

■リベラルサイエンス 環境



JAXA を訪問

■リベラルサイエンス 物理



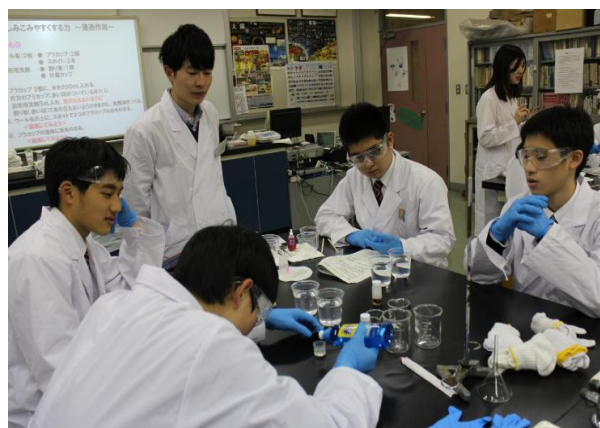
那珂核融合研究所の見学

■リベラルサイエンス 生物



相模湖嵐山の森林調査

■リベラルサイエンス 化学



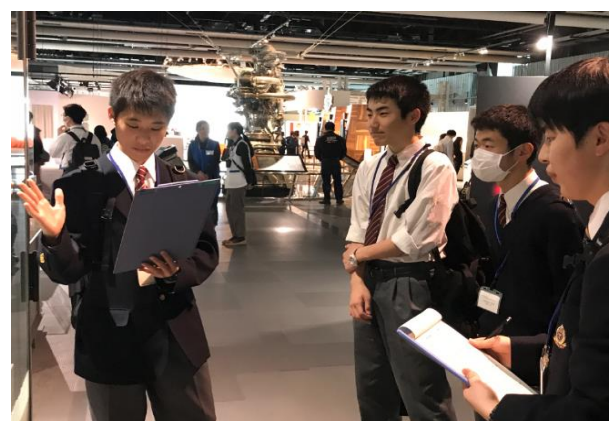
界面活性剤の実験（協力：ライオン株式会社）

■科学プレゼンテーション（日本語）



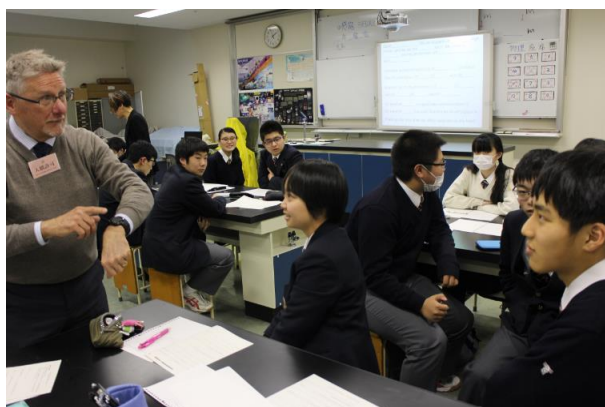
プレゼンテーション実習（講師：井上徳之先生）

■科学プレゼンテーション（日本語）



日本科学未来館でプレゼンテーション実習

■科学プレゼンテーション（英語）



Gary 先生による英語プレゼンテーション授業

■科学体験学習旅行（東海大学湘南校舎）



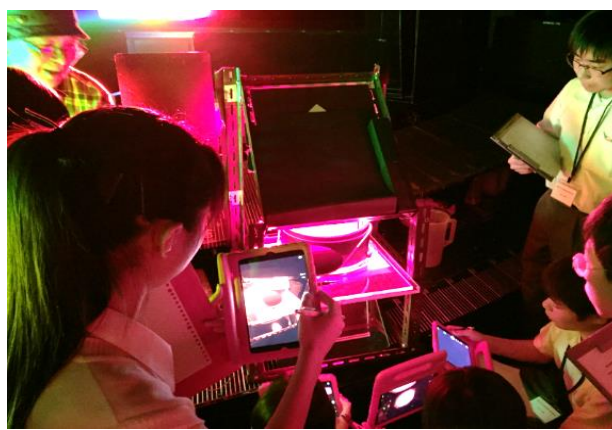
超伝導実験（工学部材料科学科）

■科学体験学習旅行（核融合科学研究所）



核融合の施設を見学

■科学体験学習旅行（基礎生物学研究所）



大型スペクトログラフを使った実験の見学

■科学体験学習旅行（浜松ホトニクス）



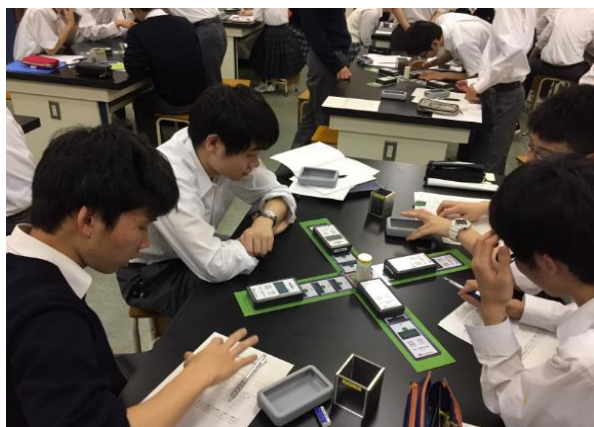
技術者の方に積極的に質問

■科学体験学習旅行（プレゼンテーション学習）



旅行で学んだことをお互いに発表しあう

■課題実験・前半 基礎実験



放射線量の測定実験

■課題実験・夏期集中 光・画像コース



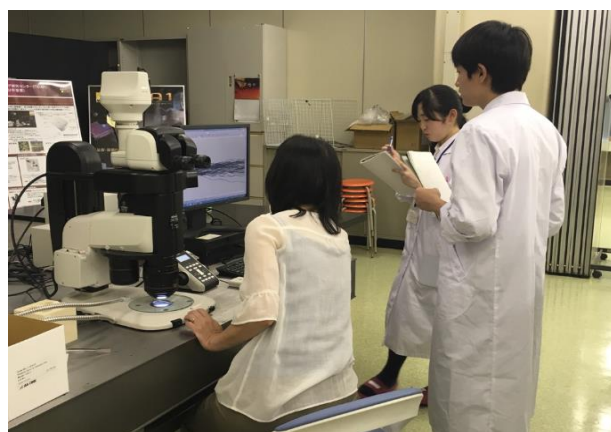
大学の機器を使用して実験

■課題実験・夏期集中 自然環境コース



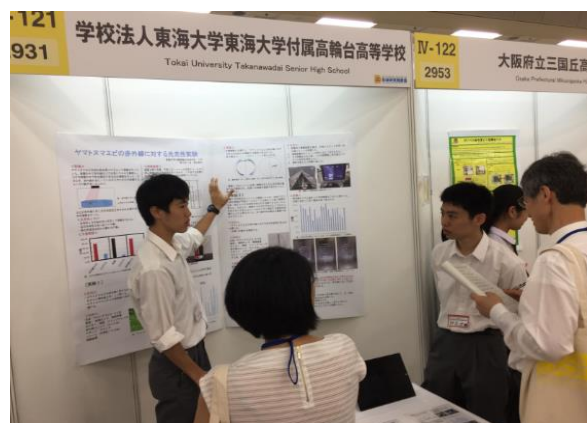
望星丸に乗船し、海洋観測を体験

■課題実験夏期集中 化学コース



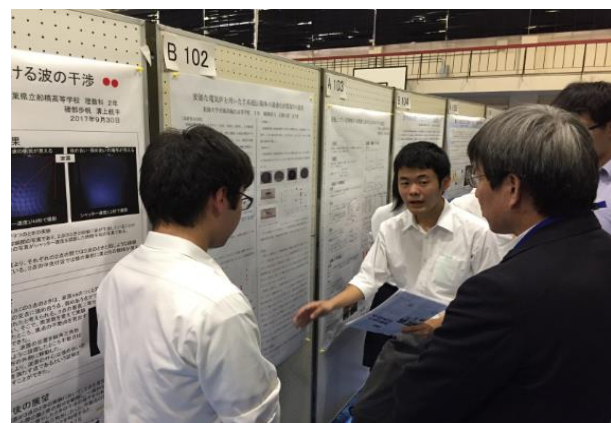
自分たちの研究材料を大学の機器で分析

■課題研究・外部発表（生徒研究発表会）



全国のSSH校が集まる場で研究成果を発表

■課題研究・外部発表（高校生理科研究発表会）



他校生徒や専門家の先生方と質疑応答

■課題研究・外部発表（プラズマ核融合学会）



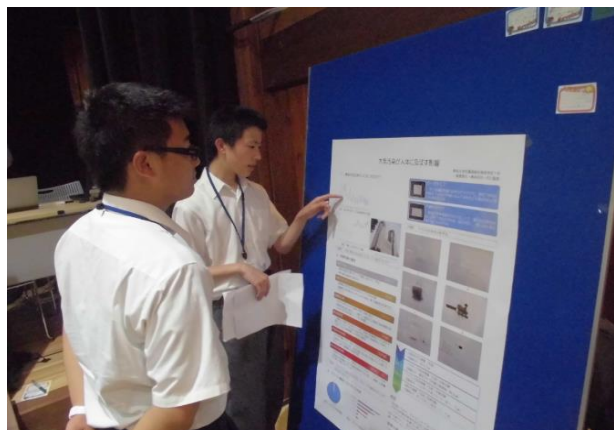
多くの研究者の前で口頭発表

■課題研究・外部発表（東海大学大学院）



大学院発表会で研究成果を英語でプレゼン

■高校現代文明論（若狭高校・高校生環境フォーラム）



普通クラス生徒による研究発表

■科学文明論 I



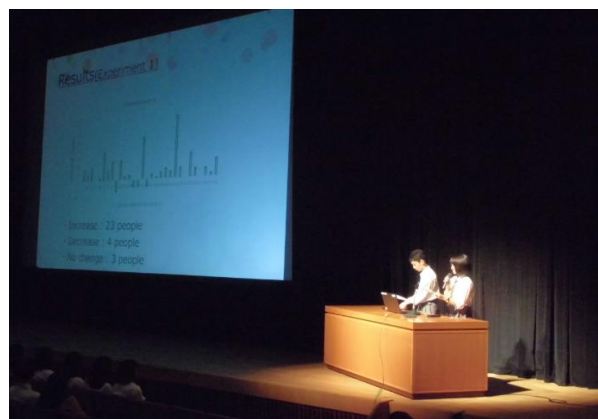
未来都市のデザイン（大分県立日田高校と合同授業）

■アカデミックプレゼンテーション I



英語でグループ発表

■国際交流（新発田高校 ESD フォーラム）



研究成果を英語で口頭発表

■国際交流（ガスパロム合同研究発表会）



研究を発表し、海外の生徒と質疑応答

■国際交流（Skype 交流）



Skype でロシア・ガスパロム校と研究発表交流

■国際交流（パヤオ大学附属高校）



タイ・パヤオ大学附属高校と合同研究発表会

■国際交流（タイ王国国際交流）



チュラポンサイエンススクール・トラン校を訪問

■ファミリー・スーパーサイエンス教室



電子オルゴールの作成を手伝う

■ファミリー・スーパーサイエンス教室



超伝導のしくみについて解説

■サイエンスコミュニケーター



小中学生にむけて理科実験の授業

■Fusion Festa



小学生と一緒に浮沈子づくり

■企業連携（日本ベルパーツ株式会社）



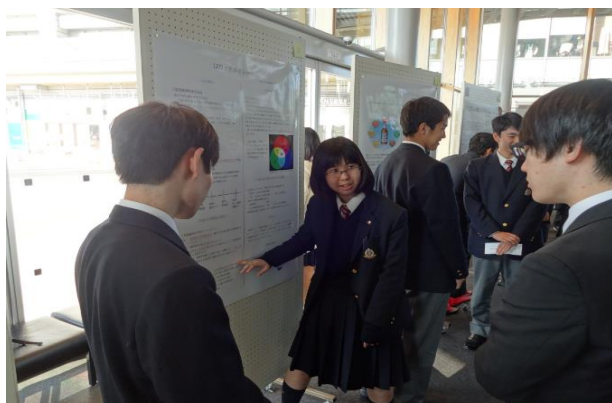
ものづくりの作業体験

■企業連携（大分県立日田高校）



企業連携活動について発表

■企業連携（多摩科学技術高校・まちかどプレゼン）



科学企業で学んだことを発表

■科学特別講演



元 NASA 宇宙飛行士 Jon McBride 氏の講演

目 次

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 研究開発の課題	8
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	
3-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（日本語・英語）	13
②リベラルサイエンス（数学・環境・物理・生物・化学）	13
③実験数学	15
④国語表現演習	16
2. 科学体験学習旅行（A2）	16
3. 課題実験	17
基礎実験・コース別実験（夏期集中）・後半	
4. 課題研究	23
3-B 倫理観および判断力	
1. 高校現代文明論（B1）	25
2. 科学文明論Ⅰ	27
3. 科学文明論Ⅱ	28
3-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）	30
2. アカデミックプレゼンテーションⅡ（C2）	31
3. 国際交流	31
4. 他校SSH事業との連携を通じた国際交流	32
3-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）	33
2. サイエンスコミュニケーター（D2）	35
3. 出張科学教室	35
3-E キャリア教育	
1. 企業連携（E1）	36
2. サイエンス講座（E2）	36
3-F 中高大一貫教育	
1. スーパーサイエンスツアー	38
第4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	41
C 英語プレゼンテーション力・国際交流	43
D 科学普及活動	43
E キャリア教育（企業連携）	44
F 中高大一貫教育	44
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	46
第7章 資料集	
1. 運営指導委員会の記録	48
2. SSH活動事前・事後アンケート	50
3. 教育課程表	51
4. 課題研究テーマ一覧	53

東海大学付属高輪台高等学校	指定第 4 期目	29～33
---------------	----------	-------

①平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	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	
	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。 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。 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。 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。
③ 平成 29 年度実施規模	
	第 1 学年の SSH クラス（1 クラス）41 名、第 2 学年の SSH クラス（1 クラス）38 名、第 3 学年（1 クラス）35 名を中心に、全校生徒を対象に実施した。
④ 研究開発内容	
	○研究計画 （1）第一年次（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。 （2）第二年次（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。 （3）第三年次（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。 （4）第四年次（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。 （5）第五年次（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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

特になし。

○平成29年度の教育課程の内容（学校設定科目の実施）

・第1学年SSHクラス

サイエンス基礎（土曜日）、科学体験学習旅行（夏期集中 2泊3日）

・第2学年SSHクラス

課題実験（月曜日5・6時間目、夏期集中4日間）

科学文明論Ⅰ（第3期プログラム、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SSHクラス

課題研究（火曜日5・6時間目）

科学文明論Ⅱ（第3期プログラム、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	SSHクラス2・3年	
4月	・科学プレゼン①② ・国語表現①	・3年課題研究、週2単位で班別実験開始 ・2年課題実験・面談	・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、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 中部部キャリア教育【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・チュラボ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【BCG】 ・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	・課題実験・夏期集中 ・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	・課題実験、後期テーマ実験開始 ・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	・学生科学賞へ論文投稿 ・27日、NIFS オープン	・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】

		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	・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】 ・11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① ②	・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

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

問題発見力、問題解決力の育成について

多くの取組で、科学に対する興味・関心を高めると同時に、プレゼンテーションする力や、情報収集力等を高めることができた。それらの力を踏まえて、課題の解決に向けて調査や実験をしたり、グループ内でディスカッションをしたりする場面を多く設けた。その結果、生徒が問題解決のために熟考した様子を見てとることができ、一定の成果を得ることができたといえる。また、課題研究関わった生徒全員が、その成果を外部の発表会で発表することができた。

倫理観・判断力の育成について

科学文明論Ⅰ・Ⅱでは全教科の教員が講座を担当することにより、科学に対する多様な見方・考え方を示すことができた。また、これらの取組では、科学的諸問題に関する協働学習を通して多様な意見を共有することができ、科学に対する生徒一人ひとりの考えを深めさせることができた。校外リサーチについては、例年よりも多くの機関と連携することで、社会における科学文明の功罪を複眼的に捉えることができるようになった。大分県立日田高等学校と連携して「科学と未来予想」をテーマに授業を実施し、二校の生徒が協働して未来都市のあり方について考えることができた。英語プレゼンテーション力・国際交流について

SSH事後アンケートの英語発表能力における質問において、3年生の75.9%が能力の向上を示す回答をした。多くの生徒が能力向上に前向きに取り組める環境を提供できたと言える。海外の生徒との交流に関する質問では、3年生の75.8%が交流できたと回答した。前年度の2年生からの10%の伸びは、これまでの交流に加えロシアやカザフスタンの高校を参加させられたことが影響したと考えられる。また、本校が開発したプログラムを通じて英語での交流に自信を持たせられるこ

とも、数値の変化から読み取ることができた。

科学普及活動について

ファミリー・スーパーサイエンス教室では、参加者アンケートの結果から、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と考える。また、科学教室を担当した生徒アンケートで「うまく説明ができた」と回答した生徒は全体の約 72%であった。このような取組で経験を積むことで、余裕をもった対応ができるようになったと考える。また、特に 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。

企業との連携について

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、文化祭や報告会では積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。さらに今年度は学外の発表会にも参加して企業連携の取り組みを発表することができた。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えることができる。

○実施上の課題と今後の取組

問題発見力、問題解決力の育成について

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、このような探究活動に関する取組を、限られた S S H クラスだけでなく、普通クラスへも波及させることも課題である。次年度からは、普通クラスで探究活動に関するカリキュラムを実施し、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。

倫理観および判断力の育成について

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でき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できるかを考えさせ、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。また、普通クラス全学級でも倫理観・判断力を培う探究活動を行う講座を開設し、これまで S S H クラスで実施した内容を全校生徒へ波及させていく。

英語プレゼンテーション・国際交流について

英語発表能力に関するアンケートにおいて、能力が向上しなかったと回答した生徒は、その理由について「日本語プレゼンの方を多くやっていたから」「ほとんど英語を使う機会がなかったから」と記述していた。国際交流を行う機会を、さらに多くの生徒に広げていくことが課題である。また、質疑応答に関するアンケートに対して同様の回答をした理由として、「簡単な質問しかできていない」などがあった。質問そのものはできていたが、向上心の高さゆえの自己肯定の弱さがうかがえる。達成できていることを意識させ、自信につながられるようにしたい。

企業との連携・科学普及活動について

企業との連携を訪問研修や出前授業だけにとどめず、課題研究などの生徒による能動的な学習活動との連携につなげることが課題である。研究活動をある程度進めた 2・3 年生の生徒も積極的に企業と関わりを持つことで、この課題を解決できると考えられる。また、保護者や卒業生等に協力を呼びかけることにより、連携先の企業を見つけていくことができると考えられる。科学普及活動についても、本校の生徒と地域の子供たちとのつながりに加え、さらに大学や企業、他校の協力を得ることによって、社会との共創を通じた活動へより拡大することができると考えられる。

②平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

問題発見力、問題解決力の育成について

サイエンス基礎や科学体験学習旅行では、科学に対する興味・関心を高めると同時に、プレゼンテーションする力や、情報収集力等を高めることができた。それらの力を踏まえて、課題の解決に向けて調査や実験をしたり、グループ内でディスカッションをしたりする場面を多く設けた。その結果、生徒が問題解決のために熟考した様子を見てとることができ、一定の成果を得ることができたといえる。また、課題研究に関わった生徒全員が成果を外部の発表会で発表することができた。

倫理観および判断力の育成について

科学文明論Ⅰ・Ⅱでは全教科の教員がこれらの講座を担当することにより、科学に対する多様なものの見方・考え方を示すことができた。また、科学的諸問題に関する協働学習を通して多様な意見を共有することができ、科学に対する生徒一人ひとりの考えを深めさせることができた。校外リサーチ活動については、例年よりも多くの機関と連携することで、社会における科学文明の功罪を複眼的に捉えることができるようになった。大分県立日田高等学校と連携して「科学と未来予想」をテーマに授業を実施し、二校の生徒が協働して未来都市のあり方について考えることができた。

英語プレゼンテーション力・国際交流について

SSH事後アンケートの英語発表能力における質問において、3年生の 75.9%が能力の向上を示す回答をした。前年度をさらに上回る結果が出ていることから、より多くの生徒が能力向上に前向きに取り組める環境を提供できたと言える。海外の生徒との交流に関する質問では、3年生の 75.8%が交流できたと回答した。前年度の 2 年生からの 10%の伸びは、これまでの交流に加えロシアやカザフスタンの高校を参加させられたことが影響したと考えられる。また、本校が開発したプログラムを通じて英語での交流に自信を持たせられることも読み取ることができた。

科学普及活動について

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から、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」と回答した生徒は全体の約 72%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。

企業との連携について

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、文化祭や報告会では積極的に発表に取り組む姿が多く見られた。さらに今年度は学外の発表会にも参加して企業連携の取り組みを発表することができた。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えることができる。

② 研究開発の課題

問題発見力、問題解決力の育成について

課題研究において、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、考察することは多くの生徒ができています。一方で、参考文献調査等の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あまりふまえていなかったりするなど、個人または実験グループ内だけの考察で終わってしまう傾向もある。他者の意見を聞く機会が、発表会における質疑応答に限られていることにも原因がある。課題研究を進めていく上で、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より多く取り入れていくことが必要であると考えられる。

また、このような研究活動・探究活動に関する取組を、限られたSSHクラスだけでなく、普通クラスへも波及させることも課題である。次年度からは、これまでSSHクラスで実施した活動の成果をもとに、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により、問題発見・問題解決に関わる取組を学校全体に普及していく。

倫理観および判断力の育成について

現代文明論や科学文明論の取組を通して、科学文明のあり方について熟考させることができた。今後は、それらの考えを踏まえて、人類一人ひとりの責任において具体的に何ができ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できるかを考えさせ、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。また、普通クラス全学級でも倫理観・判断力を培う探究活動を行う講座を開設し、これまでSSHクラスで実施した内容を全校生徒へ波及させることを試みていく。次年度から開講する普通クラスの探究活動において、理数系教員と文系教員が連携し、全教科の教員が関わる教科融合型の授業が実施できれば、科学に関する幅広い考え方を全校生徒へ伝えることができると考えられる。

英語プレゼンテーション力・国際性の育成について

英語発表能力に関するアンケートにおいて、能力が向上しなかったと回答した生徒は、その理由について「日本語プレゼンの方を多くやっていたから」「ほとんど英語を使う機会がなかったから」と記述していた。国際交流を行う機会を、さらに多くの生徒に広げていくことが課題である。また、質疑応答に関するアンケートに対して同様の回答をした理由として、「簡単な質問しかできていない」などがあった。質問そのものはできていたが、向上心の高さゆえの自己肯定の弱さがうかがえる。達成できていることを意識させ、自信につながれるようにしたい。

また、今後の国際交流活動では、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プログラムを考えていくことが課題である。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。

企業との連携・科学普及活動について

今後、企業との連携を訪問研修や出前授業だけにとどめず、課題研究などの生徒による能動的な学習活動との連携につなげることが課題である。これまでは1年生が興味・関心をもとに訪問企業を選択してきたが、研究活動のある程度進めた2・3年生の生徒も積極的に企業と関わりを持つことで、この課題を解決できると考えられる。また、保護者や卒業生等に協力を呼びかけることにより、連携先の企業を見つけていくことができると考えられる。科学普及活動についても、本校の生徒と地域の子供たちとのつながりに加え、さらに大学や企業、他校の協力を得ることによって、社会との共創を通した活動へより拡大することができると考えられる。

第 1 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かなわだいがくとうがっこう

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、FAX番号

〒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

(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（平成29年4月現在）

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
全日制	普通科	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
		471	10	462	10	458	10	1391	30

②教職員数（平成29年現在）

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	2	2	68	2	32	2	8	8	1	126

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④⑤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、ループリック
		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（2018年度から実施）		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、ループリック、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11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、ループリック、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、ループリック、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、ループリック、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通じて、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（2018年度から実施）		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、ループリック

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付ける。	事前・事後アンケート、レポート、プレゼンテーション
C3	ハワイ研修旅行サイエンスコース	2学年 希望者	単位外	1学年次はハワイ島の自然について、事前学習レポートを作成し、知識を深める。2学年次はハワイ島への渡航後は研究施設を訪問し、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

6 研究組織の概要

(1) 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
副校長	中村 仁		数学
中部教頭代行	大畑 輝明		保健体育
高校教頭	野々村 淳		数学
中部教頭補佐	田中 亨	中部部教務主任	英語
事務長	坂上 範子		
教諭	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	中部部生徒指導主任 芸術科主任	芸術 (美術)
教諭	吉川 博人	高校生徒指導主任	保健体育
教諭	細田 功	研究主任代行	地歴公民
教諭	小松原洋行	メディアセンター室長代行 英語科主任	英語
教諭	山田 武範	情報管理室長	理科
教諭	宇津 浩	高校1学年主任	保健体育
教諭	数馬 大介	高校2学年主任	国語
教諭	野崎 和夫	高校3学年主任	理科
教諭	野口 大輔	国語科主任	国語
教諭	今井 貴志	地歴公民科主任	地歴公民
教諭	田村 英典	数学科主任	数学
教諭	上松 未来	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	橋本 智孝	情報科主任	情報
教諭	青木 直也		数学
教諭	石堂 孝明		数学
教諭	内野 滋信		数学
教諭	大塚 一磨		数学
教諭	鳥海 航希		数学
教諭	中川真由美		数学
教諭	中山 唯人		数学
教諭	西 真人		数学
教諭	和氣 吉秀		数学
教諭	渡邊 聡		数学
教諭	石川 仁		理科

職 名	氏 名	主任等	教科 (科目)
教諭	稲葉哲之介		理科
教諭	加藤 新也		理科
教諭	新川直雄規		理科
教諭	中村 春樹		理科
教諭	畠田 貴生		理科
教諭	眞崎 拓帆		理科
教諭	伊武 綺咲		理科
教諭	谷山 慎治		理科
教諭	松川 大壺		理科
教諭	宮田 和舞		理科
教諭	山田 優美		理科
教諭	妻沼 省吾		保健体育
教諭	鶴岡 薫		芸術 (美術)
教諭	山口恵美子		芸術 (音楽)
教諭	阿部 恵子		英語
教諭	大窪 実穂		英語
教諭	尾崎絵里香		英語
教諭	川端なつき		英語
教諭	金 恵潤		英語
教諭	斉藤裕美子		英語
教諭	佐藤 裕生		英語
教諭	島田 聡		英語
教諭	鈴木 滉平		英語
教諭	辻本 麻紀		英語
教諭	戸嶋 信哉		英語
教諭	橋 健治		英語
教諭	南館由里香		英語
教諭	八巻 嶺		英語
教諭	古田 奈穂		家庭科
AET	サチョ・リスル		英語
AET	グレソ・トレンス		英語
AET	タミー・リー		英語
AET	ペンジャミン・ボーターマン		英語
事務	松井有紀子		英語
教諭	高倉利一郎	初等中等教育課長	英語
教諭	飯田 雅美	初等中等教育課長代理	理科

(2) 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 教授
川崎 繁男	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所宇宙機応用工学研究系 教授
川名 優孝	東京海洋大学産学・地域連携推進機構 准教授
木村 茂行	一般社団法人未踏科学技術協会 理事長
滝川 洋二	NPO法人ガリレオ工房 理事長
竹内 光明	京都大学大学院工学研究科附属光・電子理工学教育研究センター 助教
利根川 昭	東海大学理学部物理学科 教授
西 義武	東海大学工学部材料科学科 非常勤講師
灰田 宗孝	東海大学医療技術短期大学 学長
三林 浩二	国立大学法人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2章 研究開発の経緯

●研究開発1年目（2017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
	SSHクラス1年	SSHクラス2・3年	
4月	・科学プレゼン①② ・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【BCG】 ・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・バヤオ大学付属高校生徒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】 ・11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

第3章 研究開発の内容

3-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 (日本語・英語)

[1] 仮説

SSH活動における成果を正しく伝達するために必要な日本語と英語の両方で行うプレゼンテーション技術とその能力を身につけることにより、2年生から始まるアカデミックプレゼンテーションの授業で学習した技術を生かす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 (38名)
- ③担当教員 橋健治・大窪実穂・小松原洋行 (英語科)、山田武範 (理科)
- ④実施日 全9回 (4/9, 4/23, 5/28, 8/29, 9/10, 12/3, 1/14, 2/4, 2/18)
- ⑤連携先 井上徳之先生 (中部大学)、日本科学未来館、
Gary Vierheller・Sachiyo Vierheller 先生 (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。
さらに調べ学習、体験学習を通して学んだことをもとに発表準備を行い、クラス内でプレゼンテーションを行った。

第1回: (4/8): プレゼンテーションの基礎 (講師: 井上徳之先生)

第2回: (4/15): 日本科学未来館におけるワークシート活動

第3回: (5/27): プレゼンテーション (日本科学未来館のまとめ)

第4回: (8/28): 科学体験旅行のまとめと発表準備

第5回: (9/9): プレゼンテーション発表会 (7月の科学体験旅行で学んだことについて発表)

第6回: (1/13): プレゼンテーション Orientation, Introduction & Conclusion

第7回: (1/27): Giving Evidence - Creating Body

第8回: (2/17): Final Presentation Performance

(※第6回～第8回講師: Gary Vierheller・Sachiyo Vierheller 先生)

[3] 検証

発表原稿やスライドの構成や、ジェスチャー・ポスチャー・アイコンタクトなど発表の立ち振る舞い方などの指導を受けた。自分が学んだことを完結にまとめて発表をすることができるようになった。英語のプレゼンテーション学習では、ジェスチャーを使って表現力を身につけることに重点を置いた。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がうかがえた。人に伝える事の楽しさと難しさを実感させることができ、それぞれが試行錯誤して良い発表を作り上げる事ができた。また、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. 環境

[1] 仮説

本校教員と外部講師の講義及び見学実習から、私たちが暮らす地球とその地球が存在する宇宙の環境、さらに宇宙開発への興味関心を高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 (41名)
- ③担当教員 稲葉哲之介
- ④実施日 全3回 (6/3, 6/10, 6/22)
- ⑤連携先 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 更江渉先生
- ⑥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わる講演をしていただいた。また、JAXA筑波宇宙センター、地質標本館を訪れ、見学実習を行った。

- 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）
 第3回：筑波宇宙センター及び地質標本館の見学実習

〔3〕 検証

本校教師による講義から、生徒たちは惑星としての地球とその生い立ちについて知識を高めた。JAXA 講師による講演から、宇宙環境と宇宙開発の現在と未来について知識を深めることができた。地質標本館では、解説員とのコミュニケーションを通じて地球の歴史について有意義な学習ができた。JAXA 筑波宇宙センターでは、「きぼう」運用管制室の見学とスペースドームの見学により宇宙に対して強い興味を抱いた。

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（41名）
 ③担当教員 野崎和夫、加藤新也、中村春樹、山田武範、眞崎拓帆、島田千春
 ④実施日 全4回（6/23, 6/24, 6/27, 7/1）
 ⑤連携先 プラズマ核融合学会、慶應義塾大学、那珂核融合研究所
 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。核融合に携わる外部講師（第2回・第4回）の講義と実験実習を軸とし、事前学習（第1回）を高校教員が担当するという形式で行った。

第1回：「電気エネルギー」についての講義と電気パンの作製実験

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 畑山明聖先生）

第3回：「那珂核融合研究所」での研修と研究者との交流会（連携：日本原子力研究開発機構）

第4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（講師：慶應義塾大学 岡野邦彦先生）

〔3〕 検証（講師より）

・講義途中でのこちらからの質問、例えば、1）地球温暖化の原理、2）水素製造のエネルギーバランス、に対して、必ず手が上がり、しかも適切な回答がでた。講義後の質問も多かったが、その内容が単に活発というにとどまらず、かなり深く考え、事前に勉強した結果と思わせる質問が多く、大変驚いた。例えば、一億度からどのように発電をするのか、トリチウムを取り出すエネルギーと核融合から出るエネルギーの比はどれくらいか、など、私が触れなかった点を聞いてきたのは、よく理解しているからこそ出る質問であろう。

・アンケートに書かれている内容で、水素はエネルギー源ではなく、水素の製造にはエネルギーが必要であること、そのエネルギーをどのように作るかを考えなければいけない、エネルギーを作る一つの方法が核融合である、ということとはよく理解してくれているのを感じた。大変積極的に学ぶ姿勢の生徒が多く、全体もそれに牽引されて全体のレベルが高まっていると思う。この学年が2年生、3年生になった時の伸びがとても楽しみである

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（38名）
 ③担当教員 山田武範、新川直雄規、眞崎拓帆
 ④実施日 全3回（11/2, 11/11, 11/15）
 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 桜井尚武先生
 ⑥内容

第1回：事前学習（日本の森林と林業についての講義）

第2回：神奈川県相模湖町「若柳・嵐山の森」でのフィールドワーク

「高輪台SSHの森」として継続調査を行っている調査区の測量、毎木調査および間伐

第3回：調査結果のまとめ

〔3〕検証

毎木調査や測量、伐採作業などのフィールドワークを、生徒たちは楽しみながら行っていた。都會在住の生徒が多いためか、事後アンケートでは「森林内で活動がとても貴重な経験になった」等の回答者が多数いた。森林と環境の関係に興味に興味を持たせて学ばせることができたと考えられる。事後学習では、クラス全員が現場で測定したデータをあわせることにより、日射量と樹木の生長、間伐の効果などについて考察をすることができた。

4. 化学

〔1〕仮説

「化学の力」というテーマで身近な化学を材料に講義・実験を行い、興味と関心を深める。「ライオン株式会社」の研究所を訪問することや企業の研究者と交流することにより、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（41名）
- ③担当教員 上松未来
- ④実施日 全3回（1/20, 1/24, 2/7）
- ⑤連携先 ライオン株式会社 研究開発本部
- ⑥内容 第1回は、事前学習として脂肪酸・油脂の構造や反応に関する基礎的な講義を行った。
第2回は、界面活性剤に関する講義とセッケンの実験を行った。第3回は、ライオン株式会社研究開発本部にて、「くらしに役立つ界面科学」の講義を受けた。2グループに分け、研究者と交流をしながら研究所の見学を行った。

第1回：有機化合物、脂肪酸・油脂の構造式、反応について

第2回：本校して講義・実験 界面活性剤について（ライオン株式会社）

第3回：ライオン株式会社研究開発本部にて講義・研究所見学・研究者との交流（ライオン株式会社）

〔3〕検証

生徒の事後アンケートの中には、洗剤という身近なテーマを扱ったことや企業の研究者と交流できたこと、化学の授業とリンクしていたこと等が良かったという記述が多く見られた。3回という短い講座であったが、生徒たちに研究者としての職業観や生活で使われている化学の知識などを実感させることができたと考えられる。

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。また、東京オリンピックのエンブレムを作図することで数学を身近に感じさせ、興味関心を高めることができると考えた。

〔2〕内容・方法

- ①対象 1学年 SSHクラス（女子12人、男子29人）

②内容

前半（担当：渡邊 聡）		後半（担当：中山 唯人）	
単位円・単位球に内接する正多角形・正多面体に内接する辺と対角線について		正多角形のひし形分割	
5/6	正多角形・正多面体について	11/18	正多角形について
5/13	正方形・正六角形・正八角形についての問題を解く	11/25	正多角形のひし形分割
5/20	立方体・正八面体についての問題を解く	12/9	東京オリンピックのエンブレムを作る

〔3〕検証

①生徒感想

前半 ・正多面体が5種類しかないことを、模型を使って理解することができ非常に興味深かった。

・中学で習った内容を利用でき、難しそうな問題にも知っている知識が使えたので、興味がわいた。

後半 ・今までに勉強してきた数学の内容が、様々なものを便利にしたり、活かされていることに学問として

興味を持つことができた。

- ・オリンピックのエンブレムを考えた人は、良くこの性質を見つけたなと思い、大変感動をした。

②担当者所見

前半 非常に積極的に取り組む生徒たちだったため、説明の時間を極力減らし、生徒が取り組める時間を増やした。一見解きづらそうな問題でも、中学の知識を利用して解けることに、生徒たちは驚いていた様子であった。

後半 講義の時間を短くし、作図などの作業の時間を多くとった。その際、ヒントを与えながら上手く生徒を誘導するように心懸け、生徒達も積極的に取り組んでいた。東京オリンピックという自分たちの身の回りのものに数学が隠れているということに、数学の奥深さを感じられていたようである。

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、まず題材が科学的な手法に基づいた論理的な研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 理系の作文技術
- ②対象 1 学年SSHクラス（41名）
- ②担当教員 野口大輔
- ④実施日 全5回（4/22, 6/17, 7/8, 9/16, 10/7）
- ⑤内容 日本語をテーマに模擬課題研究を行い、中間報告書を作成した。
 - 第1回 研究領域における課題の紹介
教材：「言語研究第151号」（日本言語学会）
 - 第2回 研究手順に関する説明
教材：小泉治彦「理科課題研究ガイドブック第3版」（千葉大学先進科学センター）
 - 第3回 「反証可能性」についての講義と演習
教材：菊池聡「なぜ疑似科学を信じるのか」（化学同人）
 - 第4回 調査・研究の実施
教材：「参考文献の役割と書き方」（科学技術振興機構）
 - 第5回 中間報告書の作成
教材：「湘南文学第52号」（東海大学日本文学会）

〔3〕検証

ふだん学習者が運用している「言語」を題材にした小規模な課題研究を行ったが、生徒の中には科学的な研究と、いわゆる「調べ学習」の違いについての理解に時間がかかる者が多かった。仮説を立てて、その確からしさを検証（確証、あるいは反証）することができるテーマでないと（ジャンルに限らず）科学的な研究にならないことを説明しても、分野が人文・社会科学の領域であると「〇〇地方の方言について」といった類聚的な内容になり、分類（ラベリング）に終始することが少なくないということを確認することができた。この試行から得られた知見を次年度から実施される「探究活動Ⅰ」の指導に当たる教員に周知することで、左の講座を円滑に進行させていきたい。

2. 科学体験学習旅行（A2）

〔1〕仮説

1 年生SSHクラスを対象に、夏期休暇を利用して大学や各地の研究機関等を訪問することで、科学技術や理科への興味関心を高め、今後のSSH活動にその経験を生かしていくことができると考えた。また、生徒同士で発表しあう場を設けることで、発表能力を高めることができると考えた。

〔2〕内容・方法

- ①対象 1 学年 SSHクラス（41名）、TA（2 学年3名、3 学年2名）
- ②担当教員 加藤新也、山田武範、大窪実穂
- ③実施日 7/24, 7/25, 7/26（2泊3日）
- ④連携先と内容【東海大学（湘南キャンパス）】（1日目）

- ・実験、実習および講義。各生徒は以下の8つの学部学科のうち1つに参加した。

「液体窒素を用いた超伝導の実験」(工学部材料科学科) 「高分子化学分野における体験実験」(工学部応用化学科)
「プログラミングによる模型自動車の制御」(工学部機械工学科) 「光の分光計測」(工学部光・画像工学科)
「免疫のはたらきについての実験」(工学部生命化学科) 「紫外線と放射線のDNAへの影響」(工学部原子力工学科)
「多角形・多面体の曲率について」(理学部情報数学科) 「おひつじ座流星群の電波観測データの解析」(理学部物理学科)

【東海大学海洋科学博物館】(1日目)

・水族館見学(夜の水族館)

【プレゼンテーション学習(宿舎・三保研修館会議室)】(1日目)

・自然科学研究機構で学んだ事を10分間でプレゼンテーションの準備をし、その後発表をした。発表相手は1名から始まり、最終的に5、6名相手への発表を行った。その際には、TA・教員が司会を行った。

【核融合科学研究所】(2日目)

・研究所の研究内容の講義と、施設内のLHD本体、制御室、ドームの見学。
・グループ別研修:「プラズマと電磁波」、「真空」、「超電導実験」、「プログラミングと可視化」

【瑞浪市化石博物館】(2日目)

・見学および対話。博物館の見学を自由に見学し、館内の方に質問をした。

【プレゼンテーション学習(宿舎・ルートイン多治見会議室)】(2日目)

・4名のグループをつくり、それぞれにTAが1人ずつ入り、発表指導に加わった。グループ内でお互いに発表をしあって練習した後、全員の前で一人ずつ発表を行った。

【自然科学研究機構(生理学研究所、基礎生物研究所、分子科学研究所)】(3日目)

・生理学研究所:講義「噛むことの脳科学」(坂本貴和子先生)
・基礎生物研究所:メダカバイオリソース、モデル植物研究支援室
・分子科学研究所:極端紫外光研究施設見学、展示室での体験学習、計算科学研究センター見学

【浜松ホトニクス】(3日目)

・見学および対話。3グループに分かれ、技術者と共に研究施設の見学をし、説明を聞きながら自由に質問をした。

〔3〕検証

各訪問先で技術者や研究者の方々に積極的に質問をする様子が見られ、対話を通じて能動的に知識を得ることができた。また、各グループに分かれて様々な実習を経験し、異なる体験をした生徒同士で自分が学習した内容を共有し合うことで、科学技術への興味関心が深まり、発表能力もプレゼンテーション学習を行う度に向上していった。一方、TAとして参加した生徒達は、1年次のときと違った視点で学習でき、後輩を指導する経験を通して成長していく様子が見受けられた。

3. 課題実験

課題実験・実施スケジュール概要

実施時期	区分	形態	内容詳細
4～5月	前半	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)
6～7月		コース別学習	夏期集中に向けての問題解決型学習
8月	夏期集中	集中講座	東海大学の施設を利用した先端の実験・実習
9月～2月	後半	グループ別実験	それぞれの研究テーマに従った個別実験

基礎実験(課題実験前半)

〔1〕仮説

課題実験の後半に、各自で行われる研究活動の事前段階として基礎実験を行った。実験から得られたデータを分析・考察を行うことで試料の特徴を認識し、得られた結果や考察を他の人に内容が伝わるようなグラフを考え作成することで、研究に必要なスキルを向上できると考えた。

〔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(38名)
- ③担当教員 中村春樹、橋本智孝
- ④実施日 全3回(5/11, 5/15, 5/21)

⑤内容

第1回：「放射線とは」（放射線と可視光線。放射線を音として観測）

第2回：「放射線を測定しよう」（放射線測定器を用いた放射線量の測定および、そのグラフ作成）

第3回：「グラフを作成し検証する」（エクセルでグラフを作成し、分かりやすいグラフを考察する）

〔3〕検証

日本科学技術振興財団の掛布智久先生には、放射線を題材にして、実験データの測定方法やデータ処理を考えさせる講義を展開していただいた。生徒は放射線についての知識がほとんどないため、基礎知識から講義をしていただき、測定装置「はかるくん」を用いて放射線量の測定を行った。遮蔽物の種類による放射線量と試料からの距離による放射線量の測定を行い、各自が方眼紙にグラフを作成した。第3回目は、エクセルを用いたグラフの作成を行った。エクセルの使用に多少不慣れであったが、最終的には時間内に全員が各々のグラフを完成させた。グラフの種類は限られてしまうがプロットの形や色を工夫したグラフがみられ、思案した形跡が見て取れた。しかし、他の人とは違ったグラフを作製することに固執する生徒も見られた。様々なグラフを作製することがメインではなく、データに対して適切なグラフを作製することが本質であることを理解できるように指導していく必要がある。

コース別学習（課題実験前半・夏期集中）

コース	連携先	高校担当者	本校SSHクラス生徒
①材料科学	東海大学工学部材料科学科 西 義武先生 高尻雅之先生	野崎	3
②光・画像	東海大学工学部光・画像工学科 渋谷猛久先生	中村・稲葉	2
③機械	東海大学工学部機械工学科 岡永博夫先生	加藤	3
④化学	東海大学工学部応用化学科 稲津敏行先生 岡村陽介先生	上松・石川	7
⑤免疫	東海大学工学部生命化学科 笹川 昇先生	谷山	4
⑥放射線	東海大学工学部原子力工学科 伊藤 敦先生 吉田茂生先生	新川	4
⑦自然環境	東海大学教養学部人間環境学科 藤野裕弘先生	山田	5
⑧数学	東海大学理学部情報数理科 桑田孝泰先生	中山	5
⑨情報	東海大学情報通信学部情報メディア学科 向井智彦先生	橋本・和氣	5

実施日

事前学習：夏期集中に向けた問題発見・問題解決学習。全5回（6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

夏期集中：8/5, 8/6, 8/7（自然環境コース）

8/22, 8/23（材料科学、光・画像、機械、化学、免疫、放射線、数学、情報コース）

まとめ（パワーポイント作成）・コース別発表会：8/24

全体発表会：8/25 本校第一会議室にて実施（指導協力：東海大学工学部材料科学科）

①材料科学コース「先端科学技術力を決める材料特性の評価」

〔1〕仮説

「先端科学技術力を決める材料特性の評価」について、実験・実習を行うことにより、日本の材料開発・生産技術（航空宇宙・自動車・ロボット・家電・環境・医療）に関して興味を広げることができると考えた。また、本講座での学びをきっかけとして、自然の事物・現象から問題を見いだす能力「問題発見力」とその問題を解決する能力「問題解決力」を育成し、今後の課題実験や課題研究での積極的な活動が期待できると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習（全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

第1回～第3回：「形状記憶合金材料」をテーマにとりあげ、その材料がなぜ形状を記憶するか、その原理と発見の歴史をさぐり、自ら形状記憶合金の作製に取り組んだ。

第4回～第5回：課題実験夏期集中講座につながるプログラムとしてエポキシ樹脂と新素材GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）の試料を作製した。

夏期集中（全2回、8/22, 8/23）

第1回～第2回：課題実験夏期集中講座は東海大学で実施した。生徒自ら作製したエポキシ樹脂とGFRPについて、静的破壊である「引張試験」や動的破壊である「シャルピー衝撃試験」を行い、材料特性の評価を行った。

〔3〕検証

年齢の近いTAの学生とはコミュニケーションがとりやすく、生徒たちは楽しみながら実験を行っていた。様々な実験を通して材料科学への興味を高めると同時に、実験の取組方やまとめ方を学ぶことができた。

また、この講座は大学教員の指導の下、大学院生が中心となって行われた。高校生の指導役を大学院生が担うことによって、これから科学研究の道に進む大学院生にとっても大きな学びとなった。以下、指導していただいた大学教員のコメントを記述する。「理工系を中心とした学問の社会への寄与や、その状況について講義した。高度の理科教育するに当たり、恕の心を実践的に養い、持ち合わせる事が、科学技術を進歩させることの重要性を説いた。40年間、科学技術教育（心ある技術者を目指し学会発表を目標とした卒業研究指導教育、心ある研究者・技術指導者を目指し国際会議・国際学術誌公表を目標とした大学院修士研究指導教育、幅広い国際的研究・技術指導者育成を目指した大学院博士研究指導教育、JABEE 認定教育）に力を注いできた。この間の科学技術の魅力を教育に導入する活動（SAS 母と子の理科教育の企画）も目指してきたが、その集大成の実験授業である。これらの教育手法を踏まえ、世界を支える中核企業に内定した大学院生達を中心に企画し、教員が安全性と内容を確認し、高校生と年齢は近いが、充分教育訓練されている院生群が指導実施した実験である。全ての高校生が興味を持ち、多くの高校生が大体理解していると感じたことは、狙い通りの成果をあげたと思われる。」

②光・画像コース 「現代の高度情報化時代で、キーとなる光技術の基礎を体験する」

〔1〕仮説

光に関する基礎知識について実験を通して学び、それを活用して新たな実験を組み立てることによって、問題解決する能力が培われると考えた。また、研究に使用される実験装置を目の当たりにすることで、光技術への興味関心を高められると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習：（全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

光に関する基礎知識の習得および発光回路設計と作製練習

夏期集中：（全2回、8/22, 8/23）

光についての基礎知識の学習と基礎実験を行い、光技術の基礎技術を学んだ。

第1回 光・画像工学の基礎についての講義、データ算出のための計算演習

第2回 ホログラフィック回折格子の作製実験、干渉による立体像の記録・再生実験

〔3〕検証（講師感想より）

参加した生徒達はモチベーションが高く、新しいことに非常に興味を持ち、講義・実験を進めやすかった。実験等を行い、数々の疑問が出てきたと思われるが、それらの事を理解するには色々な道具が必要である。高等学校で行う、例えば数学、物理、化学などの科目はその道具でもある。これらを駆使して現代の科学は進展しているので、回り道と思えるかもしれないが、高等学校での教科をしっかりと身に付けてほしい。

③機械コース「様々な物体にかかる力の測定と空気の流れの可視化」

〔1〕仮説

流体について学習し、自分たちで研究テーマを考えさせる。テーマに沿った実験を考案させ、実験結果から目的が達成されたかを考察させる。その一連の取り組みで、問題発見・問題解決力を培うことができると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習：（全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

流体に関する調べ学習、流体に関する講義、グループの研究のテーマ決め、模型の作成

夏期集中：（全2回、8/22, 8/23）

大学の風洞装置を用いて、高層ビルに見立てたスチレン材の模型の配置を変えて、ふきこむ風による抗力を測定する。それらのデータをもとに、ビルの配置とふきこむ風に関しての考察を行った。

〔3〕検証

事前学習では流体に関する調べ学習をもとに、どのような研究テーマを行うか生徒が各自考えた。夏期集中では自分達で考えた実験方法で検証を行った。与えられた研究テーマではなく、自分達でテーマを設定させることや、テーマに沿った実験を考えさせることで、課題研究を進めていくための問題解決作業の練習となったと考えられる。

④化学コース「個々の研究課題に向けた取り組み（光触媒の応用、染料と布の関係、シリカ粒子の合成）」

〔1〕仮説

大学の先生と一緒に課題実験のグループ研究テーマを決めて、生徒たちが研究計画を立てる。さらに、実験を行い、結果をまとめて大学の先生に発表する。これをもとに大学の先生からアドバイスをいただき、大学の先生や学生と連携して実験を行うことで、研究の進め方を学び、研究の姿勢や奥深さを感じることができると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習「研究のテーマを決める」（全5回、6/6, 6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

第1回：ノートに疑問やキーワードを書きだす。

第2回：文献を調べ、具体的に研究内容を考える。

第3回：大学の先生と話し合いながら研究テーマを決定する。

第4回：研究計画を立てる。

第5回：予備実験・実験を行いまとめる。

夏期集中「研究の進め方を学ぶ」（全2回、8/22, 8/23）

第1回：事前学習の結果を発表し、大学の先生や学生からアドバイスをいただく。

第2回：事前学習でのまとめを踏まえて、大学にある実験機器を利用し、新たな実験方法や測定を知る。

〔3〕検証

生徒たちが事前に立てた実験計画や、まとめた実験結果の問題点を大学の先生に指摘していただき、研究の姿勢を学ぶことができた。また、大学にある実験機器を利用し、新たな実験方法や測定を提案していただいたことで実験の奥深さを感じることができた。生徒は、この経験を踏まえて後期の個別テーマ実験へ継続させることができた。

⑤生命化学コース「タンパク質電気泳動とウエスタン解析」

〔1〕仮説

免疫に関する課題研究を実施するためには、高校レベルで行える実験計画（テーマ設定、目的・仮説の立て方、実験方法とデータ処理等）をきちんと立てられるようになることが重要である。そこで、微生物実験（無菌操作）・抗生物質のはたらきなどの事前学習（実験）を行って夏期集中講座に臨めば、免疫に関する初歩的な知識と技能を習得できると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習（全6回、6/6, 6/13, 6/20, 7/4, 7/11）

第1回：「微生物とは？」 ①微生物の歴史

第2回：「実験器具の使い方」 ①実験器具各種の使い方 ②基本実習（簡単な基本操作と培地づくり）

第3・4回：「抗生物質のはたらき」 ①実習 ②観察とまとめ

第5回：「免疫とは？」 ①抗原抗体反応の授業復習

夏期集中（全2回、8/22, 8/23）

第1・2回：タンパク質電気泳動とウエスタン解析

〔3〕検証

夏期集中では普段なかなか高校では行えない電気泳動やウエスタン解析を行うことができ、生徒の生命科学に対する興味が深まる様子が見られた。また、笹川先生やTAの方々に丁寧な指導をしていただき、生徒から「普段学校で行えない実験をして、とてもいい経験になった」「今後の課題研究にいかしていきたい」などの意見を聞くことができた。発表準備・発表の際は、お互い実験結果に対する考察を話し合いながらまとめており、本来の目的の一つである実験結果をまとめる力が最初の頃と比べて向上していることが見て取れた。プレゼンテーション能力に関しても成長が見られた。今後もさらに大学と連携を取りながら、プログラムの充実を図りたい。

⑥放射線コース「自然環境中の紫外線と放射線が生物に与える影響とその防護」

〔1〕仮説

自然環境中の紫外線と放射線は、どちらが生物への影響が大きいのか、DNAの損傷を測定することで調べる。また、生徒が考えた材料や方法で紫外線・放射線を遮へいし、DNAの損傷にどのような違いが現れるかを調べる。そこから、紫外線と放射線からDNAを防護する有効な方法を発見することで、今後の研究活動に必要となる問題解決力の育成を図ることができると考えた。

〔2〕内容・方法

事前学習（全9回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10, 7/24, 7/25, 8/1, 8/15）

第1・2回：調べ学習（放射線および紫外線について）

第3・4回：紫外線についての基礎実験（紫外線測定キットを使用した、校内の各地点の紫外線量の測定）

第5回：実験計画の作成・仮説の検討

第6回：紫外線および放射線についての講義（東海大学工学部原子力工学科伊藤教授）

第7回：今後の実験計画・仮説の検討

第8回：実験計画についてのディスカッション高度物性評価施設と湘南放射線管理センターの見学（東海大学にて）

第9回：夏期集中講座に向けた予備実験（紫外線測定キットを用いて遮へい材ごとの紫外線の遮蔽率を測定）

夏期集中（8/22, 8/23）

第1回：紫外線に関する基礎実験（紫外線による影響が遮蔽剤によってどれだけ減少するかを人体の血管を模した模型内に入れたDNAの損傷によって評価を行った。）

第2回：電気泳動を用いてDNAの損傷度を計測した。

〔3〕 検証

放射線や紫外線について調べ学習を行い、そのまとめとして講義をしていただいたことで、放射線に関する基礎知識を正しく身につけることができた。事前学習では、紫外線の遮蔽に効果的な材料は何か、生徒が自ら材料や実験器具を工夫し、実験内容を組み立てた。夏期集中では、DNA電気泳動など分子生物学の基本的な実験操作を体験した。実験デザインを工夫し、データの比較からDNAの防護に効果的な方法を考察することで、問題解決の技法とその難しさを学ぶことができた。と考える。

⑦自然環境コース「人間生活と水環境を考える」

〔1〕 仮説

海洋生態系に関する事前学習を経て望星丸乗船実習を行い、海洋環境を直に体験する。自然や生物に対する知見を深め、水環境と人間生活の関係について考察することを通して、今後の研究活動に必要な問題解決力の育成を図ることができると考えた。

〔2〕 内容・方法

①内容

事前学習（全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

第1～2回：「東京湾と駿河湾の海洋生態系」をテーマに情報収集をした。

第3回：採取した東京湾の水のパックテスト、プランクトンの観察

第4回：調査結果のまとめ

第5回：レポートの作成。

夏期集中（8/5,8/6,8/7）

8/5：清水港より東海大学実習船・望星丸に乗船。CTD観測見学、水面観測（水温、pH、塩分濃度、透明度）、稚魚ネットによるプランクトン採集・観察、海洋目視観測を行った。

8/6：伊豆大島に上陸し、海洋生物の観察実習。三原山のカルデラ見学。火山博物館見学。

8/7：船内で資料整理と事後講義の後、清水港へ帰港。

〔3〕 検証

事前学習では東京湾の運河や都市部海岸の海水を採取し、パックテストやプランクトン観察を実施した。夏期集中の望星丸実習では駿河湾の水環境に触れ、表層から深海にかけての水温や塩分濃度の変化を観測データから確認した。まとめでは東京湾の水質や塩分濃度のデータと比較して、水環境について考察した。東京湾のCOD値の高さや駿河湾と水質の違いなど、観測データをグラフ化して考察することができた。今後の課題研究における数値データの扱い方の一端を学ぶことができたと考えられる。

⑧数学コース「正多角形のひし形分割」

〔1〕 仮説

時間をかけ自らの研究内容について考えることにより、調べ学ぶことから疑問を持ち、問題発見能力を身につけることができると考えた。また、その疑問を解決するためにはどのように考えればよいのかを考え、更なる興味関心の向上に結び付けられると考えた。担当教員と協力し研究を深めることができ、学習意欲の向上へつなげることができると考えた。

〔2〕 内容・方法

事前学習「研究のテーマを考える」（全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10）

第1回 : 資料を基に書かれている内容を理解する。

第2回～第3回 : 理解した内容を輪読の形式で発表を行う。様々な視点から考える力を養う。

第4回～第5回 : 数学の各分野を調べノートに疑問や興味があったキーワードを書きだす。

担当教員と相談し、具体的に研究内容を考える。

夏期集中「正多角形のひし形分割」(全2回、8/22, 8/23)

第1回 : 正多角形のひし形分割

第2回 : グループワーク・発表

[3] 検証

事前学習で担当教員と様々な内容について調べたことによって、考える視野が広がり夏期集中でも自分たちの力を発揮できた。夏期集中では、さまざまな図形をひし形で分割することができるという新たな発見や、そこに見られる規則性を理解することができ、良い経験になった。また、グループ発表を毎時間行うことで、プレゼンテーションの面においても成長が見られた。自分たちの中からでた疑問点についても実際に証明することができ、問題解決能力の向上に結び付けることができた。

⑨情報コース「プログラミング」

[1] 仮説

OpenGL を利用し、3次元画像を作成することにより、講義で身につけた知識を利用して、自ら問題を解決する力がつくと考えた。また、研究に使用されているホロステージを体験することにより、プログラミングに興味を高められると考えた。

[2] 内容・方法

事前学習 (全5回、6/5, 6/12, 6/19, 7/3, 7/10)

第1～5回 : visual studio を用いて、簡単なプログラムの作成方法の学習

夏期集中 (全2回、8/22, 8/23)

第1回 : プログラムを作成するためにアルゴリズムの学習と OpenGL の基本的な作図について講義

第2回 : OpenGL の基本的な図形を利用して3Dロケットの作成とアニメーションについて講義・制作・ホロステージの体験

[3] 検証

参加した生徒たちは自ら作り上げたプログラムによって、2次元図形の描画やCGアニメーションの作成体験をすることができ、興味をもって取り組むことができた。生徒間で試行錯誤を重ねて議論しながらプログラミングを行う様子が見られ、協働的な学習として取り組むことができた。

グループ別実験 (課題実験後半)

[1] 仮説

課題実験前半・夏期集中やその他の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・問題解決力の育成を行うと考えた。

[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 (38名)

③担当教員 理 科 : 石川仁、稲葉哲之介、上松未来、加藤新也、新川直雄規、中村春樹、野崎和夫、
山田武範、谷山慎治、鎌田雄太郎

数学科 : 田村英典、中山唯人、和氣吉秀 (「情報」担当)

情報科 : 橋本智孝

④実施日 全16回 (9/4, 9/11, 10/23, 10/30, 11/13, 11/20, 11/27, 12/4, 12/11, 12/18, 1/15, 1/29, 2/6, 2/19, 2/26, 3/6)

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 : 科目別発表会

第15回 : 全体発表会 (各科目より選抜されたグループ)

第16回 : まとめ

〔3〕各科目の実験テーマと内容

科目	テーマ	科目	テーマ
情報	避難経路シミュレーション	生物	ハツカダイコンの甘さと土の酸度の関係性
情報	アイトラッキングを用いたユーザーインターフェースの作	生物	ピオトープと土壌の関係
情報	鉄道遅延予想に関する研究	生物	緑茶の抗菌作用
数学	フーリエ解析を利用した音の分析	生物	乳酸菌と乳酸の関係
数学	数学を用いたゲームの作成	生物	菌の培養の環境条件
数学	楽曲の数値化およびデータ比較による作曲癖の探究	生物	カイコの成長に影響する三大栄養素
数学	錯視の強調	生物	紫外線による植物への影響
科学	ワンルームにおける照度実験	生物	二枚貝の有無による水質の変化
物理	防音材と防音効果の関係性	生物	ストレスと光の関係
物理	摩擦力と表面積の関係性	生物	飲料の抗菌実験
物理	終端速度と密度からみたアリの落下耐性	生物	3秒ルールの意義
物理	ウィングレットと揚力の関係		
物理	Y系超伝導体の作製と特性の評価		
化学	酸化チタンを利用した水の浄化作用		
化学	染料と繊維の関係性		
化学	微小ナノシリカ粒子が与える作用		

4. 課題研究

〔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（35名）
- ③担当教員 理科：石川仁、稲葉哲之介、加藤新也、新川直雄規、谷山慎治、中村春樹、野崎和夫、松川大竜、山田武範、眞崎拓帆
数学科：青木直也、和氣吉秀（情報を担当） 情報科：橋本智孝
- ④実施日 全20回（4/18, 4/25, 5/2, 5/8, 5/16, 5/30, 6/6, 6/13, 6/20, 6/30, 7/4, 7/11, 9/5, 10/10, 10/24, 10/28, 10/31, 11/7, 11/14, 11/21）
- ⑤連携先 「物理」：東海大学教養学部人間環境学科 小栗和也先生
「情報」：東海大学情報通信学部情報メディア学科 濱本和彦先生
- ⑥内容

第1回～第16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17回：課題研究発表会

口頭発表4件、ポスター発表22件 全て英語で発表。

第18回～第20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の一覧を示す。

発表日	発表会名称	発表形式	タイトル
7/12	芝高課題研究発表会	英語ポスター・口頭	①ストレスによる脈拍と唾液中アミラーゼ濃度の変動
7/15	東海フェスタ	ポスター・口頭	①ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験 ②ハナスベリヒユと光の関係
7/27～29	高校生バイオサミット in 鶴岡	ポスター・口頭	①ハナスベリヒユと光の関係（審査員特別賞）
8/5	SKYSEF2017	ポスター・口頭	①LED とハツカダイコンの関連性
8/8～8/10	SSH生徒研究発表会	ポスター	①ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験
8/26	マスフェスタ（全国数学生徒研究発表会）	ポスター・口頭	①新・体積の求め方（ピックの定理応用） ②流れの正体
8/29	プラズマ核融合学会高校生シンポジウム	ポスター・口頭	①転がり摩擦の研究 ②ジャイロ効果とブーメラン（最優秀賞） ③指パッチンのメカニズム（優秀賞）
9/10	日本植物学会第81回大会	ポスター	①ハナスベリヒユと光の関係
9/30	第11回高校生理科研究発表会	ポスター	①ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験 ②安価な電気炉を用いたY系超伝導体の最適な作製条件の調査 ③ハナスベリヒユと光の関係（優秀賞） ④指パッチンのメカニズム
10/28	核融合科学研究所オープンキャンパス	ポスター・口頭	①光と色から与えられる人への影響 ②味覚と脳波の関係性 ③顔認証～表情変化に対する正確性～
10/28	第9回女子生徒による科学研究発表交流会	ポスター	①射影変換を使ったプロジェクションマッピング ②海藻とプランクトンの関係
10/28～29	第12回高校化学グランドコンテスト	ポスター	①安価な電気炉を用いたY系超伝導体の最適な作製条件の調査
11/3～11/5	JSSF2017	英語ポスター・口頭	①人工筋肉
11/11	東海大学大学院総合理工学専攻 博士課程中間発表会	英語ポスター・口頭	①ストレスによる脈拍と唾液中アミラーゼ濃度の変動 ②LED とハツカダイコンの関連性 ③指パッチンのメカニズム
12/16～21	タイ・トラン校発表会	英語ポスター・口頭	①LED とハツカダイコンの関連性
12/17	白梅科学コンテスト	口頭	①ジャイロ効果とブーメラン（優秀賞）
12/23	東京都SSH指定校合同発表会	ポスター・口頭	①分割柱状回転体の時間追跡による軌跡領域の重なり ②ジブリがいっぱい ③新・体積の求め方（ピックの定理応用） ④メダカの色覚と記憶 ⑤ペンのインクと紙の関係性 ⑥ポップコーン不発防止大作戦 ⑦安価な電気炉を用いたY系超伝導体の最適な作製条件の調査 ⑧サブリミナル効果の影響 ⑨ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験 ⑩ハナスベリヒユと光の関係
2/17	東海大学付属中部・高等学校科学 研究成果発表会	ポスター・口頭	①安価な電気炉を用いたY系超伝導体の最適な作製条件の調査 ②ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験 ③LED とハツカダイコンの関連性 ④ハナスベリヒユと光の関係

3-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（471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））
細田功（研究主任代行；地理歴史、公民）、宇津浩（1 学年主任；保健体育）
SSHクラス：大窪実穂（学級担任；英語）および別掲「企業連携」（E1）担任
普通クラス：野口大輔（1 組学級担任；国語）、鈴木浩正（2 組学級担任；公民）
中山唯人（3 組学級担任；数学）、斉藤裕美子（4 組学級担任；外国語（英語））
田端経方（5 組学級担任；保健体育）、稲葉哲之介（6 組学級担任；理科）
加藤新也（7 組学級担任；理科）、柚木原洋平（8 組学級担任；国語）
鳥海航希（9 組学級担任；数学）、高橋光太（教務主任、4 組学級担任代行；数学）
- ④実施日 全35回（「年間実施内容」を参照）
- ⑤連携先 福井県立若狭高等学校、大分県立日田高等学校、東京都立多摩科学技術高等学校および別掲「企業連携」（E1）を参照
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

[3] 検証

学年および研究部を中心とした「高校現代文明論委員会」による運営を心がけることで、講座におけるユニットの連続性を授業担任に意識づけることができた。

SSHクラスでは前年度に引き続き、「企業連携」（E1）を学修の一部に組み込み、現代文明の諸問題と企業の経済活動について省察する機会を提供した。代表班が大分県立日田高等学校主催の「探究Ⅰ（課題研究）中間発表会」など外部の発表会に参加して口頭／ポスター発表を行うことで、他SSH指定校の生徒や一般聴衆にも学修の成果を普及させることができた。昨年度の反省にあった「営利活動が文明をどのように変革させてきたのか／ゆくのか」という思想の醸成についてはまだまだ改善の余地があるように感じられたため、第4ユニットにおいて持続可能な開発目標（SDGs）に関するアクティブ・ラーニング形式の授業を研究部の教員が展開し、現代文明の諸問題を解決するために必要とされる複眼的な物の見方・考え方の深化を促した。

普通クラスにおいては、クラス代表者による口頭発表会において評価の高かった班を東京都立多摩科学技術高等学校が主催する「まちかどプレゼン2018「サイエンス・ミーティング」」に参加させ、一般の来場者を前にマーケティングリサーチに関するポスター発表を行った。また、本講座の発展的内容として位置づけられている「探究活動Ⅰ」を意識して、クラスという枠組みを越えて編成された1班が「高校生環境フォーラム」（主催・福井県立若狭高等学校）に参加し、環境問題に関するポスター発表を行った。普通クラス生徒の外部発表参加は国語表現（3 年次履修）との連携において昨年度から実施されているが、今回はその対象を1年生にまで拡大することができた。

なお、第2ユニット「知的財産（権）教育」に関する授業実践を中華人民共和国・国家知識産権局副局長の廖涛氏ら訪日団一行に対して報告するとともに両国の知的財産教育についての情報交換を行った。

別表 年間実施内容

SSHクラス：

回	実施日	ユニット	内容	担当教員
1	4月10日	校長講話	明日へのメッセージ	校長
2	4月10日	オリエンテーション	概要の説明	学級担任
3	4月18日	副校長による巡回授業		副校長
4	4月25日	①建学の理念	「名利なき証言」の鑑賞	学級担任
5	5月2日			
6	5月8日		レポート1の作成	
7	5月16日	②知的財産（権）	知的財産権教育の実施	学級担任
8	5月30日			

9	6月 6日		知的財産教育の実施	
10	6月13日			
11	6月20日	③現代文明の諸問題 (リサーチ編)	現代文明の諸問題の説明	学級担任
12	6月27日		グループの編成、テーマの決定	研究部
13	6月30日			
14	7月 4日		リサーチの実施	学級担任 企業連携担任
15	7月11日		企業訪問の実施	
16, 17	(夏期休暇中)			
18	9月 5日		ポスター・発表原稿の作成	
19	10月 3日			
20	10月10日			
21	10月17日	④現代文明の諸問題 (プレゼンテーション編)		学級担任
22	10月24日		ポスター発表の実施	
23	10月31日			
24	11月 7日			
25	11月14日	④現代文明の諸問題 (アクティブ・ラーニング編)	アクティブ・ラーニングの実施	学級担任
26	11月21日			研究部
27	12月 5日	副校長による巡回授業	(仮題)	副校長
28	12月12日	①建学の理念	「忠臣蔵の真実」の鑑賞	研究部
29	12月19日	④現代文明の諸問題 (アクティブ・ラーニング編)	アクティブ・ラーニングの実施	学級担任
30	1月 9日			
31	1月16日	⑤考えるための技術	模範ディベートの実施	研究部
32	1月23日		ディベートスキルの修得	学級担任
33	1月30日		ディベートの実施	
34	2月20日			
35	2月27日	リフレクション	レポート2の作成	学級担任

普通クラス：(第1、2回および第28～35回はSSHクラスと同じ)

回	実施日	ユニット	内容	担当教員
3	4月18日	①建学の理念	「名利なき証言」の鑑賞	学級担任
4	4月25日			
5	5月 2日		レポート1の作成	
6	5月 8日	②知的財産 (権)	知的財産権教育の実施	学級担任
7	5月16日			
8	5月30日		知的財産創造教育の実施	
9	6月 6日			
10	6月13日	③現代文明の諸問題 (リサーチ編)	現代文明の諸問題の説明	学級担任
11	6月20日		グループの編成、テーマの決定	
12	6月27日			
13	6月30日		リサーチの実施	
14	7月 4日			
15	7月11日			
16	9月 5日	(副校長による巡回授業)	(仮題)	副校長
17	10月 3日	(副校長による巡回授業)	(仮題)	副校長
18	10月10日			
19	10月17日	③現代文明の諸問題 (リサーチ編)	スライド／ポスター・発表原稿の作成	学級担任
20	10月24日			
21	10月31日			
22	11月 7日	④現代文明の諸問題 (プレゼンテーション編)		学級担任
23	11月14日		口頭／ポスター発表の実施	
24	11月21日			
25	12月 5日			
26, 27	12月10日		クラス代表による口頭発表会の実施	研究部

2. 科学文明論Ⅰ（第3期プログラム）

〔1〕仮説

「科学文明」を多様な視点から捉え直し、「科学文明」が現代社会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「科学文明」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（35名）
- ③担当教員 「年間実施内容」を参照
- ④実施日 全25回（「年間実施内容」を参照）
- ⑤連携先 大分県立日田高等学校
- ⑥内容 「年間実施内容」を参照

〔3〕検証

「科学文明」を多様な視点から捉え直すために、本校で開設している全教科の教員による講座をユニット形式で展開した。来年度以降は「公共科学論」として実施することを踏まえ、「現代社会を構成する公民としての務め」をどのように果たしていくべきかを考える契機とするために、人間の経済活動が現代文明にどのような影響を与えているかということ进行分析する内容の授業（第5ユニット「科学と自然環境」）を取り入れた。また、第8ユニットは大分県立日田高等学校2年SSクラスと合同で行い、市区町村の将来性を科学的な考察に基づいて予測したうえで仮に自分が自治体の首長だとしたらどのような施策を導入するかということに関する思考実験を行った。なお、生徒の興味・関心を引き出すために、観察・鑑賞や制作を取り入れた授業形態（第7ユニット「科学と造形」など）の導入を推進した。

なお、それぞれのユニットが独立していて講座としての連続性・統一性を感じさせにくいという反省から、今後は内容だけでなく、各ユニットの順番や担当時間数についても調整を重ねていきたい。また、冒頭のオリエンテーションにおいて内閣府の提唱する「Society 5.0」に対する理解を深める内容を盛り込み、「科学文明」の進むべき方向をより具体的に考えさせていきたい。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	担当者
1	4月14日	オリエンテーション	「科学文明論Ⅰ」の概要	全教員
2	4月21日	①科学と生活	食の安全	古田奈穂（家庭）
3	5月12日			
4	5月19日	②科学と生命	生命の誕生	妻沼省吾（保健体育）
5	6月2日			
6	6月9日			
7	6月16日	③科学と言語	言語習得メカニズム	田中亨（外国語(英語)）
8	7月7日		外国語学習を考える	
9	7月14日			
10	9月1日	④科学と倫理	科学倫理とは	今井貴志（地理歴史、公民）
11	9月8日		科学技術の平和利用	
12	9月15日			
13	10月6日	⑤科学と自然環境	生態系と生物多様性	山田武範（理科）
14	10月27日		絶滅を加速させる要因	
15	11月10日	⑥科学と情報	情報通信技術を科学する	橋本智孝（情報）
16	11月17日			
17	11月24日	⑦科学と造形	自然から学ぶ造形	鶴岡薫（芸術(美術)）
18	12月8日			
19, 20	12月14日	⑧科学と未来	科学と未来予想	野口大輔（国語）
21	1月26日	⑨科学と音楽	音楽とこころ	山口恵美子（芸術(音楽)）
22	2月2日		音楽の役割	
23	2月9日	⑩科学とデータ	データの分析	中川真由美（数学）
24	2月13日		データの活用	
25	3月2日	インターミッション	班の編成	全教員

3. 科学文明論Ⅱ（第3期プログラム）

〔1〕仮説

「科学文明論Ⅰ」（2年次）および夏期休暇中のリサーチをもとに、プレゼンテーションおよびアクティブ・ラーニング、レポート作成を行うことで、「科学文明」を多様な視点から捉え直し、「科学文明」が現代社会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「科学文明」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（35名）
- ③担当教員 別表「テーマ一覧」を参照
- ④実施日 全37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

前年までは春期休暇中に行っていた校外リサーチを夏期休暇の実施に変更し、複数の機関と連携することで「科学文明」を複眼的に捉えることができるように配慮した。一方で第2ユニット（プレゼンテーション編）の開始が休暇以降となってしまうため、第4ユニットのレポート編に1時間しか割くことができなくなったが、プレゼンテーション原稿の体裁を整える（敬体を常体に改める、スライドに掲載していた図表やグラフを転記するなど）だけでレポートになると説明し、時間を有効に活用するよう指示することで解決を図った。この講座では第3ユニットでのアクティブ・ラーニング（AL）を重視している（ルーブリック評価では42点を占めている。残りは「プレゼンテーション編」が28点、「レポート編」が30点の計100点満点で成績を算出している）が、従来は本校が独自に開発したAL「サイエンス・サロン」を実施していたが、同一の手法を用いて議論を重ねていると、学習者の側に（悪い意味での）慣れが生じてしまい、教育の効果を損なう部分もあったこと、また、例年サイエンス・サロンに相応しくない（相性の悪い）テーマも少なくなかったこともあり、今年度は授業担任と相談しながら各班のテーマに沿って毎回異なるALを実施することにした。新しい試みに不安もあったが、生徒たちにはおおむね好評で、特に「マーケティング実習」や「学校リノベーション」では深い学びを獲得させることができた。また、本講座の活性化だけでなく各担当教員の授業力向上にもつながったという意見が教員から挙がったことは、SSH事業の成果普及という点からも有益であったと感じている。

別表 年間実施内容

回	実施日	ユニット	内容	備考
1	4月14日	オリエンテーション	概要の説明	
2	4月18日	①リサーチ編	班テーマの決定	
3	4月21日		個人テーマの決定	
4	4月25日		校内リサーチの実施	
5	4月28日			
6	5月 2日			
7	5月 8日			
8	5月12日			
9	5月19日		プレゼンテーション原稿の作成	
10	5月30日			
11	6月 2日			
12	6月 6日		校外リサーチ先の決定	
13	6月 9日			
14	6月13日		スライドの作成	
15	6月16日			
16	6月30日			
17	7月 4日			
18	7月 7日			
19	7月14日		校外リサーチの実施	
20, 21	(夏期休暇中)			

22	9月 1日		(予備日)	
23	9月 5日	②プレゼンテーション編	5班「人類と機械の未来」	
24	9月 8日	③アクティブ・ラーニング編	リレー小説 (クリエイティブライティング)	
25	9月15日	②プレゼンテーション編	8班「人間の好奇心と行動力がもたらすもの」	
26	10月 3日	③アクティブ・ラーニング編	マーケティング実習 (ゲーム)	研究授業
27	10月 6日	②プレゼンテーション編	3班「生殖医療～近代ベビー～」	
28	10月10日	③アクティブ・ラーニング編	政党演説体験 (スピーチ)	
29	10月20日	②プレゼンテーション編	7班「環境破壊が生物に与える影響」	
30	10月24日	③アクティブ・ラーニング編	生態系シミュレーション (ロールプレイ)	
31	10月27日	②プレゼンテーション編	6班「科学×芸術」	
32	10月31日	③アクティブ・ラーニング編	学校リノベーション (フィールドワーク)	
33	11月10日	②プレゼンテーション編	2班「私たちの生活と動物」	
34	11月14日	③アクティブ・ラーニング編	模擬法廷 (ディベート)	
35	11月17日	②プレゼンテーション編	1班「法と防衛」／4班「言語学習」	
36	11月21日	③アクティブ・ラーニング編	サイエンス・サロン (ディスカッション)	
37	11月24日	④レポート編	レポートの作成	

別表 テーマ一覧

班テーマ	個人テーマ	外部リサーチ先	担当教員
法と防衛	PKOと自衛隊	航空自衛隊 防衛省 横田飛行場	今井貴志 (地理歴史、 公民)
	化学兵器		
	戦時国際法		
	武器の保有と防衛の範囲		
	サイバー		
私たちの生活と 動物	遺伝子組み換え	新江ノ島水族館 農林水産省 (株)ラッシュジャパン	古田奈穂 (家庭)
	動物実験 Animal experimentation		
	アニマルセラピー		
	衣類になる動物		
	サプリメントと動物		
生殖医療 ～近代ベビー～	人工体外受精	(株)北里コーポレーション 慶應義塾大学病院 東海大学医学部付属病院 (公社)日本医師会	妻沼省吾 (保健体育)
	代理懐胎		
	人工授精		
	凍結保存		
	一般不妊治療		
言語学習	現代の英語教育 (小学校・中学校・高等学校)	(一財)言語交流研究所 RISE Japan (株)	田中亨 (外国語 (英語))
	英語の早期教育		
	多言語習得のメカニズムと効果		
	環境が及ぼす言語への影響		
人類と機械の未来	機械の進化による人間の未来	Apple Japan (合) (株)リクルート マーケティング パートナーズ	野口大輔 (国語)
	人間と機械の融合		
	人工知能による経済効果		
	876000 時間		
科学×芸術	五感に訴えるデザイン	鹿島建設 (株) コクヨ (株) (株)サンゲツ 日本大学芸術学部	鶴岡薫 (芸術 (美 術)) 山口恵美子 (芸術 (音
	音楽×科学		
	生活に溶け込む色彩		
	空間とユニバーサルデザイン		

			楽))
環境破壊が生物に与える影響	生物の進化と適応	環境省 (公財) 日本自然保護協会	山田武範 (理科)
	自然と人間の共生		
	自然災害が生物に与える影響		
	人間による環境破壊が生物に与える影響		
人間の好奇心と行動力がもたらすもの	マーケティングリサーチ	(連携先からの希望により非公開)	中川真由美 (数学) 橋本智孝 (情報)
	リテンションマーケティング		
	人の目を引く方法		
	マーケティング		

3-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] 仮設

英語で書かれた科学的な教材や論文を土台にプレゼンテーションを経験することで、ランゲージスキルを向上させるとともに、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 (38 名)
- ③担当教員 Sacho Resul・Glenn Torrens・Tammy Lee・Benjamin Boterman・Navid Nekain
南館由里香・佐藤裕生
- ④実施日 全32回
- ⑤内容

Lessons	Goals	Genres	Topics	Presentation styles
1~5	1. Using the three messages	Biology	The Cell / Single-Celled Organisms / Multicellular Organisms	Oral / Group / Power Point slides
7~17	1. Learning the meaning of critical thinking 2. Searching information	Chemistry	Chemical Reactions / Atoms and Molecules	Oral / Group / Power Point slides
18~24	1. Making a poster presentation 2. Using charts and tables 3. Giving feedback. 4. Interaction with presenters (Q&A)	Physics	Forces / Forces and Motions / Waves / Forms of Energy / Energy Transformation	Oral / Group / Posters
25~32	1. Writing a scientific report in English	Biology Chemistry Physics	Planarian Flatworm Memory Retention / Effects of Varying Levels of CO2 on Soybean Production / Testing the Ability of Grapefruit Skin to Neutralize Solution pH / Testing Which Wing Shape is Most Effective for Airplanes	Oral / Group / Posters
				Writing a report

[3] 検証

①担当者所見

CLIL (内容言語統合型学習) ベースで授業を展開した。生徒は今までに学習した科学的知識を英語でどのように表現するかを学習し、また原稿作成時の構成について理解することで英語でのプレゼンテーションを円滑に行うことができた。毎年改善し続けている重要表現をまとめたリーフレットは生徒の理解度を高めることができた。更に、実際にプレゼンテーションをする際のスキル (gesture, posture, eye contact) に加え、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。昨年度課題となったまとめや復習を各項目に設け、生徒の学習が断片的にならないように配慮したが、帯活動として毎回の授業で復習活動を行うなど工夫を重ねていきたい。

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用いて、各生徒が課題実験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、科学的トピックに関する質疑応答を英語で行うことによって、国際交流の場をシミュレーションし、実践的なコミュニケーション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（35名）
- ③ 担当者 Sacho Resul・Glenn Torrens・Navid Nekain・Tammy Lee・橋 健治・尾崎 絵里香
- 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

① 生徒の感想

授業終了時のアンケート結果は以下の通りであった。英語力に関して、この授業を通じて英語プレゼンテーション力が向上したと答えた生徒は29名（83%）であり、その理由として「プレゼンの質疑応答ができるようになった」「プレゼンで使う英語の言い回しを理解できるようになった」「ジェスチャーが使えるようになった」「発音やイントネーションが改善された」というように、前向きな言葉が多かった。また、この授業を通して生徒自身が身に付けられた英語力は何かという質問には、複数回答で「聞く力」14名、「読む力」4名、「話す力」23名、「書く力」6名、「尋ねる力」10名、「答える力」18名であった。Critical Thinking（CT）の達成度については、「ある程度 Critical Thinking をもって準備することができた」以上を回答したのは26名（74%）であり、成果を十分出すことができている。

② 担当者所見

全体を通してCLILを基盤としたプロジェクト学習にて授業を展開した。英語ディベートにおいてはリーフレットを作成して生徒が効率良く準備ができる工夫をした。その成果として、原稿構成、ディベートの展開、プレゼンテーション方法を効率よく身に付けることができた。質疑応答においても自信をもって発話する姿が多くみられた。7月以降行われた課題研究の英語プレゼンテーションでは、10月中旬には発表題材をすべて準備し、下旬の成果報告会にてタイ王国から生徒を対象に全員がポスタープレゼンテーションを行うことに成功した。また、その経験を活かして、授業内での英語による研究発表では発刺とした姿で発表を行い、質疑応答にも積極的に臨む姿が見られた。

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（114名）
- ③ 連携先 ガスプロム校（ロシア）、ノヴィ・ウレンゴイ高校（ロシア）、第54高校（カザフスタン）、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）、パヤオ大学附属高校（タイ）

④内容

連携先	実施日	内 容	
ガスプロム	3/21	スカイプによる研究発表 (本校/ロシア)	本校 : Seaweed and Pigment : What Color LED produces the Sweetest Radish? ガスプロム : Express method of assessing the ecological environment of the area : Supercity ecology: Vitamin C and health.
	5/16		本校 : Plankton and Pigment : The Relationship between Light and Portulaca umbraticola ガスプロム : Analysis of the content of vitamin P (rutin) in popular samples of green and black tea
	10/20	国際ロシア・日本 合同発表会 (本校)	本校 : What Color LED Produces the Sweetest Radish? : SEAWEED AND PLANKTON : The Effect of Taste on the Brain ガスプロム : Creation of the PISA Test Preparation Simulator Program : Championship “Junior skills” ウレngoイ : The Expedition to Ugra National Park in the summer of 2017 カザフスタン : 3D model of a medieval town on the territory of Kazakhstan
チュラポーン	7/10	チュラポーン ハイ スクールによる 訪問 (本校)	本校 : Light sensory organs of Yamato shrimp : The Relationship between Light and Portulaca umbraticola チュラポーン : Effects of container types and water qualities on the density of Aedes larvae in Trang province, Thailand : The Effectiveness of Mangosteen Leaves Extracts on Sex-reversal of Nile Tilapia
	12/16～ 21	本校によるチュラ ポーンハイスクー ル訪問 (タイ)	本校 : What Color LED Produces the Sweetest Radish? チュラポーン : Homework Alert Program : The Study of Crude Extract from <i>Mimosa pudica</i> eliminates Skin Warts
パヤオ	10/28	成果報告会 (本校)	本校 : Light sensory organs of Yamato shrimp : The Relationship between Light and Portulaca umbraticola パヤオ : The effect of nuclear equation of state on the direct flow in heavy-ion collision reaction by using quantum molecular dynamics model : Use of various type of plastic cover greenhouse to study the effects of light Intensity on growth and physiological responses of organic rice plants

[3] 検証

これまでの海外校との交流から、英語での研究発表が一般的な出来事として認識され始めてきている。経験を積むたびに発表能力が顕著に向上することから、自ら英語発表に乗り出す生徒が多く現れたのは、今年度の特筆すべき出来事の一つであろう。また、ロシア・ガスプロム校との合同発表会では、彼らが交流を持つノヴィ・ウレンゴイ高校とカザフスタン第54高校の生徒を同時に招致でき、これまで以上に華やかな研究発表会を催すことができた。さらに、成果報告会ではパヤオ大学附属高校から32名の生徒を迎え入れ、本校の多岐に渡るSSH活動の成果を知ってもらうため、課題研究だけではなく高校一年生の「企業連携」ポスターを英語で発表するという新しい試みを行い、多様で深みのある交流を生むことができた。いずれの研究発表会においても、自身が行ってきた調査や研究が他国の人々に影響を与えられることを生徒は体験を通して知ることができ、その後の活動に大きな活力を与えてくれた。

4. 他校SSH事業との連携を通じた国際交流

[1] 仮説

様々な国際交流プログラムに参加し、海外の高校生の研究発表を見学することで、自分の研究発表のレベルを上げるきっかけになると同時に、生徒が英語に対する必要性を感じ、参加後の英語学習へのモチベーションが高まると考えた。

[2] 内容・方法・検証

1) 新潟県立新発田高等学校SS探究発表会・ESDフォーラム (7/12～7/13)

①内容

連携校：新潟県立新発田高等学校、マレーシア国立大学附属高等学校

活動内容：英語による口頭発表・ポスター発表

参加生徒：3学年普通文系クラス（1名）、SSHクラス1名 担当教員：野口大輔

②担当者所見

ポスター発表では研究のデータの扱い方等で様々な指摘を受けたが、英語発表に関しては高い評価を受けた。英語口頭発表では事前の練習通りの発表ができたものの、質疑応答がスムーズにできなかった。英語で質問された内容は理解できていたが、それを英語で答えるにどのように言えばよいかかわからなかったと、生徒は悔しがっていた。英語発表において様々な経験をさせることができた点で、発表会に参加した意義があった。

2) 静岡北高等学校SKYSEF2017 (8/5~8/8)

①内容

連携校：国内5校、海外校11校（アメリカ、イタリア、台湾、タイ、イラン）

活動内容：口頭発表、ポスターセッション、国際共同プロジェクト、国際文化交流

参加生徒：3学年SSHクラス（2名） 担当教員：和氣吉秀

②担当者所見

課題研究で「生物」について調査をしているグループの生徒2名が、「LEDとハツカダイコンの関連性」に関する内容の発表を口頭・ポスターで行った。英語プレゼンテーションの授業で培った能力を存分に発揮して発表することができた。また、海外の生徒たちと共通の課題に挑戦し、多くの国外生徒と親睦を深めることができた。

3) 立命館高等学校・台湾共同研究研修 (6/4、7/26~7/31、8/20)

①内容

連携校：立命館高等学校、福島県立福島高等学校、早稲田大学本庄高等学院、筑波大学附属駒場高等学校、

東京工業大学附属科学技術高等学校、静岡北高等学校、大阪府立千里高等学校

研修先：＜国内＞東京工業大学附属科学技術高等学校 ＜台湾＞高雄高級中学、高雄女子高級中学、淡江大学

参加生徒：3学年SSHクラス（2名）

担当教員：小松原洋行

②担当者所見

将来国際舞台で科学者や技術者として活躍するための資質を育むため、立命館高等学校を中心に国内8校と台湾2校が連携し、国際共同課題研究が行われた。11月に行われるJSSFを最終的な成果発表の場に設定し、2月末から5月にかけてペアリング及びテーマ設定、その後10月末までSkype、Zoom、Eメール、LINE、など様々なメディアを用いて両国間で情報交換を行い研究がなされた。本校生徒2名は高雄高級中学の生徒3名と物理分野で「人工筋肉」をテーマとして研究を行った。研究の促進及び中間発表の場とされた7月末の台湾研修では、チームメイトの家庭でホームステイを通じて相互理解を深められたことにより、実験や研究における意見交換もスムーズに行えるようになった。親密な人間関係が中間発表の完成度を一層高め、発表後にはその後研究への大きな原動力となる意見が数多く寄せられた。海外校との共同研究は使用言語が問題点として話題に上がることが多いが、適切な人間関係の構築がそれらを克服する大きな力となる可能性を持つことを示唆する研修となった。

4) 立命館高等学校JSSF (11/1~11/5)

① 内容

日時：11/1~11/7

連携校：国内16校、海外校24校（オーストラリア、カンボジア、カナダ、中国、コロンビア、フランス、香港、インド、インドネシア、イラン、ケニア、韓国、マレーシア、モンゴル、ネパール、フィリピン、ロシア、シンガポール、スウェーデン、台湾、タイ、イギリス、アメリカ、ベトナム）

活動内容：口頭発表、ポスター発表、Science Zone、施設見学、文化交流

参加生徒：3学年SSHクラス（2名）

②担当者所見

今年度は台湾の高雄高級中学の生徒との共同研究を行い、その研究結果を元に、口頭発表とポスター発表を行った。スカイプやメールを用いてのやり取りは困難を極めたが、台湾の生徒との絆を深め、自信をもって発表することができた。Science Zone、施設見学では、海外生徒との会話から自然科学と科学技術の知識を深めることができた。海外生徒たちの高い英会話力に強い刺激を受け、英語力をより一層高めたいという気持ちが強まった。生徒たちには国際交流を行うために非常に良い経験になった。

3-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：12/17 9:15～12:30

担当者：講師1名、本校教職員19名、本校生徒SSH委員34名、大学生TA23名

参加者合計（児童・保護者合計）：137名

内容：

①科学講座「かざしてオルゴール ～ICカードの仕組みを学んでオルゴールを鳴らそう～」

・時間：9:15～11:30 ・場所：本校物理実験室

・講師：藤城武彦先生（東海大学理学部物理学教授） ・TA生徒：9名 ・参加者：20組

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、化学実験室、生物実験室、美術室

・担当者：生徒25名、大学生TA18名 ・参加者：60組

・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。

（各ブース内容：リバーシブルパズル、ハノイの塔、ダイラタンシー、スライム、
original 入浴剤、酸化還元、人ロイクラ、超伝導体、液体窒素、ドライアイス、
ロボットを動かしてみよう（協力：東海大学情報通信学部））

2. スーパーサイエンス教室開催までの事前準備（SSH生徒委員会活動）

- ・5/29 SSH生徒委員顔合わせ・委員長選出・今後の予定確認
- ・6/13～7/14 体験実験のテーマの選考。体験実験テーマの決定。配布用ポスター作成者決定。
- ・10/27 科学講座、体験実験の打ち合わせと消耗品の確認。
- ・10/29 各テーマ担当教員決定。以降、各担当教員指導のもと、準備を適宜行った。
- ・11/16 科学講座に向けての学習会実施（講師：藤城武彦先生）。以降、12/8、12/16にも実施。
- ・11/16 FSS開催の案内文を本校HPへ掲載、近隣小学校へ案内チラシを配布し、受付開始
- ・12/13 レジューメの作成と当日までの流れを確認。
- ・12/16 レジューメの印刷。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（6/4,7/16,8/27,10/29,12/10,1/14に実施）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（7/9,8/26,10/1,11/5,12/3に実施）において、来場者にSSH活動を紹介
- ・建学祭（本校文化祭、10/14,15実施）で、SSH紹介コーナー、体験実験コーナーを開設

〔3〕検証

①生徒感想

「小学生に説明する機会はなかなかなく良い経験ができた。小学生に説明するのはすごく楽しかった。」「もっと事前準備が必要だった。」「準備が大変だったが、来てくれた人たちが楽しんでいてくれてよかった」

②参加者感想

【科学講座・体験実験】

「とても分かりやすく楽しかった。」「ダイラタンシーは不思議な感触で面白かった。家で作ってみたい。」「

小学3、4年次には難しいのかなと思いましたが、とても楽しく興味深く参加できました（保護者）。」

【全体（参加者保護者の感想）】

「楽しみながいろいろな経験ができた。また、実施してほしい。」「なぜそうなるのか」を考させてくれる実験が多かった。」「子どもの目が輝いていた。」

③講師の評価

今年のテーマ「かざしてオルゴール」は直感的にはわかりやすく、日常の技術（自動改札）を物理学の原理で単純化した大変面白い教材であるが、深く考え、人に伝えようとすると意外と難しいという特徴がある。生徒たちは直感的には理解していたようだが、十分に理解していない面もあったように思う。また今回、生徒たちに工作の事前準備を手伝ってもらった。昨年まではプレゼンテーションの準備のみで工作の準備はほとんどこちらでしていたが、今年は工作の準備も手伝ってもらったことで足りない部品などの補充も生徒自身が考え行動できていた。生徒の負担が少し増えるかもしれないが、事前準備から一緒に行うことが重要であると改めて認識した。本講座を通じて参加者はもちろんのこと生徒達も、もの作りの楽しさや大変さを体験してもらえたと思う。イベントを題材に学習する、学習させる方法を考えなければと思っている。これは昨年強く感じたが、もう少し時間をかけて準備ができないか、この講座の準備を通じて生徒たちの深い理解につなげられないかが課題だと思う。

④担当者所見

科学講座では、装置の作製以外は本校の生徒が中心となって、科学原理を説明するためにパワーポイントや演示実験などを行っている。講師の藤城先生や本校教員がアドバイスをするが、講座の内容は生徒自身に考えてもらっている。体験実験の生徒よりも準備は大変であるが、終了後の達成感や充実感は、体験実験の生徒よりも大きかったと思う。準備の苦勞と達成感は、比例しているようである。本校の FSS 教室も長期続けてきたことで、地域の方に定着してきたことと、小学生だけでなく大人の方にも科学の楽しさ面白さを体験し、理解してもらえる機会になっていることがアンケートから伺える。

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「理科のおもしろさ」を伝えることができると考えた。さらに高校生たちにも、科学についてわかりやすく教えることを考えさせることにより、彼ら自身も科学に対する理解を深めることができると考えた。

〔2〕内容・方法

①対象 3学年 SSHクラス（35名） 本校中等部1年（75名） 港区立高輪台小学校6年（74名）

②担当教員 野崎和夫 上松未来 和氣吉秀 新川直雄規 宮田和舞

③準備日 12/5～1/25 までの期間、全29日 58時間

④実施日 1月18日（木）1時間目、 1月25日（木）5・6時間目

⑥内容

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。小学6年の児童が理解できるように、楽しめるように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か行った。本校中等部1クラスにつき3班の発表を行った。高輪台小学校1クラスにつき6班の発表を行った（テーマ：シャボン玉、状態変化、酸化還元反応、静電気、音、光）

〔3〕検証

①生徒感想

【小学生・中学生】

「身近なものを使って実験してくれたので、いろいろなことに理科が関係していることがわかった。」「理科に限らず、どの教科も楽しんで取り組めばいいんだと思った。」「劇やゲーム風なストーリーがあって、授業は笑いがいっぱい楽しかった。」「見るだけの実験だけでなく、参加できるものもあり興味をもてた」「高校生の皆さんの授業は、わかりやすく皆さんが楽しそうに授業をしていてすごいなと思った」

【SSHクラス生徒】

「小中学生がどうしたら興味を持ってくれるか、理解しやすいのかを考えて、実験や発表の仕方を工夫した。」「3年間のSSH活動での発表やプレゼンで学んだことを生かせた。」「小学生の皆さんが楽しんで聞いてくれたので、長い時間準備をしてきてよかったと思った。」

②担当者所見

高校生にとっては、人にわかりやすく伝えたり楽しませたりするにはどうすればよいかを、考えさせられた講座であった。中等部の発表が終わった後、ビデオを見て反省し小学生に向けて改善をしていた。発表の様子や小学生のアンケートからは「理科のおもしろさ」が伝えられた様子がうかがえる。教わる側の小中学生と教える側の高校生双方に対して「科学に関する興味・理解」を深めることができたと考えられる。

3. 出張科学教室

〔2〕内容・方法

1. Fusion フェスタ in Tokyo（連携：核融合科学研究所、東京都立科学技術高等学校）（5/3 実施）

①担当 生徒：2・3年SSHクラス（14名） 教員：中村春樹、山田武範

②会場 日本科学未来館

③内容 「ぶんぶんモーターで遊ぼう！」「浮沈子をつくってみよう」

来場した小学生等を対象に、弦にできる定常波や演示実験を通して固有振動について学ぶ。また、浮沈子を作製し、浮力の原理について楽しみながら学習する機会を設けた。

2. 高輪町内会との連携（にじいろたかなわプロジェクト）（5/4 実施）

①担当 生徒：1～3年SSHクラスおよび物理化学部員（6名） 教員：山田武範

②会場 高輪・二本榎町会館

⑤内容 高輪地区の祭り「清正公大祭」で、本校生徒が地域の子供たちを対象に科学教室を実施した（大気圧実験、浮沈子の実験等）。

〔3〕検証

Fusion フェスタでは、昨年同様の来場者を見込み2つのテーマとも準備をして臨んだ。本年度は他のイベントも重なり来場者が多く、その対応に追われていた。子供たちは、難しい言葉で説明されると困った顔をするが、説明を工夫すると理解して目を輝かせて頷くというようにリアクションがよく、高校生は自分が上手く説明できたか否かをダイレクトに感じる事ができた。説明をする言葉をいくつか準備しておくことや、現象を教えるためにどこまで知らなければならぬかを考える大変さを感じたと同時に、その準備した事柄が小学生のリアクションで報われ、やってよかったと思える感情が次の学習意欲を高揚させる動機になると考えられる。高輪町内会と連携した「にじいろたかなわプロジェクト」でも、地域の子供たちと科学を通して触れ合うことができた。子供たちの科学への関心の高さに、参加生徒たちはとても刺激を受けたようで、熱心に説明を繰り返していた。2つの取組ともに、子供たちの科学への興味を高めることができたと同時に、生徒自身の科学に対する学習意欲も高めることができたと考えられる。一部の生徒だけでなく多くの生徒に、このような体験を得る機会をつくることが重要である。

3－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クラス（女子12人、男子29人）、物理化学部（4名）
- ③担当教員 大窪実徳 野口大輔 今井貴志 中川真由美 山田武範 妻沼省吾 鶴岡薫 山口恵美子 田中亨 橋本智孝 古田奈穂
- ④実施日 HR活動、夏期休暇、文化祭（10/14、0/15）、SSH 成果報告会(10/28)
- ⑤連携先 株式会社田口住生活設計室、株式会社トーヨーキッチンスタイル、株式会社千葉通信システム、ヤマトプロテック株式会社、NIC株式会社、株式会社ロックシステム、セントラル硝子株式会社、三菱電機照明株式会社、三和シャッター工業株式会社、日本ベルパーツ株式会社（物理化学部が訪問）
- ⑥内容 地域の科学関連の企業に訪問し、その企業の技術力（ものづくり力）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、全グループが「家」の建材を扱う企業を調べ、連携のとれた企業へそれぞれ企業訪問を行った。自ら調べた内容と、実際に訪問したことによって得られた情報をまとめ発表した。

〔3〕担当者所見

今年度は、「家」というコンセプトで全グループに関連性を持たせたことで、「家」のセキュリティや安全面でのデメリット・メリットについて深く考えることができた。「家」の建材を扱う企業が現代社会における問題（国際貢献、平和利用、福祉、環境、科学、生命、知的財産、スポーツ）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。また、各企業が持っている高い技術力を知り、自分たちの住んでいる「家」の安全面やセキュリティのためにそれぞれの企業が工夫している取り組みについても学ぶことができた。さらに各企業で用いている技術と学校での学習内容に共通点を見出している生徒が多く見られた。SSH 成果発表会では英語によるポスター発表を行ったが、英語発表の指導を受けていないためいくつか課題が残ったが、英語発表で失敗したことから学ぶことも多かったようだ。

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。また、進学先の決まった高校3年生が教員以外の社会人の話を聞くことによって、大学へ進学した際にすべきことを考えるきっかけとして活用できると考えた。また昨今の厳しい就職難の中で、企業と連携することで就職活動の先駆けとして活用し、将来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。

〔2〕内容・方法

1) 特別科学講演（実施日：5/17）

- ①連携先 JON A.McBRIDE 先生（NASA 元宇宙飛行士）
- ②対象 本校中等部・高校全生徒
- ③内容 NASA 元宇宙飛行士による特別講演
- ④担当者所見

全校生徒を対象に、NASA 元宇宙飛行士 JON A.McBRIDE 氏による特別講演を行った。宇宙飛行士になるための訓練や宇宙での生活など、写真や動画を交えながら説明していただいた。また宇宙飛行士になるためには、とにかく勉強が必要なことを繰り返しお話いただいた。質疑応答の時間では、生徒たちから様々な質問が活発に出された。中学生・高校生に宇宙を身近に感じさせることができた時間であった。

2) 「魅惑の材料ワールド」（実施日：2/22）

- ①連携先 東海大学工学部材料科学科 宮澤靖幸先生
- ②対象 本校中等部、高校生希望者
- ③内容 世の中を構成する材料について学び、様々な材料の特徴を紹介した。そのあとで、特に「環境を配慮した材料」というテーマで実験と講義を行った。この講義を通して、新素材を扱う中で科学技術の面白さが伝わり、理系への進学意識を高めることがねらいであった。「環境に優しい」の意味を理解することで、今後、ものづくりや工学に興味と関心を高めると考えた。
- ④講師の評価

参加した中学生と高校生諸君は、超伝導や形状記憶合金等の実験を通して「科学の面白さ」を学ぶと同時に、「ものづくりと環境問題」について興味や関心を持ってくれたと思う。また、生徒の感想から、ものづくりや工学に興味を持たせるためには、手を動かし、体験し、興味を持って考えてもらう事が極めて重要である事を痛感した。

3) 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 2017 年 12/6（水）～2018 年 1/31（水）
- ③連携先

実施日	連携企業・団体名	進路別対象クラス	内容
12/7	マイナビ	全クラス	講演
12/12	分子生物学会	理学、工学、医学・看護	講義・実験
12/14	富士通テクノロジーホール	工学	訪問・見学
12/19	ハーゲンダッツ	自然環境	訪問・見学
12/19	TBS	文学	講義
12/20	ソナエリア東京	体育学・健康学	訪問・見学
1/11	キャリアコンサルティング	文学、国際	講義
1/11	国立スポーツ科学センター	体育学	訪問・見学
1/12	全国銀行協会	法学、社会学	講義
1/15	大日本製薬	理学、工学、医学・看護	講義
1/16	ロウビジョンフットサル	体育学	講義
1/16	JAL	観光学、情報学、工学	訪問・見学
1/16	東京証券取引所	経済学	訪問・見学
1/17	JTB	観光学	講義
1/17	リスーピア	数学・情報、航空	訪問・見学
1/17	統計資料館	理学、工学、医学・看護	訪問・見学
1/19	JEITA	工学	講義
1/23	東京弁護士会	法学、社会学	講義
1/25	外務省	観光、芸術	講義

1/25	読売新聞	文学	講義
1/25	標準化教室	経済学	講義
1/29	ディレクトフォース	文学、体育学	講義

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うことができた。大学へ進学した際に何が必要であり、今すべきことが何かを考えるきっかけになった。外部の施設を訪問する講座では、普段では入れない施設を見学して新しい発見をする生徒もいた。将来の進路を考えるうえでの有意義な時間となったと考えられる。

4) 中部部キャリア教育

①対象 本校中部部1～3年生（227名）

②内容・連携先

第1回：5/25（木）

2年生 積水化学工業株式会社「接着剤の強度を調べる実験」

1・3年生 株式会社JTBコーポレートセールス「旅行会社の仕事」

第2回：11/30（木）

1年生 租税教室

2年生 日本銀行協会「銀行の仕事・生活設計・マネープランゲーム」

3年生 株式会社カプコン「ゲームソフトができるまで」

③担当者所見

企業の方による講義や実習に対して、生徒たちは真剣に取り組むことができた。様々な業種の方々からのお話は、生徒たちが将来の進路を考えるための大きなヒントになったと思われる。

3-F 中高大一貫教育

1. スーパーサイエンスツアー（中部部）

〔1〕仮説

高校1年生SSHクラスで実施した「科学体験学習旅行」により、科学技術・理科に興味関心を高めさせることができた。そこで、中部部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ことで、「科学」に関する興味を深める。

②対象 中部部2学年（名）

③担当教員 大畑輝明、種田直孝、浅野幸介、辻本麻紀、東出葉月、眞崎拓帆

④実施日 全2回（5/26、12/1）

⑤連携先 日本科学未来館、科学技術館

⑥内容

第1回：「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。

第2回：「科学技術館」を訪問し、様々な自然科学減少を見学・体験することにより「科学」に興味を持たせるきっかけとした。生徒各自が興味を持った展示物についてワークシートにまとめ、学校に戻り自分たちの学んだことの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て、この2施設を利用した。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気付かせるように配慮した。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すると、中学生には難しく感じるプレゼンテーションも、いかに簡単にできるかを学び、体験させることを目標とし、その目標が達成できた。

第4章 実施の効果とその評価

A 問題発見力、問題解決力

「SSH活動事前・事後アンケート」を同一クラス（2015年度入学生）で3年間続けて集計を行うことができた。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活動における基礎力、問題発見力、問題解決力の育成の効果について検証する。

基礎力の向上

基礎力を最先端の科学技術やモノづくりに関する「情報収集力」や情報を発信するための「プレゼンテーション力」、「読み書き力」と位置づける。

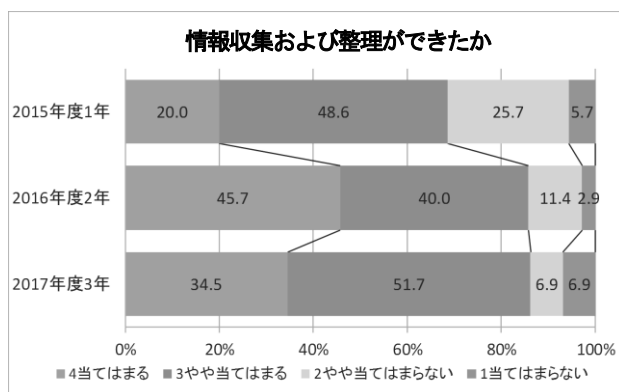


図1. 「情報収集および整理ができるか」に対する回答

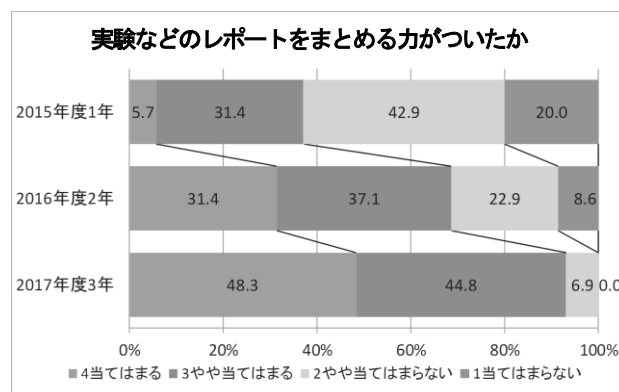


図2. 「レポートをまとめる力がつきたか」に対する回答

個人研究を進めるにあたって、必要な情報を手に入れ、整理することができたと感じている生徒が9割近くおり、取り組みの成果が表れていると考える（図1）。また、各々が行った研究をレポートにまとめることについても、学年が上がるごとに「当てはまる」「やや当てはまる」と感じている生徒の割合が増えており（図2）、昨年度以上の数値がでていることから取り組みの成果が表れていると考える。

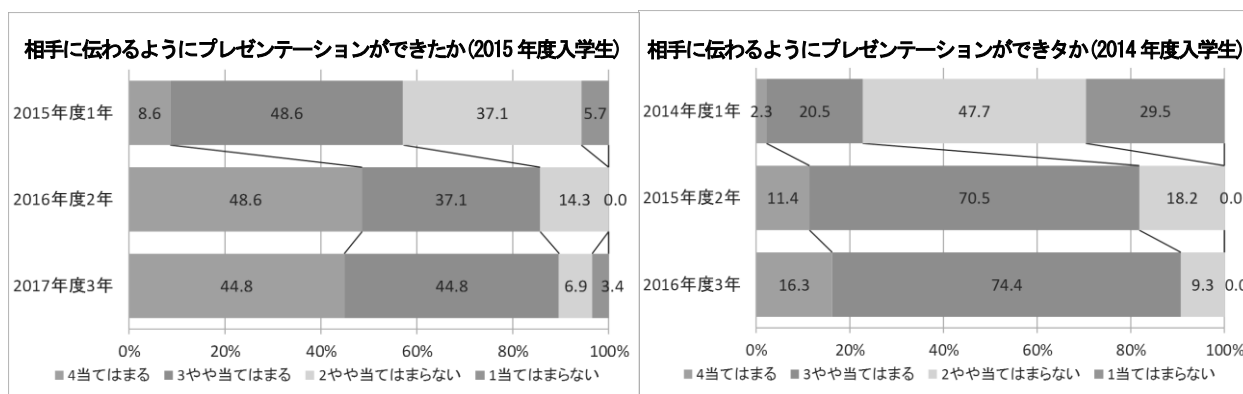


図3. 「相手に伝わるようにプレゼンテーションできたか」に対する回答（左：2015年度入学生 右：2014年度入学生）

プレゼンテーション力については、「当てはまる」「やや当てはまる」と回答した生徒の合計値は昨年度の方が高いが、「当てはまる」と回答した生徒の割合は今年度ほうが2倍以上の値となっている。昨年度に比べて、早い時期から外部の発表会に参加し、また、1グループが複数の発表会に参加し何度もプレゼンテーションをする機会が多かったこともこの結果につながったと考えられる。

問題発見力の育成

昨年度までと同様のアンケート結果が出た。1年次から2年次にかけては「当てはまる」「やや当てはまる」の合計の数値が減少し、3年次にかけて再び上昇するという傾向にある。本校では1年次には興味関心を高めさせるため、校外の施設見学や外部講師の講演など最先端の研究や、知らなかった分野の研究など幅広く講座を設定しているため、疑問に思うことがよりいっそう増える傾向にあると考えられる。一方、2年次は個人研究をスタートさせ、1つのテーマおよび分野に限って実験を進めており、1年次に比べれば施設見学や講座が少なくなるため「当てはまる」という回答の率が下がる傾向にあると考えられる。

しかし3年次になると、疑問に思うと感じる回答率が上昇した。このアンケート結果は、課題研究を進めていく中で予想していた結果と異なったという経験や、研究に関する知識が増え、より興味をもって物事を科学的視点から考えるようになったことに起因するのではないかと考えられる。

コメントによる回答では以下のような回答が得られている。

- ・調べることで新たな疑問がうまれたから（3年男子）
- ・科学的な観点で日常を見るようになったから（1年男子・2年女子）
- ・色々な方向から考えられるようになったから（1年男子・2年男子）
- ・知識が増え、それにより疑問が増えたから（1年女子・2年男子）
- ・気にならなかったことも知りたいと思うようになったから（2年女子・2年男子）

問題解決力の育成

「PDCAサイクルを意識して取り組んだか」という質問に対しては、「当てはまる」「やや当てはまる」と回答した生徒の割合が1年次に比べて高くなっている。多くの生徒が多少なりともPDCAサイクルを意識して研究に取り組んでいたと考えられる。

「疑問を検証する実験を意欲的に行ったか」という質問についても3年次になると「当てはまる」と回答した生徒の割合が高くなる。「疑問に思う内容について友人や教員と考えを深めあう議論をすることができたか」という質問に対しても、同様な結果が出ている。前述のPDCAサイクルを意識したことと併せて、課題実験、課題研究の経験を通して問題解決力を育成させることができたのではないかと考えられる。

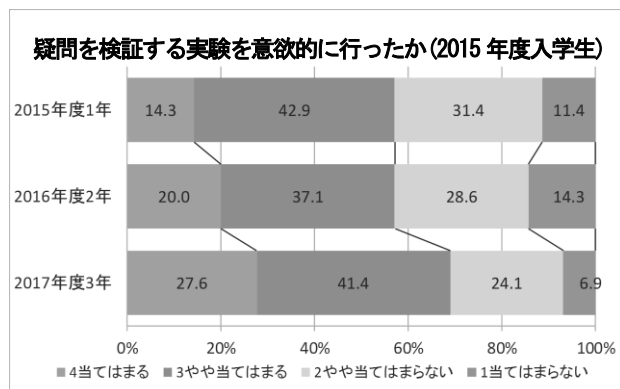


図6.「疑問を検証する実験を意欲的に行ったか」に対する回答

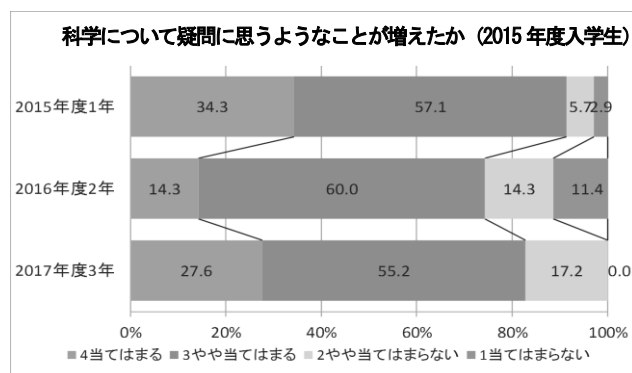


図4.「科学において疑問に思うようなことが増えたか」に対する回答

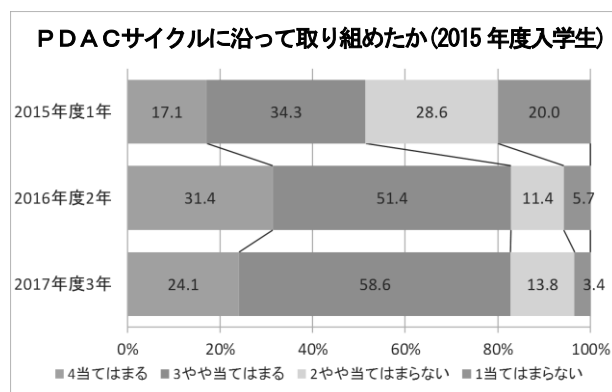


図5.「PDCAサイクルに沿って取り組めたか」に対する回答

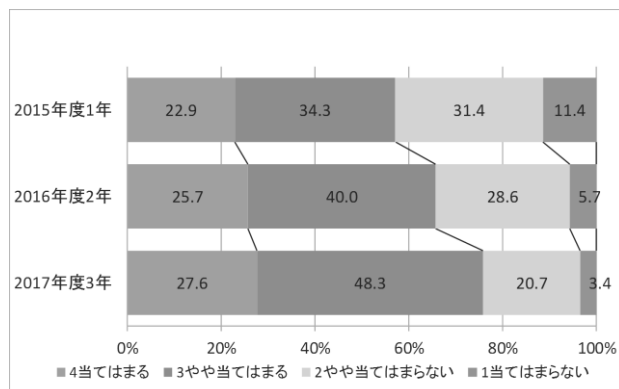


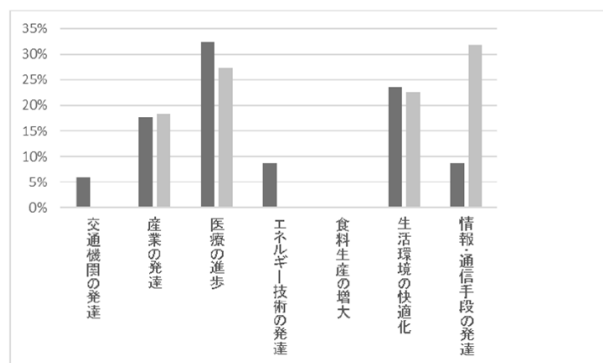
図7.「友人や教員と疑問について議論することができたか」に対する回答

B 倫理観および判断力

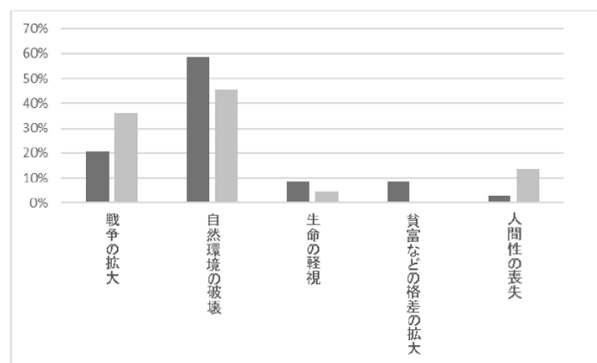
「高校現代文明論」では記述式のアンケートを講座の最終回に、「科学文明論Ⅰ」および「科学文明論Ⅱ」の授業では2年次4月の「科学文明論Ⅰ」開始前（以下、事前アンケートと呼ぶこととする）と3年次11月の「科学文明論Ⅱ」終了後（以下、事後アンケートと呼称）に同じ質問項目のアンケートを実施した。また、「科学文明論Ⅰ」の第8ユニットでは連携先の大分県立日田高等学校2年生S Sクラス42名にも同一のアンケート（以下、二校アンケート）を実施し、講座の効果を測定するとともに両校の回答に差異があるかどうか調査した。

①倫理観について（科学文明論 事前・事後アンケートからの考察）

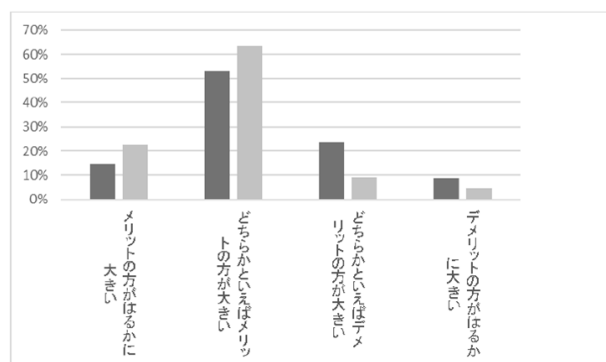
問1 科学文明が現在までもたらした最大のメリットは何だと思いますか？



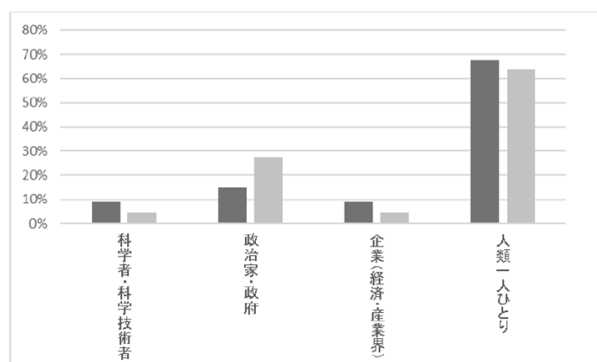
問2 科学文明が現在までもたらした最大のデメリットは何だと思いますか？



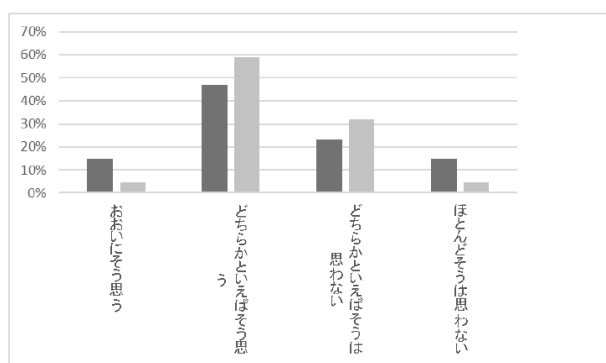
問3 科学文明が現在までもたらしたメリットとデメリットを比較したとき、どちらの方が大きいと思いますか？



問4 科学文明がもたらすデメリットの責任は主に誰（どこ）にあると思いますか？



問5 科学文明は、21世紀の終わりに人類を現在よりも幸福にしていると思いますか？



問6 あなた自身が科学に関わっていくうえで、最も大切だと思うことは何ですか？

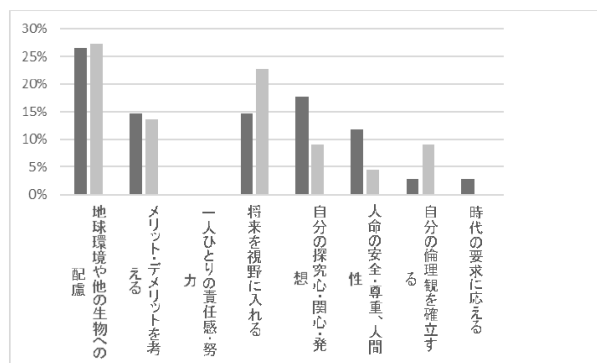


図1. 「科学文明論Ⅰ」事前アンケート（2016年4月14日実施）および「科学文明論Ⅱ」事後アンケート（2017年11月24日実施）の結果（いずれも左が事前アンケート、右が事後アンケート）

科学文明論Ⅱにおけるグループ発表のテーマは、アンケートの間1、2「科学文明が現在までにもたらした最大のメリット／デメリットは何だと思いますか？」における回答の選択肢と以下のようにそれぞれ対応している。

班	テーマ（分野）	間1（メリット）	間2（デメリット）
1	法と防衛（地理歴史／公民）	産業の発達	戦争の拡大
2	私たちの生活と動物（家庭）	生活環境の快適化	自然環境の破壊
3	生殖医療～近代ベビー～（保健体育）	医療の進歩	生命の軽視
4	言語学習（外国語（英語））	産業の発達	貧富などの格差の拡大
5	人類と機械の未来（国語）	情報・通信手段の発達	人間性の喪失
6	科学×芸術（芸術）	生活環境の快適化	人間性の喪失
7	環境破壊が生物に与える影響（理科）	エネルギー技術の発達	自然環境の破壊
8	人間の好奇心と行動力がもたらすもの（数学、情報）	情報・通信手段の発達	貧富などの格差の拡大

「社会に開かれた教育課程」を実践するために行ってきた校外リサーチについては、例年よりも多くの機関と連携する（昨年度比13か所増）ことで、科学文明の功罪を複眼的に捉えることができるようになった。そのため、事前アンケートで少なかった「情報・通信手段の発達」をメリットとして挙げる生徒が事後アンケートで大きく増加したものと思われる。ただし、デメリットの側に（上記のメリットと対になる）情報モラルに関する選択肢がないため、情報社会（Society 4.0）における健全な倫理観を涵養することができているかどうかを判断することはできていない。今後、アンケート項目を検討する必要がある。なお、他の項目については例年と似たような傾向であった。

②判断力について（二校アンケートからの考察）

二校アンケートでは、科学文明の功罪を正當に評価することのできる判断力を獲得することができたかを測定した。「私は、意見を決めるときに多数決で決めるべきだと思う」という回答が両校ともに減少し、「意見は統一することが大切であると思う」が増加している。これは、「客観的な根拠に基づけば、多数決を用いるまでもなく意見はおのずと統一されるはずである」という科学的な判断力の醸成に効果があったものとも考えることもできる。ただし、変動の幅は小さく、またサンプル数も少ないため、更なる調査・研究を要するものと思われる。

今回のような“発表会などへの招待参加を超えた連携事業”は、他校の取り組みから刺激を受けたり自校の教育内容を客観視したりすることができるという点において非常に大きな収穫があったと感じている。

表1. 「科学文明論Ⅰ」第8ユニット「科学と未来予想」の二校アンケート（2017年12月14日）結果（「①全くあてはまらない」から「⑥非常によくあてはまる」を点数化した平均値）

	講座前		講座後	
	高輪台	日田	高輪台	日田
私は、大都市（東京や大阪など）に興味がある。	4.54	4.56	4.43	4.31
私は、地方都市（日田や大分など）に興味がある。	4.34	3.87	4.17	3.77
私は、将来、大都市に住みたい。	4.35	4.15	4.41	3.82
私は、将来、地方都市に住みたい。	3.51	3.49	3.57	3.54
私は、田舎（農村など）に住みたい。	2.94	3.15	3.03	3.05
私は、地方創生に興味がある。	2.83	3.95	3.40	3.69
私は、意見を決めるときに多数決で決めるべきだと思う。	3.71	3.59	3.63	3.23
意見は統一することが大切であると思う。	3.51	3.39	3.86	3.74
多くの人と議論をすることは、大切なことであると思う。	4.60	4.90	4.83	4.79
私の意見は、一般的な意見（メジャーな意見）であると思う。	3.34	3.87	3.49	3.54
私は、常に自分の意見に根拠を持っていると思う。	3.54	4.16	3.54	3.95
世の中の多くのことは、数式で表すことができると思う。	3.21	3.84	3.27	3.37

C 英語プレゼンテーション力・国際性

英語プレゼンテーション力

2015年度入学生における3年間の追跡調査では、発表能力における質問において、本年度は75.9%が能力の向上を示す回答をした（図1）。比較対象が前年度の自分自身であり、前年度の結果の71.4%をさらに上回る結果が出ていることから、より多くの生徒が能力向上に前向きに取り組める環境を提供できたと言え、3年間を通じた本校プログラムの充実度がうかがえる。質疑応答能力に関する質問への回答は、向上したと回答した生徒は48.2%であり、前年度の34.3%からは13.9%の上昇を見せたが、51.7%が能力向上に向けた余力を大きく残す結果となった。

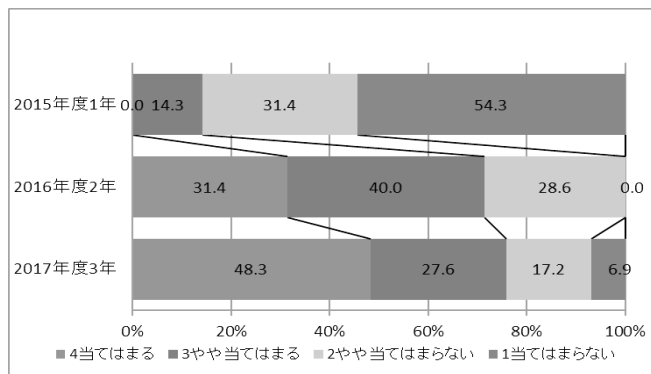


図1. 「1年前に比べ、英語を使って発表する能力がついたと思うか」に対する回答

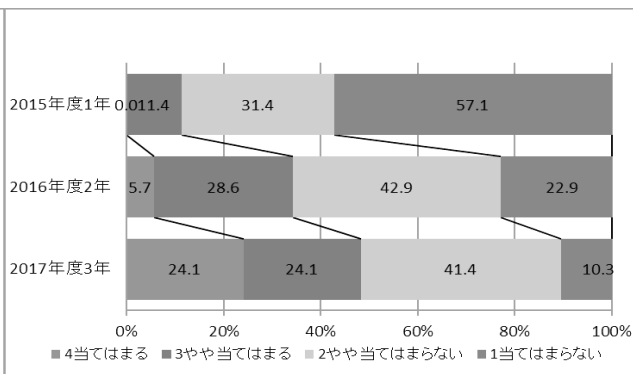


図2. 「1年前に比べ、英語を使って質疑応答をする能力がついたと思うか」に対する回答

国際交流

海外の生徒との交流に関する質問に、75.8%が交流できたと回答した（図3）。前年度からの10%の伸びは、これまでの交流に加えロシア・ガスプロム校との合同発表会にノヴィ・ウレンゴイ高校及びカザフスタン第54高校を参加させられたことが影響したと考えられる。また、本校が開発したプログラムを通じて英語での交流に自信を持たせられることも、数値の変化から読み取ることができる。

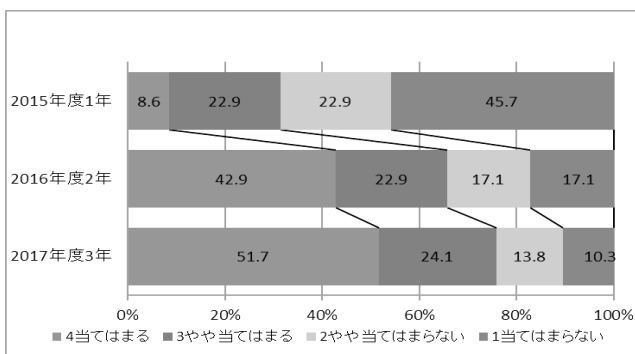


図3: 「海外生徒との交流を積極的にすることができましたか」

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たと考えた。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。

ファミリー・スーパーサイエンス教室では、今年も参加者アンケートの回答で「よかった」「楽しかった」とコメントをいただいた。参加した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と考えた。

科学講座や体験実験を担当した生徒アンケートからは、「うまく説明ができた」と回答した生徒は全体の約72%であった。「うまく説明できなかった」と回答した生徒の多くは高校1年生であった。3年生では子供たちの性格に合わせて対応することができていたと回答していたことから、このような取り組みで経験を積むことで、余裕をもった対応ができるようになったと考える。また、上級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。このような取り組みの中で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。

E キャリア教育（企業連携）

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、その企業が現代社会における諸問題に対してどのような取り組みを行っているかも学ぶことができた。各企業が持っている高い技術力を知り、企業の社会に対する取り組みについて実際に話を聞いたことで、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、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。さらに今年度は大分県立日田高校や多摩科学技術高校の「まちかどプレゼン」など、学外の発表会にも参加して企業連携の取り組みを発表することができた。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えることができる。

F 中高大一貫教育

・スーパーサイエンスツアー

このねらいは、中等部1学年から、科学技術・理科への興味関心を高めると同時に、プレゼンテーション能力を培うことである。更に、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ためのツアーを組み立てている。これらの取組は、科学プレゼンテーションやリベラルサイエンスなど、SSHで実施しているプログラムを参考にして実施した。2017年度は、中等部1年生は東京サイトシーイングツアーに参加し、中等部2年生は科学未来館・科学技術館での研修を実施した。中等部3年生においては、3年間の集大成として「オーストラリア研修旅行」を実施し、英語を利用した現地でのプレゼンテーションと帰国後は英語による発表を行った。

・東海大学スーパーサイエンスプログラム（TSSプログラム）

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り組みを行っている。

1) 東海大学への体験留学

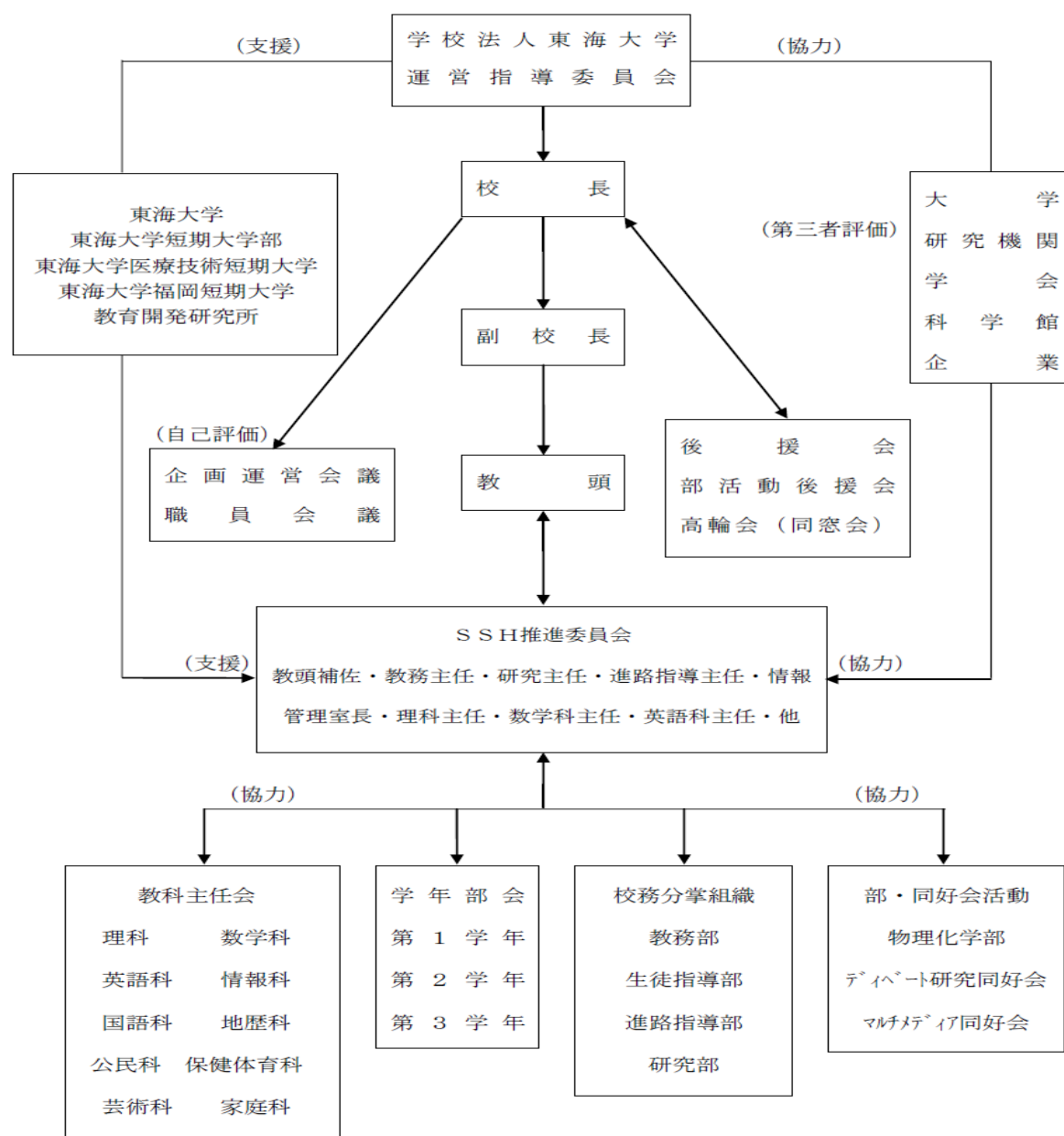
2017年度は、東海大学特別奨励入学候補者の中から10名程度の生徒が科目等履修生として秋学期に東海大学へ体験留学し、実際の大学の講義に参加している。理工学系への生徒の関心・意欲を高め、高校在学時から高度な教育を受ける絶好の機会であるので、今後も生徒への周知を徹底したい。

2) 東海大学進学予定者に対する個別指導課題

東海大学進学予定者に対し、進学学科ごとに個別指導課題レポートが課されている。進学先に合わせた課題に取り組み、大学入学前の学習を充実させ、円滑に高大接続を進めることを目的としている。また、これらの個別指導課題レポートに対し、高校の専任・特任の全教員が分担してレポートを事前にチェックし、生徒一人ひとりのレポート作成指導を行っている。大学から出された課題に対し、高校教員が生徒を指導しながら取り組ませることで、高大接続による学習指導のモデルケースの一つとなっている。

第5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かか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科学文明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。

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意識調査の本校SSH教員のアンケート結果によると、「SSHの取り組みにおいて教科・科目を超えた教員の連携を重視したか」の設問に対し、「重視した」と答えた教員は96.9%であった。この結果からみて、理科の教員だけでなく、理科以外の他教科の教員も積極的に連携して関わらなければSSHが成り立たないという意識を持つようになったといえる。

第6章 実施上の課題及び今後の方向

・ 成果の普及

1. 実施上の課題及び今後の方向

問題発見力、問題解決力の育成について

課題研究において、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とり、考察することは多くの生徒ができている。一方で、参考文献を調べたりする等の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あまりふまえていなかったりするなど、個人または実験グループ内だけの考察で終わってしまう傾向もある。他者の意見を聞く機会が、発表会における質疑応答に限られていることにも原因がある。課題研究を進めていく上で、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より多く取り入れていくことが必要であると考えられる。

また、このような研究活動・探究活動に関する取組を、限られたSSHクラスだけでなく、普通クラスへも波及させることも課題である。次年度からは、これまでSSHクラスで実施した活動の成果をもとに、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により、問題発見・問題解決に関わる取組を学校全体に普及していく。

倫理観・思想および判断力の育成について

現代文明論や科学文明論の取組を通して、科学文明のあり方について熟考させることができた。今後は、それらの考えを踏まえて、人類一人ひとりの責任において具体的に何ができ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できるかを考えさせ、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。

また、普通クラス全学級でも倫理観・判断力を培う探究活動を行う講座を開設できれば、これまでSSHクラスで実施した内容を全校生徒へ波及させることができる。次年度から開講する普通クラスの探究活動において、理数系教員と文系教員が連携し、全教科の教員が関わる教科融合型の授業が実施できれば、科学に関する幅広い考え方を全校生徒へ伝えることができると考えられる。

英語プレゼンテーション力・国際交流について

英語発表能力に関するアンケートにおいて、能力が向上しなかったと回答した生徒は、その理由について「日本語プレゼンの方を多くやっていたから」「ほとんど英語を使う機会がなかったから」と記述していた。国際交流を行う機会を、さらに多くの生徒に広げていくことが課題である。また、質疑応答に関するアンケートに対して同様の回答をした理由として、「簡単な質問しかできていない」などがあつた。質問そのものはできていたが、向上心の高さゆえの自己肯定の弱さがうかがえる。達成できていることを意識させ、自信につなげられるようにしたい。

また、今後の国際交流活動では、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プログラムを考えていくことが課題である。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。

企業との連携・科学普及活動について

今後、企業との連携を訪問研修や出前授業だけにとどめず、課題研究などの生徒による能動的な学習活動との連携につなげることが課題である。これまでは1年生が興味・関心をもとに訪問企業を選択してきたが、研究活動のある程度進めた2・3年生の生徒も積極的に企業と関わりを持つことで、この課題を解決できると考えられる。また、保護者や卒業生等に協力を呼びかけることにより、連携先の企業を見つけていくことができると考えられる。科学普及活動についても、本校の生徒と地域の子供たちとのつながりに加え、さらに大学や企業、他校の協力を得ることによって、社会との共創を通した活動へより拡大することができると考えられる。

2. 成果の普及

課題研究の発表

課題研究に取り組んでいるすべての生徒が、外部の発表会で報告を行い、研究の成果を外部へ発信する。また、英語による発表会にも積極的に参加し、SSHプログラムで培った英語プレゼンテーション能力を発揮させる機会とする。

管理機関の東海大学が主催する「付属高等学校・中等部科学研究成果発表会」においても、本校SSHの課題研究の成果を発表し、学園付属校全体の科学振興に努める。

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く。また、科学プレゼンテーションの学習手法や、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いく。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く。

他校への成果普及

SSH公開授業を実施したり、教員交流会で本校の取組を紹介したりすることを今後も積極的に行っていく。特に、SSHプログラムを実施することによって生徒がどのように成長したかを伝えていく。そのための評価手法を見直し、生徒の変容をより具体的に示すことができるようにしていく。

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、リピーターの参加者も多く、地域の科学教室として定着し始めている。小学校の児童に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小学校の先生方や児童たちに好評を得ている。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7章 資料集

1. 運営指導委員会の記録

2016年度 第2回運営指導委員会

【日 時】 2017年3月8日（水） 15:30～17:30

【内 容】 2016年度総括、第4期の取組について

【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）
- 岡野 邦彦（慶応義塾大学大学院理工学研究科 特任教授）
- 川名 優孝（東京海洋大学 産学・地域連携推進機構 准教授）
- 利根川 昭（東海大学理学部物理学科 教授）
- 滝川 洋二（東海大学教育研究所 教授）
- 西 義武（東海大学工学部材料科学科 教授）
- 三林 浩二（東京医科歯科大学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）

①2016年度の取組について

- ・12月に実施したSSH同窓会は非常に良いと思う。こちらとしては卒業生を調査したいのが本意であろうが、参加する側にとっても気軽に参加できそうである。参加者も喜んで参加していたのではないかな。
- ・問題発見力と問題解決力の向上については、アンケートで結果がでたのはいいと思うが、これを客観的に測るにはどうしたらよいか。英語プレゼンテーション能力に関していえば、外部の試験でも評価できる。
- ・問題発見に関しては、PPDACサイクル（Problem、Plan、Data、Analysis、Conclusion）を当てはめて評価することを考えてみてはどうか。
- ・問題発見や解決への取り組みを見つけることが第3期であり、その実行が第4期だと言っても良い。成果として出すものは2行くらいに簡潔にまとめる必要がある。研究開発課題としても、2行でまとめられるようなものが良い

②第4期のSSH計画に関して

- ・最近の大学の教科書でも、演習問題が2問に1問は英語になってきている。日本語と英語が併記してあるというような教科書を入れてもいいのではないかな。こうすれば英語プレゼンテーション能力も上がってくる。英語を各教科に入れていくように、少しずつでも進めていければよい。
- ・自分で課題を決めて、それが自分でできるのかどうか、そのときそれを継続するのか変更するのか。こういう経験は、理系にももちろん役に立つが、文系でも企業でいろんな判断をしなければいけない立場になっても、かなり大事な方法論になると思う。文系の生徒が実際にそういう場面に立ち向かって、失敗をしながらどう立ち向かっていくかというのはすごく大事な経験。指導すれば文系も伸びていくのではないかな。このようなことを第4期の計画に盛り込んでも良いと思う。
- ・実現力については大人もなかなかできない。大学で研究された高度なことをどうやって社会に還元していくかと考えたときに、社会に需要がなければ受け入れられない。科学だけで解決できるものではない。そういった課題もあるととらえてほしい。
- ・第四期計画の概要図で、赤字できれいにまとまるところを2～3文字で分かりやすくすると見栄えが良い。キーワードのように提示できると、第4期計画が外部の人にとってイメージがしやすくなる。
- ・企業の人に研究を見てもらうという場を、どうやって作るのか。発表会としてオーラルで行うだけでなく、ポスターを貼って簡単にみられるようにして招待すれば、研究者により話しかけやすくなる。
- ・ある企業が、地元の小学校に電子顕微鏡を貸し出す取組を行っている。その手伝いなどをSSHの高校生が行ったらよいかもしれない。企業と連携して地域に還元するという感覚である。企業と高校のwin-winの関係を作ることができればよい。

2017年度 第1回運営指導委員会

【日 時】 2017年10月28日(土) 16:00~17:30

【内 容】 今年度の取り組み紹介、来年度の計画に関する指導及び助言

【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)

川名 優孝(東京海洋大学産学・地域連携推進機構 准教授)

川崎 繁男(宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所宇宙機応用工学系 教授)

木村 茂行(一般社団法人未踏科学技術協会 理事長)

西 義武(東海大学工学部材料科学科 非常勤講師)

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)

①普通クラスにおける探究活動の実施について

・研究開発課題が文部科学省が求めているキーワードに近くてよい。課題だと感じていることは、やることへの楽しみ・モチベーションをつくりだすこと。楽しみをどう作っていくかを考えていかなければならない。

・科学体験学習旅行のときのTA生徒の活用がよいヒントになる。2年生の指導を3年生のSSHクラスの生徒が行うなど、こういう部分を探究活動に入れるとよいと思う。

・探究の学びの前提として、基礎力の充実が必要である。実行と理論がなかなか結び付いていない。これをどこかに組み込みたい。大学生は受験勉強のための基礎力しかつけていないことが多い。高校でつけさせてほしい。

・第四期は未踏の分野に足を踏み入れることになると思う。先駆的な取り組みをしなければならないと思う。是非、平穩無事にやってほしい。この取組を文系の人たちにどう広げるか。科学技術分野では、課題があって、それに対して実験で取り組んでいける。文系の研究も本質的には同じであり、これまでの指導スキルを応用すれば実現できると思う。

・世界の大学ランキングを見ると、日本ではガラパゴス化してしまっている。共通で守るべきスタンダードが違った形になっているのに、かまわず日本独自でやろうとしているところがある。グローバル化は間近に迫っているという印象を生徒に与えられればよい。

・探究活動については先生が見守っていくスタイルでいいと思う。探究のテーマには、部活動などの学校の得意分野(例えば高輪台なら吹奏楽部とか)を盛り込んでもよいのではないかと。東海はそんなことができるポテンシャルがある。

・モスクワの大学を訪問した際に電気を使わない物理の実験をやっていた。旧ソ連のトップの仕事を担当していたような大学がこんなことをやっている。改めてトップレベルの教育はそんな機器に依存しないものだと思わされた。手や足、知恵を使うということを忘れないでほしい。

・前回の運営指導委員会ではPPDACのサイクルの話をした。最初からすごいことをやろうとしなくていい。ちょっとした課題について取り組んでみて、新たにその課題よりもちょっと深い課題を見つける。それを繰り返せばよい。

②2年生からの課題実験・課題研究について

・基礎的な部分を一年生に済ませてということであろうが、2年生でテーマを決めさせるのはきついかと思った。生徒たちが2年間の研究テーマとなると結構重くなるのでは。そうなるのかなと教員の助言が必要になるのかもしれない。

・高校生は本来なら幅広く興味を持ってほしいが、このようにすると興味が偏ってしまうかもしれない。2年生のときの研究と、3年生のときの研究の分野が違ってても良いのではないかと。先輩から後輩へ引き継げるようなテーマがあるともっと楽になると思う。

・素朴な好奇心に沿うような設定が必要。自ら設定した課題としているが、教員が軽くヒントを促しても良い。

・課題は初めに投げかけておいて、その中から選ばせるようにすると負担が少ない。課題を設定するのは先生の指導がかなり必要になる。研究を進めていく中で、それが社会の何に役立つのかが分からないまま終わってしまう恐れがある。あまりテーマが高度であると多様性がなくなってしまう。多様性を許す姿勢があってもいいと思う。

・生徒に自由に任せると多岐にわたってしまい、教員が指導できなくなってしまう。具体的な道筋が見えていないと、指導放棄になってしまう。枠組みを作るだけで結構大きな成果になる。実際には第四期の取り組みに完全に移行するのは3年後でもいい。いきなりスイッチを入れるように切り替えなくてもよい。移行できるところから少しずつ行っていく。

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	
<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。	<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。
<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。	<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
<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。	<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。
<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。	<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。
<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。	<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。
<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。	<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。
<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。	<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。
<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。	<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。
<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。	<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。
<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に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すか。	<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に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。
<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。	<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。

3. 教育課程表

○平成27年度入学生・平成28年度入学生の教育課程表

普通クラス						
教科	科目	単位数				
		1年	2年	3年	文系	理系
現代文明論	高校現代文明論	1				
国語	国語総合	4				
	現代文B		3	3	2	2
	古典B		3	2	2	2
	国語表現				3	
地理歴史	世界史B		5	4		
	日本史B				5	4
公民	倫理	2				
	政治・経済	3				
数学	数学Ⅰ	4				
	数学Ⅱ		4	5		
	数学Ⅲ					6
	数学A	2				
	数学B		2	3		
	数学演習				2	
理科	物理基礎		3	3		
	物理					④
	化学基礎	3				
	化学		2	2	2	3
	生物基礎	3				
	生物					④
保健体育	体育	3	2	2	2	2
	保健	1	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	4				
	コミュニケーション英語Ⅱ		5	5		
	コミュニケーション英語Ⅲ				5	5
	英語表現Ⅰ	2				
	英語表現Ⅱ					5
	CALL	1	1	1	1	1
家庭	家庭基礎				2	2
情報	情報の科学				2	2
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	1
計		34	32	32	34	30
合計		0	②	②	0	④
総計			102			
総合的な学習の時間(体験学習)		1	2	2		
卒業に必要な修得単位数			105			

(1) 1年次体育3単位のうち2単位を、女子はダンス、男子は柔道・剣道のいずれかを選択する。
 (2) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (3) 3年次理科は「物理」「生物」より1科目を選択する。
 (4) 選択科目履修希望者が15名以下の場合は、原則として開講しない。

SSHクラス					
教科	科目	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			
	現代文B		2	2	
	古典A		2		
地理歴史	世界史B		4		
	日本史B			4	
公民	現代社会	2			
数学	数学Ⅰ	4			
	数学Ⅱ		4		
	数学Ⅲ			6	
	数学A	2			
理科	物理基礎		3		
	物理				④
	化学基礎	3			
	化学		2	3	
	生物基礎	3			④
保健体育	体育	3	2	2	
	保健	1	1		
芸術	音楽Ⅰ		②		
	美術Ⅰ		②		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4			
	コミュニケーション英語Ⅱ		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ			4	
	英語表現Ⅰ	2			
家庭	家庭基礎			2	
情報	情報の科学	2			
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	
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		
	科学文明論Ⅰ		1		
	科学文明論Ⅱ			2	
	課題研究			2	
必修科目		33	28	25	
選択科目		0	②	④	
SSHプログラム(時間内)		1	4	5	
SSHプログラム(時間外)		2	0	0	
小計		36	34	34	
総合的な学習の時間		1	2		
合計		37	36	34	
総計(卒業に必要な修得単位数)			107		

(1) 1年次体育2単位は、女子はダンス、男子は柔道・剣道のいずれかを選択する。
 (2) 2年次芸術は「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」より1科目を選択する。
 (3) 3年次理科は「物理」「生物」より1科目を選択する。
 (4) 選択科目履修希望者が15名以下の場合は、原則として開講しない。
 (5) △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。
 (6) □の科学体験学習旅行の1単位は、夏期休暇中の3日間集中授業と土曜日に往く。

○平成29年度入学生教育課程表

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	
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	3
	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			
探求活動★	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名以下の場合は、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
				1年	2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	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	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	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名以下の場合は、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。

4. 課題研究テーマ一覧

科目名:課題実験(2年生・2単位)

【物理】

「防音材と防音効果の関係性」「摩擦力と表面積の関係性」「終端速度と密度からみたアリの落下耐性」
「ウィングレットと揚力の関係」「Y系超伝導体の作製と特性の評価」

【化学】

「酸化チタンを利用した水の浄化作用」「染料と繊維の関係性」「微小ナノシリカ粒子が与える作用」

【生物】

「ハツカダイコンの甘さと土の酸度との関係性」「ビオトープと土壌の関係」
「緑茶の抗菌作用」「乳酸菌と乳酸の関係」「菌の培養の環境条件」「カイコの成長に影響する三大栄養素」
「紫外線による植物への影響」「二枚貝の有無による水質の変化」「ストレスと光の関係」
「3秒ルールの意義」

【数学】

「フーリエ解析を利用した音の分析」「数学を用いたゲームの作成」
「楽曲の数値化およびデータ比較による作曲癖の探究」「錯視の強調」

【情報】

「避難経路シミュレーション」「アイトラッキングを用いたユーザーインターフェースの作成」
「鉄道遅延予想に関する研究」

【一般科学】

「ワンルームにおける照度実験」

科目名:課題研究(3年生・2単位)

【物理】

「転がり摩擦の研究」「ジャイロ効果とブーメラン」「人工筋肉」
「安価な電気炉を用いたY系超伝導体の最適な作製条件の調査」
「指パッチンのメカニズム」「サブリミナル効果の影響」

【化学】

「ペンのインクと紙の関係性」「ポップコーン不発防止大作戦」

【生物】

「ストレスによる脈拍と唾液中アミラーゼ濃度の変動」「メダカの色覚反応」
「LEDとハツカダイコンの関連性」「海藻とプランクトンの関係」
「ヤマトヌマエビの赤外線に対する光走性実験」「ハナスベリヒユと光の関係」

【数学】

「ジブリがいっぱい(キャラクターと黄金比)」「新・体積の求め方(ピットの定理応用)」
「流れの正体」

【情報】

「分割柱状回転体の時間追跡による軌跡領域の重なり」「光と色から与えられる人への影響」
「味覚と脳波の関係性」「顔認証～表情変化に対する正確性～」
「射影変換を使ったプロジェクションマッピング」

平成29年度
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書 第1年次

平成30年3月7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
--------	------------