

■科学プレゼンテーション



書籍を用いてプレゼンテーション

■科学プレゼンテーション（日本科学未来館）



展示物を使ってプレゼンテーション

■科学プレゼンテーション



夏休みの科学体験についてグループ内で発表

■リベラルサイエンス 宇宙環境



宇宙開発に関する講義

■リベラルサイエンス 物理



プラズマとエネルギーの体験実験

■リベラルサイエンス 化学



界面活性剤の実験（Lion 株式会社リモート授業）

■国語表現演習



ウォータース竹芝でフィールドワーク

■課題実験・基礎実験



霧箱で可視化された放射線の観察

■課題研究・探究活動発表会



成果報告会の様子

■探究活動Ⅱ・発表会



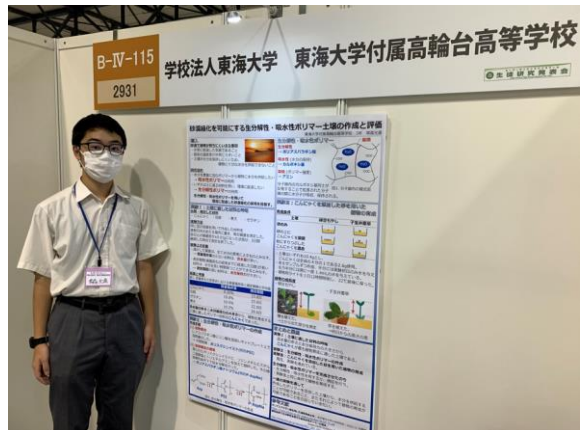
スライドに成果をまとめて発表

■探究活動Ⅱ・ポスター発表



成果報告会でクラス代表者が発表

■課題研究（全国SSH生徒研究発表会）



神戸国際展示場でポスター発表

■ 課題研究（東京都指定校合同発表会）



オンライン口頭発表

■ 高校現代文明論・学年発表会



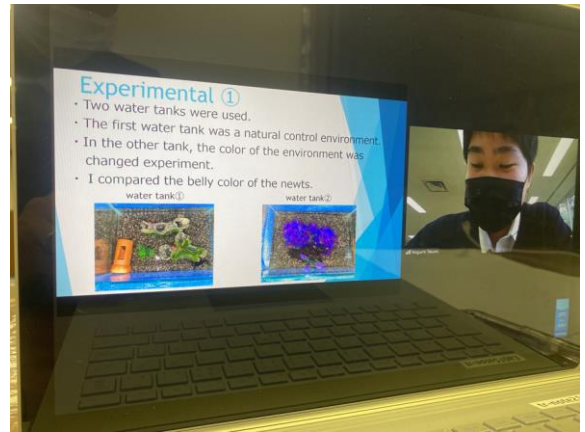
各クラス代表によるプレゼンテーション

■ アカデミック・プレゼンテーション I



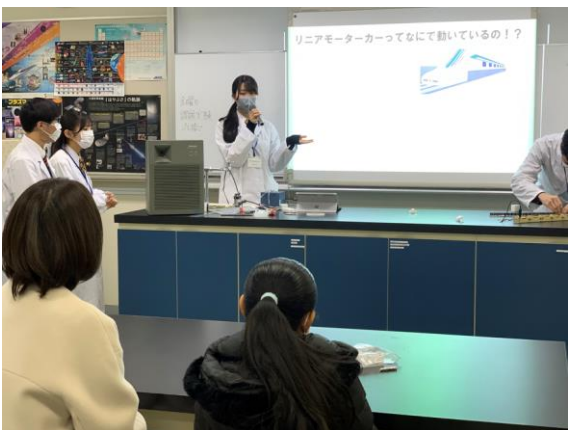
学んだ内容を英語ポスターにまとめて発表

■ 国際交流（タイ高校生とのオンライン交流）



研究成果をオンラインで海外生徒に報告

■ ファミリー・スーパーサイエンス教室



リニアモーターカーの仕組みを解説

■ ファミリー・スーパーサイエンス教室



液体窒素にバラを入れると…

■サイエンスコミュニケーター活動



中学生に台風発生の仕組みを解説

■企業連携（株式会社不動テトラ）



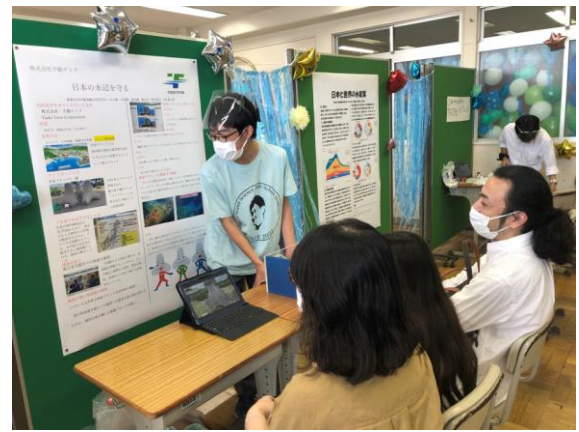
消波ブロックの模型を使って考える

■企業連携（京浜ドック株式会社）



造船のようすを見学

■企業連携（建学祭発表）



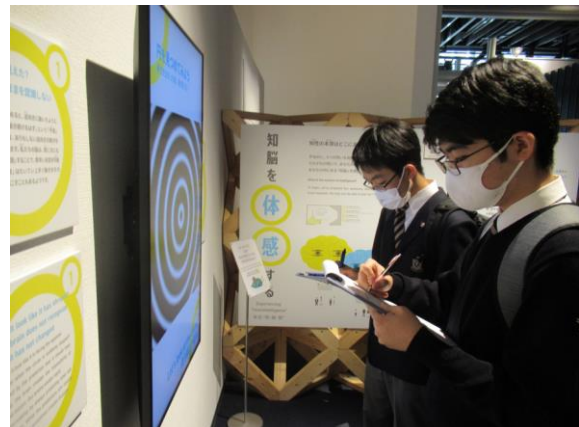
文化祭で来場者に企業の取組を発表

■企業連携（NTT・高校3年特別講座）



錯視の世界を体験

■中等部スーパーサイエンスツアー



日本科学未来館の展示を見学

令和3年度SSH報告書

SSH研究開発実施報告(要約)	2
SSH研究開発の成果と課題	6
第1章 5年間の総括	8
第2章 研究開発の課題	12
第3章 研究開発の経緯	15
第4章 研究開発の内容	
4-A 基礎力、問題発見力、問題解決力	
1. サイエンス基礎(A1)	
①科学プレゼンテーション(日本語・英語)	20
②リベラルサイエンス	20
③実験数学	22
④国語表現演習	23
2. 探究活動Ⅰ(A3)	23
3. 探究活動Ⅱ(A4)	24
4. 課題実験(A5)	25
6. 課題研究(A6)	27
4-B 倫理観および判断力	
1. 高校現代文明論(B1)	28
2. 公共科学論(B2)	30
3. 公共科学演習(B3)	31
4-C 英語プレゼンテーション力・国際交流	
1. アカデミックプレゼンテーションⅠ(C1)	33
2. アカデミックプレゼンテーションⅡ(C2)	34
3. 国際交流(C4)	34
4-D 科学普及活動	
1. ファミリー・スーパーサイエンス教室(D1)	35
2. サイエンスコミュニケーター(D2)	36
4-E キャリア教育	
1. 企業連携(E1)	37
2. サイエンス講座(E2)	37
4-F 中高大一貫教育	
1. スーパーサイエンスツアー(中等部)	38
第5章 実施の効果とその評価	
A 問題発見力、問題解決力	39
B 倫理観および判断力	42
C 英語プレゼンテーション力・国際交流	44
D 科学普及活動	45
E キャリア教育(企業連携)	45
第6章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	46
第7章 校内におけるSSHの組織的推進体制	48
第8章 成果の発信・普及	51
第9章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	52
第10章 資料集	
1. 運営指導委員会の記録	53
2. 生徒意識調査アンケート	54
3. 成績評価用ルーブリック	55
4. 教育課程表	57
5. 課題研究テーマ一覧	59

①令和 3 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																																													
社会との共創による科学的思考・国際性を育成する探究カリキュラム開発と全校展開																																													
② 研究開発の概要																																													
<p>主体的・協働的学習を通して科学的思考・国際性を身につけることのできる探究カリキュラムを開発し、全校展開することを目的として、以下のA～Cの学習プログラムを計画した。</p> <p>A. 協働学習を通じた問題発見力、問題解決力の育成のために、普通クラスでは探究活動Ⅰ・Ⅱ、SSHクラスではサイエンス基礎、科学体験学習旅行、課題実験、課題研究を実施する。</p> <p>B. 地球市民としての科学的倫理観および判断力を育成するために、高校現代文明論、公共科学論、公共科学演習を実施する。</p> <p>C. 英語プレゼンテーション力を育成し、国際性を高めるために、アカデミックプレゼンテーションⅠ・Ⅱ、海外校との国際交流を実施する。</p> <p>先駆者（産・官・学）から学ぶ探究活動と後進（小・中）を育てる社会貢献を、社会との共創により展開するための連携システムを構築するために、以下のD～Fの教育システムを計画した。</p> <p>D. 地域に広げる科学普及活動を展開するために、ファミリー・スーパーサイエンス教室、サイエンスコミュニケーター活動を実施する。</p> <p>E. キャリア教育を推進するために、企業連携、サイエンス講座を実施し、社会の中で使われている科学を学ぶ。また、企業や研究機関と連携した課題研究に取り組む。</p> <p>F. 中高大一貫教育を推進する。また、卒業生追跡調査を継続して実施する。</p>																																													
③ 令和 2 年度実施規模																																													
各学年のSSHクラスを中心に、全校生徒を対象に実施した。																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>521</td> <td>10</td> <td>525</td> <td>10</td> <td>453</td> <td>10</td> <td>1501</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>（SSHクラス）</td> <td>48</td> <td>1</td> <td>42</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>128</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>（普通クラス）</td> <td>473</td> <td>9</td> <td>485</td> <td>9</td> <td>415</td> <td>9</td> <td>1373</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>		第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	521	10	525	10	453	10	1501	30	（SSHクラス）	48	1	42	1	38	1	128	3	（普通クラス）	473	9	485	9	415	9	1373	27
	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計																																						
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																					
普通科	521	10	525	10	453	10	1501	30																																					
（SSHクラス）	48	1	42	1	38	1	128	3																																					
（普通クラス）	473	9	485	9	415	9	1373	27																																					
④ 研究開発内容																																													
<p>○研究計画</p> <p>（1）第一年次（平成 29 年度（2017 年度）） 1 年生でサイエンス基礎（科学プレゼンテーション、リベラルサイエンス、実験数学、国語表現演習）、科学体験学習旅行、高校現代文明論を実施する。2 年生で課題実験、アカデミックプレゼンテーションⅠ、3 年生で課題研究、アカデミックプレゼンテーションⅡを実施する。海外校と研究発表を通して国際交流しをするとともに、共同研究の方法を検討する。</p> <p>（2）第二年次（平成 30 年度（2018 年度）） 第一年次実施のプログラムを見直し、再度実施する。2 年次で新たに公共科学論を実施する。全普通クラスで、これまでのSSH活動を基にした探究活動Ⅰを実施する。</p> <p>（3）第三年次（令和元年度（2019 年度）） 第一年次、第二年次のプログラムを見直し、再度実施する。3 年次で新たに公共科学演習を実施する。普通クラスでは探究活動Ⅱを実施し、その成果を発表する。中間評価として、3 年間の成果と課題をまとめる。</p> <p>（4）第四年次（令和 2 年度（2020 年度）） SSHクラスの取り組みや普通クラスの探究活動の成果を振り返る。中間評価で出された課題を改善して実施する。これまでの取組を東海大学の学園全体に向けて発信し、その成果普及をはかる。</p> <p>（5）第五年次（令和 3 年度（2021 年度）） 中間評価以降の改善状況を再検証してプログラムを実施する。開発した教育プログラムと教育システムを普及させる方法を検討し、実施する。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項 特になし。</p>																																													

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- ・第1学年SSHクラス
サイエンス基礎（土曜日）
- ・第2学年普通クラス
探究活動Ⅰ（水曜日4時間目）
- ・第2学年SSHクラス
課題実験（月曜日5・6時間目）
公共科学論（通常授業時間週1回）
アカデミックプレゼンテーションⅠ（通常授業時間週1回）
- ・第3学年普通クラス
探究活動Ⅱ（水曜日4時間目）
- ・第3学年SSHクラス
課題研究（火曜日5・6時間目）
公共科学演習（通常授業時間週2回）
アカデミックプレゼンテーションⅡ（通常授業時間週1回）

○具体的な研究事項・活動内容

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動 【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
	SSHクラス1年	2・3年	
4月	・科学プレゼン①②	・2年課題実験 個別面談 ・3年課題研究、週2単位で実施（～11月） ・2年探究活動Ⅰ、3年探究活動Ⅱを週1単位で開始	・公共科学論（週1単位）、公共科学演習（週2単位）開始【B】 ・アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ（週1単位）開始【C】
5月	・実験数学①②③ ・科学プレゼン③ ・リベラル宇宙環境①	・2年課題実験・基礎実験①②	・27日、中等部キャリア教育【E】
6月	・リベラル宇宙環境② ・リベラル物理①②③ ・国語表現演習①	・2年課題実験・個別実験開始（～2月）	・ロシア・ガスプロム校との課題研究動画（Youtube）の交換を開始。以降、12月まで定期的にオンライン交流。【C】
7月	・国語表現演習②③ （東京海洋大学と連携）。22日の福井県立若狭高校環境フォーラムで成果発表	・17日、東海フェスタ（オンライン） ・21日、東京都内SSH指定校合同生徒研究成果発表会（オンライン） ・23日、奈良県立青翔高校サイエンスギャラリー（オンライン） ・26日、新潟県立新潟南高校課題研究発表会参加（オンライン）	・22日福井県立若狭高校環境フォーラム参加（オンライン・英語）【C】 ・台湾・高雄高級中学、広尾学園との国際共同研究開始。以降、11月まで定期的にオンラインミーティングを実施。【C】
8月		・5日、SSH生徒研究発表会（神戸）	・1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 ・タイとの共同研究（6件）開始。以降、11月まで定期的にオンラインミーティングを実施【C】
9月	・科学プレゼン④ ・国語表現演習④	・27日、探究活動Ⅱポスター発表会	
10月	・国語表現演習⑤ ・リベラル生物①	・13日、山形県立東桜学館「未来創造プロジェクト」（オンライン） ・26日、成果報告会で課題研究校内ポスター発表会	・9・10日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】 ・26日、第1回運営指導委員会
11月	・リベラル生物② ・実験数学④⑤⑥	・3年課題研究、探究活動Ⅱ論文提出	・11/2～5、立命館JSSFに3年生がオンライン参加【C】
12月	・リベラル生物③	・19日、白梅科学コンテスト（オンライン）優秀賞受賞。 ・19日、SSH東京都指定校合同発表会に参加（オンライン）	・2日、中等部キャリア教育【E】 ・3日、中等部日本科学未来館研修【F】 ・17日・20日、チュラポーンとの共同研究オンライン発表会【C】 ・18日、高校現代文明論学年発表会（1年全クラス）【B】

			・高校3年特別講座開始（～1月）
1月	・国語表現演習⑥	・29日、兵庫県立豊岡高校探究・課題研究発表会（オンライン）	・10日、ファミリー・スーパーサイエンス教室【D】 ・20・27日、本校中等部に科学教室実施【DF】
2月	・リベラル化学①～③ ・リベラル生物④⑤	・課題実験・分野別発表会	
3月		・21日、関東近県合同発表会	

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

課題研究・探究活動の発表

今年度は新型コロナウイルス感染症の影響によりほとんどの外部発表会が中止またはオンラインでの開催となった。そのため、課題研究の成果はオンライン発表会を通じての発表となった。オンライン上ではあるものの、課題研究に取り組んだすべての生徒が外部発表会で成果を発信することができた。また、10月には、成果報告会を近隣のSSH校および東海大学系列校、本校生徒保護者に限定して実施し、普通クラスの探究活動及びSSHクラスの課題研究の取組を発信した。

成果の発信

本校ホームページにおいて、1年間の取り組みをまとめた研究開発報告書をアップロードしている。また、SSHプログラムの活動や発表会の様子をホームページのニュースとして随時発信している。また、学校報「飛躍」にもSSH活動の取り組みの様子や活動を経験した生徒の声などを毎月記載している。

学校内（普通クラス）へ成果普及

サイエンス基礎の校外学習やサイエンス講座で普通クラスからの参加を積極的に呼びかけている。また、科学プレゼンテーションの学習手法や、探究活動や科学文明論で実施しているアクティブ・ラーニングの授業展開を、各教科で実施されている調べ学習や発表学習に適用してきた。企業連携活動も、SSHクラスで実施したノウハウを生かし、普通クラスの生徒へのキャリア教育として継続して実施している。

地域への成果普及

地域の小学生を対象とした科学教室（ファミリー・スーパーサイエンス教室）は、地域の科学教室として定着している。今年度のコロナ禍の中でも参加申込が多数あり、参加した子供たちに科学体験を楽しんでもらうことができた。また、本校高校生が科学の授業を行うサイエンスコミュニケーター活動も恒例行事となっており、生徒たちの工夫を凝らした授業は子供たちに好評を得ている。過去には、本校SSH生徒が行った科学教室を受講した小学生が、その後本校に入学してSSHクラスに入り、今度は先生役となって次の世代の子供たちに向けて科学教室を実践するという例もある。科学の面白さを地域の子供たちに伝えるこれらのプログラムは、高校生自身の科学に対する関心を高揚させる効果もあり、今後も継続して実施していく。

○実施による成果とその評価

探究活動の全校展開

普通クラス2年生においては「探究活動Ⅰ」を実施し、探究テーマや仮説を自分たちで考えさせ、仮説を検証するための実験や調査を実施した。また、3年生の「探究活動Ⅱ」では、前年度の活動を踏まえてさらに活動を続けて、3年生全員が学年発表会で参加し、さらに論文を作成することができた。学年発表会では、お互いの探究活動を報告しあい、意見交換をすることができた。この発表会には探究活動を新たに始めた2年生も参加し、上級生の発表を聴くことによって自らの探究活動を進めるヒントを得ることができた。さらにSSHクラス3年生も自分たちが取り組んだ課題研究をこの場で発表した。SSHクラス生徒の発表を聞くことで、研究の進め方や発表の仕方を学び、刺激を受けた普通クラスの生徒も見られた。また今年度は、担当するメンター教員の数を増やしたこと、テーマ分野の選択の幅を広げたこと、「プレ探究」をより実践的なものにしたことなど、探究活動の運営方法の改善も行った。

倫理観・判断力の育成について

高校現代文明論や公共科学論の取組を通して、科学文明のあり方について熟考させることができた。2年生の「公共科学論」では、科学者が持つべき倫理観や科学文明の進展がもたらした功罪など、現代社会と科学のつながりを特に意識し、社会の中における科学の諸問題について考えられるように各教科の担当者が講座を行った。3年生で実施した「公共科学演習」では、世の中にある科学に関する諸問題について、それらにかかわる企業や官公庁にアポイントを取るなど、グループ毎に探究活動を行った。それらの諸問題に対して自分たちにできることをまとめてクラス内で発表し、議論することができた。

英語プレゼンテーション力・国際交流について

昨年度および今年度はオンライン交流が中心となったが、海外校の生徒と本校生徒が協力して取り組む共同研究プログラムを実施することができた。タイ・チュラポーンサイエンススクール・トラン校と6つのテーマで共同研究を実施し、それぞれの国の環境下で同様の実験を行い、お互いのデータを比較することができた。

科学普及活動について

科学教室の参加者アンケートでは多くの高評価を得ることができ、小学生や保護者の方に「理科のおもしろさ」を伝えることができた。また、科学教室を担当した生徒は経験を積むことで、余裕をもった対応ができるようになった。3年生は、わかりやすく教えるための工夫をよく考えており、「人に教えるためには自分自身もそのことについてしっかり学ばなければならない」ということを実感していた。生徒自身が教える経験を通して、理科についてよく学び、学習意欲を向上させることができたのではないかと考えられる。

キャリア教育について

最先端の科学技術を扱う企業の取組を知ることにより、理系進路を考えている生徒たちに対して将来の進む道を考えるきっかけを与えることができたと考えられる。1年生の企業連携活動では、科学を使って私たちの暮らしを豊かにすることに取り組む企業の技術力に触れ、社会貢献に対する企業倫理についても学ぶことができた。また、生徒が作成したポスターは完成度も高く、文化祭や報告会では積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。生徒自身にとっても聞き手にとっても効果的なキャリア教育であったということができる。

○実施上の課題と今後の取組

全校での探究活動の取組

普通クラスの探究活動では、「ブレ探究」を充実させたり、探究テーマの分野を柔軟にしたり、指導するメンター教員の数を増やしたりするなど、前年度の反省点を踏まえて運営の改善を行いながら進めてきた。日常生活の疑問から生じた課題を取り扱ったものも多く、文系・理系にとらわれない独創的なテーマを探究するグループもみられた。一方で、インターネットで調べた情報をそのまま掲載して発表したり、考察がデータを活用したものではなく主観や想像に基づいた感想で終わっていたりするなど、科学的な成果発表になっていないものもある。これらの例の中には、活動中に指導教員からもう少しアドバイスができれば改善できたと思われるものも多い。メンター教員が生徒の探究活動の進捗状況を効率的に把握することのできる工夫が必要となる。他校の例では、教員が直接進捗状況をチェックするだけでなく、生徒どうしが探究活動の途中で相互評価をして、そこに教員がコメントするという体制を作っているところがある。このような探究活動指導における教員と生徒の情報交換の方法を、今後は検討していきたい。本校では1人1台タブレットPCを所持しており、ICT環境も整っているため、教員と生徒のコミュニケーションツールとしてそれらを活用することもできると考えられる。

成果の発信・交流の手法

昨年度・今年度ともに新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、研究施設への訪問や、外部での発表会への参加がほとんどできない状況であった。また、国際交流で海外に渡航することもできなくなってしまった。その一方で、Zoomなどのツールを使用した発表会や交流会に参加したり、海外校とインターネットを介して情報交換したりするなど、オンラインを使用した交流の機会が多くなった。「移動のコストが生じない」「時間設定を柔軟に対処できる」「気軽に参加できる」などオンラインならではのメリットも見られ、オンラインを活用することで成果発信や交流の幅が広がることが実感できた。しかし、オンライン上では直接の対面にならないため、ニュアンスがうまく伝わらないなどコミュニケーションの取り方に制約ができる。オンラインのメリットをうまく生かし、成果発信や交流の幅をひろげていくことが課題となる。今後はオンラインを使用する上でのメリット・デメリットを整理し、オンラインを含めた成果普及の方法を再検討していきたい。

また、取組の成果報告の発信だけでなく、本校のプログラムで作成した教材や評価シートなどをHPに掲載するなど、他校へのプログラム成果普及にも努めていきたい。

海外校との共同研究

タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校との共同研究では、昨年度は3件、今年度は6件のテーマで実施し、Zoomなどのオンラインツールを活用しながら共同研究を進めてきた。定期的にオンラインミーティングを開催し、順調にお互いの研究内容を次情報交換することができ、無事に終了させることができた。

海外校との共同研究を行うにあたって、テーマ設定の仕方が今後も課題となる。現在は、本校の生徒のテーマ一覧を相手の学校に送り、共同研究のテーマを選んでもらうという方法をとっている。現在のようにこちらからテーマ一覧を提示するだけでなく、相手側からも連携可能なテーマを提示してもらい、お互いの学校で行っている取組を確認しながら、共通課題となるテーマを見つけていく方法を検討していきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・外部発表会はすべてオンライン参加となった。
- ・外部講師による講義は、一部はオンラインで実施した。実験を伴う講座では、講師がオンライン画面で指示を出し、高校教員が現場をサポートする形で実施することができた。
- ・課題研究や探究活動の校内発表会や、地域の小学生を対象とした科学教室は、密状態をなるべく避け、換気に注意しながらフェイスシールド・マスク着用のもと実施することができた。
- ・長時間のバス移動を伴う科学体験学習旅行等は実施できなかった。
- ・例年訪問している見学施設は、今年度は訪問することができなかった。一部の企業では、オンライン上で研究室内の様子を公開していただくことができた。

②令和 3 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

探究活動の全校展開

普通クラス 2 年生においては「探究活動 I」を実施し、探究テーマや仮説を自分たちで考えさせ、仮説を検証するための実験や調査を実施した。また、3 年生の「探究活動 II」では、前年度の活動を踏まえてさらに活動を続けて、3 年生全員が学年発表会で参加し、さらに論文を作成することができた。学年発表会では、お互いの探究活動を報告しあい、意見交換をすることができた。この発表会には探究活動を新たに始めた 2 年生も参加し、上級生の発表を聴くことによって自らの探究活動を進めるヒントを得ることができた。さらに SSH クラス 3 年生も自分たちが取り組んだ課題研究をこの場で発表した。SSH クラス生徒の発表を聞くことで、研究の進め方や発表の仕方を学び、刺激を受けた普通クラスの生徒も見られた。また今年度は、担当するメンター教員の数を増やしたこと、テーマ分野の選択の幅を広げたこと、「プレ探究」をより実践的なものにしたことなど、探究活動の運営方法の改善も行った。

倫理観・判断力の育成について

高校現代文明論や公共科学論の取組を通して、科学文明のあり方について熟考させることができた。2 年生の「公共科学論」では、科学者が持つべき倫理観や科学文明の進展がもたらした功罪など、現代社会と科学のつながりを特に意識し、社会の中における科学の諸問題について考えられるように各教科の担当者が講座を行った。3 年生で実施した「公共科学演習」では、世の中にある科学に関する諸問題について、それらにかかわる企業や官公庁にアポイントを取るなど、グループ毎に探究活動を行った。それらの諸問題に対して自分たちにできることをまとめて発表し、クラス内で議論することができた。

英語プレゼンテーション力・国際交流について

今年度はオンライン交流が中心となったが、海外校の生徒と本校生徒が協力して取り組む共同研究プログラムを実施することができた。タイ・チュラポーンサイエンススクール・トラン校と 6 つのテーマで共同研究を実施し、それぞれの国の環境下で同様の実験を行い、お互いのデータを比較することができた。

科学普及活動について

科学教室の参加者アンケートでは多くの高評価を得ることができ、小学生や保護者の方に「理科のおもしろさ」を伝えることができた。また、科学教室を担当した生徒は経験を積むことで、余裕をもった対応ができるようになった。3 年生は、わかりやすく教えるための工夫をよく考えており、「人に教えるためには自分自身もそのことについてしっかり学ばなければならない」ということを実感していた。生徒自身が教える経験を通して、理科についてよく学び、学習意欲を向上させることができたのではないかと考えられる。

キャリア教育について

最先端の科学技術を扱う企業の取組を知ることにより、理系進路を考えている生徒たちに対して将来の進む道を考えるきっかけを与えることができたと考えられる。1 年生の企業連携活動では、科学を使って私たちの暮らしを豊かにすることに取り組む企業の技術力に触れ、社会貢献に対する企業倫理についても学ぶことができた。また、生徒が作成したポスターは完成度も高く、文化祭や報告会では積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。生徒自身にとっても聞き手にとっても効果的なキャリア教育であったということが出来る。

② 研究開発の課題

全校での探究活動の取組

普通クラスの探究活動では、「プレ探究」を充実させたり、探究テーマの分野を柔軟にしたり、指導するメンター教員の数を増やしたりするなど、前年度の反省点を踏まえて運営の改善を行いながら進めてきた。日常生活の疑問から生じた課題を取り扱ったものも多く、文系・理系にとらわれない独創的なテーマを探究するグループもみられた。一方で、インターネットで調べた情報をそのまま掲載して発表したり、考察がデータを活用したものではなく主観や想像に基づいた感想で終わっていたりするなど、科学的な成果発表になっていないものもある。

これらの例の中には、活動中に指導教員からもう少しアドバイスができれば改善できたと思われるものも多い。メンター教員が生徒の探究活動の進捗状況を効率的に把握することのできる工夫が必要となる。他校の例では、教員が直接進捗状況をチェックするだけでなく、生徒どうしが探究活動の途中に相互評価をして、そこに教員がコメントするという体制を作っているところがある。このような探究活動指導における教員と生徒の情報交換の方法を、今後は検討していきたい。本校では1人1台タブレットPCを所持しており、ICT環境も整っているため、教員と生徒のコミュニケーションツールとしてそれらを活用することもできると考えられる。

成果の発信・交流の手法

昨年度・今年度ともに新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、研究施設への訪問や、外部での発表会への参加がほとんどできない状況であった。また、国際交流で海外に渡航することもできなくなってしまった。その一方で、Zoomなどのツールを使用した発表会や交流会に参加したり、海外校とインターネットを介して情報交換したりするなど、オンラインを使用した交流の機会が多くなった。「移動のコストが生じない」「時間設定を柔軟に対処できる」「気軽に参加できる」などオンラインならではのメリットも見られ、オンラインを活用することで成果発信や交流の幅が広がることが実感できた。しかし、オンライン上では直接の対面にならないため、ニュアンスがうまく伝わらないなどコミュニケーションの取り方に制約ができる。オンラインのメリットをうまく生かし、成果発信や交流の幅をひろげていくことが課題となる。今後はオンラインを使用する上でのメリット・デメリットを整理し、オンラインを含めた成果普及の方法を再検討していきたい。

また、取組の成果報告の発信だけでなく、本校のプログラムで作成した教材や評価シートなどをHPに掲載するなど、他校へのプログラム成果普及にも努めていきたい。

海外校との共同研究

タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校との共同研究では、昨年度は3件、今年度は6件のテーマで実施し、Zoomなどのオンラインツールを活用しながら共同研究を進めてきた。定期的にオンラインミーティングを開催し、順調にお互いの研究内容を次情報交換することができ、無事に終了させることができた。

海外校との共同研究を行うにあたって、テーマ設定の仕方が今後も課題となる。現在は、本校の生徒のテーマ一覧を相手の学校に送り、共同研究のテーマを選んでもらうという方法をとっている。現在のようにこちらからテーマ一覧を提示するだけでなく、相手側からも連携可能なテーマを提示してもらい、お互いの学校で行っている取組を確認しながら、共通課題となるテーマを見つけしていく方法を検討していきたい。

第1章 5年間の総括

1. 問題発見力、問題解決力の育成と全校展開

○研究の仮説

課題研究において、先行研究の調査が不十分であったり、他者の指摘や意見をふまえていなかったりするなど、個人またはグループ内だけの考察で終わってしまう傾向が見られる。他者の意見を聞いたり、議論をしたりする協働学習の要素を課題研究に多く取り入れていくことが必要である。また、普通クラスで探究活動に関するカリキュラムを実施することで、問題発見・問題解決に関わる取組を学校全体に普及させていくことができると考えられる。

○実践・評価

S SHクラスの課題研究においては、自由な発想をもとに様々な条件を自ら設定して実験データを取り、考察することが多くの生徒ができていた。また、研究発表後に生徒どうしで意見交換をする機会を以前よりも設けることにより、議論を深めながら研究を進めていくこともできてきた。課題研究を終えた3年生のアンケートからは「PDCAサイクルを身につけることができた」「疑問を検証する実験を意図的に行った」「内容を議論し、結論まで到達できた」と答えた生徒の回答が、彼らが1・2年生のときに比べて増えていることが確認できる(図1)。課題研究を通して問題解決力を身につけることができた実感する生徒が増えたことを示している。

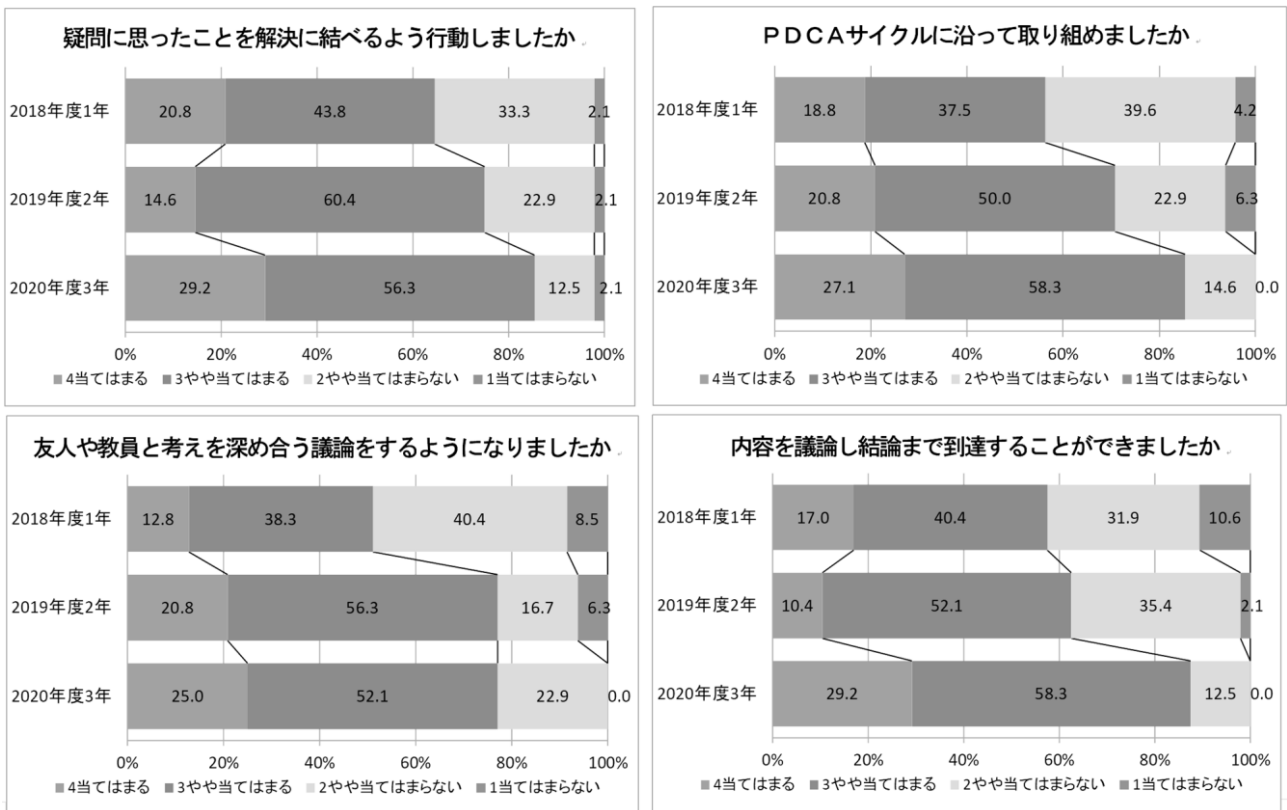
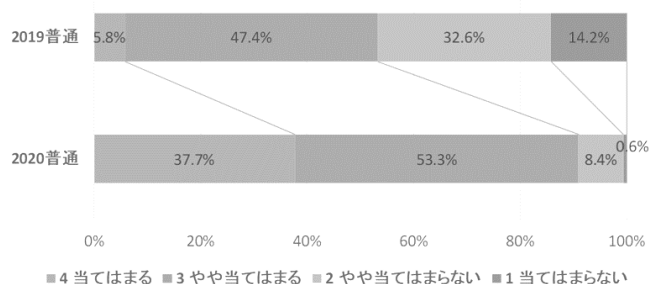


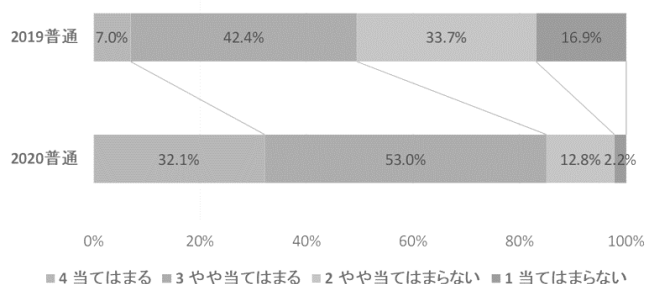
図1. 2018年度SSHクラス入学生 S SH活動アンケート (48名)

第Ⅲ期まで実施してきたSSHクラスでの取り組みを普通科全クラスに広げる形で、第Ⅳ期からは普通クラスで「探究活動Ⅰ・Ⅱ」を実施した。探究テーマや仮説を自分たちで考えさせ、仮説を検証するための実験や調査に取り組んだ。文系のテーマでもできるだけ数値データを出すことのできる取組を行うように指導し、その数値データの比較から導き出せることを考察させるように取り組ませた。年度末には、グループによって完成度に大きなばらつきがあるものの、取り組んだ全グループが探究活動の成果をパワーポイントのスライドやポスターにまとめ、発表することができた。グループの協働学習を通じた問題発見・問題解決のプロセスを、SSHクラスだけでなく普通クラスの生徒に経験させることができたこと、その指導に学年に所属しているすべての教科の教員が関わることができたことは、大きな成果であるといえる。また、2年次の探究活動開始時と3年次の探究活動終了時のアンケートの比較では、議論やPDCAサイクルなどの問題解決の取組に関して「できるようになった」と答えた生徒の割合が大幅に伸びた(図2)。

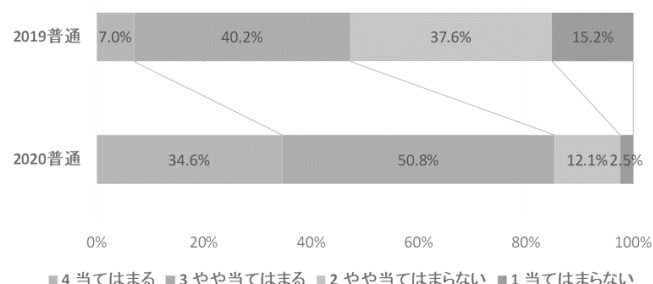
気付いたり疑問に思ったりしたことを解決に結び付けるように行動するようになりましたか。



PDCAサイクルに沿って物事に取り組むようになりましたか。



疑問に思う内容について友人や教員と考えを深め合う議論をするようになりましたか。



内容を議論し結論まで到達することができましたか。

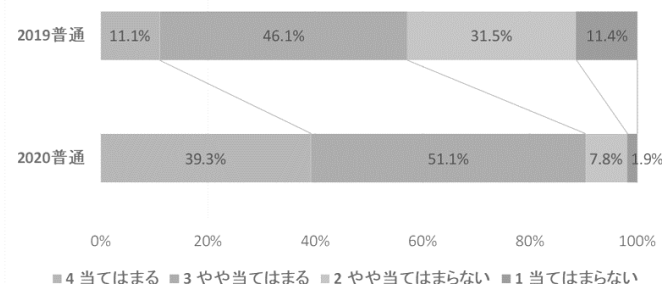


図2. 普通クラス探究活動 事前・事後生徒アンケート (事前 471 名、事後 460 名)
(探究活動開始の 2019 年度 2 年生→終了の 2020 年 3 年生の数値比較)

2. 倫理観・判断力の育成について

○研究の仮説

科学の諸問題に対し、人類一人ひとりの責任において具体的に何が出来るかを考える取組を行っていく。人類一人ひとりの責任について考えるために「公共」の概念を取り入れることで、科学が抱える諸問題について何が出来るかを考えさせ、地球市民としての科学的倫理観・判断力を培うことができるのではないかと考えられる。

○実践・評価

高校現代文明論や公共科学論の取組を通して、科学文明のあり方について熟考させることができた。2年生の「公共科学論」では、科学者が持つべき倫理観や科学文明の進展がもたらした功罪など、現代社会と科学のつながりを特に意識し、社会の中における科学の諸問題について考えられるように各教科の担当者が講座を行った。3年生で実施した「公共科学演習」では、世の中にある科学に関する諸問題について、それらにかかわる企業や官公庁にアポイントを取るなど、グループ毎に探究活動を行った。3年生の事後アンケートによると、科学の諸問題に対する責任の所在を問う質問において、事前アンケートのときよりも様々な答えが出るようになっており、多様な視点で諸問題を見る目を持つことができるようになった様子が見える。

3. 国際性の育成について

○研究の仮説

英語プレゼンテーションに関する授業を3年間を通して段階的に構築し、課題研究の内容を英語で発表できる教育プログラムと教材を開発することにより、課題研究に携わった全員の生徒が英語でポスター発表または口頭発表をできるようになると考えた。また、本校と海外校との国際交流プログラムを計画して研究発表会や意見交換会を催し、海外校との連携プログラムや国際交流を実践していくことで、英語力の必要性を強く感じさせ、国際性を高めることができると考えた。研究活動を国際交流活動と連携させて共同研究を実施し、お互いの国における諸問題について共に調査し、発表やディスカッションをすることができれば、定常的な連携関係を構築し、より深い交流を図ることができると考えられる。

○実践・評価

令和2年度までは、ロシア・ガズプロム校やタイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校などの海外校への訪問や、タイ・パヤオ大学附属高等学校と合同ポスター発表会の実施、東海大学総合理工学研究科博士課程中間発表会への参加等、多くの英語発表会の機会に恵まれたこともあり、多数の生徒が英語を使った発表を実施することができた。新型コロナウイルス蔓延の影響で令和3年度以降は英語で課題研究発表を行う機会が減少したが、一方でオンラインを用いた交流や意見交換を活発化させることができた。

英語発表能力に関する生徒アンケートの回答を見ると、英語プレゼンテーション能力が向上したと感じた生徒の割合は、学年が上がるにつれて増えている。アカデミックプレゼンテーションⅠ・Ⅱや科学研究を通じた国際交流など、各学年の修得状況に応じて段階的に行っている取組が功を奏していると考えられる。

国際交流活動では、発表会や意見交換、文化交流だけでなく、海外校の生徒と本校生徒が協力して取り組む共同研究プログラムを実施することができた。それぞれの国の環境下で同様の実験を行い、お互いのデータを比較することができた。また、お互いの学校を訪問した際には、研究に関するディスカッションを行うこともできた。

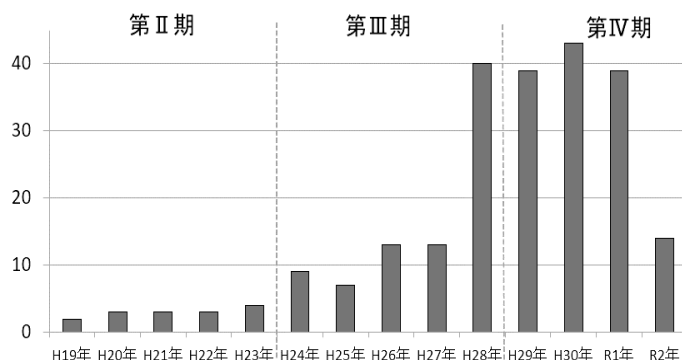


図3. 課題研究の英語発表件数

※R2年度は新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、発表機会が減少した。

質問：「高校入学後、英語を使って発表する能力が
ついたと思いますか。」

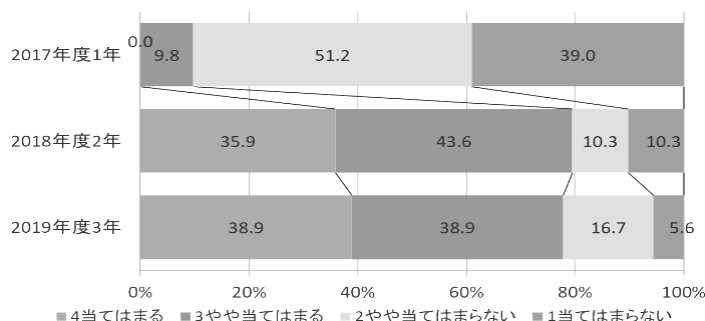


図4. 英語発表に関する生徒アンケート結果
(2017年度入学のSSHクラスに、
2017年～2019年の11月にアンケートを実施)

4. 科学普及活動について

○研究の仮説

小学生、中学生を対象に科学教室を開催することで、地域や教育機関との連携が深まり、小中学生に「理科の面白さ」を伝えることができると考えた。また、本校生徒が子供たちに科学を教えることを通して、生徒自らも科学についてより深く学び、理科学習に対する意欲の向上につながると考えた。

○実践・評価

ファミリー・スーパーサイエンス教室やサイエンスコミュニケーター活動の参加者アンケートでは多くの好評を得ることができ、小学生や保護者の方に「理科のおもしろさ」を伝えることができたことがわかる。また、科学教室を担当した生徒アンケートからは、「うまく説明ができた」と回答した生徒がほとんどであった。経験を積むことで、余裕をもった対応ができるようになったと考えられる。また3年生は、説明の長さやポイント、視覚的ツールの利用等わかりやすく教えるための工夫をよく考えており、「人に教えるためには自分自身もそのことについてしっかり学ばなければならない」ということを実感していた。生徒自身が教える経験を通して、理科についてよく学び、学習意欲を向上させることができたのではないかと考えられる。

5. 企業との連携について

○研究の仮説

産業界との連携をさらに開発し、企業がもつ技術力に触れ、その内容を他の生徒の前で発表することで、学校全体のキャリア教育に結びつけることができると考えた。また、学校での学習が基礎となっていることを再確認させることにより、積極的に学習に取り組む姿勢を育むことができると考えた。

○実践・評価

SSHクラス1年生で実施している企業訪問、高校3年生で実施している企業連携特別講座、中等部で実施したキャリア教育など、多くの企業と連携して活動を行うことができた。企業訪問や講義を通して、社会で使われている科学技術について学ぶとともに、将来の進路について考えるきっかけを与えることができた。特に、最先端の科学技術を扱う企業の訪問や、研究者や開発技術者からの言葉は、理系の進路を考えている生徒たちに対して刺激のあるものになったと考えられる。

1年生の企業連携活動では、企業の技術力（ものづくり力）に触れることに加え、その企業が行っている社会に対する取組についても学ぶことができた。企業の社会における役割を知るとともに学校の学習がすべての基礎となっていることが再認識され、自らの将来像をイメージするきっかけとなったと考えられる。また、生徒が作成したポスターは完成度も高く、文化祭や成果報告会では積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。企業連携の取組を学外で発表する機会をもつこともできた。

第2章 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

がっこうほうじんとうかいだいがく とうかいだいがくふぞくたかなわだいがうがっこう
学校法人東海大学 東海大学付属高輪台高等学校

校長 片桐 知己治

(2) 所在地, 電話番号, F A X 番号

〒108-8587 東京都港区高輪2-2-16 電話番号 03-3448-4011 F A X 番号 03-3448-4020

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教員数

①課程・学科・学年別生徒数, 学級数(令和3年5月現在)

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	521	10	527	10	453	10	1501	30

②教職員数(令和3年5月現在)

校長	副校長	教頭	教諭	養護 教諭	非常勤 講師	実験 助手	ALT	事務 職員	司書	計
1	1	2	70	3	29	3	7	10	1	127

2 研究開発課題名

社会との共創による科学的思考・国際性を育成する探究カリキュラム開発と全校展開

3 研究開発の目的・目標

(1) 目的

- I. 主体的・協働的学習を通して科学的思考・国際性を身につけることのできる探究カリキュラムを開発し、全校展開する。
- II. 先駆者(産・官・学)から学ぶ探究活動と後進(小・中)を育てる社会貢献を、社会との共創により展開するための連携システムを構築する。

(2) 目標

目的Iの達成のために、以下の①～③を目標とする。

- ①協働学習を通して問題発見力、問題解決力を育成し、課題研究を深化させる。
- ②地球市民としての倫理観および判断力を育成する。
- ③英語プレゼンテーション力を育成するとともに、国際交流の機会を増やし、国際性を高める。

目的IIの達成のために、以下の④、⑤を目標とする。

- ④地域に広げる科学普及活動を展開する。
- ⑤科学系企業と連携したキャリア教育を推進する。

4 研究開発の概要

目的Iを達成するために、以下のA～Cの学習プログラムを計画した。

- A. 協働学習を通じた問題発見力、問題解決力の育成のために、普通クラスでは探究活動I・II、SSHクラスではサイエンス基礎、科学体験学習旅行、課題実験、課題研究を実施する。
- B. 地球市民としての科学的倫理観および判断力を育成するために、高校現代文明論、公共科学論、公共科学演習を実施する。
- C. 英語プレゼンテーション力を育成し、国際性を高めるために、アカデミックプレゼンテーションI・II、海外校との国際交流を実施する。

目的IIを達成するために、以下の教育システムを計画した。

- D. 地域に広げる科学普及活動を展開するために、ファミリー・スーパーサイエンス教室、サイエンスコミュニケーター活動を実施する。
- E. キャリア教育を推進するために、企業連携、サイエンス講座を実施し、社会の中で使われている科学を学ぶ。また、企業や研究機関と連携した課題研究に取り組む。
- F. 中高大一貫教育を推進する。また、卒業生追跡調査を継続して実施する。

5 研究開発の内容・実施方法・検証評価

I 全校生徒が主体的・協働的学習を通して科学的思考・国際性を身につけることのできる探究活動カリキュラムを開発する。

A 協働学習を通して問題発見力、問題解決力の育成を目指す。

自ら課題を見つける問題発見力、その課題の解決に向けて考える力である問題解決力を培うことを目標とする。そのためには情報収集をする力、自分の意見をまとめる力、意見交換や議論をすることのできる力を身につけることが必要となる。これらの力の育成を目指して課題研究の取組を行うために、普通クラス・SSHクラスともに協働学習を取り入れた学習プログラムを実施する。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法	
A 1	サイエンス基礎	科学プレゼンテーション (日本語・英語)	1 学年 SSHクラス	2 単位	科学プレゼンテーションの基本学習を行い、発表能力を身につける。	事前・事後アンケート、レポート、ルーブリック
		リベラルサイエンス			科学技術の先端領域をテーマにしたユニット学習(大学・研究機関、企業訪問等)を実施し、科学技術や自然のしくみに触れながら興味と関心を深め、疑問を見つけるトレーニングをする。	
		実験数学			生徒主体型の実験的授業を通して、探究心や問題解決能力を育成するユニット学習を行う。	
		国語表現演習			自分の考えをまとめ、レポートや論文を作成する力を養う。	
A 2	科学体験学習旅行	1 学年 SSHクラス	1 単位	実際に、最先端の研究現場や企業の取組などに触れることにより、科学技術の仕事に携わることを将来の仕事としてとらえられるような進路指導に活かしていく。	レポート、事前・事後アンケート	
A 3	探究活動 I	2 学年 普通クラス	1 単位	SSHクラスの課題研究に至る取組を普通クラスでも実施し、探究活動を通して自ら学び、考える力を養うことをねらいとして開設する。全教科の教員がかかわり、仮説・調査・検証の過程を取り入れた教科融合型のアクティブ・ラーニングを実施する。後期にはグループごとに自然科学・人文科学・社会科学の分野から探究テーマを設定し、それぞれ担当教員の指導のもと探究活動を行う。	レポート、ルーブリック、ポートフォリオ	
A 4	探究活動 II (2019年度から実施)	3 学年 普通クラス	1 単位	2 学年の探究活動 I で設定したテーマを継続して探究活動を行う。探究活動のテーマは自然科学・人文科学・社会科学の中から選択し、それぞれ担当の教員の指導を受けながら探究活動を行う。その成果は 1 1 月の発表会で発表し、論文にまとめることで、テーマ設定から発表に至るまでの一連の研究活動を全生徒に経験させる。また成果発表には 2 年生も見学者として参加させ、先輩の発表を聞くことで、自身のテーマ設定や探究活動の進め方の参考にする。	レポート、研究論文、ルーブリック、発表ポスター	
A 5	課題実験	2 学年 SSHクラス	2 単位	①前半：研究テーマの設定と先行研究調査を行う。それぞれの研究テーマや実験方法について、グループディスカッションを通して内容を深める。 ②夏期休暇中：大学や企業、研究機関を訪問し、助言を得て自身の研究を振り返る。有識者の指摘を取り入れて、自身の研究計画を再検討する。 ③後半：課題の発見、仮説、実験、検証という一連の研究作業の技術を習得する。また、その研究成果を各種発表会で発表する。	レポート、発表ポスター、ルーブリック、ポートフォリオ	
A 6	課題研究	3 学年 SSHクラス	2 単位	2 学年で実施した「課題実験」の内容を個人ごとのテーマに発展させ、問題解決に取り組む。大学や研究機関等の先生方と連携し課題研究をより深化させ、全員の生徒が校外発表を行い、論文投稿を目指す。さらには英語科教員と連携し、全員が研究成果を英語で発表できるようにする。	論文、発表ポスター、ルーブリック、ポートフォリオ	

B 地球市民としての倫理観および判断力を育成する。

科学文明の目指す方向とあり方について、1 年生から段階的に学習する。2 年生からは科学を公共という視点から捉え直し、現代社会においてどのような意味・役割と問題点を持つかを理解させる。生徒自身が地球市民として科学と今後どのように関わっていくべきかを考えることで、科学に対する倫理観および判断力を育成する。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法
B 1	高校現代文明論	1 学年 全クラス	1 単位	科学技術とモラルをテーマに、各ユニットを展開する。現代文明の諸問題を取り上げ、プレゼンテーションやリサーチの仕方を学び、歴史観、世界観に立脚した人生観や倫理観を育てる基礎を作る。創造力育成のための知的財産教育や、自身の考えの深化のためのディベート教育も実施する。	レポート、発表ポスター
B 2	公共科学論	2 学年 SSHクラス	1 単位	各授業を全教科の教員が交替して講座を実施し、科学に対する様々なものの見方や考え方を学ぶ。それらを通して、地球市民として科学の諸問題に対して何ができるかを考えるための基礎力をつける。	事前・事後アンケート、レポート
B 3	公共科学演習 (2019年度から実施)	3 学年 SSHクラス	2 単位	科学の諸問題に関するリサーチ活動や「公共」の概念を取り入れたアクティブ・ラーニングを通して、科学に対する諸問題について自分の意見を持ち、地球市民として何ができるかを考える力を養う。	事前・事後アンケート、論文、発表ポスター、ルーブリック

C 英語プレゼンテーション力を育成し、国際性を高める。

3年間の授業構築を段階的に計画し、課題研究の内容を英語で発表できる教育プログラムを実践する。また、本校と海外校との国際交流プログラムを計画し、課題研究の発表会や科学文明論で培った倫理感をもとに意見交換をする。さらに、海外の高校と共同で取り組めるプログラムを検討する。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法
C1	アカデミックプレゼンテーションⅠ	2学年 SSHクラス	1単位	授業5時間分を1ユニットとし、理科（物理・化学・生物・地学）、数学、情報に関連した内容を英語で学ぶ。各ユニットでは、Language skill（聴く・話す・読む・書くという技能を身に付ける力）・Presentation skill（プレゼンテーションをする力）を高めるために、科学的な教材や論文を読み、講師の説明をもとに内容を理解し、プレゼンテーションを実施する。	事前・事後アンケート、レポート、プレゼンテーション、定期試験
C2	アカデミックプレゼンテーションⅡ	3学年 SSHクラス	1単位	前期は、2年生で学習した知識を活かし、各自の課題研究の概要を英語で書く。また、英語プレゼンテーションでよく使われる表現集をもとに、課題研究の発表原稿とパワーポイントで資料を作成する。後期は、本校で行われる成果報告会、外国人留学生や海外交流校の生徒への英語による研究発表を通し、質疑応答に対応できる会話を身につける。	事前・事後アンケート、レポート、プレゼンテーション
C3	研修旅行（海外）サイエンスコース （2018年度実施なし）	2学年 希望者	単位外	1学年次は現地の自然や科学技術産業について、事前学習レポートを作成し、知識を深める。2学年次の海外への渡航後は研究施設を訪問し、科学技術や地学・天文学・生物学について専門家から学び、事前学習で学んだことを振り返る。また、地元大学生との交流会を通して、文化・学術交流を行う。帰国後は学んだことをまとめ、班ごとプレゼンテーションや意見交換会を行う。	事前・事後レポート
C4	海外校との国際交流	3学年 SSHクラス 希望者	単位外	海外生徒と文化の差異・科学文明・研究成果の発表などを通し、国際交流活動を行い、国際性豊かな世界観や倫理観を養う。	レポート

II 社会とのつながり（小・中・高・大・産の連携）を展開し、科学技術教育を推進する教育システムを開発する。

D 地域に広げる科学普及活動を展開する。

大学や学会、企業と連携し、保護者が一緒に参加できる科学教室を開催する。また、小学生低学年にも対象を広げ、科学普及活動を展開することを目標とする。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法
D1	ファミリー・スーパーサイエンス教室	生徒 SSH委員	単位外	科学を通して、科学普及活動を推進する。高校生が地域の小学生や保護者に科学教室や体験的な実験授業を実施し、科学の面白さを普及させる。	参加者アンケート
D2	サイエンスコミュニケーター活動	3学年 SSHクラス	単位外	科学を通して、科学普及活動を推進する。高校生が地域の小・中学生に対して体験的な実験授業（出前授業）を実施し、科学の面白さを普及させる。	参加者アンケート

E キャリア教育を推進する。

産業界との連携をさらに開発し、企業がもつ技術力に触る。その内容を文化祭で他クラスの生徒に発表して、学校の生徒全体のキャリア教育に結びつける。また、企業や研究機関との連携によって、生徒の課題研究を深化させる。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法
E1	企業連携	1学年 SSHクラス	単位外	地域の科学関連の企業に訪問し、その企業の技術力に直接触れる。その内容をまとめ、校内で発表し一般生徒のキャリア教育につなげる。また、企業や研究機関との連携によって課題研究を深化させる。	参加者アンケート
E2	サイエンス講座	全生徒	単位外	全校生徒希望者対象に、大学や企業・研究機関等の講師を招聘し、体験を重視した講義・実験・実習を行う。また、女性研究者を招き、女子生徒と交流会を行い理工系進学者を増やす。	事前・事後アンケート

F 中高大一貫教育を推進する。また、卒業生追跡調査を継続して実施する。

学園の一貫教育体制を活かし、本校中等部や進路が決定した高校3年生を対象としたプログラムの開発を行う。また、東海大学と連携して卒業生追跡調査を継続して実施し、評価手法の開発に努める。

講座名・プログラム名		対象	単位数	ねらい	評価方法
F1	スーパーサイエンスツアー	中等部	単位外	中等部1学年のオリエンテーションから、科学技術への興味関心を高めると同時に、プレゼンテーションの基本的手法を学ぶ。英語の授業と連携して、英語で考え、コミュニケーションをとる能力を育てる取組を実施する。	レポート
F2	東海大学スーパーサイエンスプログラム	3学年 希望者	単位外	卒業前の生徒を対象に、東海大学のプロジェクトに参加させ、理科・科学技術への学習意欲の高い生徒をさらに伸ばす取組を行う。また、高大連携をねらいとして、大学教員と高校教員が協力して課題レポートなどの指導を行う。	レポート、大学による評価
F3	卒業生追跡調査	SSHクラス 卒業生	単位外	東海大学と連携し、卒業生の追跡調査（成績や進路先等）を継続的に実施し、SSH活動の評価を行う。	アンケート

第3章 研究開発の経緯

●研究開発1年目（平成29年度）

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動 【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
	1年	2・3年	
4月	・科学プレゼン① ② ・国語表現①	・3年課題研究、週2単位で班別実験開始（～11月） ・2年課題実験・面談①②	・科学文明論Ⅰ（週1単位）、Ⅱ（週2単位）開始【B】 ・アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ、週1単位で開始【C】
5月	・実験数学①②③ ・科学プレゼン③	・2年課題実験・基礎実験①～③、コース別実験ガイダンス	・3日 Fusion フェスタに科学教室出展【D】 ・4日、生徒SSH委員による地域連携活動【D】 ・16日、ロシア・ガスプロム校とSkype交流【C】 ・17日 NASA 元宇宙飛行士による講演【E】 ・25日 中等部キャリア教育【F】
6月	・リベラル環境①～③、物理①～③	・2年課題実験・コース別実験①～③	・22～27日、研修旅行ハワイサイエンスコース【C】
7月	・リベラル物理④ ・国語表現②③ ・24～26日、科学体験学習旅行	・2年課題実験・コース別実験④⑤ ・15日、東海フェスタ2017で発表	・10日、タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校が来校、本校生徒と発表会交流【C】 ・12～13日、新潟県立新発田高校ESDフォーラムでSSH課題研究、普通クラス探究リサーチを英語発表【BC】 ・22日、福井県立若狭高校・高校生環境フォーラムで普通クラス1年生がリサーチ活動を発表【B】 ・26～8月1日 立命館台湾研修【C】
8月	・科学プレゼン④	・2年課題実験・夏期集中 ・5～7日、望星丸乗船実習 ・8～10日、生徒研究発表会 ・26日、マスフェスタで発表 ・29日、プラズマ核融合学会高校生シンポジウム、最優秀賞	・1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 ・5～8日、SKYSEF2017に3年生2名参加、課題研究の英語発表【C】
9月	・科学プレゼン⑤ ・国語表現④	・2年課題実験、後期テーマ実験開始 ・10日、ペットボトルロケット研修 ・10日、植物学会ポスター発表会に参加 ・30日、高校生理科研究発表会優秀賞	
10月	・国語表現⑤	・学生科学賞へ論文を投稿 ・27日、NIFS オープンキャンパス ・28日、本校成果報告会 ・28日、女子生徒科学研究発表会 ・28日、高校生化学グランドコンテスト	・14～15日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】 ・20日、ロシア・ガスプロム校来校、合同発表会【C】 ・28日、成果報告会【G】・第1回運営指導委員会 ・28日、タイ・パヤオ大学付属高校生37名が来校。本校成果報告会にて本校生徒と合同研究発表会を開催。【C】
11月	・リベラル生物①～③ ・実験数学④⑤	・12日、科学の甲子園東京都大会 ・26日 Intelligent Water Rocket Competition 2017に参加	・1～7日、立命館JSSFに3年生2名が参加【C】 ・10日、東海大学大学院発表会で、生徒6名が英語発表【C】 ・30日、中等部キャリア教育【F】
12月	・実験数学⑥	・17日、白梅科学コンテスト優秀賞 ・23日、SSH東京都指定校合同発表会に参加	・9日、高校現代文明論口頭発表会（普通クラス）【B】 ・14日、大分県立日田高校来校、科学文明論合同授業【BG】 ・16～21日、生徒2名がタイ・チュラポーンサイエンススクールトラン校訪問、研究発表・交流【C】 ・17日、ファミリー・スーパーサイエンス教室実施【D】 ・高校3年特別講座・キャリア教育開始（～1月）【E】 ・25～27日、大分県立日田高等学校の発表会で本校生徒が企業連携の成果を発表【BE】
1月	・科学プレゼン（英語）①② ・リベラル化学①②	・30日 大分県立日田高校 SSH 成果発表会にて発表	・高校3年生、特別講座で企業連携キャリア教育【E】 ・18日、本校中等部に科学教室実施【DF】 ・20日 多摩科学技術高校・まちかどプレゼン2018で、普通クラス・SSHクラスの企業連携の成果発表【E】 ・25日、高輪台小学校児童に科学教室実施【D】
2月	・リベラル化学③ ・科学プレゼン（英語）③	・付属高校科学研究成果報告会 ・2年課題実験発表会	・22日、サイエンス講座【E】
3月		・18日、関東近県合同発表会	・8日、第2回運営指導委員会

●研究開発2年目（平成30年度）

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動 【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
	1年	2・3年	
4月	<ul style="list-style-type: none"> 科学プレゼン①② 国語表現① 実験数学① 	<ul style="list-style-type: none"> 3年課題研究、週2単位で班別実験開始（～11月） 2年課題実験・面談①② 2年普通クラス探究活動Ⅰ、週1単位で開始 	<ul style="list-style-type: none"> 公共科学論（週1単位）、科学文明論Ⅱ（第3期プログラム）（週2単位）開始【B】 アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ、週1単位で開始【C】
5月	<ul style="list-style-type: none"> 実験数学②③ 科学プレゼン③ 	<ul style="list-style-type: none"> 2年課題実験・基礎実験①～③、コース別実験ガイダンス 	<ul style="list-style-type: none"> 3日 Fusion フェスタに科学教室出展【D】 4日、生徒 SSH 委員による地域連携活動【D】 24日 中等部キャリア教育【F】
6月	<ul style="list-style-type: none"> リベラル環境①～③、物理①～④ 	<ul style="list-style-type: none"> 2年課題実験、個別テーマ実験開始 	<ul style="list-style-type: none"> 3～13日、生徒2名がタイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校訪問、研究発表・交流・共同研究打ち合わせ【C】
7月	<ul style="list-style-type: none"> 国語表現②③ 23～25日、科学体験学習旅行 	<ul style="list-style-type: none"> 14日、東海フェスタ2018で発表 20日、福井県立若狭高校・高校生環境フォーラムで課題研究発表 	<ul style="list-style-type: none"> 10～11日、新潟県立新発田高校ESDフォーラムでSSH課題研究、普通クラス探究リサーチを英語発表【BC】 20日、福井県立若狭高校・高校生環境フォーラムで普通クラス1年生がリサーチ活動を発表【B】 20日、望星学塾科学講座を本校SSH委員がサポート【D】
8月	<ul style="list-style-type: none"> 科学プレゼン④ 	<ul style="list-style-type: none"> 1～3日、望星丸乗船実習（東海大学教養学部） 7～9日、生徒研究発表会（奨励賞） 21・22日、課題実験（情報）集中講座（東海大学情報通信学部） 26日、マスフェスタで発表 	<ul style="list-style-type: none"> 1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 9～12日、SKYSEF2018に3年生2名参加、課題研究の英語発表【C】
9月	<ul style="list-style-type: none"> 科学プレゼン⑤ 国語表現④ 	<ul style="list-style-type: none"> 8日、NIFS オープンキャンパス（優秀賞） 30日、高校生理科研究発表会（優秀賞） 	<ul style="list-style-type: none"> 3日、タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校が来校、本校生徒と発表会交流、共同研究打ち合わせ【C】
10月	<ul style="list-style-type: none"> 国語表現⑤ 	<ul style="list-style-type: none"> JSECへ論文を投稿 16日、山形県立東桜学館高等学校未来創造プロジェクト発表会、普通クラス2名が探究活動の成果発表 27日、本校成果報告会 27日、高校生化学グランドコンテスト 	<ul style="list-style-type: none"> 13～14日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】 27日、成果報告会【G】・第1回運営指導委員会 27日、タイ・パヤオ大学付属高校生48名、マハーラーサーカム大学附属高校生12名が来校。本校成果報告会にて本校生徒と合同研究発表会を開催。【C】
11月	<ul style="list-style-type: none"> リベラル生物① 実験数学④⑤ 	<ul style="list-style-type: none"> 11日、科学の甲子園東京都大会 	<ul style="list-style-type: none"> 16～17日、立命館JSSFに3年生2名が参加【C】 10日、東海大学大学院発表会で、生徒2名が英語発表【C】 13日、ロシア・ガスプロム校とSkype交流【C】 21日、高輪台小学校で出張科学教室【D】 29日、中等部キャリア教育【F】
12月	<ul style="list-style-type: none"> リベラル生物② 実験数学⑥ 科学プレゼン（英語）① 	<ul style="list-style-type: none"> 16日、白梅科学コンテスト（奨励賞） 23日、SSH東京都指定校合同発表会に参加 	<ul style="list-style-type: none"> 16日、ファミリー・スーパーサイエンス教室実施【D】 17日、高校現代文明論口頭発表会（1年普通クラス）【B】 高校3年特別講座・キャリア教育開始（～1月）【E】 24～26日、大分県立日田高等学校の発表会で本校生徒が企業連携の成果を発表【BE】
1月	<ul style="list-style-type: none"> 科学プレゼン（英語）②③④ 		<ul style="list-style-type: none"> 高校3年生、特別講座で企業連携キャリア教育【E】 24日、本校中等部に科学教室実施【DF】 29日、高輪台小学校児童に科学教室実施【D】 30日、ロシア・ガスプロム校とSkype交流【C】
2月	<ul style="list-style-type: none"> リベラル化学①～③ 	<ul style="list-style-type: none"> 16日、付属高校科学研究成果報告会 2年課題実験発表会 2年探究活動・クラス内発表会 	<ul style="list-style-type: none"> 17日日、福井県立若狭高等学校国際高等学校フォーラム in Obamaで、SSHクラス1名、普通クラス1名が英語ポスター発表【C】 21日、サイエンス講座【E】
3月		<ul style="list-style-type: none"> 21日、関東近県合同発表会 	<ul style="list-style-type: none"> 7日、第2回運営指導委員会

●研究開発3年目（平成31年度・令和元年度）

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動
	SSHクラス1年	2・3年	【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
4月	・科学プレゼン①②	・3年課題研究、週2単位で開始（～11月） ・2年課題実験・面談① ・普通クラス2年探究活動Ⅰ、3年探究活動Ⅱを週1単位で開始	・公共科学論（週1単位）、公共科学演習（週2単位）開始【B】 ・アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ、週1単位で開始【C】
5月	・実験数学①② ・科学プレゼン③	・2年課題実験・面談②、コース別実験ガイダンス	・3日 Fusion フェスタに科学教室出展【D】 ・4日、生徒SSH委員による地域連携活動【D】 ・14日 ガスプロムとスカイプで研究発表交流【C】 ・20日、さくらサイエンスプログラム【C】 ・23日 中等部キャリア教育【F】
6月	・リベラル環境①～③、物理①～④	・2年課題実験・基礎実験①～③	・4日、タイ・プリンス オブ ソンクララー大学附属高校来校【C】 ・10日、タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校が来校、本校生徒と発表会交流、共同研究打ち合わせ【C】
7月	・国語表現①② ・22～24日、科学体験学習旅行	・2年課題実験・個別実験開始 ・13日、東海フェスタ2019で発表 ・14日、新潟県立新潟南高等学校で探究活動の成果を発表	・9～10日、新潟県立新発田高校ESDフォーラムでSSH課題研究、普通クラス探究リサーチを英語発表【BC】 ・20～21日、福井県立若狭高校・環境フォーラムで英語発表【C】 ・26～30日、立命館台湾研修に生徒2名参加【C】
8月	・科学プレゼン④	・5～7日、望星丸乗船実習 ・6～8日、生徒研究発表会 ・27・28日、課題実験（情報）集中講座（東海大学情報通信学部） ・24日、マスフェスタで発表 ・24日 長野県屋代高等学校で探究活動の成果発表	・1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 ・6～9日、SKYSEF2019に3年生2名参加、課題研究の英語発表【C】
9月	・科学プレゼン⑤ ・国語表現③④	・6日、NIFSオープンキャンパス ・28日、高校生理科研究発表会（優秀賞）	
10月	・実験数学③④	・日本学生科学賞へ論文を投稿 ・2日、3年探究活動Ⅱ学年発表会 ・16日、山形県立東桜学館高等学校で探究活動の成果発表 ・26日、本校成果報告会 ・26日、高校生化学グランドコンテスト	・2～6日、ロシア・ガスプロム校訪問、研究発表会で最優秀賞を受賞【C】 ・14日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】 ・26日、成果報告会【G】・第1回運営指導委員会 ・26日、タイ・パヤオ大学付属高校、マハーラーサーカム大学附属高が来校。合同研究発表会を開催。【C】 ・31日、サイエンス講座（アツヴィ合同会社）【E】
11月	・実験数学⑤ ・リベラル生物①②	・10日、科学の甲子園東京都大会	・1～6日、立命館JSSFに3年生2名が参加【C】 ・8日、ロシア・ガスプロム校来校、本校生徒と交流【C】 ・9日、東海大学大学院発表会で、生徒2名が英語発表【C】 ・9日、奈良女子大学で公共科学演習の探究内容を発表【B】 ・16日、東海大学付属浦安高等学校で出張科学教室に参加【D】 ・28日、中等部キャリア教育【F】
12月	・科学プレゼン（英語）①②	・15日、白梅科学コンテスト ・22日、SSH東京都指定校合同発表会に参加	・9日、高校現代文明論学年発表会（1年全クラス）【B】 ・9日、ロシア・ガスプロム校とスカイプ発表交流【C】 ・高校3年特別講座・キャリア教育開始（～1月）【E】 ・24～26日、大分県立日田高等学校で企業連携を発表【BE】
1月	・国語表現⑤ ・科学プレゼン（英語）③④	・30～31日、大分県立日田高等学校SSH成果発表会で研究発表	・高校3年生、特別講座で企業連携キャリア教育【E】 ・13日、ファミリー・スーパーサイエンス教室【D】 ・23日、本校中等部に科学教室実施【DF】 ・30日、高輪台小学校児童に科学教室実施【D】
2月	・リベラル化学①～③	・8日、兵庫県立豊岡高等学校課題研究発表会に参加 ・15日、付属校科学研究成果報告会 ・15日、福井県立若狭高等学校SSH研究発表会に参加 ・2年課題実験発表会 ・2年探究活動・クラス内発表会	
3月		・22日、関東近県合同発表会	・17日、第2回運営指導委員会

●研究開発4年目（令和2年度）

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動
	SSHクラス1年	2・3年	【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
4月	・科学プレゼン① ②（動画配信授業）	・2年探究活動Ⅰ、3年探究活動Ⅱを 動画配信授業で実施（～5月）。	・公共科学論、公共科学演習、アカデミックプレゼンテー ションⅠ・Ⅱを動画配信授業で実施（～5月）【BC】
5月	・実験数学①②、リ ベラル環境①②（動 画配信授業）		
6月	・リベラル物理① ②		
7月	・リベラル物理③ ・科学プレゼン③	・2年課題実験 個別面談 ・2年探究活動Ⅰ、3年探究活動Ⅱを 週1単位で開始 ・26日、奈良県立青翔高校サイエン スギャラリー参加（オンライン） ・28日、新潟県立新潟南高校課題研 究発表会参加（オンライン）	・公共科学論（週1単位）、公共科学演習（週2単位）開始【B】 ・アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ（週1単位）開始【C】
8月	・科学プレゼン④	・SSH生徒研究発表会（オンライン） ・24～26日、高校生バイオサミット in 鶴岡参加（オンライン）	・1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 ・タイとの共同研究オンラインミーティング実施【C】
9月	・科学プレゼン⑤ ・実験数学③④	・2年課題実験・基礎実験①②	
10月	・国語表現①②③ （東京海洋大学と 連携）	・2年課題実験・個別実験開始 ・31日、課題研究校内ポスター発表 会	・10～11日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】
11月	・実験数学⑤ ・リベラル生物① ②		・10/31～11/15、立命館 JSSF に3年生がオンライン参加【C】 ・ロシア・ガスプロム校とオンラインミーティング【C】
12月	・科学プレゼン（英 語）①②	・12日、SSH 成果報告会（探究活 動・課題研究校内ポスター発表会） ・20日、SSH東京都指定校合同 発表会に参加（オンライン） ・21～28日、高校生理科研究発表会 （千葉大学）に参加（オンライン）	・3日、中等部キャリア教育【E】 ・4日、中等部日本科学未来館研修【F】 ・12日、第1回運営指導委員会 ・21日、高校現代文明論学年発表会（1年全クラス）【B】 ・高校3年特別講座開始（～1月）
1月	・国語表現⑤ ・科学プレゼン（英 語）③④		・11日、ファミリー・スーパーサイエンス教室【D】 ・28・29日、本校中等部に科学教室実施【DF】
2月	・リベラル化学① ～③	・6日、兵庫県立豊岡高等学校課題 研究発表会に参加（オンライン） ・2年課題実験発表会	・24～26日、Thailand-Japan Student Science Fair 2020 にオンライン参加【C】
3月		・21日、関東近県合同発表会	・17日、第2回運営指導委員会

●研究開発5年目（令和3年度）

	【A】問題発見力、問題解決力		【B】倫理観・判断力 【C】国際性 【D】科学普及活動
	SSHクラス1年	2・3年	【E】キャリア教育 【F】中高大一貫教育
4月	・科学プレゼン①②	・2年課題実験 個別面談 ・3年課題研究、週2単位で実施（～11月） ・2年探究活動Ⅰ、3年探究活動Ⅱを週1単位で開始	・公共科学論（週1単位）、公共科学演習（週2単位）開始【B】 ・アカデミックプレゼンテーションⅠⅡ（週1単位）開始【C】
5月	・実験数学①②③ ・科学プレゼン③ ・リベラル宇宙環境①	・2年課題実験・基礎実験①②	・27日、中等部キャリア教育【E】
6月	・リベラル宇宙環境② ・リベラル物理①②③ ・国語表現演習①	・2年課題実験・個別実験開始（～2月）	・ロシア・ガズプロム校との課題研究動画（Youtube）の交換を開始。以降、12月まで定期的にオンライン交流。【C】
7月	・国語表現演習②③（東京海洋大学と連携）。22日の福井県立若狭高校環境フォーラムでフィールドワークの成果を発表。	・17日、東海フェスタ（オンライン） ・21日、東京都内 SSH 指定校合同生徒研究成果発表会（オンライン） ・23日、奈良県立青翔高校サイエンスギャラリー（オンライン） ・26日、新潟県立新潟南高校課題研究発表会参加（オンライン）	・22日福井県立若狭高校環境フォーラム参加（オンライン・英語）【C】 ・台湾・高雄高級中学、広尾学園との国際共同研究開始。以降、11月まで定期的にオンラインミーティングを実施。【C】
8月		・5日、SSH 生徒研究発表会（神戸）	・1年生、班ごとに企業訪問（企業連携）【E】 ・タイとの共同研究（6件）開始。以降、11月まで定期的にオンラインミーティングを実施【C】
9月	・科学プレゼン④ ・国語表現演習④	・27日、探究活動Ⅱポスター発表会	
10月	・国語表現演習⑤ ・リベラル生物①	・13日、山形県立東桜学館「未来創造プロジェクト」（オンライン） ・26日、成果報告会で課題研究校内ポスター発表会	・9・10日、1年生、本校文化祭で企業連携報告の発表【E】 ・26日、第1回運営指導委員会
11月	・リベラル生物② ・実験数学④⑤⑥	・3年課題研究、探究活動Ⅱ論文提出	・11/2～5、立命館 JSSF に3年生がオンライン参加【C】
12月	・リベラル生物③	・19日、白梅科学コンテスト（オンライン）優秀賞受賞。 ・19日、SSH 東京都指定校合同発表会に参加（オンライン）	・2日、中等部キャリア教育【E】 ・3日、中等部日本科学未来館研修【F】 ・17日・20日、チュラポーンとの共同研究オンライン発表会【C】 ・18日、高校現代文明論学年発表会（1年全クラス）【B】 ・高校3年特別講座開始（～1月）
1月	・国語表現演習⑥	・29日、兵庫県立豊岡高校探究・課題研究発表会（オンライン）	・10日、ファミリー・スーパーサイエンス教室【D】 ・20・27日、本校中等部に科学教室実施【DF】
2月	・リベラル化学①～③ ・リベラル生物④⑤	・課題実験・分野別発表会	
3月		・21日、関東近県合同発表会	

第4章 研究開発の内容

4-A 問題発見力、問題解決力

1. サイエンス基礎 (A1)

①科学プレゼンテーション

[1] 仮説

プレゼンテーションの基礎を学ぶ講座を日本語・英語ともに実施することにより、SSH活動の成果を正しく伝えるために必要な能力を身につけることができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「科学プレゼンテーション (日本語・英語)」
- ②対象 1学年 SSHクラス (48名)
- ③担当教員 辻本麻紀・須田彩美・霜鳥春香 (英語科)、山田武範 (理科)
- ④実施日 全7回 (4/17, 4/24, 5/22, 9/4, (3/26))
- ⑤連携先 Gary Vierheller・Sachiyo Vierheller 先生 (英語プレゼンテーション担当、有限会社インスパイア)
- ⑥内容 パワーポイントの作成と利用、発表手法、また発表の聞き方などのプレゼンテーション基礎を学んだ
 - 第1回: (4/17) : プレゼンテーションの基礎 (中部大学・井上徳之先生)
 - 第2回: (4/24) : 日本科学未来館研修 (グループプレゼンテーション)
 - 第3回: (5/22) : スライドの作成とプレゼン実習
 - 第4回: (9/4) : 夏季休暇中の科学体験を題材にしたプレゼンテーション実習
 - 第5回: (3/26) : 英語プレゼンテーション

[3] 検証

前期の講座では、序論・本論・結論から構成される基本的な「型」を学び、声の抑揚やジェスチャー、アイコンタクトなどを意識したプレゼンテーションを実践した。日本科学未来館を見学した内容や夏休み中の各自の科学体験を題材にしたスライドを「型」に従って作成し、グループやクラス内で発表する取組を行った。多くの生徒が、自分が学んだことを簡潔な資料にまとめて発表することができるようになった。また、周りの生徒と発表を見せ合うことで刺激し合い、意欲が上がっていく様子もうかがえた。この講座では2・3年生がTAとして参加し、1年生の発表を指導した。後輩への指導のために、TA自身も伝えるための試行錯誤を繰り返しており、1年生だけでなくTAにとってもプレゼンテーション能力の向上をはかる講座となった。

②リベラルサイエンス

1. 宇宙環境

[1] 仮説

講義及び見学実習により、私たちが暮らす地球と地球が存在する広い宇宙の環境について基礎的な知識を身につける。さらに、宇宙開発に現在まで人類がどのように取り組んできたか、また、今後宇宙開発がどのように発展していくのかについて考察し、理解を深めることができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「私たちが暮らす地球、宇宙環境と開発」
- ②対象 1学年 SSHクラス (48名)
- ③担当教員 稲葉哲之介
- ④実施日 全2回 (5/29, 6/26)
- ⑤内容 本校教師が導入として地球についての講義を行い、JAXAより招いた講師に宇宙の環境と開発に関する講演をしていただいた。
 - 第1回: 私たちが暮らす地球 (本校教員による講義)
 - 第2回: 宇宙開発 (JAXA 更江渉先生による講義)

[3] 検証

宇宙開発に携わる現役研究者の方に、重力やロケットの推進力に関する物理学的な内容や、宇宙開発の最新の現状などの話題をわかりやすく提供していただき、生徒たちは興味深く聴いていた。講義終了後にも数名の生徒が残って講師の先生に質問を投げかけており、関心の高さがうかがえた。新型コロナウイルス感染症蔓延のため、JAXAへの訪問は今年度も実施できず、宇宙開発の現場を見せることができなかつたのは残念であった。

2. 物理

[1] 仮説

「未来のエネルギーと地球環境」をテーマに、核融合とプラズマについて学習し、最先端の科学技術に興味関心が増し、今後の学習意欲が高まると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「未来のエネルギーと地球環境」
- ②対象 1学年 SSHクラス（48名）
- ③担当教員 加藤新也
- ④実施日 全3回（6/5, 6/19, 6/30）
- ⑤連携先 慶應義塾大学
- ⑥内容 高校教員と研究者が連携し、「未来のエネルギーと地球環境」について学習するユニット授業を行った。事前学習（第1回）を高校教員が担当し、第2回・3回の講座を核融合に携わる外部講師の先生方に行っていた。

第1回：「電気エネルギー」についての講義

第2回：「プラズマ」についての講義とプラズマの観察実験（講師：慶應義塾大学 星野一生先生）

第3回：「21世紀のエネルギー・燃料電池と核融合プラズマエネルギーの可能性」についての講義と燃料電池車の走行実験（オンライン講義、講師：慶應義塾大学 岡野邦彦先生）

[3] 検証

今年度も昨年度同様、新型コロナウイルス感染症の影響により、那珂核融合科学研究所の見学を実施することができなかった。核融合施設での体験は、未来のエネルギーに対する興味・関心を高める良いきっかけとなるため、次年度はぜひ実施したい。外部講師の先生方の講義では、プラズマに関する知識や核融合発電についてわかりやすく解説していただいた。身近なプラズマを体験する演示実験は生徒たちの興味を引き付けていた。また、燃料電池を使用した実験は、外部講師の先生方にリモートで指示をしていただき、本校教員が実際にサポートする形で行ったが、生徒たちが興味をもって取り組むことができた。2つの講義とも、終了後に先生方に質問をする生徒も多く見られ、「未来のエネルギー」に対する考え方をより深めることができたように思う。

3. 生物

[1] 仮説

「生物の集団と環境」をテーマに、講義およびフィールドワークを行うことで、環境と森林の関わりや地球環境における森林の役割、林業の重要性を理解し、環境問題や生物多様性について興味関心が高まると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「生物の集団と環境」
- ②対象 1学年 SSHクラス（48名）
- ③担当教員 山田武範
- ④実施日 全5回（10/23, 11/6, 12/11, 2/19, 2/26）
- ⑤連携先 NPO法人緑のダム北相模 宮村連理先生 小林照夫先生 栗田浩史先生
- ⑥内容 第1回～3回：森林に関するデータを使った演習
第4回～5回：森林実習に関するオンライン講義（宮村連理先生）

[3] 検証

新型コロナウイルス感染症蔓延による生徒自宅待機期間と森林実習の日程が重なってしまい、今年度は森林実習を実施することができなくなった。学んだことを実践できる貴重なフィールドワークの機会であっただけに、実施できなくなってしまったのは残念である。講師の先生には、日本の森林の現状や森林管理の重要性、森林調査の方法やフィールドで中高生にできることなどの話題を、オンライン講義を通して提供していただいた。講義終了後には森林や野生動物に興味をもった生徒が質問をする様子も見られた。

4. 化学

[1] 仮説

「化学の力」というテーマで、界面活性剤とその作用を材料に講義・実験を行い、興味と関心を深める。「ライオン株式会社」の研究者とZoomを用いて交流し、実験授業や研究所見学を行うことにより、研究者という職業観を育成させることができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「化学の力」
- ②対象 1学年 SSHクラス（42名）
- ③担当教員 宮田和舞、堀将貴
- ④実施日 全3回（2/12, 2/16, 2/24）
- ⑤連携先 ライオン株式会社 研究開発本部
- ⑥内容

1年生は化学基礎をまだ履修していないため、第1回の講座では今後の講座に必要な基礎知識を身につけるための事前学習として、表面張力の原理を始め、界面活性剤の構造や反応性に関する講義を行った。第2回は、ライオン株式会社の研究者を講師として、界面活性剤に関する講義と洗剤のはたらきを観察する実験を行った。第3回は、ライオン株式会社の研究者を講師として、Zoomによる研究所見学・くらしに役立つ界面科学の講義・機能性食品の開発（ラクトフェリン）の講義・製品が世に出るまでの工程の講義を行った。新型コロナウイルス感染症蔓延防止重点措置期間であったため、本校や研究所への訪問を避け、Zoomを用いてリモート体制で行った。

第1回：本校にて、講義「表面張力・界面活性剤について」

第2回：本校にて、講義「界面活性剤について」・実験「界面活性剤の作用」（ライオン株式会社）

第3回：本校にて、講義・研究所見学・研究者との交流（ライオン株式会社）

[3] 検証

第1回の本校教員による講義により、生徒たちは界面活性剤に関する基礎知識を身に付けることができた。化学基礎を履修していない学年であったため、表面張力に関する体験から学びを深めた。ライオン株式会社の研究員の方による講義・実験では、界面活性剤への興味関心を高めた生徒が多く、アンケートで「今回学んだことを家庭でも実践して家族に見せたい」と答える生徒もいた。第3回のオンライン研究所見学では、熱心に講義を聴くことができた確かな質問を行っていた。見学においても積極的な姿勢でメモを取っていた。「来年度の課題実験や将来の進路選択の参考にしたい」「新たに改善点を見つけ出し、研究を重ねる研究者の皆様は凄いと思った」というアンケートの回答からも、3回という短い講座の中で生徒たちは、職業観はもちろん化学への興味と知識を深めることができた。

③実験数学

[1] 仮説

生徒主体型の実験的授業を通して、探究心や問題解決能力を育成するユニット授業を実施しようと考えた。

[2] 内容・方法

- ①対象 1学年 SSHクラス（48名）
- ②担当教員 中川真由美、田邊崇
- ③実施日 全6回（前半：5/1, 5/8, 5/15, 後半：11/13, 11/20, 11/27）
- ④内容

前半：「3枚の名刺から立体をつくる～正十二面体～」 「確率の実験～モンティホール～」

後半：「集合場所の決定問題・ビルディングパズル」 「ゲーム必勝法」 「アインシュタインの論理学」

[3] 検証

クラス全体でグループ対抗の対戦形式をとったり、提示された条件をもとに解決方法を話し合ったりしてワークを取り入れた内容で実施した。生徒は授業に積極的に参加し、活発に話し合いが行われており、アクティブ・ラーニング形式の授業として実践することができた。数学を使って身近な問題を解決できることを体験的に認識させることができた。

④国語表現演習

[1] 仮説

優れた理系のレポートを書くためには、科学的な手続きに基づいた論理的な探究であることが前提であるということ
を理解させる必要があると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 科学リテラシー（読み書き能力）の涵養
- ②対象 1学年SSHクラス（48名）
- ②担当教員 野口大輔
- ③連携先 佐々木剛先生（東京海洋大学）、川名優孝先生（東京海洋大学）、福井県立若狭高等学校
- ④実施日 全6回（6/18, 7/3, 7/9, 9/11, 10/16, 1/8）
- ⑤内容 「十字モデル」を用いたミニ課題研究に関するレポートの作成

[3] 検証

前年度の内容を発展させて、東京海洋大学水圏環境教育学研究室との連携によるワークショップおよびフィールドワーク（於・ウォーターズ竹芝）を実施した。レポートの作成に際しては担当教員が執筆した教育学に関する論文を提示し、体裁は学問領域（分野）やジャーナルによって異なるものの、仮説設定と考察がなければ学術研究として成り立たないということを体感させた。なお、本講座の成果については「高校生環境フォーラム」（オンライン）においても発表している。

2. 探究活動 I（A3）

[1] 仮説

グループでテーマを決め、教員の指導のもとで調査や実験を行い科学的な取り組み方を身につけ、その成果を発表することで探究への意欲が増すと考えた。

[2] 内容

- ①テーマ 別表「年間実施内容」を参照
- ②対象 2学年普通文系・普通理系全クラス（485名）
- ③担当教員 【コーディネーター】松山賢一（副校長；外国語(英語)）、宇津浩（研究主任代行；保健体育）
今井貴志（2学年主任；地理歴史、公民）、野口大輔（1学年主任；国語）
【メンター】八巻嶺（1組学級担任；外国語(英語)）、中山唯人（2組学級担任；数学）
吉澤俊介（3組学級担任；国語）、中川真由美（4組学級担任；数学）
眞崎拓帆（5組学級担任；理科）、妻沼省吾（6組学級担任；保健体育）
濱雄大（7組学級担任；地理歴史、公民）、柚木原洋平（8組学級担任；国語）
山極由美子（9組学級担任；理科）、渡辺涼子（3学年所属；国語）
宮嶋孝一（2学年所属；地理歴史、公民）、佐藤修（3学年所属；数学）
加藤新也（3学年所属；理科）、畠田貴生（3学年所属；理科）
堀将貴（2学年所属；理科）、川島純一（2学年所属；保健体育）
鶴岡薫（3学年所属；芸術(美術)）、山口恵美子（2学年所属；芸術(音楽)）
阿部恵子（3学年所属；外国語(英語)）、斉藤裕美子（2学年所属；外国語(英語)）
南館由里香（2学年所属；外国語(英語)）
- ④実施日 全31回（「年間実施内容」を参照）
- ⑤連携先 福井県立若狭高等学校
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

[3] 検証

講座が始まってから丸3年が経過し、すでに探究活動の指導に当たったことのある教員が過半数を超えたことから、授業担任からプログラムの改善についての具体的なアイデアが挙がるようになった。より優れた教育プログラムの開発に関する教員の探究心も深化しつつあることを感じる事ができた。なお、代表1班が連携先の「SSH研究発表会」（オンライン）においてプレゼンテーションを披露する機会を得ることができた。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	授業担任
1	4月12日	オリエンテーション	ガイダンス	コーディネーター
2	4月19日	探究準備	プレ探究活動1 (習得・活用)	コーディネーター
3	4月26日		プレ探究活動1 (探究)	
4	5月10日		プレ探究活動2 (習得・活用)	2学年学級担任
5	5月17日		プレ探究活動2 (探究)	
6	5月31日		プレ探究活動3 (習得・活用)	2学年学級担任
7	6月14日		プレ探究活動3 (探究)	
8	6月21日	探究活動	探究活動1 (協働1)	各学級担任
9	6月28日		探究活動2 (協働2)	
10	7月5日		探究活動3 (テーマの設定1)	
11	7月12日		探究活動4 (テーマの設定2)	
12	7月19日		探究活動5 (テーマの設定3)	
13	9月6日		探究活動6 (テーマの設定4)	
14	9月13日		(予備日)	
15	9月27日		ポスターセッション見学1	全授業担任 ※オンライン開催
16	9月27日		ポスターセッション見学2	
17	10月4日		探究活動7 (知識・技能の獲得1)	各メンター (テーマ別にグループを編成)
18	10月18日	探究活動8 (知識・技能の獲得2)		
19	10月25日	探究活動9 (データの活用1)		
20	11月8日	探究活動10 (データの活用2)		
21	11月15日	探究活動11 (考察1)		
22	11月29日	探究活動12 (考察2)		
23	12月6日	スライド作成1		
24	12月20日	スライド作成2		
25	1月17日	スライド作成3		
26	1月24日	スライド作成4		
27	1月31日	中間発表	中間発表会1	各学級担任
28	2月7日		中間発表会2	
29	2月14日		中間発表会3	
30	2月21日		中華発表会4	
31	2月28日		(予備日)	

3. 探究活動Ⅱ (A4)

[1] 仮説

グループでテーマを決め、教員の指導のもとで調査や実験を行い科学的な取り組み方を身につけ、その成果を発表することで探究への意欲が増すと考えた。

[2] 内容

①テーマ 別表「年間実施内容」を参照

②対象 3学年普通文系・普通理系全クラス (415名)

③担当教員 【コーディネーター】松山賢一 (副校長; 数学)、宇津浩 (研究主任代行; 保健体育)

数馬大介 (3学年主任; 国語)、野口大輔 (1学年主任; 国語)

【メンター】青木直也 (1組学級担任; 数学)、鈴木滉平 (2組学級担任; 外国語(英語))

深澤建人 (3組学級担任; 地理歴史、公民)、宮田和舞 (4組学級担任; 理科)

石堂孝明 (5組学級担任; 数学)、小林千尋 (6組学級担任; 国語)

相馬哲平 (7組学級担任; 地理歴史、公民)、須田彩美 (8組学級担任; 外国語(英語))

福岡政章 (9組学級担任; 保健体育)、渡辺涼子 (3学年所属; 国語)

宮脇孝一 (2学年所属; 地理歴史、公民)、佐藤修 (3学年所属; 数学)

加藤新也 (3学年所属; 理科)、畠田貴生 (3学年所属; 理科)

堀将貴 (2学年所属; 理科)、川島純一 (2学年所属; 保健体育)

鶴岡薫 (3学年所属; 芸術(美術))、山口恵美子 (2学年所属; 芸術(音楽))

阿部恵子（3学年所属；外国語(英語)）、斉藤裕美子（2学年所属；外国語(英語)）
南館由里香（2学年所属；外国語(英語)）

④実施日 全22回（「年間実施内容」を参照）

⑤連携先 奈良県立青翔高等学校

⑥内 容 「年間実施内容」を参照

[3] 検 証

校内でポスターセッションを実施しつつ、代表班は「サイエンス・ギャラリー」（オンライン）に参加する機会も得ることができた。なお、卒業論文の文字数は昨年度よりも平均して2,000字ほど増えている。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	授業担任
1	4月12日	オリエンテーション	ガイダンス	各学級担任
2	4月19日	探究活動	探究活動1（協働）	各メンター （テーマ別にクラスを再編成）
3	4月26日		探究活動2（テーマの設定）	
4	5月10日		探究活動3（知識・技能の獲得）	
5	5月17日		探究活動4（データの活用）	
6	5月31日		探究活動5（考察）	
7	6月14日		ポスターの作成1	
8	6月21日		ポスターの作成2	
9	6月28日		ポスターの作成3	
10	7月5日		ポスターの作成4	
11	7月12日		ポスターの作成5	
12	7月19日		パンフレット原稿作成	
13	9月6日		成果報告	
14	9月13日	ポスターセッションリハーサル2		
15	9月27日	ポスターセッション1		全授業担任
16	9月27日	ポスターセッション2		※オンライン実施
17	10月4日	クラス内ポスターセッション		各学級担任
18	10月18日	卒業論文	論文の作成1（学んだこと）	各学級担任
19	10月25日		論文の作成2（グラフ・図表の活用）	
20	11月8日		論文の作成3（分量）	
21	11月15日		（予備日）	
22	11月29日	リフレクション	アンケート	各学級担任

4. 課題実験（A5）

課題実験・実施スケジュール概要

実施時期	形態	内容詳細
4月	テーマ・班決定	各自が考えたテーマをもとに教員と面談し、所属班（物理・化学・生物・数学・情報）を決定する。
4月・5月	基礎実験	実験に必要な技能習得のための全体学習（データ解析方法等） 個別テーマ実験に向けての準備
6月～2月	個別テーマ実験	それぞれの研究テーマに従った個別実験

基礎実験

[1] 仮説

各自がテーマをもって実施していく課題実験において、その事前段階としてデータのまとめ方やグラフの作成方法など、研究に必要なスキルを練習することにより、今後の研究へスムーズに移ることができると考えた。放射線測定の結果やその他統計データを題材として分析・考察し、それを他の人に伝わるようなグラフで表現する講座を行った。

[2] 内容・方法（連携先：公益財団法人 日本科学技術振興財団 掛布智久先生）

- ①テーマ 「放射線量の測定」
- ②対象 2学年 SSHクラス（42名）
- ③担当教員 釜付祐也、橋本智孝
- ④実施日 全3回（4/30, 5/7, 5/21）

- ⑤内容 第1回：「放射線について」：演示実験、霧箱中の放射線観察、専用カードを用いた講義
 第2回：「放射線の測定」：放射線測定、線源からの距離と放射線の関係・遮蔽物による影響の考察
 第3回：「データの解析と実践」：
 1. 放射線の測定値をエクセルでグラフ化し、考察。
 2. ゴムの口吻長と果皮の厚さの共進化に関するデータをグラフ化し、考察。

[3] 検証

データの解析と考察を目的に全3回の講義を行った。第1回講義では霧箱による放射線の可視化や専用カードを用いた実習から放射線への理解を深めることをねらいとした。アンケートで9割以上の生徒が放射線に対し興味を持ち、身近なイメージをもつことができたことと回答していた。第2回講義では放射線を防ぐ物質と放射線が弱まる距離に関する実験を行った。目に見えないものを数値化することで放射線の性質や法則をイメージすることができたことと生徒の感想よりうかがえられる。第3回講義では第2回講義で得たデータを思考する材料としてグラフに起こし、更にイメージするテクニックを学ばせた。その後、「ゴムの口吻の長さやヤブツバキ果皮の厚さ」の共進化に関するデータを提示し、グラフ化と考察の実践を行った。データのグラフ化はできていたが、考察を苦手としていたので今後の課題実験で回数をこなす、身につけていって欲しい。

前年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で全2回の講義であったため、グラフの作成と傾向の予測が課題であった。今年度は前年度に比べ改善されたと前述より考えることができる。今後はすべての受講者が放射線に対し理解を深めるとともにデータの解析と考察方法を習得することに努めていきたい。

個別テーマ実験（課題実験後半）

[1] 仮説

課題実験（基礎実験）やその他のSSH講座での経験を元にしてテーマを決め、高校教員の指導のもとで実験を行うことにより科学的な取り組み方を身につけ、その中で問題発見力・問題解決力の育成が行えると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「課題実験 個人・グループ研究」
 ②対象 2学年 SSHクラス（42名）
 ③担当教員 理科：石川仁、稲葉哲之介、鎌田雄太郎、釜付祐也、常盤勇太、堀将貴、宮田和舞、山極由美子
 山田武範、上野玲児、山田優美
 数学科：中山唯人、和氣吉秀 情報科：橋本智孝
 ④実施日 全21回（6/4, 6/11, 6/18, 6/25, 7/2, 7/9, 7/16, 9/3, 9/10, 10/15, 10/22, 10/29, 11/5, 11/12, 11/19
 11/26, 12/10, 12/17, 1/14, 1/21, 1/28）
 ⑤内容 第1回～第21回：個別テーマによる実験・研究活動。及び発表会に向けた準備。
 第22回：科目別発表会
 第23回：全体発表会（各科目より選抜されたグループ）

[3] 各科目の実験テーマ

- 【物理】「炊飯時の水の量による粘着力」「身近な物の防音効果の比較」「真空での物体の変化」「磁気浮遊」「ニュートンのゆりかごに適した物質」「橋に長けた形を見つける」「水深による波の速さ」「階段ロボットの簡略化」「空間認知モデル～空間に広がる音の変化～」「緩衝材による衝撃の緩和」「消波ブロックを用いて砂浜を護岸する」
 【化学】「おいしいパンケーキを化学する」「セーターを縮まないにしよう」「色褪せを防ぐためには」「ポリ乳酸の海洋中分解」「水の浄化で貧困を減らす」「多摩川と観見川の汽水域の水質について」
 【生物】「アリの水麻酔」「熟成による菌の増加量とグルタミン酸量の測定」「生物を使用したビオトープの浄化実験」「メダカとアオミドロに対するビタミンCの影響」「メダカの学習能力について」「生態系の生物による環境変化」「pHと糖度による腐敗と変色の関係性」「ダンゴムシ、あっちむいてGO!」「生物の有無によるアオミドロの量の変化」「光と色に導かれし、ヤマトヌマエビ達」
 【数学】「心地よい睡眠を求める」「オークションで学ぶゲーム理論」「徹夜 or 朝活どちらが効果的?」「サイコロの本当の確率」「実数値関数のグラフと複素数との関連性はあるのか」「タックルの部位における成功率と勝敗」「見えないものを数える研究」「円周率を計算してみた」

5. 課題研究 (A6)

[1] 仮説

個人やグループでテーマを決め、高校教員の指導のもとで、実験を通して科学的な取り組み方を身につける。また、その成果を外部へ発表する。外部での発表を目標とすることで研究への意欲が増すと考えた。

課題研究の成果を、全員が英語でポスターを作り英語で発表することにより、「アカデミックプレゼンテーションⅡ」の授業と連携できると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「課題研究 個人・グループ研究」
- ②対象 3学年SSHクラス (38名)
- ③担当教員 理科：稲葉哲之介、加藤新也、鎌田雄太郎、釜付祐也、常盤勇太、堀将貴、眞崎拓帆、宮田和舞、山田武範、山田優美
数学科：石堂孝明、大塚一磨
情報科：橋本智孝
- ④実施日 全20回
(4/13, 4/20, 5/11, 5/18, 5/25, 6/1, 6/8, 6/15, 6/29, 7/6, 7/13, 9/7, 9/28, 9/30, 10/12, 10/19, 10/26, 11/9, 11/16, 11/22)
- ⑤内容 第1回～第13回：個別テーマによる実験・研究活動、及び発表会に向けた準備。
第14回：課題研究発表会 ポスター発表 27件
第15回～第18回：課題研究論文作成

[3] 成果

課題研究に関わったすべての生徒が、外部の発表会で発表を行うことができた。以下の表に、参加した外部発表と研究タイトル一覧を示す。

発表日	発表会名称	発表形式	タイトル
7/17	東海フェスタ	オンライン 口頭	①保湿性に優れた手作り化粧品 ②廃棄食材を用いた酸性土壌の改善 ③魚の睡眠と学習効果 ④確率から見るブラックジャックの必勝法 ⑤炊飯時の水の量における接着力
7/21	東京都内SSH指定校合同生徒 研究成果発表会	オンライン 口頭	①ゼブラフィッシュが感じる光とストレス
7/22	福井県立若狭高等学校 高校生環境フォーラム	オンライン 口頭(英語)	①砂漠緑化を可能にする生分解性・吸水性ポリマー土壌の作成と評価
7/23	奈良県立青翔高等学校 サイエンス・ギャラリー	オンライン 口頭	①ミミズと土壌の関係性
7/26	新潟県立新潟南高等学校 江風SSH課題研究発表会	オンライン 口頭	①メダカの適正生殖温度と稚魚の成長速度について
8/5	令和3年度 SSH生徒研究発表会	ポスター	①砂漠緑化を可能にする生分解性・吸水性ポリマー土壌の作成と評価
10/13	山形県立東桜学館高等学校 「未来創造プロジェクト」中間 発表会	オンライン 口頭	①光の色が及ぼす植物への影響
11/2	立命館高校 Japan Super Science Fair 2021 Online	オンライン 口頭(英語)	①砂漠緑化を可能にする生分解性・吸水性ポリマー土壌の作成と評価 ②魚の睡眠と学習効果 ③メダカの適正生殖温度と稚魚の成長速度について
12/19	白梅科学コンテスト	オンライン 口頭	①ゼブラフィッシュが感じる光とストレス (優秀賞)
12/20	令和3年度 東京都内SSH	オンライン	①音叉から人の声を再現する

	指定校合同発表会	口頭・ ポスター	②スーパーボールの弾性の研究 ③風洞機を用いた航空機の翼形実験 ④炊飯時の水の量における接着力 ⑤テンセグリティ構造の可能性 ⑥車輪の数による摩擦力の変化 ⑦アイドルの顔における黄金比 ⑧金利の違いによる住宅ローン～金利の違いと計算式の改良～ ⑨強い馬の求め方～100発100中への道～ ⑩確率を用いたブラックジャックの最適解の考案と検証 ⑪味覚が自律神経に及ぼす影響 ⑫廃棄食材を用いた酸性土壌の改善 ⑬砂漠緑化を可能にする吸水性ポリマー土壌の作成と評価 ⑭保湿性に優れた手作り化粧品 ⑮ゼブラフィッシュが感じる光とストレス ⑯シジミの水質浄化 ⑰様々な光が魚の模様を与える影響 ⑱3秒ルールは本当か？ ⑲メダカの適正生殖温度と稚魚の成長速度について ⑳消費期限による菌の増殖 ㉑光の色を与える植物の生長の関係 ㉒もやしの染色 ㉓アカハライモリの擬態 ㉔食材による抗菌について ㉕魚の睡眠と学習効果 ㉖ミミズと土壌の関係性 ㉗脳波計を作ってみよう～身近なもので脳波計は作れるか～
1/29	兵庫県立豊岡高等学校 令和3年度 豊高アカデミア ～探究・課題研究発表会～	オンライン 口頭	①アカハライモリの擬態

4-B 倫理観および判断力

1. 高校現代文明論 (B1)

[1] 仮説

自らに「人生いかに生きるべきか」と問いかけることで、正しいものの見方・考え方を確立して人道主義・人格主義に基づいた思想を培うことができると考えた。

[2] 内容

- ①テーマ 別表「年間実施内容」および別掲「企業連携」(E1)を参照
- ②対象 1学年全クラス(521名)
- ③担当教員 片桐知己治(校長;数学)、松山賢一(副校長;外国語(英語))、宇津浩(研究主任代行;保健体育)
野口大輔(1学年主任;国語)、田村英典(1組学級担任;数学)、常盤勇太(2組学級担任;理科)
古田奈穂(3組学級担任;家庭)、近藤祐輔(4組学級担任;地理歴史、公民)
釜付祐也(5組学級担任;理科)、橋健治(6組学級担任;外国語(英語))
鎌田雄太郎(7組学級担任;理科)、及川奈々(8組学級担任;国語)
稲葉哲之介(9組学級担任;理科)、渡邊聡(10組学級担任;数学)
別掲「企業連携」(E1)担任
- ④実施日 全33+2回(「年間実施内容」を参照)
- ⑤連携先 世界知的所有権機関日本事務所、(一社)発明推進協会、兵庫県立姫路東高等学校
別掲「企業連携」(E1)を参照
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

[3] 検証

今年度もコロナ禍の影響で生徒の外部発表会参加は叶わなかったが、外部講師による出前授業や校内発表会などを再開させることができた。オンラインで実施した昨年度よりも質疑が活発に行われたことから、今後も対面実施を念頭に置いた計画を立てていきたい。いっぽうで、オンライン視察を導入することで、講座の効果を検証する機会も確保することができた。また、講座で学んだ内容をまとめたポスターを「Girl's Expo with Science Ethics」(於・アクリエひめじ)において掲出し、主催校生徒からコメントをもらうことができた。教員向けの成果普及として昨年度から取り入れた講座実施報告書の校内共有も継続して実施している。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	授業担任
1	4月10日	建学の精神	校長講話	校長
2	4月17日	オリエンテーション	スケジュール説明	各学級担任
3	4月24日	建学の精神	「名利なき証言」1	各学級担任
4	5月1日		「名利なき証言」2	
5	5月8日	考えるための技術 (知的財産編)	知的財産尊重教育1	学年主任、各学級担任
6	5月15日		知的財産尊重教育2	
7	5月22日		知的財産創造教育1	
8	6月29日		知的財産創造教育2	
9	6月5日	現代文明の諸問題 (レクチャー編)	現代文明の諸問題	各学級担任
10	6月19日	現代文明の諸問題 (ワークショップ編)	オリンピックの諸問題	副校長(巡回)
11	6月26日	現代文明の諸問題 (リサーチ編)	リサーチ1	各学級担任
12	7月3日		リサーチ2	
13	7月10日		リサーチ3	
14	7月17日		リサーチ4	
15	9月4日		リサーチ5	
16	9月11日		リサーチ6	
17	9月25日		リサーチ7	
18	10月2日		リサーチ8	
19	10月16日		リサーチ9	
20	10月23日		リサーチ10	
21	11月6日	現代文明の諸問題 (プレゼンテーション編)	クラス発表会1	各学級担任
22	11月13日		クラス発表会2	
23	11月20日		クラス発表会3	
24	11月27日	建学の精神	「忠臣蔵の真実」	各学級担任
25	12月13日	現代文明の諸問題 (プレゼンテーション編)	クラス発表会4	各学級担任
I	12月14日	考えるための技術 (知的財産編)	知的財産創造教育3	学年主任(SSHクラスのみ実施) ※世界的知的所有権機関日本事務所からの委託を受けた(一社)発明推進協会による出前授業
II	12月14日		知的財産尊重教育3	
26	12月18日	現代文明の諸問題 (プレゼンテーション編)	学年発表会1	1学年・研究部 ※東海大学付属星高等学校からのオンライン視察
27	12月18日		学年発表会2	
28	1月8日	現代文明の諸問題 (ワークショップ編)	いかに生きるべきか	各学級担任 ※東海大学付属市原望洋高等学校・東海大学付属星高等学校からの視察
29	1月15日	考えるための技術 (ディベート編)	模範ディベート	1学年・研究部 ※東海大学付属星高等学校からのオンライン視察
30	1月29日		ディベートスキル修得	
31	2月12日		ディベート1	
32	2月19日		ディベート2	
33	2月26日	リフレクション	レポート	各学級担任

2. 公共科学論 (B2)

[1] 仮説

科学と公共(社会)を多様な視点から捉え直し、科学と公共が現代文明においてどのような意味や役割、問題点を持つかを理解していく中で現代文明の進むべき方向を考える際のよりどころとなる思想を培うことで、生徒自身が科学および公共と今後どのように関わっていくべきかを考える力を育てることができると考えた。

[2] 内容

- ①テーマ 別表「年間実施内容」を参照
- ②対象 2学年SSHクラス(42名)
- ③担当教員 「年間実施内容」を参照
- ④実施日 全29回(「年間実施内容」を参照)
- ⑤連携先 「年間実施内容」を参照
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

[3] 検証

国語科の教員が担当するユニットにおいて10～20年後の未来を創造(想像)させたところ、「人工知能搭載人型ロボットに任せたくない仕事」として保健医療・社会福祉関連の職業や教員、芸術家といった典型的な回答だけでなく、保安の職業(自衛官や警察官)や農林漁業従事者、調理人などといった職種も挙がっていた。これは他のユニットで学んだ内容を生徒たちが自分ごととして捉え、自分なりの科学観・公共観を構築した結果と考えられる。いっぽうで、「ロボットに任せてもよい仕事」に裁判官やスポーツの審判員といった“高い柔軟性が求められる業務”や、公共交通機関の運転士のような“自己の生命を預ける業務”が散見されたため、その背景にある生徒たちのマインドセットについての考察を重ねていきたい。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	授業担任
1	4月14日	オリエンテーション	スケジュール説明、アンケート	野口大輔(国語)
2	4月21日	①科学と公共Ⅰ	環境と公共	今井貴志 (地理歴史、公民)
3	4月28日		生命と公共	
4	5月12日		科学技術と公共	
5	5月19日	②科学と情報と公共	ユビキタスコンピューティング	橋本智孝(情報)
6	6月9日		ユニバーサルデザイン	
7	6月16日		情報通信技術	
8	6月23日	③科学と生命と公共	生殖医療	川島純一(保健体育)
9	6月30日		生命倫理	
10	7月7日		オリンピック・パラリンピックを取り巻く環境	
11	7月14日	④科学と創造と公共	スクール・シフト	野口大輔(国語)
12	9月1日		ロボット三原則	
13	9月8日		想像力で創造する	
14	10月6日	⑤科学と言語と公共	言語習得概論	田中亨 (外国語(英語))
15	10月13日		外国語学習を考える	
16	10月20日		日本の英語教育はどうあるべきか	
17	10月27日	⑥科学と芸術と公共	錯視と科学と公共	鶴岡薫(芸術(美術))
18	11月2日		錯聴と科学と公共	
19	11月10日		錯覚の可能性	
20	11月17日	⑦科学と生活と公共	豊かな食生活とは1	袖山茜(家庭)
21	11月24日		豊かな食生活とは2	
22	12月8日		ペットビジネス	
23	12月22日	⑧科学と数学と公共	数学と公共	高橋光太(数学)
24	1月12日		暗号論1	
25	1月19日		暗号論2	
26	1月26日	⑨科学と公共Ⅱ	応用植物科学	堀将貴(理科)
27	2月2日		応用動物科学	
28	2月9日		バイオサイエンス	
29	2月16日	リフレクション	リフレクションシート作成	野口大輔(国語)

3. 公共科学演習（B3）

[1] 仮説

「公共科学論」（2年次）およびリサーチをもとに、プレゼンテーションおよびワークショップ、レポートを行うことで、現代文明を多様な視点から捉え直し、科学と公共（社会）が現代文明においてどのような意味や役割、問題点を持つかを理解していく中で現代文明の進むべき方向を考える際のよりどころとなる思想を培い、生徒自身が科学および公共と今後どのように関わっていくべきかを考えることができるようになることを考えた。

[2] 内容

- ①テーマ 別表「年間実施内容」を参照
- ②対象 3学年SSHクラス（38名）
- ③担当教員 別表「テーマ一覧」を参照
- ④実施日 全41回（「年間実施内容」を参照）
- ⑤連携先 「テーマ一覧」を参照
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

[3] 検証

事業所を訪問して仮説を検証するという従来のスタイルを昨年度から改め、メールや問い合わせフォームを利用したリサーチを中心に据えたところ、前年度以上に連携先からの反応が（営利団体だけでなく官公庁や特定非営利活動法人ですら）悪く、回答率は例年よりも大幅に減少した。「生徒・学生からの質問が多いため、個別の情報提供には対応できない」といった趣旨の返答が来る確率がこの1年で確実に増えてきたため、「校外リサーチ」（学外の人的・物的リソース活用）という発想が急速に普及しつつあるものの、社会の側においてその受け入れ態勢が整っていない（整えるつもりがない）という構図が見て取れる。本講座の目標は仮説の検証であり、生徒によるリサーチはその手段の一つではないため、来年度以降はより教育的効果の高いアプローチ方法の導入を検討したい。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	授業担任
1	4月12日	オリエンテーション	スケジュール説明	野口大輔（国語）
2	4月15日	リサーチ	リサーチ1	各授業担任
3	4月19日		リサーチ2	
4	4月22日		リサーチ3	
5	4月26日		リサーチ4	
6	5月6日		リサーチ5	
7	5月10日		リサーチ6	
8	5月13日		テーマ決定	
9	5月17日		プレゼンテーション原稿作成1	
10	5月20日		プレゼンテーション原稿作成2	
11	5月31日		プレゼンテーション原稿作成3	
12	6月3日		プレゼンテーション原稿作成4	
13	6月10日		プレゼンテーション原稿作成5	
14	6月14日		プレゼンテーション原稿作成6	
15	6月17日		連携先決定	
16	6月21日		スライド作成1	
17	6月24日		スライド作成2	
18	6月28日		スライド作成3	
19	7月1日		スライド作成4	
20	7月5日		プレゼンテーション ・ワークショップ	
21	7月8日	ワークショップ1（芸術）		
22	7月12日	プレゼンテーション2（9班）		堀将貴（理科）
23	7月15日	ワークショップ2（理科）		
24	7月19日	レポート	レポート作成1	各授業担任
25	9月2日		レポート作成2	
26	9月6日	プレゼンテーション ・ワークショップ	プレゼンテーション3（5班）	野口大輔（国語）
27	9月9日		ワークショップ3（国語）	
28	9月13日		プレゼンテーション4（6班）	今井貴志（地理歴史、公民）

29	9月30日		ワークショップ4 (公民)	
30	10月4日		プレゼンテーション5 (1班)	高橋光太 (数学)
31	10月14日		ワークショップ5 (数学)	
32	10月18日		プレゼンテーション6 (2班)	橋本智孝 (情報)
33	10月21日		ワークショップ6 (情報)	
34	10月25日		プレゼンテーション7 (7班)	川島純一 (保健体育)
35	10月28日		ワークショップ7 (保健体育)	
36	11月8日		プレゼンテーション8 (4班)	袖山茜 (家庭)
37	11月11日		ワークショップ8 (家庭)	
38	11月15日		プレゼンテーション9 (3班)	田中亨 (外国語(英語))
39	11月18日		ワークショップ9 (外国語)	
40	11月25日	レポート	レポート作成3	各授業担任
41	11月29日		レポート作成4	

別表 テーマ一覧

班テーマ	個人テーマ	連携先
数学	経済と食品	財務省
	コロナ禍における税金の使われ方の変化とその現状	
	行動経済学とお金	
	ブラックジャックの闇	
情報	障がい者が社会復帰するための機械との融合	バルス(株)、(株)LATEGRA、(株)VARK
	仮想空間を用いた学習	
	VRライブで歓声を流すことはできるのか	
	新しいショッピング形態の形成	
外国語	英語と日本語の違い	
	イギリスの階級と発音	
	アイスの始まりを探る	
家庭	非常食が人に与える影響	(株)サタケ、(株)ポローニャFC本社 日清食品(株)
	培養肉の可能性	
	調味料の美味しさと安全性	
	健康食品とその安全性	
国語	未来の知的財産	
	動物の権利	
	将来の面白いお菓子	
	未来の格闘技のルール	
公民	原子力発電所における排温水問題	
	介護ロボットの新型コロナ環境と新技術においての変化	
	環境問題と燃費	
保健体育	オリンピックの経済効果	川崎市市民文化局
	オリンピックが地域復興に与える影響	
	スポーツウェアにあるテクノロジー	
	東京五輪資源と保全の取り組み	
	オリンピックと医療	
芸術	音と心の関係性	エイバックス(株)
	社会に役立つ錯覚	
	空間デザインと公共	
	色が生物に与える影響	
	車の芸術と科学	
理科	魚類の輸送	(大)広島大学
	海洋都市の可能性	
	プラスチックによる海洋汚染	
	浅海と深海で起きている公害問題	
	珊瑚礁白化現象	

4-C 英語プレゼンテーション力・国際性

1. アカデミックプレゼンテーション I (C1)

[1] 仮説

英語で書かれた科学的な教材を土台にプレゼンテーションを経験することで、内容と言語の両方のスキルを向上させ、国際的な場で研究発表を英語で行うためのプレゼンテーション能力を身に付けさせることができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 英語プレゼンテーション能力
- ②対象 2学年SSHクラス(42名)
- ③担当教員 Sacho Resul・Tammy Lee・Daniel Glassenbury・Chantelle Ragoonath・南館由里香・八巻嶺
- ④実施日 全31回
- ⑤内容

Lessons	Goals	Subject	Topics	Presentation styles
1~7	1. Cultivating English presentation skills 2. Introducing fundamental science vocabulary 3. Clarifying important elements of Power Point and poster presentations	Biology	The Cell Single-Celled Organisms Multicellular Organisms Plants Invertebrates Vertebrates	Oral Group Power Point
8~15	4. Researching and finding effective information 5. Improving collaboration skills	Physics	Forces Forces and Motions Waves Forms of Energy and the Environment	Oral Group Posters
16~23	6. Learning how to give feedback about presentations and interact with presenters (Q&A)	Chemistry	Atoms and Molecules Chemical Reactions Compounds and Mixtures States of Matter	Oral Group Power Point
24~31	1. Understanding how to use graphs and tables effectively 2. Creating and manipulating graphs using a tablet 3. Understanding and researching an experiment 4. Exploring the purpose of "critical thinking"	Types of Data Biology Chemistry Physics Space	Biology 1 : Wild vs Farmed Salmon Biology 2 : Soybeans Harvest Weight Space: Astronaut Weight Chemistry : Grapefruit Skins Physics : Airplane Wings	Oral Group Posters

[3] 検証

英語でスクリプトやスライド、ポスターを作成し、グループで協働してプレゼンテーションを行う取組を続けた。CLIL (Content and Language Integrated Learning、内容言語統合型学習) ベースで授業を展開することで科学的な教材について生徒同士が協力的に学び、考えながらその内容につながるキーワードやキーセンテンスとなる英語を学ぶことができた。また、英語プレゼンテーションの実践の中で、スキル (gesture, posture, eye contact) に加え、苦勞しながらも効果的なポスターの活用法を学び、プレゼンテーション能力を多角的に向上させることができた。プレゼンテーション前に、同じ題材を選択したグループ同士で発表内容を共有する時間を用意し、相互評価による AL(Active Learning、主体的、対話的で深い学び) から生徒の大きな成長が見られた。多くの時間をかけて専門用語を英語で理解し、プレゼンテーションの準備をしていたこともあり、生徒が発表を終えるころには発表する分野の英単語を暗記していた。そのことから、生徒は英語を教科ではなく、科学的な教材を理解するためのツールとして考えて活動しているこ

とがわかった。

2. アカデミックプレゼンテーションⅡ（C2）

[1] 仮説

- ① 英語ディベート実践により、英語運用能力を向上させると同時に、Critical Thinking (CT) の実践力を身につけることができる。
- ② アカデミックプレゼンテーションⅠ (API) で学んだプレゼンテーションに関する知識やスキルを活かし、各生徒が課題研究に関するプレゼンテーションを英語で実践することによって、より実践的なプレゼンテーション力を身につけることができる。さらに、科学的内容に関する質疑応答を英語で行うことによって、実践的なコミュニケーション力や英語での即時的対応力を向上させることができる。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 実践的英語プレゼンテーション力・コミュニケーション力
- ②対象 3年生SSHクラス (38名)
- ③担当者 Sacho Resul・Tammy Lee・Daniel Glassenbury・須田 彩美・高橋 昇
- ④内容 英語ディベート、英語による課題実験プレゼンテーション

[3] 検証

アカデミックプレゼンテーションⅠの流れを受けて、CLILを基盤としたプロジェクト学習にて授業を展開した。英語ディベートでは、教員によるデモンストレーションを提示することで立論構造や反駁に対する準備を効率良く行わせることができた。その中でCritical Thinking (CT) を実践し、その意識付けを行うことができた。成果報告会で全員が英語で課題研究のポスター発表を行えるよう、原稿構成、ポスターやグラフ、表の作成方法などを指導した。指導に当たって、プレゼンテーションにおけるジェスチャーやアイコンタクト等の基本的な動作の基本などに留意した。これによりプレゼンテーションに向けた準備および実践的なスキルを向上させることができた。授業内での発表では、毎回、生徒同士での質疑応答が活発に行われ即時的対応が多く行われた。発表者はそれぞれの質問に対し、研究内容が質問者に伝わるよう表現を工夫しながら回答することができた。

3. 国際交流

[1] 仮説

海外生徒と研究成果の発表を通して国際交流を行い、豊かな世界観や倫理観を養うことができると考えた。また同時に、今後の交流方法を具体化することができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 国際交流
- ②対象 全学年SSHクラス (128名)
- ③連携先 ガस्पロム校 (ロシア)、プリンセス・チュラポーン・サイエンスハイスクール・トラン校 (タイ)、立命館高校 (日本)、広尾学園高校 (日本)、高雄高級中学 (台湾)

④内容

連携先	実施日	内 容	
ガस्प ロム	6/9 ~12/11	動画交換による研究発表 (YouTubeを利用)	本校 : Neutralization of Acidic Soil Using Discarded Food 本校 : How Zebrafish Feel Stress from Light ガस्पロム : A traveller's guide on woody plants of the Crimea ガस्पロム : Saving money from the use of energy-saving lamps for street lighting in the gardening association
チュラ ポーン	8/17 ~11/16	共同研究 (ZOOMを利用)	本校 : Color Mimicry in Japanese Fire-Bellied Newts 本校 : The Antimicrobial Effect of Food 本校 : Finding how the adhesive strength of rice changes according to the amount of water used
	12/17 12/20	共同研究発表会 (ZOOMを利用)	本校 : Using Earthworms to make Home Gardening Easier 本校 : Biodegradable and Water-absorbent Polymer Soil for Enabling Desert Greening 本校 : The Best Water Temperature of Breeding Killifish
立命館 高校	7/12 ~10/15	国際共同研究 プログラム	本校・広尾学園高校・高雄高級中学 : Biotope Purification Experiment Using Living Organisms
	11/2 ~11/5	JSSF online 2021 (ZOOMとSlack を利用)	本校・広尾学園高校・高雄高級中学 : Biotope Purification Experiment Using Living Organisms 本校 : How does fish's sleep influence learning? 本校 : The Best Water Temperature of Breeding Killifish 本校 : Biodegradable and Water-absorbent Polymer Soil for Enabling Desert Greening

[3] 検証 (担当者所見)

オンラインでの交流が定着し、連携先ごとに多くの特徴が見られた。ガस्पロム校とはYouTubeを介して研究動画を交換することで研究発表が行われた。動画である特性を生かすことで、お互いの研究内容を深く理解をすることができた。そのため、その後のディスカッションや質疑応答はこれまで以上に内容を深く掘り下げて行うことができた。また、そのことにより文化的背景の違いによる着眼点の違いにも気づくことができた。トラン校とは6つの研究テーマを設定し、日泰合計14チームがそれぞれのアプローチで研究に臨んだ。事前に交流日と発表の項目をすべて定め、テーマごとに段階的かつ計画的に研究内容を共有することに成功した。また、全研究チームの成果を共有する機会として、本校主導のもと、タイ145名、本校128名を巻き込んだ大規模なオンライン共同研究発表会を開催した。両国間の研究資材や手法の違いを認識するとともに、活発な質疑応答を通して参加者全員が知見を広げられる発表会とすることができた。立命館高校の国際共同研究プログラムを通しては、海外校を含む3校による共同研究を行い、都合がつく限り毎週1回のペースで研究の経過報告会を催した。細やかな交流が自信と安心感を生み出し、研究材料の送付や手法の提案など、本校生徒が力強く全体を率いて研究を成功に導く姿が見られた。

4-D 科学普及活動

1. ファミリー・スーパーサイエンス教室 (D1)

[1] 仮説

周辺地域の小学校の生徒を対象に、SSH生徒委員会が「科学教室」を開催する。本校生徒が小学生に教えることによって、生徒自らも学ぶことができ、理科学習に対する意欲の高揚につながると考えた。また、地域や教育機関、学会との連携により、新たな交流手法の開発につながることも期待できると考えた。

[2] 内容・方法

1. ファミリー・スーパーサイエンス教室

実施日：1/10 9:30~12:00

担当者：本校教職員14名、本校生徒SSH委員39名

参加者合計 (児童・保護者合計)：18組

内容：①SSH生徒による特設講座「リニアモーターカーを作ってみよう」

・時間：9:15~12:00 ・場所：本校物理実験室 ・生徒：10名

②SSH生徒による体験実験

・時間：9:15~12:30 ・場所：本校第一会議室、物理実験室、化学実験室、生物実験室、美術室

・担当者：生徒29名

・内容：生徒は講師役として参加者を迎えた。参加者は各ブースを廻り、体験実験を行った。

(結晶ツリー、入浴剤、形状記憶、液体窒素、ドライアイス、葉脈標本、空気砲、紙飛行機、数学パズル)

2. ファミリー・スーパーサイエンス (FSS) 教室開催までの事前準備 (SSH生徒委員会活動)

- ・5/8 SSH生徒委員顔合わせ・委員長選出・今後の予定確認
- ・10/12 FSS教室の体験実験のテーマの選考。
- ・10/25 各テーマの決定と担当者決定。以降、各担当教員指導のもと、準備を適宜行った。
- ・12/20 本校HPにFSS教室開催案内を掲載。FSS教室参加申し込み受付開始。
- ・1/9 レジユメの印刷。校内準備。実験室の設定。最終確認。

3. その他のSSH委員会活動

- ・中等部学校説明見学会 (6/6、7/4、8/29、11/14、12/12、1/9 実施) において、理科体験実験のTAとして参加
- ・高校学校説明見学会 (7/11、8/22、10/3、11/7、12/5 実施) において、来場者にSSH活動を紹介

[3] 検証

①生徒感想

「小学生に説明してみると、いつもより丁寧に説明しなくてはいけないので大変だった。伝える相手によって説明の仕方を変えることの難しさを実感した。」「実験が成功したときのお子さんと保護者の方の感謝の言葉に嬉しくなった。」

「先輩や後輩と協力してスムーズに作業ができた。」「相手に何かを詳しく説明するときのポイントや、作業中に小学生に飽きさせないようにするためのコミュニケーションの取り方を学ぶことができた」

②参加者感想

<小学生>

「初めて知ったことや色々な実験などができ、とても楽しかった」「実際に実験をやると分からなかったところが分か

るようになった。」「あまり理科が好きではなかったけど、実際に実験をして楽しかった」

<保護者>

「生徒さんの説明がとてもわかりやすく、熱意をもってプレゼンしてくださっているなと思いました。」

「毎回こちらの学校見学で生徒のお兄さん、お姉さんとお話するのを息子は楽しみに来ています。」

「実社会の中にある役立つ実験ばかりで感心しました。生徒さん達が熱心に説明して頂き感動しました。」

「教科書で習っても実際に目で見る経験がなかったので、今回参加させて頂いて習ったことが本当に起きているんだと実感したようでした。コロナ渦もあり実験の機会が減っていたので子供は大変喜んでいました。」

③担当者所見

昨年度同様、外部講師の先生を招聘せず、本校生徒のみで開催運営した。実験テーマや手法を生徒主体で決めて運用することで、活動に責任をもたせることができ、生徒自らが自分の担当実験をどのように教え、楽しんでもらうかを考え取り組んでいた。その結果が生徒の満足度としてアンケート結果から読み取れる。反省点もあるためフィードバックを行い来年へと活かしたい。また、小学生へ科学現象を説明することの難しさを体感する生徒が多かった。そこから、自分で小学生へ伝わりやすい言葉を考え説明することで、現象を自分自身で反芻し、より深く理解する企画になった。来場者アンケートからは、本校生徒の温かさや説明の分かりやすさに感心していただけたことが読み取れる。また、楽しく学べたという意見も多く、理科を学ぶ上での糧となった。

2. サイエンスコミュニケーター活動（D2）

[1] 仮説

小学校の児童と中学校の生徒を対象に、3年間SSH活動で様々な経験をした生徒が「出前授業」を行うことにより、小学生と中学生に「自然科学のおもしろさ」を伝えることができると考えた。さらに、発表した高校生たちも、いかに相手に合わせて自然科学を伝えるかを工夫し実践することができるようになると考えた。

[2] 内容・方法

①対象 3学年 SSHクラス（38名） 本校中等部1年（84名） 本校中等部2年B組（41名）

②担当教員 宮田和舞、稲葉哲之介、堀将貴、加藤新也、眞崎拓帆

③準備日 12/7～1/29 までの期間、全21日 42時間

④実施日 本校中等部1年：1月20日 5・6時間目、本校中等部2年B組：1月27日 5・6時間目

⑤内容

昨年度は中止した小学生に対しての出前授業を、今年度こそはと意気込んで準備を重ねてきたが、新型コロナウイルス感染症の影響により直前に中止とし、本校中等部への授業へと切り替えることとなった。3年SSHクラスを6班に分け、各班でテーマを決めさせた。文献等を用いて実験方法や原理を調べた。中学1年生と2年生の生徒が理解し、楽しめるよう実験や発表方法を工夫した。予備実験や発表のリハーサルを何度も行った。本校中等部に対し、1クラスにつき6テーマの発表を行った（テーマ：界面活性剤、雲、光の三原色、つかめる水、色の変化と化学反応、ダイラタンシー現象）。

[3] 検証

①生徒感想

【中学生】

「理科が一番の苦手教科ですが、面白いことができると知れて、理科にとっても興味を持ってました。」「分かりやすい説明でとても楽しかったです。自分も高校生になったらやってみたいです。」「家でもやってみたい実験と思いました。」「手作りの竜巻発生装置がすごかったです。」「SSHに行きたいと思う気持ちが強くなりました。」「身近な科学を楽しく学ぶことができた良かったです。」

【SSHクラス生徒】

「相手と一緒に目線で話すことが大事だとわかりました。」「話したい事を順位付けして取捨選択するのが難しかったですが、時間内に発表をするうえでとても大切だとわかりました。」「自分の知っていることを知らない相手に伝えることの重要性を学びました。」「中学生のリアクションが引き出せるとさらに楽しく、達成感がありました。」「今までのSSH活動で学んだことを生かすことができました。」「理解しやすい発表手順があることを学びました。」

②担当者所見

聞き手の年齢と知識量を踏まえ、発表スライドや言葉の使い方を工夫することができた。体験実験において、感染対策のために中学生が集まることの無いよう、自作した実験装置を多く準備していた点は今年度のSSHクラス生徒の特徴であり、非常に評価できる。感染症対策を行いながらの体験実験、演習実験の実施ができたことは、感染症対策をし

ながらの科学イベント開催の成功例となった。

4-E キャリア教育

1. 企業連携 (E1)

[1] 仮説

産業界との連携をさらに開発し、企業がもつ技術力に触れ、その内容を文化祭で発表することで、一般の生徒へのキャリア教育に結び付けられると考えた。また、企業の研究開発が学校の学習が基礎となっていることを再確認させることにより、積極的に学習に取り組む姿勢を育むことができると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「企業連携」
- ②対象 1学年SSH (48名)
- ③担当教員 渡邊聡、野口大輔、今井貴志、橋本智孝、川島純一、田中亨、鶴岡薫、袖山茜、高橋光太、堀将貴
- ④実施日 HR活動、夏期休暇、文化祭(10/9,10)、成果報告会(10/30)
- ⑤連携先 京浜ドック株式会社、東洋物産株式会社、株式会社プラントビオ、株式会社うみどり株式会社ヤマリア、株式会社シンシ、日本海洋事業株式会社、株式会社不動テトラ、エム・テックス株式会社
- ⑥内容 科学関連の企業に訪問し、その企業の技術力に直接触れると同時に、現代文明の諸問題を解決する企業の取り組みを学んだ。グループに分かれ、新型コロナウイルスをテーマに訪問したい企業を調べ、連携のとれた企業へそれぞれ企業訪問や電話やメールでの問い合わせを行った。自ら調べた内容と、実際に訪問や質問したことによって得られた情報をまとめ発表した。

[3] 検証 (担当者所見)

今年度は「海洋」をテーマにして企業連携活動を実施した。環境・気象・水産・造船・レジャーなど海洋にかかわる企業とコンタクトをとり、訪問やオンラインを通して各企業が実践している取組を学んだ。企業の技術力に触れることに加え、その企業が現代社会における問題に対してどのような取り組みを行っているか学ぶことができた。企業の取組を学んで、自らの将来を考えるきっかけとなった生徒もいたようである。企業訪問を通して学んだ内容をポスターにまとめ、文化祭で他の生徒に発表することができた。

2. サイエンス講座 (E2)

[1] 仮説

大学教員や研究者、企業関係者を招き、専門を生かした講義や実験等を実施していただくことで、最先端の科学技術への興味と関心が増し、今後の学習意欲が高まると考えた。企業と連携することで将来の進路を考える先駆けとして活用し、社会に貢献できる人間になるためにはどうすれば良いかを考えさせることができると考えた。

1) 中等部キャリア教育

- ①対象 中等部全学年 252名 (1学84名、2学年83名、3学年85名)
- ②実施日時 5/27 (木)、12/2 (木)
- ③連携先 5/27 1年: JTB 2年: 雪印メグミルク、全国銀行協会 3年: JR東日本
12/2 1年: 三井住友銀行 2年: クレディセゾン 3年: 東京ガス、企業教育研究会
- ④担当者所見

企業の方々の講義や体験授業を通して、社会や経済について漠然と理解させることができた。また、製品ができるまでの計画の立て方や、そこに使われている技術を体験させることができた。さらに、講師の方たちが歩んできた経歴を聞くことで、自分たちの将来像について考えさせることができた。これらの取り組みを通して、社会の一員として自覚する機会になったように考えられる。

2) 高校3年生特別講座 (企業等連携講座)

- ①対象 高校3年生 進路別各クラス (特別講座)
- ②実施期間 2021年12/7 (月) ~2022年1/31 (月)
- ③連携先

連携企業・団体名	進路別対象クラス	内容
川崎プレイブサンダース	体育学、経営学	講義
港年金事務所	全クラス	講義

ROUNDNET SHONAN	体育学、国際	ワークショップ
近畿日本ツーリスト	工学、観光学	講義
キャリア・コンサルティング	法律、政治、教育	講義
横浜エクセレンス	体育学・経営学	講義
マイナビ	全クラス	講義
NTT	理系（SSHクラス）	講義・ワークショップ

④担当者所見

「進学先が決まったからこそ考えるべきテーマ」について、担当の企業の方と事前に打ち合わせを行った。大学へ進学した際に何が必要であり、今すべき学習がどのように生かされるのかを考えるきっかけになるように配慮した。また、SDGs等、現代社会で解決が求められている課題について考える活動も行うことができた。大学進学後の進路について考えるきっかけとなる有意義な時間となったと思われる。

4 - F 中高大一貫教育

1. スーパーサイエンスツアー（中等部）

[1] 仮説

中等部2年生の校外学習を利用して、科学技術・理科への興味関心を高めさせることができると考えた。また、その体験をプレゼンテーションする力を習得させることにより、プレゼンテーション力の獲得につながると考えた。

[2] 内容・方法

- ①テーマ 「現代から近未来の科学技術や産業技術に触れる」
- ②対象 中等部2学年（83名）
- ③担当教員 田中亨、益田康誠、川村剛士、鈴木浩正
- ④実施日 12/3
- ⑤連携先 日本科学未来館
- ⑥内容 「日本科学未来館」を訪問し、班員それぞれが興味のもてる展示物を一つずつ探し、未来館職員に質問しながらその展示物について各自でまとめ、その展示物について班員にプレゼンテーションを行った。

[3] 検証

現代から近未来の科学・産業技術に触れて「科学」に関する興味を深めることを目的とした。見学や体験を通して、それぞれの現象の背景にある原理について学ばせることができた。また、本校で開発したプレゼンテーションフォーマットを利用して、簡単なプレゼンテーションを体験させることができた。

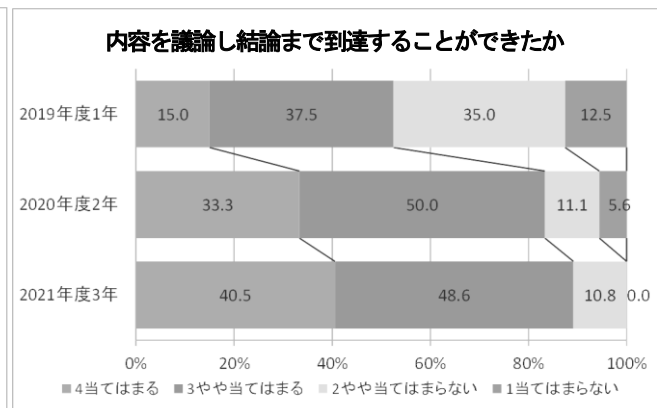
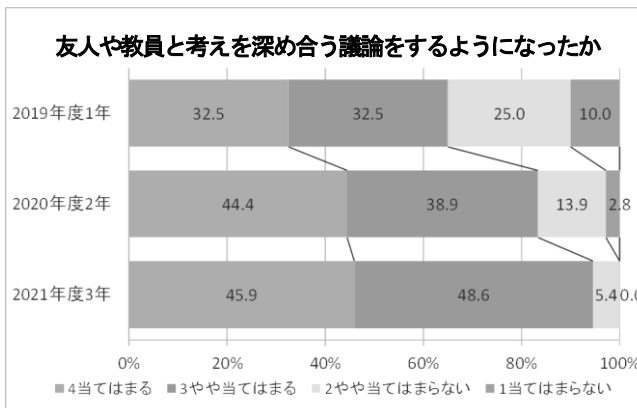
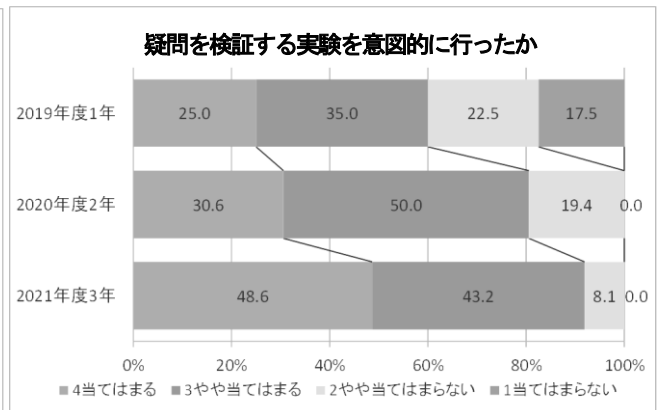
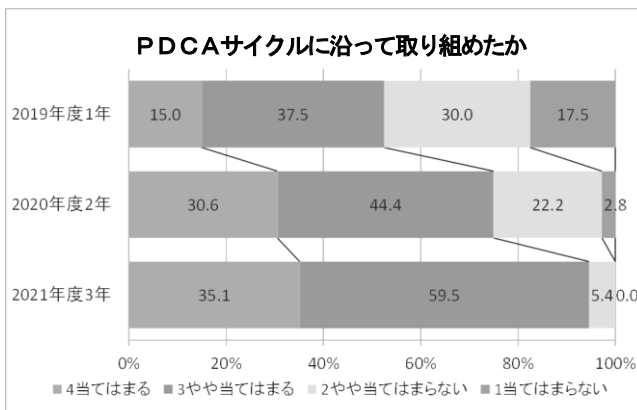
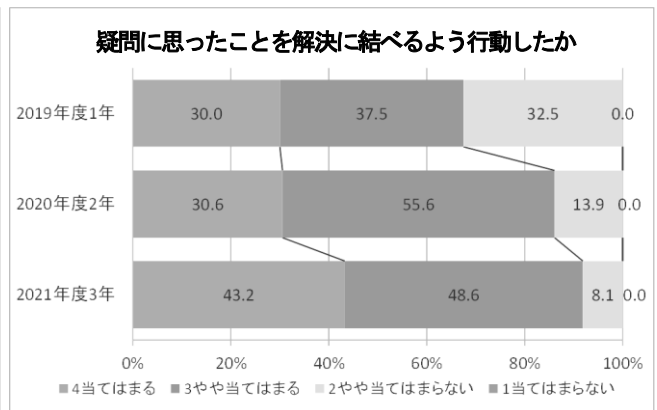
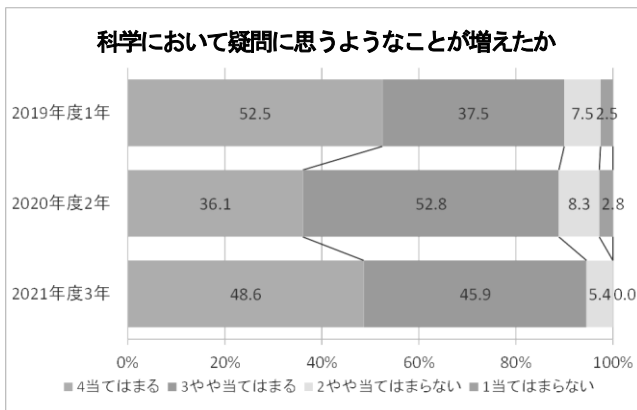
第5章 実施の効果とその評価

A 問題発見力、問題解決力

1. SSHクラス3年間のアンケート結果の推移からの検証

2019年度入学のSSHクラスにおいて、「SSH活動事前・事後アンケート」を3年間続け実施した。アンケート実施時期はそれぞれ、2019年度（高1）は4月、2020年度（高2）および2021年度（高3）は1月である。同一クラスにおけるアンケート回答の3年間の推移から、SSH活動における問題発見力、問題解決力の育成の効果について、以下検証する。

「科学において疑問に思うようなことが増えた」「疑問に思ったことを解決に結べるよう行動した」「PDCAサイクルに沿って取り組んだ」「疑問を検証する実験を意図的に行った」「内容を議論し結論まで到達することができた」「友人と考えを深め合う議論をした」の6つ項目について、3年間の結果を比較した。「4 当てはまる」および「3 やや当てはまる」と回答する生徒の割合は、最上級生である3年生が最も高くなっている。課題研究を経験する中で、これらの項目の取組を行うことができたことを生徒自身も実感できている様子が見えてくる。毎年同様のアンケート結果が得られており、これまで作り上げてきたSSHクラスの課題研究プログラムが一定の成果を上げていることを表していると考えられる。



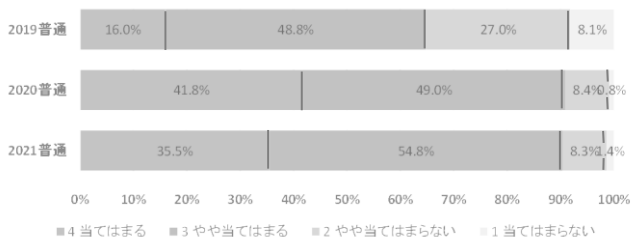
2. 普通クラス探究活動の改善効果の検証 (2019年度・2020年度・2021年度3年生のアンケート比較)

2019年度・2020年度・2021年度の探究活動を実施した高校3年生に対して、講座終了後にアンケートを実施、比較した。探究活動の取組に関して、2019年度から2年間の大きな変更点は次の通りである。

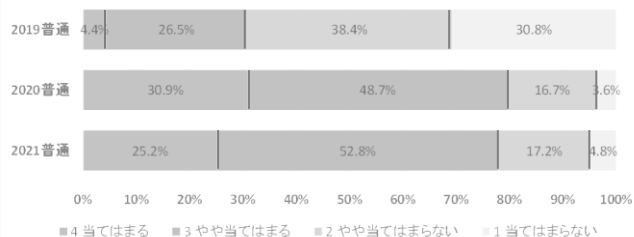
- ・1班あたりの生徒数は2～3人を基本とした。
- ・クラス担任も活動班を受け持つこととし、教員1人あたりの担当班数を減らした。
- ・探究活動の条件として「協働」「知識・技能の獲得」「データの活用」を行うために、班ごとの探究活動に入る前に、それぞれの分野において「習得」「活用」「探究」を1ユニットとした「プレ探究」をローテーションしながら各クラス3ユニット分行った。
- ・テーマを教科の枠にとらわれずに、メンター教員の得意分野をテーマとして生徒に提示した。

以下にアンケートの結果を示す。

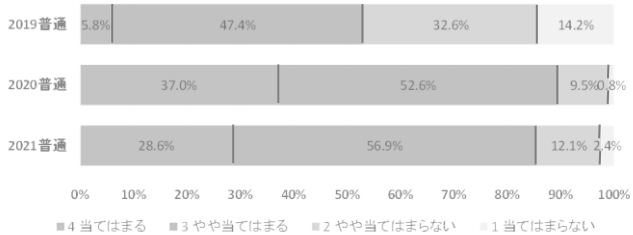
疑問に思ったことを多くの方法で調べることができましたか



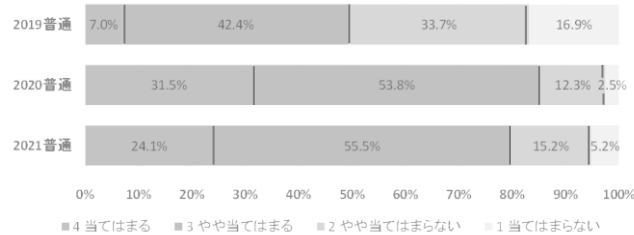
科学において疑問に思うようなことが増えましたか



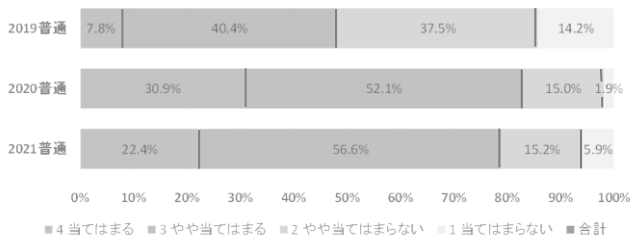
気付いたり疑問に思ったりしたことを解決に結び付けるよう に行動するようになりましたか



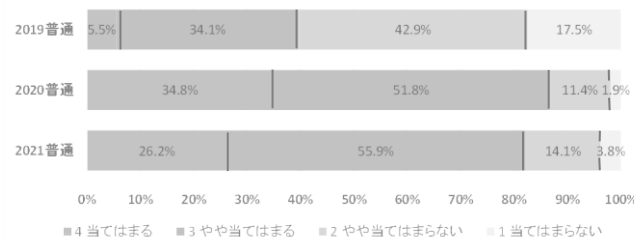
PDCAサイクルに沿って物事に取り組むようになりましたか



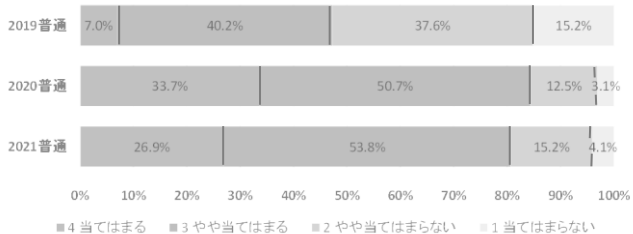
疑問に思う内容について質問することができましたか



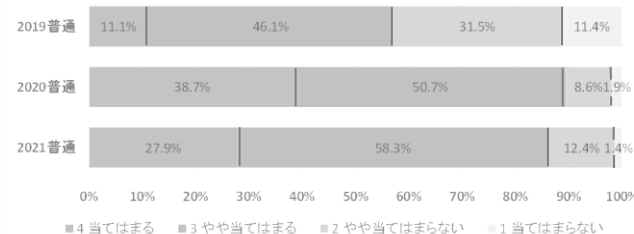
疑問を検証する実験を意欲的に行うようになりましたか



疑問に思う内容について友人や教員と考えを深め合う議論を するようになりましたか



内容を議論し結論まで到達することができましたか



探究活動初年度の2019年度3年生に比べ、2020年度および2021年度の3年生の回答のほうが「当てはまる」「やや当てはまる」の回答がすべての項目において増えていることがわかる。

2020年度および2021年度の3年生は活動班に分かれる前に、3つのプレ探究講座（各3時間）をクラスごとに行った。3つの講座はそれぞれ「協働」「知識・技能の獲得」「データの活用」をテーマとした。それぞれの講座では、さらに知識を得るための「習得」、得られた知識を使う「活用」、学んだことをより深める「探究」の3つの学習活動を取り入れたものとした。「協働」「知識・技能」「データの活用」をそれぞれ担当する3人の教員が1セットとなり、各クラスでローテーションしながら3つのテーマについてプレ探究を行った。この点が2019年度の3年生と大きく違う点であり、2年次で実施したプレ探究活動の功績が大きいと考えられる。

今年度については、教科の枠にとらわれず、メンター教員の得意分野の探究活動テーマを提示したことにより、保健体育科以外の教員が担当している部活動やスポーツ、ファッション、デザイン、スイーツなど、より高校生にとって興味があり、かつ身近なものを題材として探究活動テーマを設定し、取り組むことができた。1班あたりの人数を減らしたこともありテーマ数が増え、多種多様な探究テーマが見られるようになった。

ただ、様々な探究テーマが取り組まれることによって、1人のメンター教員が抱える探究班の数が増えることにもなり、細かな指導・助言が難しくなるケースもあった。1人の教員が抱える班活動の最適な人数について、この3年間の取り組みを改めて検証していく必要がある。

C 英語プレゼンテーション力・国際性

[1] 仮説

SSH 第Ⅲ期においては、3年間で段階的に英語プレゼンテーション能力を向上させるための教育プログラムと教材を開発し、課題研究に携わった全員が英語で研究ポスターの作成と説明ができるまでに至った。第Ⅳ期では、研究活動を国際交流活動と連携させ、お互いの国における諸問題について共に調査し、発表やディスカッションを通して海外校の生徒と本校生徒が協力して取り組むプログラムを考え、定常的な連携関係を構築していくことで、より深い交流を図ることができると考えた。

[2] 実施の効果

2019年度入学生への3年間の追跡調査において、「英語の発表能力」に関する質問(図1)に対し「向上した」という肯定的な回答は30%→77.8%→78.3%と段階的に伸びた。第Ⅳ期を通してこの項目は1年生から2年生にかけては増加し、2年生から3年生にかけては減少する傾向が確認されていた。今年行われた国際交流がすべてオンラインによるものだったことから、今回の結果はその定着によるところが大きいと考えられる。オンライン交流ではスライドを画面共有して発表を行うことが多く、周囲を気にせず落ち着いた雰囲気の中で自身の力を充分発揮することができていた。その繰り返しが発表に対して大きな達成感と自信を生み出し、上記の結果となったのだろう。「質疑応答する力がついたか」という質問(図2)に対し、肯定的な回答をした割合が第Ⅳ期で最高値の70.2%であったことも、このことに対する大きな裏付けとなる。また、「国際交流への積極性」に関する質問(図3)において、2020年度2年生は、例年になく肯定的な回答が激減した。これは期待していた対面形式での交流が叶わなかったことに起因する。しかし、2021年度3年生では肯定的な回答は67.5%(+23.1%)となり、第Ⅳ期3年生のそれまでの平均値73.7%にかなり近い数値まで回復を見せた。これらのことから、従来の対面形式の交流に加え、オンラインによる交流が生徒に容認されたことで交流方法が多様化し、更に深みのある国際交流を行うことができたと言えよう。同時に、英語プレゼンテーション力の向上にも、それらが大きく貢献していることが明らかとなった。

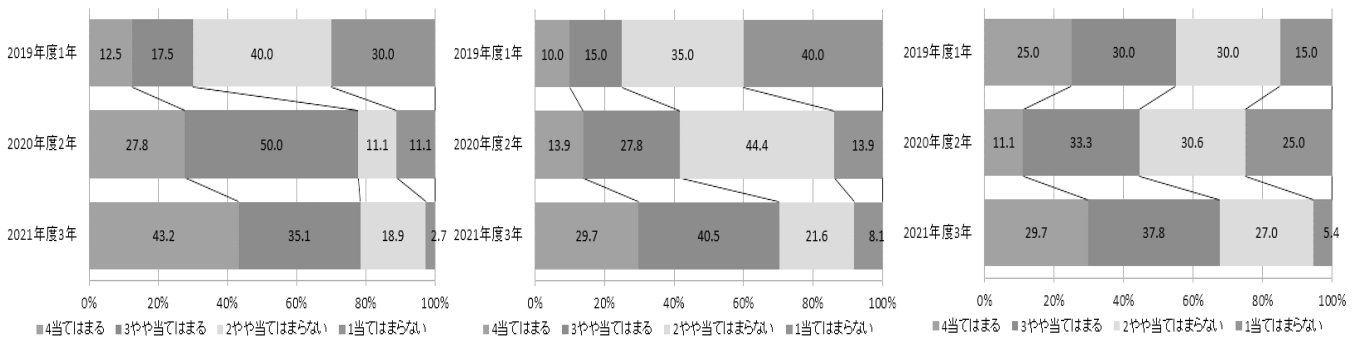


図1. 「英語を使って発表する能力がいついたか」に対する回答

図2. 「英語を使って質疑応答する能力がいついたか」に対する回答

図3. 「海外の生徒との交流を積極的にできたか」に対する回答

[3] 今後の課題

オンラインが国際交流の手段の一つとして一般化されたことで、交流方法は今後さらに多様化していくだろう。第4期の活動では、研究発表や共同研究を基盤とした「対面のみの交流」と「オンラインのみの交流」という2種類の研究成果が出ている。どちらも高いレベルで英語力を向上させ、国際的な視野を広げられると分かっているが、今後はさらに効果を引き出すために、それぞれの特性をより明確化・差別化する必要がある。そして、例えばそれぞれの利点を掛け合わせたハイブリッドな交流形態や、オンラインを活かした複数海外校との国際共同研究など、これまでになく活動の効果を検証することで、さらに高いレベルで国際的に活躍する資質を携えた人材育成プログラム開発が可能だと考える。

D 科学普及活動

小学校、中学校の生徒を対象に、「科学教室」を開催することで、地域や教育機関との連携が深まり、小中学生に「理科のおもしろさ」を伝えることができると考えた。また、本校生徒が教えることを通して、生徒自らも理科についてより深く学び、理科学習に対する意欲の高揚につながると考えた。

地域の小学生・保護者を対象としたファミリー・スーパーサイエンス教室の参加者アンケートでは、ほぼ全員の方から「理科がおもしろいと思った」という回答が得られた。講師役として参加した高校生の事後アンケートによると、「実験や説明がうまくできか」という設問に対し、70%以上の生徒が「できた」「非常によくできた」と回答した（図1）。

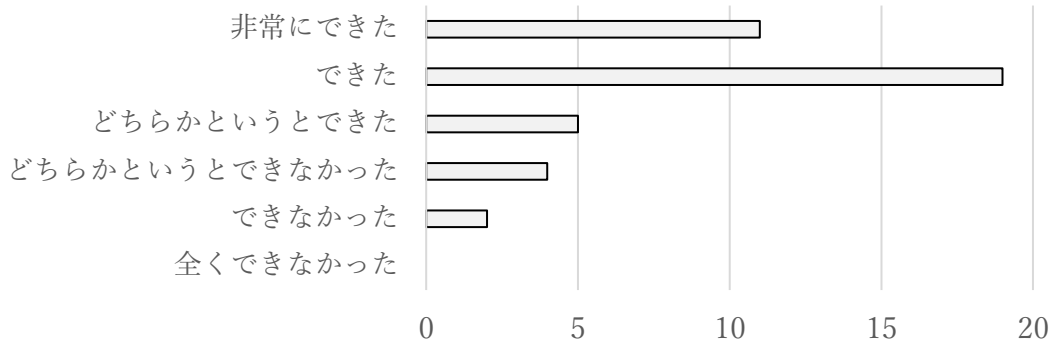


図1. 「うまく実験や説明をすることができたか」に対する回答
(2020年度・2021年度参加生徒 計41名)

参加した小学生のアンケートからは、ほぼ全員から「高校生の説明がわかりやすかった」という回答が得られている。図1では、「説明がうまくできなかった」と答えた生徒も数名見られるが、参加した小学生はそうにはとらえていないことがわかる。到達目標の高さゆえの、低評価の回答であったと考えられる。

また多くの生徒が、「わかりやすい説明をするためには、自分自身もそのことについてしっかり学ばなければならない」ことに気づいていた。これらの取組は科学の面白さを普及させるだけでなく、教える側の高校生にとっても学習意欲を向上させる取組になっているといえる。1年次にファミリー・スーパーサイエンス教室を担当した生徒は、ほとんど2年次・3年次も継続して参加し、毎年小学生を相手に体験実験を実施している。説明の仕方も学年が上がるにつれてうまくなる傾向があり、先輩から後輩へ説明の仕方を教える様子も多々みられた。

サイエンスコミュニケーター活動では、高校生が中学生に対し理科の授業を実施した。事後の感想アンケートからは、「理科が苦手だったが、発表を聞いて好きになった」という意見が多く見られた。活動を通して、参加した中学生に対して理科への興味関心を持たせることができたと考える。わかりやすく伝えるために、体験実験を多く取り入れたり、演示実験や動画、自作の実験道具などの視覚的ツールを多用したりなど、高校生たちは様々な工夫を凝らしていた。これらの取組が、子供たちの理解を助けるのに効果的であったと考えられる。

E キャリア教育

SSHクラス1年生で実施している企業訪問、中等部で実施したキャリア教育、高校3年生の企業連携特別講座など、今年度も多くの企業と連携して活動を行うことができた。企業訪問や講義を通して、社会で使われている科学技術について学ぶとともに、将来の進路について考えるきっかけを与えることができた。特に、最先端の科学技術を扱う企業の訪問や、研究者や開発技術者からの言葉は、理系の進路を考えている生徒たちに対して刺激のあるものになったと考えられる。

SSHクラスの1年生では、グループごとに様々な科学企業を訪問またはオンラインでの質問や電話での問い合わせを行った。新型コロナウイルスの影響により訪問することができない企業もあったが、自ら調べ、技術者への質問を考えることにより、教えてもらうという受け身の姿勢ではなく自発的に取り組む様子が見られた。そこで学んだことをお互いに発表しあったり、2、3年生のSSHクラスの生徒に発表したりする等の活動を行った。企業で学んだ取組をポスターにまとめ、文化祭で積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。訪問した企業関係者にも完成したポスターを見ていただくこともでき、好評をいただいた。

新型コロナウイルス感染症が蔓延しているこの2年間は、制限が多い企業連携活動となっていたが、企業連携活動の事後のアンケートからは、「企業や大学、研究所の研究に興味があったか」という質問項目に対して9割以上の生徒が「当てはまる」と回答していた。活動を通しての生徒の満足度が高く、社会で使われている科学に対する興味・関心が高められ、この取組が有意義であったことがわかる。

第6章 SSH中間評価において 指摘を受けた事項のこれまでの 改善・対応状況

1. 中間評価における指摘事項

① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

- ・SSH推進委員会、企画運営会議を核として全教員参加で組織的に研究計画を推進しており、評価できる。
- ・運営指導委員会からの指導・助言を受けた対応等、組織的な事業改善が図られており評価できる。課題研究を普通クラスにも展開し全校体制となったことで、生徒の取組のばらつきや教員の指導力など実施上の課題もいくつか生じており、引き続き検討していくことが望まれる。また、教員の意識の変容等に関する調査分析も期待される。

② 教育内容等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

- ・学校全体として理数系教育に重点を置いた教科・科目編成となっており評価できる。
- ・課題研究の全校化等、積極的に取り組んでおり評価できる。普通クラス2年次「探究活動」のテーマには調べ学習的なものも多いため、テーマ設定時の指導を工夫することなどにより、研究の質を更に高めていくことが望まれる。
- ・ワークシートや教材を開発しており評価できる。4期目の学校として、これらの成果をより一層広く発信・普及することが望まれる。

③ 指導体制等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

- ・外部講師と教員が連携して授業を行う「ユニット方式」の指導方法の確立や、普通クラスの探究活動ではクラスを解体して研究テーマごとに再編成し、それぞれの専門に応じた教員をメンターとして配置するなど、研究のねらいに即した指導体制を工夫しており評価できる。
- ・全校的な探究活動の開始に伴い生じている課題を解決するため、教員の指導力向上を図る研修を引き続き充実させていくことが望まれる。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】

- ・大学教員に課題研究の指導を支援してもらうなど、大学・研究機関・企業等と積極的に連携しており評価できる。
- ・海外連携校とスカイプによる情報交換、課題研究に関する生徒同士の意見交流等を定期的に行っており、特にタイとの交流は、国際的な共同研究を実施しており評価できる。

⑤ 成果の普及等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】

- ・ワークシートや教材を校内サーバーで一括管理するなど、学校内における研究成果の共有・継承を図っており評価できる。4期目の学校として、これまでの成果を全国の他の学校も活用しやすい形で整理・発信していくことが望まれる。

⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】

- ・ICT教育整備、理科実験機器の充実や教員研修の支援、大学教員との連携促進など、今後も継続的な支援を実施していくことが望まれる。例えばSSH卒業生の追跡調査等に関しても、学校法人の支援によって検証が容易になると考えられるため、この点での支援強化も期待される。

2. これまでの改善・対応状況

① 探究活動の指導について

普通クラスで実施する探究活動は3年目を迎えた。探究活動の指導においては前年度の反省点を生かし、次年度の取組につなげている。例えば、今年度はこれまでの運営を踏まえて以下のような改善を行った。

- ・探究活動に入る前の「プレ探究」では、「習得」「活用」「探究」の3つの要素を取り入れ、探究活動への取り組み方を意識づけるようにした。
- ・学級担任と学年所属の全教員が探究活動の指導にかかわる体制に転換し、生徒一人ひとりに目が行き届きやすくなった。
- ・探究テーマの分野を教科に限定せず、「スポーツ」「環境」「料理」など各指導教員が得意とする様々なジャンルを設定し、選択の幅を広げてテーマを考えやすくした。

これらの探究活動の指導の改善が功を奏したのか、取組に関する生徒の事後アンケートからは、探究活動実施初年度に比べて肯定的な回答が増えている（第5章参照）。

②外部への成果発信について

昨年度と今年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、例年のような成果報告会を実施することができず、近隣のSSH校に対しての限定的な報告会となった。また、外部発表会や東海大学付属校科学研究成果発表会も中止となり、課題研究等の成果を外部と直接共有する機会がほとんどなくなってしまった。一方で、各発表会のオンライン化が進み、今年度はZoom等のツールを使用した他校との交流の機会が増えた。対面して直接コミュニケーションをとる場合に比べて多少の制約があるものの、オンラインでも外部との交流の幅を広げることが可能であることを改めて認識できた。オンラインを使用した成果発表会の運営方法を、今後はさらに検討していきたい。

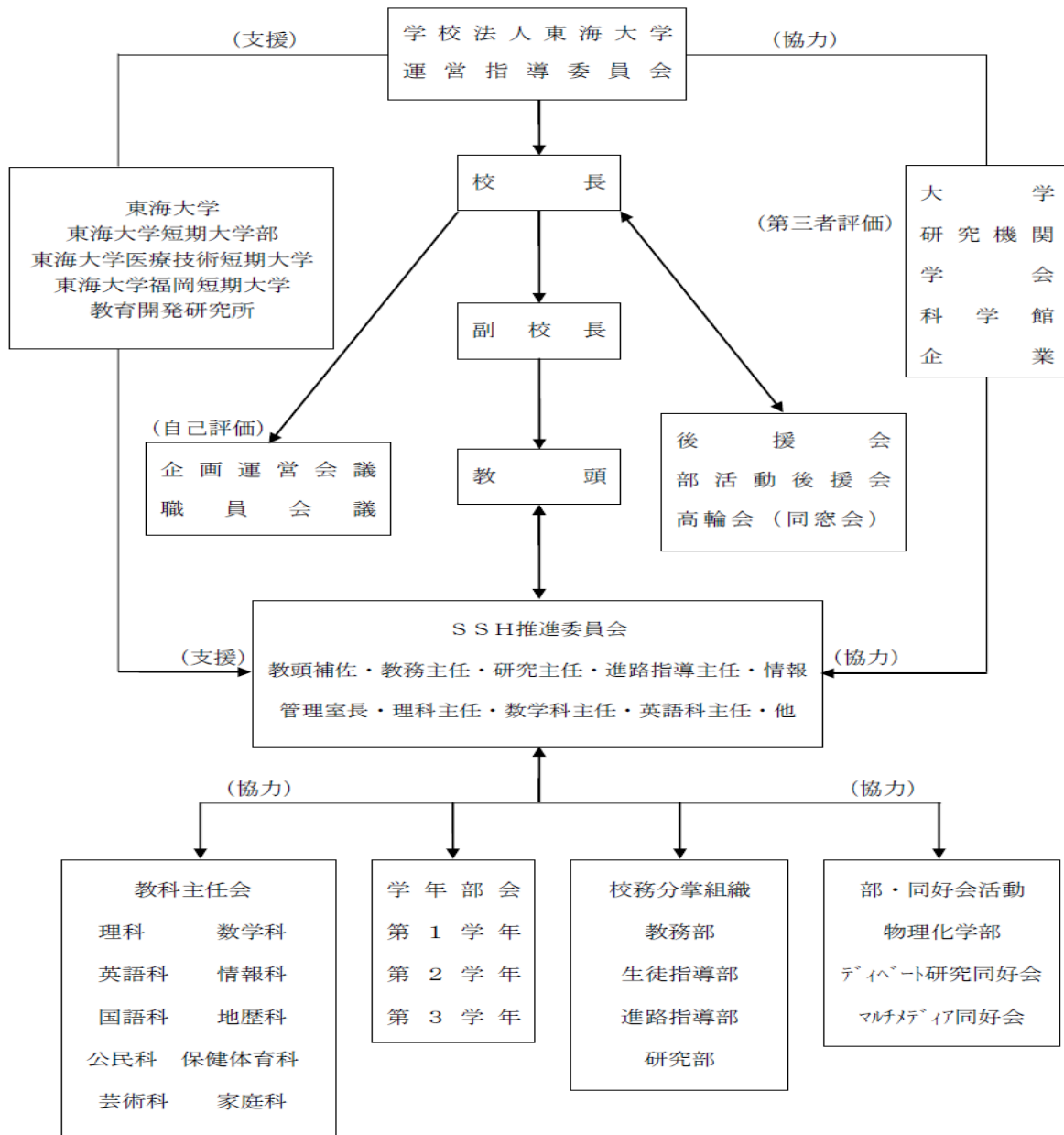
本校の取組情報の発信としては、現在、HP上に過去の報告書のPDFファイルを掲載し、閲覧可能な状態にしている。また、本校のSSH活動の様子はHPを通じて随時発信している。今後は活動報告だけではなく、使用している教材や評価シートなどをまとめ、オンライン上で閲覧可能なものを作成し、提示していくことを考えていきたい。

③卒業生追跡調査について

例年であれば、SSH活動で東海大学を訪問したり、TAとして卒業生が本校に来校したりした際に聞き取り調査を実施して、卒業生の動向を把握することができていたが、今年度は新型コロナウイルス感染症の影響のため、卒業生と直接接する機会をつくることができなかった。管理機関の東海大学の協力を経て、多くの卒業生の卒業研究内容や大学院進学・就職状況などを把握していくことを検討していきたい。

第7章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1. 研究組織図

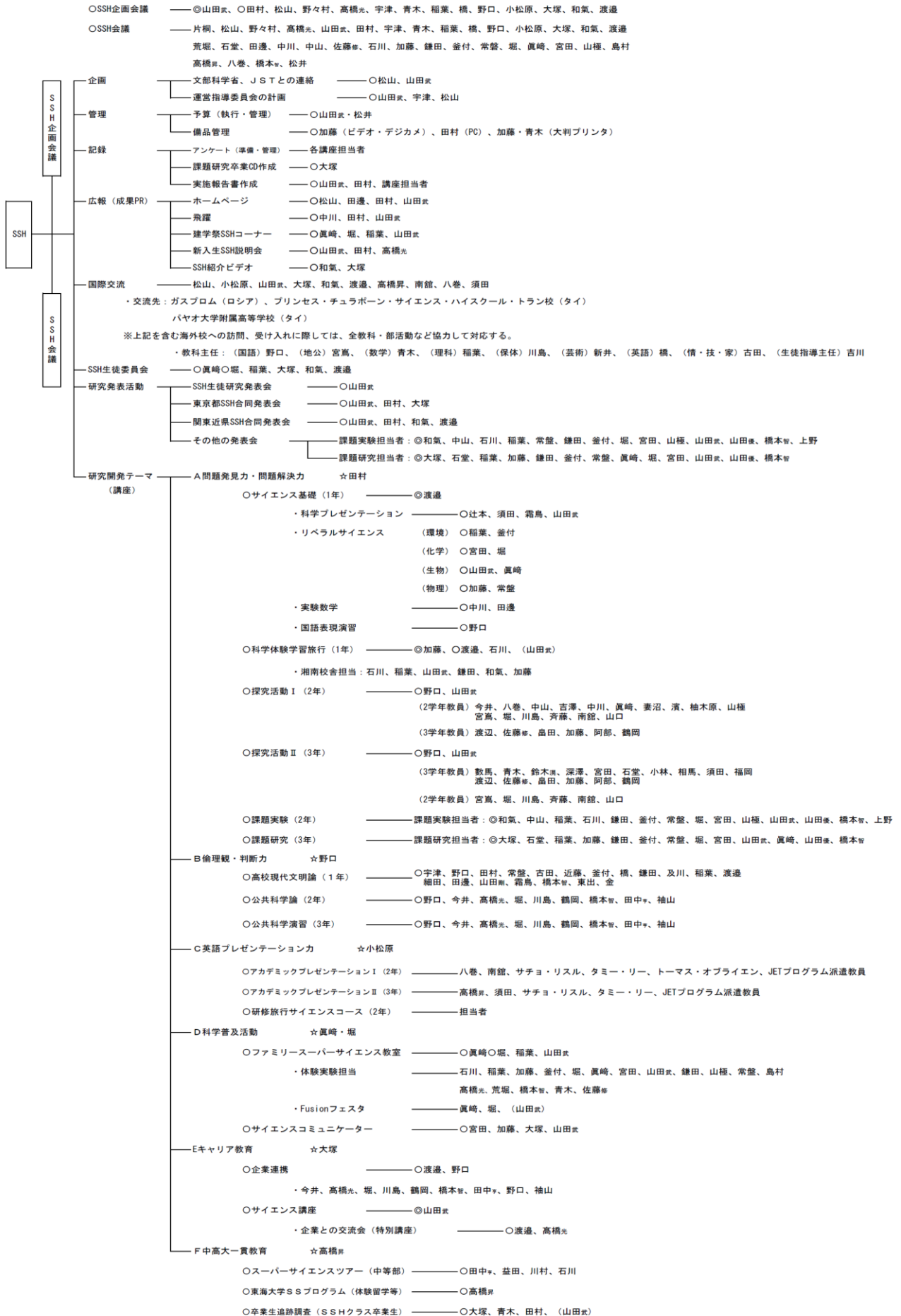


2. 学校全体による組織的な取り組みについて

各SSHプログラムは、理科・数学だけでなく全教科の教員が関わって実施している。理科・数学教員は主に課題研究の指導にあたり、国語科の教員は「国語表現演習」を通して科学的文章を書くための指導、英語教員はプレゼンテーションや発表用の英語原稿指導、その他の教科の教員は公共科学論の講義やグループワーク指導、企業訪問の引率等に携わるなど、役割を分担して組織的に活動している。2018年度からは普通クラス対象のSSH科目「探究活動」が始まり、学年に所属する教員全員がこの講座に関わっている。普通クラス対象のSSH科目を設定することにより、これまで以上に多くの教員がSSHプログラムに関わることとなった。

SSH活動に関する教科間連携や教員全体での情報共有のために、SSH推進委員会を毎週1時間、定期的に行っている。管理職及び全教科から約40名の教員が参加し、SSHプログラムの進行状況や問題点等の情報共有、評価方法・実施計画の立案や検討を行っている。

【SSH推進委員会組織表】



【研究担当者】

職名	氏名	主任等	教科(科目)
校長	片桐知己治		数学
副校長	松山 賢一		英語
事務長	岡田 裕子		
中等部教頭	大畑 輝明		保健体育
高校教頭	野々村 淳		数学
中等部教頭補佐	田中 亨	中等部教務主任	英語
高校教頭補佐	高橋 光太	高校教務主任	数学
教諭	高橋 昇	進路指導主任	英語
教諭	種田 直孝	中等部生徒指導主任	芸術(美術)
教諭	吉川 博人	高校生徒指導主任	保健体育
教諭	宇津 浩	研究主任代行	保健体育
教諭	小松原洋行	メディアセンター室長	英語
教諭	山田 武範	情報管理室長	理科
教諭	數馬 大介	高校3学年主任	国語
教諭	今井 貴志	高校2学年主任	地歴公民科
教諭	野口 大輔	高校1学年主任 国語科主任	国語
教諭	宮脇 孝一	地歴公民科主任	地歴公民
教諭	青木 直也	数学科主任	数学
教諭	稲葉哲之介	理科主任	理科
教諭	川島 純一	保健体育科主任	保健体育
教諭	新井 達也	芸術科主任	芸術(音楽)
教諭	橋 健治	英語科主任	英語
教諭	古田 奈穂	家庭科・情報科主任	家庭科
教諭	小林 千尋		国語
教諭	東出 葉月		国語
教諭	柚木原 洋平		国語
教諭	渡辺 涼子		国語
教諭	吉澤 俊介		国語
教諭	及川 奈々		国語
教諭	近藤 祐輔		地歴公民
教諭	相馬 哲平		地歴公民
教諭	濱 雄大		地歴公民
教諭	深澤 健人		地歴公民
教諭	細田 功		地歴公民
教諭	荒堀 夏彦		数学
教諭	石堂 孝明		数学
教諭	大塚 一磨		数学
教諭	佐藤 修		数学
教諭	田邊 崇		数学
教諭	田村 英典		数学
教諭	中川 真由美		数学

職名	氏名	主任等	教科(科目)
教諭	中山 唯人		数学
教諭	和氣 吉秀		数学
教諭	渡邊 聡		数学
教諭	石川 仁		理科
教諭	加藤 新也		理科
教諭	鎌田 雄太郎		理科
教諭	釜付 祐也		理科
教諭	島村 美結		理科
教諭	常盤 勇太		理科
教諭	島田 貴生		理科
教諭	堀 将貴		理科
教諭	眞崎 拓帆		理科
教諭	宮田 和舞		理科
教諭	山極 由美子		理科
教諭	岩村 泰明		理科
教諭	上野 玲児		理科
教諭	山田 優美		理科
教諭	内野 一沙		保健体育
教諭	妻沼 省吾		保健体育
教諭	福岡 政章		保健体育
教諭	山田 剛		保健体育
教諭	山口 恵美子		芸術(音楽)
教諭	鶴岡 薫		芸術(美術)
教諭	阿部 恵子		英語
教諭	金 恵潤		英語
教諭	斉藤 裕美子		英語
教諭	霜鳥 春香		英語
教諭	鈴木 滉平		英語
教諭	須田 彩美		英語
教諭	辻本 麻紀		英語
教諭	南館 由里香		英語
教諭	八巻 嶺		英語
AET	サチヨ・リスル		英語
AET	タミー・リー		英語
AET	ダニエル・グラゼンベリー		英語
教諭	橋本 智孝		情報
事務	松井 有紀子		
管理機関	石田 昌俊	初等中等教育課長	

【運営指導委員会】

氏名	所属・職名
井上 徳之	中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター 教授
内田 晴久	東海大学教養学部人間環境学科 教授
岡野 邦彦	慶応義塾大学理工学部機械工学科 非常勤講師
川名 優孝	東京海洋大学産学・地域連携推進機構 准教授
滝川 洋二	NPO法人ガリレオ工房 理事長
竹内 光明	株式会社レスカ 技術開発部 部長
利根川 昭	東海大学理学部物理学科 教授
西 義武	松前国際友好財団 理事
灰田 宗孝	東海大学医療技術短期大学 教授
三林 浩二	東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授
山口 滋	東海大学理学部物理学科 教授
山本 義郎	東海大学理学部数学科 教授

第 8 章 成果の発信・普及

課題研究・探究活動の発表

今年度は新型コロナウイルス感染症の影響によりほとんどの外部発表会が中止またはオンラインでの開催となった。そのため、課題研究の成果はオンライン発表会を通じての発表となった。オンライン上ではあるものの、課題研究に取り組んだすべての生徒が外部発表会で成果を発信することができた。また、10 月には、成果報告会を近隣のSSH校および東海大学系列校、本校保護者に限定して実施し、普通クラスの探究活動及びSSHクラスの課題研究の取組を発信した。

成果の発信

本校ホームページにおいて、1年間の取り組みをまとめた研究開発報告書をアップロードしている。また、SSHプログラムの活動や発表会の様子をホームページのニュースとして随時発信している。また、学校報「飛躍」にもSSH活動の取り組みの様子や活動を経験した生徒の声などを毎月記載している。

学校内（普通クラス）へ成果普及

サイエンス基礎の校外学習やサイエンス講座で普通クラスからの参加を積極的に呼びかけている。また、科学プレゼンテーションの学習手法や、探究活動や公共科学論で実施しているアクティブ・ラーニングの授業展開を、各教科で実施されている調べ学習や発表学習に適用してきた。企業連携活動もSSHクラスだけでなく、普通クラスや中等部の生徒へのキャリア教育として継続して実施している。SSHクラスで実施したノウハウを生かし、企業出前授業の特別講座や文化祭クラス展示での連携など、企業と中高生が関わる機会をふやすことができた。

地域への成果普及

地域の小学生を対象とした科学教室（ファミリー・スーパーサイエンス教室）は、地域の科学教室として定着している。今年度はコロナ禍の中でも参加申込が多数あり、参加した子供たちに科学体験を楽しんでもらうことができた。また、本校高校生が科学の授業を行うサイエンスコミュニケーター活動も恒例行事となっており、生徒たちの工夫を凝らした授業は子供たちに好評を得ている。過去には、本校SSH生徒が行った科学教室を受講した小学生が、その後本校に入学してSSHクラスに入り、今度は先生役となって次の世代の子供たちに向けて科学教室を実践するという例もある。科学の面白さを地域の子供たちに伝えるこれらのプログラムは、高校生自身の科学に対する関心を高揚させる効果もあり、今後も継続して実施していく。

第9章 研究開発実施上の課題及び 今後の研究開発の方向性

全校での探究活動の取組

普通クラスの探究活動では、「プレ探究」を充実させたり、探究テーマの分野を柔軟にしたり、指導するメンター教員の数を増やしたりするなど、初年度の反省点を踏まえて運営の改善を行いながら進めてきた。日常生活の疑問から生じた課題を取り扱ったものも多く、文系・理系にとらわれない独創的なテーマを探究するグループもみられるようになった。一方で、インターネットで調べた情報をそのまま掲載して発表したり、考察がデータを活用したものではなく主観や想像に基づいた感想で終わっていたりするなど、科学的な成果発表になっていないものもある。

これらの例の中には、活動中に指導教員からもう少しアドバイスができれば改善できたと思われるものも多い。メンター教員が生徒の探究活動の進捗状況を効率的に把握することのできる工夫が必要となる。他校の例では、教員が直接進捗状況をチェックするだけでなく、生徒どうしが探究活動の途中で相互評価をして、そこに教員がコメントするという体制を作っているところがある。このような探究活動指導における教員と生徒の情報交換の方法を、今後は検討していきたい。本校では1人1台タブレットPCを所持しており、ICT環境も整っているため、教員と生徒のコミュニケーションツールとしてそれらを活用することもできると考えられる。

成果の発信・交流の手法

昨年度・今年度ともに新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、研究施設への訪問や、外部での発表会への参加がほとんどできない状況であった。また、国際交流で海外に渡航することもできなくなってしまった。その一方で、Zoomなどのツールを使用した発表会や交流会に参加したり、海外校とインターネットを介して情報交換したりするなど、オンラインを使用した交流の機会が多くなった。「移動のコストが生じない」「時間設定を柔軟に対処できる」「気軽に参加できる」などオンラインならではのメリットも見られ、オンラインを活用することで成果発信や交流の幅が広がることが実感できた。しかし、オンライン上では直接の対面にならないため、ニュアンスがうまく伝わらないなどコミュニケーションの取り方に制約も制約ができる。オンラインのメリットをうまく生かし、成果発信や交流の幅をひろげていくことが課題となる。今後はオンラインを使用する上でのメリット・デメリットを整理し、オンラインを含めた成果普及の方法を再検討していきたい。

また、取組の成果報告の発信だけでなく、本校のプログラムで作成した教材や評価シートなどをHPに掲載するなど、他校へのプログラム成果普及にも努めていきたい。

海外校との共同研究

タイ・チュラポーンサイエンスハイスクール・トラン校との共同研究では、昨年度は3件、今年度は6件のテーマで実施し、Zoomなどのオンラインツールを活用しながら共同研究を進めてきた。定期的にオンラインミーティングを開催し、順調にお互いの研究内容を次情報交換することができ、無事に終了させることができた。

海外校との共同研究を行うにあたって、テーマ設定の仕方が今後も課題となる。現在は、本校の生徒のテーマ一覧を相手の学校に送り、共同研究のテーマを選んでもらうという方法をとっている。現在のようにこちらからテーマ一覧を提示するだけでなく、相手側からも連携可能なテーマを提示してもらい、お互いの学校で行っている取組を確認しながら、共通課題となるテーマを見つけていく方法を検討していきたい。

第 10 章 資料集

1. 運営指導委員会の記録

2021年度 第1回運営指導委員会

【日 時】 2021年10月30日(土) 13:30~15:30

【内 容】 SSH活動報告、第5期の申請について

【議事録】

○運営指導委員からの助言

井上 徳之(中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター 教授)

内田 晴久(東海大学教養学部人間環境学科 教授)

岡野 邦彦(慶応義塾大学理工学部機械工学科 非常勤講師)

川名 優孝(東京海洋大学産学・地域連携推進機構 准教授)

滝川 洋二(NPO法人ガリレオ工房 理事長)

竹内 光明(株式会社レスカ 技術開発部 部長)

利根川 昭(東海大学理学部物理学科 教授)

西 義武(松前国際友好財団 理事)

灰田 宗孝(東海大学医療技術短期大学 教授)

三林 浩二(東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授)

山口 滋(東海大学理学部物理学科 教授)

山本 義郎(東海大学理学部数学科 教授)

・今後の活動は成果普及をメインに考えていくことが求められている。SSHに求められているのは日本の科学技術を担う人材育成であり、SSH校で培われたそのノウハウを提示していくことが必要である。

・普及の方法として、今ある取り組みをわかりやすく動画にまとめて、Youtubeなどで公開するなどしても良い。一般企業でも新人のためのマニュアルを動画でつくることが多い。

・リーダーシップの育成という視点が必要である。高輪台高校では探究活動を3~4人で1テーマで実施しているが、例えば最初は1人1テーマで始めて、そこから協働学習を経て最終的に3~4人で1テーマに落とし込むような取り組みにすると、そこからリーダーシップ育成の概念も生まれてくるのではないか。

・テーマ設定の際に、一人あたりできるだけ多くのテーマをあげさせ、それを複数の生徒で議論させてブラッシュアップさせる方法もある。そのような議論を経て、テーマ自体が発展していくような指導のしかたを普及できるとよい。

・課題発見力をしっかりつけさせることが大切である。柔軟な発想や対応力をいかにつけさせるか。ルーブリックを導入すると、形式的に評価をすることが可能になるが、一方で型にはまりすぎるという懸念もある。生徒一人ひとりの良いところを伸ばしていけるような評価手法も必要となる。

・普通クラスとSSHクラスの交流が発表会等を通してできていることは評価できる。文系と理系の交流は、人材育成の点からも有益である。

・普及展開をする際に、必要なモデルケース開発をすることを意識した研究開発課題にするとよい。普通科にSSHクラスの取り組みをどのように取り入れていくかは他の学校でも悩んでいる部分である。高輪台の事例をモデルケースとして全国に普及できるようになるとよい。

・評価手法の開発に対するニーズは高いと思う。また産学連携の具体的な方法はあまり示されていないので、これを具体的に示していくと成果普及につながると考えられる。

・課題を見つける際には、「感性」が重要となる。生徒一人ひとりには良い感性を持っている野で、それらをもっと出しやすい環境を作ることが大切。

・大学生をみていると、Artの感性が欠けている学生が多い。図を作らせても、わかりづらいものが出てくる。Artの視点がないと、科学技術を広く周知させることは難しい。SSHの取り組みに、Artの視点を入れていくことも必要ではないか。

・STEAM教育のAはArtであるが、芸術だけでなLiberal Artsの視点も含まれる。文理の先生が自然に交流できるようにしていく体制がつけるとよい。

・1年生にデータ分析手法を教えるにあたって、先輩がどのようにデータを取って、どのように分析したのかを教える方法もある。上級生が行っていることに下級生を参加させてみるのもよい。

2. SSH活動 事前・事後アンケート

事前アンケート（1年生4月実施）	事後アンケート（各学年1月実施）
【4.当てはまる 3.やや当てはまる 2.やや当てはまらない 1.当てはまらない】を回答	
<p><興味関心> 問1 自然現象についての興味がありますか。 問2 企業や大学、研究所の研究に興味がありますか。</p>	<p><興味関心> 問1 講座を通して自然現象についての興味が以前より強くなりましたか。 問2 企業や大学、研究所の研究により興味がわきましたか。</p>
<p><情報収集力> 問3 疑問に思ったことについて調べる方法を多く知っていますか。 問4 疑問に思ったことについて情報を調べたり整理することをしていますか。</p>	<p><情報収集力> 問3 疑問に思ったことについて多くの方法で調べることができましたか。 問4 欠番</p>
<p><読み書き能力> 問5 科学に関する本や雑誌を読みましたか。 問6 実験などのレポートをまとめる力がありますか。</p>	<p><読み書き能力> 問5 高校入学後、科学に関する本や雑誌を読みましたか。 問6 実験などのレポートをまとめる力がつきましたか。</p>
<p><職業理解力> 問7 研究者や技術者の仕事内容について知っていますか。</p>	<p><職業理解力> 問7 講座を通して研究者や技術者の仕事内容を知ることができましたか。</p>
<p><問題発見力> 問8 これまで科学について疑問に思うことがありましたか。</p>	<p><問題発見力> 問8 講座を通して、以前に比べ科学について疑問に思うようなことが増えましたか。</p>
<p><問題解決力> 問9 疑問に思ったことについて情報を調べたり整理することをしてきましたか。 問10 疑問に思うことを解決に結びつけるために、自分で情報収集していますか。 問11 PDCAサイクル（計画―実行―評価―改善）に沿って物事（実験・実習等）に取り組んできましたか。 問12 疑問に思う内容について、質問をしたことがありますか。 問13 自らの疑問を検証する実験を意図的に行ってきましたか。 問14 疑問に思う内容について友人や教員と考えを深め合う議論をしてきましたか。 問15 内容を議論し結論まで到達できていましたか。</p>	<p><問題解決力> 問9 講座を通して以前に比べ情報を調べたり整理することができるようになりましたか。 問10 講座の中で気づいた・疑問に思ったことを解決に結びつけるように行動するようになりましたか。 問11 PDCAサイクル（計画―実行―評価―改善）に沿って物事（実験・実習等）に取り組むことができましたか。 問12 疑問に思う内容について、質問をすることができるようになりましたか。 問13 自らの疑問を検証する実験を意図的に行うことができましたか。 問14 講座を通して疑問に思う内容について友人や教員と考えを深め合う議論をしましたか。 問15 講座を通して、内容を議論し結論まで到達することができましたか。</p>
<p><プレゼンテーション力> 問16 今まで姿勢、アイコンタクト、ジェスチャー等を意識してきましたか。 問17 分かりやすくスライドを作成することができますか。</p>	<p><プレゼンテーション力> 問16 姿勢、アイコンタクト、ジェスチャー等を意識してプレゼンテーションすることができるようになりましたか。 問17 相手に分かりやすくスライドを作成することができるようになりましたか。</p>
<p><伝達力> 問18 相手に伝わるようにプレゼンテーションができていますか。</p>	<p><伝達力> 問18 相手に伝わるようにプレゼンテーションができるようになりましたか。</p>
<p><英語による表現力> 問19 英語を使って発表する能力があると思いますか。 問20 英語を使って質疑応答をする能力があると思いますか。 問21 海外の生徒との交流を積極的にしてきましたか。</p>	<p><英語による表現力> 問19 高校入学後、英語を使って発表する能力がついたと思いますか。 問20 高校入学後、英語を使って質疑応答をする能力がついたと思いますか。 問21 海外の生徒との交流を積極的にすることができましたか。</p>
<p><倫理観> 問22 科学技術がもたらしている諸問題について2つ以上挙げられますか。 問23 科学技術が現在までもたらしたメリット・デメリットについて考えたことがありますか。</p>	<p><倫理観> 問22 科学技術がもたらしている諸問題について知ることができましたか（理解することができましたか）。 問23 科学技術が現在までもたらしたメリット・デメリットについて考えることができましたか。</p>
<p><判断力> 問24 科学文明を科学以外の視点から考えたことがありますか。 問25 科学文明に関する諸問題について国際的視野から考えたことがありますか。</p>	<p><判断力> 問24 科学文明を科学以外の視点から考えることができましたか。 問25 科学文明に関する諸問題について国際的視野から考えることができましたか。</p>

3. 成績評価用ルーブリック

【課題研究ルーブリック】

評価項目	I (0~3)	II (4~6)	III (7~9)	IV (10~12)	
日常の評価	研究テーマ・仮説の設定	テーマを設定できる。	テーマを設定し、仮説を立てることができる。	自分の興味・疑問をもとにテーマを設定し、仮説を立てることができる。	先行研究の調査等を踏まえて、テーマや仮説を具体化できる。
	実験に対する意欲	言われたことをこなすことができる。	実験に対する意欲があり、指示されたことを実行できる。	自分で研究計画を立てて実行することができる。	自ら立てた計画に従って研究を実行できる。積極的に発表を行い、新たな課題を見つけて研究を発展させられる。
	自分なりの工夫	言われたことをこなすことができる。	自分なりに研究方法を工夫をすることができる。	自分なりの工夫を考え、実際に研究を行った。	自分なりの工夫を継続し、研究を発展させている。
	他者の意見の取り入れ	他人の意見を聞いている。	他人の意見を聞いて、その内容を記録に残している。	他人とのディスカッションを踏まえて改めて研究に取り組む。	他人の意見の他に、先行研究や同様の研究について積極的に調査している。
	新たな疑問や課題への発展	結果をもとに考察ができています。	最初に決めたテーマや仮説に対する考察ができています。	質疑応答を踏まえて新たな課題を設定できる。	新たに生じた疑問や課題を踏まえて実験計画を立て直すことができる。

評価項目	I (0・1)	II (2・3)	III (4)	IV (5)	
発表	説明のわかりやすさ	自分の研究について一通りの説明ができる。	わかりやすく説明するための努力が見られる。	わかりやすく説明ができる。	目的・方法・結果・考察が明確にわかる。質問に対して的確に応じることができる。
	アイコンタクト・ジェスチャー	原稿を見ながら説明している。	原稿を見ながら時々周囲に目を配って説明している。	周囲に積極的に目を向けると同時に、ジェスチャーを用いて他者を引きつける努力をしている。	説明の要所で効果的にジェスチャーを使い、わかりやすい説明をすることができる。
	話し方(速さ・声の大きさ・言葉づかい)	声を出して発表ができる。	大きな声で発表ができる。	声の速さ・大きさはちょうどよい。丁寧な言葉づかいで話している。	声の速さ・大きさはちょうどよく、強弱をつけてポイントを浮き立たせ、相手をひきつけることができる。
	ポスター・パワーポイントの作り方・使い方	伝えたいことをスライドやポスターに表現できる。	図や表を使ってスライドやポスターをつくることができる。	目的・方法・結果・考察のポイントがまとまっている。わかりやすく作られている。	ポイントがわかりやすく簡潔にまとまっている。文字の大きさや図を工夫して効果的に使い、見る側を意識した資料に仕上がっている。

評価項目	I (0・1)	II (2・3)	III (4)	IV (5)	
論文	書式	論文を完成させることができる。	指定された書式に従って論文を作成することができる。	指定された書式に従っている。参考文献は適切に記述されている。	指定された書式に従っている。図表の載せ方や文献引用のルールが守られている。学術論文を参考文献として使用している。
	目的に合った考察	研究を終えて感じたことを記述することができる。	結果からわかることをもとに考察をすることができる。	目的や仮説に応じた考察がきちんとなされている。	目的や仮説に応じた考察がきちんとなされている。参考文献を利用して、他の研究との比較を交えた考察をしている。
	図表の効果的な利用	図表を作成することができる。	実験結果を踏まえた図表を作成することができる。	図表を使って考察を説明することができる。	きちんとした図表を作成し、研究目的や仮説に対応したものを使っている。
	わかりやすい表現	論文を完成させることができる。	主語を明確にして文章が書かれている。	一文が長文になりすぎず、簡潔にまとまっている。	一文が長文になりすぎず、簡潔にまとまり、考察に至るまでの論理がわかりやすく記述されている。

【探究活動Ⅱ ルーブリック】

課題	評価方針				配点	
	A評価5	B評価3	C評価2	D評価0		
探究活動	協働	班員と協働しながら取り組むことができている			班員と協働しながら取り組むことができていない	5 0
	テーマの設定	検証可能な仮説に基づいたテーマを設定することができている	仮説に基づいたテーマを設定することができている	テーマを設定することができている	テーマを設定することができていない	5 3 2 0
	知識・技能の獲得	A評価10	B評価7	C評価3	D評価0	10 7 3 0
		A評価15	B評価10	C評価5	D評価0	15 10 5 0
	データの活用	集めたデータを効果的に活用したグラフや図表を作成することができている	集めたデータを活用したグラフや図表を作成することができている	データをきちんと集めることができている	データをほとんど集めることができていない	15 10 5 0
	考察	目的や仮説に沿った論理的な考察をもとに新たな課題を見つけることができている	目的や仮説に沿った論理的な考察をすることができている	結果から考えられることについてきちんとまとめることができている	結果から考えられることについてほとんどまとめることができていない	15 10 5 0
成果報告		A評価10	B評価7	C評価3	D評価0	10 7 3 0
	資料	グラフや図表を効果的に使用した資料を作成することができた	グラフや図表を使用した資料を作成することができた	資料を作成することができた	資料を作成することができなかった	10 7 3 0
	発表	声の大きさやジェスチャーなどに気を配りながらわかりやすい発表をすることができた	声の大きさやジェスチャーなどに気を配りながら発表をすることができた	発表をすることができた	発表をすることができなかった	10 7 3 0
卒業論文		A評価10	B評価7	C評価3	D評価0	10 7 3 0
	学んだこと	本講座から学んだことが3つ以上わかりやすく説明されている	本講座から学んだことが3つ以上挙げられているが、わかりにくい	本講座から学んだことが1つあるいは2つわかりやすく説明されている	本講座から学んだことが1つあるいは2つ挙げられているが、わかりにくい	10 7 3 0
	グラフ・図表の活用	グラフ・図表が3つ以上効果的に活用されている	グラフ・図表が3つ以上活用されているが、効果的でない	グラフ・図表が1つあるいは2つ活用されている	グラフ・図表が活用されていない	10 7 3 0
	分量	文字が指定より200字多いあるいは少ない範囲に収まっている	文字が指定より400字多いあるいは少ない範囲に収まっている	文字が指定より800字多いあるいは少ない範囲に収まっている	文字が指定より800字多いあるいは少ない範囲に収まっていない	10 7 3 0
合計						

4. 教育課程表

令和2年度（2020年度）・令和3年度（2021年度）入学生

普通クラス						
教科	科目	標準 単位数	単位数			
			1年	2年		3年
				文系	理系	理系
現代文明論★	高校現代文明論★		1			
国語	国語総合	4	4			
	現代文B	4		2	2	3
	古典B	4		3	2	2
	国語表現	3				3
地理歴史	世界史B	4		5	4	
	日本史B	4				5
公民	倫理	2	2			
	政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3			
	数学Ⅱ	4		4	5	
	数学Ⅲ	5				6
	数学A	2	2			
	数学B	2		2	3	
	数学演習★					2
理科	物理基礎	2	3			
	物理	4				4
	化学基礎	2		3	3	
	化学	4				4
	生物基礎	2	3			5
	生物	4				4
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2
	保健	2	1	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2		2	2	
	美術Ⅰ	2		2	2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		5	5	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5
	英語表現Ⅰ	2	2			
	英語表現Ⅱ	4				5
CALL★		1	1	1	1	
家庭	家庭基礎	2		2	2	
情報	情報の科学	2	2			
探究活動★	探究活動Ⅰ★			1	1	
	探究活動Ⅱ★					1
総合的な学習の時間	体験学習	3~6	1	2	2	
	合計		34	35	33	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1
	総計		35	36	34	

(1) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (2) 3年次理系の理科は「物理」・「生物」より1科目を選択する。
 (3) 選択科目履修希望者が15名以下の場合、原則として開講しない。
 (4) 教科・科目名の後の★は、学校設定教科・科目名を表す。

SSHクラス					
教科	科目	標準 単位数	単位数		
			1年	2年	3年
現代文明論★	高校現代文明論★		1		
国語	国語総合	4	4		
	現代文B	4		2	2
	古典A	2		2	
地理歴史	世界史B	4		4	
	日本史B	4			4
公民	現代社会	2	2		
数学	数学Ⅰ	3	4		
	数学Ⅱ	4		4	
	数学Ⅲ	5			6
	数学A	2	2		
	数学B	2		2	
理科	物理基礎	2	3		
	物理	4			4
	化学基礎	2		3	
	化学	4			5
	生物基礎	2	3		
保健体育	体育	7~8	3	2	2
	保健	2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2		2	
	美術Ⅰ	2		2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4		
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4
	英語表現Ⅰ	2	2		
CALL★		1	1	1	
家庭	家庭基礎	2		2	
情報	情報の科学	2	2		
SSHプログラム	サイエンス基礎		1+△1		
	科学体験学習旅行		□1		
	アカデミックプレゼンテーションⅠ			1	
	アカデミックプレゼンテーションⅡ				1
	課題実験			2	
	公共科学論			1	
	公共科学演習				2
課題研究				2	
総合的な学習の時間	体験学習	3~6	1	2	
	合計		36	35	33
特別活動	ホームルーム活動		3	1	1
	総計		37	36	34

(1) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (2) 3年次理系の理科は「物理」・「生物」より1科目を選択する。
 (3) 選択科目履修希望者が15名以下の場合、原則として開講しない。
 (4) △のサイエンス基礎の1単位は、放課後と土曜日に授業を行う。
 (5) 教科・科目名の後の★は、学校設定教科・科目名を表す。
 (6) □の科学体験学習旅行の1単位は、夏期休暇中の3日間集中授業で行う。

令和元年度（2019年度）入学生

普通クラス						
教科	科目	標準 単位数	単位数			
			1年	2年		3年
				文系	理系	文系
現代文明論★	高校現代文明論★		1			
国語	国語総合	4	4			
	現代文B	4		2	2	3
	古典B	4		3	2	2
	国語表現	3				3
地理歴史	世界史B	4		5	4	
	日本史B	4				5
公民	倫理	2	2			
	政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3			
	数学Ⅱ	4		4	5	
	数学Ⅲ	5				6
	数学A	2	2			
	数学B	2		2	3	
	数学演習★					2
理科	物理基礎	2		3	3	
	物理	4				4
	化学基礎	2	3			
	化学	4		2	2	2
	生物基礎	2	3			
	生物	4				4
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2
	保健	2	1	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2		2	2	
	美術Ⅰ	2		2	2	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		5	5	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5
	英語表現Ⅰ	2	2			
	英語表現Ⅱ	4				5
	CALL★		1	1	1	1
家庭	家庭基礎	2				2
情報	情報の科学	2	2			
探究活動★	探究活動Ⅰ★			1	1	
	探究活動Ⅱ★					1
総合的な学習の時間	体験学習	3~6	1	2	2	
	合計		34	35	33	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1
	総計		35	36	34	

(1) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (2) 3年次理系の理科は「物理」・「生物」より1科目を選択する。
 (3) 選択科目履修希望者が15名以下の場合、原則として開講しない。
 (4) 教科・科目名の後の★は、学校設定教科・科目名を表す。

SSHクラス						
教科	科目	標準 単位数	単位数			
			1年	2年	3年	
現代文明論★	高校現代文明論★		1			
国語	国語総合	4	4			
	現代文B	4		2	2	
	古典A	2		2		
地理歴史	世界史B	4		4		
	日本史B	4			4	
公民	現代社会	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	4			
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	5			6	
	数学A	2	2			
	数学B	2		2		
理科	物理基礎	2		3		
	物理	4			4	
	化学基礎	2	3			
	化学	4		2	3	
	生物基礎	2	3			
保健体育	体育	7~8	3	2	2	
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2		2		
	美術Ⅰ	2		2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	
	英語表現Ⅰ	2	2			
	CALL★		1	1	1	
家庭	家庭基礎	2			2	
情報	情報の科学	2	2			
SSHプログラム	サイエンス基礎		1+△			
	科学体験学習旅行		□			
	アカデミックプレゼンテーションⅠ			1		
	アカデミックプレゼンテーションⅡ				1	
	課題実験			2		
	公共科学論			1		
	公共科学演習				2	
課題研究				2		
総合的な学習の時間	体験学習	3~6	1	2		
	合計		36	35	33	
特別活動	ホームルーム活動		3	1	1	
	総計		37	36	34	

(1) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (2) 3年次理科は「物理」・「生物」より1科目を選択する。
 (3) 選択科目履修希望者が15名以下の場合、原則として開講しない。
 (4) △のサイエンス基礎の1単位は、放課後と土曜日に授業を行う。
 (5) 教科・科目名の後の★は、学校設定教科・科目名を表す。
 (6) □の科学体験学習旅行の1単位は、夏期休暇中の3日間集中授業で行う。

5. 課題研究テーマ一覧

課題研究・探究学習に関わるSSH科目一覧表

学科・コース	2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通クラス	探究活動Ⅰ	1	探究活動Ⅱ	1	普通クラス全員
SSHクラス	課題実験	2	課題研究	2	SSHクラス全員

科目名:課題実験(SSHクラス2年生・2単位)

【物理】

「炊飯時の水の量による粘着力」「身近な物の防音効果の比較」「真空中での物体の変化」「磁気浮遊」「ニュートンのゆりかごに適した物質」
 「橋に長けた形を見つける」「水深による波の速さ」「階段ロボットの簡略化」「空間認知モデル～空間に広がる音の変化～」「緩衝材による衝撃の緩和」
 「消波ブロックを用いて砂浜を護岸する」

【化学】

「おいしいパンケーキを化学する」「セーターを縮まないようにしよう」「色褪せを防ぐためには」「ポリ乳酸の海洋中分解」「水の浄化で貧困を減らす」
 「多摩川と観見川の汽水域の水質について」

【生物】

「アリの水麻酔」「熟成による菌の増加量とグルタミン酸量の測定」「生物を使用したビオトープの浄化実験」「メダカの学習能力について」
 「メダカとアオミドロに対するビタミンCの影響」「生態系の生物による環境変化」「pHと糖度による腐敗と変色の関係性」
 「ダンゴムシ、あっちむいてGO!」「生物の有無によるアオミドロの量の変化」「光と色に導かれし、ヤマトヌマエビ達」

【数学】

「心地よい睡眠を求める」「オークションで学ぶゲーム理論」「徹夜 or 朝活どちらが効果的?」「サイコロの本当の確率」
 「実数値関数のグラフと複素数との関連性はあるのか」「タックルの部位における成功率と勝敗」「見えないものを数える研究」「円周率を計算してみた」

科目名:探究活動Ⅱ(普通クラス3年生・1単位)

【お菓子・スイーツ】

「糖分が人間の身体に及ぼす影響」「ご当地のお菓子～色覚的效果と固定概念の関係～」「SNS時代における購買意欲」
 「ポテチはなぜ体に悪いといわれているのか?」「駄菓子の販売方法から学ぶコストと効果のバランス」「おやつタイムにはリラックス効果がある」
 「人がスイーツを買う時の基準」「チョコレートの効果～チョコレートはどのような効果をもたらし、人に与えるのか?」「なぜスイーツは全世界で好まれるのか?」

【キャンプ】

「焚火の火はなぜ自分の方へ来るのか?」「太陽による皮膚の炎症」

【スポーツ】

「アスリートはどのような食事を摂るべきなのか?」「アスリートと凡人の違い」「最短で出来る筋肥大方法」「スポーツによる怪我とストレッチの効果」
 「筋トレは人生を豊かにするのか?」「ボールの多様性」「スポーツにおけるメンタリズム」「接触スポーツの危険性」「日本における人気スポーツの差異」
 「時間と食事が与える影響」「スポーツの強さにおける身体能力の影響」「オリンピック開催における都市の宣伝効果」「身長を伸ばす方法」
 「オリンピックメダリスト～生まれ月との関係性～」

【ディズニー】

「ディズニーリゾートはなぜ多くの人を魅了できるのか?」「未完成のDisneyの魅力」「Disney～行く頻度が多い人の特徴を考察する～」
 「ウォルトディズニーはなぜ人気なのか?」「USJと比較したTDLの内装の工夫」

【デザイン】

「イラストがもたらす影響と時代背景」「映画から学べ!色を与える人への影響」

【ファッション】

「モテたい人はこれを着よ!」「冒険者たち」「ファッションブランドは地球に良い影響を与えられるようになるだろうか?」
 「ファッションとSDGsの関わり」

【フルーツ】

「みかんの粒ごとの糖度」

【演劇】

「あなたは演劇をどう観る?」

【音楽】

「睡眠と音楽の関係」「冒険者たち」「Changing the mind through sound」「流行る音楽とは」「TIKTOKの魅力」「音楽を聴くことで起こる感情の変化」
 「ヒットするJ-popの傾向」「音が人に与える心理効果」「ディズニー音楽の秘密～指向性スピーカーの活用～」
 「音楽の心理的影響」
 「音楽のジャンルが記憶力にもたらす影響」「The influence of music」「音楽を聴くメリット・デメリット」「高校野球と吹奏楽」「ヒット曲分析」

【家庭科・料理】

「大人の階段」からみる今後の私たちの成長」「成分からわかる太りにくいお菓子」「日本人と外国人のうまみの感じ方」
 「スポーツにとってタンパク質は本当に必要なのか?」「三輪車への安全性」「目玉焼きには何をかけるのか?」「スムージーで身体を変えよう」

「試合前に本当に食べるべき食事とは？」「食事とダイエットの関係性」「食べ物が美味しく感じる共通点」

【科学】

「宗教とその「死」の捉え方」「疲労回復」「ムーンショット目標は実現するのか」「陸、海、空における建築の限界」「髪が薄くなる要因」
「5G 技術と今後の社会」

【海水魚】

「海水魚の生息深度による違い」「視力は回復するのか」「赤身魚と白身魚の違い」

【外国語】

「日本語より英語しか勝たん！」「マイケル・ジャクソンは生きている」「日本人における外国語習得の容易さ」「日本と海外の学校の違い」
「語り尽くせぬ英語の奥深さ～日本語と英語の違い～」 「世界の文化に対するディズニーの取り組み」

【環境】

「赤外線が地球温暖化に及ぼす影響」「レジ袋有料化の社会的意義」「心霊現象における環境・心理の関係性」

【機械・車】

「携帯性能による購買意欲への影響」「将来AIに奪われるかもしれない職業」「ガソリン車の廃止による社会の移り変わり」

【教育】

「音楽ジャンルの違いとその特徴について」「2ブロック禁止の校則がもたらす効果」「人はなぜさぼり、なまけるのか」「漫画とアニメが与える影響」

【経済】

「お金持ちになるには」「コロナで赤字になってしまった航空会社が復活するには」「社会人になるまでにやっておくべきこと」
「企業形態による経営方法の違いと世界的流行」「未来に残る仕事の近似点」

【芸術・美術】

「識別の違い～人と色の関わり～」 「有名な美術作品に共通する特徴」

【言語】

「声を与える印象」「世界の映画」「英語の重要性」

【広告】

「広告のイメージ操作」「10代に効果的な広告」

【国語・文学】

「女の子のトリセツ」「第一印象及び第二印象が人間に及ぼす影響」「心理学 第一印象の法則は本当に正しいのか」
「これが分かる！嘘を見抜ける?! 嘘をつく理由って?。」 「若者言葉とその種類」「男女の心理の決定的な違いは何か」
「～将来を考える今～ 目標と比較し、様々な条件から考える夢の定義」「才能＝努力なのか?」
「一重と二重」「告白が成功しやすい方法」「相手に良い印象を与える方法」「好かれる人の法則」「小さい子が見るアニメの特徴」

【出産・育児】

「赤ちゃんは何者?!」

【数学】

「運命はあります!!」「フィボナッチ数列から見る人体の神秘」「個人で行う占い方法」「なぜみんなDisney やUSJ に行きたがるの???」
「ヒットする映画の特徴」「青ペン暗記法が一番効率よく暗記できる説」「マスク選択術」「あっち向いてホイの必勝法」
「黄金比は本当に美しく見えるのか」

【地理歴史・公民・世界遺産】

「世界遺産から見る人類の進歩」「世界遺産が知られるには」「ディズニーランドからみる企業努力」「徳川埋蔵金は存在するのか」
「日本の中で一番強い城は何か」「メイド喫茶の現代（経済はどのようにまわっているのか）」「人間の本能と無意識的差別」
「地理歴史から見るスポーツの競技人口と強さの関係性」「建物を美しく見せるための条件と法則」「売れる商品と売れない商品って何が違う」
「部活動の社会的な意義」「日本と世界の比較」「消費者心理を利用した広告の役割」「好きな夢を見る方法」「漫画の歴史からこれからの漫画を考察する」
「幸せな人生を送るために」「もし織田信長が生きていたら」

【理科・物理・生物】

「有名な美術作品に共通する特徴」「日本代表が勝つには」「アニメを科学的に見る」「数値化できる強さの定義」「心理状況における夢想世界の影響」
「虫を気持ち悪いと思う理由」「血液型の相性は自由型」「マニキュアからみる価格と性能の関係性」「遺伝の可能性～親からの遺伝～」
「色が人に与える影響」「味と五感の関係性」「人間の行動が海の生き物に与える影響」「安全に眠気を覚ます方法」「チョークの再利用」
「なぜ目が悪くなるのか、またよくなる方法とは」「疲労回復」

【文化】

「日本における和食の興味」「ドラえもんの秘密道具と私たちの生活」「お正月の食文化」「友達と親しい人」「世界の食文化の違い」

【保健体育】

「睡眠の質 ～睡眠と身体への影響～」 「ダイエットにおける運動と断食の比較」「脳と利き手の関係」「パフォーマンスが上がるアスリート飯」
「プロテインダイエット」「疲労の回復方法」「短時間における深い眠りの導入方法」「色は人間の感情を左右するのか」「体内時計と生活習慣」
「睡眠の大切さ」「集中力を持続させる方法」「パフォーマンスにシューズは影響するのか」「心地よい睡眠法」「身長と私生活の関係」
「ルーティーンをすると本当に記録がよくなるのか」「睡眠と勉強効率の関係性」「平均身長の変移とその原因」

科目名:課題研究(SSHクラス3年生・2単位)

【物理】

「音叉から人の声を再現する」「スーパーボールの弾性の研究」「風洞機を用いた航空機の翼形実験」「炊飯時の水の量における接着力」
「テンセグリティ構造の可能性」「車輪の数による摩擦力の変化」

【化学】

「廃棄食材を用いた酸性土壌の改善」「砂漠緑化を可能にする吸水性ポリマー土壌の作成と評価」「保湿性に優れた手作り化粧品」

【生物】

「ゼブラフィッシュが感じる光とストレス」「シジミの水質浄化」「様々な光が魚の模様を与える影響」「3秒ルールは本当か？」
「メダカの適正生殖温度と稚魚の成長速度について」「消費期限による菌の増殖」「光の色を与える植物の生長の関係」
「もやしの染色」「アカハライモリの擬態」「食材による抗菌について」「魚の睡眠と学習効果」「ミミズと土壌の関係性」

【数学】

「アイドルの顔における黄金比」「金利の違いによる住宅ローン～金利の違いと計算式の改良～」
「強い馬の求め方～100発100中への道～」
「確率を用いたブラックジャックの最適解の考案と検証」「味覚が自律神経に及ぼす影響」

【情報】

「脳波計を作ってみよう～身近なもので脳波計は作れるか～」

平成29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5年次

令和4年3月15日 第1刷 発行

■指定校番号 2931
■実施機関名 東海大学付属高輪台高等学校
■校長名 片桐 知己治

■所在地住所 〒108-8587
東京都港区高輪2-2-16
■電話番号 03-3448-4011
■FAX番号 03-3448-4020

■印刷・製本 港北出版印刷株式会社