受けた。「シルクロード」の歴史と文化の変容から、現代における Interdependence (相互依存) と Globalization (グローバル化) の重要性を理解させる内容であった。

昼は大学のカフェテリアで Gary Mukai 教授、その他研究者や学生の方々と昼食交流を行った。午後は今回、本研修に合同参加した横須賀高校の引率教員による「県立横須賀高校の紹介」「今後の英語 4 技能教育について調査」のプレゼンテーション、そして生徒たちの課題研究プレゼンテーションが行われ、それらの発表についての質疑応答やディスカッションも行った。

放課後は、簡単な懇親会が開かれ、本校の生徒のように熱心に研究活動を行う生徒たちへの支援の必要性や大学との連携の大切さについても議論が行われ、本研修の意義や継続の必要性などについて伝える機会を得ることができた。

(2) 大阪大学北米拠点（サンフランシスコ海外拠点）

アメリカ西海岸を軸として研究者の交流、学生交流のための情報収集・情報発信、海外における国際交流の支援、海外の研究成果の迅速な導入等の機能を持つ全学的な拠点として大阪大学によって設置された。国際交流活動も活発であり、国際社会においてリーダーシップを発揮できるグローバルな人材の育成に力点をおいている。当拠点では、拠点長の長谷川和彦教授（工学博士）による講義を受けた。講義内容は以下の通りである。

- ①サンフランシスコ ベイエリアにおける日本人の歴史
- ②ベイエリアの大学やシリコンバレーの企業の紹介
- ③グローバルな研究者となるために

その後は、生徒たちによる課題研究プレゼンテーションを行った。長谷川教授より、研究者として研究発表をする際に大切となる様々なフィードバックやアドバイスを頂いた。それを受け、カリフォルニア大学バークレー校の研究プレゼンテーションでは、それらのアドバイスを考慮した発表を行うことに繋がった。

(3) UC Berkeley (カリフォルニア大学バークレー校)

バークレー校はカリフォルニア大学 (University of California) の発祥地であり、10 大学からなるカリフォルニア大学システム (UC システム) の中で最も古い歴史を持つ。アメリカの公立大学ランキングでは長期間にわたり 1 位を維持している。現在まで 70 人以上のノーベル賞受賞者を輩

<現地での研究発表について>

- とても緊張しました。しかし、オーディエンスの方々の多くは優しく聞いてくださったので、リラックスして発表ができました。大阪大学北米拠点の長谷川教授は優しいだけではなく、きめ細かく厳しく指導をして下さり、ムチがないと人は成長できないものだと痛感できて、とても良かったです。
- 英語で自分の研究の意義を伝えることはとても難しいと感じましたが、平易な図を用いて説明できれば海外の方にも分かりやすく伝えられると思いました。自分の研究は日本語で伝えるにも一苦労するような内容なので、図はとても大切だと痛感しました。プレゼンは、自分としては上手くいったと思っています。今後は質疑応答にしっかり対応できるように英語力を磨こうと思います。
- マレーシアでの発表とは異なる感覚であった。専門の科学者に対して（英語で）あそこまで突っ込んだ話ができるというのはなかなかない機会であった。特に阪大北米拠点での発表においては、自分が今まで全く考えていなかった点の指摘があり、大変意義深いものであった。

<英語によるコミュニケーション力について>

- 学校の先生方が英語をお教えて下さったので、今の自分があるのだと感謝しています。しかし、「コミュニケーション力」に限った事に関して考えると、文法や語法よりも、どれだけ的確に伝える事ができるか、ということが大事だと感じました。そのためには、失敗を恐れずに、堂々と英語を話す精神力も大事だと感じました。
- 今回の研修の中で、ネイティブの方とコミュニケーションを英語でとり続ける経験をして思ったことは、大きな声で、何かが伝わるように話すことが最も重要であるということです。いくら英語が出来ても声量と声に込められた力がなければ何も伝わらないと分かりました。考えてみればこれは日本語でも同じなので、英語と日本語の、言語としての共通点を上手く利用して英語コミュニケーション力を身に着けようと思います。

<自分にとって一番うれしかったと思う体験>

- 自分の目でアメリカを生で見て、体感できたことです。特に、アメリカのホームレスの方に話しかけられた体験はとても印象的でした。写真やネットなどで見るアメリカでは絶対に体験できないことですし、資本主義に疑問を抱く事ができました。思わずところで、深く物事を考えさせられ、びっくりするとともに、学びを得たことに嬉しさも感じました。
- 日本に閉じこもっていてばかりでは味わえない思考の変化を味わえたことです。大阪大学北米拠点ではチャンスをつかんで成功している人たちの話を聞き、スタンフォードやUC Berkeley 大学では日本との違いに驚かされ、シリコンバレーではすべての人が情熱をもって話してくれることに感動しました。これらの経験は今の自分の行動の原動力となり、今までになく速いスピードで自分の目標に近づいている感覚を感じます。

<自分にとって一番の成果となったこと>

- 自分で「当たり前」と思っていた事を、そうでは無いと気づけたことです。今回の研修が無かつたら、決して当たり前でないことを、当たり前だと勘違いしたまま、大人になっていたと思います。また、自分が「少し変だな」と感じた事について、拒絶をするのではなく、理解する事が大切さも勉強することができ、とても良い研修でした。
- 今まで、アメリカの大学は行くのが大変そだから考えなくてもいいと考えていたのですが、実際に行く事で、今までの自分の思い込みの愚かさに気づくことが出来たことです。それがどれだけ楽か、ということではなく、それに自分がどれだけ情熱を抱けるか、ということが大切であることが分かりました。

<その他 自由記述>

- まずは、今回の研修の企画などに関わったすべての方々にお礼を言いたいです。今回の研修は、間違いなく自分の人生の分岐点になったと思っています。今回の研修で、アメリカで働くという夢を持つことが出来ました。これは米国研修そのものから学んだ事のみではありません。サイエンスフロンティアの先生や生徒の方々から学んだことも影響があると思います。植草先生や内村先生から学べた事もたくさんありますし、同世代の凜、大地、中南さんからも沢山得るものがありました。横須賀高校の龍見先生からも沢山教えて頂きました。この研修を通じて、そのような方々と出会う事ができたので、得るものがあったのだと感じています。
- 今回の研修で、世界の見方が大きく変わったのを実感した。訪問させていただいた先々でいろいろな経験を持った方に会い、いろいろなことを学んだ。特にfacebook の Mana さんの「仕事は就くのではなく、自分にしかできない仕事を作るのだ」といった言葉は強く心に響いた。そして大阪

	スタンフォード大学発 パロアルト駅発 サンフランシスコ駅着	17:30 18:00 18:30	訪問終了 (往路の逆行程) タクシーでホテル移動	宿泊 Holiday Inn Civic Center
1/25 (木)	ホテル発 大阪大学北米センター訪問 カリフォルニア大学バークレー 校訪問 ホテル着	9:00 9:30 14:00 18:00 19:00	大阪大学北米センターにて長 谷川教授による講義および各 自のプレゼン発表 バート (Bart) でパーカストリート駅 からダウントンバーカー駅まで移動 カリフォルニア大学バークレー 校の学生との交流 訪問終了(往路の逆行程)	サンフランシスコ 宿泊 Holiday Inn Civic Center
1/26 (金)	ホテル発 サンフランシスコ (SFO) 国際空港着 サンフランシスコ発	7:30 8:30 11:10	ホテルチェックアウト後、専用 車にて SFO 空港まで移動 SFO 空港で出国手続き 直行便 (NH007) で成田へ	
1/27 (土)	成田空港 横浜駅	15:20 17:20	成田空港着、成田 EXP で横浜へ 横浜到着後、解散	

9. 写真資料



新しくできた Apple Visitor Center にて



facebook 本社にて、社員の Mana さんに説明をうける



スタンフォード大学 Gary Mukai 教授と



大阪大学北米拠点長谷川教授と



UC Berkeley NSU にて



スタンフォード大学での研究発表

14:10 ~ 16:00 トピック3の講義

16:10 SHR

10月25日(水)

8:00 朝学習 今まで配られた事前学習プリントの復習

8:35 ホールにて出欠確認 [ファイル・筆記用具・白衣・計算機持参]
外部講師の方のプレゼンテーション「良いプレゼンテーションとは」

9:00 各クラス、トピック4で使用する教室へ移動

9:10 ~ 11:00 トピック4の講義

11:20 ~ 12:10 トピック5の講義(前半)

<12:10 ~ 昼食>

13:00 ~ 13:50 トピック5の講義(後半)

14:10 ~ 16:00 トピック6の講義

16:10 SHR

10月26日(木)

8:00 各班でプレゼンテーションの準備、確認

8:35 各教室で出欠確認 [ファイル・筆記用具]

9:00 プrezentationについて外部講師の方からの講義

9:15 プrezentationの準備 (出席番号順4人で1グループ)

プレゼンテーションの持ち時間は4分(移動、Q&A含めて5分)

<12:00 昼食>

13:00 各ホームルーム教室に移動してグループごとに発表

最初にプレゼンテーションのデータをコンピュータに入れる。

10グループの中から最優秀グループを選出

審査員はそのトピック担当の先生1名と外部講師の方2名

14:30 各自、荷物を持ってホールへ移動

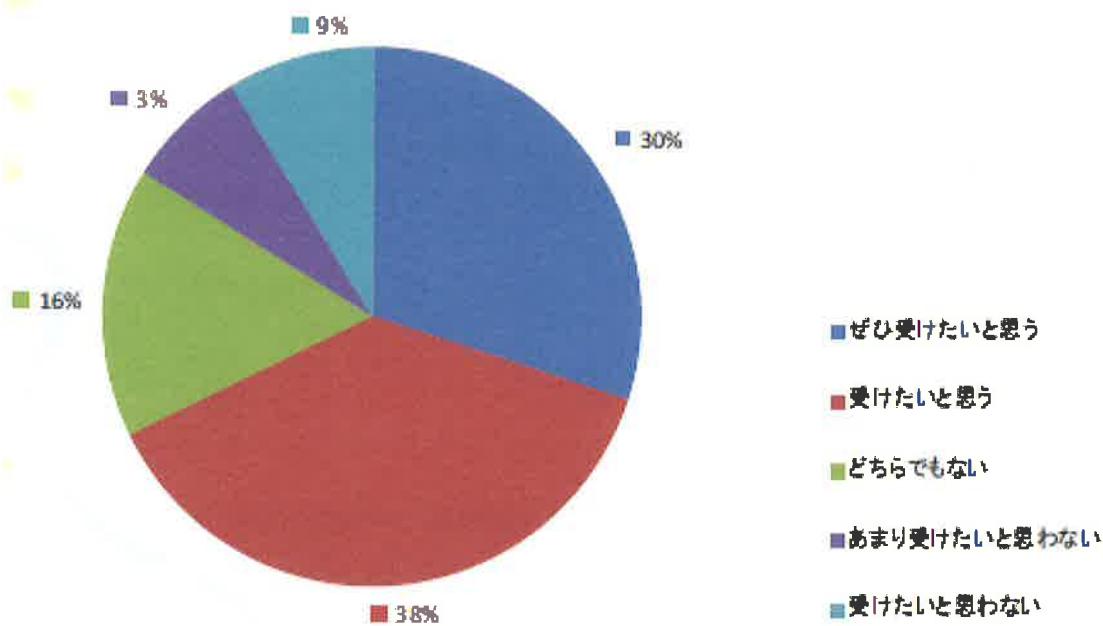
最優秀グループの代表者はプレゼンデータの入ったUSBを持って移動

14:50 ホールにて閉会式

各クラスの最優秀グループは舞台でプレゼンテーション披露

講師の方から講評、アンケート記入後、ホールにて解散

○このようなプログラムをまた受けたいと思うか。



○全体を通しての感想（一部抜粋）

- ・講師の先生が分かりやすく、面白かった。
- ・(pHは)知っている内容だったが、英語の時と日本語の時の用語の違いが知れてよかったです。
- ・初めてDNAに触れることができ、感動した。
- ・英語のプレゼンテーションは難しかったが、良い勉強となった。この経験は絶対将来に活かせると思う。
- ・英語のプレゼンテーションを行ったことがなかったので、とても良い経験になった。人前で話す自信がついたと感じる。

9.まとめ

Science Immersion Program の'Immersion' という単語を辞書で引くと、'浸すこと、集中訓練'などという言葉が出てくる。つまり Science Immersion Program とは、3日間外国人講師による英語のシャワーを浴び、その状況でも理解する努力をし、英語で返答していく、というプログラムである。生徒はもちろん、運営する教員にとっても英語力を磨ける絶好の機会である。また、本プログラムの運営は英語教員のみでなく、全職員で行っていることも特徴の一つである（担当者も英語の教員ではない）。

アンケート結果より、多くの生徒が本プログラムに積極的に取り組み、自身の英語力向上に役立てたようである。しかし、英語でのやりとりが難しいと感じていた生徒も見受けられたので、普段の英語の授業等を通してフォローアップしていきたい。6つあるトピックに関して、多くの生徒が役立ったと感じたようである。次年度は、さらに質を高めていきたい。

次年度も今年度の反省を活かし、生徒にとって実りある研修となるよう、全職員一丸となって取り組んでいく。

(2) ポスター発表

① ポスター発表者は以下の2部門から選択すること。

- Competition 部門

評価者・一般見学者の審査により最優秀賞を選出する。使用言語は英語とする。

- Noncompetition(オープン参加)

評価者の審査対象としない。一般見学者の審査により優秀賞を選出する。

発表言語は日本語とする。

③ 各校のポスター発表件数に制限はない。応募多数の場合は調整する。

④ ポスターサイズはA0またはA0ノビサイズとする。

ポスター印刷を自校でできない場合は、事務局に印刷依頼の連絡をすること。

⑤ 展示物用のいすが必要な場合は、申し込み時にその旨を伝える事。

7. その他

- 評価点は、評価者の点数(評価シート) + 一般見学者(貼ってもらうシール)の合計点数を決定し、賞を決定する。
- 口頭発表を行う者もポスター発表を行うことができる。
- 特別講演は発表参加者を優先とし、一般見学者の希望が多数の場合は抽選とする。

Devin Ulibarri 氏「音楽でプログラミングを学ぼう 「ミュージック・ブロックス」」講演内容

- * 音楽の中にある数学と論理は?
- * どのように音楽とプログラミングが似ているか?
- * 「ミュージック・ブロックス」でのビジュアルプログラミングの基本
- * ミュージック・ブロックスでの簡単なデモ
- * コードを「自由に勉強、自由にシェア、自由に改造」、その自由がなぜ教育にとって大事か?
- * どうやって世界中の生徒と一緒にミュージック・ブロックスを作ったか?

グローバルサイエンスキャンパスへの取組

本校では入学した1年次生をはじめ、新2年次生を対象にグローバルサイエンスキャンパスについての説明を行い、クラス掲示で様々な大学のプログラムを一覧表にして掲示し、広く応募を呼び掛けている。昨年度からの継続者が12名、新規合格者が22名、総計34名が各大学のプログラムに合格し、研究に取り組んでいる。【資料1】

ある大学のプログラムには落選したものの、他の大学のプログラムに再応募し合格した者もいた。研究への取組が優秀であるとし、海外の研修に選抜されたり国際学会で発表する生徒もいた。こうした生徒は、2年次の課題研究授業（SLII）でも幅広い経験と知識を生かすことができた。

1年次生もグローバルサイエンスキャンパスでの研究が活かせるよう、2年次の課題研究授業（SLII）のコース選択では配慮した。校内でもグローバルサイエンスキャンパスの研究を進められるよう環境を提供し、早期から校内で研究に取り組んでいる生徒もいる。

グローバルサイエンスキャンパスが広く伝播し、多くの生徒が貴重な経験と知識を得て、校内の課題研究に活かしていくサイクルを生み出していくたい。

平成29年度各大学のグローバルサイエンスキャンパス参加状況【資料1】

年	GSC大学名	コ今年度も継続の場合○	選抜枠	選考結果	備考
1	宇都宮 チーム		学校推薦	個人で○	
1	宇都宮 ○			Q	二期
1	宇都宮 ○			○	
1	宇都宮 ○			○	二期
1	宇都宮 ○			○	
1	宇都宮 ▲			▲	科目聴講生として
2	宇都宮 継続希望			継続	
2	宇都宮 継続希望			継続	
3	宇都宮 継続希望			継続	高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017)花王賞受賞
1	金沢 ○			○	
1	慶應 ○			○	
1	慶應 ○			○	
1	慶應 ○			○	
1	慶應 ○			○	
2	慶應 継続希望			継続	
2	慶應 継続希望			継続	
2	慶應 継続希望			継続	
2	筑波 ○			○	
1	東京理科 基礎			○	
1	東京理科 基礎			○	
1	東京理科 基礎			○	
1	東京理科 基礎			○	
1	東京理科 基礎			○	
1	東北 自己推薦			○	
1	福井 ○			○	
1	北海道 ○			○	
2	北海道 継続希望			継続	
2	北海道 ○			継続	
2	北海道 ○			○	
2	北海道 継続希望			継続	
3	北海道 論文投稿のみ		論文投稿のみ		H28全国受講生発表会 優秀賞 (20180918)
3	北海道 論文投稿のみ		論文投稿のみ		高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017)審査員奨励賞受賞
3	北海道 論文投稿のみ		論文投稿のみ		高校生科学技術チャレンジ(JSEC2016)出場

SSH 運営指導委員会の記録

(1) 平成 29 年度第 1 回 SSH 運営指導委員会 議事録

日時 平成 29 年 6 月 22 日 (木) 午前 9 時 30 分～10 時 30 分

会場 特別会議室

司会 小島謙一 (YSFH 特別科学技術顧問)

<次第>

○挨拶 和田 昭允 委員 (YSFH 常任スーパーアドバイザー)

○挨拶 栗原 峰夫 校長

○委員及び出席者紹介

和田 昭允 横浜サイエンスフロンティア高等学校常任スーパーアドバイザー

小島 謙一 横浜サイエンスフロンティア高等学校特別科学技術顧問

鈴木 貴 理化学研究所 横浜事業所長

久保野雅史 神奈川大学教授

<学校側参加者>

栗原校長、新井校長代理、小間物副校長、星野副校長、植草主幹教諭、藤本指導主事、矢部教諭

記録：矢部教諭

○平成 28 年度 SSH 研究報告(研究開発実施報告書) 説明：植草主幹教諭

- YSFH 入賞実績一覧

○平成 29 年度 SSH 研究の取組について 説明：植草主幹教諭、矢部教諭

- SSH 運営指導委員名簿
- 平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール実施計画の概要
- SSH 推進組織全体図
- 全体計画図
- SL I 、 SL II 、 SL III
- 国際交流計画
- 国内研修計画
- サイエンスセンター事業計画

○その他

- 平成 28 年度第 3 回 SSH 運営指導委員会議事録

- 今後の会議日程等の確認

○指導助言

- YSFH 入賞実績一覧について

鈴木委員：海外、英語発表の活躍も目立つ

和田委員：国内、国外で分けて一覧にしてください。

小島委員：大会の主催者を入れて表にしてください。

和田委員：他校との比較ができると良い（できる範囲で良いので）

久保野委員：主催、大会名、開催地を横書きで表にしてください。

(2) 平成 29 年度第 2 回 SSH 運営指導委員会 議事録

日時 平成 29 年 9 月 15 日（金）午前 11 時 00 分～12 時 00 分

会場 特別会議室

司会 小島謙一（YSFH 特別科学技術顧問）

<次第>

○挨拶 和田 昭允 委員（YSFH 常任スーパー アドバイザー）

○挨拶 栗原 峰夫 校長

○委員及び出席者紹介

和田 昭允 横浜サイエンスフロンティア高等学校常任スーパー アドバイサー

小島 謙一 横浜サイエンスフロンティア高等学校特別科学技術顧問

鈴木 貴 理化学研究所 横浜事業所長

久保野雅史 神奈川大学教授

重田 諭吉 横浜市立大学副学長

<学校側参加者>

栗原校長、新井校長代理、小間物副校長、星野副校長、藤本指導主事、植草主幹教諭、小宮教諭

記録：植草主幹教諭

○平成 29 年度 SSH 研究の取組について 説明：植草主幹教諭、小宮教諭

- ・SSH 運営指導委員名簿
- ・平成 29 年度人材育成枠計画一部変更について
- ・グローバルサイエンスキャンパスの状況
- ・SL I の授業改革について

○その他

- ・平成 29 年度第 1 回 S S H 運営指導委員会議事録

- ・今後の会議日程等の確認

○指導助言の内容

小島委員：グローバルサイエンスキャンパス全国受講生発表会はどのようなもので、本校は発表があるか。

植草主幹：10 月 7 日・8 日の 2 日間、一橋大学を会場にして行われる発表会です。本校からは 1 名の生徒がポスター発表で参加いたします。

久保野委員：SL I のループリックについてだが、これは生徒に自己評価させているのか。

小宮教諭：生徒はループリックを用いて自己評価を行っています。教員も同時に評価を行い、教員の評価が生徒の成績に反映されます。

久保野委員：ループリックの工夫については理解した。ループリックの項目については、なるべく項目を整理して、細かくしすぎないことが肝心である。

重田委員：95 分授業での SL I の定着度はどれぐらいなのか。ループリックで十分に測ることが可能なのか。

小宮教諭：まだまだ改善を加えていかなければならないと考えております。

■ 教育課程表 (平成27年度 入学生用)

教 科	科 目	標準 単位数	1年次		2年次		3年次			小計
			必履修	共通 履修	必履修	共通 履修	必履修	共通 履修	自由 選択	
国 語	国語 総合	4	5							5
	現代文 B	4				2		2		4
	古典 B	4			3					3
	現代文 探究								2	0~2
	古典 探究								4	0~4
	古典 研究								2	0~2
	小論文 研究								2	0~2
地 理 歴 史	世界史 A	2			2					2
	世界史 B	4							4	0~4
	日本史 A	2			2					2
	日本史 B	4							4	0~4
	地理 B	4							4	0~4
公 民	現代社会(グローバルスタディーズⅠ)	2	2							2
	倫理	2							2	0~2
	政治・経済	2							2	0~2
保 健 体 育	体育	7~8	2		2		3		2	7~9
	保健	2	1		1					2
芸 術	音楽 I	2	(2)							0~2
	美術 I	2	(2)							0~2
	書道 I	2	(2)							0~2
外 国 語	コミュニケーション英語 I	3	4							4
	コミュニケーション英語 II	4				4				4
	O C P D I			2						2
	O C P D II				2					2
	Reading Skills						4			4
	Writing Skills						2			2
	英語構文探究								4	0~4
	英語構文研究								2	0~2
	Practical English								2	0~2
家 庭	家庭基礎	2			2					2
	フードデザイン								2	0~2
普通教科の科目計			18		20		11			49~
理 数	理 数 学 I		6							6
	理 数 学 II			4			3			7
	理 数 学 特論				2					2
	理 数 学 探究							4		0~4
	理 数 学 研究							4		0~4
	理 数 物理		2		(3)			4		2~6
	理 数 化学		2		(3)			4		2~6
	理 数 生物		2		(3)			4		2~6
	理 数 地学			(3)				4		0~4
	理 数 物理 探究							4		0~4
	理 数 化学 探究							4		0~4
	理 数 生物 探究							4		0~4
	理 数 地学 探究							4		0~4
	理 数 地学 探究							4		0~4
	課題研究			0						0
	理 数 情報 A		(2)							0~2
	理 数 情報 B		(2)							0~2
	理 数 情報 研究							2		0~2
理 数 科 目 の 科 目 計	25	14	12		3					29~
	サイエンスリテラシー I		2							2
サイエンス リテラシー	サイエンスリテラシー II			(2)						0~2
	サイエンスリテラシー III								2	0~2
	クローハッブル スタディーズ II			(2)						0~2
	クローハッブル スタディーズ III								2	0~2
総合的な学習の時間		3~6	0	0	0					0
ホ ー ム ル ー ム	活動	3	1	1		1				3
合 計			35		35		15	10~20	95~105	
備 考	○「サイエンス リテラシー」とは、課題研究型の授業を行う学校設定教科である ○1年次の現代社会は、「グローバル スタディーズⅠ」の内容を含む ○1年次の芸術は、「音楽 I」、「美術 I」、「書道 I」から1科目選択して履修する ○1年次の理数情報は、「理数情報A」、「理数情報B」から1科目選択して履修する ○2年次の理数理科は、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から2科目選択して履修する ○3年次の理数数学IIは、進路別にα、β、γの授業クラスに分かれる ○「理数数学 I」の履修をもって、「数学 I」の履修の全部に替える ○1年次の「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」の履修をもって、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の履修の全部に替える ○「理数情報A」、「理数情報B」の履修をもって、それぞれ「社会と情報」、「情報の科学」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー I」の履修をもって、「総合的な学習の時間」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー II」または「グローバル スタディーズⅡ」の履修をもって、「課題研究」の履修の全部に替える									

■ 教育課程表 (平成29年度 入学生用)

教 科	科 目	標準 単位数	1年次		2年次		3年次			小計
			必履修	共通 履修	必履修	共通 履修	必履修	共通 履修	自由 選択	
国 語	国語 総合	4	5							5
	現代文 B	4			2		2			4
	古典 B	4			3					3
	現代文 探究								2	0~2
	古典 探究								4	0~4
	古典 研究								2	0~2
	小論文 研究								2	0~2
地 理 歴 史	世界史 A	2		2						2
	世界史 B	4							4	0~4
	日本史 A	2		2						2
	日本史 B	4							4	0~4
	地理 B	4							4	0~4
公 民	現代社会	2	2							2
	倫理	2							2	0~2
保 健 体 育	政治・経済	2							2	0~2
	体育	7~8	2	2		3				7
芸 術	保健	2	1	1						2
	音楽 I	2		(2)						0~2
	美術 I	2		(2)						0~2
外 国 語	書道 I	2		(2)						0~2
	コミュニケーション英語 I	3	4							4
	コミュニケーション英語 II	4			4					4
	O C P D I			2						2
	O C P D II				2					2
	Reading Skills							4		4
	Writing Skills							2		2
家 庭	英語構文探究								2	0~2
	英語構文研究								2	0~2
普 通 数	Practical English								2	0~2
	家庭基礎	2		2						2
理 数	家庭デザイン								2	0~2
	科目的科目計		18		20		11			49~
理 数	理数数学 I		6							6
	理数数学 II			4						4
	理数数学特論				2					2
	理数物理		2		(3)				4	2~6
	理数化学		2		(3)				4	2~6
	理数生物		2		(3)				4	2~6
	理数地学				(3)				4	0~4
	課題研究			0						0
	理数数学 III						3			3
	理数数学探究							4		0~4
	理数数学研究							4		0~4
	理数物理探究							4		0~4
	理数化学探究							4		0~4
	理数生物探究							4		0~4
	理数地学探究							4		0~4
	理数地理研究							2		0~2
	理数化学生物研究							2		0~2
	理数地学研究							2		0~2
理 数 科	理数情報		2							2
	科目的科目計	25	14		12		3			29~
サイエンス リテラシー	サイエンスリテラシー I		2							2
	サイエンスリテラシー II				(2)					0~2
	サイエンスリテラシー III							2		0~2
	グローバルスタディーズ II				(2)					0~2
	グローバルスタディーズ III							2		0~2
総合的な学習の時間		3~6	0	0	0					0
ホームルーム	活動	3	1	1	1					3
合	計		35		35		15		10~20	95~105
備考	○「サイエンス リテラシー」とは、課題研究型の授業を行う学校設定教科である ○1年次の現代社会は、「グローバルスタディーズ I」の内容を含む ○1年次の芸術は、「音楽 I」、「美術 I」、「書道 I」から1科目選択して履修する ○2年次の理数理科は、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から2科目選択して履修する ○3年次の「理数数学III」は、進路別にα、β、γの授業クラスに分かれる ○「理数数学 I」の履修をもって、「数学 I」の履修の全部に替える ○1年次の「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」の履修をもって、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の履修の全部に替える ○「理数情報」の履修をもって、「情報の科学」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー I」の履修をもって、「総合的な学習の時間」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー II」または「グローバルスタディーズ II」の履修をもって、「課題研究」の履修の全部に替える									

平成27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

平成30年3月発行

発行者 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
〒230-0046 横浜市鶴見区小野町6
TEL 045-511-3654 FAX 045-511-3644